கணினித் தமிழ் வளர்ச்சியும் சவால்களும்

தொகுதி – II

2021

தமிழ் இணையக் கல்விக்கழகம்
காந்தி மண்டபம் சாலை,
கோட்டூர், சென்னை – 600 025.
www.tamilvu.org

தலைப்பு	:	கணினித் தமிழ் வளர்ச்சியும் சவால்களும்
ISBN	:	978-81-953417-4-0
பாடப்பொருள்கள்	:	கணினித் தமிழ் கணினி மொழியியல் கணினித் தொழில்நுட்பவியல்
ஆய்வுக் கட்டுரைகள் மொழி	:	தமிழ்

ஆசிரியர்கள்	:	முனைவர் பெ. இளையாப்பிள்ளை முனைவர் அ. காமாட்சி முனைவர் மோ. ஜெயகார்த்திக் முனைவர் க. ஜானகி முனைவர் க. கவிதா முனைவர் மூ. பாலசுப்பிரமணியன் முனைவர் மு. யூ. முகமது பர்வீஸ் முனைவர் பா. ராஜேஷ் முனைவர் துரை. மணிகண்டன் திரு. ச. சுசீந்திரன் திருமதி. ரா. மாரியம்மாள் முனைவர் இரா. குணசீலன் முனைவர் சு. சந்தோஷ்குமார் முனைவர் கோ. பழனிராஜன் முனைவர் ஜெ. தேவி திரு. சு. நசிகேதன் முனைவர் கோ. ரூபாதேவி முனைவர் சீ. முருகன் முனைவர் வ. வீரமணிகண்டன் முனைவர் சி. பாலகிருஷ்ணன் முனைவர் கோ. இளங்குமரன் திருமதி. அ. சுமதி திரு. ஆறு. முத்துக்கருப்பன் முனைவர் பா. தென்றல் முனைவர் கோ. சசிகலா முனைவர் ஜெ. ரஞ்சனி முனைவர் மு. சுதா திரு. வ. நவீன்குமார் முனைவர் ந.சு. பாக்கியலட்சுமி வேணு முனைவர் தே. இந்திரகுமாரி திருமதி. மு. மகேஷ்வரி முனைவர் இரா.அ. கார்த்திகா திருமதி. தெ. நித்யதர்ஷினி முனைவர் இரா. நாகராஜன் செல்வி. க. ராஜாமணி முனைவர் சு. நாகவள்ளி செல்வி. பிரபஞ்சா ஆனந்தகுமார் முனைவர் பா. சந்திரமோகன் முனைவர் நா. சத்யா முனைவர் இரா. அகிலன்

முனைவர் பி. சுபஸ்ரீ
திரு. ர. முத்துக்குமார்
முனைவர் கி. உமாதேவி
முனைவர் மா. ரமேஷ் குமார்
முனைவர் ந. சுபாலட்சுமி
முனைவர் க. பாக்கியராஜ்
செல்வி. மா. சரஸ்வதி
செல்வி. ரா. கல்யாணி
முனைவர் ந. ஹேமா ரஜினி
முனைவர் க. சந்திர பிரபா
செல்வி. சா. பிரியங்கா
முனைவர் கா. உமாராஜ்
முனைவர் பா. ஞானப்பிரியா
முனைவர் வே. அகிலாண்டேஸ்வரி
திரு. சி.ச.சே. அருண்
முனைவர் சி. செல்வராணி
திரு. நீ. கணேஷ்
செல்வி. மோ. ரூபா
முனைவர் த. ரதிமாலா
முனைவர் சி. ஆனந்த்
முனைவர் ந. மோகநந்தினி
திரு. பூ. நாகராஜன்
முனைவர் ஆ. முருகன்
திரு. ஜெ. கார்த்திகேயன்
முனைவர் ம. கார்த்திகேயன்
திரு. க. ராஜேஸ்குமார்
முனைவர் சி. சரவணன்
முனைவர் ச. புனிதா

பதிப்பு	:	முதல்
காப்புரிமை	:	தமிழ் இணையக் கல்விக்கழகம்
எழுத்துரு	:	ஒருங்குறி மருதம் (TAU–Marutham)
தொகுதிகள்	:	கணினித் தமிழ் வளர்ச்சியும் சவால்களும் என்ற இணையவழிப் பன்னாட்டு மாநாட்டு ஆய்வுக் கட்டுரைகள் தொகுதி – I, தொகுதி – II என இருதொகுதிகளாக வெளியிடப்படுகிறது.
பதிப்பு வெளியீடு	:	தமிழ் இணையக் கல்விக்கழகம், காந்தி மண்டபம் சாலை, கோட்டூர், சென்னை–25
அச்சகம்	:	தமிழரசு அலுவலகம், எண் 5, இராஜீவ் காந்தி சாலை, தரமணி, சென்னை–113

பொருளடக்கம்

வ. எண்.	பொருள்	பக்கம் எண்.
	கணினி மொழியியல்	
31	தமிழில் சொற்பொருண்மைப் பிணைய உறவு தரவுத் தொகுப்புப் பகுப்பாய்வு	294
32	கணினி மொழியியல் கூறுகளின் கட்டமைப்பு	306
33	மொழித் தொழில்நுட்பத்தில் பெருந்தரவு	314
34	பன்மொழிப் பெருந்தரவு	322
35	கணினியில் தரவுத் தொகுப்புத் தயாரிக்கும் முறைகள்	331
36	தமிழ் உருபன் பகுப்பாய்வி : சிக்கல்களும் தீர்வுகளும்	338
37	கணினிவழித் தமிழ்ப் பேச்சுமொழி ஆய்வும் கருவிகளும்	352
38	வணிகப் பயன்பாட்டில் இயந்திர மொழிபெயர்ப்பின் பங்கு	359
39	இயந்திர மொழிபெயர்ப்பில் சொற்பொருண்மை மயக்கம்	368
40	மொழியியல் ஆய்வில் கணினியின் பங்கு	377
41	செயற்கை நுண்ணறிவின் தற்போதைய போக்குகள்	382
42	தகவல் மற்றும் தகவல் தொழில்நுட்பத்தில் மென்பொருளின் வளர்ச்சி நிலைகள்	390
43	இயற்கை மொழி ஆய்வில் கணினியின் பங்கு	396
44	இயந்திர மொழிபெயர்ப்பில் ஆங்கில–தமிழ் இணைத் தரவுத்தொகுதிகளை உருவாக்கும்போது ஏற்படும் சிக்கல்கள்	407

வ. எண்.	பொருள்	பக்கம் எண்.
	கணினித் தொழில்நுட்பவியல்	
45	பல்வேறு துறைகளில் உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகளின் நிகழ்நேர பயன்பாடுகள்	413
46	கிராம விபானி – வாடிக்கையாளர்களுடன் நேரடியாக விவசாயிகளை இணைக்க ஒரு பயன்பாடு	426
47	ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி அடிப்படையிலான அலைப்பேசிச் செயலியைப் பயன்படுத்தித் தமிழ்மொழிக் கற்றல்	438
48	இணைக்கும் இணையம் இணைவோம் இணைந்து	450
49	செயற்கை நுண்ணறிவைப் பயன்படுத்தி நிறுவனங்களில் ஆற்றல்மிக்க ஆட்சேர்ப்பு	458
50	தகவல் தொழில் நுட்பத்தில் மேகக்கணினியின் வளர்ச்சிக் கூறுகள்	465
51	இராணுவ பயன்பாட்டிற்காக எல்லைப் பகுதிகளில் அதிநவீன உளவு ரோபோ	471
52	ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி அடிப்படையிலான தமிழ் அகராதிச் செயலி	483
53	விபத்து தடுப்பான் பயன்பாடு	492
54	தகவல் மற்றும் தகவல் தொழில்நுட்பத்தின் வளர்ச்சிப் போக்குகள்	499
55	நெறிமுறை ஹேக்கிங்கில் விரிவான ஆய்வு	505
56	கணினி அறிவியலின் தரவகழ்வு மற்றும் புள்ளியியலின் அணுகுமுறைகளைப் பயன்படுத்தி விவசாயம் மற்றும் சமூக பொருளாதார வளர்ச்சியைக் கணித்தல்	516
57	கல்வியில் பல்லூடகக் கற்றல் கருவிகளின் செயல்திறன்	533
58	போட்டித் தேர்வின் முடிவுகளைத் தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்திப் பாதுகாப்பு மற்றும் நம்பகத்தன்மையை அதிகரித்தல்	540
59	தனியார் தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்திச் சுகாதார அமைப்பில் பாதுகாக்கப்பட்ட முதன்மைப் பராமரிப்பு	552
60	கைப்பேசியில் ஆண்ட்ராய்டு பயன்பாடுகள்	560

கணினி மொழியியல்

தமிழ் இணையக் கல்விக்கழகம்
TAMIL VIRTUAL ACADEMY

31.தமிழில் சொற்பொருண்மைப் பிணைய உறவுத் தரவுத் தொகுப்புப் பகுப்பாய்வு

Data Analysis of Semantic Network Relations in Tamil

முனைவர் பா. சந்திரமோகன், இணைப் பேராசிரியர்,மொழியியல் உயராய்வு மையம்,அண்ணாமலைப் பல்கலைக்கழகம், கைப்பேசி : 9442909892 மின்னஞ்சல்: chandruling@gmail.com

ஆய்வுச் சுருக்கம்

சொல் பேசும் மொழியின் மிகச்சிறிய அலகு ஆகும். இவ்வலகு அதற்கான பொருளைக் கொண்டு தனித்து இயங்கக் கூடியது. இது ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட ஒலிகளின் எழுதப்பட்ட பிரதிநிதித்துவம் ஆகும், பெரும்பாலான சந்தர்ப்பங்களில், வெளி உலகத்தைப் பற்றிய அறிவு, மொழியியல் தகவல் தொடர்புகள், பதிவேடுகள், பங்கேற்பாளர்களிடையே இருக்கும் சமூக உறவுகள் மற்றும் பேச்சுச் செயல்களின் சமூக–கலாச்சார பின்னணி போன்ற சூழல் காரணிகளின் சூழல்களில் இருந்து சொற்களின் உண்மையான பொருளைப் பெற உதவுகின்றன. அதாவது குறிப்பிட்ட சூழலில் இலக்கு சொற்களுடன் இணைந்து உரையில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

சொற்பொருண்மை பிணைய உறவு ஆய்வானது இயற்கை மொழி பகுத்துக் குறித்தல் பயன்பாட்டில் (Natural Language Processing) பொருண்மைப் பகுப்பு (Semantic Parsing), மற்றும் சொற்பொருள் மயக்க நீக்கி (Word–Sense Disambiguation) போன்ற மொழி செயலாக்கப் பயன்பாடுகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சொற்பொருள் பாகுபடுத்தல் மற்றும் சொல்–உணர்வு மாறுபாடு போன்ற இயற்கை மொழி செயலாக்கப் பயன்பாடுகளில் பொருண்மைப் பிணைப்புகள் மும்மடங்காக வெளிப்படுத்தப்படுகின்றன. மேலும் சொற்பொருள் பிணைய உறவு என்பது ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்ட முனைகளின் வடிவங்களில் தகவலை அல்லது சொற்பொருள் அறிவைக் குறிக்கும் விவரக் குறியீடாகும். செயற்கை நுண்ணறிவு மற்றும் இயற்கையான மொழிச் செயலாக்கத்தில் சொற்பொருள் பிணைய உறவுகள் பிரபலமடைந்தன. ஏனெனில் அறிவு பிரதிநிதித்துவ வடிவத்தில் தர்க்கத்தை முன்னறிவிப்பதற்கான மற்றொரு மாற்றாக இவை செயல்படுகின்றன.

எனவே வளர்ந்து வரும் அல்லது மாறி வரும் சமூகச் சூழலுக்கு ஏற்ப ஒரு சொல்லுக்கான பொருள் எப்படிப் பயன்பாட்டில் உள்ளது என்ற பொருண்மை அடிப்படை உறவு மற்றும் உறவு சாரா பொருண்மை வேறுபாடுகள் இங்கு முக்கியத்துவம் பெறுகிறது. சொற்கள் தரும் பொருள்களுக்கு இடையேயான உறவுகள் அங்கீகரிக்கப்பட்ட ஒன்றாக ஏற்கிறோம். அதேசமயம் அச்சொற்களுக்கிடையேயான உறவு எவற்றைச் சார்ந்தது

என்பது ஆய்வுக்குரியதாக உள்ளது. பல்பொருண்மை, ஒரு சொல்போலி, உருவகம், போன்ற நிலைகளில் பொருண்மை தொடர்புற்றும் தொடர்பற்றும் இருக்கக் காணலாம். பொருண்மைப் பிணைய உறவானது சொற்பொருள் கருத்துக்கும் அதனோடு வரையறுக்கப்பட்ட மற்ற பொருண்மை வகைகளுக்குமான தொடர்பை விவரிக்கின்றது. இவ்வணுகுமுறை மொழி வடிவங்களோடு உறவுடைய பொருண்மை அமைப்புகளோடு வருகிறது என்ற யுக்தியின் அடிப்படையில் தற்போதைய ஆராய்ச்சிக் கட்டுரை உண்மையான சூழல் உணர்வைப் புரிந்து கொள்ளத் தர்க்கரீதியாகச் செயலாக்கப்பட்ட சூழல்களின் பகுப்பாய்விலிருந்து தேவையான தகவல்களைப் பெற விரும்புகிறது.

முக்கிய சொற்கள் : இயற்கை மொழி செயலாக்கம், சொல்போலி, உருவகம், பல்பொருண்மை

முன்னுரை

மொழியியலில் பொருண்மையியல் என்பது மொழியில் உள்ள சொற்கள், சொற்றொடர்கள் மற்றும் வாக்கியங்களின் பொருண்மை பற்றிய ஆய்வாகும். மொழிப் பயனர்கள் அல்லது மொழியைப் பயன்படுத்துபவர்கள் அதாவது பேசுபவர்கள்– கேட்பவர்கள்; எழுத்தாளர்கள் – வாசகர்கள் காலப்போக்கில் சூழலுக்கு ஏற்ப மொழியில் ஏற்படும் மாற்றத்தை அறியும் விவேகத்தைப் பெற்றிருக்க வேண்டும் அல்லது பெறவேண்டும். சமூக சூழல்களுக்கு ஏற்ப மொழியைப் புரிந்துகொள்வது அவசியமாக உள்ளது. ஏனெனில் சொற்களுக்கான பொருள், பேச்சுவழக்கு வேறுபாடுகள் மற்றும் பேச்சுநடைப் போன்றவைச் சமூகச் சூழலால் பாதிக்கலாம் அல்லது பாதிக்கும். எனவே சொற்களுக்கான பொருண்மை எவ்வாறு கட்டமைக்கப்படுகிறது, விளக்கப்படுகிறது, தெளிவுபடுத்தப்படுகிறது, தெளிவற்றதாக அமைகிறது, எளிமைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது, பேசுதல் – கேட்டல் போன்றவற்றில் உள்ள முரண்பாடுகள் மற்றும் ஒரு சொல் மற்ற சொல்லோடு எவ்வாறு தொடர்புபடுத்தப்படுகிறது பற்றிய ஆய்வுகள் அனைத்தும் பொருண்மையியல் ஆய்வில் அடங்கும்.

சொல்வலை

சொல்வலை என்பது மொழிகளில் உள்ள சொற்களுக்கு இடையிலான சொற்பொருள் உறவுகளின் தரவுத்தளமாகும். சொல்வலைச் சொற்களை உள்ளடங்கு உறவு (Hyponymy), உள்ளடக்கு உறவு (Hyperonym) சினை–முதல் உறவு (Part–whole

relation) மற்றும் உட்படுத்து உறவு என்ற சொற்பொருள் உறவுகளின் அடிப்படையில் இணைக்கிறது. மொழியாளர்கள் தங்கள் எண்ணத்தில் அல்லது சூழல் சார்ந்து வரும் கருத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு சொற்களுக்கான பொருண்மையை உணர /அறிய முடியும்.

இங்கு ஒருபொருட் பன்மொழியக் கட்டமைப்பில் அனைத்து சொற்களும் இடம் பெற்றிருக்கும். அச்சொற்கள் தொடர்புடைய அல்லது தொடர்பற்ற பொருண்மைகளைக் கொண்டிருக்கும் போது சொல் வலையானது கருத்துக்கள் சார்ந்து சொற்களை அடையாளம் காண உதவுகிறது என்பதோடு பொருண்மைச் சார்ந்த உறவுகளால் ஒழுங்கமைக்கப்படுகிறது. அதாவது எளிமையான வரையறைகள் மற்றும் பயன்பாட்டுச் சான்றுகளுடன் ஒரே மாதிரியாக ஒத்த சொற்கள் தொகுக்கப்படுகின்றன. சொல்வலையை அகராதி மற்றும் சொற்களஞ்சியத்தின் கலவையாகவும் அதன் தொடர்ச்சியாகவும் காணலாம்.

பொருண்மைப் புலக் கோட்பாடு (Semantic field theory), ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்ட பொருண்மைகளைக் கொண்ட சொற்களின் தொகுப்பை ஒரு பெரிய கருத்துரு களத்தின் (Conceptual domain) கீழ் புலக்குறிப்பு செய்யலாம் என்று கூறுகிறது. இந்த முழுமையான அமைப்பானது பொருண்மைக் களம் (semantic field) என்று அழைக்கப்படுகிறது. சான்றாக அவித்தல், பொறித்தல், வருத்தல், வேகவைத்தல், தாளித்தல், கொதிக்க வைத்தல் மற்றும் சுடவைத்தல் என்ற அனைத்து செயல்பாடுகளும் 'சமைத்தல்' என்ற பொருண்மைக் களத்தின் கீழ் வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

பொருண்மைக் களம்

ஒரு குறிப்பிட்ட பொருண்மையோடு தொடர்புடைய பொருண்மைகளைக் கொண்ட சொற்களின் தொகையைப் பொருண்மைக் களம் என்கிறோம். இது ஒரே மாதிரியான அல்லது ஒத்த பொருண்மையைச் சார்ந்த பல சொற்களின் தொகுதி மட்டுமல்லாமல், குறிப்பிட்ட பொருண்மைக் களம் சார்ந்த சொற்களோடு எதிர்நிலை உறவு உடையதாகவும், ஒன்றோடொன்று தொடர்புடையதாகவும் அதாவது உள்ளடக்கல் மற்றும் உள்ளடங்கள் கொண்டவையாக இருக்கலாம். ஒரு குறிப்பிட்ட பொருண்மைக் களத்தின் கீழ்வரும் சொற்கள் நூல்கள், சிந்தனைகள், பயன்பாட்டு அனுபவங்கள் போன்றவற்றின் அடிப்படையில் தொகுக்கப்பட்டிருக்கலாம்.

சொற்பொருண்மைக் களக் கோட்பாட்டின்படி, சொற்பொருள் தொடர்பான சொற்றொகுதியை ஆராயாமல் ஒரு சொல்லைத் தனிமையில் ஆராய்வதன் மூலம் சொற்பொருளை முழுமையாகப் புரிந்து கொள்ள முடியாது. மொழியில் உள்ள மற்ற

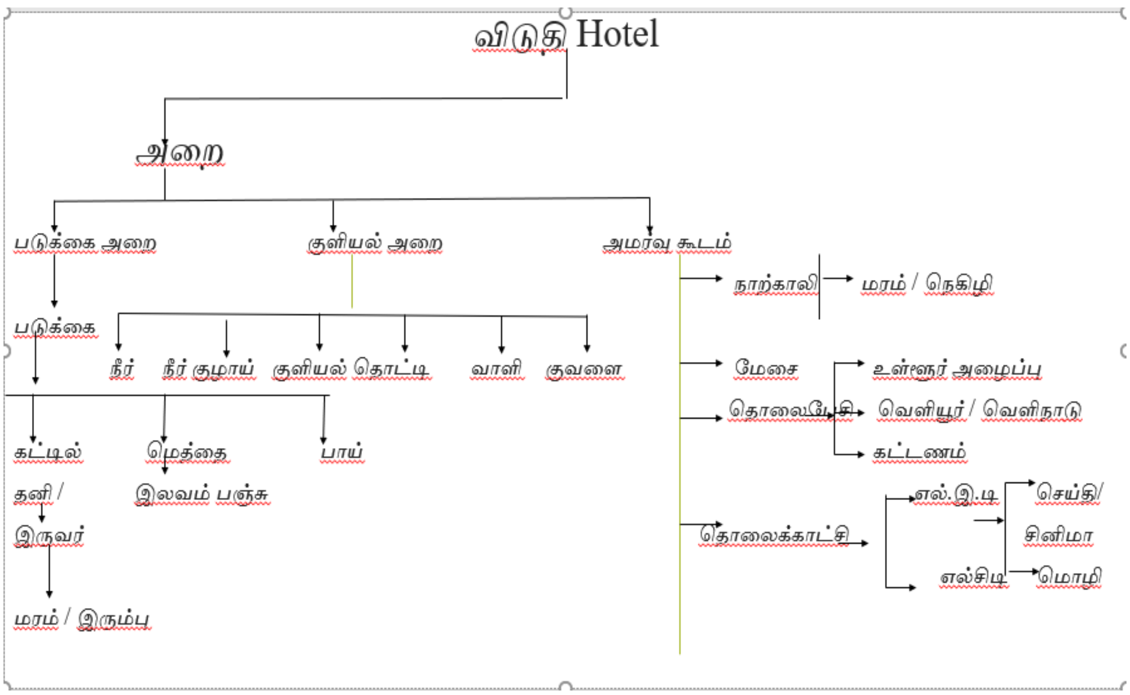
அல்லது அனைத்து சொற்களின் பொருண்மைகளையும் ஆராயாமல் தனிப்பட்ட ஒரு சொல்லின் பொருண்மையை அறிய முடியாது என்பது முழுமை வாதத்தார்களின் அணுகுமுறையாகும். இதனடிப்படையில் சொற்பொருண்மைத் தனித்திருக்கும் நிலையில் இன்றி ஒத்திருக்கும் தன்மையைக் கொண்டிருப்பதாக லயன்ஸ் குறிப்பிடுகிறார். அதாவது சொல்லின் பொருண்மை, பொருண்மைக் களத்தில் அச்சொல் இடம்பெறும் சொற்களுடன் வேறுபடும் பொருண்மை உறவுகளின் தொகுதியால் ஆனது என்பதாகும். சான்றாக, சுற்றுலா என்ற சொல்லை எடுத்துக்கொண்டால் அது பின்வரும் பொருண்மைக் களங்களைக் கொண்டுள்ளது. அதாவது யாருடன், எங்கு, எப்படி என்ற பல கேள்விகளை உள்ளடக்கும் போது பின்வரும் களங்களை உள்ளடக்குகிறது.

சுற்றுலா [Tour]

யாருடன்	எங்கு	எப்படி	தங்குமிடம்
குடும்ப நபர்கள்	மலைப்பகுதி	கார்	விடுதி
உறவினர்கள்	கடற்கரை	பேருந்து	ஓட்டல்
நண்பர்கள்	ஆன்மீக தலம்	இரயில்	டார்மெட்ரி

தமிழ் இணையக் கல்விக்கழகம் TAMIL VIRTUAL ACADEMY

இங்கு கொடுக்கப்பட்ட சொற்கள் சுற்றுலா மற்றும் ஹோட்டல் அல்லாத மற்ற சொற்களுடன் சாத்தியமான உறவுகளின் நிலையில் தொடர்புகொள்வதால் இச்சொற்கள் முழுப் பொருண்மை நிலையைக் கொள்கிறது.



பொருண்மைப் பிணைய உறவுகள்

பொருண்மைப் பிணைய உறவு அல்லது சொற்பொருள் பிணைய வலை என்பது பிணைப்பில் உள்ள சொற்களுக்கு இடையிலான சொற்பொருள் உறவுகளைக் குறிக்கும் அறிவுத் தளமாகும். அதாவது சொற்பொருள் கருத்துக்கும் அதனோடு வரையறுக்கப்பட்ட மற்ற பொருண்மை வகைகளுக்குமான தொடர்பை விவரிக்கின்றது. இவ்வணுகுமுறை மொழி வடிவங்களோடு உறவுடைய பொருண்மை அமைப்புகளோடு வருகிறது என்ற யுக்தியின் அடிப்படையில் உருவாக்கப்பட்டதாகும். ஏனெனில் மொழியில் உள்ள சொற்கள் கலப்புத் தன்மையோடு பல கருத்துப் பொருண்மையோடு பொருந்தி செயல்படுகின்றன. தனிச்சொல்லின் பொருண்மையை மட்டும் கொள்ளாமல் அச்சொல்லோடு மறைமுகத் தொடர்பில் உள்ள சொற்களின் பொருண்மை அதன் பிணைப்பை உறுதி செய்கிறது அல்லது தூண்டுகிறது.

இப்பிணைய உறவு ஆய்வானது இயற்கை மொழி பகுத்துக் குறித்தல் பயன்பாட்டில் (Natural Language Processing) பொருண்மைப் பகுப்பு (semantic parsing), மற்றும் சொற்பொருள் மயக்க நீக்கி (Word–Sense Disambiguation) போன்ற மொழி செயலாக்கப் பயன்பாடுகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன என்பதோடு இப்பொருண்மைப் பிணைப்புகள் இங்கு மும்மடங்காக வெளிப்படுத்தப்படுகின்றன.

வளர்ந்து வரும் அல்லது மாறி வரும் சமூகச் சூழலுக்கு ஏற்ப ஒரு சொல்லுக்கான

பொருள் எப்படிப் பயன்பாட்டில் உள்ளது என்ற பொருண்மை அடிப்படை உறவு மற்றும் உறவு சாராப் பொருண்மை வேறுபாடுகள் இங்கு முக்கியத்துவம் பெறுகிறது. சொற்கள் தரும் பொருள்களுக்கு இடையேயான உறவுகள் அங்கீகரிக்கப்பட்ட ஒன்றாக ஏற்கிறோம். அதேசமயம் அச்சொற்களுக்கிடையேயான உறவு எவற்றைச் சார்ந்தது என்பது ஆய்வுக்குரியதாக உள்ளது. பல்பொருண்மை, ஒரு சொல்போலி, உருவகம், போன்ற நிலைகளில் பொருண்மைத் தொடர்புற்றும் தொடர்பற்றும் இருக்கக் காணலாம்.

சான்றாக, கட்டு என்ற சொல்லுக்கான பொருண்மையைப் புலன் சார் அடிப்படையில் தொடர்பை ஏற்படுத்த முடியும் என்பதைப் போல் பச்சை என்ற சொல்லுக்கான பொருண்மையைத் தொடர்புபடுத்த இயலாத நிலையில் அதற்கான பொருண்மைப் பிணைப்பை வகைப்படுத்த முடியும்.

கட்டு (வி) /kaTTu/ v (Po)

1. சொற்பொருண்மை : கட்டு – Construct
   இலக்கணக் குறிப்பு : வினைச்சொல்
   புலக்குறிப்பு : வீடு, பாலம் போன்றவை உருவாக்குதல் /பறவை கூடு கட்டுதல்
   சூர்யா வீடு கட்டிக்கொண்டிருக்கிறார்.

2. சொற்பொருண்மை : கட்டு – Fold
   இலக்கணக் குறிப்பு : வினைச்சொல்
   புலக்குறிப்பு : கைகளை மார்பின் மீது குறுக்காக மடக்குதல் மாணவர்கள் ஆசிரியருக்கு முன் கைக்கட்டி நின்றனர்.

3. சொற்பொருண்மை : கட்டு– Compose
   இலக்கணக் குறிப்பு : வினைச்சொல்
   புலக்குறிப்பு : பாட்டு இயற்றுதல் அவர்களுடைய திருமணத்திற்காக இந்தச் சிறப்பான பாட்டு இயற்றப்பட்டது.

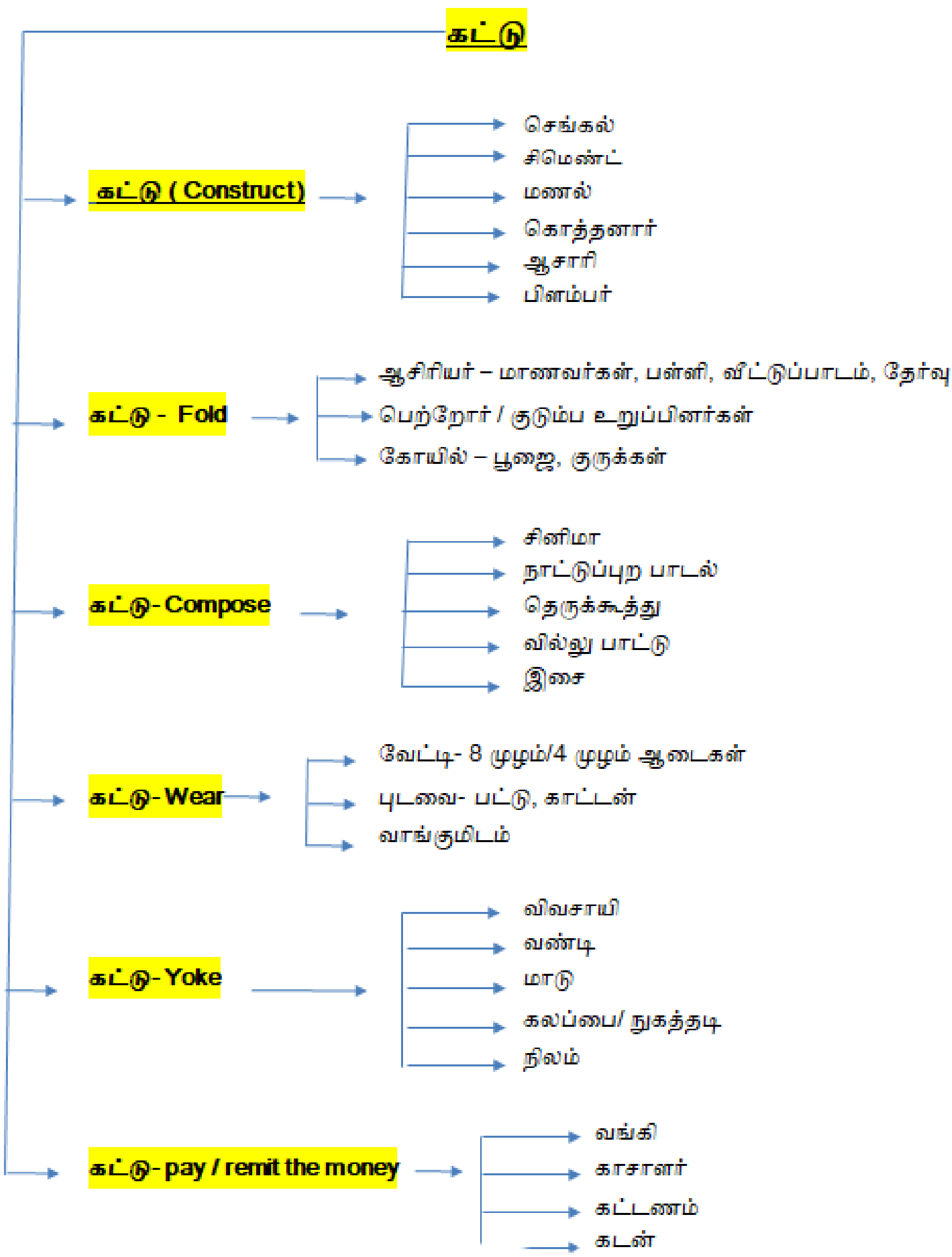
4. சொற்பொருண்மை : கட்டு – Tie

இலக்கணக் குறிப்பு	:	வினைச்சொல்
புலக்குறிப்பு	:	கயிற்றால் ஒருவரை / ஒன்றை கட்டுதல்; அவன் ஷூ லேசை கட்டினான்.

5.	சொற்பொருண்மை	:	கட்டு– Wear
	இலக்கணக் குறிப்பு	:	வினைச்சொல்
	புலக்குறிப்பு	:	ஆடைகளை (புடவை, வேட்டி) உடுத்துதல் அம்மாவுக்குப் பட்டுப் புடவைக் கட்ட மிகவும் பிடிக்கும்.

6.	சொற்பொருண்மை	:	கட்டு– Yoke
	இலக்கணக் குறிப்பு	:	வினைச்சொல்
	புலக்குறிப்பு	:	வண்டி, ஏர் இவற்றில் மாடுகளைப் பிணைத்தல் குமார் மாட்டைக் கட்டி நிலத்தை உழுதான்.

7.	சொற்பொருண்மை	:	கட்டு– Sting a flower make a garland
	இலக்கணக் குறிப்பு	:	வினைச்சொல்
	புலக்குறிப்பு	:	பூ தொடுத்தல் சுரேஷ் மணப்பெண்ணுக்கும் மாப்பிள்ளைக்கும் மாலைக் கட்டிக்கொண்டிருந்தார்.
8.	சொற்பொருண்மை	:	கட்டு– pay / remit the money.
	இலக்கணக் குறிப்பு	:	வினைச்சொல்
	புலக்குறிப்பு	:	பணம் செலுத்துதல் தேர்வுக் கட்டணம் கட்ட ரூபாய் 5000 வேண்டும்.



பச்சை /paccai/ n (Ho)

1. சொற்பொருண்மை : பச்சை – Green in colour.

இலக்கணக் குறிப்பு : பெயர்ச்சொல்

புலக்குறிப்பு : நிறம்

அவன் பச்சைச் சட்டை அணிந்து வருவான்.

அவன் பச்சைக் கிளி வளர்க்கிறான்.

பச்சை மிளகாய் காரமாக இருக்கும்.

அவன் பச்சைப் பாம்பைப் பார்த்து பயந்தான்

2. சொற்பொருண்மை : பச்சை – Positive signal.

இலக்கணக் குறிப்பு : பெயர்ச்சொல்

புலக்குறிப்பு : செயலை அங்கீகரித்தல்

பச்சைக் கொடி காட்டிய பிறகு ரயில் புறப்படும்.

அப்பா எனக்குப் பச்சைக் கொடி காட்டிவிட்டார்.

3. சொற்பொருண்மை : பச்சை – Uncooked material like rice, fish etc.

இலக்கணக் குறிப்பு : பெயர்ச்சொல்

புலக்குறிப்பு : சமையலுக்கு ஏற்ற சமைக்காத பொருள்

சாம்பாருக்குப் பச்சைக் கறி ஒன்றுமில்லை

நாம் பச்சை மீனைப் பொறிக்காமல் சாப்பிட முடியாது.

பச்சைக் கற்பூரம் போட்டிருந்தால் மணமாக இருக்கும்.

4. சொற்பொருண்மை : பச்சை – Tenderness of human body.

இலக்கணக் குறிப்பு : பெயர்ச்சொல்

புலக்குறிப்பு : மிருதுவான உடலமைப்பு

பச்சைக் (பச்ச) குழந்தை (பிள்ளை) பசியில் அழுகிறது.

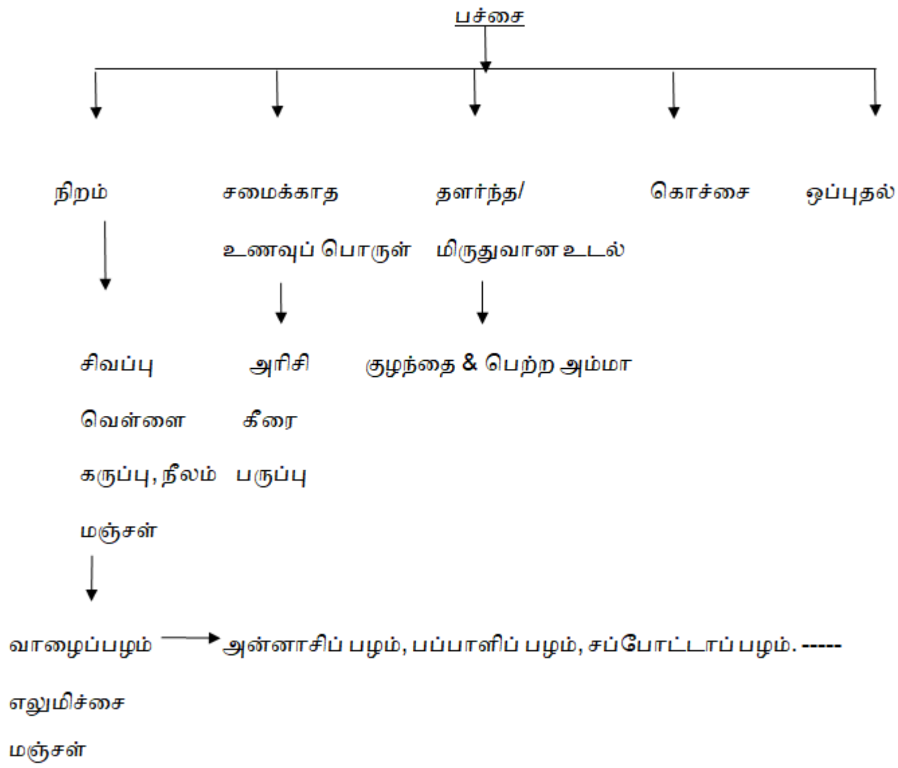
பச்சை (பச்ச) உடம்புகாரி பத்தியக் குழம்பு சாப்பிட்டால் நல்லது.

5. சொற்பொருண்மை : பச்சை – vulgarity / Socially Prohibited form.

இலக்கணக் குறிப்பு : பெயர்ச்சொல்

புலக்குறிப்பு : மக்களால் ஒதுக்கப்பட்ட கொச்சைப் பேச்சு

அவன் கோபமாக இருந்தால் பச்சை பச்சையாக பேசுவான்.



படி /paTi/ (Ho)

1.	**சொற்பொருண்மை**	:	**படி** – Reading books/journals etc.
	இலக்கணம்	:	**வினைச்சொல்**
	புலக்குறிப்பு	:	**படித்தல் எனும் செயல்**
2.	**சொற்பொருண்மை**	:	**படி** – Studying UG, PG etc.
	இலக்கணம்	:	**வினைச்சொல்**
	புலக்குறிப்பு	:	**படிக்கும் வகுப்பு**
3.	**சொற்பொருண்மை**	:	**படி** –snow, moisture covered on goods or surface
	இலக்கணம்	:	**வினைச்சொல்**
	Label	:	**தூசு போன்றவை ஒன்றின் மீது பரவுதல்**
4.	**சொற்பொருண்மை**	:	**படி**– Steps in the main entrance of a house or upstairs.

இலக்கணம்	:	பெயர்ச்சொல்
புலக்குறிப்பு	:	வீட்டின் ஒரு கட்டமைப்பு

5.	சொற்பொருண்மை	:	படி– Measuring vessel.
	இலக்கணம்	:	பெயர்ச்சொல்
	புலக்குறிப்பு	:	தானியங்களை அளவிடும் பொருள்

6.	சொற்பொருண்மை	:	படி– Additional money given to employers with basic salary.
	இலக்கணம்	:	பெயர்ச்சொல்
	புலக்குறிப்பு	:	ஊழியர்களுக்கான பணப்பயன்

7.	சொற்பொருண்மை	:	படி– copy of a document.
	இலக்கணம்	:	பெயர்ச்சொல்
	புலக்குறிப்பு	:	அசல் படிவத்தை நகல் எடுத்தல்

மேற்கூறியவாறு சொற்களை அவைச் சார்ந்த புலன் அமைப்போடு பகுத்து ஆராயும் போது அதற்கான சொல்வலையை உருவாக்க முடியும். அச்சொல் வலை சூழல் சார்ந்த அல்லது பயன்பாடு சார்ந்த பொருண்மைக் களத்தை உணர்த்தும் போது சொற்களுக்கான பொருண்மை மயக்கத்தை நீக்க முடியும்.

முடிவுரை

பொருண்மைப் பிணைய உறவானது சொற்பொருள் கருத்துக்கும் அதனோடு வரையறுக்கப்பட்ட மற்ற பொருண்மை வகைகளுக்குமான தொடர்பை விவரிக்கின்றது. இவ்வணுகுமுறை மொழி வடிவங்களோடு உறவுடைய பொருண்மை அமைப்புகளோடு வருகிறது என்ற யுக்தியின் அடிப்படையில் உருவாக்கப்பட்டதாகும். ஏனெனில் மொழியில் உள்ள சொற்கள் கலப்புத் தன்மையோடு பல கருத்துப் பொருண்மையோடு பொருந்தி செயல்படுகின்றன. தனிச்சொல்லின் பொருண்மையை மட்டும் கொள்ளாமல் அச்சொல்லோடு மறைமுகத் தொடர்பில் உள்ள சொற்களின் பொருண்மை அதன் பிணைப்பை உறுதி செய்கிறது அல்லது தூண்டுகிறது.

துணை நின்ற நூல்கள்

1. ALLAN, Keith. 2001. Natural Language Semantics. Oxford: Blackwell Publishers.

2. DASH, Niladri Sekhar. 2005a. Role of context in word sense disambiguation. Indian Linguistics.66(1–4): 159–175.

3. Mark Aronoff, Janie Rees – Miller, 2017, The Handbook of Linguistics, John Wiley & Sons.

4. MILLER, George A. and Leacock, Claudia 2000) Lexical representations for sentence processing. In RAVIN, Yael and LEACOCK, Claudia (eds.), Polysemy: Theoretical & Computational Approaches. New York: Oxford University Press Inc. Pp. 151–160.

5. Paul Horwich, 2004, A Use Theory of Meaning, *Philosophy and Phenomenological Research* Vol. 68, No. 2 (Mar., 2004), pp. 351–372.

இணையக் கல்விக்கழகம் TAMIL VIRTUAL ACADEMY

32. கணினி மொழியியல் கூறுகளின் கட்டமைப்பு

Structure and Components of Computational Linguistics

முனைவர்.மோ.ஜெயகார்த்திக், உதவி இயக்குநர் (கல்வி), தமிழ் இணையக் கல்விக்கழகம், சென்னை-25. மின்னஞ்சல் : jeya_karthic@yahoo.com

ஆய்வுச் சுருக்கம்

கணினி மொழியியல் என்பது 'Computational Linguistics' என்று ஆங்கிலத்தில் குறிக்கப்படுகிறது. மொழியை உணர்வுபூர்வமாக அல்லாமல் அறிவியல் பூர்வமாக ஆராயும் மொழியியல் துறையின் உட்கூறுகளான ஒலியனியல், உருபனியல், தொடரியல், பொருண்மையியல் அடிப்படையாகக் கொண்டு தமிழ் மொழியைக் கணினி வழியாக ஆராய்வது கணினி மொழியியல் ஆகும். கணினியியலும் மொழியியலும் இணைந்த ஓர் அறிவியல் துறையாகக் கணினி மொழியியல் விளங்குகிறது. மேலும், இது இயற்கை மொழியின் (Natural Language) கூறுகளோடும், அறிதிற அறிவியலோடும் (Cognitive Science) செயற்கை நுண்ணறிவோடும் (Artificial Intelligence) நெருங்கிய தொடர்புடையதாக உள்ளது. செயற்கை நுண்ணறிவோடு அறிதிற அறிவியல் அறிவை இணைத்துச் செயல்பட வைப்பது கணினி மொழியியலில் முக்கிய நோக்கமாக இருக்கிறது. மனித மூளை மொழியை எவ்வாறு அறிந்துகொள்கிறது என்பதை ஆராய்ந்து அந்த அறிவைக் கணினிக்குக் கொடுத்துச் செயல்பட வைக்க மொழியியல் கூறுகளின் பங்கு அளப்பறியது. மொழியியல் கூறுகளைக் கணினியுடன் இணைத்து கணினி ஒலியனியல், கணினி உருபனியல், கணினித் தொடரியல், கணினிப் பொருண்மையியல் எனப் பகுத்துப் பார்க்க வேண்டிய சூழல்கள் நிலவுகின்றன. இக்கூறுகளுடன் பயன்வழியியல் ஆய்வு, கருத்தாடல் ஆய்வு ஆகியவற்றையும் இணைத்து, மொழியைப் பகுப்பாய்வு செய்து, சிறிய மொழிக் கூறுகளிலிருந்து பெரிய மொழிக் கூறுகளைப் பிரித்து, மொழி ஆக்கம் செய்யலாம் என்பதை விளக்குவதே இவ்வாய்வுக் கட்டுரை அமைக்கப்படவுள்ளது.

முக்கிய சொற்கள் ; கணினி மொழியியல், இயற்கை மொழி, அறிதிற அறிவியல், செயற்கை நுண்ணறிவு,

முன்னுரை

கணினி மொழியியல் என்பது கணினியியலும், மொழியியலும் இணைந்த ஓர் அறிவியல் துறை. மனிதனுக்கும் கணினிக்கும் இடையே உள்ள தொடர்பினை மேம்படுத்த வேண்டுவது அவசியமானது. ஏனென்றால் கணினிக்கு மனித மொழியோ

மனிதனுக்குக் கணினி மொழியோ தெரியாது. இத்தகைய சிக்கல்களைக் களைய மொழியியலின் கூறுகளான ஒலியனியல், உருபனியல், தொடரியல், பொருண்மையியல் ஆகியவற்றை இயற்கை மொழி, செயற்கை மொழி இடைமுகங்களோடு இணைத்து கணினியோடு தொடர்புபடுத்திப் பார்க்கவேண்டும். இத்தகைய மொழியியல் கூறுகளைக் கணினி மொழியியலோடு ஒப்பீட்டு ஆராய்வதாக இவ்வாய்வுக் கட்டுரை அமைகிறது.

கணினியில் மொழியாய்வு

கணினி உருவாக்கப்பட்ட உடனே, ஒரு முழுமையான கணினி மொழி உருவாக்கப்படவில்லை. தொடக்கக் காலத்தில், மனிதன் கணினிக்குப் புரிகின்ற எந்திரமொழியில் (Machine Language) கட்டளைகளைத் தந்தான். கணினியில் நிறைவேற்றப்பட வேண்டிய கட்டளைகளில் இடர்பாடுகள் அதிகரித்தபோது, மனிதனால் எந்திரமொழியில் நீண்ட நிரல்களை எழுதுவது கடினமானதாக இருந்தது. அறிவியல் துறை ஆய்வுப் பணிகளுக்குக் கணினிப் பயன்படுவது போன்று மொழி ஆய்வுப் பணிகளுக்கும் அதன் பயன்பாடு மிகவும் இன்றியமையாததாகும். மொழி ஆய்வுப் பணிகளுக்குக் கணினிப் பயன்படுத்தத் தேவையான மென்பொருள்களை உருவாக்க தமிழ், மொழியியல் மற்றும் கணினி வல்லுநர்கள் ஆகியோர்களின் கூட்டு முயற்சி அவசியமாகும். இம்மூன்று துறை வல்லுநர்களும் இணைந்து செயல்படக்கூடிய திட்டப்பணிகளில் மொழி நடை ஆய்வு (Stylistic), மொழி ஆய்வுக் கருவி ஆகியவற்றை உருவாக்க முடியும். கணினியில் மொழியாய்வு என்பது காலத்தின் தேவைக்கு ஏற்ப மாற்றம் பெற்றுக்கொண்டே இருக்கின்றது.

கணினியில் மொழியாய்வின் தேவை

மொழியைக் கணினியின் ஊடாகப் பொதுவான பயன்பாடுகளுக்குப் பயன்படுத்தும்போது சமூக மேம்பாடு மேன்மையடைகிறது. மேலும், மொழியாய்வுப் பணிகளுக்காவும் கணினிப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. கணினியில் மொழியாய்வு என்பது அன்றாடப் பணிகளுக்காகக் கணினியில் மொழியைப் பயன்படுத்துவது, மொழியாய்வுக்காகக் கணினியில் மொழியைப் பயன்படுத்துவது என்ற இரண்டு விதத்தில் அமைகின்றது. தட்டச்சுச் செய்ய, ஒரு நிறுவனத்தில் பணிபுரியும் பணியாளர்களின் விவரங்களைச் சேகரித்து வைக்க, செய்தித் தொடர்புகொள்ள, வணிக பயன்பாட்டிற்கு, தகவல் தொடர்புக்கு மேற்கண்ட அன்றாடப் பணிகளுக்காக மொழியைக் கணினியில் பொதுமக்கள் பயன்படுத்துகிறார்கள். அகராதிகள், சொற்களஞ்சியங்கள், சொல்வலை, சொல்வங்கி, தகவல்தளம், கிளைப்பட வங்கி, பெருந்தரவு முதலானவைக் கணினியில் மொழியாய்வுச் செய்ய உதவுகின்றன.

கணினியில் மொழியாய்வுச் செய்வதற்கு மொழியின் இலக்கணத்தை மொழியியலின் அலகுகளைக் கொண்டு பகுப்பாய்வுச் செய்தல் வேண்டும். மொழியியலின் கூறுகளான ஒலியனியல், உருபனியல், தொடரியல், பொருண்மையியல் ஆகியவற்றைக் கணினியோடு இணைத்து மொழியாய்வுச் செய்தல் அவசியமாகிறது. இவ்வாறு மொழியாய்வுச் செய்வதற்கு மொழித் தொழில்நுட்பம் பயன்படுகின்றது. மனித வாழ்க்கையின் நடைமுறைத் தேவைகளுக்காக அறிவியல் அறிவைப் பயன்படுத்துவது தொழில்நுட்பமாகும். மனித மொழிகளின் பல்வேறு செயல்பாடுகளுக்காகக் கணினித்துறையில் மென்பொருள் மற்றும் வன்பொருளை உருவாக்குவது மொழித் தொழில்நுட்பமாகும். இத்தகைய தொழில்நுட்பத்தை மொழியியலில் உட்கூறுகளோடு இணைத்து கணினி ஒலியனியல், கணினி உருபனியல், கணினி தொடரியல், கணினி பொருண்மையில் என்று உட்படுத்திக் கணினிமொழியியல் மொழியாய்வு செய்யப்படுகிறது.

கணினி ஒலியனியல்

ஒரு மொழியினில் ஒலி ஒழுங்குமுறையை ஆராயும் மொழியியலின் ஒரு பிரிவு ஒலியனியலாகும். ஒலியன் என்பது ஒலிகளை எழுத்து வடிவத்திற்குக் கொண்டு வருவதற்குத் தேவைப்படும் அலகாகும். மேலும், பேச்சொலிகளின் அலகுகளை அசைகளாகவும் பிற பெரிய அலகுகளாகவும் ஒழுங்குப்படுத்தி ஆய்ந்து உச்சரிப்பின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து பேச்சறிதல் மற்றும் பேச்சுருவாக்குதல், பேச்சைப் புரிந்து கொள்ளுதல் மற்றும் உருவாக்குதல், தானியங்கு கேட்டெழுத்துதல் முதலான தொழில்நுட்பத்தையும் பயன்படுத்தி விளங்குவது கணினி ஒலியனியல் (Computational Phonology) என்று அழைக்கப்படுகிறது. கணினி ஒலியனியலின் முக்கியமான பகுதி ஒலியனியல் விதிகளை மாதிரிப்படுத்தும் கணினி இயங்குமுறைகளின் ஆய்வாகும். நாம் எவ்வாறு எழுத்துக்கூட்டல் மாற்றிகள் ஒலியனியலை மாதிரிப்படுத்த இயலும் என்று காட்ட வேண்டும். பின்னர் ஒலியனியல் கற்றலின் கணினி மாதிரிகளை விளக்க வேண்டும். ஒலியனியல் விதிகள் இயந்திரக் கற்றல் வழிமுறை வரைவுகளால் தானாக ஊக்கப்படுத்த இயலும். பின்னர் நாம் உரையிலிருந்து பேச்சு ஒழுங்குமுறைகளில் ஒரு முக்கியமான சிக்கலுக்கு வேண்டி ஒலியனியலின் மாற்றி அடிப்படையிலான மாதிரியை உபயோகிக்க வேண்டும். எழுத்துக்களின் கோர்வைகளிலிருந்து ஒலிகளின் கோர்வைகளைப் பொருத்துதல் வேண்டும். இவ்வாய்விற்கு முதலில் பெரிய ஒலிப்பு அகராதியினை உருவாக்குவதில் உள்ள சிக்கல்களை அளவிட வேண்டும். பின்னர் எவ்வாறு மாற்றி அடிப்படையிலான சொற்களஞ்சியங்களும் எழுத்துக்கூட்டல்

அலகுகளும் எழுத்திலிருந்து உச்சரிப்புக்குப் பொருத்துவதற்கு உச்சரிப்புகளால் பெரிதுபடுத்திக் காட்ட வேண்டும்.

கணினி உருபனியல்

சொற்களைப் பற்றி ஆராயும் மொழியியலின் ஒரு பிரிவு உருபனியல் ஆகும். சொற்களைக் கணினியால் பகுத்து அதன் பொருள்தரும் கூறுகளை (உருபன்களை) ஆய்வதும் அத்தகைய பொருள்தரும் சிறு கூறுகளைக் கொண்டு சொற்களை ஆக்குவதும் கணினி உருபனியல் ஆய்வாகும். உருபனியல் பகுப்பாய்வு (Morphological Analysis), உருபனியல் ஆக்கம் (Morphological Generation) மூலம் சொற்களைக் கணினியில் முழுமையாக அறியப்படுவது முடியாத ஒன்று. எனவே கணினி உருபனியல் பகுப்பாய்வு உருவாக்க இயற்கைமொழிப் பயன்பாட்டிற்காக, பகுப்பாய்வு, உரை ஆக்கம், இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு, அகராதி உருவாக்கம், சொல்லாக்கம், உருபனியல் ஆய்வு, உருபனியல் ஆக்கம், அடி உருபன் அல்லது வேர் உருபன்களை ஆய்தல் ஆகிய கூறுகளை ஆராய்தலும், பேச்சுப் பயன்பாட்டிற்காக உரையிலிருந்து பேச்சு ஒழுங்கமைப்புகள், பேச்சு அறிதல் மூலமும், சொல் ஆய்வுப் பயன்பாடுகளுக்காக எழுத்துப்பிழை திருத்தி, உரை உள்ளீடு மூலமும், ஆவண மீட்பு மூலம் கணினி உருபனியல் கூறுகளை விரிவாகப் பகுத்துப் பார்க்க முடியும்.

கணினி தொடரியல்

விதிகளுக்கு உட்பட்டுச் சொற்கள் இணைந்து உருவாக்கும் வாக்கியங்களைப் பற்றிய ஆய்வு தொடரியல் ஆகும். சொற்றொடரில் சொற்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று சேரும் முறையைக் கட்டுப்படுத்துகின்ற விதிகள் மற்றும் ஒழுங்காக அமைந்த தொடர்புகள் பற்றிய ஆய்வாகும். மேலும், வாக்கியங்களைத் தொடர்களாகவும், சொற்களாகவும் பகுத்து அவற்றின் தொடரியல் மற்றும் சொல்வகைப்பாட்டுப் பண்புக்கூறுகளை அடையாளப்படுத்தித் தரும் செயல்பாடு கணினி தொடரியல் (Computational Syntaz) ஆகும்.

மொழியைப் பேசுகின்றவர்களின் இலக்கணம் குறித்த உள்ளுணர்வுடன் பொருத்துகின்ற வாக்கியத்தின் பொருளை வரையறுக்கின்ற முறையான இலக்கணத்தை உருவாக்குவதே முதன்மையான செயல். தொடக்க காலக் கட்டத்தில் சூழல்வரையறை இல்லாத இலக்கண வடிவங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. செயல்பாட்டு ஒருங்கிணைக்கப்பட்ட இலக்கணம், தலை இயக்கத் தொடரமைப்பு இலக்கணம், செயல்பாட்டு இலக்கணம், சொல் செயல்பாட்டு இலக்கணம், வகைப்பாட்டு ஒன்றிணைக்கப்பட்ட இலக்கணம், கிளை சேர்க்கப்படும் இலக்கணம், சார்பு இலக்கணம்

இக்கூறுகள் தற்போது கட்டுப்பாடு அடிப்படையிலான இலக்கண முன்மாதிரிப் பயன்பாடுகளாகப் பயன்படுகின்றன.

கணினி பொருண்மையியல்

மொழிகளில் உள்ள சொற்களுக்கான பொருண்மை விளக்கம் பற்றிய ஆய்வு பொருண்மையியல் எனப்படுகிறது. இம்மொழிக் கூற்றுகளின் பொருண்மைகளைக் கணினி வழி விளக்குவதே கணினி பொருண்மையியல் (Computational Semantics) ஆகும். பொருண்மையை உருப்படுத்தம் மூலம் தொடர்களின், சொற்களின் மற்றும் உருபன்களின் பொருண்மைகளுடன் தொடர்புபடுத்தி அறியமுடிகின்றது. கணினி பொருண்மையியல் ஆய்வின் முதல் அணுகுமுறை தொடரியலால் இயக்கப்படும் பொருண்மையியல் ஆய்வாகும். இவ்வாய்விற்குச் சொற்களஞ்சியத்திலிருந்தும் இலக்கணத்திலிருந்தும் நிலையான அறிவின் அடிப்படையில் உள்ளீடுகளுக்குப் பொருண்மை உருப்படுத்தங்களைத் தரும்.

சொற்களஞ்சியம் சொற்களின் பொருண்மை அமைப்பு மற்றும் அவைகளுக்கிடையே உள்ள உறவுகளை விளக்குகின்றது. இது சொற்பொருண்மையியல் சொற்களுக்கிடையேயுள்ள உறவுகளைத் தொடர் உறவுகளாகவும் அடுக்குறவுகளாகவும் ஆராய்கின்றது. சொற்களுக்கிடையேயுள்ள அடுக்குறவுகள், ஒருபொருள் பன்மொழி, உள்ளடங்கு மொழி, உள்ளடக்கு மொழி, எதிர்மொழி முதலானவற்றையும் குறிக்கின்றது. மின்சொற்களஞ்சியங்களும் சொல்வலையும் சொற்களுக்கிடையேயுள்ள சொல்லுறவுகள் மற்றும் பொருண்மையுறவுகள் அடிப்படையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

சூழ் பொருளியல் ஆய்வு

ஒரு சில சொற்கள் அல்லது தொடர்கள் நடைமுறையில் அல்லது சூழலுக்கேற்ப மற்றொரு பொருளைக் கொண்டிருக்கும். அவற்றைக் கண்டறிந்து பகுப்பாய்வு செய்ய வேண்டும். எ.கா. இயந்திரத்துக்கு மரைக் கழலும், அதையே மரை கழண்டுவிட்டது என்று மனிதனுக்குச் சொல்லும்போது அவன் மூளையின்றிப் பிதற்றுகிறான் என்று பொருள் கொள்ள வேண்டும்.

கணினி மொழியியலின் உட்கூறுகளைக் கொண்டு பேச்சு மற்றும் எழுத்துக்களைப் பின்வருமாறு ஆராயலாம் என்று வல்லுநர்கள் பலரால் கருதப்படுகின்றது.

உரையிலிருந்து பேச்சு

உரையிலிருந்து பேச்சு என்ற கலைச்சொல் உள்ளீட்டு உரையைப் பேச்சு கூற்றாக மாற்றுவதைக் குறிக்கிறது. உள்ளீட்டு உரையில் சொற்கள், வாக்கியங்கள், பத்திகள், எண்கள் மற்றும் சுருக்கங்கள் கூட உட்படுத்தப்படும். உரையிலிருந்து பேச்சு மாற்று செயல்முறை உரையை அடையாளம் காணவேண்டும். எந்தத் தெளிவற்ற தன்மையும் இல்லாமல் அதனுடன் தொடர்புடைய ஒலி வெளியீட்டை ஏற்றுக்கொள்ளத் தக்க வகையில் உருவாக்க வேண்டும். இதன் பொருள் உரையிலிருந்து பேச்சு இயந்திரத்தின் வெளியீட்டின் தரம் இயற்கையான பேச்சுக்கு முடிந்தவரை இணக்கமாக இருக்கும்படி செய்யப்பட வேண்டும்.

பேச்சிலிருந்து உரையாக்கம்

பேச்சு அறிதல் (Speech recognition) என்பது கணினி மொழியியலின் ஓர் இடைநிலைத் துணைப் பிரிவாகும். இது கணினிகள் மூலம் பேசும் மொழியை உரையாக மாற்றவும் மொழிபெயர்க்கவும் உதவும் முறைகள் மற்றும் தொழில்நுட்பங்களை உருவாக்குகிறது. இது தானியங்கிப் பேச்சு (Automatic Speech Recognition–ASR), கணினிப்பேச்சு அறிதல் அல்லது பேச்சிலிருந்து உரை (Speech to Text –STT) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

தானியங்கு பேச்சுப் புரிதல் (Automatic Speech Recognition–ASR)

தானியங்கு பேச்சுப் புரிதல் என்பது ஒலியியக்கவியல் குறிப்புடன் ஒரு கோர்வைச் சொல்லைப் பொருத்தும் ஒழுங்கமைப்புகளை உருவாக்கி கணினி அடிப்படையில் சிக்கலை அணுகுவதாகும். தானியங்கு பேச்சு அறிதல் இந்த நோக்கைச் சொல் அளவில் அல்லாமல் வாக்கியத்தின் ஒருவகையிலான அறிதலை உருவாக்குவதாகும்.

தானியங்கு பேச்சறியும் முக்கியமான செயல்பாடு ஒலியியக்க அலைவடிவை உள்ளீடாக ஏற்றுச் சொற்களின் கோர்வையை வெளியீடாக உற்பத்தி செய்யும். எதிரிடையாக உரையிலிலிருந்து பேச்சுருவாக்கம் என்ற முக்கிய செயல்பாடு உரைச்சொற்களின் கோர்வையை உள்ளீடாக ஏற்று ஒலியியக்க அலைகளை வெளியீடாகப் பெறுவதாகும். பேச்சைப் புரிந்து கொள்ளுதல் மற்றும் உருவாக்குதல் இவற்றின் பயன்பாடு பல்வகைப்பட்டதாகும். தானியங்கு கேட்டெழுத்துதல் ஒலிப்பெயர்ப்பு, கணினிக்குப் பேச்சு அடிப்படையிலான இடைமுகங்கள் மற்றும் தொலைப்பேசிகள், பேச்சுக் குறையுள்ளவர்களுக்குக் குரல்சார்ந்த உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு ஆகும்.

சொல்வகைப்பாடு அடையாளப்படுத்தி (POS Tagger)

சொல்வகை அடையாளப்படுத்தல் வாக்கியத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு சொல்லுக்கும் ஒரு சொல் வகைப்பாட்டைத் தருவதாகும். வாக்கியத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு சொல்லுக்கும் பெயர்கள், வினைகள், பெயரடைகள், வினையடைகள் என்று அடையாளம் தருவது ஒரு வாக்கியத்தில் ஒவ்வொரு உறுப்பின் பங்களிப்பை ஆராய்வதற்கு உதவும். சொல்வகைப்பாட்டை அடையாளப்படுத்துவதற்கு விதி அடிப்படை, புள்ளியியல் அடிப்படைப் போன்ற பல அணுகுமுறைகள் இருக்கின்றது. இங்கு புள்ளியல் அணுகுமுறைப் பின்பற்றப்படுகின்றது.

தொடர் பகுப்பான்

இயற்கை மொழியின் சொற்களும். அவற்றின் உருபனியல் மற்றும் தொடரியல் பிரிவுகளும் கொடுக்கப்படும்போது அவற்றில் எந்தச் சொற்கள் பெயர்த்தொடராக, வினைத்தொடராகச் சேர்க்கப்பட வேண்டும் என்பதைத் தொடர் பகுத்தல் செயல்பாட்டால் தீர்மானிக்கப்படுகிறது.

உரை உருவாக்கம்

கணினித் தரவுத்தளங்கள் அல்லது பொருண்மை நோக்கங்களிலிருந்து தகவல்களைப் படிக்கக்கூடிய மனித மொழியாக மாற்றுவது உரை உருவாக்கம் ஆகும். உரையை உருவாக்கும் ஒழுங்கமைப்பு அல்லது வழிமுறை உரை உருவாக்கி என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஒரு பொதுவான உரை உருவாக்க ஒழுங்கமைப்பின் நோக்கம் முன்பு கூறப்பட்ட சில குறிக்கோள்களை முழுமைப்படுத்தி உரையை உருவாக்குவதாகும். இத்தகைய அமைப்புகள் ஓர் அறிவுத்தளம் மற்றும் குறிக்கோள்களின் தொகுப்பு இவற்றுடன் வழங்கப்படுகின்றன. அறிவுத் தளத்தில் வெளிப்படுத்தப்பட வேண்டிய தகவல்கள் உள்ளன. கணினிப் பின்னர் இந்தத் தகவலை வாக்கிய நீளக் கூறுகளாக ஒழுங்கமைக்கிறது. இந்தக் கூறுகளை வாக்கியங்களாக உணர்ந்து உரையை அச்சிடுகிறது அல்லது பேசுகிறது.

முடிவுரை

கணினி மொழியாய்வு எழுத்து நிலை, பேச்சு நிலை ஆகிய இரு நிலைகளில் நடைபெறுகின்றது. எழுத்து மொழியாய்வில் சொல், தொடர், பொருண்மை நிலைகளில் மட்டுமன்றி இருப்புச் சூழலிலும் மொழிச் செயலாற்றும் நிலையை விளக்குகின்றது.

துணை நூற்பாட்டியல்

1. பரமசிவம், கு., 2011, இக்கால மொழியியல் அறிமுகம், அடையாளம் பதிப்பகம், கருப்பூர் சாலை, திருச்சி.

2. பாஸ்கரன், ச., 2004, தமிழில் கணிப்பொறியியல், கணிப்பொறியில் தமிழ், உமா பதிப்பகம், தஞ்சாவூர்

3. இராசேந்திரன், ச., 2006, தமிழ்ச் சொல்வலை, சித்திரபுத்திரன் மற்றும் பிறர் (பதிப்பு), ஆய்வுமுகங்கள், எச்., ஆசிரியர் பேரவை, தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகம், தஞ்சாவூர்.

4. இராதா செல்லப்பன், 2011, தமிழும் கணினியும், கவிதை அமுதம் வெளியீடு, கே.கே, நகர், திருச்சி.

தமிழ் இணையக் கல்விக்கழகம்
TAMIL VIRTUAL ACADEMY

33.மொழித் தொழில்நுட்பத்தில் பெருந்தரவு

Language Technology in Corpora

முனைவர். நா. சத்யா, உதவிப் பேராசிரியர், அரசு மகளிர் கல்லூரி (தன்னாட்சி), மின்னஞ்சல் : drsathyatamil@gmail.com

ஆய்வுச் சுருக்கம்

மொழி என்பது மனித நாகரிகத்தில் மிகப் பழமையானது. மொழிக் காலந்தோறும் பல பரிமாணங்களைப் பெற்று வளர்ந்துக்கொண்டே இருக்கின்றது. மொழியின் வளர்ச்சியானது ஓலைச்சுவடியில் தொடங்கி கணினி, கைப்பேசி வரைப் பயணிக்கிறது. கணினி, கைப்பேசி முதலான கருவிகள் மூலம் மக்களின் பொதுப்பயன்பாட்டிற்கு மொழி நுழைந்தபோது பல சிக்கல்கள் எழுந்தன. மொழி கணினியில் ஊடாடுவதற்கு எண்ணற்ற படிநிலைகளைத் தேவைப்பட்டன. முதலில் மொழிக்கு ஏற்ப மொழித் தொழில்நுட்பக் கருவிகள் தயாரிப்பது இன்றியமையாததாகிவிட்டது. இக்கருவியைத் தயாரிக்க நிறைய சொற்குவியல்கள் தேவைப்பட்டன. இதற்காகப் பேச்சு மொழியையும், எழுத்து மொழியையும் அடிப்படையாகக் கொண்டு பெருந்தரவு உருவாக்கப்பட்டது. இப்பெருந்தரவை மையமாகக் கொண்டு மொழியைப் புரிந்துகொள்ளுதல், பேச்சைப் புரிந்து கொள்ளுதல், உரைமீட்பு, உரையைப் புரிந்து கொள்ளுதல், உரைகளிலிருந்து தகவல்களை மீட்டல், ஒலிவழி எழுத்து புரிந்து கொள்ளுதல், இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு ஆகியவற்றிகான விரிதரவை உருவாக்கலாம். விரித்தரவின் அடிப்படையில் மொழித் தொழில் நுட்பத்திற்கான கருவிகளை அமைக்க முடியும். அக்கருவிகள் மூலம் கணினியில் மொழியின் ஊடாடலை வளர்க்கவும் முடியும் மொழியின் ஊடாடலை எவ்வாறு உருவாக்குவது என்பதைப் பெருந்தரவை அடிப்படையாகக் கொண்டு விளக்குவதாக இவ்வாய்வுக் கட்டுரை அமைகிறது.

முக்கிய சொற்கள் : உரைமீட்பு, விரிதரவு, இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு,

முன்னுரை

மொழிக் காலந்தோறும் பல்வேறு வளர்ச்சிகளைக் கண்டபொழுதும், தொடர்ந்து பயணித்துக்கொண்டேதான் இருக்கின்றது. பல்துறைச் சார்ந்த அறிஞர்கள் தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியை முன்னிறுத்தி மொழியைப் பல்வேறு பரிமாணங்களில் உலகெங்கும் பறைச்சாற்றிக் கொண்டு இருக்கிறார்கள். இதற்காகப் பல கருவிகளும், அதிக சொற்கள் கொண்ட தரவுகளைச் சேகரிக்கவும், அதனை முறையாக அனைவரும் பயன்படுத்தவும்

வழிவகைச் செய்துள்ளார். அம்முயற்சிகளை விளக்குவதாக இவ்வாய்வுக் கட்டுரை அமைகின்றது.

பெருந்தரவு

ஒழுங்குமுறையுடன் அதிக அளவில் தேர்வுச் செய்யப்பட்டு கணினியில் சேமிக்கப்பட்ட இயற்கையான நடைகளை உடைய உரைகள், பல்வேறு பனுவல்களின் தொகுப்புப் பெருந்தரவு எனப்படும். இது ஒரு குறிப்பிட்ட மொழியின் சொற்கள் அல்லது துறைச் சொற்களை உள்ளடக்கியதாக இருக்க வேண்டும். ஒரு மொழியின் பல்வேறு பரிணாமங்களை எதிரொலிப்பதாகவும் பலதரப்பட்ட புலங்களுக்கு முதன்மை அளிப்பதாகவும் அறிவியல் முறைப்படியும் இருக்க வேண்டும். இவ்வாறாகக் கணினிப் புரிந்துகொள்ளும் வகையில் உருவாக்கப்பட்ட உரைகளின் தொகுப்புப் பெருந்தரவு எனப்படும். பெருந்தரவு இரண்டு பெரும் பிரிவுகளைக் கொண்டுள்ளது. 1. எழுத்துத் தரவகம், 2. பேச்சுத் தரவகம்.

எழுத்துத் தரவகம் என்பது எழுதப்பட்ட, அச்சடிக்கப்பட்ட, வெளியிடப்பட்ட மற்றும் மின் அணு வடிவில் உள்ள பல மொழித் தரவுகளிலிருந்து சேகரிப்பட்ட ஒரு மொழியில் அல்லது பல மொழிகளில் அமைந்த பல்வேறு பனுவல்களின் தொகுப்பாகும். பல்வேறு நிறுவனங்களால் பல தரவகங்கள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. தமிழ் இணையக் கல்விக்கழகத்தால் உருவாக்கப்பட்ட 200 மில்லியன் சொற்களைக் கொண்ட தரவகம் குறிப்பிடத்தக்கது. இத்தரவகங்கள் 1. குறியில்லாத் தரவகம், 2. குறியீட்டுத் தரவகம் என எழுத்துத் தரவகம் இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

பேச்சுத்தரவகம் என்பது முறையான மற்றும் முறைசாராத விவாதங்கள், வாதங்கள், முன் தயாரிக்கப்பட்ட பேச்சுகள், சாதாரணமாக மற்றும் இயல்பான பேச்சுகள், இருவர் உரையாடல்கள், ஒருவர் உரையாடல்கள், மேடைப்பேச்சுகள் போன்ற பல்வேறு ஒலிகளின் தொகுப்பாகும்.

மொழித் தொழில்நுட்பத்தில் பெருந்தரவு

மொழித் தொழில்நுட்ப ஆய்வுப் பயன்பாட்டில் பெருந்தரவின் முக்கியத்துவம் பெருகியுள்ளது. வேறுபட்ட வகையான பெருந்தரவு உருவாக்கத்தால் மொழித் தொழில்நுட்ப ஆய்வும் பயன்பாட்டிலும் பெருந்தரவின் முக்கியத்துவம் பெருகியுள்ளது. மொழி ஆய்வுக்கான கருவிகள் மற்றும் ஒழுங்கு முறைகள் உருவாக்குவதில் பெருந்தரவு பெரிதும் பங்களிப்புச் செய்கிறது. பயன்பாட்டு அடிப்படையிலான தொழில்நுட்பச் செயலுக்கு விரிதரவு உயர்ந்த விளைவைத் தருகிறது. பொதுவாகப் பெருந்தரவின்

பயன்பாட்டை இயந்திரத்தால் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட கருவிகளைத் திட்டமிடுவதற்கும், தானியங்குக் கருவிகளைப் பரிசோதிப்பதற்கும் பயிற்சி தரவும் சிறப்பாக உள்ளது. பெருந்தரவிலிருந்து பெறப்பட்ட மொழிப் பண்புக்கூறுகளின் நிகழ்வெண்ணிக்கை மொழிக் கற்போருக்கு நூல்களைத் திட்டமிடவும், ஒளிவழி எழுத்துக்களைப் புரிந்துகொள்ளும் ஒழுங்குமுறைகளை (OCR) உருவாக்குவதற்கும், தானியங்கு எழுத்துப்பிழைத் திருத்திகளை உருவாக்குவதற்கும் பயனுள்ளதாக இருக்கிறது. குறிப்புரைச் செய்யப்பட்ட மற்றும் குறிப்புரைச் செய்யப்படாத பெருந்தரவுகள் இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு ஒழுங்குமுறையைத் திட்டமிடவும் இயந்திரத்தால் படிக்கப்பெறும் அகராதிகளைத் திட்டமிடவும் (Machine Readable Dictionaries –MRDS) உருபனியல் ஆய்விகள், சொல் ஆய்விகள், வாக்கியப் பகுத்துக்குறிப்பான்கள் என்பனவற்றை உருவாக்கவும் பயனுள்ளதாக அமைகிறது. பெருந்தரவைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்பட்ட பல கணினிக் கருவிகளும் ஒழுங்குமுறைகளும் மொழியைப் பயன்படுத்துபவர்களும் ஆய்வாளர்களுக்கும் எழுத்தாளர்களுக்கும் கல்வியாளர்களுக்கும் ஆசிரியர்களுக்கும் மாணவர்களுக்கும் அறிஞர்களுக்கும் அச்சிட்டு வெளியிடுபவர்களுக்கும் மொழிக் கற்பவர்களுக்கும் மற்றும் பிறருக்கும் மிகுந்த பயனுள்ளதாக அமைகிறது. பொதுவாகப் பெருந்தரவின் முக்கியத்துவத்தை மொழித் தொழில்நுட்பத்தின் நான்கு விரிந்த களங்களாகப் பகுக்கலாம். அது அவற்றின் இயல்பு மற்றும் பயன்பாட்டு நோக்கு அடிப்படையில் செய்யப்படும்.

- அறிவின் மூலவளமாகப் பெருந்தரவு
- மொழித் தொழில்நுட்ப கருவிகளையும் ஒழுங்குமுறைகளையும் திட்டமிட மூலவளமாகப் பெருந்தரவு
- மொழிபெயர்ப்புக்கு உதவும் ஒழுங்குமுறைகளின் மூலவளமாகப் பெருந்தரவு
- மனித இயந்திர இடைமுக (இடையூடக) ஒழுங்குமுறைகளின் மூலவளமாகப் பெருந்தரவு

பன்மொழி நூல்களை உருவாக்குவது, மொழிக் கற்பவர்களுக்குப் பாடநூல்களைத் திட்டமிடல், அச்சிட்ட மற்றும் மின்வடிவில் ஒரு மொழி அகராதிகளை உருவாக்குதல், அச்சிட்ட மற்றும் மின்வடிவ பன்மொழி அகராதிகளை உருவாக்குதல், அச்சிட்ட மற்றும் மின்வடிவ ஒருமொழிச் சொற்களஞ்சியங்களை உருவாக்குதல், பல்வேறு விதமான அச்சிட்ட மற்றும் மின் வடிவ நோக்கீட்டு பொருள்கள் உருவாக்குதல், இயந்திரத்தால்

படிக்கவியலும் அகராதிகளை உருவாக்குதல், பன்மொழி சொல் மூலவளங்களை உருவாக்குதல், மின் அகராதிகளை உருவாக்குதல் முதலான செயல்பாடுகளுக்கு அறிவு மூலவளமாகப் பெருந்தரவு பயன்படுகின்றது.

சொல்லாய்வு ஒழுங்குமுறை, எழுத்துப் பிழைத்திருத்தம் ஒழுங்குமுறை, உரை நேர்செய்யும் ஒழுங்குமுறை, உருபனியல் பகுப்பாய்வு ஒழுங்குமுறை, வாக்கிய பகுத்துக்குறிப்பு ஒழுங்குமுறை, நிகழ்வெண் கணக்கிடும் ஒழுங்குமுறை, சொல் தேடும் இயந்திரம், உரை சுருக்கும் ஒழுங்குமுறை, உரை அடையாளப்படுத்தும் ஒழுங்குமுறை, தகவல் மீட்கும் ஒழுங்குமுறை, தொடரடைவு ஒழுங்குமுறை, சொற்பொருள் மயக்கம் நீக்கும் ஒழுங்குமுறை, சொல்வலைத் திட்டமிடல், பொருண்மை வலைத் திட்டமிடல், சொல் வகைப்பாடு அடையாளப்படுத்தும் ஒழுங்குமுறை, ஓரிடம்சார் சொற்களை குழுமும் ஒழுங்குமுறை முதலான பணிகளுக்கு மொழித் தொழில்நுட்ப கருவிகளையும் ஒழுங்குமுறைகளையும் திட்டமிட மூலவளமாகப் பெருந்தரவு உதவுகிறது.

மொழி மூலவளம் பெறும் ஒழுங்குமுறை, இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு ஒழுங்குமுறை, பன்மொழித் தகவல் பெறும் ஒழுங்குமுறை, மொழிக் கடந்த தகவல் மீட்பு ஒழுங்குமுறை ஆகியவை மொழிபெயர்ப்புக்கு உதவும் ஒழுங்குமுறைகளுக்கு மூலவளமாகப் பெருந்தரவில் அடங்குகிறது.

ஒலியால் வருடி எழுத்துக்களைப் புரிந்துக்கொள்ளும் ஒழுங்குமுறைகள், குரலைப் புரிந்துக்கொள்ளும் ஒழுங்குமுறைகள், உரையிலிருந்து பேச்சு ஒழுங்குமுறைகள், வலைதளம் அடிப்படையிலான கற்றல் ஒழுங்குமுறைகள், கேள்வி–பதில் ஒழுங்குமுறைகள், கணினி உதவியுடன் கட்டளைகள், கணினியின் உதவியுடன் மொழிக் கல்வி, உரை உருவாக்கம் ஆகியவற்றை உருவாக்க மனித– இயந்திர இடைமுக ஒழுங்குமுறைகளுக்கு மூலவளமாகப் பெருந்தரவு உதவுகிறது.

பேச்சுத் தொழில்நுட்பத்திற்குப் பொதுவான சட்டகத்தின் உருவாக்கம், கிளைமொழிகளில் ஒலியியல், சொல்லியில், மற்றும் உச்சரிப்பியல் வேறுபாடுகள், தானியங்கு பேச்சு புரிந்துக்கொள்ளுதல் செயல்பாடு, தானியங்கு பேச்சு உருவாக்கும் ஒழுங்குமுறைகள், தானியங்கு பகுப்பாய்வு ஒழுங்குமுறைகள் முதலானவைப் பேச்சுத் தொழில்நுட்பத்தில் பெருந்தரவு உருவாக்கப் பயன்படுகின்றது.

அகராதியியலில் பெருந்தரவு

தரப்படுத்தப்பட்ட அகராதிகள் ஒரு மொழியில் பயன்படுத்தப்படும் சொற்களுக்கு உருபனியல், மூலப் பொருளியியல், பொருண்மையியல் மற்றும் ஒலியியல் தகவல்களைத் தருகின்றது. அவை அகராதியை உருவாக்குபவரின் அறிவைப் பிரதிபலிப்பதாக அமைக்கிறதே தவிர மொழி பயன்பாட்டாளர்களின் சொல் பற்றிய அறிவை வெளிப்படுத்துவதாக அமையவில்லை. பெருந்தரவு இச்சிக்கலுக்கு விடை தருகிறது. பல வகைப்பட்ட மொழி வகைகளின் மொழி நடைகளின் மாதிரித் தரவுகளைக் கொண்டிருப்பதன் காரணமாகச் சொற்களின் பலவிதமான பயன்பாட்டு அடிப்படையிலான பொருண்மைகளைப் பொருத்தமான எடுத்துக்காட்டுகளுடன் பெற உதவுகின்றது. ஒரு சொல்லுக்கு எத்தனைப் பொருள்கள் பட்டியலிடப்பட வேண்டும் என்பதைத் தீர்மானிப்பதற்குப் பெருந்தரவு கைக்கொடுக்கின்றது. பெருந்தரவில் உள்ள சொல் குறித்த தரவுகளிலிருந்து நாம் சரியான பொருண்மையத் தேர்ந்தெடுக்க இயலுகின்றது. ஒரு சொல்லின் பொருண்மைக் குறித்த தவறான பார்வை மாற்றிக்கொள்ள பெருந்தரவு உதவுகிறது. சொற்களின் பொருண்மை மாற்றத்தையும் புதிய பொருண்மைகளையும் அறிய உதவதுடன் மொழியில் பயன்படுத்தப்படுகின்ற புதிய சொற்களையும் வழக்கிழந்த சொற்களையும் அறிந்து கொள்ள முடியும். பெருந்தரவில் பெறப்படுகின்ற சொற்கள் குறித்த புள்ளியியல் விவரங்கள் அடிப்படையில் பல விதமான அகராதிகளை உருவாக்க முடியும்.

சான்று: ஆரம்ப வகுப்பு மாணவர்களுக்கென்றும், நடுத்தர பள்ளி மாணவர்களுக்கென்றும், உயர்நிலை மாணவர்களுக்கென்றும், கல்லூரி மாணவர்களுக்கென்றும் தனித்தனியான அகராதிகளைப் பெருந்தரவின் அடிப்படையில் அமைத்துக் கொள்ளலாம். பொதுவான பயன்பாட்டளர்களுக்கும் அகராதி உருவாக்க பெருந்தரவு கைக்கொடுக்கும். ஆங்கிலத்தில் BNC and Bank of English என்ற தரவின் அடிப்படையில் உருவாக்கப்பட்ட The Collin's COBUIID Dictionary ஆங்கிலத்தில் பெருந்தரவு அடிப்படையிலான உருவாக்கப்பட்டது. மிகவும் பயன்பாட்டில் உள்ள அகராதியாகும்.

சொல்லியியலில் உள்ள பெருந்தரவு

சொற்களின் பொருண்மை மீட்பையும் சொற்களின் பொருண்மை மாற்றத்தையும் சொற்களின் வேறுபாடுகளையும் கால அடிப்படையில் சொல் வடிவங்களில் மாற்றத்தையும் பல நூற்றாண்டுகளில் சொற்றொகை வளர்ச்சியையும் புதிய சொல் ஆக்கங்களையும் சொல் இழப்பையும் சொல் கடன் வாங்கலையும் சொற்களின் அமைப்பு

மற்றும் மூலப்பொருள் ஆய்வையும் உள்ளடக்கும். சொல்லியியலில் பெருந்தரவு பயன்பாடு இந்திய மொழிகளுக்குப் பெரிதளவில் முன்னேற்றம் இல்லை. ஆங்கிலம் போன்ற மொழிகளுக்கு இவ்வாய்வுக் களம் பெரிதும் விரிவடைந்துள்ளது.

சான்று: The Helsinki Corpus of English Test மற்றும் Michigan Early Modern English Materials Corpus along with Oxford English Dictionary என்பன அருவப் பெயர்களின் பொருண்மையியல் ஏற்படும் மாற்றங்களின் திசைகளையும் இயங்குமுறையையும் அறிய உதவுகின்றது.

இலக்கண உருவாக்கத்தில் பெருந்தரவின் பங்கு

பெருந்தரவு இலக்கணங்களை எழுதுவதற்குப் பெரிதும் பங்களிப்பு செய்கின்றது. ஆரம்ப காலத்தில் இலக்கணமானது இலக்கண ஆசிரியரின் உள்ளறிவின் அடிப்படையில் எழுதப்பட்டது. அப்படிப்பட்ட இலக்கணங்கள் விதிமுறைகளைக் கட்டளையிடுபவைகளாக அமைந்ததேயன்றி மொழியின் இலக்கண அமைப்பை விளக்குவதாக அமையவில்லை. தொடக்க காலத்தில் மொழியியல் அடிப்படையிலான இலக்கணங்கள் கூட மொழித் தரவின் அடிப்படையில் இலக்கண விளக்கத்தை நோக்கமாகக் கொண்டு அமைந்ததேயன்றி அது ஒரு மொழியின் இலக்கணத்தின் எல்லா பரிமாணங்களையும் விளங்கவதாக அமையவில்லை. இவ்விலக்கணம் பல குறைபாடுகளை நீக்குவதற்குத் துணைபுரிகிறது. பெருந்தரவின் அடிப்படையில் எழுதப்பட்ட இலக்கணங்கள், எழுதப்படுகிற இலக்கணங்கள் விரிவானதாகவும் மொழியியல் அமைப்பை முழுவதுமாக வெளிப்படுத்துவதாக அமைகின்றன. பெருந்தரவு மொழியைச் சரியாகப் பிரதிபலிக்கும் இலக்கணங்களை உருவாக்க பயன்படுவதால் இத்தகைய பெருந்தரவு சார்ந்த இலக்கணம் மொழி பகுப்பாய்வுக்கும் உருவாக்கத்திற்கும் மொழிபெயர்ப்பிற்கும் மொழிக் கற்பித்தலுக்கும் பெரிதும் உதவும்.

மொழி கற்றலில் பெருந்தரவு

பெருந்தரவானது மொழிக் கற்பித்தலில் பெரிதும் பயன்படுகிறது. பொதுவாகப் பெருந்தரவிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட எடுத்துக்காட்டுகள் ஒரு மொழியைக் கற்பவர்களுக்கு அவர்கள் தங்களுடைய உண்மையான வாழ்க்கைச் சூழல்களில் நேரிடும் மொழி வகையில் (வாக்கியங்கள், தொடர்கள், சொற்கள் போன்றவை) பயிற்சியளிக்கப் பயன்படுகின்றது. கற்பித்தலுக்கு மட்டுமல்லாமல் கற்பித்தலில் பயன்படுத்தப்படும் கற்றல் பொருட்களை உருவாக்கவும் பெருந்தரவு பெரிதும் பயன்படுகிறது.

பாடநூல் மூலம் மொழியைக் கற்றலுக்கும் தாய்மொழிப் பேசுபவர் சூழலுக்குத் தகுந்தவாறு மொழியைப் பயன்படுத்துவதற்கும் இடையில் வேறுபாடுகள் இருக்கின்றன என்பதை ஆய்வுகள் காட்டுகின்றன. பாடநூல்கள் சிலர் தேர்வுச் செய்யப்பட்ட மொழி அமைப்புகளைத் தான் கற்பவருக்குத் தருகின்றன. உண்மையான மொழிப் பயன்பாட்டுச் சூழலில் பயன்படுத்தப்படும் மொழியின் அமைப்பை அவை கற்றுதருவதில்லை. கற்றல் பொருட்கள் பெருந்தரவில் கிடைக்கப்பெறும் உண்மையான மொழிப் பயன்பாட்டின் அடிப்படையில் அமைந்த மொழிக் கூறுகளைக் கற்பவர்களுக்கு அறிமுகப்படுத்தும்படி அமைய வேண்டும். பர்லோ (Barlow 1996) என்பவர் பெருந்தரவு கற்பவர் பெறவேண்டிய மொழியின் அமைப்பொழுங்கின் பரப்பை வெளிப்படுத்துவதுடன் அவற்றின் நிகழ்வெண்களையும் வெளிப்படுத்த வேண்டும். இது கற்றல் பொருள்களை உருவாக்குவதற்கும் பாடத்திட்டத்தை உருவாக்குவதற்கும் முக்கியமானதாகும். வாக்கியங்களில் மரபுத் தொடர்களைப் பயன்படுத்துதைக் கட்டுப்படுத்தும் கொள்கைகள் போன்ற மொழிப்பயன்பாட்டின் பல்வேறுபட்ட மொழிக் கூறுகளையும் கற்பவர் புரிந்துக் கொள்ள விரிதரவு துணை செய்கின்றது. உள்ளறிவு அடிப்படையிலான மொழிக் கற்பித்தல் தவறான மொழிப் பேறுக்கு வழிசெய்யும் ஆனால் பெருந்தரவு அடிப்படையிலான மொழிக் கற்பித்தல் நம்பத் தகுத்ததும் சிறப்பானதுமாக அமைகிறது என்று ஆய்வுகள் வெளிப்படுத்துகின்றன. கணிப்பொறி உதவியுடன் செய்யப்படும் 'இடையீட்டு மொழிக் கற்றலுக்கு' (Interactive Language Learning) பெருந்தரவு பெரிதும் பயன்படுகிறது. International Corpus of Leaner English வேறுபட்ட நாடுகளிலிருந்து வரும் ஆங்கிலத்தை அயல் மொழியாகக் கற்றுக் கொண்டவர்களால் உருவாக்கப்பட்டது

முடிவுரை

தரவக உருவாக்கம் தன்னிறைவை அடைந்து இயற்கை மொழி ஆய்வுக்கருவிகளை உருவாக்க மொழியியல் அறிஞர்களும் கணினி அறிஞர்களும் ஒருங்கிணைந்து செயல்பட வேண்டும். புதிய புதிய தொழில்நுட்பக் கண்டுபிடிப்புகளை அரசு ஊக்குவிக்க வேண்டும். தொழில்நுட்பங்களை அவரவர் மொழியிலேயே பயன்படுத்த அரசு விழிப்பணர்வை ஏற்படுத்த வேண்டும். மனித முன்னேற்றத்திற்கு உறுதுணையாக இருக்கும் கணினியை அனைவரும் அவரவர் தாய்மொழியிலேயே பயன்படுத்திப் பயனடைவோம்.

துணை நூற்பாட்டியல்

1. பரமசிவம், கு., 2011, இக்கால மொழியியல் அறிமுகம், அடையாளம் பதிப்பகம், கருப்பூர் சாலை, திருச்சி.
2. பாஸ்கரன், ச., 2004, தமிழில் கணிப்பொறியியல், கணிப்பொறியில் தமிழ், உமா பதிப்பகம், தஞ்சாவூர்
3. இராசேந்திரன், ச., 2006, தமிழ்ச் சொல்வலை, சித்திரபுத்திரன் மற்றும் பிறர் (பதிப்பு),ஆய்வுமுகங்கள், எச்., ஆசிரியர் பேரவை, தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகம், தஞ்சாவூர்.
4. இராதா செல்லப்பன், 2011, தமிழும் கணினியும், கவிதை அமுதம் வெளியீடு, கே.கே, நகர், திருச்சி.
5. விரிதரவு மொழியியல், ச.இராசேந்திரன், மொழியில் துறை, தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகம், தஞ்சாவூர்.

தமிழ் இணையக் கல்விக்கழகம்
TAMIL VIRTUAL ACADEMY

34. பன்மொழிப் பெருந்தரவு

Multi Language Corpus

முனைவர் இரா.அகிலன், நிரலாளர் , செம்மொழித் தமிழாய்வு மத்திய நிறுவனம், சென்னை,
மின்னஞ்சல் : akilan.rp@gmail.com

ஆய்வுச் சுருக்கம்

ஒழுங்கு முறையுடன் அதிக அளவில் தேர்வுச் செய்யப்பட்டுக் கணினியில் சேமிக்கப்பட்ட இயற்கையான நடைகளையுடைய உரைகள், மற்றும் பல்வேறு பனுவல்களின் தொகுப்புப் பெருந்தரவு எனப்படும். இது ஒரு குறிப்பிட்ட மொழியின் சொற்கள் அல்லது துறைச் சொற்களை உள்ளடக்கியதாக இருக்க வேண்டும். ஒரு மொழியின் பல்வேறு பரிணாமங்களை எதிரொலிப்பதாகவும் பலதரப்பட்ட புலங்களுக்கு முதன்மை அளிப்பதாகவும் அறிவியல் முறைப்படியும் இருக்க வேண்டும். இரண்டு மொழிகளின் உறவுள்ள அல்லது உறவற்ற பெருந்தரவை ஒரே சட்டகத்தில் அமைக்கும்போது உருவாகும் தரவு இருமொழிப் பெருந்தரவு எனப்படும்.

இரண்டிற்கு மேற்பட்ட மொழிகளிலிருந்து நல்ல பிரதிநிதித்துவ தரவுகளைக் கொண்டிருக்கும் அமைப்புப் பன்மொழிப் பெருந்தரவு எனப்படும். இதில் தரவுகள் வேறுபட்ட மொழிகளைச் சார்ந்து இருந்தாலும் அதனுடைய உரை வகைப்பாடுகள் மற்றும் ஒரே மாதிரியாக்க நெறிமுறைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன. இணையான தரவகம், ஒப்பிடக்கூடிய தரவகம் என்று பல வகைகளாக இது குறிப்பிடலாம். இயற்கை மொழி ஆய்வில் இயந்திரமொழி பெயர்ப்பு என்பது ஒரு சாவாலான பகுதி. இதில் உள்ளீட்டு மொழியின் வாக்கியங்களில் இருந்து இலக்குமொழியின் வாக்கியங்களை உருவாக்குவதற்கும் அதேபோல இலக்குமொழியின் வாக்கியங்களில் இருந்து உள்ளீட்டு மொழியின் வாக்கியங்களுக்கும் ஒழுங்கு முறையை உருவாக்க வேண்டும். இலக்கு மொழியின் முடிவுகள் உள்ளீட்டு மொழியின் தரத்தை ஒட்டியதாக அமைய வேண்டும். இந்த ஆய்வுகளுக்கு அடிப்படையாக அமைவது பன்மொழிப் பெருந்தரவு. மேலும் பன்மொழி மின் நூலகம், மின் காப்பகங்கள், தேசிய நூலக சேகரிப்புகள், நிறுவன களஞ்சியங்கள் போன்ற பன்மொழி மின்–களஞ்சியங்கள் உருவாக்கத்திற்கு அடிப்படை தேவையாக அமைவது பன்மொழிப் பெருந்தரவு. இக்கட்டுரைப் பன்மொழிப் பெருந்தரவு உருவாக்கம் பற்றியும், அதன் தேவை, பயன்பாடுகள் மற்றும் பன்மொழிப் பெருந்தரவு உருவாக்கத்தின் போது ஏற்படும் சிக்கல்களையும் அதன் தீர்வுகளைப் பற்றியும் விரிவாக விவாதிக்கின்றது.

முக்கிய சொற்கள் : இருமொழிப் பெருந்தரவு, தரவு, தரவகம், இயந்திரமொழி பெயர்ப்பு

முன்னுரை

ஒரு குறிப்பிட்ட மொழியின் சொற்கள் அல்லது துறைச் சொற்களை உள்ளடக்கியதாகவும் ஒரு மொழியின் பல்வேறு பரிணாமங்களை எதிரொலிப்பதாகவும் பலதரப்பட்ட புலங்களுக்கு முதன்மை அளிப்பதாகவும் அறிவியல் முறைப்படியும் கணினிப் புரிந்து கொள்ளும் வகையில் இருப்பது தரவகம் எனப்படும். இந்த அமைப்பில் இரண்டிற்கு மேற்பட்ட மொழிகளிலிருந்து நல்ல பிரதிநிதித்துவ தரவுகளைக் கொண்டிருக்கும் தரவக அமைப்பு பன்மொழிப் பெருந்தரவு எனப்படும். இக்கட்டுரைப் பன்மொழிப் பெருந்தரவு பற்றியும் அதன் உருவாக்கம், பயன்பாடு மற்றும் தேவைகள், உருவாக்கத்தில் ஏற்படும் சிக்கல்கள் பற்றியும் விரிவாக விவாதிக்கின்றது.

பன்மொழித் தரவகம்

இரண்டிற்கு மேற்பட்ட மொழிகளிலிருந்து நல்ல பிரதிநிதித்துவ தரவுகளைக் கொண்டிருக்கும் அமைப்புப் பன்மொழிப் பெருந்தரவு எனப்படும். இதில் தரவுகள் வேறுபட்டு இருந்தாலும் அதன் பனுவல்கள் ஒத்த அமைப்பைக் கொண்டு அமைந்து இருக்கும். இந்த ஒத்த அமைப்பின் பனுவல்களை இணையான தரவகம், ஒப்பிடக்கூடிய தரவகம் என்று பல வகைகளாகக் குறிப்பிடலாம். பன்மொழித் தரவகத்தின் செயல்பாடுகள் :

- இணையான தரவகத்தில் ஒரு மூல வாக்கியத்திற்கு இணையான வாக்கியம், பல மொழிகளில் வழங்கப்பட்டு அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.
- இது போன்ற தரவகம் எந்திர மொழிபெயர்ப்புக்குப் பயன்படுத்தத் தயாரானதாக இருக்கும்.
- ஒப்பிடக்கூடிய சொற்கிடங்கில் ஒரே தலைப்பைச் சார்ந்த உள்ளடக்கம். வெவ்வேறு சூழல்களில், பல மொழிகளில் விவாதிக்கப்பட்டு அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.
- இவை வெவ்வேறு பொருளியல் கூறுகளைக் கொண்டிருக்கலாம். ஒப்பிடக்கூடிய தரவகம் இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு அமைப்புகளின் வடிவமைப்புப் பணிகளில் பயன்படுத்தலாம்.
- பன்மொழித் தரவுத்தொகுப்பு தாய்மொழி, பயில்மொழிக்கிடையில் இலக்கண மற்றும் பயன்பாட்டு வேறுபாடுகளையும் மொழிக்கூறுகளின் பல்வேறு பயன்பாடுகளையும் அறிந்து கொள்ள இயலும், ஆங்கிலம் போன்ற இரண்டாம் மொழிக் கற்றலுக்கும் பயன்படும். மேலும் இரு

மொழிகளுக்கிடையே உருவாக்கப்படும் இயந்திர மொழி பெயர்ப்புக்குப் பயன்படும்.

பன்மொழித் தரவக அமைப்பு

பன்மொழித் தரவுகளின் உரை வகைப்பாடுகள் மற்றும் ஒரே மாதிரியாக்க நெறிமுறைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன. பன்மொழித் தரவகம் பின்வரும் முறைகளில் வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

1. வரிசைப்படுத்தப்பட்ட தரவுத் தொகுதி
2. இணைத் தரவுத் தொகுதி
3. நோக்கீட்டு தரவுத் தொகுதி
4. ஒப்பீட்டு தரவுத் தொகுதி
5. சந்தர்ப்பவாதத் தரவுத் தொகுதி

வரிசைப்படுத்தப்பட்ட தரவுத் தொகுதி

வரிசைப்படுத்தப்பட்ட தரவுத் தொகுதி என்பது ஒருமொழியின் அதன் மொழிபெயர்ப்புகளில் உரைகள் வாக்கியங்களுக்கு வாக்கியமாகவும், தொடர்களுக்குத் தொடராகவும், சொல்லுக்குச் சொல்லாகவும் வரிசைப்படுத்தபட்டு இருக்கும்.

இணைத் தரவுத்தொகுதி

இணைத் தரவுத்தொகுதி என்பது இரண்டு மொழி பெயர்ப்பு நிகரன்களின் பரிசோதனையை அனுமதிக்கும், மொழிகளின் உரைகளையும் மொழி அதன் மொழிபெயர்ப்புகளையும் கொண்டிருக்கிறது. இதில் இரு மொழியில் உள்ள உரைகள் மற்றும் மொழிபெயர்ப்பு வாக்கியங்கங்களுக்கு வாக்கியம், தொடர்களுக்குத் தொடர், சொல்லுக்குச் சொல் வரிசைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

நேக்கீட்டு தரவுத் தொகுதி

நேக்கீட்டு தரவுத் தொகுதி என்பது ஒரு மொழியைப் பற்றிய விரிவான தரவைத் தரும்படி திட்டமிடப்பட்டுள்ளன. இது ஒரு மொழியின் இலக்கணங்கள், அகராதிகள், சொற்களஞ்சியங்கள் மற்றும் பிற பொருள்கள் என்பனவற்றையும் உருவாக்கும் படி தேவையான மொழி வகைகளையும் சிறப்பான பிரதிநிதித்துவம் கொண்டது.

ஒப்பீட்டு தரவுத் தொகுதி

ஒப்பீட்டுத் தரவுத் தொகுதி என்பது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட மொழிகளின் அல்லது மொழி வகைகளின் ஒற்றுமையுள்ள உரைகளின் சேகரிப்பு ஆகும். இதில் பொருளடக்கம், இனம் மற்றும் நடை உள்ளடக்கி இருக்கும். இவற்றில் வேறுபட்ட மொழிகளின் உரைகளைக் கொண்டுள்ளது.

சந்தர்ப்பவாதத் தரவுத் தொகுதி

சந்தர்ப்பவாதத் தரவுத் தொகுதி என்பது பல முறைகளில் கிடைக்கும் மின் உரைகளின் தொகுப்பாகும். இது பெரும்பாலும் முடிவுறாமலோ அல்லது முடிவுற்றோ இருக்கும். கட்டுப்படுத்தும் தரவுத் தொகுதி என்பது பெரும்பாலும் சந்தர்ப்பவாதத் தரவுத் தொகுதியாகக் கருதப்படும்.

இயற்கை மொழி ஆய்வில் இயந்திர மொழி பெயர்ப்பு என்பது ஒரு சவாலான பகுதி. இதில் உள்ளீட்டு மொழியின் வாக்கியங்களில் இருந்து இலக்குமொழியின் வாக்கியங்களை உருவாக்குவதற்கும் அதேபோல இலக்குமொழியின் வாக்கியங்களில் இருந்து உள்ளீட்டு மொழியின் வாக்கியங்களுக்கும் ஒழுங்கு முறையை உருவாக்க வேண்டும். இலக்கு மொழியின் முடிவுகள் உள்ளீட்டு மொழியின் தரத்தை ஒட்டியதாக அமைய வேண்டும். உருவாக்கப்படும் பன்மொழித்தரவகம் இந்த அமைப்பை ஒத்து அமைய வேண்டும்.

பன்மொழித் தரவின் தேவை

தற்போதைய கணினித் தொழில்நுட்பத்தின் புதிய கண்டுபிடிப்புகள் மற்றும் முன்னேற்றம் மொழிக்கு ஒரு புதிய பரிமாணத்தைத் தந்துள்ளது. செயற்கை அறிவுநுட்பத்தில் மொழியைப் புலனறிவுடன் தொடர்புடைய மனிதக் கருத்துப் பரிமாற்றத்திற்குக் கருவியாகப் பார்ப்பதை நோக்கமாகக் கொண்ட செயற்கை அறிவுநுட்பத்தின் பகுதியாகக் கணினி மொழியியல் வளர்ந்துள்ளது. இதன் மூலம் பெருந்தரவை ஆராயவும், மனித மொழியைப் புரிந்து கொள்ளவும் மனித அறிவியலின் பல களங்களில் பயன்படுத்தத் தேவையான தகவல்களைப் பெறவும் உதவும். பன்மொழித் தரவின் மூலமாக, தரவு மையங்களின் சேகரிப்புக்குள் அறிவியலும் மொழியின் பெரும்பாலான பண்புக்கூறுகளை வெளிக்கொணரத் திறன்களைக் கொண்டுள்ளது.

தற்போது பல மொழிப் பேசும் மக்கள் அதிக அளவில் கணிப்பொறியில் பல்வேறு வகைபட்ட மொழியியல் தகவல்களை நடைமுறைப்படுத்துவதில் ஈடுபட்டுள்ளனர். காரணம் கணினி மொழியியல் மற்றும் இயற்கை மொழி ஆய்வின் நோக்கங்கள் மொழியின் பண்புக்கூறுகளை முடிந்த அளவு கணினி அடிப்படையில் பண்பாக்கம் செய்ய வேண்டும் என்பதாகும். பெருந்தரவுக்குள் சேகரிக்கப்பட்டுள்ள மொழி அலகுகளின் வர்ணனைகளும் தன்மைகளும் மொழித் தொழில்நுட்பத்திற்கு மிக முக்கியமானவைகளாகும். பன்மொழிப் பெருந்தரவில் இருந்து எடுக்கப்படும் புதிய தகவல்கள் கணினி மொழியிலுக்குப் பயன்படுவதுடன் முக்கிய மொழியியல் களத்திற்குப்

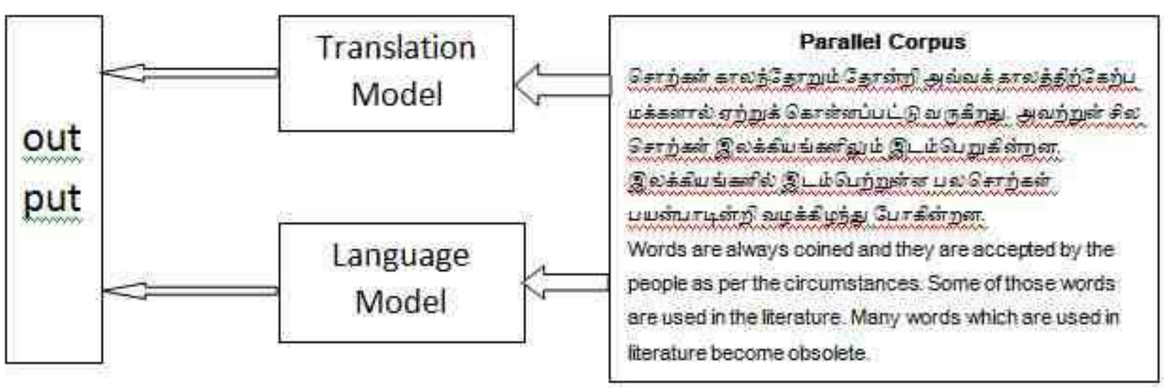
பயன்படும் மொழியின் வருணனை மற்றும் புரிந்துகொள்ளல் பற்றிய மதிக்கத்தக்க உள்ளறிவுகளையும் தருகின்றது.

இயந்திர மொழி பெயர்ப்பில் பன்மொழித் தரவகம்

இயந்திர மொழி பெயர்ப்பில் பன்மொழித் தரவகத்தின் பங்கு இன்றியமையாதது. இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு ஆராய்ச்சியில் பல்வேறு புதிய அணுகுமுறைகள் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. இவற்றில் கீழ்க்கண்ட இந்த இரண்டு அணுகுமுறைகளில் இயந்திர மொழி பெயர்ப்பு வெற்றிகரமாகச் செயல்பட்டு வருகிறது.

1. புள்ளியியல் கற்றல் வழிமுறை
2. இயந்திரக் கற்றல் வழிமுறை

இந்த இரண்டு முறைகளுக்கும் பன்மொழிப் பெருந்தரவை அடிப்படை ஆதாரமாக அமைகிறது. இந்த அணுகுமுறைகளின் படி, பல்வேறு மொழிகளின் தரவுகள் சரியான முறையில் உள்ளீடாக வழங்கப்படுகையில், எந்திர மொழிபெயர்ப்பில் குறிப்பிட்ட சில பணிகள் தானாகவே மேற்கொள்ளப்படும். புள்ளியியல் வகை அணுகுமுறைகளில் உரைகளைப் பகுத்தறியும் போது, தொடரியல் விதிகளோ அல்லது பொருளியல் விதிகளோ பயன்படுத்தப்படுவதில்லை. இவை பன்மொழித் தரவின் அடிப்படையில் இயங்குகிறது. இயந்திரக் கற்றல் சார்ந்த முறையில் குறிப்பிட்ட அளவிலான தரவை அடிப்படையாகக் கொண்டு மொழி பெயர்ப்பு விதிகளை உருவாக்கி கணினிக்கு அளிக்கப்படுகிறது.



படம் 1: இயந்திர மொழி பெயர்ப்பு அணுகுமுறை

இயந்திரக் கற்றலில் வாக்கியத்தின் இலக்கண அமைப்பை வடிவமைப்பதற்கு மொழியில் உள்ள ஒவ்வொரு சொல்லின் இலக்கண அமைப்பையும் வடிவமைக்கும் முயற்சி மேற்கொள்ளப்படுகிறது. இதன் பின்னர், உள்ளீட்டு மொழியின் இலக்கண

அமைப்பு, வெளியீட்டு மொழியின் இலக்கண அமைப்புடன் ஒவ்வொன்றாகப் பொருத்தப்படுகிறது. இதன் அடிப்படையில் இயந்திரக் கற்றல் விதிகளை உருவாக்கிக் கணினிக்கு அளித்து இந்த முறையில் மொழிபெயர்ப்பு உருவாக்கப்படுகிறது இந்த ஆய்வுகளுக்கு மேற்குறிப்பிட்ட பன்மொழித் தரவகம் அடிப்படையாக அமைகிறது.

கற்றல் கற்பித்தலில் பன்மொழித் தரவகம்

தொடக்கப்பள்ளி முதல் முதுகலைப் பட்டயம் வரை மொழியைக் கற்றுக் கொடுக்கும் போது பாடநூல்கள், பல்வேறு மொழிகளில் பயன்படுத்தப்படும் அச்சு, ஒலி, ஒளி ஊடகங்களில் உள்ள பாடநூல் தரவுகள் தொகுத்து அளிக்கும் போது அதன் பயன்பாடு அதிகமாக இருக்கும். இவ்வாறான தொகுப்பே கல்விப் பாடத்திட்டத்திற்கான பன்மொழித் தரவுத்தொகுப்பாக இருக்க முடியும். இத்தொகுப்பைப் பயன்படுத்திப் பாடநூல்கள் எழுதும்போது பாடநூல்களில் ஒரு பொதுமையைக் கொண்டு வர முடியும்.

மொழிக்கல்வி, கற்றல் கற்பித்தல், கற்றல் செயல்பாடு, கல்வியியல், அகராதியியல், போன்ற பலதரப்பட்ட துறைகளுக்குப் இப்பாடநூல் தொகுப்பு பன்மொழித் தரவு பயனுள்ளதாக அமையும். மேலும் ஒரு மொழியின் அடிப்படை அறிவான சொல், சொல் அடையாளப்படுத்துதல், இலக்கணக் கூறுகளின் வகைகள் இவற்றைப் பன்மொழித் தரவாக உருவாக்குவதன் மூலம் இலக்கண அறிவை வளர்ப்பதோடு அவற்றைப் பயன்படுத்துகின்ற அறிவை, அனுபவத்தை மாணவர்களுக்குத் தரவுத் தொகுப்பின் வாயிலாக அறிந்து கொள்ளச் செய்யலாம். ஒரு சொல்லின் பல்வேறு பரிணாமங்களை வாக்கிய அமைப்புகளாக இல்லாமல் இயற்கையாகப் பயன்படுத்தும் சூழல்களின் வழி மாணவர்கள் அறிந்து கொள்ள பன்மொழித் தரவுத்தொகுப்பு உதவும்.

பன்மொழித் தரவக மாதிரிகள்

பன்மொழித் தரவகங்கள் உலக அளவில் பல்வேறு பல்கலைக்கழகங்கள் ஆய்வு நிறுவனங்கள் உருவாக்கி உள்ளது. அவற்றில் சில குறிப்பிடத்தக்க நிறுவனங்கள் அவற்றை வெளியிட்டுள்ளது. மொரட்டுவா பல்கலைக்கழக தமிழ்–ஆங்கிலத்திற்கான தரவகத்தை உருவாக்கி அவற்றை வெளியிட்டுள்ளது.

அட்டவணை 1: மொரட்டுவா ஆங்கிலம்–தமிழ் இணைத்தரவகம் (En–Ta Corpus)

NLPC En–Ta Corpus prepared by University of Moratuwa. #Line Count : 8950	#NLPC En–Ta Corpus prepared by University of Moratuwa #Line Count : 8950

#Version–1.0.3	#Version–1.0.3
Ranaviru Sewa Authority	ரணவிரு சேவை அதிகார சபை
Annual Report 2011	வருடாந்த அறிக்கை 2011
No.301, 4th Floor,	இல. 301, 4ஆம் மாடி,
T.B.Jayah Mawatha	டி.பி. ஜாயா மாவத்தை
Colombo 10	கொழும்பு 10
Contents	உள்ளடக்கம்
01. Nation's gratitude to the name 'Ranaviru'	01. இராணுவ வீரன் எனும் பெயருக்குத் தேசத்தின் நன்றி
02. Preamble	02. முன்னுரை
03. Our Functions	03. எமது பணிகள்
04. Targeted Beneficiaries	04. இலக்காகக் கொள்ளப்பட்ட பயனாளிகள்
05. Objectives	05. நோக்கங்கள்
06. Approach for the year 2011– Project Budget	06. 2011 ஆம் வருடத்திற்கான அணுகுமுறை – நிகழ்ச்சித் திட்டத்திற்கான வரவு செலவு

இது போல பல்வேறு நிறுவனங்கள் பன்மொழித் தரவக உருவாக்கத்தில் ஈடுபடுள்ளன. ஸ்கெட் எஞ்ஜின் என்னும் நிறுவனம் இருபத்தி ஒரு மொழிகளுக்கான தரவகத்தை உருவாக்கி வெளியிட்டுள்ளது.

இந்திய மொழிகளுக்கான பன்மொழித் தரவுத் தொகுதி

இந்திய மொழிகளுக்கான பன்மொழித் தரவுத் தொகுதி உருவாக்கும் திட்டம் 1991–இல் தொடங்கப்பட்டது. இது இந்திய அரசின் மின்னணுத் துறை எல்லா இந்திய மொழிகளுக்கும் இயந்திரத்தால் படிக்கும் வகையில் உரைகளின் பன்மொழித் தரவுத்

தொகுதி உருவாக்க வேண்டி இந்திய மொழிகளுக்குத் தொழில்நுட்ப வளர்ச்சி என்கிற திட்டத்தைத் தொடங்கியது.

இந்திய நிறுவனங்களின் பன்மொழிப் பெருந்தரவு

1. இந்திய தொழில்நுட்ப நிறுவனம் டெல்லி இந்திய ஆங்கிலம், இந்தி மற்றும் பஞ்சாபி
2. மைசூர் இந்திய மொழிகளின் நடுவண் நிறுவனம் தமிழ், தெலுங்கு, கன்னடா மற்றும் மலையாளம்
3. டெக்கான் கல்லூரி புனே மராத்தி மற்றும் குஜராத்தி
4. பயன்பாட்டு மொழி அறிவியல்களின் இந்திய நிறுவனம், புவனேஸ்வர் ஒரியா, வங்காளம், அசாமீஸ்
5. சம்பூர்ணநந்தா சமஸ்கிருத பல்கலைக்கழகம், வாரணாசி சமஸ்கிருதம்
6. அலிகார் முஸ்லிம் பல்கலைக்கழகம் உருது, சிந்தி மற்றும் காஷ்மிரி
7. இந்திய தொழில்நுட்ப நிறுவனம் இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு, மொழிப் பகுத்தாய்வு

இதுபோல பல்வேறு பல்கலைக்கழகங்கள் ஆய்வு நிறுவனங்கள் இணைந்து பன்மொழிப் பெருந்தரவு உருவாக்கத்தில் ஈடுபட்டு பன்மொழிப் பெருந்தரவை உருவாக்கியது.

முடிவுரை

இயற்கை மொழி ஆய்வின் மூலம் ஒரு மொழியில் தொழில்நுட்பக் கருவிகளை உருவாக்கவும், புதிய மொழியியல் கோட்பாடுகளை உருவாக்கவும், ஏற்கனவே உள்ள கோட்பாடுகளைப் பரிசோதனைச் செய்யவும் ஒவ்வொரு மொழியிலும் இலக்கணக்கூறு விவரமில்லா பெருந்தரவு, ஒரு மொழி பெருந்தரவு, பன்மொழி பெருந்தரவு, எழுத்து மொழி மற்றும் பேச்சு மொழிக்கான பெருந்தரவு ஆகியவை உருவாக்கப்பட வேண்டும். உருவாக்கப்படும் தரவுகள் ஒரே மாதிரிகளில், ஒத்த மீத்தரவிலும், ஒரே இலக்கணக் வகைக் குறியீட்டையும் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்பட வேண்டும். அப்போது தான் பன்மொழித் தரவு உருவாக்கத்தின் நோக்கம் நிறைவு பெற்று உலக அளவிலான மொழிசார்க் கருவிகள் உருவாக்கம் தன்னிறைவை அடையும்.

துணை நூற்பட்டியல்

1. விரிதரவு மொழியியல், ச.இராசேந்திரன், மொழியில் துறை, தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகம், தஞ்சாவூர்.
2. http://www.ldcil.org/Download/Tagset/LDCIL/13Tamil.pdf

3. http://ufal.mff.cuni.cz/~ramasamy/parallel/html/

4. http://eudat7-ingest.dkrz.de/dataset/9eb44325-3708-574f-a0da-4e8ccff2aa66

5. https://github.com/nlpcuom/English-Tamil-Parallel-Corpus/find/master

6. https://github.com/nlpcuom/English-Tamil-Parallel-Corpus

7. Multilingual Corpora and Multilingual Corpus Analysis, Thomas Schmidt, University of Hamburg, Kai Wɑrner, University of Hamburg

8.https://www.sketchengine.eu/childes-corpora/#toggle-id-22

தமிழ் இணையக் கல்விக்கழகம்
TAMIL VIRTUAL ACADEMY

35. கணினியில் தரவுத் தொகுப்புத் தயாரிக்கும் முறைகள்

Computer Based Data Set Preparation Techniques

[1]**முனைவர். பி. சுபஸ்ரீ,** [2]**திரு. ர. முத்துக்குமார்** [1]உதவி பயிற்றுநர், மென்பொருள் ஆக்கவியல், அழகப்பா திறன் மேம்பாட்டுநிறுவனம், அழகப்பா பல்கலைக்கழகம், காரைக்குடி. மின்னஞ்சல் : swarnasubha91@gmail.com [2] மென்பொருள் உருவாக்கவியலாளர், WBC மென்பொருள் ஆய்வுக்கூடம், காரைக்குடி. மின்னஞ்சல் : tycoon.mkumar@gmail.com

ஆய்வுச் சுருக்கம்

தரவு அல்லது விவரம் (Data) என்ற சொல் விவரங்கள் (datum) என்ற பன்மை சொல்லிலிருந்து பெறப்பட்டது. இதற்குப் பதப்படுத்தப்படாத உண்மைகள் அல்லது படங்கள் என்று பொருள். உதாரணமாக மாணவனின் பெயர், அவர்களின் மதிப்பெண்கள், தனி விவரங்கள் போன்றவை உண்மை விவரங்களாகவும் படங்களாகவும் மாணவரைத் தொடர்புபடுத்தி உள்ளன. இதற்கு விவரம் (அ) தரவு (Data) என்று பெயர். பதப்படுத்தப்படாத தரவினால் எந்தச் சரியான பயனும் கிடைக்காது, இன்றைய சூழ்நிலையில் பெருமளவு தரவுகள் தேக்கி வைக்கப்பட்டு அவற்றைச் செயலாக்கம் செய்யப்பட வேண்டி உள்ளது. எவ்வகை அமைப்புகளாக இருந்தாலும் அதாவது பள்ளி, கல்லூரி, மருத்துவமனை, வங்கி, இரயில் முன்பதிவு, திரை அரங்குகள் மற்றும் இன்ன பிற அமைப்புகள் அதிக அளவில் தரவைச் செயலாக்கம் செய்கின்றனர். தரவுச் செயலாக்கம் என்பதை "ஓர் இயக்கம் மூலமாகப் பதப்படுத்தப்படாதத் தரவை உள்ளீடாகக் கணினியில் சமர்ப்பித்து தகுந்த தகவலாக மாற்றுவது" என வரையறுக்கலாம். கணினி மூலமாகத் தரவுகளைச் செயலாக்கம் செய்வதால் தகவலை அதன் உபயோகிப்பாளரின் தேவைக்கேற்ப எளிதாக்கி கொடுக்க முடியும். எனவே மக்கள் தரவுச் செயலாக்கத்தை விரும்புகின்றனர். இந்த ஆராய்ச்சிக் கட்டுரையில் தரவுத் தொகுப்புகளைத் தயாரிக்கும் முறைகள் பற்றி விரிவாக காணலாம்.

முக்கிய சொற்கள் : தரவுகள், தரவுத் தொகுப்பு, தரவுச் செயலாக்கம்.

முன்னுரை

தரவுச் செயலாக்கம் என்பது தரவில் இருந்து குறிப்பிட்ட வடிவங்களைப் பிரித்தெடுக்கும் செயல்முறை ஆகும். ஒவ்வொரு மூன்று ஆண்டுகளுக்கும் தரவு

இரட்டிப்பு அடைவதுடன், அதிகப்படியான தரவுத் திரட்டப்பட்டதன் காரணமாக, இந்தத் தரவைத் தகவல்களாக மாற்றுவதற்குத் தரவுச் செயலாக்க கருவிகள் மிகவும் பயன்படுகின்றன.

தரவுச் செயலாக்கத்தின் நோக்கங்கள்

தரவுச் செயலாக்கத்தின் முக்கிய நோக்கம் பெருமளவு தகவலைக் கையாளுதல் மற்றும் பல்வேறான வினாக்களுக்குப் பதிலளிக்க செயலாக்கத்துக்கு உதவி புரிதலாகும். தரவை ஒரு குறிப்பிட்ட படிவத்தில் தேக்கினால்தான் திரும்பப் பெற முடியும். அதிக அளவு கணக்கீடுகள் தரவுச் செயலாக்கத்துக்கு வழிவகுக்கின்றது. தகவல் அனைத்து முக்கியமான அம்சங்களையும் அதை உபயோகிப்பவருக்குத் தெரிவிக்க வேண்டும். இவை ஒரு நிறுவனம் தனது இலாப நட்டம் மற்றும் அதன் தகுதி நிலை குறித்துத் தெரிந்துகொள்ளும் வண்ணமும் துல்லியமான முடிவுகள் எடுக்கும் வகையிலும் சமர்ப்பிக்கப்பட வேண்டும். மற்றும் துல்லியமான முடிவெடுத்தலுக்கும் வழிவகுக்க வேண்டும்.

தரவுச் செயலாக்கத்தின் வழிகள்

தரவுச் செயலாக்கத்தில் பல வழிகள் உள்ளன. அவற்றைக் கீழே காணலாம்.

அ) ஒற்றைப் பயனாளர் (Single user)

இந்த ஒற்றைப் பயனாளரைப் பயன்படுத்தும் பட்சத்தில் ஒரே ஒரு பயனாளர் மட்டும் ஒரே நேரத்தில் பயன்பெற முடியும்.

ஆ) பல் பயனாளர் (Multi User)

இந்நிலையில் கணினி அதே நுண்செயலியைப் பயன்படுத்தி ஒற்றைப் பயனாளர் முறையில் உள்ளது போல் ராம் (Ram), ரோம் (Rom) சில்லுகளையும் பயன்படுத்துகிறது. ஆனால் இங்கு இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பயனாளர்கள் முதன்மைச் செயலியைப் பகிர்ந்து கொண்டு தங்கள் பணியை நிறைவுச் செய்கின்றனர்.

இ) தொகுதி செயலாக்கம் (Batch Processing)

இங்கு அனைத்து வகையான வேலைகளும் உள்ளீடாகப் புகுத்தப்படுகிறது. மற்றும் மொத்தமாகச் சேகரிக்கப்பட்டு, பகுதிபகுதியாக வேலைகள் செயலாக்கப் படுகிறது. சமர்ப்பிக்கப்பட்ட செயல்பாடு வரிசையாகச் செய்யப்படுகிறது. இதனுடைய குறைபாடு என்னவென்றால் ஒரு தனிப் பணியைத் திரும்ப செய்யும் பட்சத்தில் மீண்டும் தனிப்பணியைச் செய்வது கடினமாக உள்ளது. மேலும் மொத்த செயலாக்கத்தையே திரும்பசெய்யும்படி உள்ளது.

ஈ) பல் நிரலாக்கம் : (Multi Programming)

இதில் பல நிரல்களை ஒரே நேரத்தில் கவனிக்க வேண்டியுள்ளது. அதாவது பல சுதந்திரமான நிரல்களைச் செயலாக்க வேண்டும். அதை உள்ளுக்குள் புகுத்தியும் அல்லது ஒன்றன் மேல் ஒன்று படியுமாறும் ஒரே நேரத்தில் செய்யவேண்டும். இதற்கு ஒரே நேர ஆணைத்தொடர் அமைத்தல் என்று பெயர்.

உ) பன்முகச் செயல்முறைப்படுத்தல் (Multi Processing)

பல் செயலாக்கம் மூலமாக இரண்டு அல்லது அதற்கு மேலுள்ள அறிவுரை (Instruction) வரிசையில் ஒரு தனிக் கணிப்பொறி வலைப்பணிமூலம் ஒரே நேரத்தில் செய்யப்படுகிறது.

ஊ) நிகழ்நிலை மற்றும் இயல்பு நேரச் செயல்முறைப் படுத்தல் (Online and realtime Processing)

இந்த இயக்க செயலாக்க முறைக்கு நேரடி செயலாக்கம் என்றும் பெயர். நிகழ்நிலை முறைகள் என்பது தரவுச் செயல்பாடுகள் உள்ளீடுகளைப் பெற்றவுடனே உடனடியாகச் செயலாக்கம் செய்யப்படுகிறது. தரவுத்தளம் நாளது வரை தகவல் பெற்று அந்தத் தரவுத் தொடர்பான எந்தக் கேள்வியாக இருந்தாலும் கணிப்பொறிப் பதிலளிக்கத் தயாராகி விடுகிறது. (உ.ம்) இரயில்வே மற்றும் விமான பயணச்சீட்டுப் பதிவு நிகழ்நிலை (Online) முறைகள். மெய் நேர செயலாக்க முறையில் தரவுப் பெறப்பட்டு உடனடியாகச் செயல்படுத்தி நடைபெற்றுக் கொண்டிருக்கும் செயல்கள் மற்றும் நிகழ்வுகளின் விளைவுகளைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. (உ.ம்) விமான போக்குவரத்து கட்டுப்பாடு, மற்றும் முறைமைக் கட்டுப்பாடு மற்றும் எண்ணெய் உற்பத்தியில் வெப்பத்தை ஆய்வுசெய்தல், இன்னபிற.

எ) காலப் பகிர்வு கருத்துக்கள் (Time Sharing Concept)

காலப் பகிர்வு முறை என்பது ஒரு செயலாக்க முறை. இதில் ஒன்றுக்கு அதிகமான தன்னிச்சையான கணிப்பொறி முறை உள்ளது. இந்தக் கணிப்பொறிகள் நிகழ்நிலை (Online) வழியில் பணிபுரிகின்றன மற்றும் இது செயலாக்கியை நேரடியாக அணுகும் திறன் வாய்ந்ததாகும்.

ஏ) முதன்மை செயலாக்கி (Main Processor)

ஒவ்வொரு முறையிலுள்ள செயல்பாட்டுக்கும் ஒரு செயலாக்கிக் குறிப்பிட்ட நேரத்துடன் கொடுக்கப்படுகிறது. இதற்குக் காலக்கூறு (time sice) என்று பெயர். செயலாக்கம் மிகவும் வேகத்துடன் செய்யப்படுகிறது மற்றும் பயனாளர் செயலாக்கி

எப்பொழுதும் தன்னுடைய கேட்பின்படி பணிச் செய்கிறது என்று கற்பனையில் இருக்கிறார்.

ஐ) பகிர்மான முறைகள் (Distributed System)

இது அளவியல் தொடர்புடைய தகவல் தொகுப்பைக் கணிப்பொறி மற்றும் இதர சாதனங்களைப் பயன்படுத்திச் செயலாக்கப் பணியைச் செய்கிறது. இவை ஓர் அகப்பரப்பு வலை அல்லது தொலைவிடப் பரப்பு வலை அல்லது விரிபரப்பு வலை மூலம் இணைக்கப்படுகிறது. இங்கே முறைகள் ஒரு மையப்படுத்தப்பட்ட சேவையகம் மூலமாகக் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. இது நேரப் பகிர்மான முறையின் விரிவாக்கமாகக் கருதப்படுகிறது.

மின்னணுத்தரவுச் செயலாக்கத்தின் அங்கங்கள்

ஒரு கணிப்பொறி தன்னுடைய திறமையான இயக்கத்துக்கு இரு முக்கியமான பொருட்களைச் சார்ந்து உள்ளது. அவை வன்பொருள் மற்றும் மென்பொருளாகும். இவற்றைப் பற்றிய விவரம் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

வன்பொருள்

கணிப்பொறி முறைமையை உள்ளடக்கிய பாகங்களுக்கு வன்பொருள் என்று பெயர். வன்பொருள் என்பது திரையகம், வட்டு இயக்கி, வன்வட்டு, விசைப் பலகை, சுட்டி, ஒலிப்பெருக்கி மற்றும் இதர உபகரணங்களை உள்ளடக்கியதாகும். சில உள்ளீடுச் சாதனங்களான ஒளிப்பேனா (ight pen), இயக்கப்பிடி (Joy Elex) இன்னபிற மற்றும் வெளியீடு சாதனங்களான அச்சுப்பொறி (paters), வரைவி, இன்ன பிற போன்றவை வன்பொருளாகக் கருதப்படுகிறது. கணிப்பொறியில் உள்ளேயிருக்கக் கூடிய சாதனங்கான மின்மப் பெருக்கி (transistor) சில்லுகள், கம்பிகள் போன்ற அனைத்தும் வன்பொருளின் பகுதிகளாகும்.

மின்னணு உபகரணங்களான மின்மப்பெருக்கி மற்றும் இதர பொருட்கள் இணைக்கப்பட்டுக் கணிப்பொறிச் சுழல் பாதை உருவாகுகிறது. ஆயிரக்கணக்கான பாதைகள் ஒரு சிறிய சிலிகான் சில்லில் ஒன்றிணைக்கப்படுகிறது. இந்தச் சில்லின் அளவு ஒவ்வொரு ஆண்டும் குறைகிறது. மிகப் பெரிய அளவிளான ஒருங்கிணைக்கும் கட்டமைப்பிற்குக் கோடிக்கணக்கான வழிப்பாதைத் தேக்கும் திறமையுள்ளது. அளவு குறையக் குறைய கணிப்பொறியின் வேகம் அதிகரிக்கிறது.

மென்பொருள்

கணிப்பொறிக்குள் செலுத்தப்பட்ட, தரவை நிர்வகிக்கும் அறிவுரைகளும், கட்டளைகளும் மற்றும் தரவைச் செயலாக்கம் செய்ய பொறுப்பேற்பவைகளையும் மென்பொருள் என்று அழைக்கலாம். பொதுவாக மென்பொருள் மூன்று வகைப்படும்.

அமைப்பு மென்பொருள்

கணிப்பொறி முறையோடு தொடர்புடைய நிரல்களின் தொகுப்பை அமைப்பு மென்பொருள் எனலாம். கணிப்பொறியின்சார் தொகுதிகளின் உள் கட்டுப்பாட்டுக்கு இந்த அறிவுரைகள் பொறுப்பு ஏற்கின்றன. இயக்கும் முறை என்பது ஒரு முக்கியமான அமைப்பு மென்பொருள் ஆகும். இதன் மூலமாகத்தான் மற்ற மென்பொருள் வேலை செய்கிறது. இந்த நிரல்களின் சேகரிப்பு தான் கணிப்பொறியின் ஒட்டு மொத்த இயக்குதலையும் கட்டுப்படுத்துகிறது.

இயக்குவிக்கும் முறையின் முக்கியப் பணிகள்

இயக்கி மேலாண்மை, நினைவூட்டு மேலாண்மை, உள்ளீடு, வெளியீடு மேலாண்மை, சாதன மேலாண்மை மற்றும் தகவல் மேலாண்மைப் பணிகளைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு செய்யும் இயக்கிகளுக்கு உரிய நேரத்தை ஒதுக்குகின்றது. கோப்பு வடிவமைப்புகளைப் பராமரிக்கிறது. இது பயன்படுத்துபவர் பணியை உள்ளே செலுத்தவும் தேக்கவும் பயன்படுகிறது மற்றும் பயன்படுத்துபவர் கணிப்பொறிகளுடன் செயலாக்க உதவுகிறது.

பயன்பாட்டு மென்பொருள் (Application software)

பயன்படுத்துபவரின் தேவைக்கேற்ப எழுதப்பட்ட நிரல்களின் தொகுப்புப் பயன்பாட்டு மென்பொருள் எனப்படுகிறது. இவை குறிப்பிட்ட பணிகளைச் செய்வதோடு வெளியீடுகள் அல்லது தகவல்களைப் பயன்படுத்துபவர் தேவைக்கேற்ப உற்பத்திச் செய்கின்றன. பயன்பாட்டுத் தொகுப்புகள், பயன்படுத்துபவரை வசதியாக வேலை செய்யவும் கணிப்பொறிகள் மூலமாகத் தேவையான வெளியீடு முடிவுகளைப் பெறவும் உதவுகிறது. மாணவர் தகவல் முறை, ஊதிய பட்டியல் முறை, இருப்பு கட்டுப்பாட்டு முறைப் போன்றவைப் பயன்பாட்டு மென்பொருளின் எடுத்துக்காட்டாகும்.

பயன்பாட்டு மென்பொருள் இருவகைப்படுகிறது. முன்கூட்டியே எழுதப்பட்ட பயன்பாட்டுத் தொகுப்புகள் மற்றும் உபயோகிப்பாளர் சார்ந்த நிரல்கள் ஆகியவை ஆகும். முன்கூட்டியே எழுதப்பட்ட பொட்டலங்கள் நிரல்களின் தொகுப்பாகும் மற்றும் அவை தயாராகக் கிடைக்கின்றன. பயன்படுத்துபவர் அவருடைய தேவைக்கேற்ப முன்கூட்டியே எழுதப்பட்ட தொகுப்புகளை உபயோகித்துக் கொள்ளலாம். உபயோகிப்பாளர் சார்ந்த

நிரல்கள் பயன்படுத்துபவரின் தேவைக்கேற்ப எழுதப்படுபவையாகும். அதாவது உபயோகிப்பவரின் தேவைக்கேற்ற அடிப்படை உடையதாகும்.

மொழிப்பெயர்ப்பு மென்பொருள்

உபயோகிப்பாளர் சார்ந்த நிரல்களைச் செயலாக்க உதவுகிறது. மொழிப்பெயர்க்கும் மென்பொருள் உபயோகிப்பாளர் தயாரித்த அறிவுரைகளை வசதியான மொழிகளிலிருந்து இயந்திர மொழிக்கு மாற்றுகிறது மற்றும் கணினிப் புரிந்து கொள்ளும் குறியீடுகளுக்கும் மாற்றுகிறது. இவை உபயோகிப்பாளருக்குப் புலப்படுவதில்லை.

மொழிபெயர்ப்பு மென்பொருளின் எடுத்துக்காட்டுகள்

- தொகுப்பான்கள்
- எடுத்துரைப்பான்கள்
- சேர்ப்பான்கள்

தொகுப்பான்கள் பெரும்பாலும் உயர்நிலை மொழியில் உள்ள மூலகுறியீட்டை இயந்திர நிலை மொழிக்கு மாற்றுகிறது. மூலக்குறியீட்டில் உள்ள தவறுகளை ஆய்வு செய்து அடையாளம் காண்கிறது. பயனாளர்கள் தவறுகளைச் சரி செய்த பிறகு தவறுகள் இல்லாத மூலக்குறியீடு இயந்திரக் குறியீடாக மொழிபெயர்க்கப்பட்டு மீண்டும் பயன்படுத்துமாறு தயாரிக்கப்படுகிறது.

எடுத்துரைப்பான்கள் தொகுப்பான்களுக்குப் பணியாற்றுகின்றன. இவை மூல குறியீடுகளை வரிவரியாக மொழி பெயர்க்கின்றன. இயந்திர குறியீடு சில நேரங்களில் இலக்கு நிரல் அல்லது இலக்கு குறியீடு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. உபயோகிப்பாளர் சார்ந்த நிரல்களை ஒப்பிடும் பொழுது முன்கூட்டியே எழுதப்படும் மென்பொருள் தொகுப்புகள் வெளியீட்டை முன்னதாகவே சமர்ப்பிக்கின்றன. இதைக் கீழ்க்காணும் சூழ்நிலையோடு ஒப்பிடலாம். ஒருவர் ஒரு சட்டையை அணிய விரும்புகிறார் என்று கற்பனைச் செய்வோம். தனது விருப்பத்துக்கு உகந்தபடி நிறத்திலும், வடிவத்திலும் ஒரு சட்டையைத் தேர்ந்தெடுத்தவுடன் அவர் திருப்தியடைகிறார். இதை முன்கூட்டியே எழுதப்படும் பயன்பாட்டு தொகுப்புகளுடன் ஒப்பிட்டுப் பார்க்கலாம்.

ஒருவர் சட்டையைப் பெற மற்றொரு முறை என்னவென்றால், அவர் ஒரு தையல்காரரை அணுகி அவரிடம் துணிக் கொடுத்து (அவருடைய தேவைக்கேற்ப நிறம், வடிவம் இன்னபிற). உரிய மற்றும் சரியான அறிவுரைகள் வழங்கி அவருடைய விருப்பத்திற்கேற்ப சட்டையைத் தைத்துக்கொள்ளலாம். சட்டைத் தைக்கப்பட்ட பிறகு அதை உடுத்திப் பார்த்து அதில் ஏதேனும் மாறுதல் செய்யவேண்டும் என்றால் செய்து கொள்ளலாம். இதைத் தன்னுடைய பயன்பாட்டுக்கு, பயனாளர் எழுதும் உபயோகிப்பாளர்

சார்ந்த நிரல்களோடு ஒப்பிடலாம். இதில் தையல்காரர் மொழிப்பெயர்ப்பு மென்பொருளின் பங்கினைச் செய்கிறார்.

முடிவுரை

கணினியில் தரவுத் தொகுப்பு தயாரிப்பதினால், துரிதம், சரிவுத்தன்மை, நெகிழ்வுத்தன்மை, உருவாக்கும் உபகரணங்களைத் தேர்ந்தெடுத்தல், மேலாண்மைத் தகவல், காகித வேலையைக் குறைத்தல், குறைந்த செலவு, அறிக்கைத் தயாரித்தலை வசதிப்படுத்துதல், இடத்தேவைகளைக் குறைத்தல், மனித சக்தி தேவைகளைக் குறைத்தல், கணிக்கும் வேலைகளைச் செய்ய அதிகரிக்கும் திறமைப் போன்ற பல நன்மைகள் ஏற்படுகின்றன.

துணைநூற் பட்டியல்

1. அலெக்ஸ் குயாஸ்செல்லி, மிச்சல் செல்லர், வென்–சிங்க் லின், கிரஹாம் வில்லியம்ஸ். PMML: அன் ஓபன் ஸ்டேண்டர்டு பார் ஷேரிங் மாடல்ஸ். த R ஜேர்னல் , தொகுதி 1/1, மே 2009.
2. கவர்மெண்ட் அக்கவுண்டபிலிட்டி ஆபிஸ், டேட்டா மைனிங்: ஏர்லி அட்டென்ஷன் டூ டெவலப்பிங் எ கீ DHS புரோகிராம் குட் ரெட்யூஸ் ரிஸ்க்ஸ் , GAO–07–293, வாஷிங்டன், D.C.: பிப்ரவரி 2007.
3. மில்லர், எச். மற்றும் ஹான், ஜே., (பதிப்புகள்.), 2001, ஜியோகிராபிக் டேட்டா மைனிங் அண்ட் நாலேட்ஜ் டிஸ்கவரி, (இலண்டன்: டெய்லர் & பிரான்சிஸ்).
4. நோரன் ஜிஎன், படே ஏ, ஹோப்ஸ்டடியஸ் ஜே, ஸ்டார் கே, எட்வர்ட்ஸ் ஐஆர். டெம்ப்போரல் பேட்டர்ன் டிஸ்கவரி பார் ட்ரெண்ட்ஸ் அண்ட் டிரான்சியண்ட் எஃபெக்ட்ஸ்: இட்ஸ் அப்ளிகேஷன் டூ பேஷண்ட் ரெக்கார்ட்ஸ், 2008.
5. கரேத் ஹெர்செல் (1 ஜூலை 2008) மேஜிக் கோட்ரண்ட் பார் கஸ்டமர் டேட்டா–மைனிங் அப்ளிகேஷன்ஸ் , கார்ட்னர் இன்க்.
6. கார்ல் ரெக்ஸர், பால் கீரன், & ஹீத்தர் ஆலென் (2008) 2008 டேட்டா மைனர் சர்வே சம்மரி , SPSS டைரக்சன்ஸ் மாநாடு, அக்டோபர். 2008.

36. தமிழ் உருபன் பகுப்பாய்வி : சிக்கல்களும் தீர்வுகளும்

Morphological Parser for Tamil : Issues and Solutions

முனைவர். கி. உமாதேவி, மொழித் தொழில்நுட்ப வல்லுநர். என் டி எஸ் மொழித் தொழில்நுட்ப நிறுவனம். எண் – 5, எம் டி எஸ் அடுக்ககம், 3 வது குறுக்குத்தெரு, சாஸ்திரி நகர், அடையாறு, சென்னை – 20. மின்னஞ்சல்: umadevilinguistics@gmail.com

ஆய்வுச் சுருக்கம்

தமிழ்மொழி ஓர் ஒட்டுநிலை மொழி (Agglutinative language) என்பதால் தமிழ்க் கணினிமொழியியலில் உருபன் பகுப்பாய்வி (Morphological Parser) என்பது மிகவும் இன்றியமையாததாக உள்ளது. மொழி ஆய்வின் ஒலியனியல், உருபனியல், தொடரியல், பொருண்மையியல் உள்ளிட்ட அனைத்து நிலைகளிலும் இதன் பங்கு தவிர்க்கவியலாததாக இருக்கிறது. மொழித் தொழில்நுட்பக் கருவிகளான (Language Technology applications) சொற்பிழை திருத்தி, சந்திப்பிழை திருத்தி, இலக்கணப்பிழை திருத்தி முதல் இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு வரை இந்த உருபன் பகுப்பாய்வியானது அடிப்படை அலகாகத் திகழ்கிறது. ஆகவே, இந்தக் கட்டுரை தமிழ் உருபன் பகுப்பாய்வி உருவாக்கம் மற்றும் பயன்பாட்டில் உள்ள சிக்கல்களையும், அதற்கான தீர்வுகளையும் முன் வைப்பதாக அமைகிறது.

எடுத்துக்காட்டாக, முன்னரே கூறியவாறு, சொற்பிழை திருத்தி முதல் இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு வரை இந்த உருபன் பகுப்பாய்வியானது தேவைப்படுகிறது. அப்படியானால், ஒரே ஓர் உருபன் பகுப்பாய்வியை உருவாக்கிவிட்டால் மேற்கூறிய அனைத்துக் கருவிகளுக்கும் போதுமானதாக இருக்குமா? இல்லை ஒவ்வொரு கருவிக்குமான உருபன் பகுப்பாய்வியின் தேவை வேறுவிதமாக இருக்குமா? என்பன போன்றவை இக்கட்டுரையில் ஆழமாக ஆராயப்படுகின்றன.

உருபன் பகுப்பாய்வி உருவாக்கத்தில் பொதுவாக இரண்டு முறைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன.

- இடதுபுறத்திலிருந்து வலதுபுறமாக (Left to Right)
- வலதுபுறத்திலிருந்து இடதுபுறமாக (Right to Left)

இவ்விரண்டு முறைகளிலும் உள்ள சிக்கல்கள் என்னென்ன என்பதுபற்றியும் இக்கட்டுரை ஆராய்கிறது.

தமிழ்மொழிக்கான உருபன் பகுப்பாய்வியை உருவாக்குவதற்குக் கீழ்க்காண்பன இன்றியமையாதன.

- வேர்ச்சொற்கள் (Lexical database)
- விகுதிகள் (Affixes)
- உருபன்களின் வருகை (Morphotactics)
- உருபொலியனியல் மாற்றம் (Morphophonemics)

இவற்றைக் கொண்டு தமிழ் உருபன் பகுப்பாய்வியை உருவாக்கும்போது, பல்வேறு நிலைகளில் எழக்கூடிய சிக்கல்களையும், அதற்கான தீர்வுகளையும் வரிசைப்படுத்துவதாக இந்த ஆய்வுக்கட்டுரை அமைகிறது.

முக்கிய சொற்கள் : சொற்பிழை திருத்தி, சந்திப்பிழை திருத்தி, இலக்கணப்பிழை திருத்தி, இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு

முன்னுரை

பலநூறு ஆண்டுகள் வரலாறு உடையது தமிழ்மொழி. திராவிட மொழிக் குடும்பத்தில் மூத்தமொழியாகத் திகழும் தமிழ்மொழி ஓர் ஒட்டுநிலை மொழியாகும் (Agglutinative language). உலக அளவில் கணினி மொழியியல், மொழித் தொழில்நுட்பம் போன்ற துறைகள் சிறப்பாக வளர்ச்சிபெற்றுள்ள நிலையில், தமிழ்மொழிக்கும் அதற்கான தேவையை உணர்ந்து, ஆங்காங்கே சிற்சில முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகின்றன. அவ்வகையில், தமிழறிவைக் கணினிக்கு அளிப்பதற்கு – தமிழைக் கணினிப் புரிந்துகொள்வதற்கு – தேவையான மிக அடிப்படை மொழியாய்வு அலகாகத் தமிழ் உருபன் பகுப்பாய்வி (Tamil Morphological Parser) திகழ்கிறது.

தமிழ் உருபன் பகுப்பாய்வி

உருபன் பகுப்பாய்வி என்பது ஒரு மொழியின் சொற்களை, வேர்ச்சொல்லாகவும் விகுதிகளாகவும் பிரித்து – உருபன்களாகப் பிரித்து – ஆராயும் அறிவைக் கணினிக்குத் தருவது ஆகும். தமிழ்மொழி ஓர் ஒட்டுநிலைமொழி என்பதால் சொல்நிலையில் மிகவும் பலம் வாய்ந்ததாக, அதே வேளையில் சிக்கல் நிறைந்ததாக (Morphological rich and Complex) உள்ளது. எனவே, தமிழ்க்கணினி ஆய்வில் இந்தத் தமிழ் உருபன் பகுப்பாய்வி மிக இன்றியமையாதது.

எடுத்துக்காட்டாக, "நான் பள்ளிக்குச் சென்றேன்" என்ற தொடரில், நான், பள்ளிக்குச், சென்றேன் என்ற மூன்று சொற்கள் உள்ளன. இதில் 'நான்' என்பது பதிலிடுபெயர் (Pronoun) . 'பள்ளிக்கு' என்ற பெயர்ச்சொல்லில் 'பள்ளி' என்ற வேர்ச்சொல்லோடு, 'க்கு' என்ற நான்காம் வேற்றுமை உருபு இணைந்துள்ளது. ஆகவே, இச்சொல்லை "பள்ளி + க்கு" என்று பிரிக்கவேண்டும். இவ்வாறே 'சென்றேன்' என்ற வினைச்சொல்லையும் "செல் + ற் + ஏன்" என்று வினைச்சொல்லோடு இணைந்துள்ள காலவிகுதியையும், திணை, எண், பால் விகுதியையும் பிரிக்கவேண்டும். ஆக, தமிழ் உருபன் பகுப்பாய்வி மேற்கூறிய தொடரை உள்ளீடாகப் (input) பெற்றால்,

நான் – நான் (பதிலிடுபெயர்)

பள்ளிக்கு – பள்ளி + க்கு (பெயர் + நான்காம் வேற்றுமைவிகுதி)

சென்றேன் – செல் + ற் + ஏன் (வினை + இறந்தகால விகுதி + திணையெண்பால் விகுதி)

என்பதை வெளியீடாகத் (output) தரவேண்டும்.

தமிழ் உருபன் பகுப்பாய்வியின் தேவை

ஒரு மொழியை ஆராயும்போது ஒலியனியல் (Phonology), உருபனியல் (Morphology), தொடரியல் (Syntax), பொருண்மையியல் (Semantics) சூழல்சார் பொருண்மையியல் (Pragmatics) கருத்தாடல் (Discourse) உள்ளிட்ட பல்வேறு நிலைகளில் ஆய்வு செய்யவேண்டியுள்ளது. இவை ஒவ்வொன்றும் மொழி ஆய்வில் ஒவ்வொரு படிநிலை ஆகும். ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்புடையவை. சொல்லாய்வு என்பது மொழியின் அனைத்து நிலைகளிலும் தேவைப்படுவதால், உருபன் பகுப்பாய்வியை அடிப்படையாகக்கொண்டே மொழியாய்வு அமைகிறது.

ஆங்கிலம் போன்ற மொழிகளில் சொல்நிலையில் பெரும்பாலும் சிக்கல்கள் இல்லை. எடுத்துக்காட்டாக, மேற்கூறிய "நான் பள்ளிக்குச் சென்றேன்." என்ற தொடரை எடுத்துக்கொள்ளலாம். இதை ஆங்கிலத்தில் மொழிபெயர்த்தால் "I went to the school". இங்கு, 'go' என்ற வினைச்சொல்லுக்கு ஆங்கிலத்தில் 'go, goes, going, went, gone, to go' என்ற ஆறு வினைத்திரிபு (Verb conjugation) வடிவங்கள் மட்டுமே உண்டு. ஆங்கிலத்தில் அனைத்து வினைச்சொற்களுக்கும் இது பொருந்தும். பெயர்ச்சொற்களோடு பன்மை, ஆறாம் வேற்றுமை என்ற இரண்டு விகுதிகள் மட்டுமே (Noun declension) சேரும். ஆகவே,

ஆங்கிலத்தில் உருபன் பகுப்பாய்வு இல்லாமலேயே, அனைத்துச் சொல் வடிவங்களையும் (Word forms) வருவித்து, அவற்றைத் தரவுத்தளத்தில் இணைத்து, மொழியாய்வில் ஈடுபடமுடியும். ஆனால், தமிழில் ஒவ்வொரு சொல்லும் (lexicon) – பெயர்ச் சொல்லும், வினைச் சொல்லும் – ஆயிரக்கணக்கான வடிவங்களை (Word forms) ஏற்பதால் இது ஒரு கடினமான பணியாகும். ஆகவேதான் தமிழ் உருபன் பகுப்பாய்வி தேவைப்படுகிறது.

தமிழ் உருபன் பகுப்பாய்வியும், தமிழ் மொழி ஆய்வுக்கருவிகளும்

மனிதர்களைப் போலவே, கணினியையும் இயற்கை மொழிகளைப் புரிந்துகொண்டு செயல்பட வைப்பதற்கான ஆய்வுகள் 'இயற்கைமொழி ஆய்வுகள்' (Natural Language Processing – NLP) எனப்படுகின்றன. இவ்வாய்வின் பலனாகப் பல்வேறு மொழிப்பயன்பாட்டுக் கருவிகள் (Language Technology applications) நமக்குக் கிடைக்கின்றன. சொற்பிழைதிருத்தி (Spell checker), இலக்கணப்பிழைதிருத்தி (Grammar checker), பனுவல் – பேச்சு மாற்றி (Text to Speech – TTS), தானியங்கு பேச்சு – பனுவல் மாற்றி (Automatic Speech Recognizer – ASR), இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு (Automatic Machine Translation) போன்றவை அவற்றுள் மிக முக்கியமானவை.

தமிழிலும் மேற்கூறிய மொழிப்பயன்பாட்டுக் கருவிகளை உருவாக்குவதற்கான பல்வேறு முயற்சிகள் நடைபெற்றுவருகின்றன. தமிழில் சொற்பிழைதிருத்தி, சந்திப்பிழைதிருத்தி, இலக்கணபிழைதிருத்தி, இலக்கணக் குறிப்பான் (Parts of Speech Tagger – POS Tagger), தொடர் பகுப்பான் (Syntactic Parser), இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு உள்ளிட்ட அனைத்துக் கருவிகளையும் உருவாக்க நமக்கு முதலில் தேவைப்படுவது தமிழ் உருபன் பகுப்பாய்வி.

தமிழில் தட்டச்சுச் செய்யப்பட்ட ஒரு பனுவலில் உள்ள சொற்பிழைகளைத் தானாகக் கண்டறிந்து திருத்துவதே சொற்பிழைதிருத்தி. காட்டாக, "அவன் நன்றாக விளையாடினான்" என்ற தொடரில் உள்ள 'அவன்', 'விளையாடினான்' போன்ற சொற்கள் பிழையானவை. இச்சொற்கள் பிழையானவை என்பதைக் கண்டறிந்து, அவற்றிற்கான பரிந்துரையாக முறையே 'அவன்', 'விளையாடினான்' என்ற சொற்களைச் சொற்பிழைதிருத்தித் தரவேண்டும். 'அவன்' என்ற சொல் அகராதிச்சொல்லாக (Lexicon) இருப்பதால் கணினிநிரல் மூலமாகவே அதனைப் பிழையென்று கண்டறிந்து, அதனை பரிந்துரைக்கவியலும். ஆனால், 'விளையாடினான்' என்பது விகுதிகளை ஏற்றிருப்பதால்,

அச்சொல்லை உருபன் பகுப்பாய்விற்கு உட்படுத்தினால் மட்டுமே சரியா? தவறா? என்பதைக் கண்டறிந்து சரியான சொல்லைப் பரிந்துரைக்கமுடியும்.

தமிழ்ப்பனுவலில் (Text) உள்ள ஒற்றுப்பிழைகளைத் (Sandhi or Morphophonemic errors) திருத்துவதற்கும் தமிழ் உருபன் பகுப்பாய்வி தேவைப்படுகிறது. உதாரணமாக, "இராமன் கண்ணனை பாராட்டி பேசினார்" என்ற தொடரிலுள்ள ஒற்றுப்பிழைகளைக் களைய, இத்தொடரிலுள்ள சொற்களை உருபன் பகுப்பாய்வுக்கு உட்படுத்தி, அவற்றின் இலக்கண வகைப்பாடுகளை அறிந்த பின்னர்தான், சந்தி விதிகளைப் பயன்படுத்தமுடியும். அதாவது, "இராமன் கண்ணனைப் பாராட்டிப் பேசினார்" என்ற பிழையற்ற தொடரைப் பெறுவதற்கு, 'கண்ணனை' (கண்ணன் + ஐ) என்பது இரண்டாம் வேற்றுமைத்தொடர், 'பாராட்டி' (பாராட்டு + இ) என்பது இகரயீற்றுச் செய்து வாய்பாட்டு வினையெச்சம் என்ற இலக்கண வகைப்பாடுகளை அறிந்த பின்னர்தான், அவற்றிற்குக் கட்டாயம் ஒற்று வரவேண்டும் என்ற விதியினைச் செயல்படுத்தமுடியும்.

இவ்வாறே, மேற்கூறிய பிற கருவிகளின் உருவாக்கத்திற்கும் தமிழ் உருபன் பகுப்பாய்வி அடிப்படைத் தேவையாக உள்ளது. இங்கு நம் முன்னால் எழுகின்ற ஒரு வினா என்னவெனில், இவை அனைத்திற்கும் ஒரே ஒரு தமிழ் உருபன் பகுப்பாய்வி போதுமானதா?

ஒவ்வொரு மொழிப்பயன்பாட்டுக் கருவிக்குமான உருபன் பகுப்பாய்வியின் தேவை சற்று மாறுபடலாம். உதாரணமாக, "முருகன் வேலை தேடினார்" என்ற தொடரிலுள்ள சொற்பிழைகளைக் கண்டறியும்போது, 'முருகன்', 'வேலை' போன்றவை அகராதிச் சொற்களாகவே கிடைத்துவிடும். ஆகவே இவை சரியான சொற்கள். தேடினார் என்பதை மட்டும் உருபன் பகுப்பாய்விற்கு உட்படுத்தினால் போதுமானது. ஆனால், இதே தொடரை ஒற்றுப்பிழை திருத்திக்கு உட்படுத்தும்போது, 'வேலை' என்ற சொல்லை அகராதிச் சொல்லாக மட்டும் கருதக்கூடாது. அதனை உருபன் பகுப்பாய்வுக்கு உட்படுத்தும்போது, 'வேலை' என்ற வேர்ச்சொல்லாகவும் (basic lexicon or root) இருக்கலாம் அல்லது 'வேல் + ஐ' என்ற இரண்டாம் வேற்றுமை ஏற்றச் சொல்லாகவும் (Casal Phrase) இருக்கலாம். முன்னதாக இருந்தால் ஒற்று மிகாது, பின்னதாக இருந்தால் ஒற்று மிகும். இதேபோல், சந்திப் பிழைதிருத்தி, இலக்கண பிழைதிருத்தி, இலக்கணக் குறிப்பான், தொடர் பகுப்பான், இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு போன்ற கருவிகளுக்கான உருபன் பகுப்பாய்வி பிழையற்ற சொற்களை மட்டுமே உள்ளீடாகப் பெறும். ஆனால்,

சொற்பிழை திருத்திக்கான உருபன் பகுப்பாய்வியின் உள்ளீடுப் பிழையானதாகவும் இருக்கலாம். அவ்வாறு பிழையானதாக இருக்குமானால், அப்பிழையான சொல்லுக்கான சரியான சொல்லைப் பரிந்துரைக்கும் வண்ணம் அதன் உருபன் பகுப்பாய்வியானது கட்டமைக்கப்படவேண்டும்.

ஆகவே, பயன்பாட்டின் அடிப்படையில் தமிழ் உருபன் பகுப்பாய்வியானது கட்டமைப்படவேண்டும் என்பது இங்குக் குறிப்பிடத்தக்கது.

உருவாக்க முறைகள்

தமிழ் உருபன் பகுப்பாய்வியைக் கீழ்க்கண்ட இரண்டு முறைகளில் உருவாக்கலாம்.

- இடதுபுறத்திலிருந்து வலதுபுறமாக (Left to Right)
- வலதுபுறத்திலிருந்து இடதுபுறமாக (Right to Left)

பொதுவாக இவ்விரண்டு முறைகளிலும் தமிழ் உருபன் பகுப்பாய்வி உருவாக்கப்படுகிறது. இவற்றிலுள்ள நிறைகுறைகள் இங்கு ஆராயப்படுகின்றன.

இடதுபுறத்திலிருந்து வலதுபுறமாக (Left to Right)

உருபன் பகுப்பாய்விற்கு உட்படுத்தவேண்டிய உள்ளீட்டுச் சொல்லை இடதுபுறத்திலிருந்து, வலதுபுறமாக ஆராயும் முறை இது. அதாவது, கொடுக்கப்பட்ட உள்ளீட்டுச் சொல்லை முதலில் அதன் வேர்ச்சொல்லைக் கண்டறிந்துவிட்டு, பின்னர் அவ்வேர்ச் சொல்லின் இலக்கண வகைப்பாட்டின் துணைகொண்டு, அதற்கேற்ற உருபன்களின் வருகையைப் **(Morphotactics)** பயன்படுத்தி, அடுத்தடுத்த விகுதிகளைக் கண்டறிவது இம்முறை. எடுத்துக்காட்டாக, 'அவனைப் பற்றியா' என்ற சொல்லில் முதலில் அதன் வேர்ச்சொல்லாகிய 'அவன்' என்பதைக் கண்டறிந்து, அதன் இலக்கணவகைப்பாடான பெயர் என்பதன் துணைகொண்டு, அதற்கேற்ற உருபன்களின் வருகையைப் பயன்படுத்தி, அடுத்தடுத்த விகுதிகளான ' ஐ + பற்றி + ஆ' என்பதைக் கண்டறிவது ஆகும்.

தொடக்கத்திலேயே வேர்ச்சொல்லும் அதன் இலக்கண வகைப்பாடும் தெரிந்துவிடுவதால், அடுத்தடுத்த தேடல்களை நம்மால் தெளிவாக மேற்கொள்ளமுடியும். இருந்தாலும், இம்முறையில் சில குறைகளும் இருக்கின்றன. எடுத்துக்காட்டாக,

1. 'கடலை' என்ற சொல்லின் வேர்ச்சொற்களாக, கடலை/பெயர், கடல்/பெயர், கட/வினை ஆகிய மூன்று சொற்களைக் கொடுக்கும். இவ்வேர்ச் சொற்களைக் கொண்டு ஆய்வினைத் தொடரும்போது, கடலை/பெயர், கடல் + ஐ/பெயர் + இரண்டாம் வேற்றுமை விகுதி என்ற இரண்டு வெளியீடுகள் கிடைக்கும். ஆனால், கட/வினை என்ற வேர்ச்சொல்லைத் தேவையில்லாமல் செயல்படுத்த வேண்டியுள்ளது. இவ்வாறு உள்ளீட்டுச் சொல்லைப் பொறுத்துத் தேவையற்ற பல வேர்ச்சொற்களைச் செயல்படுத்துவது இம்முறையின் ஒரு குறையே.
2. பெயர்ச் சொல்லாகவும், வினைச் சொல்லாகவும் இருக்கும் வேர்ச் சொற்களைத் தனித்தனியே செயல்படுத்த வேண்டியிருக்கும்.
3. முன்னொட்டுகள் **(Prefixes)** உள்ள சொற்களை உருபன் பகுப்பாய்விற்கு உட்படுத்தும்போது சில சிக்கல்கள் உள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக, 'அம்மலையில்' என்ற சொல்லிலுள்ள முன்னொட்டை நீக்கிய பிறகு, 'மலையில்' என்பதையே வேர்ச்சொல்லைக் கண்டுபிடிக்கப் பயன்படுத்த வேண்டும். அப்போதுதான், 'மலை/பெயர்', 'மலை/வினை' என்ற வேர்ச்சொற்கள் கிடைக்கும். சில இடங்களில், முன்னொட்டுடன் ஒரு வெளியீடும், முன்னொட்டே வேர்ச்சொல்லின் பகுதியாகவும் இருக்கலாம். உதாரணங்கள், "அக்கறை – அக்கறை, அ + கரை ; அம்மை – அம்மை, அ + மை; அப்பாவை – அப்பா + ஐ, அ + பா + ஐ, அ + பாவு + ஐ, அ + பாவை". இதுபோலவே, 'இவ்விலை' என்ற சொல்லுக்கு 'இ + விலை', 'இ + இலை' என்ற இரண்டு வெளியீடுகளுக்கு வாய்ப்பு உள்ளது. எனவே, இம்முறையில் முன்னொட்டுகளை மிகவும் கவனமாகக் கையாளவேண்டும்."

வலதுபுறத்திலிருந்து இடதுபுறமாக (Right to Left)

உருபன் பகுப்பாய்விற்கு உட்படுத்த வேண்டிய உள்ளீட்டுச் சொல்லை வலது புறத்திலிருந்து, இடது புறமாக ஆராயும் முறை இது. அதாவது, கொடுக்கப்பட்ட உள்ளீட்டுச் சொல்லை முதலில் அதன் விகுதிகளைக் கண்டுபிடித்துவிட்டு, பின்னர் அவ்விகுதிகளின் இலக்கண வகைப்பாட்டின் துணைகொண்டு, அதற்கேற்ற உருபன்களின் வருகையைப் பயன்படுத்தி, அடுத்தடுத்த விகுதிகளையும், இறுதியில் வேர்ச் சொல்லையும் கண்டறிவது இம்முறை. எடுத்துக்காட்டாக, 'அவனைப் பற்றியா' என்ற சொல்லை முதலில் அதன் இறுதி விகுதியாகிய 'ஆ' என்பதைக் கண்டறிந்து, அதன் இலக்கண வகைப்பாடான 'மிதவை ஒட்டு' என்பதன் துணைகொண்டு,

அதற்கேற்ற உருபன்களின் வருகையைப் பயன்படுத்தி (முதன்மை இலக்கண வகைப்பாடு பெயராகவும் இருக்கலாம் அல்லது வினையாகவும் இருக்கலாம்), அடுத்தடுத்த விகுதிகளான 'பற்றி + ஐ' என்பதைக் கண்டறிந்து, இறுதியில் 'அவன்' என்ற வேர்ச்சொல்லைக் கண்டறிவது. ஆக, 'அவனைப் பற்றியா – (ஆ + பற்றி + ஐ + அவன்) – அவன் + ஐ + பற்றி + ஆ'. மேற்கூறிய முறையின் முற்றிலும் தலைகீழான முறை இம்முறை. இரண்டிலும் இறுதியில் வெளியீடு ஒன்றுதான். ஆனால், செயல்படுத்தம் வேறுவேறு. இம்முறையிலும் சில குறைகள் உள்ளன.

1. தமிழில் வேர்ச்சொற்களுக்குப் பிறகு பல்வேறு எண்ணிக்கையில் விகுதிகள் வரலாம்.

   தமிழில் சில விகுதிகளைத் தவிர அனைத்து விகுதிகளும் இறுதியில் வரும். எனவே, ஒவ்வொரு விகுதிக்குப்பிறகும் வேர்ச்சொல்லைக் கண்டுபிடிக்கவேண்டிய தேவை இருக்கும். அதாவது, "அவனா, அவனையா, அவனைப் பற்றியா, அவனைப் பற்றி மட்டுமா, அவனைப் பற்றி மட்டும்தானா" போன்ற சொற்களில் 'ஆ' என்ற மிதவை ஒட்டைக் கண்டுபிடித்தவுடன், அடுத்தடுத்த விகுதிகளின் உருபன்களின் வருகையைப் பார்ப்பதுடன், வேர்ச்சொல்லுக்கான தேடலையும் மேற்கொள்ள வேண்டியதிருக்கும்.
2. ஒவ்வொரு விகுதியையும் கண்டறிவதற்கு, உருபொலியனியல் மாற்றங்களை (Morphophonemic changes) மீட்டுருவாக்கி, அடுத்தடுத்த விகுதிகளைக் கண்டுபிடிப்பது மிகவும் கடினமான ஒன்று.

   எடுத்துக்காட்டாக, 'பசுக்களுக்காக – பசு + கள் + உக்கு + ஆக' இச்சொல்லில், 'ஆக' என்ற வினையடை விகுதியைக் கண்டறிந்த பிறகு, உருபொலியனியல் மாற்றத்தில் நிகழ்ந்த குற்றியலுகரத்தை மீட்டுருவாக்கினால்தான் நான்காம் வேற்றுமை உருபை நம்மால் கண்டறியமுடியும்.
3. முந்தைய முறையில் கூறிய முன்னொட்டுச் சிக்கல்கள் அனைத்தும் இம்முறையிலும் உண்டு. எனவே, முன்னொட்டுச் சொற்களைக் கையாளும்போது, தேவையற்ற வேர்ச்சொல் தேடலை மேற்கொள்ள வேண்டியுள்ளது.

தமிழ் உருபன் பகுப்பாய்வி; சிக்கல்களும், தீர்வுகளும்

தமிழ் மொழிக்கான உருபன் பகுப்பாய்வியை உருவாக்குவதற்குக் கீழ்க்காண்பன இன்றியமையாதன.

- வேர்ச்சொற்கள் (**Lexical database**)
- விகுதிகள் (**Affixes**)
- உருபன்களின் வருகை (**Morphotactics**)
- உருபொலியனியல் மாற்றம் (**Morphophonemics**)

இவற்றைக் கொண்டு தமிழ் உருபன் பகுப்பாய்வியை உருவாக்கும்போது, பல்வேறு நிலைகளில் எழக்கூடிய சிக்கல்களும், அதற்கான தீர்வுகளும் இங்கு வரிசை படுத்தப்படுகின்றன.

இடது புறத்திலிருந்து வலது புறமாகப் பிரிக்கக்கூடிய முறையைப் பின்பற்றித் தற்கால எழுத்துத் தமிழுக்காக, இந்தத் தமிழ் உருபன் பகுப்பாய்வி உருவாக்கப்பட்டுள்ளது இங்குக் குறிப்பிடத்தக்கது.

வேர்ச்சொற்கள் (Lexical database)

தற்கால எழுத்துத்தமிழில் வழக்கிலுள்ள ஏறக்குறைய எழுபதினாயிரம் வேர்ச்சொற்களை அடிப்படையாகக்கொண்டு இந்த உருபன் பகுப்பாய்வி செயல்படுகிறது.

- பெயர்ச்சொல்
- வினைச்சொல்
- பெயரடை
- வினையடை
- இடைச்சொல்

மேற்கூறிய ஐந்து முதன்மை இலக்கண வகைப்பாடுகளில் வேர்ச்சொற்கள் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. இடைச்சொற்கள் அனைத்தும் மாறிலிகள். மற்றவை அதனதன் உருபன்களின் வருகைப்படி இலக்கணக்கூறுகளை ஏற்கும். தேவைப்படும் துணை வகைப்பாடுகளுடன் இச்சொற்கள் அகர வரிசைப்படுத்தப்பட்டிருக்கும்.

விகுதிகள் (Affixes)

தமிழில் பெயர்ச்சொற்கள் ஏற்கக்கூடிய விகுதிகளாகப் பன்மை விகுதிகள், வேற்றுமை விகுதிகள், வேற்றுமைப் பின்னொட்டுகள், தனிப் பின்னொட்டுகள், முன்னொட்டுகள், பெயரடை விகுதிகள், வினையடை விகுதிகள் ஆகியவையும் மிதவை ஒட்டுகளும் உள்ளன.

தமிழில் வினைச்சொற்கள் ஏற்கக்கூடிய விகுதிகளாகக் கால விகுதிகள், எதிர்மறை விகுதிகள், பெயரெச்ச விகுதி, வினையெச்ச விகுதிகள், எண்பால் விகுதிகள், திணையெண்பால் விகுதிகள் ஆகியவையும் மிதவை ஒட்டுகள் போன்ற விகுதிகளும் உள்ளன.

தமிழ்ப் பெயரடைகளுள் சில, எண்பால் விகுதிகளை ஏற்றுப் பெயரடைப் பெயர்களாகின்றன. பின்னர் அவை பெயர்களுக்கான விகுதிகளை ஏற்கும். எடுத்துக்காட்டாக, 'நல்ல' என்ற பெயரடை 'அன்' என்ற எண்பால் விகுதியை ஏற்று 'நல்லவன்' என்ற பெயரடைப்பெயராக உருவாகின்றது. பின்னர் அந்தச் சொல், 'நல்லவனை', 'நல்லவனுக்காக' போன்ற பெயர் வடிவங்களை ஏற்கிறது. எல்லாப் பெயரடைகளும் இவ்வாறு எண்பால் விகுதிகளை ஏற்காது என்பது இங்குக் குறிப்பிடத்தக்கது. வினையடைகள் பெரும்பாலும் மிதவை ஒட்டுகளை ஏற்கும்.

விகுதிகளைப் பொறுத்தவரையில் ஒரே வடிவம் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட இலக்கண வகைப்பாட்டினைப் பெற்றிருப்பதுதான் இங்குச் சிக்கலானது. எடுத்துக்காட்டாக,

- **ஆ** – மிதவை ஒட்டு/ எதிர்மறை விகுதி (மரமா/ வாரா)
- **உம்** – பெயரெச்ச விகுதி/ அழைப்பு விகுதி/ திணை–எண் –பால் விகுதி/ மிதவை ஒட்டு

  (படிக்கும் பையன்/ நீர் வாரும்/ அது வரும்/ அவனும்)
- **வரை** – தனிப்பின்னொட்டு / வினையடை ஒட்டு

  (வீடுவரை வந்தான்/ செய்தவரை போதும்)
- **அ** – பெயரெச்ச விகுதி / வினையெச்ச விகுதி

  (படித்த / படிக்க)
- **அது** – எண்–பால் விகுதி / திணை–எண்–பால் விகுதி / தொழிற்பெயர் விகுதி

  (அது நல்லது/ மாடு வந்தது/ கண்ணன் வந்தது எனக்குத் தெரியும்)

இவை போன்ற மயக்கம் தரக்கூடிய விகுதிகளைத் தனியே இனங்கண்டு கையாளும்போது சிக்கல்களை எளிதில் தீர்க்கலாம்.

உருபன்களின் வருகை (Morphotactics)

தமிழ்ச் சொற்கள் பல்வேறு விகுதிகளை ஏற்று ஆயிரக்கணக்கான திரிபுகளைக் கொடுத்தாலும், தெளிவான விதிகளே அவற்றைக் கட்டமைக்கின்றன. தமிழில் எந்த விகுதிக்குப் பிறகு எந்தெந்த விகுதிகள் வரும் என்பதற்குத் தெளிவான வரையறை உள்ளது. இதனைத்தான் உருபன்களின் வருகை என்கிறோம்.

பெயர்ச் சொற்களுக்கான உருபன்களின் வருகைமுறை பின்வருமாறு,

பெயர் + (பன்மை) + (சாரியை) + (வேற்றுமை விகுதி) + (பின்னொட்டு) + (எண்பால் விகுதி) + (மிதவை ஒட்டு)

ஒவ்வொரு இலக்கண விகுதிக்கும், அதற்கான இடம் தனியே ஒதுக்கப்பட்டுள்ளது என்பது இங்குத் தெளிவாகத் தெரிகிறது. அந்த விகுதி வந்தால் அங்குத்தான் வரும். கண்டிப்பாக வரவேண்டும் என்ற கட்டாயம் இல்லை. அடைப்புக் குறிக்குள் உள்ள விகுதிகள் வரலாம். அல்லது வராமலும் இருக்கலாம். எடுத்துக்காட்டுக்கள் :

மரம்

மரங்கள்

மரங்களினை

மரங்களைப் பற்றி

மரங்களைப் பற்றித்தான்

மரங்களைப் பற்றியதுதான்

எண்பால் விகுதிகளை எடுக்கும் வடிவம் மீண்டும் ஒரு பெயருக்கான இடத்தைப் பெறுவது இங்குக் கவனிக்கத்தக்கது.

வினைச்சொற்களுக்கான ஒரு பொதுவான உருபன்களின் வருகைமுறை பின்வருமாறு,

வினை + (துணைவினை) + (கால விகுதி) + எபா விகுதி /திஎபா விகுதி + (மிதவை ஒட்டு)

தற்காலத் தமிழ் வினைச்சொற்களில் துணை வினைகளின் பயன்பாடு மிக மிக அதிகம். இத்தகைய துணை வினைகளை நுணுக்கமாக ஆராயவேண்டிய தேவை உள்ளது. தொழிற்பெயராகவும், வினையாலணையும் பெயராகவும் திரிகின்ற வினைச்சொற்கள், அடுத்து பெயருக்கான உருபன்களைப் பெறுவது இங்குக் குறிப்பிடத்தக்கது.

பெயரடைகளும், வினையடைகளும் முறையே எண்பால் விகுதியையும், மிதவை ஒட்டுகளையும் ஏற்கும்.

உருபொலியனியல் மாற்றம் (Morphophonemics)

வேர்ச்சொற்களோடு விகுதியும், விகுதியுடன் அடுத்தடுத்த விகுதியும் இணையும்போது உருபன்களுக்கிடையே ஏற்படும் ஒலியன் மாற்றத்தையே உருபொலியனியல் மாற்றம் என்கிறோம். தமிழில் தோன்றல், திரிதல், கெடுதல் என்ற மூன்று விதங்களில் இம்மாற்றம் இடம்பெறுகிறது.

தமிழ்ப் பெயர்ச்சொற்களின் ஈற்றெழுத்துகளின் அடிப்படையில், வருமொழியில் இந்த இலக்கண விகுதிகள் வந்தால் என்னென்ன மாற்றங்கள் நடைபெறும் என்று தெளிவாக விதிகள் உண்டு. எடுத்துக்காட்டாக, 'அம்' ஈற்றுச் சொற்களின்பின் வேற்றுமை விகுதிகள் வந்தால் 'அத்து' சாரியைப் பெற்றும், பிற விகுதிகள் வந்தால் இயல்பாகவும் புணரும்.

மரம் + ஐ = மரத்தை

மரம் + ஆ = மரமா

இவ்வாறே, வினைச்சொற்களைப் பகுக்கும்போது, ஒவ்வொரு வினையும் அதனதன் வினைத்திரிபு எண்களின் அடிப்படையிலேயே புணருகின்றன. இதனடிப்படையில் நுணுக்கமான ஆய்வின் மூலம் பல்வேறு சிக்கல்களை எளிதில் தீர்க்கலாம். இருப்பினும், எதிர்கொண்ட சிக்கல்களில் சிலவற்றை இங்கே காணலாம்.

1. தனிக்குறில் அடுத்த ஒற்று, வருமொழி முதலில் உயிர் வந்தால் இரட்டிக்கும் என்பது விதி. அதாவது, கல் + ஐ = கல்லை. ஆனால், 'கல்' என்ற சொல்லை அடிப்படையாகக்கொண்டு உருவாகும் கருங்கல், வைரக்கல் போன்றவற்றிற்கும் இவ்விதி பொருந்தும். இதனைப் பொதுவிதியாகக் கொண்டால் கருங்கல் + ஐ = கருங்கல்லை, வைரக்கல் + ஐ = வைரக்கல்லை என்று சரியாக வரும். ஆனால்,

தடங்கல் + ஐ = *தடங்கல்லை என்று வந்துவிடும். இது தவறானது. ஏனெனில் இதில் பயின்றுவருகிற 'கல்' என்ற எழுத்துக்கூட்டானது தனிச்சொல் இல்லை; மாறாக ஒரு சொல்லுக்குள் அமைகிற வெறும் எழுத்துக்கூட்டே ஆகும். எனவே 'தடங்கலை', 'தடங்கலுக்கு' என்றே வரவேண்டும். இவைபோன்ற சிக்கல்கல் ஏராளம். கல் என்ற சொல்லை அடிப்படையாகக்கொண்டு உருவாகும் தொகைச் சொற்களுக்கு மட்டுமே இவ்விதி பொருந்தும் வகையில் மாற்றியமைத்தால் இச்சிக்கல் தீரும்.

2. உருபொலியனியல் மாற்றத்தினால் கெட்ட (மறைந்த) ஒலியனை மீட்டுருவாக்கவேண்டிய தேவை சிக்கல்கள் நிறைந்ததாக உள்ளது. அதாவது, 'வந்தளவில்' என்ற சொல்லைப் பிரிக்கும்போது 'வா/வினை + ந்த்/கால விகுதி + அ/பெயரெச்ச விகுதி' வரை எளிதில் பிரித்துவிடலாம். எஞ்சியிருப்பது 'ளவில்'. இது எந்த விகுதி பட்டியலிலும் கிடைக்காது. நிலைமொழி இறுதி அகரமாக இருந்து, வருமொழி முதலிலும் அகரம் இருந்தால், சில இடங்களில் 'வ்' உடம்படுமெய் தோன்றும், இல்லையெனில், ஓர் அகரம் கெடும். இதன்படி எஞ்சியிருக்கும் 'ளவில்' என்பதுடன் 'அ' சேர்த்தால் 'அளவில்' என்ற விகுதி கிடைத்துவிடும். இதுபோன்ற நுட்பமான ஆய்வுகள் சிக்கல்களைத் தீர்க்க உதவும்.
3. சில இடங்களில், ஒற்றுகளாக வரக்கூடிய 'க்', 'ச்', 'த்', 'ப்', உடம்படு மெய்களான 'ய்', 'வ்' போன்றவற்றை நீக்கவேண்டுமா? அல்லது விகுதிகளின் பகுதியாகக் கருதவேண்டுமா? என்ற சிக்கல் தோன்றும். சில இடங்களில் இரண்டிற்கும் வாய்ப்பிருக்கும். எடுத்துக்காட்டாக, 'படிக்கவா' என்ற சொல்லில் 'படி/வினை + க்க்/சாரியை + அ/வினையெச்ச விகுதி' வரைக்கும் குழப்பமில்லாமல் பிரித்துவிடலாம். எஞ்சியிருக்கும் 'வா' என்பதற்கு 'வா/துணைவினை', 'வ்' என்பதை உடம்படுமெய்யாகக் கருதி நீக்கிய பிறகு 'ஆ/மிதவை ஒட்டு' என்ற இரண்டு வாய்ப்புகளும் உண்டு. அதாவது, "நீ என்னுடன் படிக்கவா" என்ற தொடரிலுள்ள 'படிக்கவா' என்பதற்கு 'படி + க்க் + அ + வா' என்பதும், "நான் படிக்கவா? அல்லது எழுதவா?" என்ற தொடரிலுள்ள 'படிக்கவா' என்பதற்கு 'படி + க்க் + அ + ஆ' என்பதும் சரியான பகுப்புகள். ஆகவே, நுணுக்கமான ஆய்வுகளே (Micro–level linguistic analysis) சிக்கல்களைப் படிப்படியாகத் தீர்க்கும் என்பது இங்குத் தெளிவாகிறது.

முடிவுரை

உருபன் பகுப்பாய்வு என்றால் என்ன? தமிழ்க் கணினி மொழியியலில் தமிழ் உருபன் பகுப்பாய்வியின் தேவை என்ன? மொழிப் பயன்பாட்டுக் கருவிகளில் இதன் பங்கு என்ன? போன்ற வினாக்களுக்கு விடையளிக்கும் வண்ணம் இக்கட்டுரை அமைந்துள்ளது. தமிழ் உருபன் பகுப்பாய்வி உருவாக்கம் மற்றும் பயன்பாட்டில் எழக்கூடிய சிக்கல்கள் சிலவற்றை முன்வைத்து அதற்கான தீர்வுகளையும் தருவதாக இக்கட்டுரை அமைந்துள்ளது.

துணைநூற் பட்டியல்

1. Jurafsky, Daniel & James H Martin. Speech and Language Processing. New Jersey: Pearson – Prentice Hall, 2009. English.
2. Kothandaraman, Pon. A Grammar of Contemporary Literary Tamil. Chennai: International Institute of Tamil Studies, 1997. English.
3. Umadevi, K. English Equivalence for Tamil Inflection (A Transfer Module in Tamil – English Machine Translation system). Chennai: Unpublished Ph.D., dissertation (University of Madras), 2014. English.
4. அகத்தியலிங்கம், ச . தமிழ்மொழி அமைப்பியல். சிதம்பரம்: மெய்யப்பன் தமிழாய்வகம், 2002. தமிழ்.
5. பொற்கோ, டாக்டர். இக்காலத் தமிழ் இலக்கணம். சென்னை: பூம்பொழில் வெளியீடு, 2006. தமிழ்.

37. கணினிவழித் தமிழ்ப் பேச்சுமொழி ஆய்வும் கருவிகளும்

Computerized Speech Analysis and Tools in Tamil

முனைவர் மா.ரமேஷ் குமார். உதவிப் பேராசிரியர், மொழியியல்துறை. தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகம், தஞ்சாவூர்–10 மின்னஞ்சல் : rameshkumarida@gmail.com

ஆய்வுச் சுருக்கம்

கணினி யுகத்தில் ஒவ்வொரு மொழியும் தன்னைத் தக்கவைத்துக் கொள்ள தனது அடுத்தக்கட்ட இலக்கை நோக்கிச் செல்கின்றன. இவ்வரிசையில் தமிழும் முன்னோக்கிச் செல்கின்றது. கணினிக் கண்டறியப்பட்ட தொடக்கக் காலத்தில் இணையத்தின் பயன்பாடு, தமிழ் மொழியை உள்ளீடுச் செய்வது, தமிழ் வழியில் தகவல்களைத் தேடிப் பெறுவது என்பது கடினமாகக் கருதப்பட்டது ஆனால் இன்று அவையாவும் எளிதாக்கப்பட்டுள்ளன. இயற்கை மொழி ஆய்வுக்குத் தமிழைப் பலவகையிலும் சோதனைச் செய்து வருகின்றனர். இயற்கை மொழி ஆய்வில் மனிதனின் பேச்சு மொழியைக் கணினி எவ்வாறு புரிந்துகொள்கின்றன; என்பது கணக்கிடவேண்டிய ஒன்றாகும். இவ்வகை ஆய்விற்குக் கணினி மொழியியலின் பங்கு, ப்ராத் (PRATH) உள்ளிட்ட கருவிகளில் எவ்வாறு பேச்சுத் தரவுகளைப் பகுத்து ஆய்வுசெய்ய உதவுகின்றது. பேச்சுச் சார்ந்த கருவிகள் இதனால் ஏற்படும் பயன்கள் என்ன என்று விளக்கமாக ஆய்ந்து விளக்குவதாக இவ்வாய்வுக் கட்டுரை அமையும்.

முக்கியச் சொற்கள்: கணினி, இணையம், இயற்கைமொழி ஆய்வு, பேச்சுமொழி, கணினி மொழியியல், ப்ராத் (PRAAT).

முன்னுரை

கணினிக் கண்டறியப்பட்டக் காலத்திலிருந்து பல்வேறு மொழிகள் இயற்கை மொழியாய்விற்குத் தங்களின் பங்களிப்பைச் செய்து வருகின்றன. இதற்கு ஆங்கில மொழி ஒரு சிறந்த உதாரணமாகும். இருப்பினும் உலகளவில் மொழிகளின் அமைப்பாகக் கருதப்படும் பேச்சு, எழுத்து ஆகியவற்றைக் கணினிக்கு எவ்வாறு உள்ளீடுச் செய்வது என்ற புரிதலற்றக் காலத்தில் கணினித் தொழில்நுட்பத்தில் பலமொழிகளில் இருந்தும், பலர் தங்களை இணைத்துக் கொண்டனர். அவற்றின் பயனாய் உருவானது இன்றைய பயன்பாட்டில் உள்ள எழுத்துருக்களாகும்.

இந்த எழுத்துருக்கள் பலரும் தனித்தனியே உருவாக்கித் தமிழ் உலகிற்கு கொடையாய் வழங்கியுள்ளனர். இவற்றின் பயன்கள் அளப்பறியது இருப்பினும்

இவற்றைத் தரப்படுத்தி ஒருங்குகுறி (Unicode) என்ற எழுத்துருவால் அங்கீகரிக்கப்பட்டுள்ளன. இது போலவே பேச்சு மொழியை உள்ளீடுச் செய்வதற்கும் தகவலைத் தேடிப் பெறுவதற்குமானச் சாத்தியக் கூறுகளைக் கண்டறிய வேண்டியுள்ளது. இன்று சில ஊடகங்களின் வாயிலாகப் பேச்சு மூலமாகத் தகவல்கள் உள்ளீடுச் செய்யப்படுகின்றன. அவற்றிற்கு எவ்வகையான தொழில்நுட்பங்களைப் பயன்படுத்துகின்றனர் என்ற வினா எழுகின்றது.

மனிதனுக்கு மனிதன் தனது எண்ணங்களையும் கருத்துக்களையும் உணர்வுகளையும் தனது பேச்சாலும் எழுத்தாலும் வெளிப்படுத்துகின்றான். மற்றவர்களும் அதனை உணர்ந்து கொள்கின்றனர். இத்தகைய செயல்பாடுகள் மனிதனின் மூளையில் இயற்கையாகவே அமைந்துள்ளது என்று நோம் சாம்ஸ்கி குறிப்பிடுவார். அதுபோலவே இயந்திரங்கள் மனிதனின் பேச்சுக்களைச் சில தொழில்நுட்பங்களின் உதவியுடன் உணர்ந்து கொள்கின்றன. இத்தகைய நிகழ்வு ஒரு பெரும் புதிராகவே உள்ளது. இத்தகைய செயல்பாட்டைக் கணினிக் குறியீட்டின் மூலமாகப் புரிந்துகொண்டு சாத்தியப்படுத்தியுள்ளது.

பேச்சு மொழி ஆய்வு

பேச்சு மொழி ஆய்வு என்பது மனிதனின் பேச்சைச் செயற்கை நுண்ணறிவின் வாயிலாக ஆய்வுசெய்வதாகும். இது அச்சுப் படிகளில் இருந்து ஒலிகளாக மாற்றப்பட்டு அவற்றிற்குத் தகுந்த உச்சரிப்பைக் கொடுக்கக் கூடியதாகும். இது மனிதனுக்கும் இயந்திரத்திற்குமான தொடர்பை வெளிக்கொணர்வதற்கான முயற்சியாகும். கணினி மற்றும் பல்லூடகங்களின் பங்களிப்புக் குறிப்பிடத் தகுந்ததாகும். இவ்வாய்வில் பெரும்பாலும் அச்சில் உள்ள சொற்களுக்கான ஒலிகளைக் கொடுக்கும் முயற்சிகளே அதிகமாக ஆய்வுச் செய்வதைக் காணமுடிகின்றது.

பேச்சுத் தரவுகள் (Speech Data)

அன்றாடம் வாழ்க்கையில் மனிதர்களால் பேசப்படும் சொற்களைத் தரவுகளாகச் சேகரிக்கப்படவேண்டும். இவ்வகையான தரவுச் சேகரிப்பில் இயற்கையாக இயல்பாக மக்களிடம் பேசப்படும் சொற்கள் அல்லது செயற்கையாக ஓர் இடத்தை அல்லது நிகழ்வை உருவாக்கி அவற்றிற்குத் தகுந்த சொற்களைப் பெறுவதாகும். தரவுகள் சேகரிப்பதில் இரண்டு வகைப்படும் அவை

1.படித்தல்

2.தன்னிச்சையான உரையாடல்

மேலும் தொலைப்பேசி உரையாடல், வானொலி நிகழ்ச்சிகள், உள்ளிட்டவைகளும், தகவலாளி மூலமாக இயல்பான உரையாடல், கதைச் சொல்லுதல் போன்ற சூழ்நிலைகளில் தரவுகளையும் சேகரித்துக் கணினி உணர்ந்து கொள்ளும் வகையில் பதிவுச் செய்ய வேண்டும். இத்தரவுகளைப் பகுத்துக் கூற ப்ராத் இடையீட்டுக் கருவியாகச் செயல்படுகின்றது.

ப்ராத் (Praath)

பேச்சு மொழியை ஆய்வு செய்கையில் இதற்கான கருவி தேவையான ஒன்றாகும். அனைத்து மொழிகளுக்கும் பொதுவானதாக எளிமையாகக் கையாளும் வகையில் பயன்பட்டுவரும் ப்ராத் எனும் கருவி இதற்குச் சிறந்த உதாரணமாகும். இது கட்டணமில்லா செயலியாகும். இக்கருவியைக் கணினியின் தன்மைக்கேற்ப 64bit, 32bit என்று தரவிரக்கம் செய்துகொள்ளலாம்.

இது பேச்சுமொழி, படங்கள் என்ற இரண்டு பொருண்மையில் ஆய்வு செய்ய ஏதுவாக அமைந்துள்ளது. பதிவுச் செய்யப்பட்ட முதன்மைத் தரவுகளை ஒழுங்குப்படுத்த இது பயன்படுகிறது. உதாணமாகத் தேவையற்ற ஒலிகள், பதிவுச்செய்கையில் ஏற்பட்ட இடையூறுகள், பின்புல ஒலிகள் என்று அனைத்தையும் நீக்குகிறது. பின்பு; வாக்கியங்கள், தொடர்கள், சொற்கள், எழுத்துக்கள் என அனைத்து நிலைகளிலும் ஒலியையும் வரிவடிவத்தையும் இணைத்துப் பிரித்து பொருத்திப் பார்க்கும் வசதியுடன் அமைந்துள்ளது. இதனைக்கொண்டு சொற்களுக்காண ஒலிவடிவம் கொடுக்கலாம், பேச்சுத் தமிழ் அகராதியைக் உருவாக்கலாம் என இதன் பயன்கள் நீண்டு கொண்டே செல்கின்றன. மேலும் பேச்சில் இருந்து எழுத்திற்கு எழுத்திலிருந்து பேச்சு என்று மாற்றம் செய்ய தேவையான தரவாக/தரவகமாக உள்ளது.

பேச்சுணரி (Voice Recognition)

மக்களின் பேச்சுருப்புகளால் எழுப்பப்படும் ஒலி அலையானது இயந்திரங்களால் உணர்ந்து அவற்றிற்கு மறுமொழியாகப் பேச்சாலும் எழுத்தாலும் பதில் கூறுவதாகும். இது செயற்கை நுண்ணறிவு மற்றும் நுண்ணறிவு தொழில்நுட்பத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு செயல்படுகிறது. இது மனினுக்கும் இயந்திரத்திற்குமான இடைவெளியைக்

குறைக்கின்றது. ஆண் பெண் என்பதை உணர்ந்து பேச்சில் உள்ள மாற்றங்களுக்கு ஏற்ப பதிலளிக்கக் கூடியதாகும்.

ஊடகத்தில் பேச்சு மொழி

இயந்திரங்கள் இல்லாமல் மனிதனால் வாழ இயலாது என்ற நிலை உருவாகிவருகின்றது. தட்டச்சுச் செய்யும் முறையே ஊடகத்தில் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன. ஆனால் இன்று பல்வேறு ஊடகங்களில் பேச்சு மொழி மூலமாகத் தகவல்கள் பெறமுடிகின்றன. தகவல் உள்ளீடுச் செய்வதற்கும் மறுமொழியாகப் பதில்களைப் பெறுவதற்கும் ஏதுவாக ஏராளமான கருவிகள், ஊடகங்கள் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன. அவை

- **பேச்சிலிருந்து பேச்சுக்கு மாற்றி**
- **பேச்சிலிருந்து எழுத்துக்கு மாற்றி**
- **எழுத்திலிருந்து பேச்சுக்கு மாற்றி**

என்று வகைபடுத்தப்பட்டுள்ளன. பல்வேறு நிறுவனங்கள், தனிமனித ஆளுமைகள் இத்தகைய ஆய்வை முன்னெடுத்து வெற்றி கண்டுள்ளனர்.

- **பேச்சிலிருந்து பேச்சுக்கு மாற்றி (Speech to Speech)**

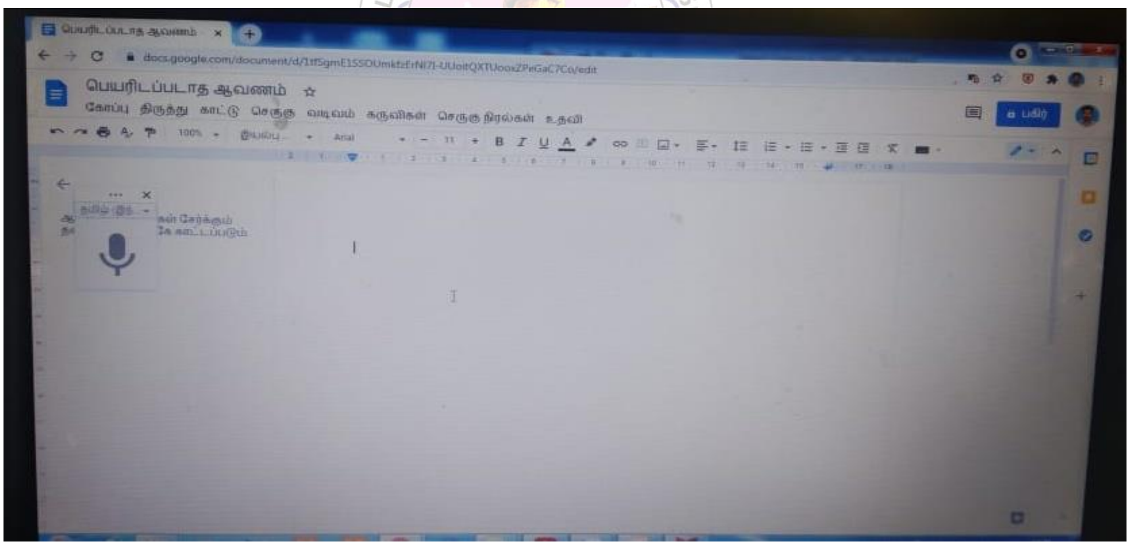
பேச்சு மொழி மூலமாகத் தரவுகள் உள்ளீடுச் செய்யப்பட்டு அதிலிருந்து பேச்சை மறுமொழியாகப் பெறுவதாகும். பேச்சைப் பேச்சாகப் பதிவுச் செய்ய பதிவுச்செய்யும் கருவிகள் ஏராளமாக உண்டு. ஆனால் கேட்கப்படும் கேள்விகளுக்கு விடைகள் பேச்சாகவே கிடைக்கின்றனவா? என்றால் பதில் சிந்திக்க வைக்கிறது. இதற்கு சில கருவிகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டு பயன்பாட்டில் உள்ளன. இவை தொழில்நுட்பத்தின் உச்சகட்ட வளர்ச்சியின் பயனாய் விளைந்ததாகும். இதற்கு உதாரணமாக 'அலேக்சா' கூகுள் நிறுவனத்தின் ஜீபோடு, ஐபோன் போன்ற கருவிகளைக் குறிப்பிடலாம்.

- **பேச்சிலிருந்து எழுத்துக்கு மாற்றி (Speech to Text)**

இதற்கு சான்றாகத் திறன் பேசியில் அதிகளவில் பயன்படுத்தப்படும் புலனம் என்று அழைக்கப்படும் கட்செவி அஞ்சல், உலக அளவில் அதிக நாடுகளால் தேடுபொறியாக உள்ள கூகுள் நிறுவனத்தின் குரல் தேர்வுப் பதிவுச் செய்தல், உள்ளிட்ட கருவிகளால் பேச்சு மொழி இயல்பாகப் பயன்டுத்தப் படுகின்றது. இவற்றுடன் கணினியில் Speech Notes

என்னும் செயலி மூலமாகக் குரலைப் பதிவுச்செய்து அச்சு எழுத்துக்களாக வழங்குகின்றது. இது தமிழ்மொழிக்கு மட்டுமல்லாமல் ஏராளமான இந்திய மொழிகளுக்கும், பன்னாட்டு அளவிலும் பயன்படுத்தும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன. பைதான் (Python) எனும் மென்பொருள் தயாரிக்கும் நிறுவனம் கட்டணம் மற்றும் கட்டணமில்லா செயலிகளை உருவாக்கிப் பயன்படுத்த எளிமையாக்கி சில மென்பொருட்களை வழங்கியுள்ளது.

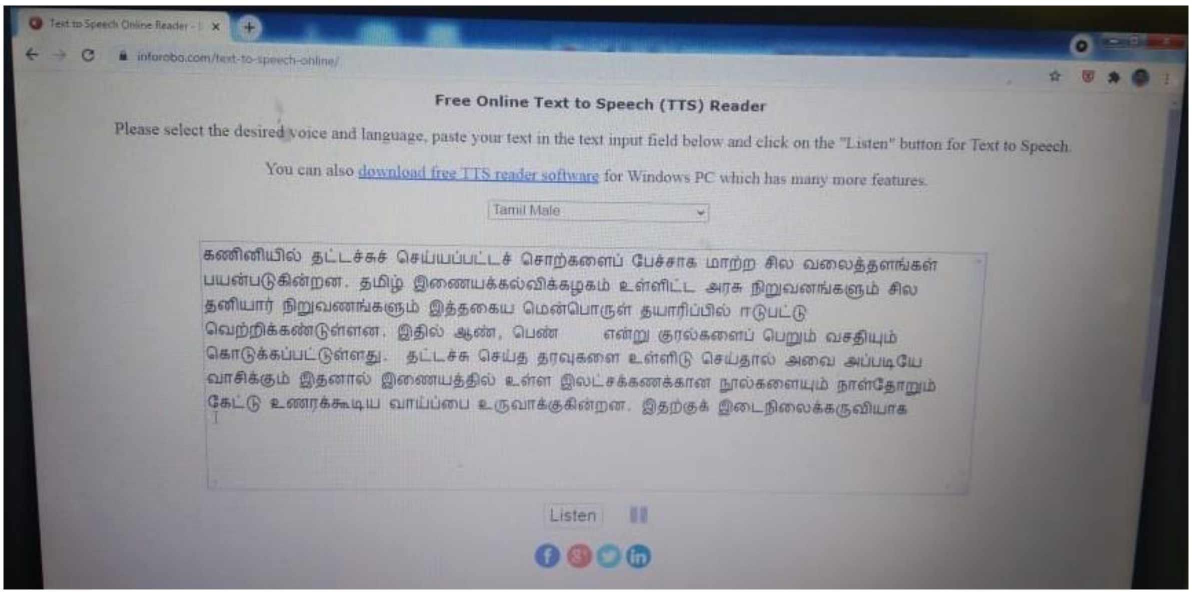
கூகுள் நிறுவனத்தின் ஆவணங்கள் மூலமாகப் பேச்சில் இருந்து எழுத்துக்கு மாற்றுவது எளிமையாக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த ஆவணத்தில் கருவிகள் (tools) என்பதைத் தேர்ந்தெடுத்து அதில் உள்ள குரல் உள்ளீடு (Speech Input) என்ற பிரிவைத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும். அடுத்ததாகக் கீழே உள்ளது போல் திரை தோன்றும். ஒலிவாங்கியில் மொழியைத் தேர்ந்தெடுக்கவும். இதில்; தமிழ் இந்தியா, தமிழ் மலேசிய, தமிழ் சிங்கப்பூர், தமிழ் இலங்கை எனத் தனித்தனியே கொடுக்கப்படுள்ளது. அவற்றில் தமிழ் இந்தியாவைத் தேர்ந்தெடுத்து ஒலிவாங்கிபோல் உள்ள படத்தை அழுத்திப் பேச்சை உள்ளீடுச் செய்தால் அப்பேச்சு மொழி அச்சு எழுத்துக்களாகத் திரையில் தோன்றும்.



❖ **வரிவடிவத்திலிருந்து பேச்சுக்கு மாற்றி (Text to Speech)**

கணினியில் தட்டச்சுச் செய்யப்பட்டச் சொற்களைப் பேச்சாக மாற்ற சில வலைத்தளங்கள் பயன்படுகின்றன. தமிழ் இணையக் கல்விக்கழகம் உள்ளிட்ட அரசு நிறுவனங்களும் சில தனியார் நிறுவனங்களும் இத்தகைய மென்பொருள் தயாரிப்பில் ஈடுபட்டு வெற்றிக் கண்டுள்ளன. இதில் ஆண், பெண் என்று குரல்களைப் பெறும்

வசதியும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. தட்டச்சுச் செய்த தரவுகளை உள்ளீடுச் செய்தால் அவை அப்படியே வாசிக்கும். இதனால் இவை இணையத்தில் உள்ள இலட்சக்கணக்கான நூல்களையும் நாள்தோறும் கேட்டு உணரக்கூடிய வாய்ப்பை உருவாக்குகின்றன. இதற்கு இடைநிலைக் கருவியாக Responsive Voice இது உலக மொழிகள், இந்திய மொழிகள் உட்பட ஐம்பத்தொரு மொழிகளில் உள்ளீடுச் செய்யும் வசதியினைக் கொண்டுள்ளது. Inforobo என்ற மென்பொருளும் இத்தகைய எழுத்திலிருந்து பேச்சுக்கு மாற்றுவதில் சிறப்பாகச் செயல்படுகின்றன.



முடிவுரை

'எங்கும் தமிழ் எதிலும் தமிழ்' என்ற பொன்மொழிக்கிணங்க நாம்தான் அனைத்து ஊடகங்களிலும் தமிழைப் பயன்படுத்த வேண்டும். ஊடகங்களைச் சார்ந்தே வாழும் நாம் தாய்மொழி வழியாகத் தகவல்களை உள்ளிடவும் மறுமொழி பெறவும் தயங்குகின்றேம். இதற்குக் காரணமாகத் தட்டச்சுச் செய்வதில் ஏற்படும் சிக்கலைக் குறிப்பிடலாம். இத்தகைய இடைவெளியைக் குறைப்பதற்காகவே பேச்சு மொழியில் எண்ணற்ற ஆய்வுகளும் இலவச மென்பொருட்களும் உள்ளன. அவற்றில் ஒரு பகுதிதான் இந்தப் பேச்சு மொழியாய்வும் இதனைச் சார்ந்த கருவிகளுமாகும்.

இக்கட்டுரையின் மூலமாகப் பேச்சுமொழிக் குறித்த ஆய்வுகளை எவ்வாறு பயன்படுத்தலாம் என்றும் இலவச மொன்பொருள்களும், கட்டணச் செயலிகளில்

இவ்வாய்விற்கு மிகவும் பயனுள்ளதாக அமைகின்றது என்பதையும் இக்கட்டுரையில் குறிப்பிட்டுக் காட்டப்பட்டுள்ளன. மேலும் கூகுள் நிறுவனம் தகவல் தொழில்நுட்பத்திற்கு ஏராளமான கண்டுபிடிப்புகளை உலக மொழிகளுக்குப் பொதுவானதாக வெளியிட்டுள்ளது என்பது இக்கட்டுரையின் மூலமாகக் குறிப்பிடத்தக்கது. அவற்றில் ஒன்று தமிழ் பேச்சுமொழி ஆய்வின் பங்களிப்பாகும். இத்தகைய மொன்பொருட்களைப் பயன்பாட்டிற்கு வெளிக்கொணர்வதாக அமைந்துள்ளது.

மென்பொருள் இணைப்புகள்

1. http://www.praatvocaltoolkit.com/download-installation.html
2. https://docs.google.com/document/d/1tfSgmE1SSOUmkfzErNl7I-UUoitQXTUooxZPeGaC7Co/edit
3. https://speechnotes.co/
4. https://inforobo.com/text-to-speech-online/
5. https://responsivevoice.org/

துணைநூற் பட்டியல்

1. Noam Chomsky 1968 Language and Mind, Harcourt.
2. Rajendiran S 2005, Natural anguage Processing, Research Gate.
3. Benesty Jocob, Sondhi Huang (Eds) 2008, A Hand Book of Speech Processing, Springer, Singapore.
4. Dong yu. Li Deng 2015, Automatic Speech Recognition A Deep Learning Approach, Springer, Singapore
5. Niladri Sekhar Dash & Ramamoorthy L 2019, Utility and Application of Language Corpora, Springer, Singapore.

38. வணிகப் பயன்பாட்டில் இயந்திர மொழிபெயர்ப்பின் பங்கு

Application of Machine Translation in Commerce and Trade

[1]**முனைவர். மோ.ஜெயகார்த்திக்,** [2]**முனைவர். ந. சுபாலட்சுமி**, [1]உதவி இயக்குநர், தமிழ் இணையக் கல்விக்கழகம், சென்னை–25, மின்னஞ்சல் :jeya_karthic@yahoo.com [2]உதவிப் பேராசிரியர், அண்ணாமலைத் தொலைத்தூரக் கல்வி இயக்ககம், சிதம்பரம். மின்னஞ்சல் : subhaabi12@gmail.com

ஆய்வுச் சுருக்கம்

இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு (Machine Translation) என்பது ஒரு மொழியிலிருந்து மற்றொரு மொழிக்குத் தானியங்கி மூலம் மாற்றும் மொழிபெயர்ப்பாகும். இயந்திர மொழிபெயர்ப்பின் நன்மை என்னவென்றால், பெரிய அளவிலான உரையை மிகக் குறுகிய காலத்தில் மொழி பெயர்க்க முடியும். இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு தயாரிப்புகள் அனைத்தும் ஒரு குறிப்பிட்ட வார்த்தையின் சிறந்த மொழிபெயர்ப்பைக் கண்டறிய புள்ளிவிவர முறைகளைப் பயன்படுத்தும் வழிமுறைகளை அடிப்படையாகக் கொண்டவை. இந்தத் தொழில்நுட்பத்தைப் புள்ளிவிவர இயந்திரமொழிபெயர்ப்பு (Statistical Machine Translation) என்று அழைக்கப்படுகிறது. சுற்றியுள்ள சில சொற்களின் சூழலைக் கொடுக்கும் ஒரு வார்த்தையின் சிறந்த மொழிபெயர்ப்புகளை மதிப்பிடுவதற்கு மேம்பட்டபுள்ளி விவர பகுப்பாய்வைப் பயன்படுத்துகின்றன. மேலும், இயந்திர மொழிபெயர்ப்பிற்கான வணிகம் மற்றும் நுகர்வோர் பயன்பாடுகளை மேம்படுத்துவதற்கான முயற்சிகளை எடுத்தியம்புவதாகவும், இன்றைய இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு தொழில்நுட்பத்தில் தற்போது உள்ள சாத்தியம் நிலை என்ன என்பதைப் பற்றியும், பல்வேறு சூழல்களில் எந்த வகையான மொழிபெயர்ப்பு பயன்பாடுகளை எந்தெந்த தொழில் சார்ந்தவைகளுக்குப் பயன்படுத்தலாம் என்றும் (சட்டம், நீதி மற்றும் பல) இன்று வணிகத்தில் இயந்திரமொழிபெயர்ப்பிற்கான மிகவும் நம்பிக்கைக்குரிய பயன்பாட்டு வழக்குகள் என்ன என்ற வினாக்களுக்கு விடையளிப்பதாகவும் இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு பயன்பாடுகளையும் அவற்றின் பயன்பாட்டு நிகழ்வுகளையும் சுருக்கமாகக் கூறுவதாக இவ்வாய்வு கட்டுரை அமைகின்றது.

முக்கிய சொற்கள் : இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு, தொழில்நுட்பம், வணிகம், நுகர்வோர், புள்ளிவிவரம்

முன்னுரை

இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு பயன்பாடுகள் மற்றும் சேவைகள் அதன் பயனாளர்களைப் பொறுத்து இரண்டு முக்கிய வகைகளாகக் காணப்படுகின்றன. அவை 1. வணிக பயன்பாட்டிற்கான தொழிலில் இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு, 2. நுகர்வோர் பயன்பாட்டிற்கான ஆன்லைன் / பயன்பாட்டு இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு இவை இரண்டையும் விளக்குவதாக இவ்வாய்வுக் கட்டுரை அமைகின்றது

வணிக பயன்பாட்டிற்கான இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு

கூகிள் மொழிபெயர்ப்பு (Google Translate) மற்றும் மைக்ரோசாஃப்ட் மொழிபெயர்ப்பு (Microsoft Translate) போன்ற பெரிய நிறுவனங்கள் துல்லியமான, நிகழ்நேர (online) மொழிபெயர்ப்புகளை வழங்குகின்றன, சில களங்கள் (domain) அல்லது தொழில்கள் துல்லியமான சொற்களை மேம்படுத்துவதற்காகக் குறிப்பிட்ட களத்துடன் தொடர்புடைய பயிற்சித் தரவை மொழிபெயர்ப்பாளர்கள் தங்கள் இயந்திர கற்றல் மாதிரிகளின் மூலம் பயிற்சியளிக்கப்படுவதால் **மொழிபெயர்ப்பு எளிதாக அமைகிறது.**

இந்தப் பயன்பாடுகள் சிறிய, நடுத்தர மற்றும் பெரிய நிறுவனங்களால் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சில நிறுவனங்கள் பல களங்களில் வாயிலாக (domain) மொழிபெயர்ப்பு சேவைகளை வழங்குகின்றன. அதாவது, பல களங்களில் தனிப் பயனாக்கக்கூடிய தீர்வுகள் – மற்றும் பிற நிறுவனங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட களங்களுக்கு (domain) மட்டுமே மொழிபெயர்ப்பு தீர்வுகளை வழங்குகின்றன. இந்தத் தீர்வுகள், பெரும்பாலும் தானியங்கி முறையில் இருந்தாலும், முந்தைய மற்றும் பிந்தைய திருத்தி அமைக்கும் (Editing) செயல்முறைகளுக்கு மனித மொழிபெயர்ப்பாளர்களைச் சார்ந்துள்ளது. களங்கள் (domain) குறிப்பிட்ட இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு தீர்வுகளுக்கு உறுதி அளிக்கும் சில புலங்கள் பின்வருமாறு:

- அரசு
- மென்பொருள் மற்றும் தொழில்நுட்பம்
- இராணுவம் மற்றும் பாதுகாப்பு
- உடல்நலம்
- நிதி
- சட்டம்
- மின் கண்டுபிடிப்பு
- மின்வணிகம்

நுகர்வோர் பயன்பாட்டிற்கான ஆன்லைன் / பயன்பாட்டு இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு

இந்த இயந்திர கற்றல் பயன்பாடுகள் ஒரு மூல மொழியிலிருந்து இலக்கு மொழியில் உரை, ஆடியோ (Audio) மற்றும் படக் கோப்புகளுக்கு (திரைகள், காகிதங்கள், சைன்போர்டுகள் போன்றவற்றில் உள்ள சொற்களின் படங்கள்) உடனடி மொழிபெயர்ப்பைச் செய்கின்றன. இவை பொதுவானவை

இந்தப் பயன்பாடுகள் பொதுவாகக் குறைந்த எடை, cloud சார்ந்த பயன்பாடுகள் அல்லது அணியக்கூடிய சாதனங்கள், அவை பொதுவாகப் பயனரிடம் இருந்து பெறப்பட்ட தரவுகளில் பயிற்சியளிக்கப்படுகின்றன. இவை பெரும்பாலும் பயணிகள், மாணவர்கள் போன்ற தனிப்பட்ட நுகர்வோரால் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. நிகழ்நேர மொழிபெயர்ப்புப் பயன்பாடுகள் பொதுவாகப் பின்வரும் இடங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

(1) உரைக்கு உரை

(2) உரைக்கு பேச்சு

(3) பேச்சு–க்கு–உரை

(4) பேச்சு–க்கு–பேச்சு

(5) படம் (சொற்களின்)–உரைக்கு

உலகளாவிய வணிகங்களில் இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகிறது, அதன் நுகர்வோர் பயன்பாடுகளைப் பற்றியும் காணலாம்.

வணிகத்திற்கு வணிகம் (பி 2 பி) களம் (டொமைன்)–குறிப்பிட்ட (தொழில்–குறிப்பிட்ட) இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு

பல ஆண்டுகளாக, களம் (domain) குறிப்பிட்ட இயந்திர மொழிபெயர்ப்பை வழங்கும் சிறப்பான சேவைகள் மற்றும் தயாரிப்புகளுடன் பல நிறுவனங்கள் இயங்குகின்றன. கூகிள் மொழிபெயர்ப்பு போன்ற நுகர்வோர் பயன்பாடுகளில் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் பொது மொழிபெயர்ப்பாளர்கள், குறிப்பிட்ட வணிக களங்களுடன் தொடர்புடைய தரவை மொழிபெயர்ப்பதில் சிரமத்தைக் கொண்டிருந்தாலும் அவை அவற்றின் சொந்த நுணுக்கங்களையும் சொற்களையும் கொண்டு தீர்வுக் காண்கிறது

இந்த வணிக களங்கள் (domain) பரந்த அளவில் உள்ளன, மேலும் தொழில்நுட்பம், மென்பொருள், வாகன, மின் கண்டுபிடிப்பு, சட்ட, நிதி, இராணுவம் மற்றும் பாதுகாப்பு, சுகாதாரம், மின் கற்றல், இணையவழி நிறுவனங்கள் மற்றும் பல தொழில்கள் இவற்றுள் அடங்கும்.

ஒரே களத்திலிருந்து (domain) பயிற்சித் தரவைப் பயன்படுத்தி ஓர் இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு முறையை ஒரு குறிப்பிட்ட களத்திற்கு மாற்றியமைக்க முடியும்.

எடுத்துக்காட்டாக, சட்ட களத்திற்கான ஓர் **இயந்திர மொழிபெயர்ப்பின்** அமைப்பை மாற்றியமைப்பதற்காக, சட்ட களத்தில் (domain) பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் சூழல் சொற்கள், முக்கிய சொற்கள், சொற்றொடர்கள், சொல் போன்றவை உள்ளிட்ட பயிற்சித் தரவுகள் பன்னாட்டு நிறுவனங்களில் (corporate) தொகுக்கப்படுகின்றன. அவை முழுமையான தரவுக் களஞ்சியமாகச் செயல்படுகின்றன.

கணினியின் பயன்பாடு மற்றும் கணினிக் கட்டமைக்கப்பட்ட மாதிரிகளின் அடிப்படையில், காலப்போக்கில், இயந்திரக் கற்றல் வழிமுறைகள் களங்கள் –குறிப்பிட்ட நிறுவனத்தில் சுத்திகரிப்பு மற்றும் சேர்ப்பதன் மூலம் மிகவும் துல்லியமான மொழிபெயர்ப்பு முடிவுகளை வழங்குவதில் தங்களை நன்கு மாற்றியமைக்கின்றன. பெரும்பாலும், **இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு** மாதிரிகள் மனித மொழிபெயர்ப்பாளர்களுடன் இணைந்து பன்னாட்டு நிறுவனங்களை (corporate) முழுமையாக்குவதற்கும் பிந்தைய திருத்தும் (Editing) செயல்முறைகளுக்கும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

சில நிறுவனங்கள் பல மொழிகளில் இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு சேவைகளை வழங்குகின்றன.

சிஸ்ட்ரான் பல களங்களின் இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு சேவைகள்

வாடிக்கையாளர் வணிக சேவையகத்தில் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள சிஸ்ட்ரான் எண்டர்பிரைஸ் சேவையகம் மூன்று மொழிபெயர்ப்பு முறைகளை வழங்குகிறது:

1. முழு உரை மொழிபெயர்ப்பு (எளிய உரையை மொழிபெயர்க்கிறது),
2. கோப்பு மொழிபெயர்ப்பு (பவர்பாயிண்ட் (Power point), எக்செல் (Excel), வேர்ட் (Word) போன்ற கோப்புகளை அவற்றின் வடிவங்களை மாற்றாமல் மொழிபெயர்க்கிறது)
3. வலை மொழிபெயர்ப்புச் சேவைகள் (முழு வலைப்பக்கங்களையும் மொழிபெயர்க்கிறது).

சிஸ்ட்ரான் தயாரிப்புகள் நிறுவனத்தின் சொந்த நியூரல் நெட்வொர்க் எஞ்சினில் (Neural Network Engine) இயங்குகின்றன. இது தூய (Neural Machine Translation) நரம்பியல் இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது ஒரு திறந்த மூல சமூகத்தில் (Open NMTஓபன் என்எம்டி) பயன்படுத்தப்படுகிறது. அங்கு இயற்கையான மொழி செயலாக்கத்திற்குச் செயற்கை நரம்பியல் வலைப்பின்னல்களைப் (Artificial Neural Network) பயன்படுத்துவதற்கான ஆராய்ச்சி முடிவுகள் பகிரப்படுகின்றன.

சிறப்பு இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு சேவைகள்

மருத்துவ மொழிபெயர்ப்பாளர் பயன்பாடு:

இந்த மொழிபெயர்ப்பாளர் பயன்பாடு 15 மொழிகளில் உரை மற்றும் ஆடியோவில் (Audio) கிடைக்கிறது. இருப்பினும், இது ஒரு வழி தகவல் தொடர்புகளை மட்டுமே வழங்குகிறது. இருப்பினும், நோயாளியின் பதில்களை மொழிபெயர்ப்பதற்காக அல்லது அதிக மருத்துவ விவரங்களை உள்ளடக்கிய இருவழித் தகவல் தொடர்புகளின் போது மருத்துவ பரிசோதகரை ஒரு மனித மொழிபெயர்ப்பாளரை அழைக்க தூண்டுகிறது.

லிங்குவா கஸ்டோடியா – நிதி (Lingua Custodia)

முக்கிய முதலீட்டாளர் தகவல் ஆவணங்கள் (KIID கள்), நிதி வாய்ப்புகள், நிதி ஆண்டு அறிக்கைகள், நிதி உண்மைத் தாள்கள் மற்றும் போர்ட்ஃபோலியோ மேலாண்மை வர்ணனைகள் போன்ற நிதி ஆவணங்களின் இயந்திர மொழிபெயர்ப்பில் நிபுணத்துவம் பெற்றது.

நிறுவனத்தின் முக்கிய மொழிபெயர்ப்புக் கருவி வெர்டோ (VERTO) நிறுவனம் கூறுகிறது – அதன் பயனர்களால் முன்னர் மொழிபெயர்க்கப்பட்ட நூல்களிலிருந்து "கற்றுக்கொள்ள" குறிப்பிட்ட திறனைக் கொண்ட ஒரு முழுமையான தனிப்பயனாக்கக்கூடிய கருவியாகும்.

லிங்குவா கஸ்டோடியாவின் (Lingua Custodia) வலைத்தளம் அதன் வாடிக்கையாளர்கள் யார் என்பதை தெளிவாகப் பட்டியலிடவில்லை அல்லது குறிப்பிடவில்லை, தவிர "இது நிதி ஆவணங்களின் மொழிபெயர்ப்பு தேவைப்படும் நிபுணர்களின் தேவைகளைப் பூர்த்திச் செய்கிறது."

நுகர்வோர் இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு பயன்பாடுகள்

கூகிள் மொழிபெயர்ப்பு

இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு பயன்பாடுகளில், கூகிள் மொழிபெயர்ப்பு மிகப்பெரிய பங்கு வகிக்கிறது. இவை தனியங்கி மொழிபெயர்ப்பாளராகச் செயல்படுகிறது. இது மனித மொழிபெயர்ப்பாளர்கள் குறுக்கீடு இல்லாமல் 80% சதவீதம் மொழிபெயர்ப்புச் செய்கிறது. இன்றைய நிலையில் கூகிள் மொழிபெயர்ப்பு அறுபத்து நான்கு மொழிகளில் மொழிபெயர்க்க துணைப் புரிகிறது. அதன் நிகழ்நேர மொழிபெயர்ப்பு திறன்களில் இப்போது உரை, பேச்சு மற்றும் படம் (சொற்களின்) ஆகியவை அடங்கும். இவை அனைத்தும் கைப்பேசிப் பயன்பாடு (Mobile Usage) மற்றும் மேகக்கணிணி (Cloud computer) சேவையின் வடிவத்தில் ஒரே தொகுப்பில் தொகுக்கப்பட்டுள்ளன.

கூகிள் மொழிபெயர்ப்பை ஒரு பத்து ஆண்டிற்கு முன்னர் கூகிள் முதலில் அறிவித்தது. அப்போதிருந்து, மொழிபெயர்ப்பிற்கான பேச்சு அங்கீகாரம் மற்றும் பட அங்கீகார தொழில்நுட்பங்களை உள்ளடக்குவதற்கு இது தொடர்ந்து முன்னேறி வருகிறது. மிக சமீபத்தில், நிறுவனம் கூகிள் நரம்பியல் இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு அமைப்பு (Neural Machine Translation system – ஜிஎன்எம்டி) அறிமுகப்படுத்தியது.

ஜி.என்.எம்.டி நரம்பியல் இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்துகிறது, இது முழு உள்ளீட்டு வாக்கியத்தையும் சொற்களாகவும் சொற்றொடர்களாகவும் பிரிப்பதற்கு மாறாக வாக்கியத்தை முழுவதுமாக மொழிபெயர்க்கிறது.

என்எம்டியைப் பயன்படுத்தி நிகழ்நேர உரைக்கு–உரை மொழிபெயர்ப்பு

முகநூல்

முகநூல் ஒரு பத்தாண்டிற்கு மேலாக இயந்திர மொழிபெயர்ப்பில் சோதனைச் செய்து வருகிறது. இது 2008 ஆம் ஆண்டில் மீண்டும் மொழிபெயர்ப்புப் பயன்பாட்டை அறிமுகப்படுத்தியது. இது அதன் முழு வலைத்தளத்திற்கும் இயந்திர மொழிபெயர்ப்பைப் படித்துச் செயல்படுத்த அதன் பயனர்களிடமிருந்து அடிப்படை இயந்திர கற்றல் முறைகள் மற்றும் எண்ணிக்கையின் அடிப்படையாகக் கொண்ட மொழிபெயர்ப்புகளைப் பயன்படுத்தியது. மொழிபெயர்ப்புப் பயன்பாடு இப்போது நரம்பியல் இயந்திர மொழிபெயர்ப்பைப் (Neural Machine Translation) பயன்படுத்தி மிகவும் அதிநவீன மற்றும் சிறப்பான முகநூல் மொழிபெயர்ப்பு பயன்பாடாக உருவாகியுள்ளது.

நிகழ்நேர பேச்சுக்கு–பேச்சு மொழிபெயர்ப்பு

ஸ்கைப் மொழிபெயர்ப்பு (Skype Translation)– மைக்ரோசாப்ட் கிளவுட் மொழிபெயர்ப்பாளர் சேவைகளால் இயக்கப்படுகிறது

டிசம்பர் 2014–இல், ஸ்கைப் (Skype) தங்கள் மென்பொருளில் ஒரு குரல் மொழிபெயர்ப்பு அம்சத்தை அதிகாரப்பூர்வமாக அறிமுகப்படுத்தியது. இது ஆரம்பத்தில் பேச்சு அங்கீகாரம் மற்றும் புள்ளிவிவர இயந்திர மொழிபெயர்ப்பின் கலவையை ஆங்கிலத்திற்கும் ஸ்பானிஷ் மொழிகளுக்கும் இடையில் நிகழ்நேரத்தில் உரையாடல் உரையை உடனடியாக மொழிபெயர்க்க பயன்படுத்தியது. பேச்சு அங்கீகாரம் மற்றும் இயந்திர மொழிபெயர்ப்புக்கான பயிற்சித் தரவு மொழிபெயர்க்கப்பட்ட வலைப்பக்கங்கள், தலைப்புகள் கொண்ட காணொலிகள் (Videos), முன்னர் மொழிபெயர்க்கப்பட்ட மற்றும் மொழிபெயர்க்கப்பட்ட ஒருவருக்கொருவரின் உரையாடல்கள், பல நிறுவனங்கள்

அளித்த தரவு உள்ளிட்ட பல்வேறு மூலங்களிலிருந்து பெறப்பட்டதாக நிறுவனம் கூறுகிறது.

2017–ஆம் ஆண்டு நிலவரப்படி, 18 மொழிகளில் ஆடியோ உரையாடல்களையும் 60–க்கும் மேற்பட்ட மொழிகளில் உரை உரையாடல்களையும் மிகவும் துல்லியமாக மொழிபெயர்க்க, நரம்பியல் வலைப்பின்னல்களில் இயங்கும் மைக்ரோசாப்ட் மொழிபெயர்ப்புத் தொழில்நுட்பத்தை ஸ்கைப் பயன்படுத்திக் கொண்டு வருகிறது. பேச்சுக்கு–பேச்சு மொழிபெயர்ப்பு நான்கு படிகளில் அடையப்படுகிறது. முதலில், தானியங்கு பேச்சு அங்கீகாரத்தைப் பயன்படுத்தி, கணினி மூல ஆடியோவை அது பேசும் மொழியில் மூல உரையாக மாற்றுகிறது. பின்னர், உரையாடல் பேச்சுக்கான உரையை மொழிபெயர்ப்பிற்கு மிகவும் பொருத்தமானதாக மாற்றும். இயல்பாக்கத்திற்குப் பிறகு, கணினி உண்மை வாழ்க்கையில் பேசும் உரையாடல்களுக்காகச் சிறப்பாக உருவாக்கப்பட்ட மொழிபெயர்ப்பு மாதிரிகளில் கட்டமைக்கப்பட்ட உரை மொழிபெயர்ப்பு இயந்திரத்தைப் பயன்படுத்தி மூல மொழி உரையை நோக்கம் கொண்ட இலக்கு மொழிக்கு மொழிபெயர்க்கிறது. இறுதியாக, மொழிபெயர்க்கப்பட்ட ஆடியோவை உருவாக்க கணினி உரைக்குப் பேச்சு மொழிபெயர்ப்பைச் செய்கிறது.

உலகெங்கிலும் ஸ்கைப் மொழிபெயர்ப்பின் திறனை வெளிப்படுத்த மைக்ரோசாப்ட் பல திட்டங்களை அறிமுகப்படுத்தியுள்ளது. அங்கு காது கேட்கும் கருவிகள் மற்றும் கோக்லியர் உள்வைப்புகளைப் பயன்படுத்தும் ஒரு சவாலான அமெரிக்க குழந்தை, மாண்டரின் மொழியில் பேசும் குழந்தைகளுடன் உரையாட ஸ்கைப் மொழிபெயர்ப்பை ஆராய்கிறது.

இந்தத் திட்ட காணொலிகள் நிகழ்நேரத்தில் ஸ்கைப்பின் பேச்சுக்கு–பேச்சு மொழிபெயர்ப்பின் வெற்றிகரமான ஆர்ப்பாட்டத்தைக் காட்டினாலும், ஸ்கைப் மொழிபெயர்ப்பு ஆன்லைன் வகுப்பறைகள் மற்றும் நிறுவனங்களுக்கிடையிலான வணிக உரையாடல்களில் பரவலாகப் பயன்படுத்தக்கூடிய அளவிற்கு அளவிடக்கூடியதாக மாறுமா என்பதைப் பார்க்க வேண்டும்.

பேச்சுக்கு–பேச்சு மொழிபெயர்ப்பின் துல்லியத்தை மேம்படுத்துவதற்கும், மொழிகளின் தனித்துவமான நுணுக்கங்களும் கண்காணிப்பதும் மிகப்பெரிய சவாலாக இருக்கிறது, மொழிபெயர்ப்பு அம்சம் பயன்படுத்தப்படும்போது, ஸ்கை பியூட்டோமேட்டிக் (Skybiotomatic) குரல் அழைப்புகளைப் (பயனருக்குப் பொருத்தமான எச்சரிக்கையைப் வழங்கிய பிறகு) பதிவுச் செய்கிறது. இது நிறுவனங்களுக்கு பெரும் பாதுகாப்பு அச்சுறுத்தலாக உள்ளது.

இலி(il) என்பது ஒரு சிறிய, கையடக்க குரல் மொழிபெயர்ப்பாளர், இது பயணிகளுக்கு எளிய, பொதுவான சொற்றொடர்களை மொழிபெயர்க்க எளிதாக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. இது ஆஃப்லைனில் இயங்க கூடியது மற்றும் பேச்சை உடனடியாக மொழிபெயர்க்க இணையம் தேவையில்லை.

இது தற்போது நான்கு மொழிகளில் மட்டுமே கிடைக்கிறது (ஆங்கிலம், ஸ்பானிஷ், மாண்டரின் மற்றும் ஜப்பானிய மொழிகள்) மற்றும் இரு வழி உரையாடலை ஆதரிக்கவில்லை. பயணிகள் மற்றும் சுற்றுலாப் பயணிகள் பொதுவாக ஆம் அல்லது இல்லை பதில்களுக்கு உத்தரவாதமளிக்கும் எளிய சொற்றொடர்களைக் கேட்பதைச் சுட்டிக்காட்டுவதன் மூலம் இலி (il) i இன் வலைத்தளமானது அதன் ஒரு வழி மொழிபெயர்ப்பை விரும்புகிறது. இலி ஓர் உள்ளமைக்கப்பட்ட சொற்றொடர் அடிப்படையிலான மொழிபெயர்ப்பு இயந்திரத்தைக் கொண்டுள்ளது, இது ஒரு யூ.எஸ்.பி போர்ட்டில் சாதனத்தைச் செருகுவதன் மூலமும் வலைத்தளத்துடன் இணைப்பதன் மூலமும் புதுப்பிக்கப்படுகிறது.

நிகழ்நேர படத்திலிருந்து உரை மொழிபெயர்ப்பு

உரைநிரல் : நிகழ்நேர OCR பிடிப்பு மற்றும் மொழிபெயர்ப்பு

இது எந்த மேற்பரப்பிலிருந்தும் படத்தை டிஜிட்டல் மயமாக்குகிறது மற்றும் ஒளி எழுத்துணரி (OCR) தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்திப் படத்தின் உரையைக் கிட்டத்தட்ட நிகழ்நேரத்தில் மொழிபெயர்க்கிறது. இது பயனரைப் படத்தின் ஸ்னாப்ஷாட்டை எடுத்து படத்திலிருந்து உரையைத் தேர்ந்தெடுக்க அனுமதிக்கிறது.

பின்னர் உரையைத் தனிமைப்படுத்தி டிஜிட்டல் மயமாக்கி, நிகழ்நேரத்தில் நோக்கம் கொண்ட இலக்கு மொழியில் மொழிபெயர்க்கிறது. இது முதன்முதலில் 2013–இல் தொடங்கப்பட்டது, மேலும் மொழிகள் மற்றும் புதிய செயல்களான மொழிபெயர்ப்பு உரையை ஒரு பெறுநருக்கு மின்னஞ்சல் செய்யும் திறன் போன்ற புதிய செயல்களுடன் காலப்போக்கில் உருவாகியுள்ளது.

பயன்பாட்டு அங்காடி (app stores) மற்றும் ஐடியூன்ஸ் ஆகியவற்றிலிருந்து நிறுவனத்தின் வலைத்தளம் மற்றும் பயன்பாட்டு பதிவிறக்க பக்கங்கள் முழு உரை மொழிபெயர்ப்புக்கு நூற்றுக்கும் மேற்பட்ட மொழிகளை ஆதரிப்பதாகக் கூறுகின்றன. இருப்பினும், தொழில்நுட்பத்தின் உள் செயல்பாடுகள் மற்றும் மொழிபெயர்ப்பின் துல்லிய நிலை குறிப்பிடப்படவில்லை.

இயந்திர மொழிபெயர்ப்பின் எதிர்கால சவால்கள்:

தொழில்நுட்பத்துடனான மனித தொடர்புகளை மையமாகக் கொண்ட கொலராடோ சந்தை நுண்ணறிவு நிறுவனமான டிராக்டிகாவின் இயற்கை மொழி செயலாக்கம் (என்.எல்.பி) பற்றிய அறிக்கை, NLP தொழில்துறையின் சந்தை அளவு (இதில் இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு ஒரு பகுதியாகும்) 2024–க்குள் சுமார் 1 2.1 பில்லியனாக இருக்கும் என்று கணித்துள்ளது.

இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு பயன்பாடுகளின் வரையறுக்கும் வெற்றிக் காரணி அவற்றின் துல்லிய நிலை. என்எம்டியின் வருகையுடன், இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு பயன்பாடுகள் காலப்போக்கில் அவற்றின் துல்லியத்தன்மையை மேம்படுத்துவதாகத் தெரிகிறது. பயனர் நடத்தை, மொழி வடிவங்கள் மற்றும் நுணுக்கங்களை மொழிச் சார்ந்தவை மற்றும் களம் சார்ந்தவை என்று அவர்கள் அளிக்கப்பட்ட தரவுகளிலிருந்து கற்றுக்கொள்கிறார்கள், இது தொடர்ச்சியான செயல்முறையாகும்.

இருப்பினும், இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு இன்னும் வளர்ந்து வரும் தொழில்நுட்பமாக இருப்பதால் இன்னும் பல சவால்களை எதிர் கொள்ள வேண்டிய கட்டாயத்தில் உள்ளது.

தவறான மொழிபெயர்ப்புகள் பெரு இழப்புக்கு ஓர் ஆதாரமாக இருக்கக்கூடும், சில சூழ்நிலைகளில் அது ஒரு வாழ்க்கை அல்லது இறப்பு காட்சியைக் கொண்டு வரக்கூடும். அண்மையில் நியூஸ் வீக் கட்டுரை ஒரு சம்பவம் குறித்து, இஸ்ரேலின் ஒரு குடிமகன் எச்சரிக்கையின்றி பிடிக்கப்பட்டதாகக் கூறுகிறது. ஏனென்றால் பேஸ்புக் தனது "குட் மார்னிங்" என்ற ஆங்கில சொல்லை அரபியில் தவறாக "அவர்களைத் தாக்கும்". என்று மொழிபெயர்த்ததால் போலிசார் அவரைப் பல மணி நேரம் விசாரித்ததையடுத்து அவர் விடுவிக்கப்பட்டதாகக் கூறப்படுகிறது.

முடிவுரை

பல நிகழ்வுகள் வணிகச் சூழலிலும் கடுமையான கேள்விகளை எழுப்புகின்றன. தவறான மொழிபெயர்ப்புத் தொடர்பான சம்பவம் ஒரு வணிகத்திற்கு எவ்வளவு செலவாகும்? மூன்றாம் தரப்பு இயந்திர மொழிபெயர்ப்புக் குறிப்பாக இரகசியத் தரவை மொழிபெயர்க்க வேண்டிய வணிகங்களில் தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்துவது எவ்வளவு பாதுகாப்பானது, இந்தச் சவால்கள் எதிர்காலத்தில் தொழில்நுட்பத்தால் எவ்வாறு தீர்க்கப்படும் என்பதைப் ஆராய்வது அவசியமாகின்றன.

39. இயந்திர மொழிபெயர்ப்பில் சொற்பொருண்மை மயக்கம்

Lexical Ambiguity in Machine Translation

முனைவர் க. பாக்கியராஜ், ஆய்வு வளமையர், தமிழ் இணையக் கல்விக்கழகம், சென்னை–25.;மின்னஞ்சல் :bhakyalingus@gmail.com

ஆய்வுச் சுருக்கம்

கணினி அறிவியல் மற்றும் அது இயக்கும் தகவல் தொழில்நுட்பத்தில் இயற்கை மொழி ஆய்வு மற்றும் இயந்திர கற்றல் ஆகியவற்றைச் செய்வதற்கான கணினிகளின் திறனை வளர்ப்பது நீண்டகால சவாலாக உள்ளது. இயந்திர மொழிபெயர்ப்பில் மிகக் கடினமான பகுதி பொருண்மை மயக்க நீக்கம் ஆகும்.

மொழிக் கூற்றுகள் காலப்போக்கில் அவற்றின் பொருண்மையை மாற்றும். நம்மைப் பொறுத்தவரையில் எவ்வாறு சொற்கள் பொருண்மை மாற்றம் அடைகின்றன அல்லது பொருண்மை நீட்சி அடைகின்றன என்பது கருத்தத்தக்கதாகும்.

இயந்திர மொழிபெயர்ப்புச் செயல்பாடுகளில் பொருண்மை மயக்கச் செயல்பாடுகள் எவ்வாறு காணப்படுகின்றன அவற்றிற்கான காரணங்கள் என்ன பொருண்மை மயக்க நீக்கத்திற்கான செயல்முறைகள் குறித்து விளக்கப்படும்.

முக்கிய சொற்கள் : மொழிக்கூறு, தகவல் தொழில்நுட்பம்

முன்னுரை

கணினி அறிவியல் மற்றும் அது இயக்கும் தகவல் தொழில்நுட்பத்தில் இயற்கை மொழி ஆய்வு மற்றும் இயந்திர கற்றல் ஆகியவற்றைச் செய்வதற்கான கணினிகளின் திறனை வளர்ப்பது நீண்டகால சவாலாக உள்ளது. இயந்திர மொழிபெயர்ப்பில் மிகக் கடினமான பகுதி பொருண்மை மயக்க நீக்கம் ஆகும்.

நாம் ஒரு வாக்கியத்தைப் பகுப்பாய்வு செய்யும் போது அவ்வாக்கியத்திற்கு வேறுபட்ட பகுப்பாய்வுகள் சாத்தியமாக அமைகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, மணிக்குமார் தெருவில் ஒரு அழகான பெண்ணைப் பார்த்தான் என்ற வாக்கியத்தை எடுத்துக்கொண்டால் அதைப் பின்வருமாறு வேறுபட்ட வகையில் பகுப்பாய்வு செய்யலாம்.

[மணி குமார்]_பெ.தொ [தெருவில்]_பெ.தொ [ஒரு பெண்ணைப்]_பெ.தொ பார்த்தான்.

TAMIL VIRTUAL ACADEMY

[மணி]_பெ.தொ [குமார் தெருவில்]_பெ.தொ [ஒரு பெண்ணைப்]_பெ.தொ பார்த்தான்.

[மணி குமார் தெருவில்]_பெ.தொ [ஒரு பெண்ணைப்]_பெ.தொ பார்த்தான்.

மேற்சொன்ன சாத்தியக் கூறுகள் காரணமாக ஒரு வாக்கியத்திற்கு ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட பொருள்கோள்கள் சாத்தியமாகும். இதன் காரணமாக இயந்திர மொழிபெயர்ப்பின் போது ஒரு மூலமொழி வாக்கியத்திற்கு ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட இலக்குமொழி வாக்கியங்கள் பெறப்படும்.

அடுத்த சிக்கல் சொற்களின் பல் பொருண்மை அடிப்படையிலானதாகும். உதாரணமாக, படி என்ற சொல்லை எடுத்துக்கொண்டால் அதை 'மாடிப் படி', 'எடைப்படி', 'சொன்னபடி', 'புத்தகம் படி' எனப் பலவகையில் பொருள் கொள்ளலாம்.

இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு – சிக்கல்கள்

வாக்கிய அமைப்பு நிலையிலும் சொல் நிலையிலும் பொருண்மை மயக்கங்கள் இயந்திர மொழிபெயர்ப்பில் சிக்கல்களை உருவாக்கும். விதி அடிப்படையில் மட்டும் இச்சிக்கலைத் தீர்க்க இயலாது. தரவுத்தொகுதிகள் அல்லது பனுவல்களைப் பயன்படுத்திப் புள்ளியியல் அடிப்படையிலும் சூழல்களைக் கையாளும் விதிகளைப் பயன்படுத்தியும் இச்சிக்கல்களை ஓரளவுக்குத் தீர்க்கவியலும். பொருண்மை மயக்கச் சிக்கல்களுக்கு முழுவதுமான தீர்வு காண்பது கடினமாகும்.

மனித மொழிப் பொருண்மை மயக்கமுள்ளது; பல சொற்களை அவை வரும் சூழலைப் பொறுத்து பல வழிகளில் பொருள்கோள் செய்யவியலும். உதாரணமாக

அ. நான் அவன் சொன்னதைக் கேட்டேன்.

ஆ. நான் அவன் சொன்னதைக் காதால் கேட்டேன்.

இ. நான் அவன் சொன்னதைக் கேட்டு அதன்படி நடந்தேன்.

முதல் வாக்கியத்தில் கேட்டேன் என்பது பொருண்மை மயக்கம் உடையதாய் இருக்கின்றது. கேள் என்ற வினை முதல் வாக்கியத்தில் 'hear' என்ற பொருண்மையையும் 'oblige' என்ற பொருண்மையையும் தந்து மயக்கம் உடையதாய் இருக்கின்றது. பெரும்பாலான செயல்பாடுகளில் மனிதர்கள் மொழியிலுள்ள மயக்கங்களைப் பற்றிச் சிந்திப்பதே இல்லை; கணிப்பொறிகள் அமைப்பாக்கம்

செய்யப்படாத உரைத் தகவல்களைப் பகுப்பாய்வு செய்ய வேண்டும்; மற்றும் அவற்றை உள்ளுறும் பொருண்மையை நிர்ணயிப்பதற்காகப் பகுத்தாயப்பட வேண்டிய தரவு அமைப்பாக மாற்ற வேண்டும். இத்தகைய செயல்பாடுகளை விதி அடிப்படையிலும் புள்ளியியல் அடைப்படையிலும் செயல்படுத்தலாம்.

இயந்திர மொழிபெயர்ப்புச் சிக்கல்களில் சொற்பொருண்மை மயக்க நீக்கம் இன்றியமையாததாகும். saw என்ற ஆங்கிலச் சொல் தமிழில் மொழிபெயர்க்கும் போது சூழல் அடிப்படையில் 'பார்' அல்லது 'அரம்' என்று மொழிபெயர்க்கப்படலாம். இம்மாதிரியான சொற்கள் ஆயிரக்கணக்கில் உள்ளன. பொருண்மை மயக்கம் இயந்திர மொழி ஆய்வில் பெரும் பங்கு வகிக்கின்றது.

இயற்கைமொழி ஆய்வுகளில் தரவுத்தொகுதிகளில் வரும் பொருண்மை மயக்கங்களை நீக்குவதற்கான வழிமுறைகள் பல பயன்பாட்டில் உள்ளன. ஆனால் தமிழ் மொழியில் சொற்பொருண்மை மயக்க நீக்கத்திற்கான வழிமுறைகள் அதிகமாக மேற்கொள்ளப்படவில்லை எனலாம்.

பொருண்மை மயக்கம்

ஒரு சொல்லோ தொடரோ வாக்கியமோ ஒன்றிற்கும் மேற்பட்ட பொருண்மைகளை உணர்த்துவதாய் இருந்தால் அவை பொருண்மை மயக்கம் உள்ள சொல் எனலாம். உதாரணமாக கால் என்ற சொல் ஒன்றின் நான்கில் ஒரு பகுதியாகும் உடல் உறுப்பான காலையும் குறிப்பிடும். இவ்வாறு சொற்கள் பொருண்மை மயக்கம் தருவது சொற்பொருண்மை மயக்கம் எனப்படும். சொற்பொருண்மை மயக்கம் தொடரிலும் வாக்கியத்திலும் பொருண்மை மயக்கத்தை உருவாக்கும். இருப்பினும் தொடரும் வாக்கியமும் சொற்பொருண்மை மயக்கம் உள்ள சொல் இல்லாவிடினும் பொருள் மயக்கம் தரலாம்.

'பழைய மாணவர் விடுதி'

இவ்வாக்கியம் 'பழைய மாணவர்கள் வசிக்கும் விடுதி' என்றும் 'மாணவர்கள் வசிக்கும் பழமையான விடுதி கட்டிடம்' என்றும் பொருள் மயக்கம் தரும்.

இரு வகையான பொருண்மை மயக்கங்கள் முதன்மையாகப் பேசப்படுகின்றன. பொருண்மை மயக்கத்தை அமைப்புப் பொருண்மை மயக்கம், சொற்பொருண்மை மயக்கம் என இரண்டாகப் பகுக்க இயலும்.

சொற்பொருள் மயக்கம்

சொற்பொருண்மை மயக்கம் மொழியில் மிகப் பொதுவானதாகும். இவை படி, குடி, மடம் என்ற பெயர்களையும் பிடி, அறை, முடி, சுடு என்ற வினைகளையும் நீண்ட, விரிந்த, குறைந்த, வெளுத்த, கறுத்த என்ற பெயரடைகளையும் உள்ளடக்கும். சொற்பொருண்மை மயக்கங்கள் மூன்று அடிப்படை வகைகளில் வேறுபடும்: சொல்வகைப்பாட்டுப் பொருண்மை மயக்கம், ஒப்புறுமொழியம்சார் (சொற்போலி) பொருண்மை மயக்கம், பல்பொருள் ஒருமொழியம்சார் (பல்பொருண்மை) பொருண்மை மயக்கம், மாற்றப் பொருண்மை மயக்கம் போன்றவையாகும்.

சொற்பொருண்மை மயக்கத்தின் நேரடியான வகைப்பாடு சொல்வகைப்பாட்டுப் பொருண்மை மயக்கம் ஆகும். ஒரு சொல் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட இலக்கண அல்லது தொடரியல் வகைப்பாட்டிற்கு ஒதுக்கப்படும். குறிப்பாக மேல் என்னும் சொல் பெயராகவும் வினையடையாகவும் பின்னுருபுகளாகவும் வரும். இத்தகைய சொற்கள் மொழியில் அதிகமாக காணப்படுகின்றன.

அவன் மேலே இருக்கிறான். (பெயர்)

அவன் மேலே சென்றான். (வினையடை)

அவன் மேசை மேலே நிற்கின்றான். (பின்னுருபு)

இரண்டோ அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சொற்கள் முற்றிலும் வேறுபட்ட பொருண்மையைக் கொண்டிருப்பது ஒப்புறுமொழியம் ஆகும். உதரணமாக படி என்பது கற்பதையும் மாடிப்படியையும் குறிப்பிடும்.

தந்தை நீ நன்றாகப் படி என்று கூறினார்.

அவன் படி வழியாக மாடியில் ஏறினான்.

சொற்களின் பல்பொருளொருமொழியத்தன்மைச் சொற்களை விளைவாக்க முறையில் கையாளுவதற்கு உதவினாலும் வாக்கியங்களின் பொருள்கோளுக்கும் மொழிபெயர்புக்கும் சொற்கள் அடிப்படையிலான தகவல் பேறுக்கும் இடையூறாக அமைகின்றது. சொற்களின் பல்பொருளொருமொழியத்தன்மைச் சொற்பொருள் மயக்கத்திற்கு மிக முக்கிய காரணமாகும். சொற்களின் பல்பொருளொரு மொழியத்தன்மை பெரும்பாலும் யூகிக்க இயலுவதாக அமைகின்றன. இவ்வாறு யூகிக்க

இயலும் பொருண்மை மாற்றத்தை அல்லது நீட்சியைப் பொதுமை விதிகளாகத் தரவோ யூகிக்கவியலும் போக்குகளாக விளக்கவோ இயலுமானால் அது பல மொழியியல் செயல்பாடுகளுக்குப் பயனுள்ளதாக அமையும்.

பல்பொருள் ஒருமொழிகள் (polysememes) தொடர்புள்ள ஒரு தொடர்ச்சியான பொருண்மைகளை வெளிப்படுத்தும். சொற்கள் தமது உருவக நீட்சியாலும் மாற்றத்தாலும் புதிய பொருண்மைகளை வெளிப்படுத்தும். எடுத்துக்காட்டாகக் கிளை என்பது மரக்கிளையையும் வங்கிக் கிளையையும் குறிப்பிடும்; நட என்பது நடக்கும் இயக்கத்தையும் நிறுவனத்தின் செயல்பாட்டையும் குறிப்பிடும்.

அ.காகம் அந்த மரத்தின் கிளையில் உட்கார்ந்திருக்கின்றது

ஆ.அவன் அந்த வங்கியின் கிளையில் வேலை செய்கிறான்.

இ. தினமும் காலையில் பள்ளிக்கு நடந்து செல்கின்றான்.

ஈ.அந்த நிறுவனம் நன்றாக நடந்து கொண்டிருக்கின்றது.

இயந்திர மொழிபெயர்ப்பில் மாற்றப் பொருண்மை மயக்கங்கள் காணப்படுகின்றன. ஒரு மூலமொழிச் சொல்லை இலக்குமொழியில் பல சொற்களாலோ வெளிப்பாடுகளாலோ மொழிபெயர்க்க இயலும். முலமொழிச் சொல் பொருண்மை மயக்கம் காட்டாது அல்லது பொருண்மை மயக்கம் இயல்மொழி பேசுபவர்களால் உணர்ந்து கொள்ளப்படாது இருக்கலாம். இச்சொல் பிற மொழி பேசுபவரின் புரிந்துகொள்ளலின் அடிப்படையில் தான் பொருண்மை மயக்கம் காட்டுகின்றது. எனவே இது மொழிபெயர்ப்பில் சிக்கலாக அமைகின்றது. உதாரணமாக listen என்ற ஆங்கிலச் சொல் தமிழில் கேள் என்று மொழிபெயர்க்கும் போது அதன் ஒப்புருமொழியத் தன்மை பொருண்மை மயக்கத்திற்கு வழிவகுக்கும்.

அமைப்புப் பொருண்மை மயக்கம்

ஒரு தொடருக்கோ அல்லது வாக்கியத்திற்கோ ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட அக அமைப்புகள் இருந்தால் அமைப்புப் பொருண்மை மயக்கம் ஏற்படும். உதாரணமாக இந்திய வரலாற்று ஆசிரியர் என்ற தொடர் [இந்திய வரலாற்று] ஆசிரியர் என்றும் இந்திய [வரலாற்று ஆசிரியர்] என்றும் பகுத்தாயப்பட்டுப் பொருண்மை மயக்கம் காட்டும்.

இவ்வகையிலான பொருண்மை மயக்கங்கள் அக அமைப்பு நிலைக்கு வலுவான சான்றைத் தருகின்றன.

வாக்கியத்தில் எப்போது அமைப்பு பொருண்மை மயக்கம் வரும் என்பது எல்லா நேரங்களிலும் தெளிவாகக் காணப்படுவதில்லை.

ராஜாவுக்கு இராமனைவிட பணக்காரனைத் தெரியும்.

இவ்வாக்கிய 'ராஜாவுக்கு இராமனைக் காட்டிலும் பணம் அதிகம் உள்ள ஒருவரைத் தெரியும்' என்றும் 'ராஜாவுக்கு ராமனைத் தெரிந்திருப்பதைவிடப் பணக்காரனை அதிகம் தெரியும்' என்றும் பொருள் மயக்கம் காட்டும்.

சூழலும் பொருளும்

நாம் எவ்வாறு சொல்லின் பொருண்மையின் கருத்துச் சாயலைப் பண்பாக்கம் செய்தாலும் தனிச்சொல்லின் பொருண்மை, சூழலுக்குச் சூழல் வேறுபடும் என்ற உண்மையைக் கட்டாயமாகச் சந்தித்தாக வேண்டும். இச்சிக்கலை நேரிடுவதற்குப் பல வேறுபட்ட கோட்பாடு சார்ந்த திட்டங்கள் இருக்கின்றன. ஒரு சொல்லுக்குப் பல பொருள்கள் உண்டு என்பது மொழியைப் பேசும் அனைவரும் அறிந்த ஒன்றே ஒரு குறிப்பிட்டச் சூழலில் ஒரு சொல்லைப் பயன்படுத்தும் போது அச்சொல்லின் எந்தப் பொருள் ஊக்குவிக்கப்படுகின்றது என்பதைத் தீர்மானிப்பதில் சிக்கல் உள்ளது. இச்சிக்கலானது மொழியைப் பயன்படுத்தும் சாதாரண மக்களால் ஆராயப்படுவதில்லை. இயற்கைமொழி ஆய்வுச் செயல்பாடுகளில் இது ஒரு சவாலாக அமைகின்றது.

சூழல் இன்றி பேசப்படும் எந்த வாக்கியமும் பொருண்மை மயக்கத்தைக் காட்டும். ஒரு வாக்கியம் அதன் அமைப்பு காரணமாகவும் சொற்பொருண்மை காரணமாகவும் பொருண்மை மயக்கத்தை வெளிப்படுத்தும். பேச்சு சூழலிலும் எழுத்துச் சூழலிலும் இது நிகழலாம். எந்த வாக்கியத்தையும் சூழல் இல்லாமல் சரியாகப் பொருள்கொள்ள இயலாது. சூழல் இல்லாமல் சொற்களுக்குப் பொருளே இல்லை எனலாம். சொற்கள் வாக்கியத்தில் பயன்படுத்தும் போதுதான் அவை பொருள் பெறுகின்றன என்றுகூட கூறலாம். பொருண்மை மயக்கங்கள் தாய்மொழிப் பேசுபவர்களுக்கு அதிகச் சிக்கலைத் தராது. ஒரு மொழியிலிருந்து மற்றொரு மொழிக்கு மொழிபெயர்ப்புச் செய்யும் போது இத்தகைய மயக்கங்கள் சிக்கல்களை விளைவிக்கின்றன. மனித மொழிபெயர்ப்பாளர்கள் மொழிச் சூழல், கருத்தாடல் சூழல், பயன்வழியியல் சூழல் ஆகிய மூன்று சூழல்களையும்

அறிந்துகொண்டு அவற்றின் அடிப்படையில் சொற்களுக்கும் வாக்கியத்திற்கும் பொருள்கோள் செய்கின்றனர். ஆனால் கணிப்பொறிக்கு இச்சூழல்களைப் பற்றிய அறிவு இல்லாததன் காரணமாக அவை பொருண்மை மயக்கச் சிக்கல்களுக்கு ஆளாகின்றன. கணிப்பொறிக்கு மனித அறிவைச் செயற்கையாகத் தந்தால்தான் அவை பொருண்மை மயக்கங்களைப் புரிந்துகொண்டு மொழிபெயர்ப்பில் ஈடுபட இயலும். இத்தகைய ஆராய்ச்சிகள் தற்போது முயற்சி செய்யப்பட்டு வருகின்றன.

பொருண்மை மயக்க நீக்க கருவிகள்

சொற்களின் அர்த்தங்களைப் பட்டியலிட்டு அவற்றின் பயன்பாட்டின் எடுத்துக்காட்டுகளைத் தரும் சொல் தகவல் மூலவளங்களாக அகராதிகள் மிளிர்கின்றன. சொற்களைப் பொருண்மை அடிப்படியில் பொருட்புலங்களாகப் பாகுபாடு செய்து அவற்றின் கீழ் சொற்களைத் தரும் சொல் தகவல் மூலங்களாகப் பொருட்புல அகராதிகள் அல்லது சொற்களஞ்சியங்கள் அமைகின்றன. தரவுத்தொகுதிகளைப் பயன்படுத்திச் சொற்களைக் கண்டுபிடித்து அவற்றை ஒருபொருள் பன்மொழியக் குழுமங்களாகப் பட்டியலிட்டு அவை ஒவ்வொன்றின் வேறுபட்ட அர்த்தங்களைக் கண்டுபிடித்து அவற்றின் பயன்பாட்டு எடுத்துக்காட்டுகளைத் தருவதுடன் அவற்றைப் அவற்றிற்கு இடையேயுள்ள பொருண்மை உறவுகள் அடிப்படையில் இணைத்து மூலப்பொருண்மையியல் பின்னணியில் தருவதைச் சொல்வலைகள் செய்கின்றன.

இங்கு சிக்கல் என்னவென்றால் ஒவ்வொரு சொல்லுக்கும் அர்த்தங்களின் பட்டியல்கள் நீண்டிருக்கும். வினைகளைச் சொற்களைப் பொறுத்தவரையில் இப்பட்டியல் பக்கக்கணக்கில் நீளும். இத்தகைய பட்டியலைப் பயன்படுத்தி மொழியைக் கடந்து மொழிபெயர்ப்பதற்கும் தகவல் பரிமாற்றத்திற்கும் தகவல் பெறுதலும் கடினமாகும். இப்பட்டியலுக்குப் பதிலாக இப்பட்டியல் மூலம் வெளிப்படும் சொற்களின் பொருண்மை மாற்றத்தையும் பொருண்மை நீட்சிகளையும் விதிகளாகவோ அல்லது வகைப்பாடுகளாகவோ வாகைப்படுத்தித் தந்தால் மேற்சொன்ன செயல்பாட்டைச் செம்மையாகவும் எளிமையாகவும் செய்யவியலும் என்பது வெளிப்படை.

சொல்லும் பொருளும்

மொழியியலார் ஒலியனியல் தவிர மொழியின் பிற மட்டங்களான உருபன், சொல், தொடர் மற்றும் வாக்கியம் போன்ற எல்லா மட்டங்களிலும் பொருண்மை

வெளிப்படுவதாகக் கொள்கின்றனர். ஒரு வாக்கியத்தில் வரும் சொற்களின் பொருண்மைகளை வரிசையாக இணைத்துப்பெறுவதல்ல வாக்கியப் பொருண்மை. சொற்களின் பொருண்மை வாக்கிய நிலையில் வெளிப்பட வாக்கியத்தில் வரும் சொற்களுக்கு இடையே உள்ள உறவு, கருத்தில் கொள்ளப்படவேண்டும். சுருக்கமாக வாக்கியப் பொருண்மை வாக்கியத்தில் வரும் சொற்களின் தொடர் உறவு (syntagmatic relation) மற்றும் அடுக்குறவு (paradigmatic relation) அடிப்படையில் வெளிப்படும்.

இயந்திர மொழிபெயர்ப்பில் ஆரம்பகால சொற்பொருண்மை மயக்க நீக்கம்

சொற்பொருண்மை மயக்க நீக்கம் பற்றிய ஆய்வுகள் 1950–களிலிருந்து நடந்துகொண்டிருக்கின்றது. சொற்பொருண்மை மயக்க நீக்கம் கடினமான ஆய்வுப் பணியாகும். இது மொழியின் முழுமையான கலவைத் தன்மைகளைக் கையாளுகின்றது. இயந்திர மொழிபெயர்ப்புச் சூழலில்தான் முதல் முயற்சியாக தானியங்கி பொருண்மை மயக்க நீக்கம் மேற்கொள்ளப்பட்டது. வீவர் (Weaver 1949) தன்னுடைய 'memorandum' என்பதில் இயந்திர மொழிபெயர்ப்பில் சொற்பொருண்மை மயக்க நீக்கத்தின் தேவையை விளக்குகிறார். இந்தத் தலைப்பில் பின்னால் வந்த ஆய்வுகளை உள்ளடக்கிய சொற்பொருண்மை மயக்க நீக்க அணுகுமுறையின் அடிப்படையைச் சுருக்கமாகக் கூறுகிறார். ரைஃபுலரின் (Reifler 1955) ஒரு சொல்லுக்கும் சூழலுக்கும் இடையிலான பொருண்மைசார் எதிர்பாரா பொருத்தங்கள் சொற்பொருண்மை மயக்க நீக்கத்தில் நிர்ணயிக்கும் காரணியாக விரைவில் மாறியது. சூழலின் கலவைத் தன்மை மற்றும் தொடரியல் உறவுகளின் பங்களிப்பும் உணரப்பட்டது. தொடக்கத்திலிருந்தே சொற்பொருண்மை மயக்க நீக்கத்திற்கு அறிவு உருப்படுத்ததின் தேவை ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டது. மொழிகளின் தர்க்கம் சார்ந்த அமைப்புகளில் மிகக் கூடுதலான ஆய்வு தேவை என்று வீவர் தன்னுடைய முடிவுரையாகக் கூறுகின்றார்.

முடிவுரை

மொழிக் கூற்றுகள் காலப்போக்கில் அவற்றின் பொருண்மையை மாற்றும். நம்மைப் பொறுத்தவரையில் எவ்வாறு சொற்கள் பொருண்மை மாற்றம் அடைகின்றன அல்லது பொருண்மை நீட்சி அடைகின்றன என்பது கருத்தத்தக்கதாகும். மொழிக்கூறுகள் சொற்களையும் பிற பெரிய இலக்கணக் கட்டுமானங்களையும் உட்படுத்தும். பொருளடக்கச் சொற்களும் இலக்கண சொற்களும் பொருண்மை மாற்றத்திற்கு உள்ளாகும். பொருளடக்கச் சொற்கள் இலக்கணச் சொற்களாக மாறி

இலக்கணப் பொருளைத் தரும். எடுத்துக்காட்டாக *இரு, போ, வா* போன்ற பொருளடச் சொற்கள் வினையாற்று வினையாகவும் செயற்பாங்கு வினையாகவும் செயற்பாடு செய்யும் படி பொருண்மை மாற்றம் அடைந்துள்ளன. ஒரு சொல்லைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் அச்சொல்லின் எந்தப் பொருள் பயன்படுத்தப்படுகின்றது என்பதைத் தீர்மானிப்பதில் சிக்கல் உள்ளது. இச்சிக்கல் பெரும்பாலும் சாதாரணமாக உணரப்படுவதில்லை. இயற்கைமொழி ஆய்வுச் செயல்பாடுகளில் இது பெரும் சவாலாக உள்ளது. பொருண்மை மயக்க நீக்கம் இயற்கைமொழி ஆய்வுச் செயல்பாடுகளில் முக்கிய அங்கம் வகிக்கின்றது. இயந்திர மொழிபெயர்ப்புச் செயல்முறைகளில் தானியக்க சொற்பொருண்மை மயக்க நீக்கம் வரவேற்புக்குரியது ஆனால் தற்போதைய சூழ்நிலையில் அது செயல்படுத்த முடியாத ஒன்றாகும். பொருண்மை மயக்கத்தை உணர்ந்து சூழல் அடிப்படையில் சரியாகப் பொருள்கொள்ள உதவும் நமது அறிவைக் கணிப்பொறியாகிய இயந்திரத்திற்குத் தந்தால்தான் தரப்பட்டுள்ள வாக்கியத்திற்குச் சரியான பொருளைப் பெற்று இலக்கு மொழிக்கு அதைச் சரியாக மொழிபெயர்க்க இயலும்.

துணைநூற் பட்டியல்

1. ச. இராசேந்திரன் சொற்பொருள் மயக்க நீக்கம் கணினிசார் அணுகுமுறை [A computational approach to word sense disambiguation]. Uploaded in Academia.edu.

2. ச. இராசேந்திரன் பொருட்புல வகைப்பாடும் சொற்களஞ்சியமும் புலமை தொகுதி25, எண்2, திசம்பர்1999.

3. ச. இராசேந்திரன் தமிழ் வாக்கியங்களின் பொருண்மையியல் அமைப்பு (Semantic Structure of Tamil Sentences

4. பாக்கியராஜ். க தமிழ் வினைகளின் பொருண்மை மாற்றமும் பொருண்மை நீட்சியும் 2015

40. மொழியியல் ஆய்வில் கணினியின் பங்கு

Role of Computers in the Field of Linguistics

செல்வி. மா.சரஸ்வதி, ஆய்வியல் நிறைஞர் பட்ட ஆய்வாளார், மொழியியல் துறை, பாரதியார் பல்கலைக்கழகம், கோயம்புத்தூர் – 641 046. மின்னஞ்சல் : msaraswathi740@gmail.com

ஆய்வுச் சுருக்கம்

கணினி என்பது மனிதன் செய்யக்கூடிய செயல்களை மிக விரைவாகவும் எளிதாகவும் செய்வதற்கென்றே வடிவமைக்கப்பட்ட ஒரு மின்னணுச் சாதனமாகும். அது போலவே மனிதன் கொடுக்கின்ற உள்ளீடுகளைப் பெற்றுக்கொண்டு அதன் செயல்பாட்டிற்கேற்ப வெளியீடுகளைக் கொடுக்கும் கருவியாகும். மொழி என்பது இருவரின் கருத்துக்களைப் பகிர்வதற்காக மட்டுமின்றி அவர்களின் உணர்வுகளை இணைக்கும் ஒரு பாலமாகவும் விளங்குகிறது. மொழியியல் என்பது மொழியைப் பற்றி ஆராயும் ஒரு துறையாகும். மனிதன் சாதாரணமாகப் பேசக்கூடிய அனைத்து மொழிகளும் இயற்கை மொழிகளே. அவ்வகையான மொழிகளைக் கணினியில் புகுத்தும் வண்ணம் அமைக்கப்பட்ட ஒரு நிரலாக்கமே (Programming) இயற்கை மொழி முறையாக்கமாகக் கருதப்படுகிறது. மேலும் மொழியின் முதன்மை மற்றும் முக்கியக் கூறுகளாக ஒலியனியல், உருபனியல், தொடரியல், பொருண்மையியல் மற்றும் கருத்தாடல் ஆகியவற்றைக் கூறலாம். இவ்வகைக் கூறுகளில் ஏதேனும் ஒன்று வேறுபட்டாலோ அல்லது இல்லாமல் போனாலோ அது சிறந்த மொழிக்கான தனித்தனிமையை இழக்கிறது. இக்கூறுகளை அடிப்படையாக வைத்து கணினியில் மொழிக் கூறுகள் புகுத்தப்படுவது பற்றியும் மொழியியலில் கணினி வகிக்கின்ற பங்கினையும் உள்ளடக்கியதாக இவ்வாய்வுக் கட்டுரை அமைகிறது.

முக்கிய சொற்கள் : ஒலியனியல், உருபனியல், தொடரியல், பொருண்மையியல், கருத்தாடல்

முன்னுரை

மனிதன் பேசக்கூடிய மொழிகளையும் அவர்களின் நினைவுகளையும் பொருத்தே ஒரு கணினிக்கு நிரலாக்கம் செய்யப்படுகிறது. மொழியின் வடிவம் வேறுபடலாம். ஆனால் பொருள் மாறுபடும் போது அதன் ஒரு சொற்றோடரோ வாக்கியமோ மற்றவர்களைத் தவறாகச் சென்று சேர்கிறது. கணினியில் தமிழ் மொழியின் உள்ளீட்டைப் பற்றியும் மொழியியலில் கணினியின் முக்கியத்துவம் பற்றியும் இக்கட்டுரையில் காண்போம்.

மொழி

மொழி என்பது நம்முடைய கருத்துக்களை மற்றவர்களிடையே கொண்டு சேர்க்கும் ஒரு கருவியாகும். ஒருவருக்கு ஒரு மொழித் தெரிந்திருந்து அதைக் கேட்பவருக்கு அம்மொழித் தெரியவில்லையெனில் அவர்களிடையே அக்கருத்துக்களைக் கொண்டு சேர்ப்பது கடினம். மொழிக்கென்று ஒரு குறிப்பிட்ட வரையறைக் கிடையாது. மொழியியல் ஆய்வின் மூலமாக ஒரு மொழியை இரண்டு அடிப்படைக் கூறுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. பேச்சு மொழி
2. எழுத்து மொழி

உதாரணமாக தமிழ் மொழிக்கு இரு வேறு வடிவங்கள் உள்ளன. பேச்சு மொழி மாறுபட்டும் எழுத்து மொழி வேறுபட்டும் காணப்படுகிறது. உலகின் முதலில் தோன்றிய மொழியாகக் கிரேக்க மொழி இருந்தாலும் கூட பழம்பெரும் மொழியாகக் கருதப்படுவது தமிழ் மொழியே.

"ஓங்கலிடை வந்துயர்ந்தோரர் தொழ விளங்கி ஏங்கொலி நீர்

ஞாலத்து இருள்கடியும் – ஆங்கவற்றுள் மின்னேர் தனியாழி வெங்கதிரோன் ஏனையது தன்னே ரிலாத தமிழ்"

என்ற பெருமைக்குரிய மொழி நம் தமிழ் மொழி மட்டுமே. மொழியியல் என்பது ஒரு மொழியினை அறிவியல் விதிமுறைகளின்படி பகுத்து அறிவதே ஆகும். மொழியியலின் முக்கியக் கூறுகளாக ஒலியியல், உருபனியல், தொடரியல், பொருண்மையியல் மற்றும் கருத்தாடல் போன்றவை விளங்குகிறது. இக்கூறுகள் அடங்கியத் தொகுப்பே ஒரு வாக்கியமாக அமைகிறது. மொழியியலில் இது தவிர வேறு சில கிளை மொழியியலும் உள்ளன. அவையாவன பயன்பாட்டு மொழியியல், வரலாற்று மொழியியல், மானிடவியல் மொழியியல், சமூக மொழியியல், உளவியல் மொழியியல், கணினி மொழியியல் போன்ற பல பிரிவுகள் உள்ளன. சமஸ்கிருத மொழிக்கான இலக்கணத்தை வகுத்த பாணினி என்பவரே " இந்திய மொழியியலின் தந்தை" என்று அழைக்கப்படுகிறார்.

கணினி

விஞ்ஞான உலகின் சிறந்த படைப்புகளில் ஒன்று கணினி. இதனை மூன்று முக்கியக் கூறாகப் பிரிக்கலாம். தேவைகளின் அடிப்படையிலும், அளவுகளின் அடிப்படையிலும், வேலைகளின் அடிப்படையிலும் பிரிக்க முடியும். உலகில் 19–ஆம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியில் கணினியின் பங்கு அதிகமாகியுள்ளது. 1986 ஆம் ஆண்டு முதன்முறையாகத் தமிழ் மொழிக்கான முதல் எழுத்துருவை முத்து நெடுமாறன் என்பவரர் "முரசு அஞ்சல்" என்ற பெயரில் நிரலாக்கத்தை மலேசியாவில் உருவாக்கியுள்ளார். இது தவிர இணை மதி, மைலை, ஆவரங்கால் போன்றவை முக்கியமான நிரலாக்கங்களாகும்.

கணினி மொழியியல்

கணினி ஒரு மொழியைக் கற்பிக்கும் ஆசிரியராகவும் படிப்பவர்களின் திறனைச் சோதித்தறியும் ஓர் ஊடகமாகவும், அதிகப்படியான தரவுகளைக் கொண்ட ஒரு தளமாகவும், ஓர் இடத்தில் உள்ள நபர்களையும் மற்றொரு இடத்தில் உள்ள நபர்களையும் இணைக்கும் ஒரு பாலமாகவும் விளங்குகிறது. மனிதன் பேசக் கூடிய அனைத்து மொழிகளும் இயற்கை மொழிகளே. இம்மாதிரியான மொழிகளை நிரலாக்கம் செய்து கணினியில் உள்ளீடுச் செய்ய முடியும்.

TAMIL VIRTUAL ACADEMY

கணினியின் முக்கியப் பயன்கள்

- மொழிபெயர்க்கவும் வேறு ஒரு மொழியைத் திறம்படக் கற்கவும் உதவுகிறது.
- தகவல்களைச் சேகரிக்கும் கருவியாகவும், சிறப்பு நோக்கங்களுக்காக இயற்கை மொழிகளை உள்ளீடுச் செய்யும் கருவியாகவும் இருக்கிறது.
- மொழிகளைச் சேகரிக்கும் ஒரு கருவியாக மட்டுமன்றி, பல்வேறுபட்ட மொழிகளையும், அதன் விளக்கங்களையும், முக்கியக் கூறுகளை ஆவணப்படுத்துவதற்கும் கணினிப் பயன்படுகிறது.
- நொடிப்பொழுதில் நமக்குத் தேவையான தகவல்களைத் தரக் கூடியது.
- ஒரு மொழியைக் கற்கவும் மற்றவர்களுக்கு எளிதாகக் கற்பிக்கவும் பயன்படுகிறது.
- ஆசியா கண்டத்தில் மட்டும் 2,294 மொழிகள் பேசப்பட்டாலும் 150–200 மொழிகள் மட்டுமே வழக்கத்தில் உள்ளன. இதில் அழிந்து வரும் மொழிகளில் கடைசி

தலைமுறையினராக 46 மொழிகளில் தலா ஒருவர் வீதம் 46 நபர்கள் மட்டுமே உயிரோடு வாழ்கின்றனர்.

கணினி ஒலியியல்

ஒலியியல் என்பது மனிதர்கள் பேசும் போது உருவாகும் ஒலிகளைப் பற்றிக் கூறும் ஒரு மொழியியலின் துணைப்பிரிவு. 'க' என்ற ஒரு சொல் ஒவ்வொரு இடங்களில் வரும் பொழுது இடத்திற்கேற்றவாறு அதன் ஒலிப்பு முறை மாறுகிறது. உதாரணமாக கப்பல், தங்கம், மகன் என்ற இடங்களில் வரும் போது வெவ்வேறான ஒலிகளைத் தருகிறது.

ஒரு சொல்லைக் கணினியில் கூகுளில் ஒலி வாயிலாக உள்ளீடுச் செய்யும் பொழுது சில சமயங்களில் மட்டுமே சரியானத் தரவுகளைப் பெற முடியும். காரணம் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவுச் சொற்களே நிரலாக்கம் செய்யப்பட்டுள்ளன. புதிதாக ஒரு மொழியைக் கற்கும் ஒருவரால் முழுமையாக அம்மொழியைக் கணினி வாயிலாகக் கற்க முடியாது.

கணினி உருபனியல்

உருபனியல் என்பது சொற்களின் அமைப்பைப் பற்றிக் கூறுவது. ஒரு குறிப்பிட்ட விதிகளின் படி ஒரு சொற்களை வெளிக்கொணர்வதே உருபனியலின் முக்கிய நோக்கமாகும். ஒரு சொல் பல்வேறு சொற்களாகத் திரிந்து வந்தாலும் அடிப்படைச் சொல் ஒன்று தான். எடுத்துக்காட்டாக, உண் என்ற சொல் உணவு – உண்பவர் – உண்ணுதல் போன்ற பல சொற்களாகத் திரிந்து வருகிறது. ஆனால் அதற்கான அடிப்படைச் சொல் ஒன்றே.

உருபன்களே சொற்களாகும். இரண்டும் பின்னிப்பிணைந்தவை. எடுத்துக்காட்டாக

பந்துகள் ⟶ **பந்து + கள்**

இந்தச் சொல்லைத் தனியாகப் பிரிக்கும் பொழுதும் ஒரே பொருளையே தருகிறது.

கணினி தொடரியல்

ஒரு சொற்றொடரில் சொற்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று சேரும் முறையைக் கட்டுப்படுத்துகின்ற விதிகள் பற்றி அறிவது தொடரியல் அல்லது சொற்றொடரியல் என்று அழைக்கப்படுகிறது. உதாரணமாக தமிழ் மொழி SOV என்ற அமைப்பையும்,

ஆங்கில மொழி SOV என்ற அமைப்பையும் கொண்டிருக்கிறது. அமைப்பு மாறுபட்டாலும் அதன் பொருள் மாறுபடுவதில்லை ஒரு மொழியின் அமைப்பைப் பொறுத்தே அச்சொற்றொடரின் பொருள் அமைகிறது.

ஒரு சொல்லை அதன் வரிசையிலிருந்து மாற்றும் போது முழுமையான பொருளைத் தருவதில்லை என்றாலும் அம்மொழியைத் தாய் மொழியாகக் கொண்டவரால் புரிந்து கொள்ள முடியும்.

கணினி பொருண்மையியல்

கணினியில் ஒரு சொல்லின் பொருளைத் தேடும் பொழுது பல்வேறு சொற்கள் வெளியீடாகக் கிடைக்கின்றன. ஒவ்வொரு சொல்லும் இடத்திற்கேற்ப வெவ்வேறான பொருளைத் தருகிறது. பொருண்மையியல் என்பது ஒரு சொல்லின் பொருளைப் பற்றிப் படிக்கும் ஒரு பிரிவு ஆகும். எடுத்துக்காட்டாக, **படி** என்ற சொல் படிப்பையும், வாசற்படியினையும், அரிசி அளக்கப் பயன்படும் படியினையும் குறிக்கிறது. ஒவ்வொன்றும் அந்தந்த இடத்திற்கேற்ப வெவ்வேறு பொருளைக் கொடுக்கிறது.

கருத்தாடல்

நம் அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்தக்கூடிய அனைத்துச் சொற்களுமே கருத்தாடலிற்குக் கீழ் தான் அமைகிறது.

TAMIL VIRTUAL ACADEMY

முடிவுரை

அழிந்து வரும் மொழிகளை ஆவணப்படுத்தவும், அதை உலகிற்கு எடுத்துக் காட்டும் ஒரு கருவியாகவும், அந்நிய மொழிகளைத் திறம்படக் கற்கவும் கணினிப் பயன்படுகிறது. ஒவ்வொரு துறைக்கும் கணினியின் பங்கு என்பது மிகவும் அவசியமான ஒன்றாக இருக்கின்றது. அதன் தேவையையும் முக்கியத்துவத்தையும் அனைவருக்கும் தெரியப்படுத்த வேண்டும்.

துணைநூற் பட்டியல்

1. இராசேந்திரன், கணினி மொழியியலும் தமிழ் மொழியின் தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியும், 2019
2. சுப்பையாபிள்ளை, இயற்கை மொழி ஆய்வு, 2000
3. பாஸ்கரன், தமிழில் கணினிப் பொறியியல், 2015

41. செயற்கை நுண்ணறிவின் தற்போதைய போக்குகள்

Current Trends in Artificial Intelligence

[1]செல்வி. ரா. கல்யாணி. [2]முனைவர் ந. ஹேமா ரஜினி. [3] முனைவர். க. சந்திர பிரபா. [1]பொறியியல் மாணவி. அழகப்ப செட்டியார் பொறியியல் மற்றும் தொழில்நுட்பக் கல்லூரி. காரைக்குடி – 630003 கணினி அறிவியல் துறை, அழகப்ப செட்டியார் பொறியியல் மற்றும் தொழில்நுட்பக் கல்லூரி, காரைக்குடி – 630003. [2]இணைப் பேராசிரியர். அழகப்ப செட்டியார் பொறியியல் மற்றும் தொழில்நுட்பக் கல்லூரி. காரைக்குடி – 630003. [3]இணைப் பேராசிரியர் அழகப்ப செட்டியார் பொறியியல் மற்றும் தொழில்நுட்பக் கல்லூரி காரைக்குடி – 630003, மின்னஞ்சல் : auhemasmith@yahoo.co.in

ஆய்வுச் சுருக்கம்

செயற்கை நுண்ணறிவு அனைத்து கணினிக் கற்றலுக்கும் அடிப்படையாக அமைகிறது. நிபுணர்களின் கூற்றுப்படி, உலகின் எதிர்காலம் செயற்கை நுண்ணறிவால் ஆதிக்கம் செலுத்துவதாகத் தெரிகிறது. நம் வாழ்வின் ஒவ்வொரு அம்சமும் செயற்கை நுண்ணறிவை ஏதேனும் ஒரு வழியில் அல்லது வேறு வழியில் பயன்படுத்தும் போது குறைவான நேரமே எடுத்துக் கொள்கிறது. கடந்த காலத்தில், பலர் செயற்கை நுண்ணறிவை ரோபோக்களுடன் தொடர்புபடுத்தினர். ஆனால் அது இப்போது நம் வாழ்வில் ஒரு முக்கிய பங்கைக் கொண்டுள்ளது. தனிப்பட்ட கேஜெட்டுகள் மற்றும் தனிப்பட்ட வீட்டு உபகரணங்கள் செயற்கை நுண்ணறிவைப் பயன்படுத்துகின்றன. மேலும் வாடிக்கையாளர் அனுபவம் மற்றும் மேலாண்மைச் செயல்பாடுகளை மேம்படுத்த வணிகங்கள் இதைப் பயன்படுத்துகின்றன. இது ஏராளமான மற்றும் உறுதியான பயன்பாட்டுகளைக் கொண்டுள்ளது. அவை தற்போதுள்ள துறைகளில் பெருநிறுவன வருவாய் வளர்ச்சி மற்றும் செலவு சேமிப்புகளைச் செயல்படுத்துகின்றது. மேலும் தரவுப் பாதுகாப்பு, தானியங்கி (ஆட்டோமேஷன்), கல்வி, விவசாயம், போக்குவரத்து, மருத்துவம், வானியல் ஆகிய துறைகளிலும் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. செயற்கை நுண்ணறிவின் தற்போதைய போக்குகள் குறித்த விரிவான கூற்றுகளைப் பின்வரும் தலைப்புகளில் காண்போம்.

முக்கியச் சொற்கள் : செயற்கை நுண்ணறிவு, ரோபோக்கள், பயன்பாட்டு வழக்குகள், தரவுப் பாதுகாப்பு.

முன்னுரை

வலுவூட்டல் கற்றல் என்பது ஓர் இயந்திர கற்றல் முறையாக வரையறுக்கப்படுகிறது. இது ஒரு சூழலில் மென்பொருள் முகவர்கள் எவ்வாறு நடவடிக்கைகளை எடுக்க வேண்டும் என்பதில் அக்கறை கொண்டுள்ளது. வலுவூட்டல் கற்றல் என்பது ஆழமான கற்றல் முறையின் ஒரு பகுதியாகும். இது ஒட்டுமொத்த வெகுமதியின் சில பகுதியை அதிகரிக்க உதவுகிறது.

வலுவூட்டல் கற்றல் வழிமுறைகள்

வலுவூட்டல் கற்றல் வழிமுறையைச் செயல்படுத்த மூன்று அணுகுமுறைகள் உள்ளன.

i) மதிப்பு அடிப்படையிலானது

மதிப்பு அடிப்படையிலான வலுவூட்டல் கற்றல் முறையில், மதிப்பு செயல்பாடுகளை அதிகரிக்க முயற்சிக்க வேண்டும். சீரற்ற மதிப்பு செயல்பாடு ஆரம்பத்தில் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டு, பின்னர் அது புதிய மதிப்பு செயல்பாட்டைக் கண்டறியும்.

ii) கொள்கை அடிப்படையிலானது

கொள்கை அடிப்படையிலான முறையில் ஒவ்வொரு நிலையிலும் செய்யப்படும் செயலானது. எதிர்காலத்தில் அதிகமான வெகுமதியைப் பெற்றுத் தர உதவுகிறது. இது இரண்டு வகைப்படுகிறது.

(1) நிர்ணயித்தல்

(2) தோராயம்

iii) மாதிரி அடிப்படையிலானது

மாதிரி அடிப்படையிலான அணுகுமுறையில், ஒரு மெய்நிகர் மாதிரி சூழலுக்கு உருவாக்கப்படுகிறது. இந்த அணுகுமுறைக்கு எந்தக் குறிப்பிட்ட தீர்வு அல்லது வழிமுறையும் இல்லை. ஏனென்றால் மாதிரி பிரதிநிதித்துவம் ஒவ்வொரு சூழலுக்கும் வேறுபட்டது.

வலுவூட்டல் கற்றலின் பயன்பாடுகள்

- தொழில்துறையில் தானாக இயங்கும் ரோபோக்கள்
- வணிக திட்டமிடல்
- இயந்திர கற்றல் மற்றும் தரவுச் செயலாக்கம்
- மாணவர்களின் தேவைக்கு ஏற்ப தனிப்பயன்

அறிவுறுத்தல் மற்றும் பொருட்களை வழங்கும் பயிற்சி முறைகள்

சாட்போட்

சாட்போட் என்பது உரை அல்லது ஆடியோ வழியாக மனிதர்களுடன் உரையாடக்கூடிய ஓர் இயந்திரம். செயற்கை நுண்ணறிவில் இயங்கும் உரையாடல் என்பது மனிதனின் நோக்கத்தை நன்கு புரிந்து கொள்வதற்கும், மனித அளவிலான தகவல்தொடர்புக்கு இயற்கை மொழி செயலாக்கம் (NLP) மற்றும் இயந்திர கற்றல் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தும் ஒரு சிறந்த முறையாகும்.

சாட்போட்களைப் பயன்படுத்துவதற்கான நோக்கங்கள்

- செலவு சேமிப்பு
- வாடிக்கையாளர் தரவின் சிறந்த பகுப்பாய்வு
- வாடிக்கையாளர் ஈடுபாடு மற்றும் விற்பனையை மேம்படுத்துகிறது
- சிறந்த முன்னணி தலைமுறை, தகுதி மற்றும் வளர்ப்பு
- நேரத்தைச் சேமிக்கிறது
- பல பயன்பாடுகளைச் சாத்தியமளிக்கிறது.

சாட்போட் வகைகள்

(i) வழிகாட்டுதல்களை அமைக்கும் சாட்போட்

வழிகாட்டுதலுடன் செயல்படும் ஒரு சாட்போட் அதன் உரையாடலில் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. இது ஒரு குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையிலான கோரிக்கைகள் மற்றும் சொற்களஞ்சியங்களுக்கு மட்டுமே பதிலளிக்க முடியும். அதன் நிரலாக்கக் குறியீட்டைப் போலவே புத்திசாலித்தனமாக இருக்கும்.

(ii) இயந்திர கற்றல் சாட்போட்

இயந்திர கற்றல் மூலம் செயல்படும் ஒரு சாட்போட் மனித மூளையின் நரம்பியல் முனைகளால் ஈர்க்கப்பட்டு ஒரு செயற்கை நரம்பியல் வலையமைப்பைக் கொண்டுள்ளது. போட் புதிய உரையாடல்கள் மற்றும் சொற்களுக்கு அறிமுகப்படுத்தப்படுவதால் சுய கற்றுக்கொள்ளல் திட்டமிடப்பட்டுள்ளது. இதன் விளைவாக, ஒரு சாட்போட் புதிய குரல் அல்லது உரை உரையாடல்களைப் பெறுவதால், அதற்குப் பதிலளிக்கக்கூடிய விசாரணைகளின் எண்ணிக்கையும், அது தரும் ஒவ்வொரு பதிலின் துல்லியமும் அதிகரிக்கிறது.

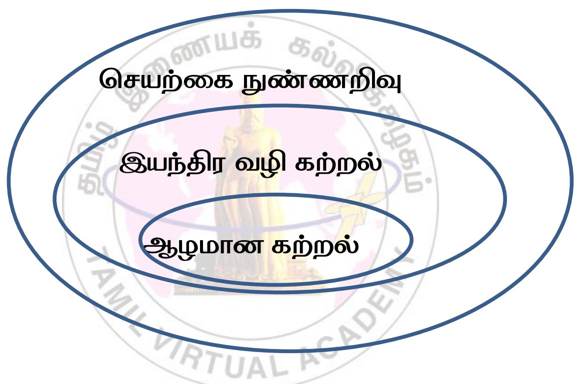
சாட்கோட்டில் பயன்படுத்தப்படும் செயற்கை நுண்ணறிவு முறைகள்

- இயற்கை மொழி செயலாக்கம்
- சாட்போட்களில் இயந்திர கற்றல்
- செயற்கை நுண்ணறிவு உரையாடல் முறை

- சாட்போட்களில் சிக்கல் தீர்க்கும் திறன்
- செயற்கை நுண்ணறிவின் ஆளுமை முறை

ஆழமான கற்றல் முறை

ஆழமான கற்றல் என்பது ஒரு செயற்கை நுண்ணறிவு செயல்பாடு. இது மனித மூளையின் செயல்பாடுகளைத் தரவுச் செயலாக்கம் மற்றும் முடிவெடுக்கும் திறன் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்த வடிவங்களை உருவாக்கும். ஆழமான கற்றல் என்பது செயற்கை நுண்ணறிவு இயந்திர கற்றலின் ஒரு துணை தொகுப்பு ஆகும். இது கட்டமைக்கப்படாத தரவிலிருந்து மேற்பார்வைச் செய்யப்படாத வலைப்பின்னல்களைக் கொண்டுள்ளது. ஆழமான நரம்பியல் கற்றல் அல்லது ஆழமான நரம்பியல் வலைப்பின்னல் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. கீழேயுள்ள படம் செயற்கை நுண்ணறிவு, இயந்திர வழிகற்றல், ஆழமான கற்றல் ஆகியவற்றிக்கான தொடர்பை விளக்குகிறது.



ஆழமான கற்றல் இயங்கும் முறை

ஆழமான கற்றல் டிஜிட்டல் சகாப்தத்துடன் கைகோர்த்து உருவாகியுள்ளது. இது எல்லா வடிவங்களிலும் மற்றும் உலகின் ஒவ்வொரு பிராந்தியத்திலிருந்தும் தரவைத் தரச்செய்துள்ளது. ஆழமான கற்றல் துல்லியமான முடிவுகளைத் தர அதிக அளவு தரவு தேவைப்படுகிறது. தரவைச் செயலாக்கும்போது, செயற்கை நரம்பியல் வலைப்பின்னல்கள் மிகவும் சிக்கலான கணிதக் கணக்கீடுகளை உள்ளடக்கிய தொடர்ச்சியான இரும உண்மை அல்லது தவறான கேள்விகளில் இருந்து பெறப்பட்ட பதில்களுடன் தரவை வகைப்படுத்த முடியும். இதற்கு சக்திவாய்ந்த வன்பொருள் தேவைப்படுகிறது. ஏனெனில் அவை அதிக அளவு தரவுகளைச் செயலாக்குகின்றன. இது பல சிக்கலான கணித கணக்கீடுகளை உள்ளடக்கியுள்ளது.

ஆழமான கற்றலின் பயன்பாடுகள்

- சுய ஓட்டுநர் ஊர்திகள்
- சுகாதாரத்தில் ஆழமான கற்றல்
- குரல் தேடல் மற்றும் குரல் செயல்படுத்தப்பட்ட உதவியாளர்கள்
- அமைதியான திரைப்படங்களுக்கு ஒலிகளை தானாக சேர்த்தல்
- தானியங்கி இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு
- தானியங்கி உரை உருவாக்கம்
- தானியங்கி கையெழுத்து உருவாக்கம்
- படம் அங்கீகாரம்

முன்கணிப்பு பகுப்பாய்வு

முன்கணிப்பு பகுப்பாய்வு என்பது மேம்பட்ட பகுப்பாய்வுகளின் கிளை ஆகும். இது அறியப்படாத எதிர்கால நிகழ்வுகளைப் பற்றிய கணிப்புகளைச் செய்யப் பயன்படுகிறது. முன்கணிப்பு பகுப்பாய்வு தரவுச் செயலாக்கம், புள்ளி விவரங்கள், இயந்திர கற்றல் மற்றும் செயற்கை நுண்ணறிவு ஆகியவற்றிலிருந்து பல நுட்பங்களைப் பயன்படுத்தி எதிர்காலத்தைப் பற்றிய கணிப்புகளை உருவாக்க தற்போதைய தரவைப் பகுப்பாய்வு செய்கிது.

எதிர்காலத்தைப் பற்றிய கணிப்புகளைச் செய்ய மேலாண்மை, தகவல் தொழில்நுட்பம் மற்றும் வணிக செயல்முறை ஆகியவற்றை ஒன்றிணைக்க பல தரவுச் செயலாக்கம் மற்றும் பகுப்பாய்வு நுட்பங்களைப் பயன்படுத்துகிறது. வரலாற்று மற்றும் பரிவர்த்தனைத் தரவுகளில் காணப்படும் வடிவங்கள் எதிர்காலத்திற்கான அபாயங்களை அடையாளம் காண பயன்படுத்தலாம்.

முன்கணிப்பு பகுப்பாய்வு நிறுவனங்கள் செயல்திறன்மிக்க, முன்னோக்கிப் பார்க்க, தரவை அடிப்படையாகக் கொண்ட விளைவுகளையும் நடத்தைகளையும் எதிர்பார்க்க அனுமதிக்கிறது.

முன்கணிப்பு பகுப்பாய்வுகளின் பயன்பாடுகள்

- வாடிக்கையாளர் மேலாண்மை
- சுகாதாரம்
- சேகரிப்பு பகுப்பாய்வு
- இடர் மேலாண்மை
- நேரடி சந்தைப்படுத்தல்
- எழுத்துறுதி

அணுகல் நிறைந்த தரவு

தரவு அணுகல் முறை செயற்கை நுண்றிவுகளை மேலும் பல்துறை ஆக்குகிறது. தரவு அணுகல் இந்த ஆண்டு சமீபத்திய செயற்கை நுண்ணறிவு கண்டுபிடிப்புகளில் ஒன்றாகும். நம்பகமான மற்றும் துல்லியமான தகவல்கள் வணிகங்களைச் செயற்கை நுண்ணறிவால் முடிவெடுக்கும் இடத்திற்கு மாற தானியங்கி உதவுகிறது. இது செயல்பாட்டுச் செலவைக் குறைத்து, செயல்முறைகளை ஒழுங்குப்படுத்தியுள்ளது. மேலும் பல நிறுவனங்களின் ஆராய்ச்சி திறன்களை மேம்படுத்தியுள்ளது.

உதாரணமாக, மென்பொருள் ஆய்வாளர்கள் தன்னாட்சி ஊர்தி வாகனங்களை ஓட்டுநர் இல்லாமல் ஓட்டுநர் தரவு அணுக முடியும். உண்மையான உலக பொருள்களை உருவகப்படுத்துதல்களில் செயற்கை நுண்ணறிவின் பங்களிப்பை அதிகரிக்க காணலாம்.

வாடிக்கையாளர் ஆதரவு மற்றும் உதவியாளர்

நுகர்வோர் கோரிக்கைகள் மிகவும் எளிது. முகவர்கள் உள்ளீடு இல்லாமல் செயற்கை நுண்ணறிவு தொழில் நுட்பங்களால் பெரும்பாலானவை கையாளப்படுகின்றன. இது நிபுணர்கள் அல்லது ஊழியர்கள் மீது வணிகங்கள் தங்கள் கவனத்தைச் செலுத்துவதை உறுதிப்படுத்துகிறது.

(i) பாட் அல்லது முகவர் செய்தியிடல்

செயற்கை நுண்ணறிவு சரியான கேள்வியைக் கேட்க சரியான நேரத்தில் மேல்மீட்பு மூலம் மனிதன் போன்ற போட் கொண்டு ஒரு அறிவிப்பினைக் காட்ட வேண்டும். பெரும்பாலான நேரத்தில், பாட் கேள்வியைத் தீர்க்க முடியும். ஆனால், அது முடியாத சூழ்நிலையில், வாடிக்கையாளர்கள் அவர்களுக்கு உதவுவதற்குப் பொருத்தமான முகவரிடம் தடையின்றி அனுப்பப்படுகிறார்கள். இந்த நோக்கமானது இன்னும் சிக்கலைத் தீர்க்க போதுமான அனுபவம் பெறவில்லை என்று ஒரு போட் மற்றும் தீர்வுக் கையாள்வதில் சிலர் எதிர்கொள்ளும் விரக்தியைப் போக்குவதாகும். பல நிறுவனங்கள் எல்லாவற்றையும் தீர்க்கும் இலக்குடன் பொதுமைப்படுத்தப்பட்ட போட்களைப் பயன்படுத்த

ii) 24/7 கிடைக்கக்கூடிய தன்மை

செயற்கை நுண்ணறிவின் முக்கிய நன்மைகளில் ஒன்று, அதற்கு ஒருபோதும் ஓய்வு அவசியம் இல்லை. ஒரு வாடிக்கையாளர் விடியகாலை ஒரு மூன்று மணிக்கு ஒரு கேள்வி இருந்தால், செயற்கை நுண்ணறிவு அதைத் தீர்க்க, உதவ அங்கு இருக்க முடியும். இது உலகளாவிய அளவில் செயல்படும் மற்றும் சிறந்த வாடிக்கையாளர் ஆதரவை வழங்க விரும்பும் நிறுவனங்களில் முக்கியமானதாக இருக்கும்.

குரல் பகுப்பாய்வு

வாடிக்கையாளர் சேவைக்கு உதவ அழைப்பு மையங்களுக்குள் நிகழ் நேர உரையாடல் பகுப்பாய்வு தளங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. செயற்கை நுண்ணறிவு உரையாடல்களைக் கேட்டு, உள்ளடக்கம் மற்றும் தொனி இரண்டையும் எடுத்துக் கொள்ளும். இது வாடிக்கையாளர்கள் தங்கள் சாத்தியமான உணர்ச்சி நிலை நுண்ணறிவு பெற, பேச எப்படி மாற்றங்களைச் செய்ய வேண்டும் என்று ஆய்வு செய்யும். சேவைப் பிரதிநிதிகள் வாடிக்கையாளரை எவ்வாறு கையாள்வது என்பது பற்றிய வழிகாட்டுதல்கள் வழங்கப்படுகின்றன. ஜப்பான் நாட்டின் காப்பீட்டு நிறுவனமான ஹ்யூமா, அழைப்புகளைக் கையாள முகவர்கள் சிறந்த முறையில் குரல் பகுப்பாய்வுகளைப் பயன்படுத்திய நிகர விளம்பரத்தாரர் மதிப்பெண்களில் 28% முன்னேற்றம் ஏற்பட்டுள்ளதாகத் தெரிவித்துள்ளது.

மேம்படுத்தப்பட்ட பகுப்பாய்வு

இன்று வங்கித்துறையில் எதிர்கொள்ளும் மிகப்பெரிய மற்றும் மிக முக்கியமான போக்குகளில் ஒன்று, உள்செயல்பாடுகளிலிருந்து வாடிக்கையாளர் அனுபவம் முதல் கருவூல சேவைகள் மற்றும் பணம் செலுத்துதல் வரை வணிகத்தின் ஒவ்வொரு பகுதியையும் மறுவடிவமைக்க செயற்கை நுண்ணறிவு மற்றும் மேம்பட்ட பகுப்பாய்வுகளைப் பயன்படுத்துவது ஆகும்.

செயற்கை நுண்ணறிவு வங்கித் துறைக்கு ஒரு புதிய கருத்தாக்கம் அல்ல. இது ஏற்கனவே மோசடி கண்டறிதல் மற்றும் தடுப்பு போன்ற சில முக்கிய கண்காணிப்பு செயல்முறைகளில் உட்பொதிக்கப்பட்டுள்ளது. முன்கணிப்பு பகுப்பாய்வு சில நேரம் வணிக தேர்வுமுறையில் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது.

மேம்பட்ட பகுப்பாய்வு தரவு மற்றும் உள்ளடக்கத்தில் இருந்து நுண்ணறிவு பெற திறனைச் சேர்க்கிறது. அதே நேரத்தில் மதிப்பு மிக்க தகவலில் இருந்து "தேவையற்ற தகவல்களை" வடிகட்டும் மேம்பட்ட பகுப்பாய்வு நிறுவனங்கள் தங்கள் நிறுவன தகவல் மேலாண்மை அமைப்புகள் அனைத்து கட்டமைக்கப்பட்ட மற்றும் கட்டமைக்கப்படாத தகவல் பயன்படுத்த அனுமதிக்கிறது. படிமுறைகளும் புலனுணர்வு மாதிரிகளும் பரந்த அளவிலான தரவுகளில் போக்குகள் மற்றும் வடிவங்களை அடையாளம் காணவும் ஒத்திசைவான முடிவுகளை உருவாக்கவும் உதவுகின்றன.

முடிவுரை

நுண்ணறிவு மாதிரிகளை உருவாக்க செயற்கை நுண்ணறிவு ஒரு புதிய மையமாக உள்ளது. செயற்கை நுண்ணறிவு என்பது கணினி அறிவியலின் ஒரு பரந்த கிளை

ஆகும். இது வெளிப்புற உள்ளீடுகளிலிருந்து பகுத்தறிவார்ந்த நடத்தையை உற்பத்திச் செய்யும் ஓர் இயந்திரத்தின் திறனில் கவனம் செலுத்துகிறது. மனித நுண்ணறிவு இல்லையெனில், தேவைப்படும் பணிகளைச் செய்ய முடியும் என்று அமைப்புகள் உருவாக்குவதே செயற்கை நுண்ணறிவின் நோக்கமாகும். செயற்கை நுண்ணறிவும், தொழில்நுட்பமும் புதிய யோசனைகளை நமக்கு எப்போதும் ஆர்வத்தையும் ஆச்சரியத்தையும் ஏற்படுத்தித்தரும் வாழ்க்கையோடு இணைந்தது ஆகும்.

தமிழ் இணையக் கல்விக்கழகம்
TAMIL VIRTUAL ACADEMY

42. தகவல் மற்றும் தகவல் தொழில்நுட்பத்தில் மென்பொருளின் வளர்ச்சி நிலைகள்

Development Stages of Software in Information and Information Technology

[1]செல்வி. சா. பிரியங்கா, [2]முனைவர் ந. ஹேமாரஜினி, [3]முனைவர் க.கவிதா [1]பொறியியல் மாணவி. அழகப்ப செட்டியார் பொறியியல் மற்றும் தொழில்நுட்பக் கல்லூரி, காரைக்குடி – 630003 [2]இணைப் பேராசிரியர். அழகப்ப செட்டியார் பொறியியல் மற்றும் தொழில்நுட்பக் கல்லூரி, காரைக்குடி – 630003. மின்னஞ்சல் : auhemasmith@yahoo.co.in [3]விரிவுரையாளர், மைய தொழில்நுட்பக் கல்லூரி, சென்னை மின்னஞ்சல் : kavitha_au04@yahoo.com

ஆய்வுச் சுருக்கம்

தகவல் தொழில்நுட்பத்தின் இரண்டு முக்கிய கூறுகள் மென்பொருள் மற்றும் வன்பொருள் ஆகும். மின்னணுவியல் துறையில் மென்பொருள் முக்கிய துறையாக உருவெடுத்துள்ளது. இந்தத் துறை 1970–களில் மிதமான தொடக்கத்தை ஏற்படுத்தி 1980–களின் மத்தியில், கணிப்பாளர்கள், பகுப்பாய்வாளர்கள் மற்றும் கொள்கை திட்டமிடுபவர்கள் கணினி மென்பொருள் பயன்பாட்டின் சாத்தியத்தைப் புரிந்துகொள்ளத் தொடங்கினர். 1990–களில் இத்துறை ஒரு பெரிய திருப்புமுனையை அடைந்தது. இப்போது இந்தியாவின் முக்கியமான தொழில்களில் ஒன்றாக உள்ளது. மென்பொருள் தொழில் விரைவாக வளர்ச்சிப் பெற முக்கிய காரணம், தொழில்நுட்ப திறன் மிக்க மனித வளம்தான். 1991–க்கும் 1996–க்கும் இடையில் 52 சதவீத வருடாந்திர வளர்ச்சியுடன் இந்திய மென்பொருள் துறை உலகின் முன்னணி அமெரிக்கா மென்பொருள் தொழில்துறையை விட இரண்டு மடங்கு வேகமாக விரிவடைந்துள்ளது. தற்போது 500–க்கும் மேற்பட்ட மென்பொருள் நிறுவனங்கள் உள்ளது. இன்று, இந்தியா என்பது செலவு திறன், சிறந்த தரம், உயர் நம்பகத்தன்மை, விரைவான விநியோகங்கள் மற்றும் எல்லாவற்றிற்கும் மேலாக, மென்பொருள் துறையில் அதிநவீன தொழில்நுட்பங்களைப் பயன்படுத்துகிறது. 1995–1996 ஆம் ஆண்டு இந்திய கணினித் துறைக்கான ஓர் ஏற்றம் உண்டானது. மேலும், இந்திய தகவல் தொழில்நுட்பம் சிறந்து விளங்கியது.

முக்கிய சொற்கள் : தகவல் தொழில்நுட்பம், மென்பொருள், வன்பொருள், மின்னணுவியல்

முன்னுரை

கணினியில் சிறப்பாகச் செயல்படுவதற்கு அவசியமானது மென்பொருள். இம்மென்பொருள் கணினி மென்பொருள், பயன்பாட்டு மென்பொருள் எனப் பகுக்கப்படுகிறது இதனை விளக்குவதாக இவ்வாய்வுக் கட்டுரை அமைகின்றது.

மென்பொருளின் பயன்பாடு

தொழில்நுட்பங்களைப் பயன்படுத்தி வணிகம் அல்லது நிறுவன சிக்கல்களை பரந்த அளவில் தீர்க்க அடிப்படையாக இருப்பது தகவல் தொழில்நுட்பம் ஆகும். ஒரு தகவல் தொழில்நுட்பத்தின் உறுப்பினர் பெரிய மற்றும் சிறிய தொழில்நுட்ப சிக்கல்களைத் தீர்க்க மற்றவர்களுடன் இணைந்து பணியாற்றுகிறார். கணினி மென்பொருள் இல்லாமல் கணினி வன்பொருள் கிட்டத்தட்ட பயனற்றது ஆகும். தகவல் அமைப்புகளின் உள்ளீடு, செயலாக்கம், வெளியீடு, சேமிப்பு மற்றும் கட்டுப்பாடு நடவடிக்கைகளை நிறைவேற்ற தேவையான நிரல்கள் மென்பொருள் ஆகும். கணினி மென்பொருள் பொதுவாக இரண்டு முக்கிய வகை நிரல்களாக வகைப்படுத்தப்படுகிறது. கணினி மென்பொருள் மற்றும் பயன்பாட்டு மென்பொருள்.

கணினி மென்பொருள்

சிஸ்டம்ஸ் மென்பொருள் என்பது கணினி அமைப்பின் வளங்களை நிர்வகிக்கும் மற்றும் பயன்பாடுகள் நிரலாக்கத்தை எளிதாக்கும் நிரல்களாகும். இயக்க முறைமை, தரவுத்தள மேலாண்மை அமைப்புகள், வலைப்பின்னல் மென்பொருள், மொழிபெயர்ப்பாளர்கள் மற்றும் மென்பொருள் பயன்பாடுகள் போன்ற மென்பொருள் அவற்றில் அடங்கும்.

பயன்பாட்டு மென்பொருள்

பயன்பாட்டு மென்பொருளானது இறுதி பயனாளர்களின் தகவல் செயலாக்கத் தேவைகளைப் பூர்த்திச் செய்ய கணினிகளின் குறிப்பிட்ட பயன்பாடு அல்லது பயன்பாட்டின் செயல்திறனை வழிநடத்தும் நிரல்கள் ஆகும். அவற்றில் சொல் செயலாக்கம் மற்றும் விரிதாள் தொகுப்புகள் போன்ற ஆஃப்தி ஷெல்ஃப் மென்பொருள், அத்துடன் ஒரு நிறுவனத்தின் குறிப்பிட்ட தேவைகளைப் பூர்த்திச் செய்ய வடிவமைக்கப்பட்ட உள் அல்லது வெளிப்புறமாக உருவாக்கப்பட்ட மென்பொருள் ஆகியவை அடங்கும்.

மென்பொருள் போக்குகள் தொழில்முறை உருவாக்கிய தனிப்பயன் வடிவமைக்கப்பட்ட ஒரு வகையான திட்டங்களிலிருந்து விலகி உள்ளன.

வன்பொருள்களின் பயன்பாடு

கணினி வன்பொருள்கள் பல வகைகள் உள்ளன. கணினிச் சேவையகங்கள் வணிக பயன்பாடுகளை இயக்குகின்றன, கிளையன்ட்–சர்வர் மாதிரியில் கிளையன்ட் சாதனங்களுடன் சேவையகங்கள் தொடர்பு கொள்கின்றன. கணினி வலைப்பின்னல்கள் முழுவதிலும் உள்ள பிற சேவைகளுடன் அவை தொடர்பு கொள்கின்றன. அவை பொதுவாக இணையத்துடன் இணைகின்றன. வலைப்பின்னல் இடைமுக அட்டைகள், கேபிளிங், கம்பியில்லாத் தகவல்தொடர்பு மற்றும் மாறுதல் சாதனங்களை உள்ளடக்கிய தொலை தொடர்பு உபகரணங்கள், மென்பொருள் கூறுகளை ஒன்றாக மற்றும் வெளிப்புற வலைப்பின்னல்களுடன் இணைக்கிறது. தகவல் தொழில்நுட்பத்தில் வன்பொருள் ஒரு முக்கிய கூறாக உள்ளது.

தரவுத்தளம் மற்றும் தரவுக் கிடங்குகளின் மென்பொருள் பங்கு

பல தகவல் அமைப்புகள் முதன்மையாகத் தரவுத் தளங்களில் சேமிக்கப்பட்ட தரவுகளுக்கான விநியோக வாகனங்கள் ஆகும். ஒரு தரவுத்தளம் என்பது ஒன்றோடொன்று தொடர்புடைய தரவுகளின் தொகுப்பாகும். இதன்மூலம் தனிப்பட்ட பதிவுகள் அல்லது பதிவுகளின் குழுக்கள் பல்வேறு அளவுகோல்களைப் பூர்த்திச் செய்ய மீட்டெடுக்க முடியும். தரவுத்தளங்களின் பொதுவான எடுத்துக்காட்டுகளில் பணியாளர் பதிவுகள் மற்றும் தயாரிப்புப் பட்டியல்கள் அடங்கும். தரவுத்தளங்கள் ஒரு நிறுவனத்தின் செயல்பாடுகள் மற்றும் மேலாண்மைச் செயல்பாடுகளை ஆதரிக்கின்றன.

சமூக வலைப்பின்னல்கள், வலைப்பதிவுகள் மற்றும் கலந்துரையாடல் பலகைகளில் தனிநபர்களால் வெளிப்படுத்தப்பட்ட மதிப்புரைகள் மற்றும் கருத்துகள் போன்ற உரை தரவின் செயலாக்கம் சந்தைப்படுத்தல், போட்டி நுண்ணறிவு, புதிய தயாரிப்பு மேம்பாடு மற்றும் பிற முடிவெடுக்கும் நோக்கங்களுக்கான தானியங்கி உணர்வு பகுப்பாய்வை அனுமதிக்கிறது.

தகவல் அமைப்புகளின் வகைகள்

தகவல் அமைப்புகள் நிறுவனங்களில் செயல்பாடுகள், அறிவு வேலை மற்றும் மேலாண்மை ஆகியவற்றை ஆதரிக்கின்றன. சந்தைப்படுத்தல் அல்லது உற்பத்திப்

போன்ற ஒரு குறிப்பிட்ட நிறுவன செயல்பாட்டை ஆதரிக்கும் செயல்பாட்டு தகவல் அமைப்புகள் பல சந்தர்ப்பங்களில் முழுமையான வணிக செயல்முறைகளை ஆதரிப்பதற்காக கட்டப்பட்ட குறுக்குச் செயல்பாட்டு அமைப்புகளால் மாற்றப்பட்டுள்ளன.

தகவல் அமைப்புகள் மூன்று அடுக்குகளைக் கொண்டிருக்கின்றன. செயல்பாட்டு ஆதரவு, அறிவுப் பணிகளின் ஆதரவு மற்றும் மேலாண்மை ஆதரவு. செயல்பாட்டு ஆதரவு ஒரு தகவல் அமைப்பின் தளத்தை உருவாக்குகிறது மற்றும் தயாரிப்புகள் மற்றும் சேவைகள் வடிவமைத்தல், சந்தைப்படுத்துதல், உற்பத்திச் செய்தல் மற்றும் பல்வேறு பரிவர்த்தனைச் செயலாக்க அமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளது. அறிவுப் பணிகளின் ஆதரவு நடுத்தர அடுக்கை உருவாக்குகிறது. இது ஒரு நிறுவனத்திற்குள் தகவல்களைப் பகிர்வதற்கான துணை அமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளது.

மேலாண்மை ஆதரவு, மேல் அடுக்கை உருவாக்குகிறது. ஒரு நிறுவனத்தின் வளங்களையும் குறிக்கோள்களையும் நிர்வகிப்பதற்கும் மதிப்பீடு செய்வதற்கும் துணை அமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளது.

வணிகத்தில் தகவல் தொழில்நுட்பத்தின் முக்கியத்துவம்

கணினிகள் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டதன் மூலம், வணிக உலகம் என்றென்றும் மாற்றப்பட்டது. கணினிகள் மற்றும் மென்பொருளைப் பயன்படுத்தி, வணிகங்கள் தங்கள் துறைகள் சீராக இயங்குவதை உறுதி செய்ய தகவல் தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்துகின்றன. அவர்கள் மனிதவளம், நிதி, உற்பத்தி மற்றும் பாதுகாப்பு உள்ளிட்ட பல்வேறு துறைகளில் தகவல் தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்துகின்றனர்.

தகவல் தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி, வணிகங்கள் உலகளாவிய சந்தைகளில் ஏற்படும் மாற்றங்களை வழக்கமாகக் காட்டிலும் மிக விரைவாகக் காணும் திறனைக் கொண்டுள்ளன. அவர்கள் மென்பொருள்கள் தொகுப்புகள் மற்றும் வன்பொருள்களை வாங்குகிறார்கள். அது அவர்களின் வேலையைச் செய்ய உதவுகிறது. பெரும்பாலான பெரிய வணிகங்கள் மென்பொருள் மற்றும் வன்பொருளைப் பராமரிக்க வடிவமைக்கப்பட்ட தங்கள் சொந்த தகவல் தொழில்நுட்பத் துறையைக் கொண்டுள்ளன.

நுகர்வோர் தங்கள் பொருட்களை உடனடியாக வைத்திருக்க அதிக ஆர்வத்துடன் வளர்வதால் தகவல் தொழில்நுட்பம் வணிகங்களை வழங்கல் மற்றும் தேவையுடன்

வைத்திருக்க அனுமதிக்கிறது. தகவல் தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி, அமேசான் போன்ற வணிகங்கள் நுகர்வோருக்கு மளிகை கடைக்கு உதவுகின்றன.

கல்வியில் தகவல் தொழில்நுட்பத்தின் முக்கியத்துவம்

நவீன உலகம் தொடர்ந்து வளர்ந்து வருவதால் கல்வி உலகம் மாறிக்கொண்டே இருக்கிறது. இவ்வளவு முன்னேற்றம் ஏற்பட்டுள்ள நிலையில், கல்விப் புதிய வழிகளில் மாணவர்களைச் சென்றடைய வேண்டியது அவசியம். இதனால் அவர்களின் எதிர்காலம் நல்லதாக அமையும். இன்றைய மாணவர்கள் நாளைய தலைவர்கள், கண்டுபிடிப்பாளர்கள், ஆசிரியர்கள் மற்றும் தொழிலதிபர்கள் ஆவர்.

நிதியில் தகவல் தொழில்நுட்பத்தின் பங்கு

தகவல் தொழில்நுட்பம் இணைய பரிவர்த்தனைகளுடன் அதன் கடின உழைப்பைக் கொண்டிருக்கக் கூடும். அதிகமான பரிவர்த்தனைகள் செய்யப்படுவதால், இணையத்திற்கு அதன் நுகர்வோரைப் பாதுகாப்பாக மற்றும் கூடுதல் பாதுகாப்புத் திட்டங்கள் தேவைப்படுகின்றன.

தகவல் தொழில்நுட்பம் முன்பை விட வேகமாகவும் எளிதாகவும் பணத்தை அனுப்பவோ அல்லது பெறவோ செய்துள்ளது. நீங்கள் விரும்பியதை விற்க நிகழ்நிலையில் சிறு வணிகத்தைத் திறப்பதும் இப்போது எளிதானது. இஃது நிதி உலக அளவில் செயல்படுவதை எளிதாக்குகிறது. இந்த நவீனயுகத்தில், உங்கள் கடன் மதிப்பெண் மற்றும் கடன் மதிப்பீடு நிகழ்நிலையில் பாதுகாப்பாகக் கிடைக்கிறது. இது கடன் வழங்குநர்கள், காப்பீட்டு நிறுவனங்கள் மற்றும் வணிகங்களை விரைவாகக் கடன் சோதனைச் செய்ய அனுமதிக்கிறது.

பாதுகாப்பில் தகவல் தொழில்நுட்பத்தின் முக்கியத்துவம்

நிகழ்நிலையில் பல பரிவர்த்தனைகள் மற்றும் அதிகமான தகவல்கள் கிடைப்பதால், அவை அனைத்தையும் பாதுகாப்பாக வைத்திருப்பது முக்கியம். சரியான விதத்தில் அணுகப்படும் வரை உங்கள் நிகழ்நிலைத் தரவுப் பாதுகாப்பாக இருப்பதை தகவல் தொழில்நுட்பம் சாத்தியமாக்குகிறது. கடவுச்சொற்கள் மற்றும் குறியாக்கத்தைப் பயன்படுத்தித் தகவல் தொழில்நுட்பம் உங்கள் தனிப்பட்ட டிஜிட்டல் தரவை மறைத்து வைக்கிறது. மேலும், அதை அணுகக்கூடிய ஒரே வழி உங்களிடமிருந்து அனுமதி பெற்ற நிறுவனங்கள் மட்டுமே.

ஹெல்த்கேரில் தகவல் தொழில்நுட்பத்தின் முக்கியத்துவம்

தகவல் தொழில்நுட்பத்தில் முன்னேற்றங்கள் சுகாதாரத் துறையில் பெரும் சீர்த்திருத்தத்தை அனுமதித்தன. முன்பு இருந்த மருத்துவர்களிடமிருந்து டிஜிட்டல் மருத்துவ தகவல்களை இப்போது பெரும்பாலான மருத்துவ அலுவலகங்கள் அனுப்பலாம் மற்றும் பெறலாம். இது போன்ற மாற்றங்கள் செலவினங்களைக் குறைக்க அனுமதிக்கின்றன. மற்றும் மருத்துவர்கள் நோயாளிகளுக்குச் செலவிடக்கூடிய நேரத்தை அதிகரிக்கிறது. இதனால் மருத்துவ தகவல்கள் பாதுகாப்பாக உள்ளன.

முடிவுரை

தகவல் தொழில்நுட்பம் சமூகத்திற்குச் சில பொதுவான நன்மைகளைக் கொண்டுள்ளது. இதில் மேம்பாடுகளுடன், உலகமயமாக்கல் அதிகரித்துள்ளது. உலகம் நெருக்கமாகக் கொண்டுவரப்படுகிறது. மேலும் உலகின் பொருளாதாரம் விரைவாக ஒரு சார்பு சார்ந்த அமைப்பாக மாறி வருகிறது. தகவல் தொழில்நுட்பத்தின் உதவியுடன் தொடர்பு எளிதாக, மலிவான மற்றும் வேகமான அமைப்பாக மாறியுள்ளது. தகவல் தொழில்நுட்பம் பல வழிகளில் முன்னோக்கி நகர்கிறது. ஆனால் முழுத் தொழில்துறையும் பார்க்கும் வழியை எளிதில் மாற்றக்கூடிய சில வரையறுக்கும் காரணிகள் உள்ளன. பாதுகாப்பு என்பது அடுத்த ஆண்டுகளில் தொழில் எதிர்கொள்ளும் மிகப்பெரிய சவால்களில் ஒன்றாகும். உள்கட்டமைப்பு மற்றும் மென்பொருள்களுக்கான மேம்பாடுகள் எப்போதுமே ஒரு நல்ல விஷயம் என்றாலும், முறையற்ற பாதுகாப்பு என்பது இணைப்பில் எதிர்மறையான தாக்கத்தை ஏற்படுத்தும். எனினும், தீமைகள் எவ்வளவு இருப்பினும், நாம் நன்மைக்காகவே பயன்படுத்துவோம் என்று உறுதி கொள்வோம்.

43. இயற்கை மொழி ஆய்வில் கணினியின் பங்கு

Role of Computer Science in Natural Language Processing

முனைவர். ந. சுபாலட்சுமி, உதவிப் பேராசிரியர், அண்ணாமலைத் தொலைத்தூரக் கல்வி இயக்ககம், சிதம்பரம்.மின்னஞ்சல் : subhaabi12@gmail.com

ஆய்வுச் சுருக்கம்

மனித நாகரிகம் தொழில்நுட்பத்தில் மேலும் முன்னேறும்போது, எங்கும் நிறைந்த கணினிகளின் பயன்பாடு மிகவும் அவசியமாகிறது இயற்கை மொழி செயலாக்கம் (NLP) என்பது கணினி அறிவியலின் ஒரு பகுதி மற்றும் இயற்கையான மொழியில் கணினிகள் மற்றும் மனிதர்களுக்கிடையேயான தொடர்புடைய செயற்கை நுண்ணறிவு ஆகும். என்.எல்.பியின் குறிக்கோள் என்னவென்றால், கணினிகள் மொழியையும் புரிந்துகொள்ள உதவுகின்றன என்பதாகும். மெய்நிகர் உதவியாளர்கள் (Virtual Assistants), பேச்சு அங்கீகாரம் (Speech Recognition), உணர்வு பகுப்பாய்வு(Sentiment Analysis), தானியங்கி உரை சுருக்கம்(Aautomatic Text Summarization), இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு (Machine Translation) மற்றும் பலவற்றின் பின்னணியில் இது உந்து சக்தியாக அமைகிறது. இயற்கை மொழி செயலாக்கம் (NLP) என்பது கணினி அறிவியல், மொழியியல்(Llinguistics) மற்றும் இயந்திர கற்றல் (Machine learning) ஆகியவற்றின் இடையில் ஆன தொடரபாகும். இயற்கையான மொழியில் கணினிகள் மற்றும் மனிதர்களுக்கிடையேயான தகவல்தொடர்பை சாத்தியமாக்கிறது. மற்றும் இயற்கை மொழி என்பது கணினிகளைப் புரிந்துகொள்வதற்கும் மனித மொழியை உருவாக்குவதற்கும் பயன்படுகிறது. இயற்கை மொழியின் நுட்பங்களின் பயன்பாடுகளில் அமேசானின் அலெக்சா போன்ற குரல் உதவியாளர்கள் உள்ளனர், அவற்றோடு இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு மற்றும் உரை வடிகட்டுதல் போன்ற விஷயங்களும் அடங்கும் என்பதை விளக்குவதே இவ்வாய்வுக் கட்டுரை அமைக்கப்படவுள்ளது

முக்கிய சொற்கள்: கணினிமொழியியல், இயற்கைமொழி, செயற்கைநுண்ணறிவு, இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு

முன்னுரை

கணினி ஒரு மொழியாய்வுக் கருவி. இது, தரவுகளை 1, 0 என்ற கணித எண்களால் ஆராயும். மனிதனின் மூளை 0, 1 என்ற அடிப்படை எண்களை வைத்துக்

கொண்டு எந்திர மொழி மூலம் கடினமான கணிப்பொறியை உருவாக்கியது. எண்களும் எழுத்துக்களும் தனித்தன்மையான குறியீடுகளும் (special symbols) 0, 1 என்ற எண்களால் தான் உருப்படுத்தல் செய்யப்படுகின்றன. உயர்நிலை மொழிகள் பொருள்கோளின் (interpreters) ஒன்று கூட்டிகள் (assemblers) என்பன மொழியியலால் பயன்பெறுகின்றன. இப்பொழுது மொழியியலாளர் கணினியைக் கடினமான வேலைகளைச் செய்யும் கருவியாகப் பயன்படுத்தும் சமயம் வந்துவிட்டது. மொழியியல் சார்ந்த கணிப்பொறி ஆய்வைக் கணினி மொழியியல் ஆய்வு அல்லது இயற்கை மொழி ஆய்வு எனப்படும். இது பேச்சைத் அறிந்துகொள்ளுதல், பேச்சை உருவாக்குதல், உரைகளைப் பேச்சாக்குதல், பேச்சுக்களை உரையாக்குதல், இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு, விரிதரவுகளை ஆராய்ச்சி செய்தல், உரைகளை ஆய்வு செய்தல், மொழிப் பாடங்களைப் பகுப்பாய்வு செய்தல் என்பனவற்றைக் கொண்டுள்ளது. மொழியாய்வு என்பது மொழியைப் புரிந்துக் கொள்ளுதல் என்பதுடன் பின்வருவனவற்றையும் உள்ளடக்கும். உரை அல்லது பேச்சுச் செய்திகளைப் பொருள் கொண்டுப் புரிந்துக் கொள்ளுதல், மொழிபெயர்த்தல், உரைகள் அல்லது பேச்சின் மூலம் செய்திகளை உருவாக்குதல் போன்றவையாகும்.

1.1 இயற்கை மொழியும் செயற்கை மொழியும்

இயற்கை மொழி என்பது மனிதர்கள் இயல்பாகப் பயன்படுத்தும் மொழியாகும். செயற்கை மொழி என்பது மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட மொழியாகும். இவை இயற்கை மொழியில் இருந்து முற்றிலும் மாறுபடும். உதாரணமாக கணிப்பொறியில் பயன்படுத்தும் (programming) மொழிகளான போர்ட்ரான் (Fortran) பேசிக் (Basic), சி (C), புரோலாக் (Prolog) லிஸ்ப் (Lisp), பெர்ல் (Perl) போன்றவை செயற்கை மொழிகளாகும்.

இயற்கை மொழியாய்வு என்பது (Natural Language Processing) கணிப்பொறியைக் கொண்டு மொழியை ஆய்வு செய்யும் அனைத்துச் செயல்களையும் கொண்டதாகும். பேச்சையும் (Speech) எழுத்து மொழியையும் ஆயும் கணினி நுட்பங்கள் இவற்றுள் அடங்கும். பேச்சு உருவாக்கம் (Speech Synthesis) என்பது இயற்கை ஒலியான பேச்சை உருவாக்குவது ஆகும். இவை நுட்ப அடிப்படையில் கடினமானதாகும். என்ன பேசப்படுகிறது என்பதைப் புரிந்து கொள்ள சரியான புரிதல் தேவைபடுகிறது.

1.2 பேச்சைத் அறிந்து கொள்ளல்

இது அடிப்படையில் தொடர்ச்சியான ஒலி அலைகளை மாறுபட்ட சொற்களாகப் பகுத்தல், இயற்கைமொழியை அறிந்துக் கொள்ளுதல் (natural language understanding), தனித்தனிச் வார்த்தைகளில் இருந்து பொருண்மைக்குச் செல்லுதல், இயற்கை மொழியை உருவாக்குதல், (natural language generation), கணிக்க இயலாத உள்ளீடுகளுக்குப் பொருத்தமான பதில்களை உருவாக்குதல் என்பனவற்றை உள்ளடக்கும்.

1.3 இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு

இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு என்பது இயற்கை மொழியை மற்ற மொழிகளுக்கு இயந்திர வழி மொழிபெயர்த்தல் ஆகும். பொதுவாக இயற்கை மொழியாய்வு பேச்சை உட்படுத்தாமல் தான் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பேச்சு மற்றும் இயற்கை மொழியாய்வு என்பதைப் பேச்சையும் பிற இயற்கை மொழியாய்வுகளையும் உள்ளடக்கவும் பயன்படுத்தலாம்.

1.4 கணிப்பொறி வழி மொழிப்பகுப்பாய்வு

ஒலியனியல் பகுப்பாய்வு, உருபனியல் பகுப்பாய்வு, தொடரியல் பகுப்பாய்வு, பொருண்மையியல் பகுப்பாய்வு, பயன்வழியியல் பகுப்பாய்வு, கருத்தாடல் பகுப்பாய்வு எனக் கடினமான மொழிப் பழக்கத்தில் ஈடுபட தேவையானவைகளை ஆறு வேறுபட்ட பாகுபாடுகளாகப் பகுக்கலாம் மொழியை இம்மட்டங்களில் பகுப்பதைக் கணிப்பொறி வழி மொழிப்பகுப்பாய்வு எனக் கூறலாம். இவை கணினி மொழியியலுக்குத் தேவையான அடிப்படை ஆய்வுகளாகும்.

ஒலியனியல் பகுப்பாய்வு: ஒலியனியல் பகுப்பாய்வு ஒலி அடையாள குறிகளிடமிருந்து அல்லது கேட்பு அடையாளக் குறிகளிடமிருந்து சொற்களைப் பிரித்தெடுக்கும், பேச்சைத் தெரிந்து கொள்ளும்.

ஒலிகள் –> சொற்கள்

<–

/b/+/c:/+t –>bc:t/'boat'

<–

க்+ஆ+க்+அ+ம் –> காலம்

<–

உருபனியல் பகுப்பாய்வு : இது உருபன்களிலிருந்து சொற்களைப் பெறல் சொற்களை உருபன்களாகப் பகுத்தல் என்பனவற்றை உள்ளடக்கும்.

உருபன்கள் –> சொற்கள்

<–

பழம்+கள் –> பழங்கள்

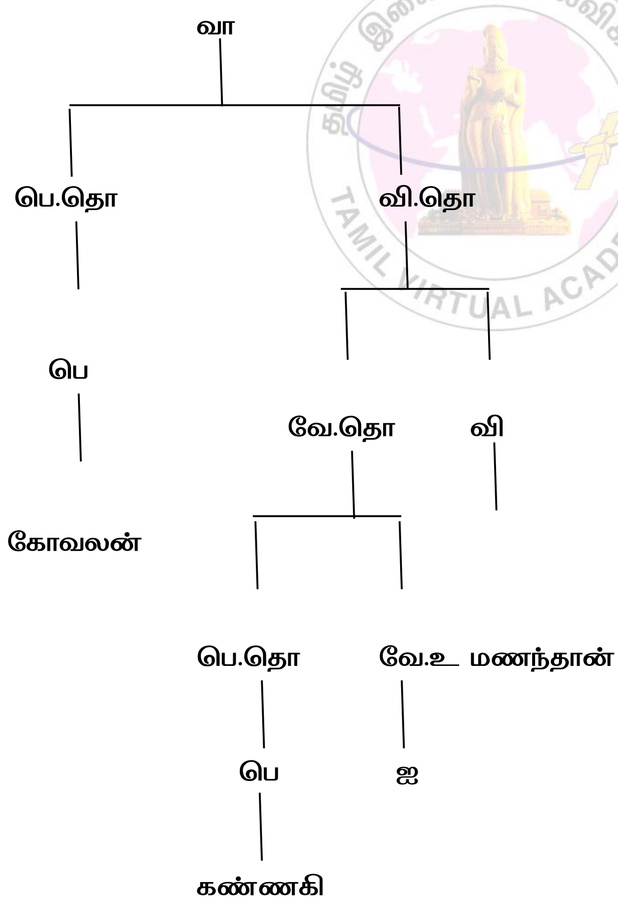
<–

தொடரியல் பகுப்பாய்வு : இது சொற்களின் வரிசை அமைப்பிலிருந்து வாக்கிய அமைப்பைப் பெறுவது அல்லது வாக்கியங்களைச் சொற்களாகப் பிரித்தல் என்பவற்றை உள்ளடக்கும்.

சொல்வரிசை –> வாக்கிய அமைப்பு

<–

'கோவலன் கண்ணகியை மணந்தான்' என்ற சொல் வரிசையிலிருந்து பின்வரும் பகுத்தாயப்பட்ட கிளை அமைப்பைப் பெறலாம்.



படம் உருபனியல் பகுப்பாய்வு

பொருண்மையியல் பகுப்பாய்வு : வாக்கிய அமைப்பு சொற்பொருண்மை இவற்றிலிருந்து வாக்கியப் பொருண்மையைப் பெறல். எடுத்துக்காட்டாக, கோவலன் கண்ணகியை மணந்தான் என்று பகுத்தாயப்பட்ட கிளை அமைப்பிலிருந்து பின்வரும் தர்க்கக் கூற்றைப் பெறலாம். மணந்தான் (இராமன், சீதை).

பயன்மொழியியல் பகுப்பாய்வு : வாக்கியப்பொருள் மற்றும் சூழல் இவற்றிலிருந்து சரியானப் பொருளைப்பெறுவது. இது பொது அறிவையும் முன்னர் வந்த கூற்றின் அறிவையும் உள்ளடக்கும். அவன் கண்ணகியை மணந்தான் என்ற வாக்கியத்தில் வரும் பதிலீடுப் பெயர் (அவன்) முன்னர் வந்த வாக்கியத்தின் அறிவால் அவன் = கோவலன் என்று புரிந்து கொள்ளப்படுகிறது.

1.5 கணிப்பொறி வழி மொழி ஆய்வின் தேவைகளும் சிக்கல்களும்

கணிப்பொறியியல் ஆங்கிலத்தைத் தவிர பிற மொழிகளையும் கையாளும் நிலை வளர்ந்துள்ளது. குறிப்பாகக் கணிப்பொறியைத் தமிழில் கையாளுவது கடந்த சில ஆண்டுகளுக்கு முன்னரே நிறுவபட்டு வளர்ச்சி கண்டு வருகிறது. பொதுவான தேவைகளுக்குத் தமிழைக் கையாளுதல் கணிப்பொறியில் சமூக மேம்பாட்டை வளர்சியடைய உதவுகிறது. இது தவிர மொழி ஆய்வுப் பணிகளுக்காகவும் கணிப்பொறிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

1.6 கணிப்பொறியில் மொழிகளைக் கையாளுதல் – வகைகள்

கணிப்பொறியில் மொழிகள் இரு விதமாகக் கையாளப்படுகின்றன.

1. அன்றாட பணிகளுக்காகக் கணிப்பொறியில் மொழியைக் கையாளுதல்
2. மொழி ஆய்வுக்காகக் கணிப்பொறியைக் கையாளுதல்.

முதல் வகைப் பயன்பாட்டில் கணிப்பொறியில் மொழிகள் கையாளுவது கீழ்க்கண்ட பணிகளுக்கு உதவுகின்றன.

1. தமிழ்ச் சொல்லாய்விகளை உருவாக்குவதன் மூலம் கணிப்பொறியை ஒரு உயர்ரக மின்மத் தட்டச்சுப் போன்று தமிழுக்குப் பயன்படுத்துதல்.
2. டி.டி.பி. (Desk Top Printing (DTP)) போன்றவைகளுக்கான மென்பொருள்களைத் தமிழுக்கு உருவாக்கி அச்சுப் பணிகளுக்குக் கணிப்பொறியைப் பயன்படுத்தல்.
3. நிறுவனங்களில் பணியாளர்கள் பட்டியல்கள், ஊதியப் பட்டியல்கள் மற்றும் வரவு செலவு அறிக்கைகளைத் தமிழில் தயாரித்தல்.
4. வணிக நிறுவனங்களில் பொருள் வாங்கும் மற்றும் விற்கும் பட்டியல்களைக் கணிப்பொறி வழித் தமிழில் தயாரித்தல்.

5. தொலைபேசி, பேஜர் போன்ற கருவிகளில் செய்தித்தொடர்புக்குத் தமிழைக் கையாளுதல்.

மேற்கண்ட பணிகளுக்காகக் கணிப்பொறியைக் கையாளும் முறை தொடங்கப்பட்டுள்ளது. இத்தகைய வசதிகள் பொதுமக்களுக்குப் பயன்தரத்தக்க வகையில் அமைந்துள்ளன. எனவே இத்தகைய மென்பொருள்களை வடிவமைப்பதற்கு வணிக ரீதியில் செயல்படும் நிறுவனங்கள் முன் வருகின்றன. அரசும் ஆதரவு தருகிறது. இத்தகைய பணிகளுக்கான மென்பொருள் வடிவமைப்பதற்குத் தற்போது கணிப்பொறிகளில் உள்ள வசதிகள் போதுமானதாகும். மேலும் சாதாரண மொழி அறிவே போதுமானதாகும்.

ஆனால் கணிப்பொறியை மொழி ஆய்விற்குப் பயன்படுத்தும்போது மொழியில் புலமையும் செறிவும் தேவைப்படுகின்றன. இத்தகைய பணிகளைக் கணிப்பொறி வல்லுநர்களும் மொழியலாளர்களும் இலக்கியவாதிகளும் இணைந்து செயல்பட்டு வடிவமைக்கப்பட வேண்டும்.

கணிப்பொறியில் தமிழில் உள்ளீடுச் செய்வதற்கும் வசதிகள் உள்ளன. அதுபோல் வெளியீட்டைப் பெறுவதற்கு உயர்ரக அச்சுப்பொறிகள் உள்ளன. ஆனால் மொழி ஆய்வுப் பணிகளைச் செய்வதற்குப் போதுமான மென்பொருள்கள் இல்லை. இதற்கான முயற்சிகள் தொடங்கப்பட்டுள்ளன.

1.7 மொழி ஆய்விற்கு தேவைப்படும் கருவிகள்

மொழியாய்விற்குத் தேவைப்படும் கருவிகளாகப் பின்வருவனவற்றைப் பட்டியலிடலாம். அகராதிகள், சொற்களஞ்சியங்கள், சொல்வங்கி, தகவல்தளம், கிளைப்பட வங்கி, பெருந்தரவு. எந்த ஒரு மொழியாய்வுப் பணியிலும் உயர்ந்த பட்சமாகச் சொல்லடைவு வரை கணிப்பொறியில் தயாரிக்கலாம். சொல்லடைவில் சொற்கள் சொல்வடிவம் என்ற நிலையில் உள்ளன. இதிலிருந்து அகராதிச் சொற்களைத் தயாரிப்பதற்கு உருபனியல் பகுப்பாய்வு தேவைப்படுகிறது. இப்பகுப்பாய்வினைச் செய்வதற்குச் செயல்முறைகள் கணிதக் கூறுகளாக வடிவமைக்கப்பட வேண்டும். இது எளிய பணியல்ல. இருப்பினும் இப்பணி மொழியாய்வின் தொடக்கப் பணியாக அமைகிறது.

தமிழில் அமைந்துள்ள செய்திகளைக் கணிப்பொறியில் உள்ளீடுச் செய்வதற்கு விசைப்பலகைப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. தமிழ் இலக்கியங்களையும் பிறப் படைப்புகளையும் கணிப்பொறியில் தட்டச்சுச் செய்து உள்ளீடுச் செய்ய நிறைய பொருட் செலவும் கால விரையமும் ஆகும். எனவே அச்சு வடிவில் அமைந்த தமிழ்ச் செய்திகளையும்

கையெழுத்துச் செய்திகளையும் கணிப்பொறிப் படித்து சொல் வடிவங்களாக மாற்ற ஒளி எழுத்துணரி (Optical Character Recognizer (OCR)) என்ற தொழில்நுட்பம் பயன்படுத்தப்பட்டு ஒளி எழுத்துணரிக்கான மென்பொருள்கள் உருவாக்கப்பட்டு வருகின்றன. இத்தொழில்நுட்பம் வெற்றி பெறும்பொழுது தமிழ்ச் செய்திகளை உள்ளீடுச் செய்வது மிக எளிய பணியாக அமையும்.

கணிப்பொறிக்குத் தரவேண்டிய கட்டளைகள் மனித மொழியில் தருவதற்கு முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளன. ஒரு மனிதன் மற்றொருவரிடம் பேசுவது போன்றும் உரையாடுவது போன்றும் கணிப்பொறியுடன் உரையாடுவதற்கு மென்பொருள் உருவாக்கப்பட்டு வருகின்றன. இப்பணிகளெல்லாம் மொழியியலாளர்களின் மற்றும் கணிப்பொறியாளர்களின் கூட்டு முயற்சியால் நடைபெறுகின்றன.

தானியங்கி மொழிபெயர்ப்பிற்கு (Automatic translation) ஒரு மொழியின் இலக்கண கூறுகள் அனைத்தையும் கணிப்பொறிக்குத் தரவேண்டி உள்ளது. அதாவது கணிப்பொறிக்கு மூலமொழி மற்றும் இலக்குமொழி இரண்டிலும் தேவையான அறிவினை ஊட்டவேண்டும். இப்பணியும் கணிப்பொறித் தயாரிப்பாளரின் கூட்டுமுயற்சியிலே நடைபெறுகின்றன.

1.8 தமிழ்மொழித் தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியின் இன்றைய நிலை

நமது தமிழ்மொழித் தொழில்நுட்பம் எந்த வளர்ச்சிக் கட்டத்தை எட்டியுள்ளது என்பதை இனிப் பார்க்கலாம். 15 ஆண்டுகளுக்கு முன் தமிழ்நாட்டில் கணிப்பொறியில் தமிழைப் பார்க்கவே முடியாத நிலை இருந்தது. கணிப்பொறியில் ஆங்கிலம் போன்ற மொழிகளில் மட்டுமே தட்டச்சுச் செய்யவோ அல்லது பிற கணிப்பொறிப் பயன்பாடுகளை மேற்கொள்ளவோ முடிந்தது. பின்னர் தமிழ் எழுத்துருக்களை (Tamil Fonts) கணிப்பொறியில் கொண்டு வரும் முயற்சி வெற்றிபெற்றது. அதன் பயனாகக் கணிப்பொறியில் தமிழைத் தட்டச்சுச் செய்யும் வளர்ச்சி ஏற்பட்டது. அதிலும் பல பிரச்சனைகள் நீடித்தன. தமிழுக்குப் பல வேறுபட்ட கணினித் தட்டச்சுப் பலகைகள் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டன. மேலும் குறிப்பிட்ட ஒரு தமிழ் மென்பொருளில் தட்டச்சுச் செய்தலை மற்றொரு மென்பொருள் கொண்டு திருத்தவோ மாற்றவோ செய்ய இயலாத நிலை நீடித்தது. பின்னர் தமிழக அரசின் உதவியுடன் நடைப்பெற்ற தமிழ் இணையம் 99 மாநாடு ஓரளவுக்கு இப்பிரச்சனைகளைத் தீர்த்து வைத்தது. இதுபோன்ற முயற்சிகளினால் கணிப்பொறிக்கும் நமக்கும் இடையில் தமிழ் பயன்படத் தொடங்கியது. தமிழைக் கணிப்பொறியில் பார்க்கத் தொடங்கினோம். அதாவது பயன்பாட்டாளர் இடையூடகம் (User

Interface) என்ற அடிப்படையில் தமிழ்ப் பயன்படத் தொடங்கின. இந்த வளர்ச்சியைத் தமிழ் வாயிலாகக் கணிப்பொறியின் பயன்பாடு என்று அழைக்கலாம்.

ஆனால் ஆங்கில மொழிக்கு உருவாக்கப்பட்டுள்ள சொல்லாளர் (Word Processor), பேச்சறிவான் (Speech Recognizer), எழுத்து–பேச்சு மாற்றி (Text–to–Speech Translator), இணையத் தேடுவான் (Speech Engine) போன்ற பலமொழிச்சார் மென்பொருள்கள் தமிழுக்கு இன்று இல்லை. ஆங்கிலத்தைக் கணிப்பொறியில் தட்டச்சுச் செய்யும் போது, சொற்பிழை அல்லது இலக்கணப் பிழை ஏற்பட்டால் தானாக அவற்றைத் திருத்தித்தரும் சொல்லாளர்கள் பல உள்ளன. ஆனால் இன்னும் தமிழுக்கு ஒரு சரியான சொல் திருத்தியையும் இலக்கணத் திருத்தியையும் கொண்ட முழுமையான சொல்லாளர் உருவாக்கப்படவில்லை. இதுபோன்ற தமிழ் மென்பொருள்களைத் தமிழுக்கான மென்பொருட்கள் (Software for Tamil) என்று அழைக்கலாம். இவ்வகை மென்பொருட்கள் உருவாக்கப்படுவதில் என்ன தடைகள் என்பதைப் பின்னர் பார்க்கலாம்.

மருத்துவத்துறை மென்பொருட்கள் உருவாக்கப்பட வேண்டுமென்றால், முதலில் குறிப்பிட்ட மருத்துவத்துறையில் அறிவு உடையோர் அத்துறையில் ஆராய்ச்சி மேற்கொண்டு, மருத்துவ உண்மைகளைத் தெளிவுப்படுத்தும்போதுதான், அவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு, மருத்துவர்களின் உதவியோடு கணிப்பொறித்துறை வல்லுநர்கள் மருத்துவ மென்பொருட்களை உருவாக்கமுடியும். அவ்வாறு இல்லாமல் கணிப்பொறித்துறை வல்லுநர்களுக்கும் தான் உடம்பு, உயிர் இருக்கிறதே, அவர்களுக்கு அவை பற்றித் தெரியாதா, அவர்களே அதை அடிப்படையாகக் கொண்டு மருத்துவ மென்பொருட்களை உருவாக்கக்கூடாதா என்று யாரும் கேட்பார்களா? கேட்க மாட்டார்கள். அதுபோல ஒரு மொழிக்கான மென்பொருளை உருவாக்கவேண்டும் என்றால், மொழியறிஞர்கள் அக்குறிப்பிட்ட மொழியின் அமைப்பு, பண்பு, செயல்பாடு போன்றவற்றை ஆராய்ந்து வெளிப்படுத்தும்போது தான், அவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு கணிப்பொறித்துறை வல்லுநர்கள் அம்மொழிக்கு மென்பொருட்களை உருவாக்க இயலும். அவ்வாறு இல்லாமல் அம்மொழிப் பேசும் கணிப்பொறித்துறை வல்லுநர்கள் தாங்களே அம்மென்பொருட்களை உருவாக்க வேண்டியதுதானே என்று கேட்கக் கூடாது. அவ்வாறு கேட்பது தவறு. மொழி வல்லுநர்களின் துணையின்றி கணிப்பொறி வல்லுநர்கள் மொழிசார் மென்பொருள்களைச் செம்மையாக உருவாக்கவியலாது என்பது தான் உண்மை.

தமிழுக்கு ஒரு நல்ல சொல்திருத்தி (Spell Checker) உருவாக்கப்படவேண்டும் என்றால், தமிழ்ச் சொற்களின் பண்பு மற்றும் அமைப்பைப் பற்றி உண்மைகளைத்

தெளிவாகத் தமிழ்மொழி அறிஞர்கள் முன்வைக்கும்போதுதான், அதை அடிப்படையாகக் கொண்டு, கணிப்பொறித்துறை வல்லுநர்கள் சொல்திருத்தி மென்பொருளைத் தமிழுக்கு உருவாக்க முடியும். தமிழில் பெயர்ச்சொற்கள் எந்தெந்த விகுதிகளை எடுக்கும், எந்த வரிசையில் எடுக்கும், எவ்வாறு அவற்றை இணைத்து ஒரு முழுச் சொல்லை உருவாக்குவது, எவ்வாறு தமிழ்ச்சொற்களைப் பகுபத உறுப்புகளாகப் பிரிப்பது போன்ற உண்மைகளை எல்லாம் தெள்ளத்தெளிவாக, அறிவியல் பூர்வமாகத் தமிழ் மொழி அறிஞர்கள் எடுத்துச் சொன்னால், கணிப்பொறித்துறை வல்லுநர்கள் அவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு சொல்திருத்தி மென்பொருட்களை உருவாக்க இயலும்.

இந்த இடத்தில் ஓர் உண்மையைத் தெளிவுப்படுத்த வேண்டியது அவசியம். மனித மூளை மொழியைப் புரிந்துகொள்ளும் முறை வேறு, கணிப்பொறி புரிந்துகொள்ளும் முறை வேறு. அதற்குக் காரணம், மனித மூளை ஒரு உயிர் வேதியியல் பொருள். ஆனால் கணிப்பொறியில் உள்ள சிப் (Chip) ஒரு மின்னணுப்பொருள். எனவே எந்த ஒரு அறிவையும் மனித மூளைக்குக் கொடுக்கும் முறை வேறு, மின்னணுச் சிப்புக்குக் கொடுக்கும் முறை வேறு, இவ்வேறுபாட்டை மனதில் கொண்டு மொழி அறிஞர்கள் தாங்கள் கண்டறிந்த உண்மைகளைக் கணிப்பொறிக்குப் புரியும் வகையில் மாற்றி அமைத்துகொடுத்தால் தான் கணிப்பொறி வல்லுநர்களின் வேலை எளிதாகும். இதுபோன்ற இலக்கணங்களைக் கணினி இலக்கணம் (Computational Grammar) என்று அழைப்பார்கள்.

ஆங்கிலம் போன்ற மொழிகளுக்குப் பல்வேறு நோக்கில் பல்வேறு கணினி இலக்கணங்கள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. எனவேதான் அவற்றிற்கு நல்ல சொல்லாளர்கள், பேச்சறிவான்கள், எழுத்து–பேச்சு மாற்றிகள், இணையத் தேடுவான்கள், இயந்திர மொழிபெயர்ப்புகள் போன்ற மென்பொருட்கள் நிலவுகின்றன.

இவ்வாறு கணிப்பொறி நோக்கில் மொழியாய்வு மேற்கொள்ளப்படுவதுதான் கணினி மொழியியல் என்று அழைக்கப்படுகிறது. அதன் உட்பிரிவே மொழித் தொழில்நுட்பம் ஆகும். எனவே தமிழ்க் கணினி மொழியியல் வளர்ச்சி அடையும்போதுதான் தமிழுக்கான பல மென்பொருட்கள் உருவாகும். இதுவே கணிப்பொறியில் உயர்நிலைத் தமிழ்மொழிப் பயன்பாடாகும். தற்போது தமிழ் எழுத்துருக்களை (Fonts) உருவாக்கி, கணிப்பொறியில் பிற மென்பொருட்களோடு உறவாடும் நிலைதான் (User Interface) ஏற்பட்டுள்ளது. அடுத்தக்கட்ட நிலைக்கு நாம் செல்ல வேண்டும். இந்தி, தெலுங்கு, வங்காளம், மராத்திப் போன்ற மொழிகளுக்கு இதுபோன்ற உயர்நிலை மென்பொருட்கள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன.

கணினி மொழியியலும் அதன் உட்பிரிவான மொழித் தொழில்நுட்பமும் இன்று உலகளவில் நன்கு வளர்ச்சி அடைந்துள்ளன. இதற்கென்று தனித்துறைகள் பல்வேறு பல்கலைக்கழகங்களில் உருவாக்கப்பட்டுச் செயல்பட்டுவருகின்றன. தமிழ்மொழியிலும் கணினிமொழியியல் கோட்பாடுகளின் அடிப்படையில் பல ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளப்படவேண்டும். தமிழுக்குச் சொற்பகுப்பான் (Morphological Parser), சொல் உருவாக்கி (Word Generation), தொடர் பகுப்பான் (Syntactic Parser), தொடர் உருவாக்கி (Sentence Generator). போன்ற அடிப்படை மொழித் தொழில்நுட்ப மென்பொருள் கருவிகள் உருவாக்கப்படுவதும் பௌதிக ஒலியியல் அடிப்படையிலான தமிழ்ப் பேச்சொலி ஆய்வு, பொருண்மையியல் (Semantics) அடிப்படையிலான ஆய்வு, விரிதரவு மொழியியல் ஆய்வு (Corpus Linguistics) போன்றவை மேற்கொள்ளப்படுவதும் கணினித் தமிழ் வளர்ச்சிக்கு இன்றியமையாதன. இவை இல்லாமல் தமிழுக்கு உயர்நிலையில் மென்பொருட்கள் உருவாக்க இயலாது.

கணிப்பொறிமயமாக உள்ள இன்றைய உலகில், உயர்நிலைத் தமிழ்மென்பொருட்கள் தமிழுக்கு உருவாக்கப்படாமல் உலக அளவில் மற்ற மொழிகளுக்கு இணையாகத் தமிழ் அடுத்த கட்ட வளர்ச்சியை எட்டவியலாது. அச்சு இயந்திரம் தோன்றியபோது, தமிழ் அதில் இடம் பெற்ற காரணத்தால்தான் இன்று தமிழ் எழுத்துலகில் நீடித்து வளர்ந்து வந்துள்ளது என்பதை நாம் மறந்துவிடலாகாது. அதுபோன்று கணிப்பொறியில் உரிய இடத்தைத் தமிழ்ப் பெற்றால்தான் அடுத்த கட்ட வளர்ச்சிக்குத் தமிழ்ச் செல்லும் என்பதை நாம் நினைவில் கொள்ள வேண்டும். தமிழுக்கு எழுத்துருவை உருவாக்கிக் கணிப்பொறியில் பார்ப்பதோடு நிறுத்திக்கொள்ளாமல், பல்வேறு உயர்நிலைத் தமிழ்மென்பொருள் உருவாக்கத்தில் நாம் கவனம் செலுத்தவேண்டும்.

எனவே, தமிழ் ஆசிரியர்களும் ஆய்வாளர்களும் மாணவர்களும் கணினிமொழியியல் மற்றும் மொழித் தொழில்நுட்பம் அடிப்படையில் தமிழ் ஆய்வை மேற்கொள்ளவேண்டும். உயர்நிலைத் தமிழ் மென்பொருட்கள் உருவாக்கத்திற்குத் தேவையான தமிழுக்கான அடிப்படை மொழித் தொழில்நுட்ப மென்பொருள் கருவிகள் உருவாக்கப்படவேண்டும்

முடிவுரை

கணிப்பொறி மொழியியல் ஆய்வுகளுக்கு ஒரு வரப்பிரசாதமாய் மாறியுள்ளது. மொழியியல் ஆய்வுகள் கணிப்பொறி அறிவியலுக்குத் தேவை என்ற நிலையுடன்

கணிப்பொறி மொழியியல் ஆய்வுகளுக்கு மிகத் தேவை என்ற நிலையும் இன்றைய காலக் கட்டத்தில் நிலவுகின்றது. மொழி ஆய்வில் கணினிப் பெரிதும் பயன்பட்டு வருகின்றது. கணினியில் தமிழைக் கையாளுதல் என்பது சில சமயங்களில் சிக்கலுக்கு உரிய செயலாக உள்ளது. அச்சிக்கலைக் கையாள்வதற்கு மொழியியல் வல்லுநர்களும் கணினித் தொழில்நுட்ப வல்லுநர்களும் இணைந்து செயல்பட்டால் இயற்கை மொழி ஆய்வில் ஏற்படும் இடர்பாடுகளைக் களையலாம்.

துணைநூற் பட்டியல்

1. விரிதரவு மொழியியல், ச.இராசேந்திரன், மொழியில் துறை, தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகம், தஞ்சாவூர்.
2. http://www.ldcil.org/Download/Tagset/LDCIL/13Tamil.pdf
3. http://ufal.mff.cuni.cz/~ramasamy/parallel/html/
4. http://www.tamilvu.org
5. http://www.vallamai.com/?p=100149

தமிழ் இணையக் கல்விக்கழகம்
TAMIL VIRTUAL ACADEMY

44. இயந்திர மொழிபெயர்ப்பில் ஆங்கில–தமிழ் இணைத்தரவுத் தொகுதிகளை உருவாக்கும் போது ஏற்படும் சிக்கல்கள்

Issues While Developing Parallel corpora for English to Tamil Machine Translation

முனைவர் கா. உமாராஜ், உதவிப் பேராசிரியர், மொழியியல் துறை, மதுரை காமராசர் பல்கலைக்கழகம், மதுரை. மின்னஞ்சல் : umarajk@gmail.com

ஆய்வுச்சுருக்கம்

மூலமொழியிலுள்ள செய்தியினையோ அல்லது கருத்தினையோ பெறும் மொழியில் இயந்திரத்தின் மூலமாக மொழிமாற்றம் செய்வதே இயந்திரமொழி பெயர்ப்பு என்பர். இவ்வாறு மூலமொழியிலிருந்து பெறுமொழிக்கு மொழிமாற்றம் செய்யும்போது மூலமொழியில் கூறப்பட்டிருக்கும் செய்தி அல்லது கருத்தினை எவ்வித சிதைவும் இல்லாமல் பொருட்குழப்பமின்றி கணினி மாற்றம் செய்யவேண்டும். நல்லதொரு இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு என்பது இயக்கநிகரிகளைக் கொண்டதாக இருக்க வேண்டும். அது மூலத்தின் பொருளைப் பாதுகாப்பது மட்டுமின்றி வெவ்வேறான சொற்களாலும், தொடர்களாலும் உருவத்தை மீண்டும் மொழிமாற்றம் செய்துதரவேண்டும். இயந்திர மொழிபெயர்ப்பில் மூலமானது மூலமொழி வாசகரிடத்து ஏற்படுத்தும் விளைவுகளுக்கு நிகரான விளைவுகளைப் பெறும்மொழி வாசகரிடத்தும் ஏற்படுத்த வேண்டும். மூலமொழி, பெறும்மொழி ஆகியவற்றின் மொழியியல், கலாச்சார கூறுகள், நடையியல் கூறுகள் சிதையாமல் இருக்கவேண்டும். இந்தச் சவால்களை எவ்வாறு கணினிவழி அடைவது என்பதுதான் இக்கட்டுரையின் நோக்கமாகும்.

முக்கிய சொற்கள் : மூலமொழி, பெறும்மொழி, மொழிமாற்றம், நடையியல் கூறுகள்

முன்னுரை

மொழிபெயர்ப்புப் பணியைக் கணினிவழி மேற்கொள்கின்ற பொழுது கணிப்பொறியின் சிறப்புத்தன்மை, துல்லியம், அதிவேகம், மிகுந்த நினைவகக் கொள்திறன், தகவல் தளம் உருவாக்கும் வசதிகள் போன்றன திறமையாக கணினிப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஒரு மொழியிலிருந்து மாற்றொரு மொழிக்கு மொழிபெயர்ப்புச் செய்யப்படும்போது பன்மொழித்திறமை அவசியம் என்ற நிலை இல்லை. அந்தந்த மொழியின் வல்லுநர்களின் மொழித்திறன் கணினிவழியாகக் கொடுக்கப்படுகின்றன. மொழிபெயர்ப்புப் பணிக்குக் கூட ஒருவருக்கு இருமொழியிலும் திறமை இருக்க வேண்டும் என்ற தேவை இல்லை. இருப்பினும் கணினிவழி மொழிபெயர்ப்புப் பணிகளில்

பல சிக்கல்கள் உள்ளன. ஒருமொழியின்வளம், தன்மை ஆகியவற்றைக் கணினிக்கு ஏற்றாற்போல் இருப்பது என்பது எளிமையான பணி அல்ல. எனவேதான் கணினிவழி மொழிபெயர்ப்புத் திட்டங்கள் 50 ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் தொடங்கப்பட்டும் கூட இன்னும் முழுமை பெறவில்லை. மேலும் கணினி அறிவியலில் தொழில்நுட்ப வளர்ச்சி கணினிவழி மொழிபெயர்ப்புப் பணிக்கு மிகவும் பயனுள்ளதாக அமைகின்றது. இத்தகைய பணிகளில் ஏற்படும் சிக்கல்களை விளக்குவதே இவ்வாய்வுக் கட்டுரையின் நோக்கமாகும்.

இருமொழி இணைத்தரவுத் தொகுதி

இணைத்தரவுத்தொகுதி என்பது இரு மொழியிலுள்ள இணைத்தரவுத் தொடர்களை ஒரு குறிப்பிட்ட முறையில் மொழித் தொழில்நுட்பக் கருவிகள் உருவாக்குவதற்குத் தகுந்தாற்போல் கணினியில் உள்ளீடுச் செய்து வைப்பதாகும். தரவகத்தில் அமைந்துள்ள சொற்களையும், தொடர்களையும் இலக்கண அடிப்படையில் குறியீடு செய்தால்தான் அது கணினிக்குப் புரியும். அவ்வாறு குறியீடு செய்த இருமொழி இணைத்தரவகத்தை உருவாக்கும்போது பின்வரும் சிக்கல்கள் ஏற்படுகின்றன.

தலைச்சொல்

இணைத்தரவுத் தொகுதியை உருவாக்குவதற்கு முதலில் இருமொழியிலும் வாக்கியங்கள் இணையாகவுள்ளனவா? என்பதைப் பார்க்க வேண்டும்.அது போல தலைச்சொற்களும் இருமொழியிலும் சரியாக உள்ளதா என்பதையும் பார்க்க வேண்டும். ஒரு வாக்கியம் மாறினாலும் மொத்தத் தரவகமும் பயன் இல்லாமல் போய்விடும். தமிழில் எது தலைச்சொல்? எது கூட்டுச்சொல்? என்பதைத் தொடரடைவுக்கருவி கொண்டு முடிவு செய்யலாம். இருமொழிக்கான தொடரடைவுக் கருவி உருவாக்கும் போது எந்தவகையான சொற்பிரிப்பு நெறிமுறையைப் பயன்படுத்தப் போகிறோம் என்பதும் முக்கியம். மொழியியல் அடிப்படையிலான சொற்பிரிப்பு நெறிமுறைக்கும், மரபிலக்கிய அடிப்படையிலான சொற்பிரிப்பு நெறிமுறைக்கும் வேறுபாடுகள் உள்ளமையை அறியலாம். அதற்குக் காரணம் இரண்டுமே வேறுவேறு பயன்பாடுகளுக்காக உருவாக்கப்பட்டவை. மேலும் தொடரடைவுக்கருவி உருவாக்கும்போது ஒரு தொடரிலுள்ள சொற்கள் மட்டுமன்றி அத்தொடரிலுள்ள பொருளும் மிகவும் இன்றியமையாதது. தொடரின் பொருளை முழுமையாக அறிந்தால் மட்டுமே சொற்களைத் தெளிவான முறையில் பிரிக்க முடியும். தமிழில் வேற்றுமை உருபுகள், எண்ணும்மைகள், சாரியைகள், அளபெடுத்து வரும் சொற்கள், அன்மொழித்தொகை, கூட்டுவினைச் சொற்கள், பகுதிப்பொருள் விகுதி ஆகியவற்றைப் பிரித்துக்

கொடுக்கவேண்டுமா? கொல்யானை, விரிகதிர் போன்ற வினைத்தொகைகளையும், செம்மொழி, செங்கதிர் போன்ற பண்புத்தொகைகளையும், அவ்விடம், இவ்விடம் போன்ற சுட்டுப்பெயர்களையும், சால, உறு போன்ற உரிச்சொற்களையும் பிரித்துத் தர வேண்டுமா? என்பன போன்ற சிக்கல்கள் எழுகின்றன. இவ்வாறு சரியான முறையில் பிரித்து வைத்திருந்தால் தான் தமிழுக்கான தரவு சரியாக இருக்கும். அது போலதன் தமிழின் இணை மொழியிலும் பிரிப்பதில் சிக்கல்கள் இருக்கும். ஆகவே, இணைத்தரவுத் தொகுப்பைச் சரியான முறையில் உருவாக்க வேண்டும் என்றால் வினை எது என்பதை முடிவு செய்தல் வேண்டும் குறிப்பாக பழந்தமிழில் வினை எது என்பதை முடிவு செய்ய வேண்டும். தொடர்ப் பொருளைத் தெளிவாகப் புரிந்து வைத்திருப்பதும் மிகவும் முக்கியமாகும்.

எ.டு

"நளி இருபரப்பின் மாகடல் முன்னி"

'மிகப் பெரிய இடப்பரப்பு உடைய பெரிய கடலுக்குள் சென்று' என்று விளக்கம் அளிக்கும் தொடரில் 'நளி' என்ற சொல் தமிழ் இணையக்கல்விக்கழக இணையதளத்தில் வினை என்று குறிப்பிடபட்டுள்ளது. ஆனால் பேரா.அகத்தியலிங்கானார் பெயரெச்சம் எனக் குறிப்பிடுகிறார். அதுபோலவே 'மிகு', 'உமிழ்', 'உயர்', 'அணி', 'புகழ்' போன்ற சொற்களும் பெயரெச்சமாகவே வருகிறது.

"முரண்மிகுசிறப்பின்உயர்ந்தஊக்கலை"

வலி மிகுந்து விளங்கும் சிறப்பினால், உயர்ந்த மனஎழுச்சி உடையதாய்

"அருநிறம்திறந்தபுண்உமிழ்குருதியின்"

அவரது அரியமார்பு பிளத்தலால் உண்டாகிய புண்ணிலிருந்து ஒழுகும்உதிரத்தால்

"வலன்உயர்மருப்பின்பழிதீர்யானை"

வெற்றியால் உயர்ந்த மருப்பினை உடைய, குற்றமில்லாத யானையின்

ஆகவே சரியான வறையறை தேவை. மேலும் தமிழ் இணையக் கல்விக்கழகத்தின் இணையதளத்தில் 'நளி' என்பதை வினையாகக் குறிப்பிடுவதற்குக் காரணம் RPB= Relative Participle Base எனப்படும் பெயரெச்ச அடிவினையாகத் தான் இருக்கும். சான்று: 'வந்த பையன்' என்ற பெரெச்சத்தொடரில் 'வந்த' என்ற பெயரெச்சம் 'வா' என்ற அடிச்சொற்களில் இருந்து வருகிறது. 'வா' என்பது வினைச்சொல். எனவே பெயரெச்சத்தின் அடிவினை. இதனைக் கருத்தில் கொண்டு தமிழ் இணையக் கல்விக்கழகத்தின் இணையதளத்தில் 'நளி' என்பதை வினை எனப் பதிவிடப்பட்டுள்ளது என்பது குறிப்பிடத்தக்கதாகும். சொற்கள் காலந்தோறும் வெவ்வேறு பொருளில் பயின்று

வருகிறது. அவற்றை ஆராய்ந்து முறையாக இலக்கணக் குறியீடு வழங்குவது மிகவும் முக்கியமாகும்.

சொல் வகைப்பாடு

தொல்காப்பியர் சொற்களை நான்கு வகைகளாகப் பிரிக்கிறார். ஆசர் (1982) அவர்கள் சொற்களை ஆறு வகைகளாகப் பிரிக்கிறார். தாமஸ்லேமன் சொற்களை எட்டு வகைகளாகப் பிரிக்கிறார். கோதண்டராமன் (1989) சொற்களைப் பத்து வகைகளாகப் பிரிக்கிறார். அகராதிகளிலும் சொற்களின் வகைப்பாடு வேறுபடுகிறது.அ(க்)தான்று என்ற சொல்லுக்கு ஓர் அகராதியில் "பெயரடை" என்றும் மற்றொரு அகராதியில் "வினை" என்றும் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. தெளிவான வரையறைத் தேவை. மேலும் இணையத்தரவுத் தொகுதி உருவாக்கும் போது தமிழ்மொழிக்கு நிகராக ஆங்கிலத்திலும் இணையான இலக்கணத்தைக் குறிக்க வேண்டும்.

இரு வேறு நிகரன்கள்

இருமொழியிலுள்ள இரு இணைத்தரவுத் தொகுதியிலுள்ள நிகரன்கள் தேடுவதிலும் பல சிக்கல்கள் உள்ளன. 'யாருமில்லை தானே கள்வன்' என்ற தமிழ்த் தொடருக்கு நிகரான ஆங்கில நிகரன் thief, cheat என்று உள்ளது. ஆனால் இது சரியான மொழிபெயர்ப்பு அல்ல. இங்கு one who steals the heart என்று வர வேண்டும்.

மேலும் பெயர் பெயர்களுக்கான தரவுத் தொகுப்பை உருவாக்கும்போது கவனமாக இருக்கவேண்டும். நிலத்தை ஒட்டித் தலைமக்கள் பெயர்களும் பல்வேறு விதமாக மொழி மாற்றம் செய்துள்ளனர். அதுபோல மரங்கள், மக்கள், பறவைகளின் பெயர்களை மொழிமாற்றம் செய்யும்போது பல சிக்கல்கள் எழும் என்பதால் அவற்றை ஒலிபெயர்ப்பு மட்டும் செய்துள்ளனர்.எ.டு

புன்னைமலர் punnai tree

மருதமரம் marutham tree

வேங்கைமரம் vengai முருகியல் இன்பத்தை விளக்கும் சொற்களுக்குமான நிகரன்களில் சிக்கல்கள் உள்ளன. அது போல கவிதையிலும் இதுபோன்ற சிக்கல்கள் ஏற்படும்.

எ.டு

சிறுமுகை அவிழ்ந்த நறுமலர் (குறு:220)

loosing fresh flowers from its tiny buds

செம்புல பெயனீர் போல

அன்புடை நெஞ்சம் தாங்கலந்தனவே

என்ற இரண்டாவது தொடரில் **water that has rained on red fields** என்று மொழி மாற்றம் செய்யப்பட்டுள்ளது. முருகியல் இன்பத்தைப் பெறும்மொழியில் கொண்டு வர முடியவில்லை. உவமைகளையும் உருவகங்களையும் மொழிபெயரப்பு செய்து இணைத்தரவுத்தொகுதியை உருவாக்கும்போது பல சிக்கல்கள் ஏற்படுகின்றன. உருவகங்களுக்கான தரவகத்தை உருவாக்கும்போது கவனமாக இருக்க வேண்டும்.

முடிவுரை

பலர் உழைப்பால் பல்லாண்டு காலம் செய்யப்பட்டு வந்த அகராதி உருவாக்கும்பணி, மொழிபெயர்ப்புபணி, கற்றல், கற்பித்தல் பணிகளை இணைத் தரவுத் தொகுப்பின் வழி மிகக் குறுகிய காலத்தில் குறைந்த ஆட்களின் உழைப்பால் எளிமையாக செய்து முடித்துவிட முடியும். பேச்சுக்கூட்டிணைப்பான் மற்றும் பேச்சுஅறிவான் தயார் செய்வது கணினியை நேரடி மொழிப் பரிமாற்றக்கருவியாக மாற்றவும் இயந்திர மனிதனை இயல்மொழியின் மூலமும் இயக்கவும் இணைத் தரவுத் தொகுப்பு மிகவும் அவசியமாகிறது.

துணைநூற்பட்டியல்

1. சுந்தரம், இல., 2015 கணினித்தமிழ் , விகடன்பிரசுரம், சென்னை.

2.சாசலின் பிரிசில்டா, ச 2015 கணினிவழிக் கற்றல் வாயிலாக, தேனி மாவட்டத்திலுள்ள ஒன்பதாம் வகுப்பு மாணவர்களின் தமிழ் எழுதுதல் திறனை மேம்படுத்துதல், முனைவர்பட்ட ஆய்வேடு, மதுரை காமராசர் பல்கலைக்கழகம், மதுரை

3.பாஸ்கரன்,ச.,2013 தமிழில் கணிப்பொறியியல், உமாபதிப்பகம், தஞ்சாவூர்.

4.பெரியண்ணன்.கோ 2011 இணையம் மற்றும் கணினி வழித் தமிழ்க் கற்றல் கற்பித்தல், தமிழ்இணையமாநாட்டுமலர், பென்சில்வேனியா

5.மணிகண்டன், துரை., 2009 இணையமும் தமிழும், நல்நிலம்பதிப்பகம், சென்னை

6.Ajmer, K 2009 Corpora and Language Teaching. Amsterdam: John Benjamins

7.Sinclair,J. 1991 Corpus, Concordance, Collocation: Describing English language

இணையத்தளங்கள்

1. http://www.tamilvu.org/
2. https://www.cict.in/uvesa.php
3. https://www.sas.upenn.edu/~vasur/
4. http://www.umarajk.in/
5. http://www.thamizham.net/kal/tamil.htm

கணினித் தொழில்நுட்பவியல்

TAMIL VIRTUAL ACADEMY

45. பல்வேறு துறைகளில் உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகளின் நிகழ்நேர பயன்பாடுகள்

Real–time Applications of Embedded Systems in Various Fields

[1]முனைவர் க. கவிதா, [2]முனைவர் பா. ஞானப்பிரியா, [1]விரிவுரையாளர், மைய தொழில்நுட்பக் கல்லூரி, சென்னை மின்னஞ்சல் : kavitha_au04@yahoo.com [2] விரிவுரையாளர், மைய தொழில்நுட்பக் கல்லூரி, மின்னஞ்சல்: priyamvatha.joey@gmail.com

ஆய்வுச் சுருக்கம்

உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்பு என்பது மின்னணு அல்லது கணினி அமைப்பாகும். இது மின்னணு அடிப்படையிலான அமைப்புகளில் தரவைக் கட்டுப்படுத்தவும் அணுகவும் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்பு என்பது, வன்பொருள், மென்பொருள் மற்றும் ஒரு குறிப்பிட்ட பணியை மட்டுமே செய்யும் இயந்திர கூறுகள் ஆகிய மூன்று விஷயங்களின் கலவையாகும். ஒரு பொதுவான உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்பில் ஒற்றை சிப் கட்டுப்படுத்தி (single chip controller) உள்ளது. இது உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்பின் முதன்மை மூளையாகச் செயல்படுகிறது. உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகளின் பயன்பாடுகள் விண்வெளி, தகவல் தொடர்பு, போக்குவரத்து, செயற்கைக்கோள் அமைப்புகள், ரோபோ அமைப்புகள், இராணுவ பாதுகாப்பு அமைப்பு உபகரணங்கள், ஆராய்ச்சி உபகரணங்கள், வீட்டு உபகரணங்கள் போன்ற மற்றும் பல துறைகளில் ஏராளமான பயன்பாடுகளைக் காண்கின்றன. இந்த ஆய்வு கட்டுரையில் உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகளின் சில நடைமுறை பயன்பாடுகளைப் (real time applications) பற்றி காணலாம்.

முக்கிய சொற்கள்: உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்பு, நிகழ் நேர அமைப்பு (Real time systems)

முன்னுரை

உட்பொதிக்கப்பட்டக் கணினியின் அமைப்பு, "உட்பொதிக்கப்பட்டக் கணினி" என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. உட்பொதிக்கப்பட்டக் கணினி என்பது பெரிய கணினி அல்லது இயந்திரத்தின் ஒரு பகுதியாக இருக்கக் கூடிய ஒரு சிறப்பு கணினி அமைப்பைப் பெற்றிருக்கும். உட்பொதிக்கப்பட்டக் கணினியின் அமைப்புகள் நுண்செயலிகள் (Microprocessor), மைக்ரோகண்ட்ரோலர்கள் (Microcontroller) மற்றும் டிஎஸ்பி (DSP–Digital Signal Processor) போன்ற செயலிகளைப் பயன்படுத்துகின்றன.

உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்பு என்பது வன்பொருள் மற்றும் மென்பொருளின் ஒருங்கிணைப்பு ஆகும். உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்பில் பயன்படுத்தப்படும் மென்பொருள், நிரல் போன்றவற்றை வழிமுறைகளின் தொகுப்பு என்று அழைக்கலாம். உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகளின் வன்பொருள் சுற்றுகளில் பயன்படுத்தப்படும் நுண்செயலிகள் அல்லது மைக்ரோகண்ட்ரோலர்கள் அறிவுறுத்தல்களின் தொகுப்பைப் பின்பற்றிக் குறிப்பிட்ட பணிகளைச் செய்யதிட்டமிடப்பட்டுள்ளன. இதன் காரணமாக, உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்பு பல்வேறு பயன்பாடுகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகளின் பயன்பாடுகள்

உட்பொதிக்கப்பட்ட கணினித் தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி வடிவமைக்கப்பட்டு இயக்கப்படும் கேஜெட்டுகள் (gadgets) பல வகைகள் உள்ளன. உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புக்களைக் கொண்டு இயங்கும் பல மின் மற்றும் மின்னணுக் கருவிகளை நாம் பயன்படுத்துகிறோம். அன்றாட வாழ்க்கையில் நாம் பயன்படுத்தும், கணினிகள், திறன்பேசிகள், கைக்கணினிகள், மடிக்கணினிகள், ஸ்மார்ட் வாட்ச், மின்னணுச் சாதனங்களின் (Digital electronics) அமைப்புகள் மற்றும் பிற மின் மற்றும் மின்னணுக் கேஜெட்டுகள் (gadgets) உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகளைப் பயன்படுத்தி வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன.

வீட்டு உபகரணங்கள், மருத்துவ சாதனங்கள், தகவல் தொடர்பு உபகரணங்கள் மற்றும் விமானங்கள், இரயில்கள் மற்றும் வாகனங்களிலும் கூட உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகள் உள்ளன. உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகளின் பயன்பாடுகள் விண்வெளி, தகவல் தொடர்பு, போக்குவரத்து, ரோபோ அமைப்புகள், வீட்டு உபகரணங்கள் போன்ற பகுதிகளிலும் பொருந்தும். இந்தக் கட்டுரையில் முக்கிய நோக்கம் உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகளின் பயன்பாடுகளைப் பற்றிய தகவல்களைக் கொடுப்பது ஆகும். செயல்திறன்களின் தேவைகளின் அடிப்படையில், இந்த அமைப்புகள் தனித்தியங்கி, பிணைய, நடமாடும் மற்றும் நிகழ் நேர உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகள் என நான்கு வகைகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. உட்பொதிக்கப்பட்ட கணினிகள் அன்றாட வாழ்க்கையில் எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகிறது என்று பார்த்தால் நம்மை, சுற்றிலும் நிறைய இடங்களில் நாம் அவற்றை உபயோகிப்பது தெரியாமலேயே பயன்படுத்திக் கொண்டிருக்கிறோம்.

TAMIL VIRTUAL ACADEMY

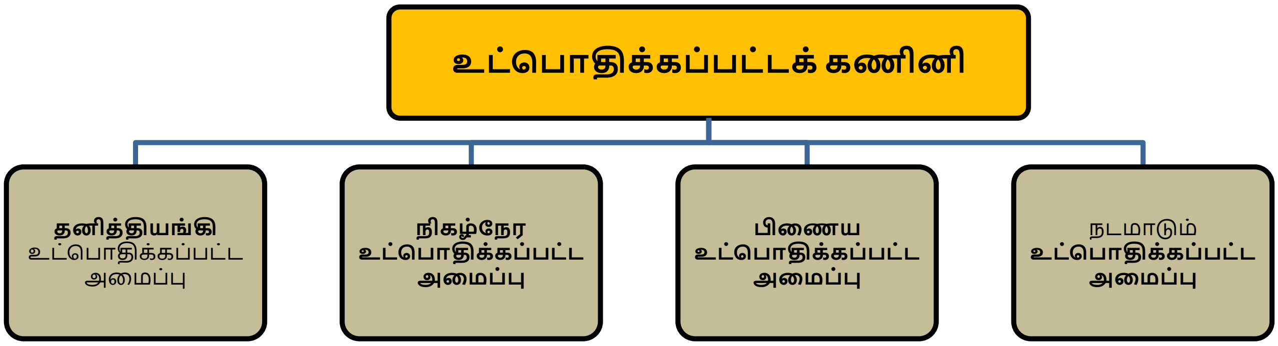
உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகளின் பயன்பாடுகள்

நுகர்வோர் மின்னணுவியலில் (Consumer Electronics) உட்பொதிக்கப்பட்ட கணினிகளின் பயன்பாடு அதிகரித்து வருவதன் விளைவாக, உட்பொதிக்கப்பட்ட கணினிகள் தற்போது நிறைய சாதனங்களில் இணைக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாகத் தொலைபேசிகள் முதல் கார்கள் வரை அனைத்துச் சாதனங்களும் உட்பொதிக்கப்பட்டக் கணினிகளைக் கொண்டிருக்கின்றன. மின் அடுப்பு, (Microwave oven) சலவை இயந்திரம் (washing machine), அச்சுப்பொறிகள் (Printer), ஆட்டோமொபைல்கள் (Auto Mobiles), கேமராக்கள் (Camera) போன்ற ஏராளமான தயாரிப்புகள் இதில் அடங்கும்.

உட்பொதிக்கப்பட்டக் கணினிகளின் வகைகள்

உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகள் அவற்றின் செயல்திறன் மற்றும் செயல்பாட்டுத் தேவைகளின் அடிப்படையில் நான்கு வகைகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன:

1. தனித்தியங்கி உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்பு (Stand–alone embedded systems)
2. நிகழ்நேர உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்பு (Real time embedded systems)
3. பிணைய உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்பு (Networked embedded systems)
4. நடமாடும் உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்பு (Mobile embedded systems)



தனித்தியங்கி உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்பு (Stand–alone embedded systems)

தனித்தியங்கி உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகளுக்குக் கணினிப் போன்ற ஒரு ஹோஸ்ட் (host) அமைப்புத் தேவையில்லை, அது தானாகவே இயங்குகிறது. இது உள்ளீடுகளை அனலாக் (Analog) அல்லது டிஜிட்டல் (digital) தரவாகப் பெற்று, அவற்றைக் கணக்கிட்டு, செயலாக மாற்றுகிறது. பின்பு இணைக்கப்பட்ட சாதனங்களைக் கட்டுப்படுத்துகிறது, இயக்குகிறது அல்லது இணைக்கப்பட்ட சாதனத்தின் மூலம் தரவைக் காட்சியாகக் காண்பிக்கிறது.

தனித்தியங்கி உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகளுக்கான எடுத்துக்காட்டுகள்

- எம்பி 3 பிளேயர்கள் (MP3 players)
- மின்னணுப் படக் கருவிகள் (Digital Camera)
- நிகழ்பட விளையாட்டு உபகரணங்கள் (Video game consoles)
- நுண்ணலை அடுப்புகள் (microwave Oven)
- வெப்பநிலை அளவீட்டு அமைப்புகள் (Temperature measurement systems).

நிகழ்நேர உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்பு (Real time embedded systems)

நிகழ்நேர உட்பொதிக்கப்பட்ட முறைமை என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்தில் தேவையான வெளியீட்டை (output) வழங்கும் ஓர் அமைப்பு என வரையறுக்கப்படுகிறது. இந்த வகையான உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகள் ஒரு பணியை முடிக்க வேண்டிய காலக்கெடுவைப் பின்பற்றுகிறது. நிகழ்நேர உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்பு என்பது

கடுமையான நேரக்கட்டுப்பாடுகளுக்குள் செயல்படும் மற்றும் சிக்கலான சூழ்நிலைகளுக்குத் துல்லியமான நேரமதிப்பீட்டை வழங்கும் அமைப்புகளாகும்.

நிகழ்நேர உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகளின் வகைகள்

- கடினமான நிகழ்நேர அமைப்பு (Hard real time systems)
- மென்மையான நிகழ்நேர அமைப்பு (Soft real time systems)

கடினமான நிகழ்நேரஅமைப்பு

கடினமான நிகழ்நேர உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்பில் அனைத்து முக்கியமான செயல்முறைகளும் கொடுக்கப்பட்ட காலவரையறைக்குள் முடிக்கப்படுவதை உறுதிசெய்கிறது. அதாவது, இந்த அமைப்பில் உள்ள அனைத்துத் தாமதங்களும் கண்டிப்பாகக் காலவரையறைக்கு (நேரத்திற்கு) உட்பட்டவை.

கடினமான நிகழ்நேர உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகளுக்கான எடுத்துக்காட்டுகள்

1. ஏவுகணைகள், விமானங்கள் போன்ற பல்வேறு பகுதிகளில் கடினமான நிகழ்நேர அமைப்புகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
2. வெப்பம் (temperature), கதவுகள் (doors), மின்தூக்கி (lifts) போன்றவற்றை நிர்வகிக்கும் கட்டுப்பாட்டு அமைப்புகள்.
3. விண்கல ஏவுதல் மற்றும் கண்காணிப்பு, விண்வெளி நிலையக் கட்டுப்பாடு போன்ற விண்வெளி நடவடிக்கைகள்.
4. கதிர்வீச்சு சிகிச்சை, இதய சிகிச்சைகள், நோயாளி கண்காணிப்பு போன்றவற்றிற்கான மருத்துவ அமைப்புகள்.

மென்மையான நிகழ்நேர அமைப்பு

கடினமான நிகழ்நேர அமைப்புகளைப் போலவே மென்மையான நிகழ்நேர அமைப்பின் அடிப்படை முன்மாதிரி ஒன்றுதான். அதாவது கொடுக்கப்பட்ட கால எல்லைக்குள் முக்கியமான செயல்முறைகள் முடிக்கப்பட வேண்டும். இருப்பினும், இந்தக் கால அளவு கொஞ்சம் நெகிழ்வானதாக இருக்கும்.

மென்மையான நிகழ்நேர உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகளுக்கான எடுத்துக்காட்டுகள்

பல்லூடகம் (multimedia), விஞ்ஞான திட்டங்கள் (scientific projects) போன்ற பல்வேறு பகுதிகளில் மென்மையான நிகழ்நேர அமைப்புகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

பிணைய உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்பு (Networked embedded systems)

உட்பொதிக்கப்பட்ட வலை சேவையகம் என்பது ஒரு வகை பிணையம் உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்பு ஆகும். இதில் அனைத்து உட்பொதிக்கப்பட்டச் சாதனங்களும் ஒரு வலை சேவையகத்துடன் இணைக்கப்பட்டு, வலை உலாவியால் அணுகப்பட்டுக் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன. இந்த வகை உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்பு உட்பொதிக்கப்பட்ட முறைமைப் பயன்பாடுகளில் வேகமாக வளர்ந்துவரும் பகுதி ஆகும். இந்த வகையான உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்பு வளங்களை அணுகுவதற்கு ஒரு பிணையம் (network) தேவைப்படுகிறது. இவை இணைக்கப்பட்ட பிணையம் LAN (Local Area Network), WAN (Wide Area Network) அல்லது இணையமாக (internet) இருக்கலாம். இவை இணைப்புக் கம்பி (wire) அல்லது கம்பியில்லாத் தொடர்பு (wireless) மூலம் இணைக்கப்பட்டு இருக்கும்.

பிணைய உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகளுக்கான எடுத்துக்காட்டுகள்

- லேன் (LAN) நெட்வொர்க் செய்யப்பட்ட உட்பொதிக்கப்பட்டக் கணினிக்கான உதாரணம் வீட்டுப்பாதுகாப்பு அமைப்பு (Home security system) ஆகும். இதில் அனைத்து சென்சார்களும் (sensor) இணைக்கப்பட்டு இயங்குகின்றன.
- ஏடிஎம் இயந்திரம் (ATM machine)
- அட்டை ஸ்வைப் இயந்திரம் (card swipe machine)

நடமாடும் உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்பு

நடமாடும் உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகள் சிறியவை மற்றும் பயன்படுத்த எளிதானவை ஆகும். நடமாடும் உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகள் கையடக்க உட்பொதிக்கப்பட்ட சாதனங்களான செல்ஃபோன்கள், டிஜிட்டல் கேமராக்கள், எம்பி 3 ஒலிவடிவம் இயக்கி (MP3 players) போன்றவற்றில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இந்தச் சாதனங்களின் அடிப்படை வரம்பு மற்ற வளங்கள் மற்றும் நினைவக வரம்பு மற்றும்

குறைந்த ஆதாரங்கள் தேவை. பெயர்வுத்திறன் பார்வையில் நடமாடும் உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகள் சிறந்தவை.

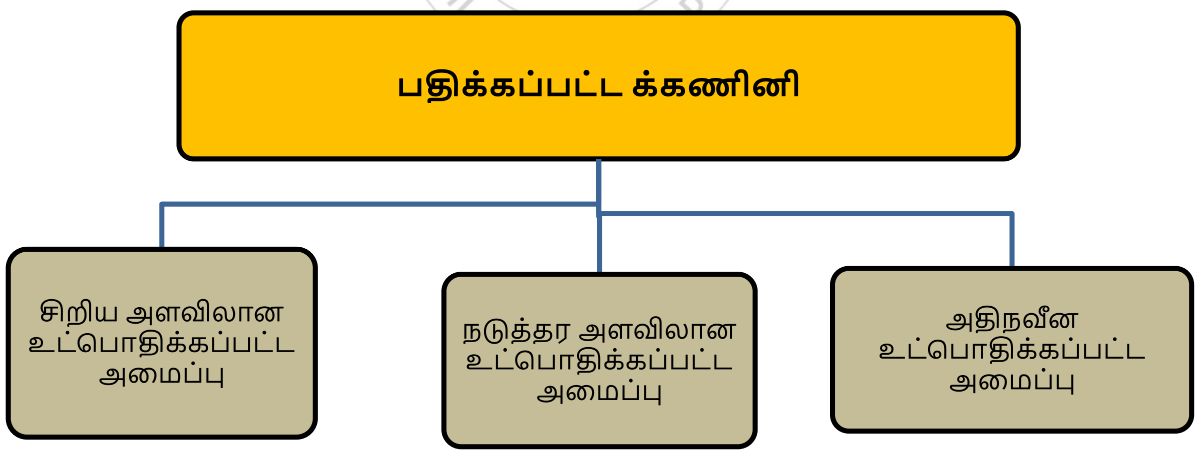
நடமாடும் **உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகளுக்கான எடுத்துக்காட்டுகள்**

- எம்பி 3 ஒலிவடிவம் இயக்கி
- கையடக்க தொலைபேசிகள்
- மின்னணுப் படக்கருவி (Digital cameras)

மைக்ரோகண்ட்ரோலர் செயல்திறன் அடிப்படையில் பதிக்கப்பட்டக் கணினிகளின் வகைகள்

உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகள் மைக்ரோகண்ட்ரோலரின் செயல்திறனை அடிப்படையாகக் கொண்டு மூன்று வகைகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன

1. சிறிய அளவிலான உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்பு (Small scale embedded systems)
2. நடுத்தர அளவிலான உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்பு (Medium scale embedded systems)
3. அதிநவீன உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்பு (Sophisticated embedded systems)



மைக்ரோகண்ட்ரோலர் செயல்திறன் அடிப்படையில் பதிக்கப்பட்டக் கணினிகளின் வகைகள்

சிறிய அளவிலான உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்பு (Small scale embedded systems)

சிறிய அளவிலான உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகள் 8–பிட் அல்லது 16–பிட் மைக்ரோகண்ட்ரோலரைப் பயன்படுத்தி வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன. அவை மிகக் குறைந்த / வரையறுக்கப்பட்ட செயலகம் (Processor), நினைவகம் மற்றும் செயலாக்க வேகத்தின் வளங்களைப் பயன்படுத்துகிறது. முக்கியமாக இந்த அமைப்புகள் கணினி அமைப்பின் எந்தவொரு அங்கமாகவும் செயல்படும்.

நடுத்தர அளவிலான உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்பு (Medium scale embedded systems)

நடுத்தர அளவிலான உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகள் 16–பிட் அல்லது 32–பிட் மைக்ரோகண்ட்ரோலரைப் பயன்படுத்தி வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த நடுத்தர அளவிலான உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகள் சிறிய அளவிலான உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகளை விட வேகமாக இருக்கும். வன்பொருள் மற்றும் மென்பொருளின் ஒருங்கிணைப்பு இந்த அமைப்புகளில் சிக்கலானது.

அதிநவீன உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்பு (Sophisticated embedded systems)

அதிநவீன அல்லது சிக்கலான உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகள் பல 32–பிட் அல்லது 64–பிட் மைக்ரோகண்ட்ரோலரைப் பயன்படுத்தி வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன. பெரிய அளவிலான சிக்கலான செயல்பாடுகளைச் செய்ய இந்த அமைப்புகள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த அமைப்புகள் பல சிக்கல்களான வன்பொருள் மற்றும் மென்பொருள்களைக் கொண்டுள்ளது.

2. உட்பொதிக்கப்பட்ட கணினிகளின் முக்கிய அம்சங்கள்:

- பெரும்பாலான சந்தர்ப்பங்களில் உட்பொதிக்கப்பட்டக் கணினிகள் பகுதிகளாகக் கட்டப்பட்டுள்ளன. வழக்கமாக அவை ஒற்றைப் பலகை அல்லது சம்பந்தப்பட்ட இயந்திரத்தின் உள்ளே வைக்கப்படும் ஒரு சில்லு ஆகும்.
- உட்பொதிக்கப்பட்டக் கணினி அமைப்புகளை இயக்கும் மென்பொருள் வட்டு இயக்ககத்தில் (Hard disk) சேமிக்கப்படவில்லை, மாறாக நினைவகத்தில் (ROM – Read only memory) சேமிக்கப்படுகிறது. நிரலை எழுத பயன்படுத்தப்படும் மென்பொருள் மொழி (FIRMWARE) என அழைக்கப்படுகிறது.

- உட்பொதிக்கப்பட்டக் கணினிகள் வெளிஉலகத்துடன் தொடர்பு கொள்ளும் திறன் கொண்டவை.

உட்பொதிக்கப்பட்ட முறைமையின் எடுத்துக்காட்டுகள்

உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புககளின் பயன்பாட்டு களங்கள் பரந்த விரிந்து உள்ளன. இதில் கைக்கடிகாரம் தொடங்கி செயற்கைக்கோள் ஏவுதல் வரை நீள்கிறது. உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகள் எங்கும் நிறைந்தவை, ஆனால் அவற்றை நாம் அங்கீகரிக்கத் தவறிவிடுகிறோம். நமது அன்றாட நடவடிக்கைகளில் உதவும் மின்னணுச் சாதனங்கள் பெரும்பாலும் புறக்கணிக்கப்படுகின்றன. உதாரணமாக, ஓர் ஏடிஎம் (ATM) இயந்திரம். ஏடிஎம் என்பது ஓர் உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்பு எனினும், இது பரிவர்த்தனைகளைக் கட்டுப்படுத்துவதற்குத் திட்டமிடுவதற்கு ஏற்ப வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வாறு உட்பொதிக்கப்பட்ட முறைமைகளின் முடிவற்ற பட்டியல் நீண்டுக்கொண்டு செல்லுகிறது. எனவே சில உதாரணத்தைப் பற்றி இவ்வாய்வு கட்டுரையில் விரிவாக காண்போம்.

கால்குலேட்டர் (Calculator)

கால்குலேட்டர் நம் அன்றாட வாழ்க்கையில் பயன்படுத்தப்படும் முக்கியமான உட்பதிக்கப்பட்ட அமைப்பு உதாரணம். கால்குலேட்டர் பல கணித மற்றும் அறிவியல் செயல்பாடுகளுக்குத் தீர்வு காண உதவுகிறது. இப்போது, அறிவியல் கால்குலேட்டர்கள் (Scientific Calculators) மிகவும் பிரபலமடைந்து வருகின்றன. மேலும் அது மிகவும் உயர் செயல்திறன் செயலகத்தை (Processor) கொண்டிருக்கிறது. எனவே பல்வேறு சிக்கலான கணித செயல்பாடுகளைச் செயல்படுத்த இதனால் முடிகிறது.

தொழிற்சாலை ரோபோக்கள்

இந்த ரோபோக்கள் உற்பத்தி நிறுவனங்களில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. தற்போதைய நடைமுறையில், அனைத்துப் பணிகளும் ஆட்டோமேஷன் (Automation) முறையைப் பின்பற்றுகிறது. தொழில்துறை ரோபோக்கள் பல்வேறு மாறுபாடுகளைக் கொண்டுள்ளன. ஒவ்வொரு மாறுபாடும் வெவ்வேறு செயல்பாடுகளைச் செய்கிறது. சில ரோபோக்கள் பிற பொருட்களை ஓர் இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு நகர்த்த பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சில ரோபோக்கள் பெரிய அளவிலான பாகங்களை

ஒன்றுசேர்க்க பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இப்போதெல்லாம் ரோபோக்கள் வணிகத் துறைகளில் மிகவும் பிரபலமாக உள்ளன.

ஸ்மார்ட் ஹோம் ஆட்டோமேஷன் (Smart Home Automation):

நவீன யுகத்தில், தானியங்கி அமைப்புக்கள் பற்றி நாம் அனைவரும் அறிந்திருக்கிறோம். ஸ்மார்ட் ஹோம் ஆட்டோமேஷன் **(Smart Home Automation)** என்பது உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகளின் பரவலான மாறுபட்ட பயன்பாடு ஆகும். திரைச்சீலைகள் (screens) முதல் கதவுகள், விளக்குகள் அல்லது மின்விசிறிகள் வரை, எல்லாம் எளிதாக ரிமோட் (remote) மூலம் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.

உட்பொதிக்கப்பட்ட நுண்ணறிவு பொருந்திய பல் துலக்கி (Embedded Artificial Intelligence based Tooth Brush)

சமீபத்தில் "உட்பொதிக்கப்பட்ட நுண்ணறிவு பொருந்திய முதல் பல் துலக்கி " தயாரிப்பு வெளியிடப்பட்டது. இதன் உதவியுடன் பற்கள் மற்றும் வாயில் உள்ள அனைத்து பாகங்களையும் பார்க்க வாய்ப்பு உள்ளது. இவ்வகை பல் துலக்கியைப் ப்ளூடூத் (Bluetooth) வழியாகத் திறன்பேசிகளில் இணைக்கப்பட்டுத் திறன்பேசிகளில் பதிவிறக்கக்கூடிய ஒரு பயன்பாட்டைக் கொண்டு, இவ்வகை பல் துலக்கி நிகழ் நேரத்தில் தகவலை வழங்குகிறது. அதன் பின்னர் பயனர்களின் வாய் மற்றும் தரவைப் பகுப்பாய்வு செய்யவும் உதவிகிறது. இந்தப் பகுப்பாய்வு ஒவ்வொரு பயனருக்கும் தனிப்பட்டதாக இருக்கும். சேகரிக்கப்பட்ட மற்றும் பகுப்பாய்வு செய்யப்பட்ட தரவுப் பயனரின் துலக்கும் நுட்பங்களைக் கொண்டிருக்கிறாதா என்பது பற்றிய விவரங்களை வழங்குகிறது. இவ்வகை பல் துலக்கியில் சென்சார் (Sensor) உள்ளே உட்பொதிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்தச் சென்சார் பல் துலக்கும் போது தூரிகையில் எவ்வளவு அழுத்தம் கொடுக்கப்பட வேண்டும் என்று பயனர்களுக்குச் சொல்கிறது.

பாதுகாப்பு அமைப்புகள்

இப்போது பல வீடுகளில் பாதுகாப்பு அமைப்புகளை நிறுவ தொடங்கி உள்ளார்கள். இவற்றைக் கொண்டு நாம் வீட்டில் இல்லாவிட்டாலும் கூட, உலகில் எங்கிருந்தும் திறன்பேசியைக் கொண்டு நமது வீட்டை முழுமையாகக் கண்காணிக்கலாம். இவை அனைத்தும் உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகளின் மூலமே சாத்தியமாகிறது.

வேக–சரிபார்ப்பு சாதனம்

இந்தத் திட்டத்தின் முக்கிய நோக்கம் நெடுஞ்சாலைகளில் வேகமாக வாகனம் ஓட்டுவதை அடையாளம் காணும் நெடுஞ்சாலை வேக–சரிபார்ப்புச் சாதனத்தை வடிவமைப்பதும், நெடுஞ்சாலைகளில் நிர்ணயிக்கப்பட்ட வேக வரம்புகளை மீறும் எந்தவொரு வாகனத்தையும் வேக சரிபார்ப்பைக் கண்டறிந்து போக்குவரத்து அதிகாரிகளுக்குத் தெரிவிக்கிறது. இதனால் சாலை விபத்துகளைத் தடுக்க இயலும்.

தெரு ஒளி கட்டுப்பாட்டுக் கருவி

இந்தத் திட்டத்தின் முக்கிய நோக்கம் நெடுஞ்சாலைகளில் வாகனங்களின் இயக்கத்தைக் கண்டறிந்து அதற்கு ஏற்றவாறு தெரு விளக்குகளைக் கையாளுவது ஆகும். அதாவது நெடுஞ்சாலைகளில் வாகனங்கள் இல்லாத போது குறைந்த மின் விளக்குகள் எரிய செய்யலாம். பின்னர் வாகனங்கள் வரும் பொருட்டு நிறைய மின் விளக்குகள் எரியும் படி வடிவமைக்கலாம். இந்தத் திட்டத்தின் மூலம் மின்சாரத்தைப் பெருமளவு சேமிக்க முடிகிறது.

போக்குவரத்துச் சமிக்ஞை கட்டுப்பாட்டு அமைப்பு

இந்தத் திட்டத்தின் முக்கிய குறிக்கோள் வாகனங்களின் அடர்த்தி அடிப்படையிலான போக்குவரத்து சமிக்ஞை (Traffic Signal) அமைப்பை வடிவமைப்பதாகும். ஒவ்வொரு சந்திப்பிலும் போக்குவரத்து அடர்த்திக்கு ஏற்ப சமிக்ஞை நேரம் தானாகவே மாறுகிறது. போக்குவரத்து நெரிசல் என்பது உலகெங்கிலும் உள்ள பல நகரங்களில் ஒரு பெரிய பிரச்சினையாகும். இந்த அமைப்பின் உதவியுடன் போக்குவரத்தை எளிதாகக் கையாள முடிகிறது.

வாகன கண்காணிப்பு

இந்தத் திட்டத்தின் முக்கிய நோக்கம் ஜி.பி.எஸ் மோடம் (GPS MODEM) பயன்படுத்தி வாகனத்தின் சரியான இடத்தைக் கண்டுபிடிப்பதும், வாகனத் திருட்டுகளைக் குறைப்பதும் ஆகும். ஜிஎஸ்எம் மோடம் ஒரு முன் வரையறுக்கப்பட்ட திறன்பேசிக்கு ஓர் எஸ்எம்எஸ் அனுப்புகிறது. அதில் தரவைச் சேமிக்கிறது. இதனால் நமது வாகனத்தின் இருப்பிடத்தை எளிதில் கண்டுப்பிடிக்க இயலுகிறது.

மருத்துவ துறையில் உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்பு

உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகள் சுகாதாரத்துறையில் பல பயன்பாடுகளைக் கொண்டுள்ளன. குறிப்பாக மருத்துவ துறையில் உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகளின் பங்கு அளப்பரியது. உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகள் மூலம் முக்கிய அறிகுறிகளைக் கண்காணித்து நோயாளிகளின் ஆரோக்கியத்தைத் தொலைவிலிருந்தே மருத்துவர்கள் கண்காணிக்க உதவுகிறது. மேலும் மருத்துவர்களை டெலிமெடிசின் (Tele–medicine) மற்றும் பிற தொலைநிலை அமைப்புகள் மூலம் நோயறிதல்கள் மற்றும் சிகிச்சை முடிவுகளை எடுக்கவும் அனுமதிக்கின்றன.

முடிவுரை

உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகள் மின் பொறியியலில் மிகவும் வளர்ந்து வரும் துறையாகும். ஒவ்வொரு நாளும் ஆயிரக்கணக்கான உட்பொதிக்கப்பட்டக் கணினி பொறியாளர்கள் வெவ்வேறு உட்பொதிக்கப்பட்டக் கணினி திட்டங்களில் பணிபுரிகின்றனர், மேலும் அவர்கள் இந்த உலகத்திற்காகப் புதுமையான தொழில்நுட்பங்களை உருவாக்கி வருகின்றனர். உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகள் உள்நாட்டு பயன்பாட்டிலிருந்து தொழில்துறைப் பயன்பாடுகள் வரை பல பயன்பாடுகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்பு, பாதுகாப்பு, தனியுரிமை, வேலை செய்யும் முறைகள், வாழ்க்கை முறை மற்றும் ஆரோக்கியம் உள்ளிட்ட நமது சமூகத்தில் பெரும் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகிறது. இன்று பயன்படுத்தப்படும் 98% க்கும் மேற்பட்ட செயலகங்கள் (Processors/controllers) உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகளில் உள்ளன. மேலும் அவை சாதாரணமாகக் கணினிகளாக வாடிக்கையாளருக்குத் தெரியாது. உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகள் ஏராளமான பயன்பாடுகளில் காணப்படுகின்றன. மேலும் இந்த அமைப்புகள் பல சாதனங்களின் கட்டுப்பாட்டைப் பெற கணினி வலை (network) அமைப்புகளுடன் இணைந்து வெவ்வேறு மின்னணுக் கூறுகளைப் பயன்படுத்துகின்றன. இன்றைய உலகில், உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகள் இல்லாத சாதனத்தைப் பற்றி நாம் சிந்திக்க முடியாது. சந்தையில் எந்த ஒரு மின்னணுத் தயாரிப்பும் உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்பு இல்லாமல் இல்லை என்றே சொல்லலாம்.

5. துணைநூற் பட்டியல்

[1] https://www.elprocus.com/embedded-systems-real-time-applications/

[2] https://www.elprocus.com/real-time-applications-of-embedded-systems/

[3] https://www.watelectronics.com/classification-of-embedded-systems/

[4] https://digitalthinkerhelp.com/what-is-embedded-system-types-examples-applications/

[4] Edward Ashford Lee and Sanjit Arunkumar Seshia, "Introduction To Embedded Systems" 2011

[5] Jiacun Wang, "Real-Time Embedded Systems" 2017

46. கிராம விபானி – வாடிக்கையாளர்களுடன் நேரடியாக விவசாயிகளை இணைக்க ஒரு பயன்பாடு

Grama Vipani App – Connecting Farmers with Customers

[1]**முனைவர் பா. ஞானப்பிரியா, [2]முனைவர் க. கவிதா,** [1]விரிவுரையாளர், மைய தொழில்நுட்பக் கல்லூரி, மின்னஞ்சல்: priyamvatha.joey@gmail.com [2]விரிவுரையாளர், மைய தொழில்நுட்பக் கல்லூரி, சென்னை மின்னஞ்சல் : kavitha_au04@yahoo.com

ஆய்வுச் சுருக்கம்

விவசாயிகளுக்கும் நுகர்வோருக்கும் இடையே மிகப்பெரிய இடைவெளி உள்ளது. எல்லாம் மின்னணுச் சாதனங்களின் (Gadgets) கைகளில் இருக்கும் இந்தத் தொழில்நுட்ப உலகில், விவசாய சமுதாயத்திற்கான சக்திவாய்ந்த பயன்பாடோ (App) அல்லது விவசாயிகளுக்கான வலைத்தளங்களோ இல்லை. **கிராம விபானி** பயன்பாட்டின் உதவியுடன் விவசாயிகளுக்கும் நுகர்வோருக்கும் இடையில் ஒரு பாலத்தை உருவாக்க முடியும். இந்தப் பயன்பாடு விவசாயிகளை ஆன்லைன் சந்தைப்படுத்தல் நிலைக்கு அழைத்துச் செல்கிறது. இந்தப் பயன்பாடு விவசாயிகளுக்கு நேரடி அரட்டையைப் (Online Chat) பயன்படுத்தி நுகர்வோருடன் நேரடியாகத் தொடர்பு கொள்ள வசதியை வழங்குகிறது. இந்தப் பயன்பாட்டை விவசாயிகள் எளிதில் புரிந்துகொள்வதற்கும் அணுகுவதற்கும் இந்தத் திட்டத்தில் குறியீடுகள் மற்றும் புள்ளிவிவரங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இந்தப் பயன்பாட்டின் உதவியுடன் விவசாயிகள் நேரடியாக விலைகளுடன் உற்பத்தியைக் காண்பிக்க முடியும். உலகில் எங்கிருந்தும் நுகர்வோர் இடைத்தரகர் இல்லாததால் அவற்றை மலிவு விலையில் வாங்க முடியும்.

முக்கிய சொற்கள் : மின்னணுச் சாதனம், அலைப்பேசி பயன்பாடு, விவசாயி

முன்னுரை

ஆண்டிராய்டு (Android) ஒரு சக்திவாய்ந்த இயக்க முறைமை மற்றும் இது ஸ்மார்ட்போனில் அதிக எண்ணிக்கையிலான பயன்பாடுகளை ஆதரிக்கிறது. இந்தப் பயன்பாடுகள் பயனர்களுக்கு மிகவும் வசதியான மற்றும் மேம்பட்ட சூழலை வழங்குகிறது. ஆண்டிராய்டு (Android) மென்பொருளை ஆதரிக்கும் வன்பொருள் ARM கட்டமைப்புத் தளத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டது. ஆண்டிராய்டு (Android) என்பது ஒரு திறந்த மூல இலவசமான இயக்க முறைமை மற்றும் அனைவரும் இதை எளிதாகப் பயன்படுத்த

முடியும். ஆண்டிராய்டில் (Android) ஆயிரக்கணக்கான பயன்பாடுகள் உள்ளன. அவை நம் வாழ்க்கையைச் சிறந்த முறையில் நிர்வகிக்க உதவுகின்றன. இது சந்தையில் குறைந்த கட்டணத்தில் கிடைக்கிறது. அதனால்தான் ஆண்டிராய்டு (Android) மிகவும் பிரபலமானது. இந்தப் பயன்பாடு எந்தவொரு இடைத்தரகர்களும் இல்லாமல் வாங்குபவருக்கும் விற்பனையாளருக்கும் இடையிலான இடைவெளியைக் கட்டுப்படுத்துகிறது மற்றும் அவர்களின் வாழ்வாதாரத்தையும் வருமானத்தையும் அதிகரிக்கும். இந்தப் பயன்பாடு நாட்டின் பொருளாதாரம் விவசாய நடவடிக்கைகளில் மேலும் வளர உதவும். விவசாயிகளின் துயரங்களைக் குறைக்க முக்கியமாகப் பயன்படுகிறது. கிராம விபானி பயன்பாடு வேளாண்–சுற்றுச்சூழல் அமைப்பை டிஜிட்டல் உலகத்துடன் இணைக்கிறது. இது அடுத்த தலைமுறை விவசாயிகளுக்கு வாடிக்கையாளர்களுடனோ அல்லது பிற விவசாயிகளுடனோ நேரடியாகத் தகவல் பரிமாற்றம் செய்வது (அரட்டை அடிப்பது) போன்ற டிஜிட்டல் நுட்பங்கள் மூலம் தங்கள் தயாரிப்புகளை வாங்கவும் விற்கவும் உதவுகிறது. உணவு சவால்களைத் தீர்க்க, ஒவ்வொரு விவசாயியையும் டிஜிட்டல் முறையில் இயக்கப்பட்ட "வேளாண் தொழில்முனைவோர்" ஆக்குவதே இதன் நோக்கம்.

பயன்பாட்டின் அம்சங்கள்

- இந்தப் பயன்பாட்டில் நேரடி அரட்டையின் அம்சங்களும் உள்ளன.
- இந்தப் பயன்பாட்டிற்கு முழு பிணைய அணுகல் தேவை.
- இந்தப் பயன்பாடு சுயாதீன தளங்களில் இயங்குகிறது

ஆண்டிராய்டு ஸ்டுடியோ

ஆண்டிராய்டு (Android) பயன்பாடுகளைக் கோட்லின், ஜாவா மற்றும் சி++ மொழிகளைப் பயன்படுத்தி எழுதலாம். ஆண்டிராய்டு எஸ்டிகே (Android SDK – Android Software Development Kit) கருவிகள் எந்தவொரு தரவு மற்றும் ஆதார கோப்புகளுடன் தங்கள் குறியீட்டை APK, ஆண்டிராய்டு (Android) தொகுப்பில் தொகுக்கின்றன. இது .apk பின்னொட்டுடன் கூடிய காப்பக கோப்பாகும். ஒரு APK கோப்பில் ஆண்டிராய்டு (Android) பயன்பாட்டின் அனைத்து உள்ளடக்கங்களும் உள்ளன. மேலும் பயன்பாட்டை நிறுவ ஆண்டிராய்டு (Android) இயங்கும் சாதனங்கள் பயன்படுத்தும் கோப்பு இது. ஆண்டிராய்டு இயக்க முறைமை என்பது பல–பயனர் லினக்ஸ் (Multi–user Linux) அமைப்பாகும். இதில் ஒவ்வொரு பயன்பாடும் வெவ்வேறு பயனராக இருக்கும். இயல்பாக, கணினி ஒவ்வொரு

பயன்பாட்டிற்கும் ஒரு தனிப்பட்ட லினக்ஸ் பயனர் முகவரியை (User address) ஒதுக்குகிறது. ஒரு பயன்பாட்டில் உள்ள எல்லா கோப்புகளுக்கும் கணினி அனுமதிகளை அமைக்கிறது. இதனால் அந்தப் பயன்பாட்டிற்கு ஒதுக்கப்பட்ட பயனர் முகவரியால் (User address) மட்டுமே அவற்றை அணுக முடியும். ஒவ்வொரு செயல்முறைக்கும் அதன் சொந்த மெய்நிகர் இயந்திரம் (விஎம்–Virtual Machine) உள்ளது. எனவே ஒரு பயன்பாட்டின் குறியீடு பிற பயன்பாடுகளிலிருந்து தனியாக இயங்குகிறது. இயல்பாக, ஒவ்வொரு பயன்பாடும் அதன் சொந்த லினக்ஸ் செயல்பாட்டில் இயங்குகிறது. பயன்பாட்டின் எந்தவொரு கூறுகளையும் செயல்படுத்த வேண்டியிருக்கும் போது ஆண்டிராய்டு (Android) அமைப்பு செயல்முறையைத் தொடங்குகிறது. பின்னர் அது தேவைப்படாதபோது அல்லது கணினிப் பிற பயன்பாடுகளுக்கான நினைவகத்தை மீட்டெடுக்க வேண்டியிருக்கும் போது அதை நிறுத்துகிறது.

ஆண்டிராய்டு (Android) அமைப்பு குறைந்தபட்ச பயன்பாட்டுக் கொள்கையைச் செயல்படுத்துகிறது. அதாவது, ஒவ்வொரு பயன்பாடும் முன்னிருப்பாக, அதன் வேலையைச் செய்ய வேண்டிய கூறுகளுக்கு மட்டுமே அணுகலைக் கொண்டுள்ளது. இது மிகவும் பாதுகாப்பான சூழலை உருவாக்குகிறது, அதில் ஒரு பயன்பாட்டிற்கு அனுமதி வழங்கப்படாத கணினியின் பகுதிகளை அணுக முடியாது. இருப்பினும், ஒரு பயன்பாட்டிற்குப் பிற பயன்பாடுகளுடன் தரவைப் பகிர பல வழிகள் உள்ளன. மேலும் கணினிச் சேவைகளை அணுக பயன்பாட்டிற்கான தனி வழிகள் உள்ளன. ஒரே லினக்ஸ் பயனர் முகவரியைப் (User address) பகிர இரண்டு பயன்பாடுகளுக்கு ஏற்பாடு செய்ய முடியும், இந்நிலையில் அவர்கள் ஒருவருக்கொருவர் கோப்புகளை அணுக முடியும். கணினி வளங்களைப் பாதுகாக்க, ஒரே பயனர் முகவரியைக் (User address) கொண்ட பயன்பாடுகள் ஒரே லினக்ஸ் செயல்பாட்டில் இயங்கவும் அதே மெய்நிகர் இயந்திரத்தைப் (VM– Virtual Machine) பகிரவும் ஏற்பாடு செய்யலாம். சாதனத்தின் இருப்பிடம், கேமரா மற்றும் புளூடூத் இணைப்பு போன்ற சாதனத் தரவை அணுக ஒரு பயன்பாடு அனுமதி கோரலாம். பயனர் இந்த அனுமதிகளை வெளிப்படையாகவும் வழங்க வேண்டும்.

முக்கிய அம்சங்கள்

- பயன்பாட்டை வரையறுக்கும் முக்கிய கட்டமைப்பின் கூறுகள்.
- பயன்பாட்டிற்கான கூறுகள் மற்றும் அதற்குத் தேவையான சாதன அம்சங்களை அறிவிக்க வேண்டிய வெளிப்படையான கோப்புகள்.

- பயன்பாட்டுக் குறியீட்டிலிருந்து தனித்தனியாகவும், பலவிதமான சாதன உள்ளமைவுகளுக்காக நடத்தை அணுகுமுறைகளை அழகாக முறையாக மேம்படுத்த பயன்பாட்டை அனுமதிக்கும் வளங்கள் போன்றவை.

நூலகங்கள்

லினக்ஸ் கர்னலின் (Linux kernel) மேல் வெப்கிட்(Webkit), லைப்ரரி லிப்சி (Library Libby) போன்ற திறந்த மூல வலை உலாவி (Open Source Web Browser) உள்ளிட்ட நூலகங்களின் தொகுப்பு உள்ளது. இந்த நூலகங்கள் ஆடியோ மற்றும் வீடியோவை இயக்கவும் பதிவு செய்யவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. SQLite என்பது தரவுத் தளமாகும். இது பயன்பாட்டுத் தரவைச் சேமிப்பதற்கும் பகிர்வதற்கும் பயனுள்ளதாக இருக்கும். இணைய பாதுகாப்பு போன்றவற்றுக்கு எஸ்எஸ்எல் (SSL– Secure Sockets Layer) நூலகங்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஆண்டிராய்டு இயக்க நேரம் (Android operating time)

ஆண்டிராய்டு இயக்க நேரம் டால்விக் மெய்நிகர் இயந்திரம் (Dalvik Virtual Machine) எனப்படும் ஒரு முக்கிய கூறுகளை வழங்குகிறது. இது ஒரு வகையான ஜாவா மெய்நிகர் இயந்திரமாகும் (Java Virtual Machine). இது ஆண்டிராய்டுக்குச் சிறப்பாக வடிவமைக்கப்பட்டு உகந்ததாக உள்ளது. டால்விக் மெய்நிகர் இயந்திரம் (Dalvik Virtual Machine) என்பது ஆண்டிராய்டு இயக்க முறைமையில் உள்ள செயல்முறை மெய்நிகர் இயந்திரமாகும். இது ஆண்டிராய்டு (Android) சாதனங்களில் பயன்பாடுகளை இயக்கும் ஒரு மென்பொருள். ஜாவா மொழியில் இருக்கும் மெமரி மேனேஜ்மென்ட் (Memory management) மற்றும் மல்டித்ரெடிங் (MultiThreading) போன்ற லினக்ஸ் கோர் அம்சங்களை டால்விக் மெய்நிகர் இயந்திரம் (Dalvik Virtual Machine) பயன்படுத்துகிறது. டால்விக் மெய்நிகர் இயந்திரம் (Dalvik Virtual Machine) ஒவ்வொரு ஆண்டிராய்டு பயன்பாட்டையும் அதன் சொந்த செயல்முறையை இயக்க உதவுகிறது. மேலும், டால்விக் வி.எம் .dex வடிவத்தில் கோப்புகளை இயக்குகிறது.

ஆண்டிராய்டு பயன்பாட்டுக் கட்டமைப்பு (Android app Structure)

விண்டோஸ் மேனேஜர் (Windows Manager), வியூ சிஸ்டம் (View system), பேக்கேஜ் மேனேஜர் (Package Manager), ரிசோர்ஸ் மேனேஜர் (Resource Manager) போன்ற பயன்பாடுகளுக்குப் பல அடுக்கு உயர் மட்ட சேவைகளை வழங்குகிறது. பயன்பாட்டு

டெவலப்பர்கள் (Application Developers) இந்தச் சேவைகளைத் தங்கள் பயன்பாட்டில் பயன்படுத்த அனுமதிக்கப்படுகிறார்கள்.

பயன்பாடுகள் மற்றும் அம்சங்கள்

அனைத்து ஆண்டிராய்டு பயன்பாடுகளும் மேல் அடுக்கில் உள்ளன மற்றும் பயன்பாட்டை எழுதி நிறுவுவது இந்த லேயரில் அடுக்கில் செயல்படுத்தப்படுகிறது. அத்தகைய பயன்பாடுகளின் எடுத்துக்காட்டில் தொடர்புகள், புத்தகங்கள், உலாவிகள், சேவைகள் போன்றவை அடங்கும். ஒட்டுமொத்த செயல்பாட்டில் ஒவ்வொரு பயன்பாடும் ஒவ்வொரு பங்கைச் செய்கிறது.

ஆண்டிராய்டு பயன்பாட்டு நிரல் இடைமுகம் (Android application program interface)

ஆண்டிராய்டு ஏபிஐ (Android API– Android Application Programming Interface) முழுமையான ஆண்டிராய்டு எஸ்டிகேவை (Android SDK– Android Software Development Kit) உருவாக்கும் பல்வேறு மென்பொருள் தொகுதிகளின் தொகுப்பைக் குறிக்கிறது. நாம் எழுதும் மென்பொருள் பல்வேறு செயல்களைச் செய்ய Android மென்பொருளுடன் தொடர்புகொள்வதால், Android பகுதி ஒரு API போன்றது.

முன்மொழியப்பட்ட வேலை

எந்தவொரு இடைத்தரகர்களும் இல்லாமல் விவசாயிகள் தங்கள் தயாரிப்புகளை நேரடியாக வாடிக்கையாளருக்கு விற்க ஆண்டிராய்டு பயன்பாட்டைச் செயல்படுத்த உள்ளோம். இந்தத் திட்டம் விவசாயிகளின் வாழ்வாதாரத்தை மேம்படுத்தவும், டிஜிட்டல் ஊடகம் மூலம் அவர்களின் விவசாய நடவடிக்கைகளை மேம்படுத்தவும் உதவும். இந்த ஆண்டிராய்டு பயன்பாட்டின் மூலம் விவசாயிகள் மற்றும் விற்பனையாளர்களிடையே தானியங்கள், பழங்கள் மற்றும் காய்கறிகளை நேரடியாக வாங்கும் போது இடைத்தரகர்களை தவிர்க்கலாம். இது வாடிக்கையாளர்களுக்கு நியாயமான விலையில் உணவுப் பொருட்களை வாங்கவும் உதவும். பயன்பாட்டில் பின்வரும் அம்சங்கள் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.

i) அமைத்தல் – விவசாயிகளின் நலன்கள் மற்றும் தேவைகளின் அடிப்படையில் அவர்களின் விருப்பங்களை அமைக்க முடியும். சந்தை பற்றிய நிலவரம் மற்றும் ஆலோசனைகளை விவசாயிகளுக்கு வழங்க முடியும். பயனர்களுக்கு அவர்கள் வாங்கும் தயாரிப்புப் பற்றிப் புரிந்துகொள்ளவும் உதவும்.

ii) சுயவிவரம் – விவசாயிகள் தனிப்பட்ட தகவல்களைத் தவிர பயிர் விவரங்கள், நில விவரங்கள், விலங்குகளின் விவரங்கள் போன்ற தனிப்பட்ட தரவைப் புதுப்பிக்க முடியும்.

iii) சந்தை இடம் – இந்த அம்சம் வாங்குபவர் மற்றும் விற்பனையாளர் சந்திப்பு தளம், அங்கு ஒரு வாங்குபவர் அல்லது விற்பவர் தனது வாங்கும் அல்லது விற்பனை செய்யும் தேவையைப் பதிவு செய்யலாம். அதிக இலாபத்துடன், விரைவாக வாங்க அல்லது விற்க இது அவர்களுக்கு உதவும்.

iv) உதவி – இந்தப் பயன்பாடு பயனர் மற்ற பயனரிடம் புகார்களைப் பதிவுசெய்து விளக்கக்கூடிய அம்சத்தை வழங்குகிறது. நிர்வாகி எழுப்பிய பிரச்சினைக்கு ஏற்ப நடவடிக்கை எடுப்பார்.

v) அரட்டை– பயனர்கள் வாடிக்கையாளர் அல்லது விவசாயியுடன் தங்கள் தேவைகள் மற்றும் பொருட்கள் கிடைக்கும் தன்மைகளுக்கு ஏற்ப நேரடியாகத் தங்கள் பொருட்களை மொத்தமாகவோ அல்லது பகுதிகளாகவோ தங்கள் விருப்பத்திற்கு ஏற்ப வாங்கவோ விற்கவோ முடியும்.

திட்டத்தின் ஒவ்வொரு தொகுதிக்கும் உள்ளமைவு விருப்பங்களை மாற்ற தொகுதி–அமைப்புகள் பிரிவு அனுமதிக்கிறது. ஒவ்வொரு தொகுதியின் அமைப்புகள் பக்கமும் பின்வரும் தாவல்களாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன:

- பண்புகள்: SDK இன் பதிப்புகளைக் குறிப்பிடுகிறது மற்றும் தொகுதியைத் தொகுக்க கருவிகளை உருவாக்குகிறது.
- கையொப்பமிடுதல்: APK இல் கையொப்பமிட பயன்படுத்தபடும் சான்றிதழைக் குறிப்பிடுகிறது.
- வகைகளை உருவாக்குதல்: கிரேடு பில்ட்களை உள்ளமைப்பதில் விவரிக்கப்பட்டுள்ளபடி, கட்டமைப்பு உள்ளமைவுகளை உருவாக்க மற்றும் மாற்ற உதவுகிறது. இயல்பாக, ஒவ்வொரு தொகுதிக்கும் பிழைத்திருத்த மற்றும் வெளியீட்டு வகைகள் உள்ளன, ஆனால் தேவைக்கேற்ப நாம் இன்னும் வரையறுக்கலாம்.

- சார்புநிலைகள்: இந்தத் தொகுதிக்கான நூலகம், கோப்பு மற்றும் தொகுதி சார்புகளைப் பட்டியலிடுகிறது. இந்தப் பலகத்தில் இருந்து சார்புகளை நாம் சேர்க்கலாம், மாற்றலாம் மற்றும் நீக்கலாம்.

அமைப்பின் கட்டமைப்பு

முன்மொழியப்பட்ட அமைப்பில் பல தொகுதிகள் உள்ளன, இது இறுதி பயனருக்குக் கணினியுடன் எளிதாகத் தொடர்பு கொள்ள உதவும். கீழே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள முக்கிய தொகுதிகள் திட்டத்தில் ஒருங்கிணைக்கப்பட்டுள்ளன.

உள்நுழைவு / பதிவுபெறும் தொகுதி

தொடர்புடைய அஞ்சல் ஐடிக்கு OTP (one–time password) ஐ அனுப்புவதன் மூலம், அங்கீகார முறை பயன்பாட்டை உள்ளீட பதிவுச் செயல்முறைப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது பயனரைச் சரிபார்த்துப் பயன்பாட்டுக்கு வர அனுமதிக்கிறது.

நேரடி அரட்டை தொகுதி

இந்தத் தொகுதி ஏபிஐ (API–Application Programming Interface) உள்ளமைவுடன் உள்ளமைக்கப்பட்ட சேவையகம் வழியாக இயங்குகிறது. பயனர்கள் பண்ணைத் தயாரிப்புகளை வாங்குவதற்கும் விற்பனை செய்வதற்கும் இடையில் தொடர்பு கொள்ள உதவுகிறது, மேலும் அவர்கள் கட்டணங்களை உற்சாகமாக ஏலம் எடுக்க முடியும்.

புகார் தொகுதி

பயனரால் புகார்களைப் பதிவுச் செய்ய உரைப்பெட்டி மற்றும் சரிபார்ப்புகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இந்தப் புகார்கள் நிர்வாகியால் முழுமையாகக் கண்காணிக்கப்படுகின்றன. புகார்கள் மீது மட்டுமே நிர்வாகி நடவடிக்கை எடுக்க முடியும்.

நிர்வாக தொகுதி

நிர்வாக தொகுதி பயன்பாடு மூலம் தரவுத்தளத்தைப் பெறுகிறது மற்றும் பதிவுச் செய்யப்பட்ட புகார்களைக் கட்டுப்படுத்தவும் நடவடிக்கை எடுக்கவும் பயனரை அனுமதிக்கிறது. நிர்வாக தரவுத்தளத்திலிருந்து ஏற்கனவே உள்ள பயனரை உருவாக்கலாம் அல்லது நீக்கலாம்.

புதுப்பித்தல் / நீக்குதல் தொகுதி

இந்தத் தொகுதியில் தரவுத்தளம் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. தேவைப்பட்டால் ஏற்கனவே உள்ள தரவைப் புதுப்பிக்க பயனர் / நிர்வாகிக்கு இது உதவும். எதிர்காலத்தில் தரவை நீக்க பயனருக்கு இது உதவும்.

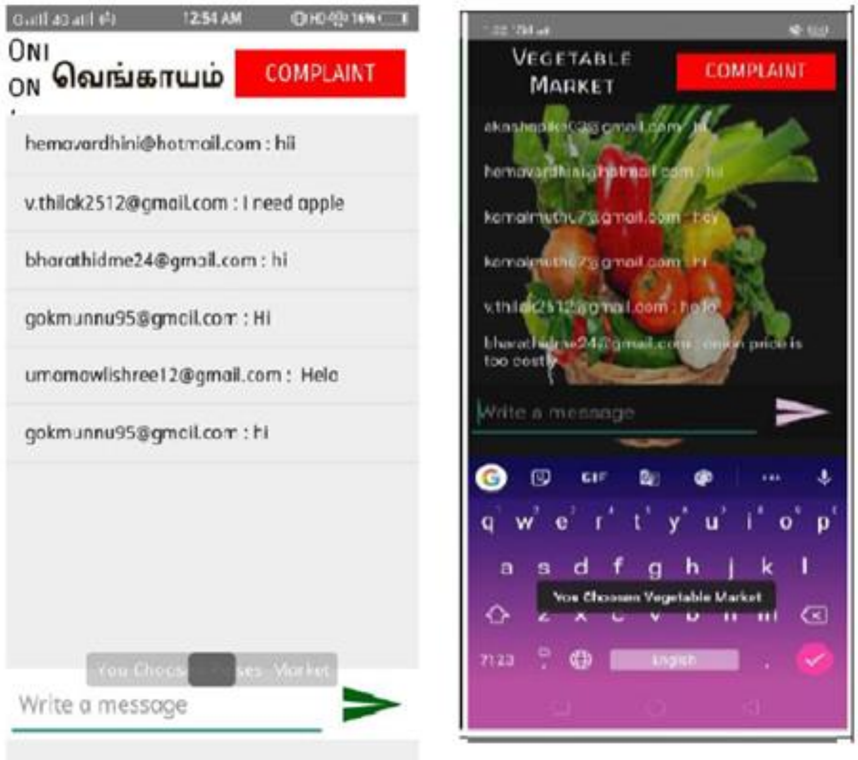
முடிவுகள் மற்றும் திரைக்காட்சிகள்

படம் 1 : உள்நுழைவு பக்கம்

படம் 2 : பொருட்களின் அட்டவணை

படம் 3 : கட்டணம் செலுத்துவதற்கான பக்கம்

TAMIL VIRTUAL ACADEMY



படம் 4 : புகார் பக்கம்

TAMIL VIRTUAL ACADEMY

முடிவுரை

எந்தவொரு மத்தியஸ்தர்களும் இல்லாமல் ஆன்லைன் விண்ணப்பத்தின் மூலம் பொருட்களை விற்பனைச் செய்வதிலும் வாங்குவதிலும் ஒவ்வொரு விவசாயியும் முன்வர இந்தச் செயல் உதவுகிறது. இந்தப் பயன்பாட்டில் வாடிக்கையாளர்களுக்கும் விவசாயிகளுக்கும் இடையிலான தொடர்புக்கு ஒரு புதிய அம்சமாக நேரடி அரட்டை முன்மொழியப்பட்டது. ஆரம்பத்தில் பயன்பாட்டில் முகப்பு பக்கத்தில் நுழைய உள்நுழைவு / பதிவுபெறும் பக்கம் உள்ளது. பயிர்கள் அல்லது காய்கறிகளைத் தேர்ந்தெடுப்பது வாடிக்கையாளருக்கு ஒரு தேர்வுப் படிவமாக வழங்கப்படுகிறது. கடைசியாக லைவ்சாட் (LiveChat) விவசாயிகள் மற்றும் வாடிக்கையாளர்களிடையே தயாரிப்பு விலையை பேரம் பேச உதவும். எதிர்காலத்தில் குறிப்பிட்ட விவசாயி/ வாடிக்கையாளருக்கு அழைப்பு விருப்பம் இருப்பதற்காக இந்தப் பயன்பாட்டை நீட்டிக்க முடியும் மற்றும் இயற்கை மொழி செயலாக்கத்தைப் பயன்படுத்தி மொழி விருப்பங்கள் நன்கு இணைக்கப்படலாம். இந்தப் பயன்பாடு சாகுபடி அல்லது பொருட்களை விற்பனை செய்வதற்கான பரஸ்பர புரிதலின் மூலம் விவசாயியின் வாழ்க்கை மற்றும் வாழ்வாதாரத்தை உயர்த்த உதவுகிறது.

துணைநூற் பட்டியல்

[1] Ribeiro and A. R. D. Silva, "Survey on Cross-Platforms and Languages for Mobile Apps," Eighth International Conference on the Quality of Information and Communications Technology, 2012.

[2] Pohares, V. C. Kulloli, T. Bhattacharyya, and S. Bhure, "Cross Platform Mobile Application Development," International Journal of Computer Trends and Technology, vol. 4, no. 5, pp. 1095-1100 , 2013.

[3] ADT Plugin, available at http://developer.android.com/sdk/installing/installing-adt.html

[4] Android Developer site, http://developer.android.com/index.html

[5] S. S. Jagtap and D. B. Hanchate, "Development of Android Based Mobile App for PrestaShop eCommerce Shopping Cart (ALC) ," International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET) , vol. 4, no. 7, pp. 2248-2254 , Jul. 2017.

[6] M. Q. Huynh and P. Ghimire, "Browser App Approach: Can It Be an Answer to the Challenges in CrossPlatform App Development?," Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice, vol. 16, pp. 047-068, 2017.

[7] Eclipse Juno, available at http://eclipse.org/juno/

[8] N. Litayem, B. Dhupia, and S. Rubab, "Review of Cross-Platforms for Mobile Learning Application Development," International Journal of Advanced Computer Science and Applications, vol. 6, no. 1, pp. 31-39, 2015.

[9] A. Kathuria and A. Gupta, "Challenges in Android Application Development: A Case Study" International Journal of Computer Science and Mobile Computing, vol. 4, no. 5, pp. 294-299, May 2015.

[10] L. Ma, L. Gu, and J. Wang, "Research and Development of Mobile Application for Android Platform," International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering, vol. 9, pp. 187-198, 2014.

47. ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி அடிப்படையிலான அலைப்பேசி செயலியைப் பயன்படுத்தித் தமிழ் மொழிக் கற்றல்

Augmented Reality based Tamil Language Learning Using Mobile App

[1]முனைவர் வே. அகிலாண்டேஸ்வரி, [2]திரு. சி.ச.சே. அருண், [3]முனைவர் மோ. ஜெயகார்த்திக்,
[1]உதவிப் பேராசிரியர் , கே.எல்.என். பொறியியல் கல்லூரி, சிவங்கை –6303612 மின்னஞ்சல் : akilavembu01@gmail.com [2]கணினி அறிவியல் மற்றும் பொறியியல் மாணவர், சிவங்கை –6303612, மின்னஞ்சல் : arunscs35@gmail.com , [3]உதவி இயக்குநர், தமிழ் இணையக் கல்விக்கழகம், சென்னை–25 மின்னஞ்சல் : jeya_karthic@yahoo.com

ஆய்வுச்சுருக்கம்

ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி என்பது அலைப்பேசியில் உள்ள கேமராவைப் பயன்படுத்தி உண்மையான உலகத்துடன் தொடர்பு கொள்ளும் தன்மையைப் பொருத்திய முப்பரிமாண பொருட்களை ஒலி, ஒளி, இயங்குபடம் மற்றும் பிற உணரி (சென்சார்) அடிப்படையிலான உள்ளீடுகளை அதிகரிக்க கணினிப் பார்வை (கம்ப்யூட்டர் விஷன்) அடிப்படையிலான அங்கீகார வழிமுறைகளில் செயல்படும் ஒரு நவீன தொழில்நுட்பமாகும். இந்தத் தொழில்நுட்பத்தின் மூலம் நிஜ உலக தகவல்களுடன் மெய்நிகர் கூறுகளை வழங்குவதால் முப்பரிமாண மெய்நிகர்கூறுகள் உண்மையான உலகின் பகுதியாக மாறும்.

தற்போது ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி தொழில்நுட்பம் அடிப்படையிலான செயலிகள் கல்வித்துறையின் முதுகெலும்பாக மாறி அனைத்துத் துறைகளிலும் பிரபலமடைந்து வருகிறது. இந்தக் கட்டுரையின் முக்கிய நோக்கம், ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி தொழில்நுட்பத்தின் மூலம், கல்வியாளர்களின் ஈடுபாடுகளை அதிகரிப்பது மற்றும் ஊடாடும் திறன் மூலம் கற்றல் விளைவுகளை மேம்படுத்துவதாகும். எனவே, நாங்கள் ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி தொழில்நுட்பம் அடிப்படையிலான செயலி ஒன்று தமிழ் மொழி எழுத்துகளையும் அதன் தொடர்புடைய முப்பரிமாண பொருட்களையும் மெய்நிகர் கூறுகளாக வடிவமைத்து உண்மையான உலகத்துடன் தொடர்புக் கொண்டு கற்பிக்கிறது. இதில் "செயலில் கற்றல்" (அசிடிவ்லேர்னிங்) மற்றும் "ஒத்துழைப்பு கற்றல்" (கோல்லபிரடிவ்லேர்னிங்) எனப்படும் இரு நவீன கற்றல் கருத்துப்படிவம் அடிப்படையில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. "செயலில் கற்றல்" அமைப்புக் கற்றல் செயல்முறையில் மாணவர்கள் சுறுசுறுப்பாக அல்லது அனுபவத்துடன் ஈடுபடுத்துவதற்கும் மற்றும் மாணவர்களின் ஈடுபாட்டைப் பொறுத்துப் பல்வேறு நிலைகளில் செயலில் கற்றல் மாறுபடுத்தும் அமைப்பையும் பெற்றுள்ளது. ஒத்துழைப்புக் கற்றல் அமைப்பு

மாணவர்களை ஒன்றிணைத்துக் செயல்படுத்திக் கற்றலை மேம்படுத்துவதற்கான குழுக்களைப் பயன்படுத்துவதற்கான கல்வி அணுகுமுறையை வழங்குகிறது. இதன் மூலம் மாணவர்களின் சமூகத் திறன்கள், சிக்கல்களைத் தீர்க்கும் திறன்கள் மற்றும் தனிப்பட்ட கற்றல் செயல்திறனை மேம்படுத்துவதற்கான ஒரு முக்கியமான அமைப்பை வழங்குகிறது.

முக்கியச் சொற்கள் : செயலில் கற்றல், அமைப்பு கற்றல், முப்பரிமாண மெய்நிகர் கூறுகள்

முன்னுரை

ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி தொழில்நுட்பம் இன்றைய கல்வித் துறையில் பல நோக்கங்களை நிறைவேற்றுகிறது. இது மாணவர்களுக்குத் தகவல்களை விரைவாகப் பகிரவும் செயலாக்கவும் எளிதில், நினைவில் கொள்ளவும் உதவுகிறது. கூடுதலாக, ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி மூலம் கற்றல் மற்றும் கற்பித்தல் வேடிக்கையாக இருப்பதால் மாணவர்களுக்கிடையே மிகுந்த ஈடுபாட்டை உருவாக்குகிறது. ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி தொழில்நுட்பம் பல நன்மைகளைக் கொண்டுள்ளது. இந்தத் தொழில் நுட்பம் எந்த நேரத்திலும், எங்கும் அணுகக்கூடிய கற்றல் மூலப்பொருள்களைக் கொண்டுள்ளது.

எளிய முறையில் அணுகக்கூடிய கற்றல் பொருட்கள்

ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி தொழில்நுட்பம் காகித பாடப்புத்தகங்கள், உடல் மாதிரிகள், சுவரொட்டிகள், அச்சிடப்பட்ட கையேடுகளை மாற்றும் ஆற்றலைக் கொண்டுள்ளது. இது சிறிய மற்றும் குறைந்த விலை கற்றல் பொருட்களை வழங்குகிறது. இதன் விளைவாக, கல்வி மிகவும் அணுகக்கூடியதாகவும் அலைப்பேசியில் பயிலக்கூடியதாகவும் மாறிவிட்டது.

சிறப்பு உபகரணங்கள் தேவையில்லை.

இந்தத் தொழில்நுட்பத்திற்குச் சிறப்பு உபகரணங்கள் தேவையில்லை. அதாவது, விர்சுவல்ரியாலிட்டித் (Virtual **Reality)** தொழில்நுட்பம் போலன்றி, பெரிதாக்கப்பட்ட உண்மைக்கு விலை உயர்ந்த வன்பொருள் தேவையில்லை. அனைத்துத் தரப்பினரும் உபயோகிக்கும் ஸ்மார்ட்போனில் இந்த ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி தொழில்நுட்பங்கள் உடனடியாகக் கிடைக்கின்றன. மேலும் இந்த அமைப்பின் ஊடாடும் மற்றும் விளையாட்டு தன்மை அதிக மாணவர்களை ஈடுபடுத்துவதற்கான ஆர்வத்தை மேம்படுத்துகிறது.

ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டிக் கற்றல் மாணவர்கள் மீது குறிப்பிடத்தக்க நேர்மறையான தாக்கத்தை ஏற்படுத்துவதால், பாடம் முழுவதிலும் அவர்களை ஈடுபடுத்தி, கற்றலை வேடிக்கையாகவும் சிரமமின்றி எளித்தாக்குகிறது.

வேகமாக கற்றல்

ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டிக் கல்வியில் வளர்ந்த யதார்த்தம் பல நோக்கங்களுக்கு உதவும். இது மாணவர்களுக்குத் தகவல்களை எளிதாகப் பெறவும், செயலாக்கவும், நினைவில் கொள்ளவும் உதவுகிறது. கூடுதலாக, ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டில் உள்ள மூன்று முக்கிய அமைப்புகளான இயக்கவியல் (Kinesthetic) காட்சி (Visual) மற்றும் செவிவழி (Auditory) கற்பவர்களிடம் வேகமாகக் கற்கும் பண்புகளை மேம்படுத்துகிறது.

உயர் நிலை அறிவு பரிமாற்றம்

ஆக்மென்ட் மற்றும் மெய்நிகர் ரியாலிட்டித் தொழில்நுட்பம் கல்வித் தீர்வுகள், மாணவர்களுக்கு அவர்களின் விஷயங்களுடன் நேரடியாக ஈடுபட செய்வதன் மூலம் கற்றுக்கொள்ளுதல் பண்பு மூலம் மாணர்வர்களிடம் உயர் நிலை அறிவு பரிமாற்றம் நடைபெறுகிறது. பாரம்பரிய மனப்பாடம் செய்யும் பண்பிலிருந்து இந்தத் தொழில் நுட்பம் கற்றலில் மாற்றங்களை ஏற்படுத்தி மாணவர்களுக்கு அவர்களின் அறிவின் படைப்பாற்றல், விமர்சன சிந்தனை, சிக்கல் தீர்க்கும் ஆற்றல் மற்றும் தகவல்தொடர்புக் கொள்ளுதல் ஆகியவற்றை மேம்படுத்துவதற்கான அமைப்பைக் கொண்டுள்ளது, இவற்றின் மூலம் பகுப்பாய்வு செய்யும் திறன், மதிப்பீடு செய்யும் திறனை வளர்க்க உதவி செய்கிறது.

ஒருமுகப்படுத்தும் பண்பு

இந்த ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி அடிப்படையில் வடிவமைக்கப்பட்ட கல்விச் சார்ந்த திட்டம் மற்றும் பாடங்களின் அமைப்பு மாணவர்கள் தங்கள் கற்றல் பொருட்களில் தீவிரமாகப் பங்கேற்கும் சூழலை உருவாக்குகின்றன, மேலும் அவை ஊடாடும் மற்றும் மதிப்பீடு மூலம் ஊக்கப்படுத்தப்படுகின்றன. எனவே, ஒருமுகப்படுத்தும் பண்புடன் பாடங்களின் கவனம் வளர்ச்சி பெறுகிறது..

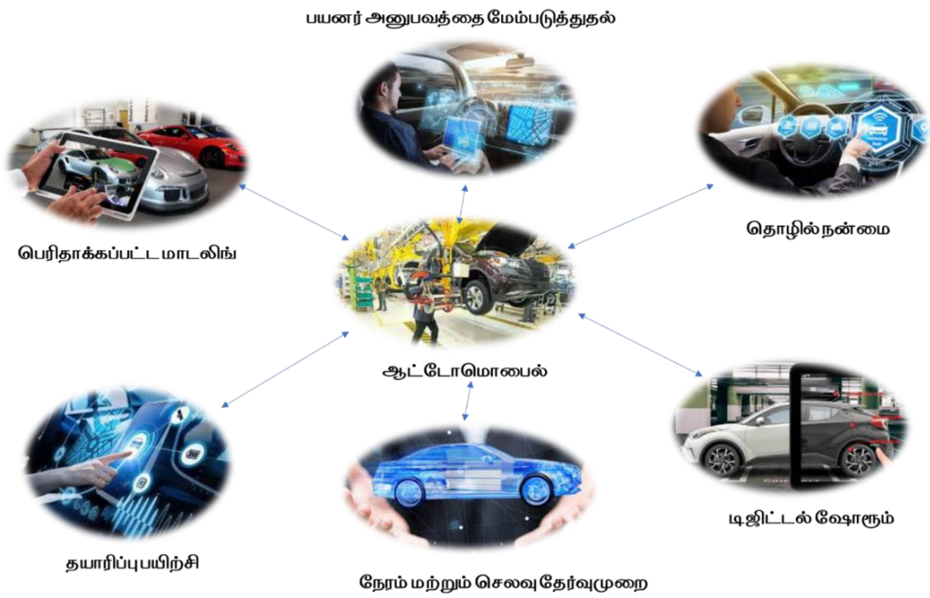
படம்.1 ஆக்மென்ட் ரியாலிட்டியில் கல்விகற்றல்

ஆக்மென்ட் ரியாலிட்டின் பயன்பாடு

ஆட்டோ மொபைல்:– இந்தத் தொழில்நுட்பத்தின் மூலம் டிஜிட்டல் ஷோரூம் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இது பரந்த அளவிலான மாதிரிகளைப் பயனர்களைக் காண்பிக்க உதவுகிறது. இது உபயோகிப்பாளர்களின் அதீக இடத்தின் விலையைக் குறைக்கிறது. உதவுகிறது.

மேலும், அவாண்ட்–கார்ட் தொழில்நுட்பங்கள் மற்றும் நுட்பங்களைப் பயன்படுத்துவதனால் ஆட்டோமொபைல் தொடர்புடைய அச்சு விளம்பரம் உயிர்ப்பிக்கப்படுகிறது, இதிலுள்ள முப்பரிமாண பொருட்கள் மெய்நிகர்கூறுகளாக 360 டிகிரி பார்வை மற்றும் வாங்குபவர்களுக்கு மெய்நிகர் நடை பண்புகளை அளிக்கிறது, இதனால் வாடிக்கையாளர்களுக்குத் தேர்வுச் செய்யும் செயல்முறையை எளிதாக்குகிறது.

மேலும், ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டின் பல பண்புகள் உண்மையான வாகனங்களில் மெய்நிகர் உள்ளடக்கத்தைத் திட்டமிட பயனர்களை அனுமதிக்கிறது, ஒவ்வொரு முறையும் ஒரு முழு முன்மாதிரியை உருவாக்குவதற்கான தேவையை நீக்குகிறது.



படம்–2 ஆக்மென்ட் ரியாலிட்டியில் ஆட்டோமொபைல்

இணையக் கல்விக்கழகம் TAMIL VIRTUAL ACADEMY

ஆட்டோ மொபைல் துறையில் புதுமையான தீர்வுகளை வழங்குவதற்காக ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டின் அதன் இலக்குகளை நோக்கி உந்துதல் மற்றும் உறுதிப்பாட்டைக் கொண்டுள்ளது.

ஆட்டோமொபைல் துறையில் ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி வாடிக்கையாளர்களை ஒரு புதிய மற்றும் மேம்படுத்தப்பட்ட தொழில்நுட்ப உலகிற்குள் கொண்டுவருவதற்கான ஒரு பாதையாகும். அங்கு ஆட்டோமொபைல் தொழில் தொடர்பான அனைவருக்கும் அதன் புரட்சியின் மூலம் நிச்சயம் பயனடைவார்கள். வாகனத் தொழிலில் வளர்ச்சியடைந்த ஆக்மென்ட் ரியாலிட்டி, காரின் முன் திரையில் ஏ.ஆர் காட்சி போன்ற ஓட்டுநர் திறன்களுக்குக் கூடுதல் மதிப்பு சேர்க்க வானிலை முன்னறிவிப்பு (weather forecast), ஓட்டுநர் நிலை (driving condition), வரைபட வழிசெலுத்தல் (map navigation), ஓட்டுநர் கட்டுப்பாடுகள் (driving controls) போன்றவை ஆட்டோமொபைல் பிரியர்களுக்குப் புதுமையான வழிகளை வழங்குவதன் மூலம் விரைவாகப் புரட்சியை ஏற்படுத்தி வருகிறது.

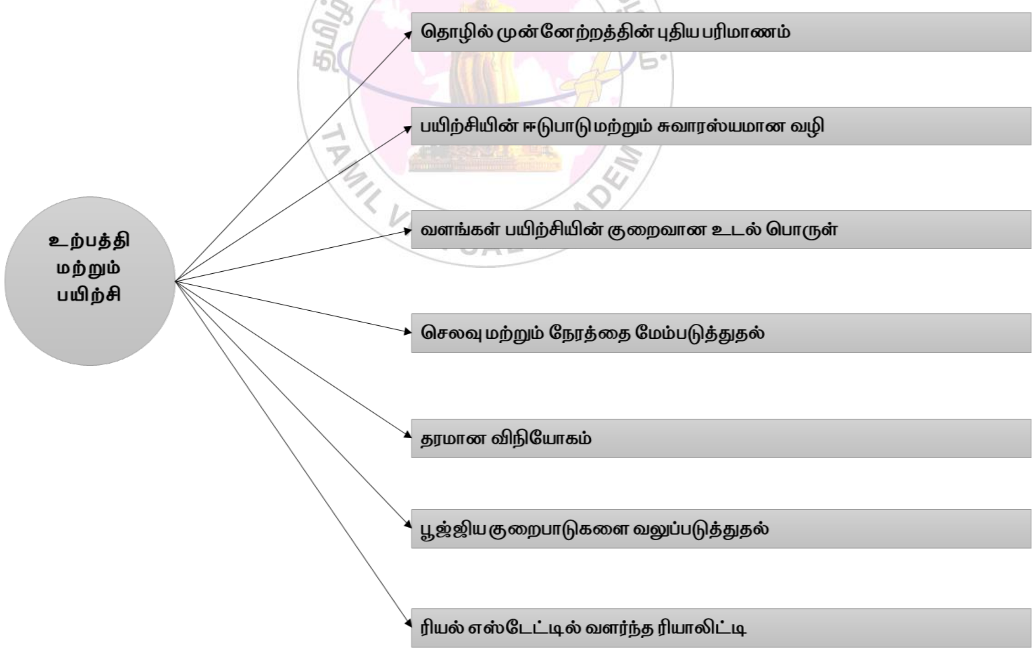
மேலும், வாகனத் தொழிலில் வளர்ச்சியடைந்த இந்தத் தொழில்நுட்பம் இறுதி பயனருக்கான தீர்வுகளை வழங்குவதோடு மட்டுமல்லாமல், மேம்பட்ட மாதிரிகள்,

செயல்முறை மேம்பாடு, பயிற்சி தொகுதிகள் மற்றும் பலவற்றை உருவாக்குவதற்கான தீர்வுகளையும் வழங்குகிறது.

உற்பத்தி மற்றும் பயிற்சி

சமீபத்திய தொழில்நுட்ப முறையில் தீர்வுகளை வழங்குவதன் மூலம் ஒவ்வொரு தொழிற்துறையிலும் பல புதிய யுத்திகள் வரையறுக்கப்படுகிறது. உற்பத்தி மற்றும் பயிற்சி ஒரு பணியை மனதில் வைத்து தனது பயணத்தைத் தொடங்கினார். உற்பத்தித் தொழிலுக்கான ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி புரட்சிகரமானது மற்றும் உலகெங்கிலும் சமீபத்திய தொழில்நுட்ப தீர்வுகளை வழங்குவதற்கான முக்கியமான பங்கு உள்ளது.

ஆட்டோமொபைல் துறையில் பல பெரிய பதிப்புகளால் ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி தொழில்நுட்பம் தழுவி, அவற்றின் உற்பத்திச் செயல்முறையை மேம்படுத்துவதற்கும், சிறந்த தயாரிப்புகளை நோக்கிய பயனரின் அனுபவத்தையும் மேம்படுத்துகிறது.



படம்–3 உற்பத்தி மற்றும் பயிற்சியில் ஆக்மென்ட் ரியாலிட்டி

ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டியில் அலைப்பேசிச் செயலிகள்

ஆண்டிராய்டு இயக்கு முறைமை

ஆண்டிராய்டு மென்பொருள் என்பது மடிக்கணினிகள், நோட்புக்குகள், திறன்பேசிகள், மின்னணுப் புத்தக வாசகர்கள், செட்–டாப் பெட்டிகள் போன்ற தொடுதிரைப் கைப்பேசி சாதனங்களுக்கான முழுமையான இயக்க முறைமையாகும். இந்த ஆண்டிராய்டு என்பது லினக்ஸ் கர்னல் (Linux Kernel) அடிப்படையிலான இயக்க முறைமை, மிடில்வேர் மற்றும் முக்கிய அலைப்பேசிச் செயலிகள் மற்றும் பிற திறந்த மூல மென்பொருளின் மாற்றியமைக்கப்பட்ட பதிப்பை அடிப்படையாகக் கொண்ட அலைப்பேசிக்கான இயக்க முறைமையாகும், இதில் லினக்ஸ் அடிப்படையிலான அலைப்பேசி இயக்க முறைமை, இடைப்பொருள் மற்றும் முக்கிய அலைப்பேசிப் பயன்பாடுகள் ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது. ஆண்டிராய்டு ஓபன் ஹேண்ட்செட் அலையன்ஸ் (Open Handset Alliance) எனப்படும் வடிவமைப்பாளர்களின் கூட்டமைப்பால் உருவாக்கப்பட்டு செப்டம்பர் 2008–ஆம் ஆண்டில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. ஓபன் ஹேண்ட்செட் அலையன்ஸ் என்பது கூகிள் (google), சாம்சங் (Samsung), ஏ.கே.எம். (AKM) சினாப்டிக்ஸ் (synaptics), கே.டி.டி.ஐ (KDDI), கார்மின் (Garmin), டெலிகா (Teleca), ஈபே (Ebay), இன்டெல் (Intel) போன்ற 84 நிறுவனங்களின் கூட்டமைப்பு. ஆண்டிராய்டு இயக்க முறைமை மூலம் வடிவமைக்கப்படும் மென்பொருள் பிற நிரல்மொழிகளைப் பயன்படுத்தினாலும், ஆண்டிராய்டு குறியீட்டை எழுத ஜாவா (JAVA) என்ற நிரல் மொழி முக்கியமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பயனர்களின் குறிகோள்களை நிறைவேற்றி அலைப்பேசி அனுபவத்தை மேம்படுத்தி வெற்றிகரமான நிஜ உலக தயாரிப்பை உருவாக்குவதே ஆண்டிராய்டுன் முக்கிய நோக்கம் ஆகும்.

ஆண்டிராய்டு இன் முக்கிய அம்சங்கள்

ஆண்டிராய்டு இன் முக்கிய அம்சங்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன:

1. இது திறந்த மூலமாகும்.
2. ஆண்டிராய்டு இயங்குதளத்தைத் தனிப்பயனாக்க எளிதானது.
3. பயனர்களுக்கு ஏற்ப செயலிகளை வடிவமைத்தல்.

4. அன்றாட வாழ்க்கைக்குத் தேவைப்படும் பல செயலிகளை ஆதரிக்கிறது.

எடுத்துக்காட்டாக, செய்தியிடல் சேவைகள் (எஸ்எம்எஸ் மற்றும் எம்எம்எஸ்), வலை உலாவி, சேமிப்பிடம் (SQLite), இணைப்பு செயலிகள் (ஜிஎஸ்எம் GSM, வைஃபை, Wi–Fi, சிடிஎம்ஏ CDMA, ப்ளூ டூத் Blue Tooth, வைஃபை Wi–Fi போன்றவை), மீடியா, கைப்பேசி தளவமைப்பு போன்றவை ஆகும்.

ஆண்டிராய்டு கட்டமைப்பு

ஆண்டிராய்டு கட்டமைப்பு என்பது அலைப்பேசிச் சாதனத் தேவைகளை ஆதரிக்கும் கூறுகளின் மென்பொருள் அடுக்காகச் செயல்படுகிறது. ஆண்டிராய்டு மென்பொருள் அடுக்கில் ஒரு லினக்ஸ் கர்னல், சி / சி ++ நூலகங்களின் தொகுப்பு உள்ளது, அவை செயலிகளின் கட்டமைப்புச் சேவைகள், இயக்க நேரம் மற்றும் செயலிகள் மூலம் வெளிப்படும்.

ஆண்டிராய்டு கட்டமைப்பின் முக்கிய கூறுகள் பின்வருமாறு

- செயலிகள்
- செயலிகளின் கட்டமைப்பு
- ஆண்டிராய்டு இயக்க நேரம்
- மேடை நூலகங்கள்
- லினக்ஸ் கர்னல்

இந்தக் கூறுகளில், அலைப்பேசிச் செயலிளை இயக்குவதற்குப் பொறுப்பான அலைப்பேசி மற்றும் டால்விக் மெய்நிகர் இயந்திரத்திற்கு (டி.வி.எம்) அதன் இயக்க முறைமைச் செயல்பாடுகளை வழங்க ஆண்டிராய்டு லினக்ஸ் கர்னல் முக்கிய அங்கமாகும்.

1. ஆக்மென்ட் ரியாலிட்டி அடிப்படையிலான அலைப்பேசிச் செயலி

இந்த ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி அடிப்படையிலான அலைப்பேசிச் செயலி ஆண்டிராய்டு மென்பொருள் மூலம் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. ஏ.ஆர்'கோர் (ARCore) மிகவும் பிரபலமான பல மேம்பாட்டுச் சூழல்களுக்கு எஸ்.டி.கே. (SDK) களை வழங்குகிறது. இந்த எஸ்.டி.கே கள் இயக்க கண்காணிப்பு, சுற்றுச்சூழல் புரிதல் மற்றும்

ஒளி மதிப்பீடு போன்ற அனைத்து அத்தியாவசிய AR அம்சங்களுக்கும் சொந்த பயன்பாட்டு நிரலாக்க இடைமுகங் (API) களை வழங்குகின்றன. இந்தத் திறன்களைக் கொண்டு பயனர்கள் முற்றிலும் புதிய ஏ.ஆர் அனுபவங்களை உருவாக்கலாம் அல்லது ஏ.ஆர் அம்சங்களுடன் ஏற்கனவே உள்ள பயன்பாடுகளை மேம்படுத்தலாம்.

ஆக்மென்ட் ரியாலிட்டியின் வடிவமைப்பு

ஆக்மென்ட் ரியாலிட்டி அடிப்படையிலான சூழலை அமைக்க முதலில் ஆண்டிராய்டு எஸ்.டி.கே இயங்குதள பதிப்பு 7.0 (பயன்பாட்டு நிரலாக்க இடைமுக 24) அல்லது அதற்கும் அதிகமாக ஆண்டிராய்டு ஸ்டுடியோ பதிப்பு 3.1 அல்லது அதற்கு மேற்பட்டவற்றை நிறுவவும். அடுத்து,

ஆண்டிராய்டு மேம்பாடு குறித்த அடிப்படை புரிதல் மற்றும் ஆண்டிராய்டு பயன்பாட்டை உருவாக்க, பயனரின் சூழலில் சுவரொட்டிகள் அல்லது லோகோக்கள் போன்ற 2டி படங்களுக்குப் பதிலளிக்கக்கூடிய பயன்பாடுகளை உருவாக்க பெரிதாக்கப்பட்ட படங்களைப் பயன்படுத்தவும். ஐஓஸ் மற்றும் ஆண்டிராய்டு பயனர்கள் முழுவதும் பகிரப்பட்ட ஏ.ஆர் அனுபவங்களை உருவாக்க மேகக்கணினி அறிவிப்பாளர்களைப் (Cloud Anchors) பயன்படுத்தப்படுகிறது. ரியாலிட்டியான மற்றும் அதிவேக பயனர் அனுபவங்களுக்குத் துல்லியமான ஆழத்தை உறுதிப்படுத்த டெப்த் ஏபிஐ (Depth API) ஐப் பயன்படுத்தபடுகிறது.

AR பொருள்களை விரைவாகத் திரையில் வைக்க உடனடி வேலைவாய்ப்பைப் பயன்படுத்தவும்.

இயக்க நேர பரிசீலனைகளை மதிப்பாய்வு செய்யவும் உதவுகிறது .

2. ஆய்வின் முடிவு மற்றும் விவாதம்

ஏ.ஆர் கோர் இல் உள்ள ஆக்மென்ட் இமேஜஸ் ஏபிஐகள், சுவரொட்டிகள் அல்லது தயாரிப்பு பேக்கேஜிங் போன்ற பயனரின் சூழலில் 2டி படங்களைக் கண்டறிந்து அதிகரிக்கக்கூடிய AR பயன்பாடுகளை உருவாக்க உங்களை அனுமதிக்கிறது.

மேலும் படங்களின் தொகுப்பை வழங்க, ஒவ்வொரு படத்திலும் உள்ள கிரேஸ்கேல் தகவல்களிலிருந்து அம்சங்களைப் பிரித்தெடுக்க ஏ.ஆர் கோர் ஒரு கணினிப் பார்வை வழிமுறையைப் பயன்படுத்துகிறது, மேலும் இந்த அம்சங்களின்

பிரதிநிதித்துவத்தை ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட ஆக்மென்ட் பட தரவுத்தளங்களில் சேமிக்கிறது.

இயக்க நேரத்தில், ஏ.ஆர் கோர் பயனரின் சூழலில் தட்டையான பரப்புகளில் இந்த அம்சங்களைத் தேடுகிறது. இது உலகில் இந்தப் படங்களைக் கண்டறிய ஏ.ஆர்கோரை அனுமதிக்கிறது மற்றும் ஒன்று வழங்கப்படாவிட்டால் அவற்றின் நிலை, நோக்குநிலை மற்றும் அளவு ஆகியவற்றை மதிப்பிடுகிறது.

3. வடிவமைப்புகளின் மதிப்பாய்வு

ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டித் தொழில்நுட்பத்தில் ஏ.ஆர் கோர் அம்சங்கள் ஏற்கனவே இயக்கப்படுகிறது எனவே, வளர்ந்த படங்களை இயக்குவதால் ஏ.ஆர்கோர் இன் சிபியு பயன்பாட்டை அதிகரிக்கக்கிறது. ஏ.ஆர் அனுபவத்திற்குத் தேவைப்படாதக் காலங்களில் பயன்படுத்தப்படாத அம்சங்களை முடக்குவது அவசியமானதாகும். இது அலைப்பேசிப் பயன்பாட்டிற்குக் கூடுதல் சிபியு சுழற்சிகளைக் கிடைக்கச் செய்கிறது. மேலும் வெப்ப செயல்திறன் மற்றும் பேட்டரி ஆயுளை மேம்படுத்துவும் உதவுகிறது.

முடிவுரை

ரியாலிட்டி என்ற தொழில்நுட்பம் அலைப்பேசியில் உள்ள கேமராவைப் பயன்படுத்தி உண்மையான உலகத்துடன் முப்பரிமாண பொருட்களுடன் தொடர்பு கொள்ளும் தன்மையைப் பொருத்தியதாகும். அதில் பயன்படுத்தப்படும் முப்பரிமாணபொருட்கள் ஒலி, ஒளி, இயங்குபடம் மற்றும் பிற உணரி (சென்சார்) அடிப்படையிலான உள்ளீடுகளை அதிகரிக்க கணினிப் பார்வை (கம்ப்யூட்டர் விஷன்) அடிப்படையிலான அங்கீகார வழிமுறைகளில் செயல்படும் ஒரு நவீன தொழில்நுட்பமாகும். இந்தத் தொழில்நுட்பத்தின் மூலம் மாணவர்களுக்கு நிஜ உலக தகவல்களுடன் மெய்நிகர் கூறுகளை வழங்குவதால் முப்பரிமாண மெய்நிகர்கூறுகள் உண்மையான உலகின் பகுதியாக மாறுகிறது.

பொதுவாக ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி தொழில்நுட்பம் அடிப்படையிலான செயலிகள் கல்வித்துறையின் முதுகெலும்பாகக் கருதப்படுகிறது. மேலும் அனைத்துத் துறைகளிலும் பிரபலமடைந்து வருகிறது. இந்தக் கட்டுரையில், ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி தொழில்நுட்பத்தின் மூலம், கல்வியாளர்களின் ஈடுபாடுகளை அதிகரிக்க மற்றும் ஊடாடும் திறன் மூலம் கற்றல் விளைவுகளை மேம்படுத்த. ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டித் தொழில்நுட்பம் அடிப்படையிலான செயலி ஒன்று தமிழ் மொழி எழுத்துகளையும் அதன் தொடர்புடைய முப்பரிமாண பொருட்களையும் மெய்நிகர் கூறுகளாக வடிவமைத்து உண்மையான உலகத்துடன் தொடர்பு கொண்டு கற்பிக்கிறது

இந்த ஆய்வுக்கட்டுரையில் ஆண்டிராய்டு இயக்குமுறைமையில் ஏ.ஆர் கோர் இல் உள்ள ஆக்மென்ட் இமேஜஸ் ஏபிஐகள், சுவரொட்டிகள் அல்லது தயாரிப்பு பேக்கேஜிங் போன்ற பயனரின் சூழலில் 3டி படங்களைக் கண்டறிந்து அதிகரிக்கக்கூடிய

ஏ.ஆர் பயன்பாடுகளை உருவாக்க அனுமதிக்கிறது. இதன் மூலம் தமிழ் மொழியில் உள்ள எழுத்துக்களும் அதனைச் சார்ந்த முப்பரிமாண வடிவங்கள் ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டித் தொழில்நுட்பம் மூலம் இணைய வலை பயன்பாட்டில் 3டி படங்கள் அல்லது முப்பரிமாண பொருட்களுடன் இயங்குகிறது. இதில் "செயலில் கற்றல்" (அசிடிவ்லேர்னிங்) மற்றும் "ஒத்துழைப்பு கற்றல்" (கோல்லபிரடிவ்லேர்னிங்) எனப்படும் இரு நவீன கற்றல் கருத்துப்படிவம் அடிப்படையில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. "செயலில் கற்றல்" அமைப்புக் கற்றல் செயல்முறையில் மாணவர்கள் சுறுசுறுப்பாக அல்லது அனுபவத்துடன் ஈடுபடுத்துவதற்கும் மற்றும் மாணவர்களின் ஈடுபாட்டைப் பொறுத்து பல்வேறு நிலைகளில் செயலில் கற்றல் மாறுபடுத்தும் அமைப்பையும் பெற்றுள்ளது. ஒத்துழைப்புக் கற்றல் அமைப்பு மாணவர்களை ஒன்றிணைந்து செயல்படுத்திக் கற்றலை மேம்படுத்துவதற்கான குழுக்களைப் பயன்படுத்துவதற்கான கல்வி அணுகுமுறையை வழங்குகிறது. இதன் மூலம் மாணவர்களின் சமூகத் திறன்கள், சிக்கல்களைத் தீர்க்கும் திறன்கள் மற்றும் தனிப்பட்ட கற்றல் செயல்திறனை மேம்படுத்துவதற்கான ஒரு முக்கியமான அமைப்பை வழங்குகிறது.

துணைநூற் பட்டியல்

[1] Razak, Aishah Abdul, Thomas Connolly, and Thomas Hainey. "Teachers' views on the approach of digital games-based learning within the curriculum for excellence." *International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)* 2.1 (2012): 33-51.

[2] Chen, Peng, et al. "A review of using Augmented Reality in Education from 2011 to 2016." *Innovations in smart learning* (2017): 13-18.

[3] Prieto, Miguel Delgado, et al. "Active learning based laboratory towards engineering education 4.0." *2019 24th IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA)*. IEEE, 2019.

[5]https://developer.android.com/studio?gclid=CjwKCAiAkJKCBhAyEiwAKQBCkuCpgjHyK8IbWmLz4By-WxODMiE0npI3zeR-2I0Cq6Zicw6tRjRndxoCr8EQAvD_BwE&gclsrc=aw.ds

48. இணைக்கும் இணையம் இணைவோம் இணைந்து

Digital Education in India: Learning amid the Pandemic

முனைவர் சி.செல்வராணி, உதவிபேராசிரியர், கணினிஅறிவியல்துறை, அரசுகலைகல்லூரி, சிதம்பரம்–608102 மின்னஞ்சல் : samyselvaa@gmail.com

ஆய்வுச் சுருக்கம்

கோவிட் –19, குழந்தைகளின் வாழ்க்கையைச் சீர்குலைத்து, பலரை வெளியேற்றி, நாடு முழுவதும் வகுப்புகள் மற்றும் தேர்வுகளை நிறுத்தியது. முழு உலகமும் கோவிட் –19 தொற்றுநோயைக் கடந்து வருவதால், சில மாற்று கல்வி முறைகளுடன் நாம் தயாராக இருக்க வேண்டியது இன்றியமையாததாகிவிட்டது. மாணவர்கள் படிப்பைத் தவறவிடாமல் பார்த்துக் கொள்ள, பள்ளிகள் வகுப்புகளை நிகழ்நிலை முறைக்கு மாற்றின. மாணவர்கள் பலர் தங்கள் கைப்பேசிகளிலும் கணினித் திரைகளிலும் ஒட்டிக் கொண்டிருக்கிறார்கள். இருப்பினும், 2017–18 தேசிய மாதிரி கணக்கெடுப்பு, கிராமப்புற இந்திய குடும்பங்களில் 15% க்கும் குறைவானவர்கள் தங்கள் நகர்ப்புற மக்களையை விட 42% இணையத்தைக் கொண்டுள்ளனர். எனவே, மின்கற்றல் முறைக்கு இந்த மாற்றம் மாணவர்களுக்குக் கற்றுக் கொள்ள உதவியதா அல்லது அவர்களின் முன்னேற்றம், சமூக மற்றும் உணர்ச்சி நல்வாழ்வுக்குத் தடையாக இருந்ததா, மேலும் முக்கியமாக இது உண்மையில் கல்வி என்றால் ஒரு விவாதத்தைத் தூண்டியுள்ளது. இதனை விளக்குவதாக இக்கட்டுரை அமைகிறது.

முக்கியச் சொற்கள்: டிஜிட்டல் கல்வி, அரசு முயற்சிகள், தேசிய திட்டம், புதிய கல்வி கொள்கை 2020, முன்னோக்கிய பாதை

முன்னுரை

கோவிட்–19 தொற்றுநோய் பொதுமுடக்கம் காலத்தில் ஆசிரியர்களுக்கும் மாணவர்களுக்கும் இடையே ஒரு பிளவு உருவாகியுள்ளது. இது இரு பிரிவுகளையும் கடுமையாகப் பாதிக்கிறது. இந்தப் பொதுமுடக்கம் காலகட்டத்தில் கற்பித்தல்–கற்றல் செயல்முறைக்கு மென்மையான அணுகலைப்பெற, அனைவரும் இப்போது மின்கற்றல் பயன்முறையில் பணியாற்றுவதைப் பொறுத்து இருக்கவேண்டும். இது வெவ்வேறு பங்குதாரர்களுக்கு ஏற்றுக் கொள்ளப்படாவிட்டாலும் கூட. தற்போதைய தொற்றுநோய் ஆசிரியர்கள் மற்றும் மாணவர்களின் அன்றாட வழக்கத்தைச் சீர்குலைப்பதன் மூலம் கணிசமாகப் பாதித்துள்ளது. தற்போதைய ஆய்வு மின்கற்றல் கற்பித்தல் கோவிட்–19

தொற்றுநோய் காலத்தில் பயன்படுத்தப்படும் கற்றல் அமைப்புகளின் செயல்திறன், அணுகல் மற்றும் தரம் ஆகியவற்றில் கவனம் செலுத்துகிறது.

மின்கற்றல் (Digital Education)

மின்கற்றல் என்பது கற்பித்தல் மற்றும் கற்றலின் போது மின் கருவிகள் மற்றும் தொழில்நுட்பங்களின் புதுமையான பயன்பாடாகும். இது பெரும்பாலும் தொழில்நுட்ப மேம்பட்ட கற்றல் (TEL) அல்லது மின் கற்றல் எனக் குறிப்பிடப்படுகிறது.

மின் கற்றலின் மென்மையான நடத்தைக்கான அரசு முயற்சிகள்

மின் கற்றலில் அரசுச் சார்ந்த முயற்சிகள்

இந்தியாவில் நிகழ்நிலைக் கல்வியைச் செயல்படுத்த பல முயற்சிகள் எடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவை:

E-பி.ஜி.பாத்ஷாலா: ஆய்வுகளுக்கு மின் உள்ளடக்கத்தை வழங்க மனிதவள மேம்பாட்டு அமைப்பின் முயற்சி.

ஸ்வயம் (SWAYAM): இது நிகழ்நிலைப் படிப்புகளுக்கான ஒருங்கிணைந்த தளத்தை வழங்குகிறது.

நீட் (NEET): கற்றவரின் தேவைகளுக்கு ஏற்ப கற்றலை மேலும் தனிப்பயனாக்கவும் செயற்கை நுண்ணறிவைப் பயன்படுத்துவதை இது நோக்கமாகக் கொண்டுள்ளது

பிற முயற்சிகள் பின்வருமாறு: தொழில்நுட்ப மேம்பட்ட கற்றல் தொடர்பான தேசிய திட்டம் (NPTEL), தேசிய அறிவு வலையமைப்பு, (NKN), மற்றும் தேசிய கல்வி வைப்புத்தொகை (NAD) போன்றவை.

பிராகியாட்டா (PRAGYATA): மனிதவள மேம்பாட்டு அமைச்சகம் மின்கற்றல் குறித்த வழிகாட்டுதல்களைப் பிராகியதா என்ற தலைப்பில் வெளியிட்டது. **பிராகியாட்டா** வழிகாட்டுதலின் கீழ், மழலையர் பள்ளி, நர்சரி மற்றும் முன்பள்ளிக்குப் பெற்றோருடன் தொடர்புகொள்வதற்கு ஒரு நாளைக்கு 30 நிமிட திரை நேரம் மட்டுமே பரிந்துரைக்கப்படுகிறது. 1–8 வகுப்புகளுக்கு ஒரு நாளைக்கு அதிகபட்சம் 1.5 மணிநேரமும், 9–12 வகுப்புகளுக்கு ஒரு நாளைக்கு 3 மணிநேரமும் பள்ளிகள் நேரடி நிகழ்நிலை வகுப்புகளை நடத்தலாம்.

1. தொழில்நுட்ப மேம்பட்ட கற்றல் குறித்த தேசிய திட்டம்

NPTEL (National Programme on Technology Enhanced Learning)என்பது மனிதவள மேம்பாட்டு அமைச்சகம் ஒரு திட்டமாகும். இது ஏழு இந்திய தொழில்நுட்ப நிறுவனங்கள் (ஐ.ஐ.டி), இந்திய அறிவியல் நிறுவனம் பெங்களூருடன் இணைந்து தொடங்கப்பட்டது. நிகழ்நிலை கல்வியை வழங்க இது 2003–இல் உருவாக்கப்பட்டது. பொறியியல், அறிவியல் மற்றும் மேலாண்மை ஆகியவற்றில் வலை மற்றும் வீடியோ படிப்புகள் இருக்க வேண்டும் என்பதே இதன் நோக்கம்.

மின் தொழில்நுட்பங்களின் பயன்பாட்டை ஆராய்வது

கல்வியாளர்களுக்கு அவர்கள் கற்பிக்கும் படிப்புகளில் ஈர்க்கக்கூடிய கற்றல் வாய்ப்புகளை வடிவமைக்க வாய்ப்பளிக்கிறது. மேலும் இவை கலப்பு அல்லது முழுமையாக நிகழ்நிலை படிப்புகள் மற்றும் திட்டங்களின் வடிவத்தை எடுக்கலாம்.

2. ஆன்லைன் மற்றும் மின்கற்றல் கல்விக்கான புதிய கல்வி கொள்கை (National Education Policy) 2020 இன் சிறப்பம்சங்கள்:

மின்கற்றல் / ஆன்லைன் கல்விக்கான பைலட் ஆய்வுகள்

இந்தியாவில் மின்கற்றலின் நன்மைகளை அதிகரிப்பதற்காகச் சில கல்வி நிறுவனங்கள் மற்றும் பல்கலைக்கழகங்களான NIOS, NIT, IGNOU, CIET மற்றும் NETF ஆகியவை சில ஆராய்ச்சிகளை நடத்துமாறு கேட்டுக்கொண்டது. ஆராய்ச்சி மற்றும் பைலட் ஆய்வுகள் மின் உள்ளடக்கத்தின் மிகவும் விருப்பமான வடிவமைப்பைக் கண்டுபிடிப்பது மற்றும் மாணவர் சாதன அடிமையின் அபாயத்தைக் குறைக்கும்.

ஆன்லைன் கற்பித்தல் கருவிகள் மற்றும் முறைகள்

ஆசிரியர்களுக்குப் பயனர் நட்பு மற்றும் நன்கு கட்டமைக்கப்பட்ட சூழலை வழங்குவதற்காகத் தற்போதுள்ள மின்–கற்றல் தளங்களான DIKSHA மற்றும் SWAYAM விரிவாக்கப்படும். இந்தத் தளங்கள் இருவழி ஆடியோ இடைமுகம் மற்றும் இருவழி காணொலி போன்ற சில கருவிகளைக் கொண்டு புதுப்பிக்கப்படும். இது ஆசிரியர்களுக்கு இணையவழி வகுப்புகளை நடத்துவதற்கும் மாணவர்களின் முன்னேற்றத்தைக் கண்காணிப்பதற்கும் உதவும்.

மின்கற்றல் உள்கட்டமைப்பு

புதிய கல்விக் கொள்கையானது பொது மின்கற்றல் மற்றும் இயங்கக்கூடிய உள்கட்டமைப்பை உருவாக்குவதில் சில முதலீடுகளை உள்ளடக்கும், அவை பல தளங்களால் பயன்படுத்தப்படலாம். இந்தப் புதிய மின்கற்றல் உள்கட்டமைப்பு அதன் மூலம் வழங்கப்படும் தொழில்நுட்ப அடிப்படையிலான தீர்வுகள் காலப்போக்கில் காலாவதியாகாது என்பதை மனதில் கொண்டு உருவாக்கப்படும்.

ஆசிரியர்களுக்கான பயிற்சி

இணையவழிக் கற்றல் கருவிகள் மற்றும் தளங்களைப் பயன்படுத்த ஆசிரியர்களுக்குப் பயிற்சி அளிக்கப்படும். இது தவிர, அவர்களுக்கு நிகழ்நிலைத் தளத்தை நிர்வகிக்கக்கூடிய வகையில் கூடுதல் திறன்களுடன் பயிற்சி அளிக்கப்படும். நிகழ்நிலை உள்ளடக்கம் மற்றும் வளங்கள் மூலம் ஆசிரியர்–மாணவர் ஈடுபாட்டை மேம்படுத்துவதற்குப் பயிற்சி முக்கியத்துவம் அளிக்கும்.

மெய்நிகர் ஆய்வகங்கள்

சில மின்கற்றல் தளங்களான SWAYAM, SWAYAMPRABHA மற்றும் DIKSHA ஆகியவை மாணவர்கள் தங்கள் தத்துவார்த்த அறிவைப் பயிற்சி செய்யக்கூடிய சில மெய்நிகர் ஆய்வகங்களை உருவாக்குமாறு கேட்டுக்கொண்டது. இந்த ஆய்வகங்கள் சோதனை அடிப்படையிலான கற்றல் அனுபவங்களை மேம்படுத்துவதற்கான அனைத்துக் கருவிகளையும் கொண்டிருக்கும். இது தவிர, எஸ்.இ.டி.ஜி மாணவர்கள் மற்றும் ஆசிரியர்களுக்கு வாய்ப்பு வழங்கப்படும். இதனால் அவர்கள் கையடக்க கணினி அல்லது வேறு எந்த மின்னணுக் கெஜெட்டின் மூலமும் கற்றுக் கொள்ள முடியும்.

ஆன்லைன் மதிப்பீடுகள் மற்றும் தேர்வு

பள்ளி வாரியங்கள், என்.டி.ஏ, முன்மொழியப்பட்ட தேசிய மதிப்பீட்டு மையம் அல்லது PARAKH போன்ற சில அரசு அமைப்புகள் புதிய மதிப்பீட்டுக் கட்டமைப்பை வடிவமைப்பதில் செயல்படும். இணையவழிக் கல்வியின் புதுப்பிக்கப்பட்ட தரத்தின்படி மாணவர்களின் செயல்திறனை ஆராய புதிய கட்டமைப்பு வடிவமைக்கப்படும். இது தவிர, இந்தக் கட்டமைப்பானது 21 ஆம் நூற்றாண்டின் தொழில்நுட்பத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டது.

மின்கற்றல் களஞ்சியம், உள்ளடக்க உருவாக்கம் மற்றும் பரப்புதல்

கற்றல் விளையாட்டு மற்றும் உருவகப்படுத்துதல்கள், மெய்நிகர் உண்மை (Virtual Reality) மற்றும் வளர்ந்து வரும் உண்மை நிலைகள் (Augmented Reality) ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய ஒரு மின்கற்றல் களஞ்சியம் உருவாக்கப்படும். தரம் மற்றும் செயல்திறனைப் பகுப்பாய்வு செய்ய பயனரால் மதிப்பீடு செய்ய இந்த அமைப்பு பொது அமைப்புடன் வழங்கப்படும். இது தவிர, இந்திய கலை மற்றும் கலாச்சாரத்தின் சூதாட்டம் போன்ற சில வேடிக்கையான அடிப்படையிலான கற்றல் கருவிகள் இயக்க வழிமுறைகளுடன் உருவாக்கப்படும். இந்த வழிமுறைகள் வெவ்வேறு மொழிகளில் கிடைக்கும், இதனால் அனைவருக்கும் எளிதாகப் புரிந்துகொள்ள முடியும். மின்உள்ளடக்கத்தை மாணவர்களுக்குப் பரப்புவதற்குப் பாதுகாப்பான காப்புப்பிரதி முறையும் வழங்கப்படும்.

நிகழ்நிலை கற்றலின் தரநிலைகள்

மின்கற்றல் கல்விக்கான உள்ளடக்கம், கற்பித்தல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தின் தரம் NETF மற்றும் பிற நிறுவனங்களால் அமைக்கப்படும் தரநிலைகள். இந்தத் தரநிலைகள் வகுப்பறைகளுக்கான வழிகாட்டுதல்களை அமைக்க அரசாங்கத்திற்கு உதவும்.

இந்தியாவில் மின்கற்றலுக்கான முறைகள் மற்றும் கற்றல் கலந்த மாதிரிகள்:

மின்கற்றல் மற்றும் மின்கற்றல் கல்வியை ஊக்குவிக்கும் போது நேருக்கு நேர் கற்றலின் முக்கியத்துவம் ஈடுசெய்யப்படவில்லை. கலப்பு கற்றலின் வெவ்வேறு முறைகள் பகுப்பாய்வு செய்யப்படும் மற்றும் பொருத்தமான முறை மட்டுமே பாரம்பரிய கற்றல் முறைகளை மாற்றும்.

மின்கற்றல் கல்விக்கான அர்ப்பணிப்பு அலகு உருவாக்குதல்

மின்கற்றலை ஊக்குவிக்கும் நோக்கத்திற்காக ஒரு பிரத்யேகப் பிரிவு மனிதவள மேம்பாட்டு அமைச்சகத்தில் நிறுவப்படும். பள்ளி மற்றும் உயர் கல்வி ஆகிய இரண்டின் நிகழ்நிலைக் கற்றல் தேவையை இந்தப் பிரிவு கவனிக்கும். இந்த மையத்தில் கல்வி, கல்வித் தொழில்நுட்பம், நிர்வாகம், மின் ஆளுமை, மின்கற்றல் கல்வி மற்றும் தகவல் தொழில்நுட்பத் துறை வல்லுநர்கள் உள்ளனர். இந்த வல்லுநர்கள் மாணவர்களுக்கு

உயர்தர கல்வியை வழங்குவதிலும் அவர்களின் கேள்விகளைத் தீர்ப்பதிலும் செயல்படுவார்கள்.

3. ஓர் இரட்சகராகத் தொழில்நுட்பம்

வளைந்து கொடுக்கும் தன்மை: நிகழ்நிலைக் கல்வி ஆசிரியருக்கும் மாணவர்களுக்கும் தங்கள் சொந்த கற்றல் வேகத்தை அமைக்க உதவுகிறது, மேலும் அனைவரின் நிகழ்ச்சி நிரலுக்கும் பொருந்தக்கூடிய ஓர் அட்டவணையை அமைப்பதற்கான நெகிழ்வுத் தன்மையை வழங்குகிறது. இதன் விளைவாக, ஒரு சிறந்த வேலை–ஆய்வு சமநிலையை வழங்குகிறது.

பாடநெறிகளின் பரந்த வரம்பு: இணையத்தைப் போன்ற பரந்த இடத்தில் கற்பிக்கவும், கற்றுக் கொள்ளவும் எல்லையற்ற திறன்களும் பாடங்களும் உள்ளன. பெருகிவரும் பல்கலைக்கழகங்கள் மற்றும் உயர்கல்விப் பள்ளிகள் பல்வேறு நிலைகளுக்கும் துறைகளுக்கும் தங்கள் திட்டங்களின் நிகழ்நிலைப் பதிப்புகளை வழங்க முன்வருகின்றன.

வழக்கமான கற்றலை விட அதிக செலவு குறைந்தது: சிறந்த முடிவுகளுடன் குறைந்த நாணய முதலீடு உள்ளது. நிகழ்நிலைக் கற்றல் முறை மூலம், பயணக் கட்டணங்களுடன் ஆய்வுப் பொருட்களுக்காகச் செலவிடப்படும் பணம் கணிசமாகக் குறைவு.

ஒரு வசதியான கற்றல் சூழல்: நிகழ்நிலைக் கற்றல் மாணவர்களுக்கு மிகவும் பொருத்தமான சூழலில் வேலை செய்ய அனுமதிக்கிறது.

4. நாணயத்தின் மறுபக்கம்

ஆரோக்கியமான கற்றல் சூழலின் பற்றாக்குறை: கல்வி என்பது வகுப்புகள் மட்டுமல்ல, இடைவினைகள், கருத்துக்களை விரிவுபடுத்துதல் மற்றும் சுதந்திரமாக ஓடும் திறந்த விவாதங்கள் பற்றியது. கூட்டுப் பணிகளைச் சவால் செய்வதிலும், ஒன்றாகச் சிந்திக்கும்போதும் மாணவர்கள் ஒருவருக்கொருவர் அதிகம் கற்றுக்கொள்கிறார்கள்.

கல்வி நிகழ்நிலையில் செல்லும்போது கணிசமான கற்றல் இழக்கப்படுகிறது. ஒரு திரையில் பார்ப்பது அவர்களின் மனதைப் பயன்படுத்துவதைத் தடுக்கிறது மற்றும் ஒளிபரப்பப்பட்டவற்றின் தொலை ஏற்பிகளாகச் செயல்படுகிறது.

தமிழ் இணையக் கல்விக்கழகம் TAMIL VIRTUAL ACADEMY

தொழில்நுட்ப அணுகல் இல்லாமை: பள்ளிக்குச் செல்லக்கூடிய அனைவருக்கும் தொலைபேசிகள், கணினிகள் அல்லது இணையவழி வகுப்புகளில் கலந்துகொள்ள தரமான இணைய இணைப்புக் கூட இருக்க முடியாது. இதன் காரணமாக, மாணவர்கள் அனுபவிக்க வேண்டிய மன அழுத்தம் மிக அதிகமாக உள்ளது.

கல்வி உரிமைக்கு முரணாக: தொழில்நுட்பம் அனைவருக்கும் மலிவு இல்லை, நிகழ்நிலைக் கல்வியை நோக்கி நகர்வது என்பது தொழில்நுட்பத்தை அணுக முடியாதவர்களின் கல்வி உரிமையைப் பறிப்பதைப் போன்றது. மேலும், கல்வியின் மின்கற்றல் மயமாக்கல் குறித்துப் பேசும் தேசிய கல்விக் கொள்கையும் கல்வி உரிமைக்கு முரணானது.

உடல்நலம் – கண் பிரச்சினைகள்: இளைய மாணவர்கள், குறிப்பாக 1 முதல் 3 வகுப்புகளில், கணினி அல்லது மொபைல் திரையை நீண்ட காலத்திற்கு முறைத்துப் பார்ப்பதால் கண்–உடல்நலப் பிரச்சினைகளால் பாதிக்கப்படுவார்கள். மோசமான தோரணை மற்றும் இயக்கம் இல்லாததால் கழுத்து மற்றும் முதுகுவலி போன்ற பிற உடல்நலப் பிரச்சினைகள் வயதான மாணவர்களிடையே காணப்படுகின்றன.

5. முன்னோக்கிய பாதை

ஒரு பன்முக அணுகுமுறை: கல்விக் கால அட்டவணையை நெகிழ வைப்பது மற்றும் பள்ளிகள், ஆசிரியர்கள் மற்றும் பெற்றோர்களுடன் இணைந்து ஒரு பெரிய பிரிவு மாணவர்களுக்குக் கல்விக்கான அணுகலை வழங்குவதற்கான விருப்பங்களை ஆராய்வது, மாற்று நாட்களில் பள்ளிகளுக்குச் செல்லும் மொத்த வலிமையின் 50%–க்கும் அதிகமாக இல்லாத உடல் பயன்முறையில் ஆசிரியர்–மாணவர் தொடர்புகளைத் திகைக்க வைக்கிறது.

மின் கற்றல் அணுகல் இல்லாத குறைந்த நன்மை பயக்கும் மாணவர்களுக்கு முன்னுரிமை அளித்தல். ஒவ்வொரு குழந்தைக்கும் ஓர் அடிப்படை உரிமையாக நல்ல தரமான சமமான கல்வியைப் பெறுவதை உறுதி செய்ய உண்மையான முயற்சிகள் முதலீடு செய்யப்பட வேண்டும்.

நிகழ்நிலைக் கல்வியை மிகவும் பயனுள்ளதாக்குவது: நீண்ட நேரம் சலிப்பான உட்கார்ந்து மற்றும் ஒரு வழி தகவல்தொடர்புகளை விட குறுகிய ஆனால் தரமான விவாதங்களுக்கு முன்னுரிமை அளிக்க வேண்டும். ஆசிரியரின் பங்கு வகுப்பின்

தமிழ் இணையக் கல்விக்கழகம் TAMIL VIRTUAL ACADEMY

கட்டுப்பாட்டில் இருப்பதைத் தாண்டி அறிவை மாற்றுவதற்கான ஒரு வசதியாளராக இருக்க வேண்டும்.

அறிவு அம்சத்தில் அதிக கவனம் செலுத்துதல் : கல்வி என்பது திறனைப் பற்றியது அல்ல. ஆனால் உந்துதல் பற்றியது. மாணவர்கள் பாடத்திட்டத்தை மறைக்கக் கூடாது என்பதைக் கண்டறிய வேண்டும். எந்தவொரு அறிவின் ஆதாயத்தையும் பொருட்படுத்தாமல் பாடத்திட்டத்தை முடிப்பதில் மட்டுமே மாணவர்கள் மற்றும் ஆசிரியர்களை மனம் இல்லாமல் தள்ளக்கூடாது, மன அழுத்தம் தரமான கற்றல் மீது இருக்க வேண்டும், ஆனால் அளவு நொறுக்குதல் அல்ல.

முடிவுரை

"புதுமைகளை ஏற்போம்,

புதுமைகள் படைப்போம்"

'வாய்ப்பின் சமத்துவம்' என்பது இந்திய அரசியலமைப்பின் அடிப்படைக் கொள்கைகளில் ஒன்றாகும். ஒரு பகுதியினருக்கு மட்டுமே பயனளிக்கும் மற்றும் தேவையானவற்றை விட்டுச்செல்லும் ஓர் அமைப்பிற்கு மாறுவது இந்த அறிக்கையின் கருத்தை அழிக்கிறது. மேலும், மின்கற்றல் கல்வி என்பது இந்தியாவில் இன்னும் வெற்றிபெறாத ஒன்று. மாணவர்களின் உரிமைகள் ஈடுசெய்யபடவில்லையா அல்லது அர்த்தமுள்ள கல்விப் பாடத்திட்ட மாற்றுகளை வழங்குவதில் சரிபார்க்க இன்னும் நிறைய செய்ய வேண்டியிருக்கிறதா என்ற ஐயப்பாடுகள் பல உள்ளன.

துணைநூற்பட்டியல்

1. முற்போக்கு கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் புள்ளியியல், முனைவர் சி . தனவதி மார்ச் 2020, சம்யுக்தா பதிப்பகம், சேலம், தமிழ்நாடு

49. செயற்கை நுண்ணறிவைப் பயன்படுத்தி நிறுவனங்களில் ஆற்றல்மிக்க ஆட்சேர்ப்பு

AI Powered Recruitment in Companies

[1]முனைவர் பா. ஞானப்பிரியா, [2]முனைவர் க. கவிதா, [1]விரிவுரையாளர், மைய தொழில்நுட்பக் கல்லூரி, மின்னஞ்சல்: priyamvatha.joey@gmail.com [2]விரிவுரையாளர், மைய தொழில்நுட்பக் கல்லூரி, சென்னை மின்னஞ்சல் : kavitha_au04@yahoo.com

ஆய்வுச் சுருக்கம்

செயற்கை நுண்ணறிவு தொழில்நுட்பங்களைப் பயன்படுத்தி வேட்பாளர் நேர்காணல் செயல்முறையைத் தானியங்குபடுத்துதல் இந்த ஆய்வுக்கட்டுரையின் முக்கிய நோக்கமாகும். இதில், ஒரு மெய்நிகர் உதவியாளரை உருவாக்கி, ஓர் உரையாடல் முகவர் முழு நேர்காணல் செயல்முறையை உருவாக்குதல் ஆகும். பின்னர், கட்டமைக்கவும் பயிற்சியளிக்கவும் வெவ்வேறு இயந்திர கற்றல் நுட்பங்களைப் பயன்படுத்தவும் உதவுகிறது. இதன் மாதிரிகள் பல்வேறு படிகளைச் செயல்படுத்தும் திறன் கொண்டதாக இருக்கும். முதலில் இது மெய்நிகர் உதவியாளர் பெயர் மற்றும் தொடர்பு தகவலைப் பெறுவதற்கான வலை படிவத்தை வேட்பாளருக்கு வழங்குகிறது. அடுத்து, அரட்டையைத் தொடங்கி, நேர்காணலுக்கு வேட்பாளரை வரவேற்கிறது. மேலும், குரல் மற்றும் உரை வழியாக நேர்காணல் கேள்விகளுடன் தொடர்கிறது. வேட்பாளரிடமிருந்து பெறப்பட்ட பதில்கள் வேட்பாளரின் உணர்வுகளைக் கண்டறிவதற்கும் இறுதி நேர்காணல் அறிக்கையில் சேர்ப்பதற்கான பட்டை விளக்கப்படத்தை உருவாக்குவதற்கும் பகுப்பாய்வு செய்யப்படுகின்றன. இறுதியாக, அறிக்கையில் சேர்க்கப்பட வேண்டிய நேர்காணலின் சுருக்கத்தை உருவாக்க பதில்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இந்த நேர்காணலை முடித்தவுடன், மெய்நிகர் உதவியாளர் அறிக்கையை உருவாக்கி அதைப் பணியமர்த்தல் மேலாளருக்கு மின்னஞ்சல் வழியாக அனுப்புகிறார்.

முக்கிய சொற்கள்: மெய்நிகர், இயந்திர கற்றல், வலைபடிவம்

முன்னுரை

திறமைக்கான இன்றைய உலகம் போட்டித் தன்மையுடன் இருக்க, முதலாளிகள் மற்றும் ஆட்சேர்ப்பு செய்பவர்கள் தங்கள் ஆட்சேர்ப்பு செயல்முறைப் பயனுள்ளதாகவும் திறமையாகவும் இருப்பதை உறுதிப்படுத்த விரும்புகிறார்கள். இதற்குப் பதிலளிக்கும் விதமாக, தரமான வேட்பாளர்களைக் கண்டுபிடிப்பதற்கான சிறந்த மற்றும் விரைவான

வழியை வழங்குவதாக உறுதியளிக்கும் வகையில் மனிதவள தொழில்நுட்பக் கருவிகளின் பரவலான சந்தையில் தொடர்ந்து நுழைகின்றன. போட்கள் (Bots) மற்றும் செயற்கை நுண்ணறிவு (Artificial Intelligence) ஆகியவை ஆட்டோமேஷனின் (Automation) அனைத்துத் துறைகளிலும் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

இந்தத் திட்டம் மின்மயமாக்கல் (Digitization) சகாப்தத்தில் மிகவும் தகுதியான வேட்பாளர்களைக் கண்டுபிடிப்பதற்கான தேடலில் இந்த இயந்திரங்கள் பயன்படுத்துகிறது. எந்தவொரு மனிதனை விடவும் வேகமாக இணையத்தை வலம் வருதல் அல்லது படிவங்களை நிரப்புதல் போன்ற தொடர்ச்சியான மற்றும் கடுமையான பணிகளைப் போட்ஸ் எளிதாகவும் விரைவாகவும் முடிக்கிறது. இதற்கிடையில், ஆழ்ந்த தொடர்புகளை உருவாக்குவதிலும், வேட்பாளர்களின் நடத்தைகளைக் கவனிப்பதிலும், விளக்குவதிலும், முடிவுகளை எடுப்பதிலும் மனிதர்கள் சிறந்து விளங்குகிறார்கள். ஆகையால், மனிதனையும் இயந்திரத்தையும் ஒன்றாக இணைப்பது சிறந்த முடிவுகளுக்கு வழிவகுக்கிறது. செயற்கை நுண்ணறிவின் பயன்பாடு, மனிதர்களின் தனிப்பட்ட தொடர்புடன் இணைந்து நிறுவனங்கள் விரைவாகவும், அதிக தகுதி வாய்ந்த வேட்பாளர்களை ஆட்சேர்ப்புச் செய்ய உதவும்.

முன்மொழியப்பட்ட வேலை

செயற்கை நுண்ணறிவு தொழில்நுட்பங்களைப் பயன்படுத்தி வேட்பாளர் நேர்காணல் செயல்முறையைத் தானியங்குபடுத்துதல் இந்த ஆய்வின் நோக்கமாகும். இதில் ஒரு மெய்நிகர் உதவியாளரை (Virtual Assistant) உருவாக்கி இதனுடன் ஓர் உரையாடல்–முகவர் முழு நேர்காணல் செயல்முறை செயல்படுகிறது. பின்னர், கட்டமைக்கவும் பயிற்சியளிக்கவும் வெவ்வேறு இயந்திர கற்றல் நுட்பங்களைப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதன் மாதிரிகள் பல்வேறு படிகளைச் செயல்படுத்தும் திறன் கொண்டதாக இருக்கும். மெய்நிகர் உதவியாளர் பெயர் மற்றும் தொடர்பு தகவலைப் பெறுவதற்கான வலை படிவத்தை வேட்பாளருக்கு வழங்குகிறார். இது அரட்டையைத் தொடங்குகிறது, நேர்காணலுக்கு வேட்பாளரை வரவேற்கிறது. மேலும் குரல் மற்றும் உரை வழியாக நேர்காணல் கேள்விகளுடன் தொடர்கிறது. வேட்பாளரிடமிருந்து பெறப்பட்ட பதில்கள் வேட்பாளரின் உணர்வுகளைக் கண்டறிவதற்கும் இறுதி நேர்காணல் அறிக்கையில் சேர்ப்பதற்கான பட்டை விளக்கப்படத்தை உருவாக்குவதற்கும் பகுப்பாய்வு செய்யப்படுகின்றன. இறுதி அறிக்கையில் சேர்க்கப்பட வேண்டிய

நேர்காணலின் சுருக்கத்தை உருவாக்க பதில்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. நேர்காணல் முடித்தவுடன், மெய்நிகர் உதவியாளர் அறிக்கையை உருவாக்கி அதைப் பணியமர்த்தல் மேலாளருக்கு (HR Manager) மின்னஞ்சல் வழியாக அனுப்புகிறார்.

அமைப்பின் கட்டமைப்பு

இந்த மென்பொருளில் பின்வரும் தொகுதிகள் உள்ளன.

i) ஆலோசனை

இந்தத் தொகுதியில் வேட்பாளருக்கான தொடர்பு ஒரு நேர்காணலின் வடிவத்தில் தொடங்குகிறது. வேட்பாளரிடமிருந்து அவரது விவரங்களைக் கொண்ட ஒரு நேர்காணல் படிவம் சேகரிக்கப்படுகிறது. விவரங்களை வெற்றிகரமாகச் சமர்ப்பித்த பின்னர் அது கணினி மூலம் சரிபார்க்கப்படுகிறது. விவரங்களைக் கவனமாகச் சரிபார்த்த பிறகு, அந்தந்த வேட்பாளருக்கு ஓர் அஞ்சல் அனுப்பப்படுகிறது, அதில் நேர்காணல் தேதி மற்றும் நேரம் பற்றிய விவரங்கள் உள்ளன. AI இயங்கும் ஆட்சேர்ப்பு ஆன்லைன் (online) நடைமுறையில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ii) வெளிப்பாடு

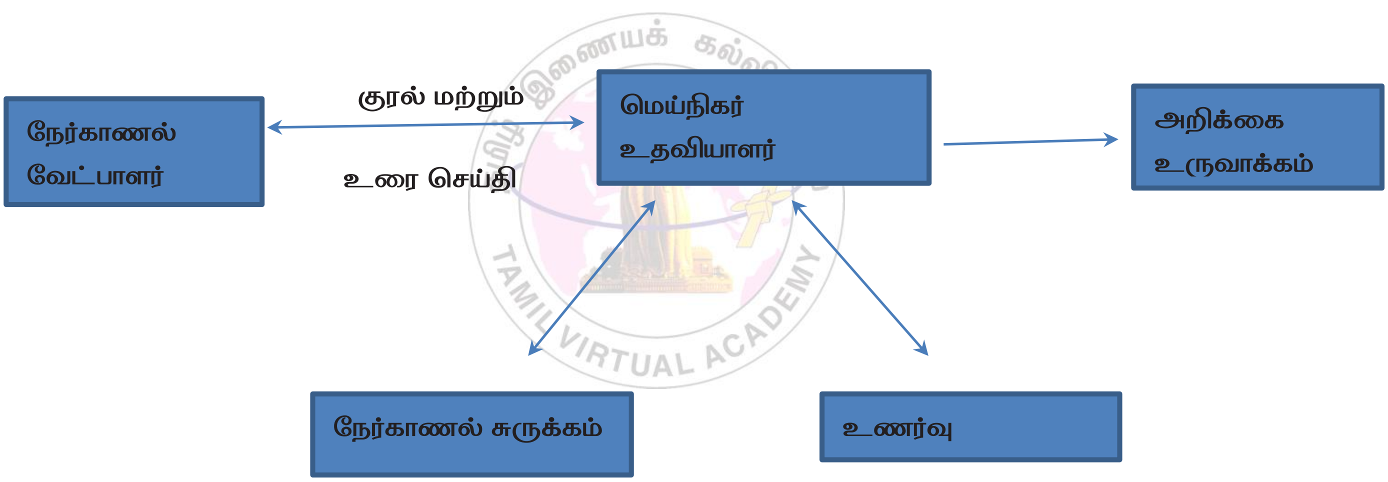
ஆட்சேர்ப்பு செயல்முறை இணைப்பு ஒரு வலை பயன்பாட்டைத் திறகிறது. இதில் வேட்பாளர் விவரங்கள், நேர்காணல் நேர விவரங்கள் மற்றும் ஆட்சேர்ப்பு செயல்முறைச் சாளரம் ஆகியவை அடங்கும். ஆட்சேர்ப்புச் செயல்முறைச் சாளரத்தில் நேர்காணல் செயல்முறையைத் தொடங்க வேட்பாளர் களத்தைத் தேர்ந்தெடுக்கலாம். இந்தத் திட்டத்தில் போட்க்கு (Bot) கொடுக்கப்பட்ட பெயர் நிக்சா (NIXA). நிக்சா வேலைத் தொடர்பான தொழில்நுட்ப கேள்விகளை வேட்பாளரிடம் கேட்கும். இது தரவுத்தளத்தில் வேட்பாளருக்குக் கேட்கப்பட்ட கேள்விகள் மற்றும் அனைத்துப் பதில்களையும் பதிவுச் செய்யும். வேட்பாளர் உரையாகவோ அல்லது குரல் மூலமாகவோ பதிலளிக்கலாம். உரை அங்கீகாரம் மற்றும் குரல் அங்கீகாரத்திற்கான (Text and Voice Recognition) ஏபிஐ (API) இரண்டும் இங்கே வழங்கப்பட்டுள்ளன. வேட்பாளர் அனைத்துக் கேள்விகளுக்கும் பதிலளித்த பிறகு, வேட்பாளர் அளித்த பதில்களின் இறுதி சமர்ப்பிப்புக் குறித்து நிக்சா உறுதிப்படுத்தும்.

iii) சேவைகள்

வேட்பாளர் தனது தேர்வை முடித்ததை உறுதிசெய்தவுடன், NIXA நேர்முகத் தேர்வின் சுருக்கத்தை உருவாக்கும். நேர்காணல் செயல்முறை மற்றும் சுருக்கம் நடந்து கொண்டிருக்கும்போது அதன் முன்னேற்றத்தை வேட்பாளருக்கு அறிவிக்கும். சுருக்க செயல்முறைக்குப் பிறகு, அது ஓர் அறிக்கையை உருவாக்கி அதைத் தானாக நேர்காணலுக்கு அஞ்சலில் அனுப்பும்.

iv) ஆர்கெஸ்ட்ரேஷன்

இது வலை பயன்பாட்டின் மிக முக்கியமான மாதிரி. மேலே உள்ள அனைத்தையும் நிர்வகிக்கும் மிடில்வேர் (Middleware) இயந்திரமாக ஆர்கெஸ்ட்ரேஷன் (Orchestration) தொகுதி செயல்படுகிறது.



படம் 1: அமைப்பின் கட்டமைப்பு

ஆட்சேர்ப்பில் செயற்கை நுண்ணறிவின் முக்கியத்துவம்

i) **நேரத்தை மிச்சப்படுத்துகிறது:** மீண்டும் மீண்டும் நிகழ்வுகளுக்கு வழிவகுக்கும் பதிவுகளை வைத்திருப்பதன் மூலம் AI நேரத்தை மிச்சப்படுத்துகிறது. வேட்பாளர்களின் விண்ணப்பத்தை ஆராய போதுமான நேரத்தைச் செலவிட வழக்கமான ஆட்சேர்ப்பு

செயல்முறை நடைபெறுகிறது. விண்ணப்பத்தை மதிப்பீடு செய்வது மீண்டும் மீண்டும் செய்யப்படும் பணியாகும்.

ii) **திறமை மேலாண்மை**: நிறுவனத்திற்குத் தேவையான சிறந்த திறமைகளைப் பெறுவதில் AI மனிதவளத்திற்கு உதவுகிறது. திறமை அடிப்படையிலான வேட்பாளர்களைச் சரியான திறமையுடன் சரியான வேலையில் சேர்ப்பது இதன் நோக்கமாகும்.

iii) **செலவு சேமிப்பு:** நிறுவனத்திற்குச் சரியான ஆர்வலரைப் பெறுவதற்கான பணி தரமான முறையில் செய்யப்படுகிறது. இது ஓர் அவுட்சோர்சிங் (outsourcing) ஆட்சேர்ப்பு நிறுவனத்தின் தேவையையும் குறைக்கிறது. எனவே, AI கருவிகள் செலவுகளைச் சேமிக்க உதவுகின்றன.

iv) **தரமான பணியமர்த்தல்:** AI கருவி ஆட்சேர்ப்புக்கு மிகப்பெரிய தரவைப் பயன்படுத்தும் வகையில் செயல்படுகிறது மற்றும் ஒரு பக்கச்சார்பற்ற திரையிடல் மற்றும் தேர்வு நடைபெறுகிறது. இதன் மூலம் தரமான வேட்பாளர்களைப் பணியமர்த்த வழிவகுக்கிறது.

v) **வினவல் முகவரி:** பணியாளர்கள் புதுப்பிக்கப்பட்ட தகவல்களை விரைவாகப் பெறுகிறார்கள் மற்றும் அவர்களின் கேள்விகளுக்கு உடனடி பதில்களைப் பெறுவார்கள். இறுதியில், இது ஊழியர்களின் திருப்திக்கும், ஊழியர்கள் அவரது பணியில் முழு ஈடுபாட்டுடன் செய்வதற்கும் வழிவகுக்கிறது.

vi) **பக்கச்சார்பற்ற ஆட்சேர்ப்பு:** வேட்பாளர்களைப் பணியமர்த்துவது இயந்திரங்கள் மற்றும் மனிதர்களின் ஈடுபாடு இல்லாத இடங்களைத் தேர்ந்தெடுக்கும். எனவே, இது பக்கச்சார்பற்ற திரையிடல் மற்றும் வேட்பாளர் தேர்வுக்கு வழிவகுக்கிறது.

vii) **தரமான ஆர்வலர்கள்:** தரமான ஆர்வலர்களைத் திரையிடவும் தேர்ந்தெடுக்கவும் AI தொகுப்புகள் உதவுகின்றன. விண்ணப்பித்த வேலைக்குப் பொருத்தமான வேட்பாளர்களின் அறிவு, திறன்கள் மற்றும் பண்புகளை அடையாளம் காண இது உதவுகிறது. எனவே, இது ஒரு திறமையான வேட்பாளரைப் பணியமர்த்துவதில் விளைகிறது.

முடிவுரை

செயற்கை நுண்ணறிவு ஆட்சேர்ப்பவர்களுக்கு நேரத்தை மிச்சப்படுத்துகிறது, இதனால் அவர்கள் உறவுகளை உருவாக்குவது போன்ற செயல்கள் அதிக மதிப்பைச் சேர்க்கும் பகுதியில் கவனம் செலுத்த முடியும். இதற்கிடையில், மனிதர்களுடன் ஒப்பிடும்போது இயந்திரங்கள் குறைந்த நேரத்தில் அதிக அளவு தரவைக் கையாள முடியும். செயற்கை நுண்ணறிவின் பயன்பாடு, மனிதர்களின் தனிப்பட்ட தொடர்புடன் இணைந்து, நிறுவனங்களுக்குக் காலியிடங்களை விரைவாகவும், தகுதியான வேட்பாளர்களுடனும் நிரப்ப உதவும். அதிக திறமைகளைக் கொண்ட இந்தப் போட்டி உலகில், ஆட்சேர்ப்பு செயல்முறை மேலும் முன்னோக்கு மற்றும் நுண்ணறிவுடையதாக இருக்க வேண்டும். இப்போது, முன்னே இருப்பதையும் விட, நிறுவனங்கள் சிறந்த திறன்களைக் கொண்டிருக்க வேண்டும். தொழில்நுட்பம் மற்றும் கைப்பேசி வாழ்க்கை முறைகளால் மாற்றப்பட்ட உலகில், தொழில்நுட்பத்துடன் "மனித தொடர்பு" சிந்தனைமிக்க கலவை ஆட்சேர்ப்பு அனுபவத்தில் வித்தியாசத்தை ஏற்படுத்துகிறது.

துணைநூற் பட்டியல்

[1] M. Seth, "Compensation Benefits – Hiring budgets expected to grow in 2017: LinkedIn Survey," 29 Nov 2016.

[2] M. Goyal, "How artificial intelligence is reshaping recruitment, and what it means for the future of jobs," 8 October 2017.

[3] Kok, J.N., Boers, E.J., Kosters, W.A., Van der Putten, P. and Poel, M., "Artificial intelligence: definition, trends, techniques, and cases". Artificial intelligence, 2009.

[4] Sajeena .U., "Recruitment and selection strategies of public sector undertakings." International journal of research – 2017. https://doi.org/10.5281/zenodo.376075.

[5] Didi Faouzi, Nacereddine Bibi Triki and Ali Chermitti, "Optimizing The Greenhouse Micro-Climate Management by The Introduction of Artificial Intelligence Using Fuzzy Logic" , International Journal of Computer Engineering and Technology, 7(3), 2016, pp. 78-92.

தமிழ் இணையக் கல்விக்கழகம் TAMIL VIRTUAL ACADEMY

[6] Muthukumaran, C.K., "Recruitment process: a study among the employees at information technology (it) industry in Chennai", International Journal of Management Research and Reviews, 2014, pp.91.

[7] Holm, A.,." The effect of e-recruitment on the recruitment process: Evidence from case studies of three Danish MNCs", In Proceedings of the 3rd European academic workshop on electronic human resource management , 2010, pp. 91-111.

[8] Louw, G.J., "Exploring recruitment and selection trends in the Eastern Cape", Journal of Human Resource Management, 2013, pp.10-pages.

தமிழ் இணையக் கல்விக்கழகம்
TAMIL VIRTUAL ACADEMY

50. தகவல் தொழில் நுட்பத்தில் மேகக்கணினியின் வளர்ச்சிக் கூறுகள்

Cloud Computing Development Trends in Information Technology

திரு. நீ. கணேஷ், நிரலர், தமிழ் இணையக் கல்விக்கழகம், சென்னை–25. மின்னஞ்சல் : ganeshmscem2@gmail.com

ஆய்வுச் சுருக்கம்

மனிதனின் வாழ்க்கை முறையானது, தாம் வாழும் சுற்றுச்சூழலில் இருந்து எதிர்பாராத எண்ணற்ற மாற்றங்களை எதிர்கொள்ளும் நிலை நிலவுகிறது. மின் சுற்றுச்சூழல் (digital ecosystem) அமைப்பின் கோட்பாடானது புதிய தொழில்நுட்பங்களுடன் கட்டமைக்கப்பட்டுள்ளது. தகவல் மற்றும் தகவல் தொழில்நுட்பங்கள் மனித வாழ்க்கை முறையைச் செம்மைப்படுத்துவதற்குப் பெரிதும் பயன்பட்டு வருகின்றது. மேலும், மின் தொழில்நுட்பமானது கிளவுட், ஆக்மென்ட் ரியாலிட்டி, செயற்கை நுண்ணறிவு ஆகியவற்றை இணையத்துடன் இணைத்து தற்போது உள்ள வணிக வரலாற்றில் ஒரு திருப்பத்தை ஏற்படுத்திக்கொண்டு இருக்கிறது. தகவல் மற்றும் தகவல் தொழில்நுட்பத் துறையில் மென்பொருள்கள் முக்கியப் பங்குவகின்றது. குறிப்பாக, மேகக்கணினி (Cloud computer) மக்களின் அன்றாட வாழ்க்கையைச் சுழற்சி முறையை இயக்கிக்கொண்டிருக்கின்றது. மேகக்கணினி (Cloud computer) தொழில்நுட்பத்தில் வேகமாகச் செயல்படுகிறது மேலும், இதனைப் பயன்படுத்தும்போது நம்பகமான வெளிப்பாடு /வெளியீடுக் (Output) கிடைக்கின்றது. மேகக்கணினி (Cloud computer) அனைவரும் பயன்படுத்தக்கூடிய அளவிற்கு விலைக்குறைவாகவும் இருக்கின்றது. இதனால் மேகக்கணினி (Cloud computer) பல்வேறு நிறுவனங்களுக்கு மிகவும் பொருந்தக் கூடியதாக அமைந்துள்ளது. உதராணமாக, வீடு, அலுவலகம், வங்கி, பயணச்சீட்டு முன்பதிவு செய்யும் இடம் முதலான இடங்களில் நம்முடையத் தேவைக்கேற்ப இவை பெரிதும் பயன்படுகிறது. நாம் எப்போது எங்கே இருந்தாலும் கடிகாரம் எப்படிச் சுற்றுகிறதோ அதுப்போல் மேகக்கணினியும் (Cloud computer) எளிதாகச் செயல்படுகிறது. தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியில் பல்வேறு விதமான செயல்பாடுகளை எளிமையாக்கவும், எண்ணற்ற வலைதளங்களை ஒழுங்கமைக்கவும், ஆராய்ச்சித் தொடர்பான தரவுகளை வகைப்படுத்தவும், வணிக முனைவோர்க்கு ஊடக வாயிலாகச் சந்தைப்படுத்துவதற்கும், செயற்கை நுண்ணறிவைக் கொண்டு இயந்திரக் கற்றலை மேம்படுத்தவும் மேகக்கணினி (Cloud computer) மிகவும் பயன்படுகின்றது. உலகத்தையே ஒரு சிறிய அறையாக மாற்றி நம் அலுவலகத்திற்கே கொண்டு வருவதில்

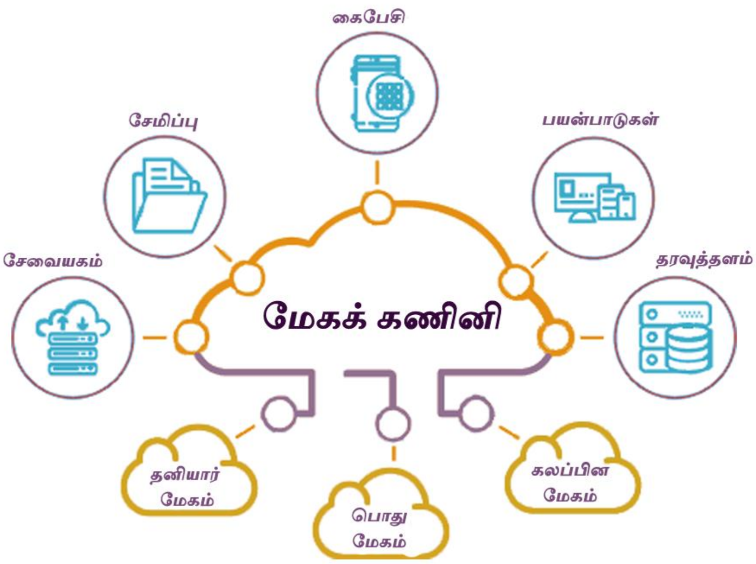
மேகக்கணினி முக்கிய பங்காற்றுகிறது என்பதை விளக்குவதாக இக்கட்டுரை அமைகிறது.

முக்கிய சொற்கள்: கிளவுட், ஆக்மென்ட் ரியாலிட்டி, மேகக்கணினி, செயற்கை நுண்ணறிவு

முன்னுரை

மேகக்கணினி (Cloud Computer) என்பது சமீபத்தில் ஏற்பட்ட புதிய தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியாகும். இது உலகில் பெரும் தாக்கத்தை ஏற்படுத்தியுள்ளது. இது பயனர்களுக்கும் வணிகங்களுக்கும் தொழில்நுட்பம் சார்ந்த பல நன்மைகளை உருவாக்கிக் கொண்டிருக்கிறது. மேலும், தற்போது மேகக்கணினியில் பயன்படுத்தப்படும் முக்கிய தொழில்நுட்பங்களையும், அதன் பயன்பாட்டின் சிறப்பம்சங்களை விளக்குவதாக இக்கட்டுரை அமைகின்றது.

இயற்பியல் தகவல் மையங்கள் மற்றும் சேவையகங்களைப் பராமரித்து வளங்களைப் பெறுவதற்குப் பதிலாக இணையத்தின் ஊடாகத் தேவையான வளங்களை வழங்குவதே மேகக் கணினி (Cloud Computer). மேலும், தொழில்நுட்ப தொடர்பான தரவுத்தளங்களைப் பெறுவதற்கும், அமேசான் போன்ற நிறுவனத்தின் சேவைகளைப் பெறுவதற்கும் பல்வேறு வகையான பயன்பாட்டு நிகழ்வுகளுக்கும் மேகக்கணினிப் பயன்படுகின்றது. தகவல்கள் சிதைந்து போகும் சமயத்தில் தகவல்களை மீட்டெடுத்து தொடர்புடைய மின்னஞ்சலில் சேமிப்பதற்கும், இணைய வழியான பணிகளையும், மென்பொருள் மேம்பாட்டிற்கும், பெரிய அளவிலான தகவல் பகுப்பாய்விற்கும் வாடிக்கையாளர் பயன்படுத்தும் இணைய பயன்பாடுகளை சோதிப்பதற்கும் மேகக்கணினித் தேவைப்படுகிறது.



எடுத்துக்காட்டாக, சுகாதார நிறுவனங்கள் நோயாளிகளுக்கான தனிப்பயனாக்கப்பட்ட சிகிச்சையை உருவாக்க மேகக்கணினியைப் பயன்படுத்துகின்றனர். நிதிச் சேவை நிறுவனங்களுங்கும் வீடியோ கேம் தயாரிப்பாளர்களுக்கும், மேகக்கணினியின் பயன்படு அதிகம். மேலும், நிகழ்நேர மோசடி கண்டறிதலைப் பயன்படுத்தி உலகெங்கிலும் உள்ள மில்லியன் கணக்கான வீரர்களுக்கு ஆன்லைன் விளையாட்டுகளை மேகக்கணினி மூலம் வழங்குகிறார்கள். வணிகம் மிகவும் சுறுசுறுப்பாக மாற்றுவதற்கும், செலவுகளை உடனடியாக அளவிடுவதற்கும் நிமிடங்களில் உலகளவில் பரந்த அளவிலான தொழில்நுட்பங்களுக்கு உடனடி அணுகலை வழங்குகிறது மேகக்கணினி. எனவே எதனையும் விரைவாகப் புதுமைப்படுத்த முடியும் கணினியில் சேமிப்புக்கப்படும் தரவுத்தளங்களின் உள்கட்டமைப்பு சேவைகளிலிருந்து இன்டர்நெட் ஆஃப் திங்ஸ் மற்றும் இயந்திர கற்றல் தகவல் பகுப்பாய்வு பலவற்றிலிருந்து ஒருவர் கற்பனைச் செய்யக்கூடிய எதையும் உருவாக்கலாம். மேகக்ணினியின் வளர்ச்சிக்கு இதுவே முக்கிய காரணம். கூகிள் (Google) போன்ற பெரிய நிறுவனங்கள் மேகக்கணினி என்ற அமைப்பை உருவாக்கி வருகின்றன. அவை உயர் செயல்திறன் சேவையகங்கள், சேமிப்பு, தகவல்தளம், வலைப்பின்னல்கள், மென்பொருள் பயன்பாடு ஆகியவற்றை வழங்குகின்றன. நீங்கள் இவற்றைப் பயன்படுத்த விரும்பினால், அவற்றை இணையத்தின் உதவியுடன் மிகக் குறைந்த தொகைக்குப் பயன்படுத்தலாம்.

தமிழ் இணையக் கல்விக்கழகம் TAMIL VIRTUAL ACADEMY

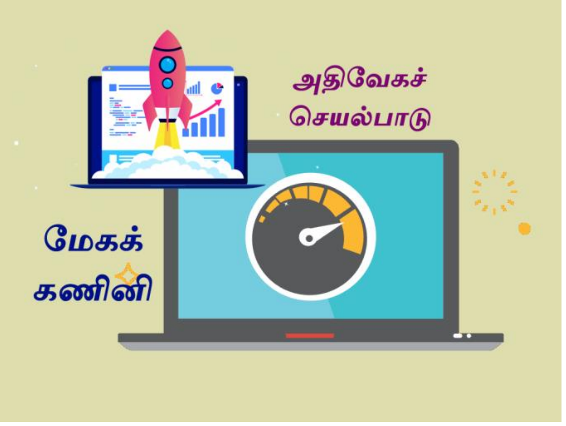
மேகக்கணினித் தற்போது பயன்படுத்தும் கணினிகள் மற்றும் பயன்பாடுகளின் மேம்பட்ட தொழில்நுட்பத்தை மேம்படுத்த பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இணையத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள மேகக்கணினியின் பயன்பாடுகள் சேமிப்பகத்திற்கு உட்படுத்திப் பயன்படுத்தப்படலாம். மிகப்பெரிய நிறுவனங்களில் மேகக்கணினித் தொழில்நுட்பத்திற்கான மின்னணுச் சாதனங்களை பில்லியன் இடங்களில் ஒருங்கிணைத்து பராமரிக்கிறது.

மேகக்கணினியின் அம்சங்கள்

- **குறைந்த செலவு**

நீங்கள் ஒரு வலைத்தளத்தை உருவாக்க விரும்பினால், தொடர்புடைய கோப்புகளைச் சேமிக்க உங்களுக்கு அதிக சேமிப்பு இடம் தேவைப்படும். அதற்காக அதிக செயல்திறன் கொண்ட கணினிகள் மற்றும் டிரைவ்களை வாங்கி அவற்றை 24 மணி நேரமும் பராமரித்து வைத்திருக்க வேண்டும். அவ்வாறு செய்யவற்கு அதிக செலவு மற்றும் நேரத்தை எடுத்துக்கொள்ளும். இதற்கு நீங்கள் மிகப்பெரிய சேமிப்பக மேகக்கணினி மூலம் தேவையான சேமிப்பை மிகக் குறைந்த விலையில் வாங்க முடியும்.

- **அதிவேகம்**



மேகக்கணினியில் மில்லியன் கணக்கான சேவையகங்கள், அதிவேக தொழில்நுட்பம், குளிர்பதன பராமரிப்புத் தொழில்நுட்பத்தையும் மேகக்கணினியின் மூலம் அதிவேக சேவையை நாம் பெறமுடியும்.

- **மேகக்கணினியின் செயல்திறன்**

மேகக்கணினியின் சேவைகளை வழங்க பெரிய நிறுவனங்கள் பெரிய தகவல் மையங்களை நிர்வகிக்கின்றன. வன்பொருள் மற்றும் மென்பொருளில் தற்போதைய தொழில்நுட்ப மேம்பாடுகள் செய்யப்படுகின்றன. உங்களிடம் தனி தகவல் மையங்கள் இருக்கும்போது இதைச் செய்வதற்கு அதிக செலவு ஏற்படும். அவ்வாறு செய்யத் தவறினால், சேர்க்கப்பட்ட வேகத்தில் குறைபாடு ஏற்படும்.

• பாதுகாப்பு

இணைய பாதுகாப்பு மிகப்பெரிய பிரச்சினையாக உருவாகி வருகிறது. பெரிய நிறுவனங்கள் தங்கள் தகவல் மையங்களில் பாதுகாப்பு அம்சங்களைத் தொடர்ந்து மேம்படுத்தும். எனவே உங்கள் எல்லா தகவல்களும் பாதுகாப்பாக இருக்கும்.

முடிவுரை

மேகக்கணினி என்பது எண்ணற்ற நன்மைகளை உறுதிப்படுத்தும் சமீபத்திய தொழில்நுட்பமாகும். மேகக்கணினி மூலம் தகவல்களைத் தரமானதாகவும் ஒரு குறிப்பிட்ட ஒழுங்குமுறையுடன் உலகளவில் வழங்க முடியும். இதற்கு எவ்வித விதிமுறைகளும் இல்லை. மேகக்கணினி எதிர்காலத்தில் புரட்சியை ஏற்படுத்தும் என்பதில் எவ்வித ஐயப்பாடும் இல்லை.

51. இராணுவ பயன்பாட்டிற்காக எல்லைப் பகுதிகளில் அதிநவீன ரோபோகள்

Sophisticated Robots in Border Areas for Military Use

[1]**முனைவர் க. கவிதா,** [2]**முனைவர் பா. ஞானப்பிரியா,** [1]விரிவுரையாளர், மைய தொழில்நுட்பக் கல்லூரி, சென்னை மின்னஞ்சல் : kavitha_au04@yahoo.com [2] விரிவுரையாளர், மைய தொழில்நுட்பக் கல்லூரி, மின்னஞ்சல்: priyamvatha.joey@gmail.com

ஆய்வுச் சுருக்கம்

ரோபோடிக்ஸ் (robotics) என்பது நவீன யுகத்தின் வளர்ந்து வரும் துறைகளில் ஒன்றாகும். ரோபோடிக்ஸ் என்றால் ரோபோக்களின் வடிவமைப்பு, கட்டுமானம் மற்றும் செயல்பாட்டைக் கையாளும் ஒரு தொழில்நுட்பம் ஆகும். இப்போதெல்லாம் பல நாடுகள் இராணுவத்தில் ரோபோக்களின் பயன்பாட்டைச் செயல்படுத்த இந்தத் துறையில் கவனம் செலுத்துகின்றன. அதிநவீன தொழில்நுட்பத்தின் வளர்ச்சியுடன், ரோபோக்களை எல்லைகளில் உளவு கூறுகளாகப் பயன்படுத்தலாம். இராணுவத்தில் ரோபோக்களின் பயன்பாடு, வீரர்களை இயற்கை பேரழிவுகள் உட்பட அனைத்து வகையான அச்சுறுத்தல்களிலும் பாதுகாப்பாகச் செயல்பட வழிவகைச் செய்கிறது. மேலும் உயிரிழப்புகளின் அபாயத்தைக் குறைப்பதற்கும், எதிரிகளைத் தோற்கடிப்பதற்கும், சமீபத்திய தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி ஒரு ரோபோவை இராணுவத்தில் எவ்வாறு பயன்படுத்தலாம் என்பதைப் பற்றி இந்த ஆய்வு கட்டுரையில் காணலாம்.

முக்கிய சொற்கள்: ரோபோடிக்ஸ், ரோபோ, ஆளில்லா இயந்திரங்கள்

முன்னுரை

காவல் துறைக்கண்காணிப்பு, உளவுத்துறைக் கண்காணிப்பு, பயிர்களுக்குப் பூச்சிக்கொல்லி மருந்துகளைத் தெளித்தல், காட்டுத் தீயைக் கட்டுப்பாட்டிற்குள் கொண்டுவருதல், காணாமல் போன குழந்தைகளைக் கண்டறிதல் மற்றும் பொழுது போக்குகள், பீட்சாக்களை (Pizza) உரியவரிடம் விநியோகம் செய்வது போன்ற பல்வேறு பணிகளுக்கும் பறக்கும் ரோபோக்கள் அல்லது ஆளில்லா வாகனங்கள் ஏற்கனவே பயன்பாட்டில் உள்ளன [1].

இராணுவத்தில் ரோபாட்டிக்ஸ் தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்துவது இராணுவ ரோபாட்டிக்ஸ் என்கிற ஒரு புதிய துறைக்கு வழிவகுத்துள்ளது (Military Robotics). இராணுவத்தில் ரோபாட்டிக்ஸ் என்பது மனித உருவில் ரோபோக்களை இராணுவத்தில்

உருவாக்குவது அல்ல. அதாவது பயங்கரவாதத்தை எதிர்த்துப் போராடுவதற்கும், நாட்டைப் பாதுகாப்பதற்கும் ரோபாட்டிக்ஸ் தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்துதல் என்பதே ஆகும் [2]. எனவே, இராணுவ ரோபோக்கள் மனித உருவங்களாக இருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை அல்லது அவை ஆயுதங்களை எடுத்துச் செல்ல வேண்டிய அவசியமில்லை. அவை ஆயுதப்படைகளுக்கு உதவக்கூடிய ரோபோக்கள் ஆகும்.

இராணுவ ரோபோக்களின் சந்தை அளவு 2020 ஆம் ஆண்டில் 14.5 பில்லியன் அமெரிக்க டாலரிலிருந்து 2025 ஆம் ஆண்டில் 24.2 பில்லியன் டாலராக உயரும் என்று எதிர்பார்க்கப்படுகிறது [3]. இந்தச் சந்தை அதிகரிப்பிற்குக் காரணம், வேதியியல், உயிரியல், கதிரியக்க மற்றும் அணுசக்தி தாக்குதல்களால் பாதிக்கப்பட்ட பகுதிகளில் ரோபோக்களின் தேவை மற்றும் உயிருக்கு ஆபத்தான பணிகளில் ரோபோக்களின் பயன்பாடு அதிகரித்து வருவதே ஆகும். இருப்பினும், அதிக செயல்பாட்டு செலவுகள் மற்றும் நம்பகத்தன்மை ஆகியவற்றால் ரோபோக்களின் சந்தைச் சிறிது கட்டுக்குள் உள்ளது. குறிப்பிட்ட பயன்பாடுகள் மற்றும் ஆபத்தான சூழ்நிலைகளைக் கையாள தானியங்கி ரோபோக்களை உருவாக்க உற்பத்தியாளர்கள் முயற்சித்து வெற்றியும் கண்டு உள்ளனர்.

இராணுவத்தில் பயன்படுத்தப்படும் ரோபோக்கள்

ரோபோக்கள், ஆளில்லா இயந்திரங்கள் எனவும் அழைக்கப்படும். ரோபோக்கள் நகரும் பொருளாகவோ அல்லது பறக்கும் விமானமாகவோ இருக்கலாம். தேசிய பாதுகாப்பு மற்றும் பாதுகாப்புக்கான தேவை இராணுவத்தில் ரோபோக்கள் அல்லது ஆளில்லா இயந்திரங்களை அறிமுகப்படுத்த வழி வகுத்துள்ளது. இராணுவ ரோபாட்டிக்ஸ் சந்தை மிகப்பெரியது மற்றும் உலகளவில் வளர்ந்து வருகிறது. இன்று இராணுவ ரோபோக்கள் செயல்பாடுகளுக்கு மிகவும் அதிநவீன தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்துகின்றன.

இராணுவத்தில் பயன்படுத்தப்படும் ரோபோக்களின் வகைகள்

இராணுவத்தில் மூன்று வகையான ரோபோக்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன:

ஆளில்லா தரை வாகனம் – யுஜிவி (Unmanned Ground Vehicle – UGV):

இந்த வகை ரோபோக்கள் தரை நோக்கங்களுக்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவை அதிக சுமையைச் சுமக்கவும், சீரற்ற நிலப்பரப்புகளில் செல்லவும், இவற்றில் பல்வேறு சென்சார்கள் (sensors) மற்றும் கேமராக்கள் (cameras) பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இது தரையுடன் தொடர்பு கொள்ளும்போது மனிதன் இல்லாமல் இயங்கும் வாகனம்

ஆகும். இது பல பயன்பாடுகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படலாம். ஆளில்லா தரை வாகனங்களில் இரண்டு பிரிவுகள் உள்ளன [4].

அவை

1. ரிமோட்டால் இயக்கப்படும் யுஜிவி (**Remote–Operated UGV**)
2. தானியங்கி யுஜிவி (**Autonomous UGV**)

அதாவது சுற்றுச்சூழலைக் கண்காணிக்க யுஜிவிக்கு சென்சார்கள் இருக்கும், அதன் பொருட்டு தான் எடுக்கவேண்டிய முடிவுகள் குறித்து இவை வேறுபடுகின்றன. முடிவுகளைத் தன்னிச்சையாக எடுத்தால் அவை தானியங்கி யுஜிவி ஆகும். அடுத்து முடிவை எடுப்பதற்காக மனித ஆபரேட்டருக்குத் (human operator) தகவல்களை அனுப்பினால் அவை ரிமோட்டால் இயக்கப்படும் யுஜிவி ஆகும். ரிமோட்டால் இயக்கப்படும் யுஜிவி உண்மையில் மனிதர்களால் தொலைவிலிருந்து கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன. இராணுவத்தில் பயன்படுத்தப்படும் ரோபோக்களின் அடிப்படை அம்சங்களில் ஒன்று, அவை முற்றிலும் தானியங்கி ரோபோக்கள் இல்லை.

ஆளில்லா வான்வழி வாகனம் – யுஏவி (Unmanned Aerial Vehicle – UAV):

ஆளில்லா வான்வழி வாகனங்கள், ட்ரோன்கள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. இவை தொலைதூரக் கட்டுப்பாட்டுடன் அல்லது தன்னிச்சையாகப் பறக்கக்கூடிய பல்வேறு அளவிலான விமானங்கள். ட்ரோன்களின் தன்னாட்சி விமானம் சென்சார்கள், ஜி.பி.எஸ்–உலகளாவிய பொருத்துதல் அமைப்புகள் (GPS–Global Positioning System) மற்றும் உட்பொதிக்கப்பட்ட அமைப்புகளால் (Embedded systems) கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. இந்த வகை ரோபோக்கள் வான்வழி ஆயுதங்களை எடுத்துச் செல்லப் பயன்படுகின்றன, மேலும் இவை அடிப்படையில் பறக்கும் இயந்திரங்கள் ஆகும் **[5]**.

UAV கள் உயர வரம்பு, சகிப்புத்தன்மை மற்றும் எடை ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன, மேலும் இராணுவ மற்றும் வணிக பயன்பாடுகள் உள்ளிட்ட பல்வேறு வகையான பயன்பாடுகளை ஆதரிக்கின்றன. UAV களின் மிகச்சிறிய வகைகள் பெரும்பாலும் லேப்டாப் கம்ப்யூட்டர்கள் மற்றும் பிற கூறுகளைக் கொண்ட தரை–கட்டுப்பாட்டு நிலையங்களுடன் சிறிய வாகனங்களில், படகுகளில் அல்லது பையுடனும் விமானத்துடன் எளிதாக எடுத்துச் செல்லக்கூடியதாக இருக்கும்.

ஆளில்லா நீர்மூழ்கி வாகனம் –யு.யு.வி(Unmanned Underwater Vehicle –UUV):

இந்த வகை ரோபோக்கள் அடிப்படையில் நீர்மூழ்கிக் கப்பல்கள் அல்லது நீருக்கடியில் ஆய்வு செய்யக்கூடிய இயந்திரங்கள் ஆகும் [6]. எண்ணெய், எரிவாயு மற்றும் தாதுக்கள் ஆய்வு, பாதுகாப்பு, கண்காணிப்பு, பைப் லைன் கணக்கெடுப்பு, துளையிடுதல், எண்ணெய் மற்றும் எரிவாயு ஆய்வு போன்ற துறைகளில் நீர்மூழ்கி வாகனங்கள் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன.

ஆளில்லா நீர்மூழ்கி வாகன வகைகள்

1. தானியங்கி நீர்மூழ்கி வாகனம் (AUV) Autonomous underwater vehicle (AUV)
2. தானியங்கி அல்லாத / தொலைதூரத்தில் இயக்கப்படும் நீர்மூழ்கி வாகனம் (ROV – Remote Operated Vehicle)

தானியங்கி நீர்மூழ்கி வாகனம் (AUV) Autonomous underwater vehicle (AUV

ஒரு தானியங்கி நீர்மூழ்கி வாகனம் **(AUV)** சில நேரங்களில் நீர்மூழ்கி ட்ரோன்கள் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இது ஒரு ரோபோ ஆகும். இது மனிதன் உள்ளீடு இல்லாமல் நீருக்கடியில் பயணிக்கிறது. கடற்படை அமைப்புகளின் ஒரு பகுதியாகத் தானியங்கி நீர்மூழ்கி வாகனங்கள் உள்ளன.

தானியங்கி அல்லாத / தொலைதூரத்தில் இயக்கப்படும் நீர்மூழ்கி வாகனம் (ROV)

தானியங்கி அல்லாத தொலைதூர இயக்கப்படும் நீர்மூழ்கி வாகனங்கள் (ROV கள்) – ஓர் இயக்குபவர் (operator) உதவியுடன் தொலைதூர கட்டுப்பாட்டுத் தொழில்நுட்பத்தைப் (Remote control) பயன்படுத்தி இயக்கப்படுகிறது.

இராணுவத்தில் உளவு/வெடிகுண்டு அகற்றும் ரோபோக்கள்

இராணுவத்தில் ரோபோ தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்துவதன் பின்னணியில் உள்ள முக்கிய நோக்கம், எதிரிகளின் தரப்பிலிருந்து ஊடுருவல்களைக் குறைப்பதற்கும், போர்க்களம் அல்லது எல்லைப் பகுதிகளில் மனித நடவடிக்கைகளைக் கண்காணிப்பதற்கும், யுத்தத்தின் போது எதிரி நிலப்பரப்பில் இருந்து தகவல்களைச் சேகரிப்பதற்கும், அந்தத் தகவலை மிகவும் பாதுகாப்பான முறையில் கண்காணிப்பதற்கும், எதிர் தாக்குதலுக்கான திட்டத்தைப் பாதுகாப்பாக உருவாக்குவதுமே ஆகும். இதற்காக

உளவு ரோபோக்கள் இராணுவத்தில் பயன்பாட்டில் உள்ளது. உளவு ரோபோ அதன் பெயர் குறிப்பிடுவது போல் எதிரிகளை உளவு பார்க்கும் நோக்கத்திற்காகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த உளவு ரோபோக்களைக் கொண்டு பயங்கரவாத அமைப்புகளின் இருப்பிடங்களைக் கண்காணித்து, சரியான நேரத்தில் தாக்குதலையும் திட்டமிடலாம். மேலும் மனிதர்கள் செல்ல முடியாத எந்தவொரு அபாயகரமான பகுதியையும் இந்த உளவு ரோபோக்களைக் கொண்டு கண்காணிக்கலாம்.

இராணுவ உளவுத்துறையில் ரோபோவைப் பயன்படுத்துவதற்கான அத்தியாவசியக் கண்ணோட்டம் இந்த ஆய்வு கட்டுரையில் முன்வைக்கப்படுகிறது [7]. இயக்குபவர் ரோபோவைக் கொண்டு செல்ல, தொலைவிலிருந்து படங்களை உளவு ரோபோவில் உள்ள கேமரா மூலம் உளவு குழுவிற்கு அனுப்பும். இந்த வகை ரோபோக்களின் அளவு பொதுவாக மிகவும் சிறியது எனவே மிகவும் திறமையாகப் பயணிக்க முடியும். இந்தத் திட்டத்தின் நோக்கம் பயங்கரவாத தாக்குதலில் மனித பாதிக்கப்பட்டவர்களைக் குறைப்பதாகும். இதனால் எதிரிகளை ஆராய்வது எளிதாக இருக்கும். இந்த ரோபோ அமைதியாக எதிரி பகுதிக்குள் நுழைந்து வயர்லெஸ் கேமரா வழியாகத் தகவல்களை அனுப்புகிறது. அந்த நேரத்தில் போர்வீரர்கள் ஆபத்துக்களைப் பற்றி சில யோசனைகளைப் பெறலாம். RF (Radio frequency) சமிக்ஞைகள் கட்டுப்பாட்டாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இந்த ரோபோவின் இயக்கம் நகரும் ரோபோவில் பொருத்தப்பட்ட RF ரிசீவருக்குக் கட்டளைகளை அனுப்பி கையில் வைத்திருக்கும் Android சாதனங்களால் (திறன் பேசி/ மடிக்கணினி) கம்பியில்லாமல் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. மனித வாழ்க்கை எப்போதுமே மதிப்புமிக்கது என்பதால், இந்த ரோபோக்கள் போர் பகுதிகளில் உள்ள வீரர்களுக்கு உதவியாக இருக்கின்றன.

இந்த ஆய்வுக் கட்டுரையில் வடிவமைக்கப்பட்ட உளவு ரோபோ **[8]**, ஆடியோ மற்றும் வீடியோவைக் கடத்த பயன்படுகிறது. இதில் புளூடூத் **(Bluetooth)** மற்றும் வைஃபை **(WiFi)** என இரண்டு வயர்லெஸ் அமைப்புகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த வயர்லெஸ் அமைப்புகள் வீடியோ மற்றும் ஆடியோ சிக்னல்களை அனுப்பும் போது, வயர்லெஸ் **RF** ஐ விட சிறந்ததாகக் கண்டறியப்பட்டன. வழக்கமான லித்தியம் ரிச்சார்ஜபிள் அயன் பேட்டரிகளுக்குப் **(lithium rechargeable ion batteries)** பதிலாக சூரிய மின்கலங்கள் பயன்படுத்தப்பட்டது. உளவு ரோபோவைச் சுற்றியுள்ள நிகழ்வுகளை வீடியோவாகப் படம் பிடிக்க திறன்பேசி கேமரா **(smart phone camera)** பயன்படுத்தப்படுகிறது. அந்தத் தகவல் பயனரின் திறன்பேசியில் தோன்றும். பயனரின் திறன்பேசியிலிருந்து அனுப்பப்படும்

சமிக்ஞைகள் வாகன இயக்கத்திற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ரோபோவில் பொருத்தப்பட்ட கேமரா வீடியோ லைவ்ஸ்ட்ரீமிங்கை **(live streaming)** எடுக்கும். இந்த லைவ்ஸ்ட்ரீமிங் தகவல் வைஃபை வயர்லெஸ் **(wifi wireless)**அமைப்பு வழியாகப் பயனரின் திறன்பேசிக்குத் திருப்பி அனுப்பப்படும். இந்த உளவு ரோபோவை நட்சத்திர ஹோட்டல்கள், வணிக வளாகங்கள், நகைக் காட்சி அறைகள் போன்றவற்றிலும் பயன்படுத்தலாம், அங்கு ஊடுருவும் நபர்கள் அல்லது பயங்கரவாதிகளிடமிருந்து அச்சுறுத்தல் ஏற்படலாம். யுத்தத்தின் போது, எதிரி நிலப்பரப்பில் இருந்து தகவல்களைச் சேகரிப்பதற்கும், அந்தத் தகவலை மிகவும் பாதுகாப்பான பகுதியில் கண்காணிப்பதற்கும், எதிர் தாக்குதலுக்கான திட்டத்தைப் பாதுகாப்பாக உருவாக்குவதற்கும் பயன்படுத்தப்படலாம்.

நகரும் கேமராவை அடிப்படையாகக் கொண்ட [9], ஒரு பாதுகாப்பு ரோபோவைக் கொண்டு இடிந்து விழுந்த கட்டிடத்தில், மனிதனால் அடைய முடியாத சூழ்நிலைகளில் மக்களைக் கண்டுபிடித்து மனித உயிரைக் காப்பாற்ற வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. இத்தகைய ரோபோக்கள் என்பது ஒரு வகையான மனித மாற்றாகும். வடிவமைக்கப்பட்ட ரோபோவில் தடைகளைக் கண்டறிய ஒரு தற்காப்பு பிரிவு உள்ளது, இதனால் தடையைக் கண்டறிந்து தன்னைச் சேதப்படுத்துவதில் இருந்து தவிர்க்கிறது. இதில் இணைக்கப்பட்டுள்ள எல்சிடி காட்சி (LCD didplay), ரோபோ எடுக்கும் தற்போதைய திசைகளைக் காண்பிக்க உதவுகிறது. மேலும் மறைகுறியாக்கப்பட்ட வடிவங்களில் பல்வேறு செய்திகளை அனுப்புகிறது.

இந்த ஆய்வுக் கட்டுரையில் உருவாக்காப்பட்ட ரோபோவின் முக்கிய அம்சம் வெடிகுண்டில் இருந்து வீரர்களைப் பாதுகாத்து மேலும் வெடிகுண்டை அகற்றுவதுவே ஆகும். வெடிகுண்டைக் கண்டுபிடித்து அப்புறப்படுத்துவதற்கான உபகரணங்கள் உள்ள போதிலும், அவற்றை அகற்ற அருகில் செல்லும் போது வெடிகுண்டு வெடித்து வீரர்கள் தங்கள் உயிரை இழக்க நேரிடும். சந்தேகத்திற்கிடமான பொருட்களைக் கையாள, இந்த ரோபோ சிறிது தூரத்தில் இருந்து கம்பியில்லா (wireless) தொழில்நுட்பம் மூலம் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது [10].

போர் களத்தில் உதவும் ரோபோக்கள்

போர் களத்தில் காயமடைந்த வீரர்களை மீட்டு உதவக் கூடிய ரோபோக்களைப் பயன்படுத்தலாம். அவை போர்க்களத்தைச் சுற்றியுள்ள மருத்துவர்களை வழிநடத்தும் படி, அல்லது காயமடைந்த வீரர்களைக் கண்டுபிடித்து அந்த இடத்தில் இருந்து அகற்றி பாதுகாப்பான இடத்தில் சேர்க்கும் படி வடிவமைக்கப்படுகிறது. இதற்காகச் சென்சார்கள் பொருத்தப்பட்ட ஒரு சிறிய ரோபோ தேடலுக்கு அனுப்பப்படும், அவை சென்று போர் களத்தில் காயமடைந்த வீரர்களைக் கண்டுபிடித்து பெரிய ரோபோவுக்குத் தெரிவிக்கிறது. பின்னர் பெரிய ரோபோ வீரர்களைப் போர்க்களத்திலிருந்து கொண்டு பாதுகாப்பான இடத்தில் சேர்க்கிறது.

தலோன் ரோபோ

தலோன் (TALON) என்பது இலகுவான இலகுரக, ஆளில்லா, கண்காணிக்கப்பட்ட இராணுவ ரோபோ ஆகும், இது கினெடிக் வட அமெரிக்காவிற்குச் (QinetiQ North America) சொந்தமான ஃபாஸ்டர்–மில்லர் (Foster–Miller) நிறுவனத்தால் வடிவமைக்கப்பட்டது. அமெரிக்க இராணுவத்தின் TARDEC இயங்குதன்மைச் சுயவிவரம் (IOP) சோதனையை நிறைவு செய்த முதல் மனித–கையடக்க ரோபோ அமைப்பு தலோன் ஆகும். தலோன் ரோபோ ஆரம்பத்தில் 2000 ஆம் ஆண்டில் போஸ்னியாவில் (Bosnia) இராணுவ நடவடிக்கைகளுக்காகப் பயன்படுத்தப்பட்டது. தலோன் ரோபோக்கள் 2001 முதல் அமெரிக்க இராணுவத்துடன் சேவையில் உள்ளன.

தலோன் (TALON) என்பது இலகுரக, ஆளில்லா ரோபோ

தலோன் ரோபோக்கள் முதன்மையாக வெடிகுண்டு அகற்ற பயன்படுத்தப்படுகிறது. 60 பவுண்டுகள் எடை கொண்ட தலோன் ரோபோவால் ஒரு மணி நேரத்திற்கு 5.2 மைல் வேகத்தில் செல்ல முடியும். செப்டம்பர் 11 தாக்குதலுக்குப் பின்னர் உலக வர்த்தக மையத்தில் தேடல் மற்றும் மீட்புப் பணிகளில் தலோன் பயன்படுத்தப்பட்டது, மேலும் ஆப்கானிஸ்தான் போரின்போது பயன்படுத்தப்பட்டது. 2003 ஆம் ஆண்டின் தொடக்கத்தில் ஈராக்கில் இருபது டலோன் ரோபோக்கள் பயன்படுத்தப்பட்டன **[11]**.

எல்லைகளில் செயற்கை நுண்ணறிவு சென்ட்ரி துப்பாக்கி – ரோபோ

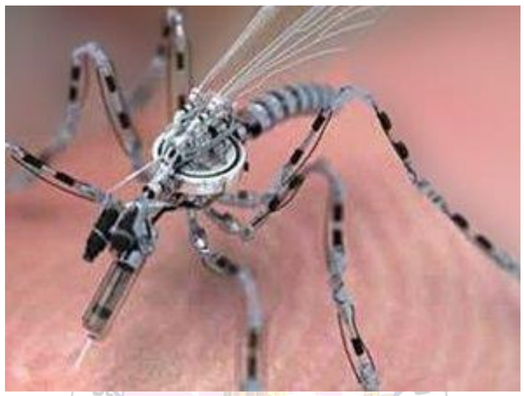
தென் கொரியா, வட கொரியாவுடனான நீண்ட, பெரிதும் பாதுகாக்கப்பட்ட எல்லையுடன், பல ஆண்டுகளாக ஓர் எளிய செயற்கை நுண்ணறிவு சென்ட்ரி துப்பாக்கிகளைப் (Artificial Intelligence sentry guns) பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. அவை நிலையான இருப்பிடக் கருவியாகும், அவை சாத்தியமான அச்சுறுத்தல்களைக் கவனித்து பதிலளிக்கின்றன. சாம்சங் எஸ்ஜிஆர்–ஏ 1 (Samsung SGR–A1) 2006 இல் உருவாக்கப்பட்டது மற்றும் 2010இல் இராணுவமயமாக்கப்பட்ட மண்டலத்தில் பயன்படுத்தப்பட்டதாகக் கூறப்படுகிறது. டோமாம் சூப்பர் ஏஜிஸ் II (DoMaam Super aEgis II) உருவாக்கிய இதுபோன்ற அமைப்பும் 2010 இல் வெளியிடப்பட்டது. இது பகலில் 3 கி.மீ துரத்திலும், இரவில் 2.2 கி.மீ துரத்திலும் மனிதனைக் கண்டறிய முடியும். இந்த அமைப்புகளில் உள்ள முறைமை அங்கீகாரம் மற்றும் கண்காணிப்பு மென்பொருள் (pattern recognition and tracking software), எல்லையைக் கடக்க முயற்சிக்கும் மனிதர்களைத் தானாகவே கண்டறிந்து, வாய்மொழி எச்சரிக்கைகள் மற்றும் குண்டு சுடுவது போல் செய்ய முடியும். எல்லைகளில் இந்த வகை ரோபோ அமைப்புப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது, ஏனென்றால் இந்த வகை ரோபோக்கள் சிறிய மாற்றங்களைக் கூட கவனித்து மனிதர்களை விட சிறப்பாகச் செயல்படுகின்றன **[12]**.

ரோபோக்களின் சமீபத்திய வளர்ச்சி

மைக்ரோ வான்வழி வாகனம்

அமெரிக்க விமானப்படை அறிவியல் ஆராய்ச்சி அலுவலகத்துடன் இணைந்து ஆராய்ச்சியாளர்கள் குழு, பல்வேறு உளவுப் பணிகளை மேற்கொள்ளும் மைக்ரோ வான்வழி வாகனம் (MAV–Micro Aerial Vehicle) என்று அழைக்கப்படுவதை உருவாக்கி வருகின்றனர். அவற்றில் ரோபோ பூச்சி நகர்ப்புறங்களில் சிரமமின்றி ஊடுருவி, நீண்ட தூரத்திலிருந்து கட்டுப்படுத்தப்படும்; மேலும் இது ஒரு கேமரா மற்றும் உள்ளமைக்கப்பட்ட

மைக்ரோஃபோனைக் கொண்டுள்ளது. இந்தச் சாதனம் மனித தோலில் துல்லியமாகத் தரையிறங்கும் திறன் கொண்டது, அதன் சூப்பர் மைக்ரான் (Micron) அளவிலான ஊசியைப் பயன்படுத்தி டி.என்.ஏ (DNA) மாதிரிகளை எடுத்து விரைவாக மீண்டும் பறக்கும் விதமாக உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. மக்கள் இந்த வகை ரோபோவைக் கண்டறிவது கடினம், மற்றும் இது ஒரு கொசு கடி (masquito bite) போன்ற உணர்வையே தருகின்றது. மேலும் இது மைக்ரோ ரேடியோ அதிர்வெண் அடையாள (RFID) கண்காணிப்புச் சாதனத்தைத் தோலின் கீழ் செலுத்த முடியும். போரின் போது எதிரிக்கு நச்சுகளைச் செலுத்துவதற்கும் இது பயன்படுத்தப்படலாம் [13].



மைக்ரோ கொசு ரோபோ

பட்டாம்பூச்சி வடிவ ட்ரோன்

அமெரிக்காவைப் போலவே இயற்கையைப் பின்பற்றி சிறிய அளவிலான ரோபோகளை, பிரான்ஸ், நெதர்லாந்து மற்றும் இஸ்ரேலும் உருவாக்கி வருகின்றன. ஃப்ளாப்பிங் விங் பயோ-ஈர்க்கப்பட்ட மைக்ரோ ட்ரோன்களைப் (Flapping wing bio-inspired micro drones) பிரான்ஸ் உருவாக்கியது. நெதர்லாந்து பயோ எம்ஏவி (மைக்ரோ ஏரியல் வாகனங்களுக்கான உயிரியல் ரீதியாக ஈர்க்கப்பட்ட AI) கிளி ஏஆர் ட்ரோன்களையும் உருவாக்கியது. இஸ்ரேலிய ஏரோஸ்பேஸ் இண்டஸ்ட்ரீஸ் (ஐ.ஏ.ஐ) ஒரு பட்டாம்பூச்சி வடிவ ட்ரோனை உருவாக்கியுள்ளது, இது வெறும் 20 கிராம் எடையுள்ளதாகும், இது கட்டிடங்களுக்குள் உளவு பணி செய்து தேவையான தகவல்களைச் சேகரிக்க முடியும். பட்டாம்பூச்சி வடிவ ட்ரோன், 0.15 கிராம் கேமரா மற்றும் மெமரி கார்டுடன், சிறப்பு ஹெல்மெட் மூலம் தொலைவிலிருந்து நிர்வகிக்கப்படுகிறது [14].

நானோ ஹம்மிங்பேர்ட் ட்ரோன் (Nano Hummingbird Surveillance Bot)

ஒரு பறவை போல வடிவமைக்கப்பட்ட, "நானோ ஹம்மிங்பேர்ட்" ட்ரோன் உண்மையான ஹம்மிங்பேர்டை விட பெரியது மற்றும் ஒருவரின் உள்ளங்கையில் பொருந்துகிறது. இது சிரமமின்றி பறக்கிறது, அதன் சுற்றுப்புறங்களுடன் கலக்கிறது. இது ஜன்னல்கள் வழியாகவும் கட்டிடங்களுக்குள்ளும் ஊடுரும் திறன் கொண்டது. ஏரோவிரோன்மென்ட் (**AeroVironment's**) உருவாக்கிய ஹம்மிங்பேர்ட் ட்ரோன் முன்னோக்கி, பின்னோக்கி மற்றும் பக்கவாட்டாகப் பறக்கக்கூடியது, அதே போல் கடிகார திசையிலும் சுழலும். ட்ரோன் அதன் ஏவியன் உத்வேகத்தை அளவோடு ஒத்திருப்பது மட்டுமல்லாமல், விமானத்தில் ஒரு ஹம்மிங் பறவைப் போலவும் தெரிகிறது.

நானோ ஹம்மிங்பேர்ட் ட்ரோன்

ரோபோ டிராகன்ஃபிளை

ஆராய்ச்சியாளர்கள் ஒரு ரோபோ டிராகன்ஃபிளை உருவாக்கியுள்ளனர். அது ஒரு பறவையைப் போல பறந்து பூச்சியைப் போல வட்டமிடுகிறது. இது வான்வழி புகைப்படம் எடுத்தல், மேம்பட்ட கேமிங், ஆர் அண்ட் டி மற்றும் பாதுகாப்புக்காக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. நேரடி மற்றும் மொபைல் வீடியோ ஊட்டம் தேவைப்படும் எந்தவொரு பணிக்கும் டெக்ஜெக்ட் டிராகன்ஃபிளைப் பயன்படுத்தலாம்; புகைப்படம் எடுத்தல், வீடு / பணியிட பாதுகாப்பு, திரள் ரோபாட்டிக்ஸ், மேம்பட்ட கேமிங் மற்றும் உளவு போன்றவை ஆகும்.

முடிவுரை

இன்று சந்தையில் உள்ள ஒவ்வொரு தயாரிப்புக்கும் நன்மைகள் உள்ளது போலவே தீங்குகளும் உள்ளன. அதே போன்று தான் இராணுவத்தில் ரோபாட்டிக்ஸ் பயன்பாடு உயிர்களைக் காப்பாற்றுவதில் எவ்வளவு உச்சத்தைத் தொட்டதோ, மறுபுறம்

அதன் தொழில்நுட்ப வளர்ச்சி எந்த விதமான நோக்கங்களுக்காக ரோபோக்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன என்பதில் உள்ளது. வல்லுநர்களின் கருத்துப்படி, ரோபோக்கள் இனி மனிதர்களால் கட்டுப்படுத்தப்படாது. மேலும் மனிதப் படைகள் இனி குறிப்பிடத்தக்கதாக இருக்காது. இது நிச்சயமாக ஒரு கருத்து, எந்தவொரு அச்சுறுத்தலையும் ஆபத்தையும் விளைவிக்காத தொழில்நுட்பத் திறன்களை எந்த அளவிற்குப் பயன்படுத்தலாம் என்பதில் உள்ளது [15]. இராணுவத்தில் ரோபோக்களின் சமீபத்திய தொழில்நுட்பத்தைக் கண்டறியும் போது, ஒரு தீவிரமான கேள்வி ஏற்படுகிறது. அதாவது போர்க்காலத்தில் மனிதர்களைக் கொல்லும் ரோபோக்கள் பயன்படுத்தப்பட்டால் என்னவாகும்? அதன் விளைவு எப்படி இருக்கும்? எதிர்காலத்தில் சுயாதீனமாகச் செயல்படும் இத்தகைய ரோபோக்கள் செயல்பட்டால், இது இராணுவத்தில் ரோபோக்களின் ஒரு பெரிய தீமை என்றே கருதப்படுகிறது. அதன் நம்பகத்தன்மை எப்படி இருக்கும் என்பதெல்லாம் ஆய்வுக்குரியதாகவே இருக்கின்றது.

துணைநூற் பட்டியல்

[1]https://www.roboticstomorrow.com/article/2013/11/the-future-of-flying-robots/192/

[2]https://www.engineersgarage.com/article_page/military-robotics-robots-in-the-military/

[3]https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/military-robots-market-245516013.html

[4] https://www.army-technology.com/projects/titan-unmanned-ground-vehicle-ugv/

[5] Guilmartin, John F.. "Unmanned aerial vehicle". Encyclopedia Britannica, 15 Jul. 2020, https://www.britannica.com/technology/unmanned-aerial-vehicle. Accessed 6 March 2021.

[6] https://military.wikia.org/wiki/Autonomous_underwater_vehicle

[7] Sarmad Hameed, Muhammad Hamza Khan, Naqi Jafri, Adeel Azfar Khan, Muhammad Bilal Taak "Military Spying Robot", International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE),Volume-8, Issue-7C2, May 2019.

[8] Anita Jadhav, Prachi Jadhav, Pooja Magdum, Kiran N. Patil "Spy Robot for Military Application Using Wi-Fi Module" Advancement of Signal Processing and its Applications Volume 1 Issue 1, pp.1-5.

[9] Manisha Joshi, Dolly Dhanwani, Nikhil Sidhwani, Tarun Mirani, "Intelligent Spy Robot", International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT) Vol. 4 Issue 01, January-2015.

[10] Richa Parmar1, Akash Malik2, Attarwala Shahnawaz3 , Barot Parth4, "Military Spying & Bomb Diffusing Robot with Night vision" International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET) Volume: 04 Issue: 03 | Mar -2017 pp. 33-37

[11] A New Generation of Military Robots, 2004 IEEE 1541-1672/03/$17.00 © 2003 IEEE IEEE INTELLIGENT SYSTEMS Published by the IEEE Computer Society

[12] Robotics Tommorrow - Online Robotics Trade Magazine Industrial Automation, Robots and Unmanned Vehicles

[13]https://www.roboticsbusinessreview.com/news/military-robotics-market-shows-strength-new-applications/

[14] https://emerj.com/ai-sector-overviews/military-robotics-innovation/

[15] https://sites.google.com/a/cortland.edu/military-robots/disadvantages

TAMIL VIRTUAL ACADEMY

52. ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி அடிப்படையிலான தமிழ் அகராதிச் செயலி

Augmented Reality Based Tamil Dictionary Mobile App

முனைவர். வே. அகிலாண்டேஸ்வரி, உதவி பேராசிரியர், கணினி அறிவியல் மற்றும் தகவல் தொழில்நுட்பத்துறை, கே.எல்.என். பொறியியல் கல்லூரி, சிவங்கை–6303612 மின்னஞ்சல் : akilavembu01@gmail.com

ஆய்வுச் சுருக்கம்

ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி என்பது ஒரு புதிய தொழில்நுட்பமாகும். இது உண்மையான உலகில் கணினி வரைகலை (கிராபிக்ஸ்) மேலடுக்கை உள்ளடக்கியது. ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி இடைமுகங்கள் பயனர்களின் உண்மையான இருப்பிடங்கள் மற்றும் பொருள்களுடன் இணைக்கப்பட்ட மெய்நிகர் படங்களைப் போலவே உண்மையான உலகத்தைப் பார்க்க அனுமதிக்கின்றன. பொதுவாக, ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டியின் செயலிகள் இரண்டு வகுப்புகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. முதல் வகை, மார்க்கர் அடிப்படையிலான செயலிகள் மற்றும் இருப்பிட அடிப்படையிலான செயலிகள் ஆகும். மார்க்கர் அடிப்படையிலான செயலிகள் படத்தின் மேல் ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி தொழில்நுட்பம் மேலடுக்குகளின் காட்சியைத் தூண்டுவதற்கு முன் வரையறுக்கப்பட்ட குறிப்பான்களைப் பயன்படுத்துகின்றன. இருப்பிட அடிப்படையிலான பயன்பாடுகள் ஜிபிஎஸ், முடுக்கமானி அல்லது திசைகாட்டித் தகவல்களைப் பயன்படுத்துகின்றன. இந்த ஆய்வுக்கட்டுரையின் ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி தொழில்நுட்பத்தின் மூலம் இருப்பிட அடிப்படையிலான தமிழ் அகராதிச் செயலி வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்தத் தமிழ் அகராதிச் செயலி பயனர் தேடும் ஆங்கில மொழி சொற்களுக்கு இணையான சொற்களையும் இதனுடன் தொடர்புடைய படத்தை முப்பரிமாண பொருட்களாக வடிவமைத்து மெய்நிகர் கூறுகளாக உண்மையான உலகத்துடன் தொடர்பு கொள்ளும் பண்புடன் அளிக்கிறது. இதில் வடிவமைக்கப்பட்ட இடைமுகங்கள் உண்மையான உலக அனுபவத்தை மேம்படுத்துகின்றன. மேலும், மற்ற கணினி இடைமுகங்களைப் போல் இல்லாமல் பயனர்களை மெய்நிகர் மற்றும் உண்மையான உலகங்களைத் திரையில் இணைக்க உதவுகிறது. ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி அங்கீகரிக்கப்பட்டதன் காரணமாகக் கல்விச் செயல்முறைகளில் பிரபலமடைந்து கற்பித்தல் மற்றும் கற்றலுக்கான செயல்திறனை மாணவர்களிடம் அதிகரிக்கிறது.

TAMIL VIRTUAL ACADEMY

முக்கிய சொற்கள் : கணினி வரைகலை, மெய்நிகர், தமிழ் அகராதிச் செயலி, கணினி இடைமுகங்கள்

முன்னுரை

ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி என்பது ஒரு புதிய தொழில்நுட்பமாகும், இது உண்மையான உலகில் கணினி வரைகலை (கிராபிக்ஸ்) மேலடுக்கை உள்ளடக்கியது. ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி இடைமுகங்கள் பயனர்களின் உண்மையான இருப்பிடங்கள் மற்றும் பொருள்களுடன் இணைக்கப்பட்ட மெய்நிகர் படங்களைப் போலவே உண்மையான உலகத்தைப் பார்க்க அனுமதிக்கின்றன. பொதுவாக, ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டியின் செயலிகள் இரண்டு வகுப்புகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. முதல் வகை, மார்க்கர் அடிப்படையிலான செயலிகள் மற்றும் இருப்பிட அடிப்படையிலான செயலிகள் ஆகும். மார்க்கர் அடிப்படையிலான செயலிகள் படத்தின் மேல் ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி தொழில்நுட்பம் மேலடுக்குகளின் காட்சியைத் தூண்டுவதற்கு முன் வரையறுக்கப்பட்ட குறிப்பான்களைப் பயன்படுத்துகின்றன. இருப்பிட அடிப்படையிலான பயன்பாடுகள் ஜிபிஎஸ், முடுக்கமானி அல்லது திசைகாட்டித் தகவல்களைப் பயன்படுத்துகின்றன. இந்த ஆய்வுக்கட்டுரையின் ஆக்மென்ட் ரியாலிட்டி தொழில்நுட்பத்தின் மூலம் இருப்பிட அடிப்படையிலான தமிழ் அகராதிச் செயலி வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்தத் தமிழ் அகராதிச் செயலிப் பயனர் தேடும் ஆங்கில மொழி சொற்களுக்கு இணையான சொற்களையும் இதனுடன் தொடர்புடைய படத்தை முப்பரிமாண பொருட்களாக வடிவமைத்து மெய்நிகர் கூறுகளாக உண்மையான உலகத்துடன் தொடர்பு கொள்ளும் பண்புடன் அளிக்கிறது. இதில் வடிவமைக்கப்பட்ட இடைமுகங்கள் உண்மையான உலக அனுபவத்தை மேம்படுத்துகின்றன. மேலும், மற்ற கணினி இடைமுகங்களைப் போல் அல்லாமல் பயனர்களை மெய்நிகர் மற்றும் உண்மையான உலகங்களைக் திரையில் இணைக்க உதவுகிறது. ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி அங்கீகரிக்கப்பட்டதன் காரணமாகக் கல்விச் செயல்முறைகளில் பிரபலமடைந்து கற்பித்தல் மற்றும் கற்றலுக்கான செயல்திறனை மாணவர்களிடம் அதிகரிக்கிறது.

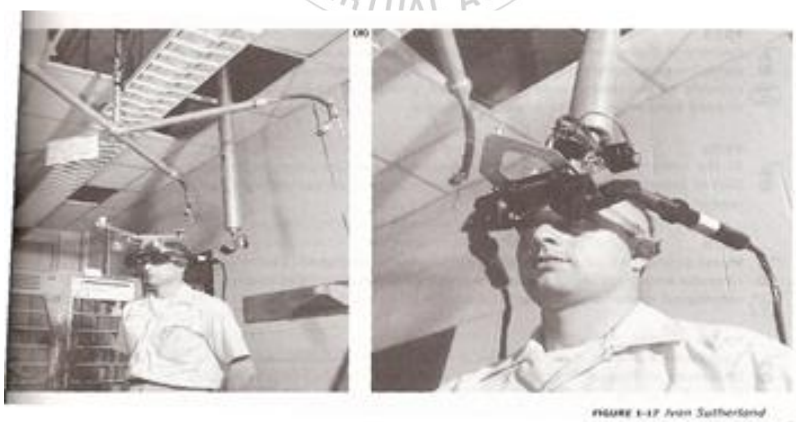
ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி அறிமுகம்

ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி (ஏஆர்) என்பது "அடுத்த தலைமுறை, ரியாலிட்டி அடிப்படையிலான இடைமுகத்தை" உருவாக்குவதற்கான தொழில்நுட்பமாகும். மேலும் இது உலகெங்கிலும் உள்ள ஆய்வகங்களிலிருந்து பல்வேறு தொழில்கள் மற்றும் நுகர்வோர் சந்தைகளுக்கு நகர்கிறது.

ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி எனும் தொழில்நுட்பம் கல்வியில் வளர்ச்சியடைந்து உலகளவில் பல பயன்பாடுகளில் பிரபலமடைந்து வருகிறது. முக்கியமாக, ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி பல புதிய முறைகளை அதிகரிப்பதால் கல்வியாளர்கள் மற்றும் மாணவர்களிடம் மிகுந்த ஈடுபாடு மற்றும் ஊடாடும் திறன் மூலம் கற்றல் விளைவுகளை மேம்படுத்த உதவுகிறது. மேலும், ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி பயன்பாடுகள் பல களங்களில் பரவலாக ஆராயப்பட்டுப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மிக சமீபத்தில், ஸ்மார்ட் போன் தொழில்நுட்பத்தின் முன்னேற்றத்துடன் ஆக்மென்ட் ரியாலிட்டி பயன்பாடுகள், குறிப்பாக அலைப்பேசிச் சாதனங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு பயன்பாட்டாளர்களுக்கு வணிக ரீதியாகக் கிடைக்கின்றன. உண்மையான உலகத்தைப் போலவே மெய்நிகர் (கணினி உருவாக்கிய) பொருள்களுடன் ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி உண்மையான உலகத்தை வழங்குகிறது.

ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி ன் வரலாறு

ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி 1990–ஆம் ஆண்டுகளின் முற்பகுதியில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது, அதைத் தொடர்ந்து, 1992 ஆம் ஆண்டு யு.எஸ். விமானப்படையில் ஆம்ஸ்ட்ராங் ஆய்வகத்தில் பயன்படுத்தப்பட்டது. பின்பு, 1993 ஆம் ஆண்டு NAVSTAR–GPS அமைப்பு இராணுவத்தால் தொடங்கப்பட்டது. அடுத்து, 1997 ஆம் ஆண்டின் பிலிப் கான் கேமரா தொலைபேசியைக் கண்டுபிடித்தார்



படம்–1. 1990 ஆம் ஆண்டுகளின் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி

படம்– 2. 1992 ஆம் ஆண்டு யு.எஸ். விமானப்படையில் ஆம்ஸ்ட்ராங் ஆய்வகத்தில் பயன்படுத்தப்பட்ட ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி

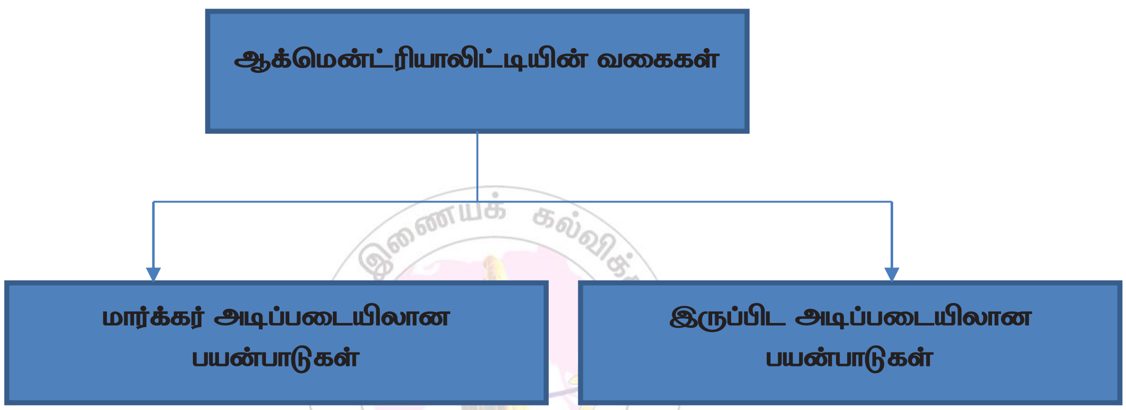
படம்–3. 1993 ஆம் ஆண்டின் NAVSTAR–GPS அமைப்பு

படம்–4

ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டியின் வகைகள்

- பொதுவாக, ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டியின் அலைப்பேசிப் பயன்பாடுகள் மற்றும் இணையதள பயன்பாடுகள் இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. முதல் வகை மார்க்கர் அடிப்படையிலான பயன்பாடுகள், அடுத்து, இருப்பிட அடிப்படையிலான பயன்பாடுகள்.
- மார்க்கர் அடிப்படையிலான பயன்பாடுகள்

- ஏ.ஆர் உள்ளடக்கத்தைக் காண்பிக்க தூண்டுதல்களாகக் கருப்பு மற்றும் வெள்ளைக் குறிப்பான்களைப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- இருப்பிட அடிப்படையிலான பயன்பாடுகள்
- ஜி.பி.எஸ், முடுக்க மானி (accelerometer), அல்லது டிஜிட்டல் திசைகாட்டி (digital compass) உதவியுடன் பயனரின் நிலையைக் கண்டறிந்து, உண்மையான இடங்களின் மேல் பெரிதாக்கப்பட்ட ரியாலிட்டி பொருள்களை மேலடுக்குகின்றன.



படம்– 5 ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டியின் வகைகள்

ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி பயன்பாடுகள்

ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி முறையில் கல்விக்கற்றல்

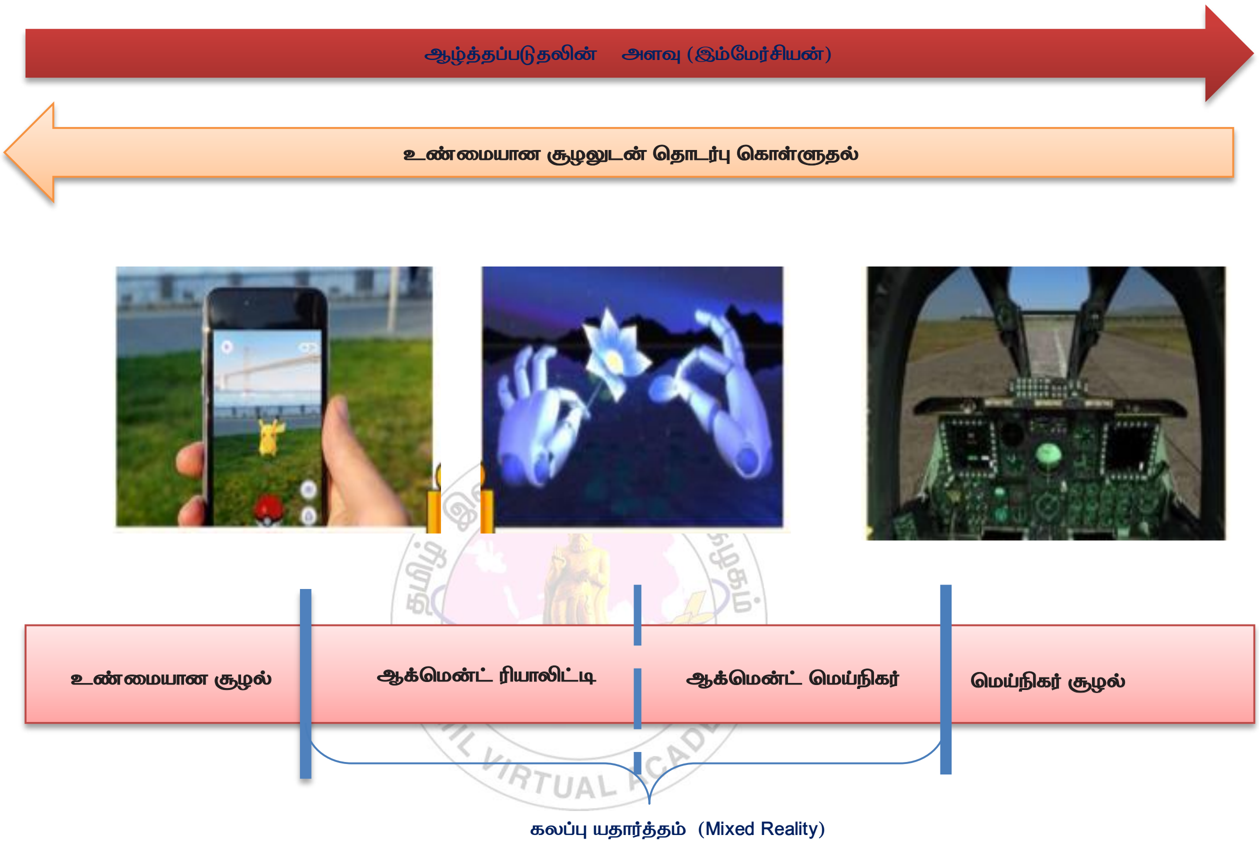
ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி தொழில்நுட்பம் இன்றைய கல்வி துறையில் பல நோக்கங்களை நிறைவேற்ற உதவுகிறது. இது மாணவர்களுக்குத் தகவல்களை எளிதாகப் பகிரவும் செயலாக்கவும் எளிதில், நினைவில் கொள்ளவும் உதவுகிறது. கூடுதலாக, ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி மூலம் கற்றல் மற்றும் கற்பித்தல் வேடிக்கையாக இருப்பதால் மாணவர்களுக்கிடையே மிகுந்த ஈடுபாட்டை உருவாக்குகிறது.

ஆட்டோமொபைல் துறையில் ஆக்மென்ட் ரியாலிட்டி

ஆட்டோமொபைல் துறையில் ஆக்மென்ட் ரியாலிட்டி தொழில்நுட்பம் பயனர் அனுபவத்தை மேம்படுத்துதல், பெரிதாக்கப்பட்ட மாடலிங், தேர்வுச்செய்யும் நேரம் மற்றும்

செலவுகளைக் குறைந்தல், டிஜிட்டல் ஷோரூம் அமைப்பு, தயாரிப்புப் பயிற்சி மற்றும் தொழில் நன்மைகளையும் கொண்டுள்ளது.

ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டின் அமைப்பு



படம்–6 ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டின் அமைப்பு

ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டின் அமைப்பில் அதன் சூழல் நான்கு வகைப்படுகிறது. முதல் சூழல் உண்மையான சூழல், இரண்டாவது சூழல் ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி, முன்றாவது சூழல் ஆக்மென்ட் மெய்நிகர் மற்றும் மெய்நிகர் சூழல். இதில் உண்மையான மெய்நிகர் பொருட்களுடன் நேரடியாகத் தொடர்பு கொள்கிறது. இறுதியான சூழல் , மெய்நிகர் சூழல் ஆகும். இவை முற்றிலும் உண்மையான சூழலுடன் கூடிய நேரடி தொடர்பைத் தடுத்து பயனர்களுக்கு முழுமையான மெய்நிகர் சூழலுடன் அனுபவத்தை வழங்குகிறது. இதிலுள்ள ஆழ்த்தப்படுதலின் அளவு ஒவ்வொரு சூழலுக்கும் வேறுபடுகிறது.

ஆக்மென்ட் ரியாலிட்டி யின் வடிவமைப்பு

ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி அடிப்படையிலான அலைப்பேசி இணைய செயலியை வடிவமைக்க ஹெச்டிஎம்எல் மற்றும் ஜாவா ஸ்கிரிப்ட் வடிவமைப்புப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இணையதளத்தில் உள்ள இணையப்பக்கங்கள் அனைத்தும் மீவுரைக்குறீயிட்டு அல்லது ஹெச்டிஎம்எல் மொழியைப் பயன்படுத்தி எழுதப்படும் ஆவணங்கள் ஆகும். மீவுரைக் குறீயிட்டு மொழி இணையப் பக்கங்களை வடிவமைக்க பயன்படும் மொழி ஆகும் உரை. இந்தக் குறீயீட்டு மொழி (text), வடிவம் (image), அசைவுப்படம் (animation), மற்றும் இதர உள்ளுரைகள் அடங்கிய மீவுரை ஆவணத்தை (Hypertext document) வடிவமைத்து திரையில் எவ்வாறு வெளிப்படுத்த வேண்டும் என்பதை இணைய உலாவிக்கு உணர்த்துவதற்குப் பயன்படுகிறது.

ஜாவாஸ்கிரிப்ட் என்பது ஹெச்டிஎம்எல் மற்றும் இணையத்தளம் மற்றும் வலைதளத்தின் சேர்க்கப்படும் நிரலாக்க மொழியாகும். மேலும், ஜாவாஸ்கிரிப்ட் என்பது வலைப்பக்கங்களில் சேர்க்கப்பட்ட ஊடாடும் (dynamic) நிரலாக்க மொழியாகும், இந்த நிரலாக்க மொழியானது கணினிச் செய்ய விரும்புவதை இணையதளத்தில் எளிதில் செய்யகிறது. இது நெட்ஸ்கேப் கம்யூனிகேஷன்ஸ் கார்ப்பரேஷன் மற்றும் சன் மைக்ரோ சிஸ்டம்ஸ் நிறுவனம் ஆகியோரால் டிசம்பர் 4, 1995 ஆம் ஆண்டு உருவாக்கப்பட்ட கிளையன்ட் சைட் ஸ்கிரிப்டிங் மொழியாகும். இதற்குப் பிறகு, எல்லா இணைய உலாவிகளாலும் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டது .ஜாவாஸ்கிரிப்ட் மூலம், பயனர்கள் ஒவ்வொரு முறையும் இணையபக்கத்தை மீண்டும் ஏற்றாமல் நேரடியாகத் தொடர்பு கொள்ள உதவும் நவீன இணையபக்கத்தை உருவாக்க முடியும் .

ஆய்வுவின் முடிவு மற்றும் விவாதம்

ஜாவாஸ்கிரிப்ட் நிரலாக்க மொழி இணையபக்கங்களை நிலையான இணையபக்கங்களிலிருந்து ஊடாடும் வகையில் மாற்ற பயன்படுகிறது. இணைய பக்கங்களில் உள்ள படிவங்களிலுள்ள உள்ளடக்கங்களைச் சரிபார்க்க அல்லது மாற்ற, படங்களை மாற்ற, புதிய சாளரங்களைத் திறக்க மற்றும் மாறும் பக்க உள்ளடக்கத்தை எழுத பயன்படுத்தப்படுகிறது. டி.எச்.டி.எம்.எல்–யை (டைனமிக் ஹைபர்டெக்ஸ்ட் குறியீட்டு மொழி) உருவாக்க வடிவமைப்பாளர்கள் ஜாவாஸ்கிரிப்டை சி.எஸ்.எஸ் உடன் பயன்படுத்துகிறார். இந்தப் பண்பு இணையபக்கங்களின் பகுதிகள் தோன்றவோ அல்லது மறைந்து போகவோ அல்லது பக்கத்தில் சுற்றவோ செய்ய வடிவமைப்பாளர்களை அனுமதிக்கிறது. எல்லா நேரத்திலும் உலாவி சாளரத்தில் இருக்கும் பக்கங்களில் மட்டுமே

ஜாவாஸ்கிரிப்ட்கள் இயங்குகின்றன. பயனர் அந்தப் பக்கத்தைப் பார்ப்பதை நிறுத்தும்போது, அதில் இயங்கும் எல்லா ஸ்கிரிப்ட்களும் உடனடியாக நிறுத்தப்படுகிறது. குக்கீகள் அல்லது பல்வேறு கிளை கணினிப் பக்க சேமிப்புகளின் பயனர் நிரலாக்க இடைமுகங்கள் மட்டுமே விதிவிலக்குகள், அவை பக்கங்கள் மூடப்பட்ட பின்னரும் கூட அவற்றுக்கு இடையேயான தகவல்களைச் சேமித்து அனுப்ப பல பக்கங்களால் பயன்படுத்தப்படுகிறது

ஜாவாஸ்கிரிப்ட், முதலில் லைவ்வைர் என்று பெயர் பெற்றது, பின்னர் லைவ்ஸ்கிரிப்ட் அதை நெட்ஸ்கேப் உருவாக்கியபோது, ஈசிஎம்ஸ்கிரிப்ட் என்று அழைக்கப்பட வேண்டும், இது நெட்ஸ்கேப் தரநிலைப்படுத்தலுக்காக ஈசிஎம்ஏவுக்கு அனுப்பும்போது மறுபெயரிடப்பட்டது.

```
window.onload = function() {
    document.getElementById("a").onclick = function() {
        changeGLTF(
            "assets/squirrel.glb"
        );
    };

    function changeGLTF(path) {
        var el = document.getElementById("index").contentWindow.model;
        el.setAttribute("gltf-model", path);
    }
};
```

ஆக்மென்ட் ரியாலிட்டி தொழில்நுட்பத்தின் மூலம் மெய்நிகர் கூறுகளை ஜாவாஸ்கிரிப்ட் மொழியில் வடிவமைத்தல்

முடிவுரை

ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டிக் கல்வித்துறையில் ஒரு புதிய தொழில்நுட்பம் ஆகும். உண்மையான உலகத்துடன் மெய்நிகர் கூறுகளைக் கணினி வரைகலை (கிராபிக்ஸ்) மேலடுக்கை உள்ளடக்கி மூலம், ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி இடைமுகங்கள் பயனர்களின் உண்மையான இருப்பிடங்கள் மற்றும் பொருள்களுடன் இணைக்கப்பட்ட மெய்நிகர் படங்களை ஒருங்கிணைக்கிறது. பொதுவாக, ஆக்மென்ட் ரியாலிட்டியின் அலைப்பேசி செயலிகள் மற்றும் இணைய செயலிகள் இரண்டு வகுப்புகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. முதல் வகை, மார்க்கர் அடிப்படையிலான செயலிகள் மற்றும் இரண்டாவது வகை இருப்பிட

அடிப்படையிலான செயலிகள் ஆகும். மார்க்கர் அடிப்படையிலான செயலிகள் படத்தின் மேல் ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டித் தொழில்நுட்பம் மேலடுக்குகளின் காட்சியைத் தூண்டுவதற்கு முன் வரையறுக்கப்பட்ட குறிப்பான்களைப் பயன்படுத்தி மெய்நிகர் கூறுகளை வடிவமைக்கிறது. இருப்பிட அடிப்படையிலான பயன்பாடுகள் ஜிபிஎஸ், முடுக்கமானி அல்லது திசைகாட்டித் தகவல்களைப் பயன்படுத்தி மெய்நிகர் கூறுகளை வடிவமைக்கிறது. இந்த ஆய்வுக்கட்டுரையின் ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டித் தொழில்நுட்பத்தின் மூலம் இருப்பிட அடிப்படையிலான தமிழ் அகராதிச் செயலி வடிவமைக்கப்பட்டுத் தமிழ் அகராதிச் செயலி பயனர் தேடும் ஆங்கில மொழி சொற்களுக்கு இணையான சொற்களையும் இதனுடன் தொடர்புடைய படத்தை முப்பரிமாண பொருட்களாக வடிவமைத்து மெய்நிகர் கூறுகளாக உண்மையான உலகத்துடன் தொடர்பு கொள்ளும் பண்புடன் வழங்குகிறது. இதில் வடிவமைக்கப்பட்ட இடைமுகங்கள் உண்மையான உலக அனுபவத்தை மேம்படுத்த ஹெச்டிஎம்எல் மற்றும் ஜாவாஸ்கிரிப்ட் குறியீட்டு மொழிகள் பயன்படுத்தப்பட்டது. மேலும், மற்ற கணினி இடைமுகங்களைப் போல் அல்லாமல் பயனர்களை மெய்நிகர் மற்றும் உண்மையான உலகங்களைத் திரையில் இணைக்க இந்த இணைய உதவுகிறது. ஆக்மென்ட்ரியாலிட்டி அங்கீகரிக்கப்பட்டதன் காரணமாகக் கல்விச் செயல்முறைகளில் பிரபலமடைந்து கற்பித்தல் மற்றும் கற்றலுக்கான செயல்திறனை மாணவர்களிடம் அதிகரிக்கிறது.

துணைநூற் பட்டியல்

1. D. W. F. VAN KREVELEN, R. POELMAN. 2010. A Survey of Augmented Reality Technologies, Applications and Limitations, The International Journal of Virtual Reality, Vol. 9, No. 2, pp. 1–20.
2. T. Jebara, C. Eyster, J. Weaver, T. Starner, and A. Pentland. Stochasticks: Augmenting the billiards experience with probabilistic vision and wearable computers. In ISWC'97: Proc. Int'l Symp. on Wearable Computers, pp. 138–145, Cambridge, MA, USA, Oct. 13–14 1997. IEEE CS Press. ISBN 0-8186-8192-6.
3. Layar. Layar. http://www.layar.com Metaio. Junaio. http://www.junaio.com
4. Qualcomm , Vuforia™ : http://www.qualcomm.com/solutions/augmented-reality

53. விபத்து தடுப்பான் பயன்பாடு

Accident Avoider APP using CNN

[1]முனைவர் பா. ஞானப்பிரியா, [2]முனைவர் க. கவிதா, [1]விரிவுரையாளர், மைய தொழில்நுட்பக் கல்லூரி, மின்னஞ்சல்: priyamvatha.joey@gmail.com [2]விரிவுரையாளர், மைய தொழில்நுட்பக் கல்லூரி, சென்னை மின்னஞ்சல் : kavitha_au04@yahoo.com

ஆய்வுச் சுருக்கம்

கணினிப் பார்வைத் தொழில்நுட்ப ஆராய்ச்சி, பயனர் இயக்கங்கள் மற்றும் முக சைகைகளைக் கண்டறிய வடிவமைக்கப்பட்ட அமைப்புகளின் செயல்பாடு ஆகும். ஒரு பார்வை அடிப்படையிலான மனித–கணினி இடைமுகம் திட்டத்தில் வழங்கப்படுகிறது. இடைமுகம் கண் சிமிட்டல்களைக் கண்டறிந்து அவற்றைக் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட கட்டளைகளாக விளக்குகிறது. பயன்படுத்தப்பட்ட படச் செயலாக்க முறைகளில் தானியங்கி முகம் கண்டறிதலுக்கான ஹார்(Haar) போன்ற அம்சங்கள் மற்றும் வார்ப்புரு பொருத்தம் ஆகியவை இங்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது. கண் கண்காணிப்பு மற்றும் கண் சிமிட்டுதல் கண்டறிதல் இதில் முக்கிய செயல்பாடு ஆகும். பெரும்பாலான விபத்துக்களில், ஓட்டுநரின் கவனக்குறைவு முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. ஓட்டுநரின் மயக்கம் காரணமாக, வாகனம் அவற்றின் கட்டுப்பாட்டை இழந்து விபத்துக்குள்ளாகிறது. இந்த மாதிரி, தொடர்ந்து ஓட்டுநரின் முகபாவத்தைக் கண்டறிந்து. ஓட்டுநர் தூங்கிக்கொண்டிருந்தால் அல்லது குறிப்பிட்ட நேரம் கண்களை மூடியிருந்தால், பஸர் (buzzer) ஒலி ஒலிக்கும். இந்த செயல்பாட்டில், கூகிள் உருவாக்கிய ஃபேஸ்நெட் வழிமுறையைப் பயன்படுத்தியுள்ளோம்.

முக்கிய சொற்கள் : ஹார் (Haar), ஃபேஸ்நெட் , கூகிள்

முன்னுரை

கணினிப் பார்வை (Computer Vision) என்பது டிஜிட்டல் படங்கள் அல்லது வீடியோக்களிலிருந்து கணினிகள் எவ்வாறு உயர் மட்ட புரிதலைப் பெற முடியும் என்பதைக் கையாளும் ஓர் இடைநிலை அறிவியல் துறையாகும். பொறியியலின் கண்ணோட்டத்தில், இது மனித காட்சி அமைப்பு செய்யக்கூடிய பணிகளைப் புரிந்துகொண்டு தானியங்குபடுத்த(Automation) முற்படுகிறது. கணினிப் பார்வைக்கான நரம்பியல் வலைப்பின்னல்கள் (Neural Networks) பின்வரும் வழியில் செயல்படுகின்றன.

அவை படத்தின் பல்வேறு பகுதிகளை வேறுபடுத்துகின்றன. அவை விளிம்புகளைக் கண்டறிந்து பின்னர் துணைக் கூறுகளை மாதிரியாகக் கொண்டுள்ளன. ஆழமான வலைப்பின்னல் அடுக்குகள் (Network layers) மூலம் வடிகட்டுதல் மற்றும் தொடர்ச்சியான செயல்களைப் பயன்படுத்தி, அவை படத்தின் அனைத்துப் பகுதிகளையும் ஒன்றாக இணைக்கின்றன.

முக அடையாளம் (Facial recognition) காணும் பயன்பாடுகளிலும் கணினிப் பார்வை முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. இது மக்களின் முகங்களின் உருவங்களை அவர்களின் அடையாளங்களுடன் பொருத்த கணினிகளை இயக்கும் தொழில்நுட்பமாகும். கணினிப் பார்வை வழிமுறைகள் படங்களில் முக அம்சங்களைக் கண்டறிந்து அவற்றை முக சுயவிவரங்களின் தரவுத்தளங்களுடன் ஒப்பிடுகின்றன. நுகர்வோர் சாதனங்கள் அவற்றின் உரிமையாளர்களின் அடையாளங்களை அங்கீகரிக்க முக அங்கீகாரத்தைப் பயன்படுத்துகின்றன. சமூக ஊடக பயன்பாடுகள் பயனர்களைக் கண்டறிந்து குறிக்க முக அங்கீகாரத்தைப் பயன்படுத்துகின்றன. வீடியோ ஊட்டங்களில் குற்றவாளிகளை அடையாளம் காண சட்ட அமலாக்க முகவர் முக அங்கீகார தொழில்நுட்பத்தை நம்பியுள்ளது.

முன்மொழியப்பட்ட வேலை

லைவ் ஸ்ட்ரீமில் டிரைவர்களின் கண் சிமிட்டும் வீதத்தைப் பயன்படுத்தி ஓட்டுநரின் தூக்கம் போன்ற செயல்களைக் கண்டறிவதே அமைப்பின் முக்கிய செயல்பாடாகும். முந்தைய ஆழ்ந்த கற்றல் அணுகுமுறைகளைப் போலவே இடைநிலை இடையூறு அடுக்குக்குப் பதிலாக, உட்பொதித்தலை நேரடியாக மேம்படுத்த பயிற்சிப் பெற்ற ஆழமான கண்வொலுஷனல் வலைப்பின்னல் (Convolutional Neural Networks) [1,2] முறை பயன்படுத்துகிறது. வலைப்பின்னலைப் (Network) பயிற்றுவிப்பதற்காக, தோராயமாகச் சீரமைக்கப்பட்ட பொருந்தும் / பொருந்தாத முகத் திட்டுகளின் மும்மடங்குகளை உருவாக்க ஆன்லைன் மும்மடங்கு சுரங்க முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. இம்முறையில் ஓர் ஆழமான கண்வொலுஷனல் வலைப்பின்னலைப் (Convolutional Neural Networks) பயன்படுத்தி ஒரு படத்திற்கு யூக்ளிடியன் (Euclidean) உட்பொதிப்பைக் கற்றுக்கொள்வதை அடிப்படையாகக் கொண்டது. உட்பொதித்தல் இடத்திலுள்ள ஸ்கொயர் எல் 2 (L2) தூரங்கள் நேரடியாக முக ஒற்றுமையுடன் ஒத்திருக்கும் வகையில் பிணையம் பயிற்சிப் பெறுகிறது.

ஹார்மோனிக் உட்பொதிப்புகளின் கருத்தையும், ஒரு ஹார்மோனிக் மும்மடங்கு இழப்பையும் அறிமுகப்படுத்துகின்றன. இது முகம் உட்பொதிப்புகளின் வெவ்வேறு பதிப்புகளை விவரிக்கிறது (வெவ்வேறு வலைப்பின்னலைத் தயாரிக்கப்படுகிறது) அவை ஒருவருக்கொருவர் இணக்கமாக உள்ளன மற்றும் ஒருவருக்கொருவர் நேரடியாக ஒப்பிட்டுப் பார்க்க அனுமதிக்கின்றன.

முன்மொழியப்பட்ட அமைப்பு ஓட்டுநரின் இருக்கைக்கு முன்னால் நிறுவப்படலாம். நிகழ்நேரத்தில், ராஸ்பெர்ரி பை(Raspberry pi) மற்றும் காரைப் பயன்படுத்தி காரின் டாஷ்போர்டுகளில் பயன்படுத்தக்கூடிய தொகுதி மற்றும் கேமரா ஓட்டுநரின் இருக்கைக்கு முன்னால் பொருத்தப்படுகிறது. இதன் மூலம் இயக்கியைக் கண்காணிக்க முடியும் மற்றும் விரும்பிய முடிவைத் தரவுத்தளத்தில் சேமிக்க முடியும்.

அமைப்பின் கட்டமைப்பு

முன்மொழியப்பட்ட அமைப்பில் பல தொகுதிகள் உள்ளன. இது இறுதி பயனருக்குக் கணினியுடன் எளிதாகத் தொடர்பு கொள்ள உதவும். மேகக்கணி (Cloud Storage) சேமிப்பகத்திலிருந்து தரவைப் பகுப்பாய்வுச் செய்தல், சேமித்தல் மற்றும் மீட்டெடுக்கும் வழியை எளிமைப்படுத்தவும் மேம்படுத்தவும் முன்மொழியப்பட்ட அமைப்பில் பல தொகுதிகள் உள்ளன.

திட்டத்தின் தொகுதிகள்

இந்தத் திட்டத்தை உருவாக்கும் பல்வேறு தொகுதிகள் பின்வருமாறு:

- ஃபேஸ் டிடெக்டிங் தொகுதி (Face Detecting Module)
- பகுப்பாய்வு மற்றும் மாற்று தொகுதி (Analysing and Altering Module)
- தரவுத்தள தொகுதி (DataBase Module)
- நிர்வாகி உள்நுழைவு தொகுதி (Admin Login Module)
- அறிக்கை தொகுதி(Reporting Module)

ஃபேஸ் டிடெக்டிங் தொகுதி (Face Detecting Module)

முகம் அடையாளம், சரிபார்ப்பு மற்றும் கிளஸ்டரிங் (Clustering) பணிகளுக்கு ஃபேஸ்நெட் (FaceNet) ஓர் ஒருங்கிணைந்த உட்பொதிப்பை வழங்குகிறது. இது ஒவ்வொரு முகப் படத்தையும் யூக்ளிடியன் இடைவெளியில் **Euclidean distance** [3]

வரைபடமாக்குகிறது, அதாவது அந்த இடத்தின் தூரங்கள் முக ஒற்றுமைக்கு ஒத்திருக்கும். ஃபேஸ்நெட் (FaceNet) [4] ஆழமான மாற்றக்கூடிய நரம்பியல் வலையமைப்பை (சி.என்.என்–CNN) பயன்படுத்துகிறது. உட்பொதிப்புகளுக்கு இடையிலான ஸ்கொயர் எல்2 தூரம் (L2–distance) முக ஒற்றுமைக்கு ஒத்ததாக வலைப்பின்னல் (Network) பயிற்சிப் பெற்றது. பயிற்சிக்குப் பயன்படுத்தப்படும் படங்கள் அளவிடப்பட்டு, மாற்றப்பட்டுப் பின்னர் முகம் பகுதியைச் சுற்றி இறுக்கமாக வெட்டப்படுகின்றன.

ஃபேஸ்நெட்டின் மற்றொரு முக்கியமான அம்சம் அதன் இழப்புச் செயல்பாடு ஆகும். இது மும்மடங்கு இழப்பு செயல்பாட்டைப் பயன்படுத்துகிறது. மும்மடங்கு இழப்பைக் கணக்கிட நங்கூரம், நேர்மறை மற்றும் எதிர்மறை என 3 படங்கள் தேவை.

பகுப்பாய்வு மற்றும் மாற்று தொகுதி (Analysing and Altering Module)

OpenCV–ஓபன்சிவி [5] (திறந்த மூல கணினிப் பார்வை நூலகம்) ஒரு திறந்த நூலகமாகும். இது ஒரு கணினிப் பார்வை மற்றும் இயந்திர கற்றல் மென்பொருள் நூலகம். நூலகத்தில் இரண்டாயிரத்தி ஐநூறுக்கும் மேற்பட்ட உகந்த வழிமுறைகள் உள்ளன, இதில் கிளாசிக் மற்றும் அதிநவீன கணினிப் பார்வை மற்றும் இயந்திர கற்றல் வழிமுறைகளின் விரிவான தொகுப்பு உள்ளது. இந்த வழிமுறைகள் முகங்களைக் கண்டறிந்து அடையாளம் காண, பயன்படுத்தப்படலாம்

பொருள்கள், வீடியோக்களில் மனித செயல்களை வகைப்படுத்துதல், கேமரா இயக்கங்களைக் கண்காணித்தல், நகரும் பொருள்களைக் கண்காணித்தல், பொருள்களின் 3டி(3D) மாதிரிகளைப் பிரித்தெடுத்தல், ஸ்டீரியோ (Stereo) கேமராக்களிலிருந்து 3டி புள்ளி மேகங்களை உருவாக்குதல், ஒரு முழுக் காட்சியின் உயர் தெளிவுத்திறன் படத்தை உருவாக்க படங்களை ஒன்றாக இணைத்தல் போன்ற பல செயல்களை நம்மால் செயல்படுத்த முடியும்.

அந்த வழிமுறைகள் ஒரு பட தரவுத் தளத்திலிருந்து ஒத்த படங்களைக் கண்டுபிடிப்பதற்கும், ஃபிளாஷ் பயன்படுத்தி எடுக்கப்பட்ட படங்களிலிருந்து சிவப்பு கண்களை அகற்றுவதற்கும், கண் அசைவுகளைப் பின்பற்றுவதற்கும், இயற்கைக் காட்சிகளை அங்கீகரிப்பதற்கும் மற்றும் அதை மாற்றியமைத்து யதார்த்தத்துடன் மேலோட்டமாகக் குறிப்பான்களை நிறுவுவதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எனவே,

பஸர்(buzzer) ஒலியை இயக்க பயனர்களை எச்சரித்தபின், கண் ஒற்றுமையை சரிபார்க்கவும் பகுப்பாய்வுச் செய்யவும் வழிமுறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

தரவுத்தள தொகுதி (DataBase Module)

கூகுளால் காப்புப் பிரதி எடுக்கப்பட்ட நிகழ்நேர கிளவுட் தரவுத்தளமான ஃபயர்பேஸ் கிளவுட்(Fire Base cloud) [6] சேமிப்பிடத்தைப் பயன்படுத்துகிறோம். தரவு JSON (Java Script Object Notation) ஆக சேமிக்கப்பட்டு, இணைக்கப்பட்ட ஒவ்வொரு வாடிக்கையாளருக்கும் நிகழ்நேரத்தில் ஒத்திசைக்கப்படுகிறது. IOS, Android மற்றும் JavaScript SDK களுடன் குறுக்கு–தளம்(cross–platform) பயன்பாடுகளை உருவாக்கும்போது, வாடிக்கையாளர்கள் அனைவரும் ஒரு நிகழ்நேர தரவுத்தள நிகழ்வைப் பகிர்ந்து கொள்கிறார்கள். நிகழ்நேர தரவுத்தள API (Application programming Interface) விரைவாக இயக்கக்கூடிய செயல்பாடுகளை மட்டுமே அனுமதிக்கும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. ஃபயர்பேஸ் (Fire Base) அங்கீகாரத்துடன் ஒருங்கிணைக்கும்போது, டெவலப்பர்கள் (Developers) யாருக்கு எந்தத் தரவை அணுகலாம், அதை எவ்வாறு அணுகலாம் என்பதை வரையறுக்க முடியும்.

நிர்வாகி உள்நுழைவு தொகுதி (Admin Login Module)

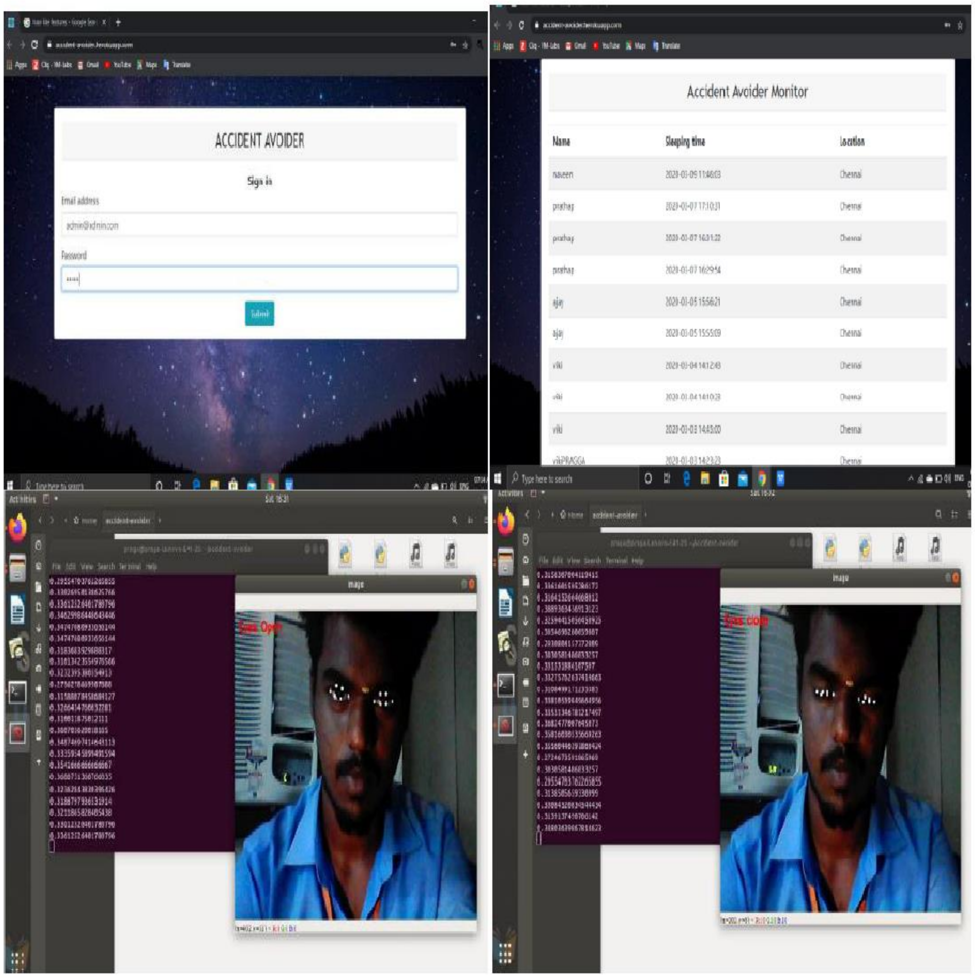
பயனர் ஐடி மற்றும் கடவுச்சொல்லை வழங்குவதன் மூலம் அங்கீகார முறை மூலம் வலைப்பக்கத்தில் நுழைய உள்நுழைவு செயல்முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது சரிபார்க்கும் மற்றும் நிர்வாகியை வலைப்பக்கத்தைக் காண அனுமதிக்கிறது. Reacts [வெப்சைட் reference] ஐப் பயன்படுத்தி வடிவமைக்கப்பட்ட வலைப்பக்கம், இது ஒரு பயனர் இடைமுகங்களை உருவாக்க பயன்படும் ஜாவாஸ்கிரிப்ட் (JavaScript) நூலகமாகும்.

அறிக்கை தொகுதி(Reporting Module)

இங்கே, ஃபயர்பேஸ் நிகழ்நேர தரவுத்தளம் இந்தத் தொகுதியில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. இது தூக்கப் போக்கின் செயல்திறனைக் கண்காணிக்கப் பயன்படும் ஓட்டுநரின் மயக்கத் தரவைக் காண நிர்வாகிக்கு உதவுகிறது, மேலும் இது விபத்துக்களைத் தவிர்க்கவும் உதவுகிறது. இது ஓட்டுநரின் பெயர், தூங்கிய நேரம் மற்றும் இருப்பிடத்தை வழங்குகிறது.

முடிவுகள் மற்றும் திரைக்காட்சிகள்

இதன் பயன்பாடு மற்றும் கண்காணிக்கும் முறை படம் 1–ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 1 : இயக்குதல் மற்றும் முடிவுகள் திரைக்காட்சி

முடிவுரை

எதிர்காலத்தில் சாலைப் பாதுகாப்பை மேம்படுத்தவும், விபத்துத் தவிர்க்கும் தொகுதி அமைப்புடன் முன்கூட்டியே பயனர்களின் கார் டாஷ்போர்டுகளில் (Dash Board) இந்தத் தொகுதியைப் பொருத்திப் பயன்பெறலாம். முகம் கண்டறிதல் மற்றும் தூங்கும் போக்கின் துல்லியத்தை விரும்பிய விதத்தில் அதிகரிக்கவும் நாங்கள் ஈடுபட்டுள்ளோம். இந்தத் திட்டத்தின் பின்னணியில் உள்ள யோசனை, குறிப்பாக இரவு நேரங்களில் நீண்ட தூரம் பயணிப்பவர்களுக்கு விபத்துக்களைத் தடுக்க உதவுகிறது. மேலும், இது ஓட்டுநர்கள் மற்றும் பயணிகளின் மனித உயிரைக் காப்பாற்றுவதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது.

துணைநூற் பட்டியல்

[1] O. Russakovsky, J. Deng, H. Su, J. Krause, S. Satheesh, S. Ma, Z. Huang, A. Karpathy, A. Khosla, M. Bernstein, et al., Imagenet large scale visual recognition challenge, International Journal of Conflict and Violence, 2015, pp 211–252.

[2] K. Simonyan, A. Zisserman, Very deep convolutional networks for large-scale image recognition, in: Proceedings of the International Conference on Learning Representations (ICLR), 2015.

[3] https://en.wikipedia.org › wiki › Euclidean_distance

[4] https://medium.com/analytics-vidhya/introduction-to-facenet-a-unified-embedding-for-face-recog nition -and-clustering-dbdac8e6f02

[5] https://opencv.org/

[6] https://en.wikipedia.org/wiki/Firebase

[7] S.V.Viraktamath, Mukund Katti, Aditya Khatawkar, Pavan Kulkarni, Face Detection and Tracking using OpenCV, The Standard International Journals (The SIJ) , Vol. 1, 2013, pp. 45-50. ISSN: 2321 - 2403.

[8] N. J. Wang,S. C. Chang and P. J. Chou. Taipei, Face Detection in Real Time Based on HOG, International Symposium on Intelligent Signal Processing and Communications Systems, 2012, pp. 333-337. ISBN: 978-1-4673- 5081-5.

[9] L.H. Liang, H.ZH. Ai & G.Y. Xu, A Survey of Human Face Detection, Journal of Computers, China, Vol. 25, 2002, pp. 1- 10.

[10] K.J. Wang, SH.L. Duan & W.X. Feng, A Survey of Face Recognition using Single Training Sample, Pattern Recognition and Artificial Intelligence, China, Vol. 21, 2008, pp. 635-642.

54. தகவல் மற்றும் தகவல் தொழில்நுட்பத்தின் வளர்ச்சிப் போக்குகள்

Development Trends in Information and Information Technology

[1]**செல்வி. மோ. ரூபா,** [2] **முனைவர். ந. ஹேமா ரஜினி**[1]பொறியியல் மாணவி, கணினி அறிவியல் துறை, அழகப்ப செட்டியார் பொறியியல் மற்றும் தொழில்நுட்பக் கல்லூரி, காரைக்குடி – 630003 [2] கணினி அறிவியல் துறை, அழகப்ப செட்டியார் பொறியியல் மற்றும் தொழில்நுட்பக் கல்லூரி, காரைக்குடி – 630003. மின்னஞ்சல் : auhemasmith@yahoo.co.in

ஆய்வுச் சுருக்கம்

தகவல் தொழில்நுட்பத்தின் இரண்டு முக்கிய கூறுகள் மென்பொருள் மற்றும் வன்பொருள் ஆகும். மின்னணுவியல் துறையில் மென்பொருள் முக்கிய துறையாக உருவெடுத்துள்ளது. இந்தத் துறை 1970–களில் மிதமான தொடக்கத்தை ஏற்படுத்தி 1980–களின் மத்தியில், கணிப்பாளர்கள், பகுப்பாய்வாளர்கள் மற்றும் கொள்கைத் திட்டமிடுபவர்கள் கணினி மென்பொருள் பயன்பாட்டின் சாத்தியத்தைப் புரிந்துகொள்ளத் தொடங்கினர். 1990–களில் இத்துறை ஒரு பெரிய திருப்புமுனையை அடைந்தது. இப்போது இந்தியாவின் முக்கியமான தொழில்களில் ஒன்றாக உள்ளது. மென்பொருள் தொழில் விரைவாக வளர்ச்சிப் பெற முக்கிய காரணம், தொழில்நுட்ப திறன் மிக்க மனித வளம்தான். 1991–க்கும் 1996–க்கும் இடையில் 52 சதவீத வருடாந்திர வளர்ச்சியுடன் இந்திய மென்பொருள் துறை உலகின் முன்னணி அமெரிக்கா மென்பொருள் தொழில்துறையை விட இரண்டு மடங்கு வேகமாக விரிவடைந்துள்ளது. தற்போது 500க்கும் மேற்பட்ட மென்பொருள் நிறுவனங்கள் உள்ளது. இன்று, இந்தியா என்பது செலவு திறன், சிறந்த தரம், உயர் நம்பகத்தன்மை, விரைவான விநியோகங்கள் மற்றும் எல்லாவற்றிற்கும் மேலாக, மென்பொருள் துறையில் அதிநவீன தொழில்நுட்பங்களைப் பயன்படுத்துகிறது. 1995–1996 ஆம் ஆண்டு இந்திய கணினித் துறைக்கான ஓர் ஏற்றம் உண்டானது. மேலும், இந்திய தகவல் தொழில்நுட்பம் சிறந்து விளங்கியது.

முக்கிய சொற்கள் : தகவல் தொழில்நுட்பம், மென்பொருள், வன்பொருள், மின்னணுவியல்

மென்பொருளின் பயன்பாடு

தொழில்நுட்பங்களைப் பயன்படுத்தி வணிகம் அல்லது நிறுவன சிக்கல்களைப் பரந்த அளவில் தீர்க்க அடிப்படையாக இருப்பது தகவல் தொழில்நுட்பம் ஆகும். ஒரு

தகவல் தொழில்நுட்பத்தின் உறுப்பினர் பெரிய மற்றும் சிறிய தொழில்நுட்ப சிக்கல்களைத் தீர்க்க மற்றவர்களுடன் இணைந்து பணியாற்றுகிறார். கணினி மென்பொருள் இல்லாமல் கணினி வன்பொருள் கிட்டதட்ட பயனற்றது ஆகும். தகவல் அமைப்புகளின் உள்ளீடு, செயலாக்கம், வெளியீடு, சேமிப்பு மற்றும் கட்டுப்பாடு நடவடிக்கைகளை நிறைவேற்ற தேவையான நிரல்கள் மென்பொருள் ஆகும். கணினி மென்பொருள் பொதுவாக இரண்டு முக்கிய வகை நிரல்களாக வகைப்படுத்தப்படுகிறது. கணினி மென்பொருள் மற்றும் பயன்பாட்டு மென்பொருள்.

கணினி மென்பொருள்

கணினி மென்பொருள் (System Software) என்பது கணினி அமைப்பின் வளங்களை நிர்வகிக்கும் மற்றும் பயன்பாடுகள் நிரலாக்கத்தை எளிதாக்கும் நிரல்களாகும். இயக்க முறைமை, தரவுத்தள மேலாண்மை அமைப்புகள், வலைப்பின்னல் மென்பொருள், மொழிபெயர்ப்பாளர்கள் மற்றும் மென்பொருள் பயன்பாடுகள் போன்ற மென்பொருள் அவற்றில் அடங்கும்.

பயன்பாட்டு மென்பொருள்

பயன்பாட்டு மென்பொருளானது இறுதி பயனாளர்களின் தகவல் செயலாக்கத் தேவைகளைப் பூர்த்திச் செய்ய கணினிகளின் குறிப்பிட்ட பயன்பாடு அல்லது பயன்பாட்டின் செயல்திறனை வழிநடத்தும் நிரல்கள் ஆகும். அவற்றில் சொல் செயலாக்கம் மற்றும் விரிதாள் தொகுப்புகள் போன்ற பயனர் தேவைக்கேற்ப தகவமைக்கப்பட்ட (off–the–shelf software) மென்பொருள், அத்துடன் ஒரு நிறுவனத்தின் குறிப்பிட்ட தேவைகளைப் பூர்த்திச் செய்ய வடிவமைக்கப்பட்ட உள் அல்லது வெளிப்புறமாக உருவாக்கப்பட்ட மென்பொருள் ஆகியவை அடங்கும்.

மென்பொருள் போக்குகள் தொழில்முறை உருவாக்கிய தனிப்பயன் வடிவமைக்கப்பட்ட ஒரு வகையான திட்டங்களிலிருந்து விலகி உள்ளன.

வன்பொருள்களின் பயன்பாடு

கணினி வன்பொருள்கள் பல வகைகள் உள்ளன. கணினிச் சேவையகங்கள் வணிக பயன்பாடுகளை இயக்குகின்றன, கிளையன்ட்–சர்வர் (Client–server) மாதிரியில் கிளையன்ட் சாதனங்களுடன் சேவையகங்கள் தொடர்பு கொள்கின்றன. கணினி வலைப்பின்னல்கள் முழுவதிலும் உள்ள பிற சேவைகளுடன் அவை தொடர்பு

கொள்கின்றன. அவை பொதுவாக இணையத்துடன் இணைகின்றன. வலைப்பின்னல் இடைமுக அட்டைகள், கேபிளிங், கம்பியில்லாத் தகவல்தொடர்பு மற்றும் மாறுதல் சாதனங்களை உள்ளடக்கிய தொலைதொடர்பு உபகரணங்கள், மென்பொருள் கூறுகளை ஒன்றாக மற்றும் வெளிப்புற வலைப்பின்னல்களுடன் இணைக்கிறது. தகவல் தொழில்நுட்பத்தில் வன்பொருள் ஒரு முக்கிய கூறாக உள்ளது.

தரவுத்தளம் மற்றும் தரவுக் கிடங்குகளின் மென்பொருள் பங்கு

பல தகவல் அமைப்புகள் முதன்மையாகத் தரவுத் தளங்களில் சேமிக்கப்பட்ட தரவுகளுக்கான விநியோக வாகனங்கள் ஆகும். ஒரு தரவுத்தளம் என்பது ஒன்றோடொன்று தொடர்புடைய தரவுகளின் தொகுப்பாகும். இதன்மூலம் தனிப்பட்ட பதிவுகள் அல்லது பதிவுகளின் குழுக்கள் பல்வேறு அளவுகோல்களைப் பூர்த்திச் செய்ய மீட்டெடுக்க முடியும். தரவுத்தளங்களின் பொதுவான எடுத்துக்காட்டுகளில் பணியாளர் பதிவுகள் மற்றும் தயாரிப்பு பட்டியல்கள் அடங்கும். தரவுத்தளங்கள் ஒரு நிறுவனத்தின் செயல்பாடுகள் மற்றும் மேலாண்மைச் செயல்பாடுகளை ஆதரிக்கின்றன.

சமூக வலைப்பின்னல்கள், வலைப்பதிவுகள் மற்றும் கலந்துரையாடல் பலகைகளில் தனிநபர்களால் வெளிப்படுத்தப்பட்ட மதிப்புரைகள் மற்றும் கருத்துகள் போன்ற உரை தரவின் செயலாக்கம் சந்தைப்படுத்தல், போட்டி நுண்ணறிவு, புதிய தயாரிப்பு மேம்பாடு மற்றும் பிற முடிவெடுக்கும் நோக்கங்களுக்கான தானியங்கி உணர்வு பகுப்பாய்வை அனுமதிக்கிறது.

தகவல் அமைப்புகளின் வகைகள்

தகவல் அமைப்புகள் நிறுவனங்களில் செயல்பாடுகள், அறிவு வேலை மற்றும் மேலாண்மை ஆகியவற்றை ஆதரிக்கின்றன. சந்தைப்படுத்தல் அல்லது உற்பத்தி போன்ற ஒரு குறிப்பிட்ட நிறுவன செயல்பாட்டை ஆதரிக்கும் செயல்பாட்டுத் தகவல் அமைப்புகள் பல சந்தர்ப்பங்களில் முழுமையான வணிக செயல்முறைகளை ஆதரிப்பதற்காகக் கட்டப்பட்ட குறுக்குச் செயல்பாட்டு அமைப்புகளால் மாற்றப்பட்டுள்ளன.

தகவல் அமைப்புகள் மூன்று அடுக்குகளைக் கொண்டிருக்கின்றன. செயல்பாட்டு ஆதரவு, அறிவுப் பணிகளின் ஆதரவு மற்றும் மேலாண்மை ஆதரவு. செயல்பாட்டு ஆதரவு ஒரு தகவல் அமைப்பின் தளத்தை உருவாக்குகிறது மற்றும் தயாரிப்புகள் மற்றும் சேவைகள் வடிவமைத்தல், சந்தைப்படுத்துதல், உற்பத்திச் செய்தல் மற்றும் பல்வேறு

பரிவர்த்தனைச் செயலாக்க அமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளது. அறிவுப் பணிகளின் ஆதரவு நடுத்தர அடுக்கை உருவாக்குகிறது. இது ஒரு நிறுவனத்திற்குள் தகவல்களைப் பகிர்வதற்கான துணை அமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளது.

மேலாண்மை ஆதரவு, மேல் அடுக்கை உருவாக்குகிறது. ஒரு நிறுவனத்தின் வளங்களையும் குறிக்கோள்களையும் நிர்வகிப்பதற்கும் மதிப்பீடுச் செய்வதற்கும் துணை அமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளது.

வணிகத்தில் தகவல் தொழில்நுட்பத்தின் முக்கியத்துவம்

கணினிகள் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டதன் மூலம், வணிக உலகம் என்றென்றும் மாற்றப்பட்டது. கணினிகள் மற்றும் மென்பொருளைப் பயன்படுத்தி, வணிகங்கள் தங்கள் துறைகள் சீராக இயங்குவதை உறுதி செய்ய தகவல் தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்துகின்றன. அவர்கள் மனிதவளம், நிதி, உற்பத்தி மற்றும் பாதுகாப்பு உள்ளிட்ட பல்வேறு துறைகளில் தகவல் தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்துகின்றனர்.

தகவல் தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி, வணிகங்கள் உலகளாவிய சந்தைகளில் ஏற்படும் மாற்றங்களை வழக்கமாகக் காட்டிலும் மிக விரைவாகக் காணும் திறனைக் கொண்டுள்ளன. அவர்கள் மென்பொருள்கள் தொகுப்புகள் மற்றும் வன்பொருள்களை வாங்குகிறார்கள். அது அவர்களின் வேலையைச் செய்ய உதவுகிறது. பெரும்பாலான பெரிய வணிகங்கள் மென்பொருள் மற்றும் வன்பொருளைப் பராமரிக்க வடிவமைக்கப்பட்ட தங்கள் சொந்த தகவல் தொழில்நுட்பத் துறையைக் கொண்டுள்ளன.

நுகர்வோர் தங்கள் பொருட்களை உடனடியாக வைத்திருக்க அதிக ஆர்வத்துடன் வளர்வதால் தகவல் தொழில்நுட்பம் வணிகங்களை வழங்கல் மற்றும் தேவையுடன் வைத்திருக்க அனுமதிக்கிறது. தகவல் தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி, அமேசான் போன்ற வணிகங்கள் நுகர்வோருக்கு மளிகை கடைக்கு உதவுகின்றன.

கல்வியில் தகவல் தொழில்நுட்பத்தின் முக்கியத்துவம்

நவீன உலகம் தொடர்ந்து வளர்ந்து வருவதால் கல்வி உலகம் மாறிக்கொண்டே இருக்கிறது. இவ்வளவு முன்னேற்றம் ஏற்பட்டுள்ள நிலையில், கல்விப் புதிய வழிகளில் மாணவர்களைச் சென்றடைய வேண்டியது அவசியம். இதனால் அவர்களின் எதிர்காலம் நல்லதாக அமையும். இன்றைய மாணவர்கள் நாளைய தலைவர்கள், கண்டுபிடிப்பாளர்கள், ஆசிரியர்கள் மற்றும் தொழிலதிபர்கள் ஆவர்.

நிதியில் தகவல் தொழில்நுட்பத்தின் பங்கு

தகவல் தொழில்நுட்பம் இணைய பரிவர்த்தனைகளுடன் அதன் கடின உழைப்பைக் கொண்டிருக்கக் கூடும். அதிகமான பரிவர்த்தனைகள் செய்யப்படுவதால், இணையத்திற்கு அதன் நுகர்வோரைப் பாதுகாப்பாக மற்றும் கூடுதல் பாதுகாப்புத் திட்டங்கள் தேவைப்படுகின்றன.

தகவல் தொழில்நுட்பம் முன்பை விட வேகமாகவும் எளிதாகவும் பணத்தை அனுப்பவோ அல்லது பெறவோ செய்துள்ளது. நீங்கள் விரும்பியதை விற்க நிகழ்நிலையில் சிறு வணிகத்தைத் திறப்பதும் இப்போது எளிதானது. இஃது நிதி உலக அளவில் செயல்படுவதை எளிதாக்குகிறது. இந்த நவீனயுகத்தில், உங்கள் கடன் மதிப்பெண் மற்றும் கடன் மதிப்பீடு நிகழ்நிலையில் பாதுகாப்பாகக் கிடைக்கிறது. இது கடன் வழங்குநர்கள், காப்பீட்டு நிறுவனங்கள் மற்றும் வணிகங்களை விரைவாக கடன் சோதனைச் செய்ய அனுமதிக்கிறது.

பாதுகாப்பில் தகவல் தொழில்நுட்பத்தின் முக்கியத்துவம்

நிகழ்நிலையில் பல பரிவர்த்தனைகள் மற்றும் அதிகமான தகவல்கள் கிடைப்பதால், அவை அனைத்தையும் பாதுகாப்பாக வைத்திருப்பது முக்கியம். சரியான விதத்தில் அணுகப்படும் வரை உங்கள் நிகழ்நிலை தரவுப் பாதுகாப்பாக இருப்பதைத் தகவல் தொழில்நுட்பம் சாத்தியமாக்குகிறது. கடவுச்சொற்கள் மற்றும் குறியாக்கத்தைப் பயன்படுத்தி தகவல் தொழில்நுட்பம் உங்கள் தனிப்பட்ட மின் (Digital) தரவை மறைத்து வைக்கிறது. மேலும், அதை அணுகக்கூடிய ஒரே வழி உங்களிடமிருந்து அனுமதி பெற்ற நிறுவனங்கள் மட்டுமே.

ஹெல்த்கேரில் தகவல் தொழில்நுட்பத்தின் முக்கியத்துவம்

தகவல் தொழில்நுட்பத்தில் முன்னேற்றங்கள் சுகாதாரத் துறையில் பெரும் சீர்த்திருத்தத்தை அனுமதித்தன. முன்பு இருந்த மருத்துவர்களிடமிருந்து டிஜிட்டல் மருத்துவ தகவல்களை இப்போது பெரும்பாலான மருத்துவ அலுவலகங்கள் அனுப்பலாம் மற்றும் பெறலாம். இது போன்ற மாற்றங்கள் செலவினங்களைக் குறைக்க அனுமதிக்கின்றன. மற்றும் மருத்துவர்கள் நோயாளிகளுக்குச் செலவிடக்கூடிய நேரத்தை அதிகரிக்கிறது. இதனால் மருத்துவ தகவல்கள் பாதுகாப்பாக உள்ளன.

முடிவுரை

தகவல் தொழில்நுட்பம் சமூகத்திற்குச் சில பொதுவான நன்மைகளைக் கொண்டுள்ளது. இதில் மேம்பாடுகளுடன், உலகமயமாக்கல் அதிகரித்துள்ளது. உலகம் நெருக்கமாக கொண்டுவரப்படுகிறது. மேலும் உலகின் பொருளாதாரம் விரைவாக ஒரு சார்பு சார்ந்த அமைப்பாக மாறி வருகிறது. தகவல் தொழில்நுட்பத்தின் உதவியுடன் தொடர்பு எளிதாக, மலிவான மற்றும் வேகமான அமைப்பாக மாறியுள்ளது. தகவல் தொழில்நுட்பம் பல வழிகளில் முன்னோக்கி நகர்கிறது. ஆனால் முழுத் தொழில்துறையும் பார்க்கும் வழியை எளிதில் மாற்றக்கூடிய சில வரையறுக்கும் காரணிகள் உள்ளன. பாதுகாப்பு என்பது அடுத்த ஆண்டுகளில் தொழில் எதிர்கொள்ளும் மிகப்பெரிய சவால்களில் ஒன்றாகும். உள்கட்டமைப்பு மற்றும் மென்பொருள்களுக்கான மேம்பாடுகள் எப்போதுமே ஒரு நல்ல விஷயம் என்றாலும், முறையற்ற பாதுகாப்பு என்பது இணைப்பில் எதிர்மறையான தாக்கத்தை ஏற்படுத்தும். எனினும், தீமைகள் எவ்வளவு இருப்பினும், நாம் நன்மைக்காகவே பயன்படுத்துவோம் என்று உறுதி கொள்வோம்

55.நெறிமுறை ஹேக்கிங்– ஒரு விரிவான ஆய்வு

An Exploratory Study on Ethical Hacking

[1]**முனைவர் வ. வீரமணிகண்டன்,** [2]**முனைவர் சீ. முருகன்.** [1]உதவிப் பேராசிரியர். கணினி அறிவியல் துறை, திரு.கொளஞ்சியப்பர் அரசு கலைக் கல்லூரி, விருத்தாச்சலம் – 606001, கடலூர் (மா). மின்னஞ்சல்: klmvmani@gmail.com [2]உதவிப் பேராசிரியர், டாக்டர் எம்.ஜி.ஆர் அரசு மகளிர் கலை மற்றும் அறிவியல் கல்லூரி, விழுப்புரம். மின்னஞ்சல்: smuruganmpt79@gmail.com

ஆய்வுச் சுருக்கம்

தொழில்நுட்பம் வளர்ந்து வருகிறது, இணையத்தின் பயன்பாடும் நாளுக்கு நாள் அதிகரித்து வருகிறது. இணையத்தின் முன்மாதிரியான வளர்ச்சி உலகிற்கு பல நல்ல விஷயங்களைக் கொண்டு வந்துள்ளது.

பல்வேறு குறிப்பு பொருள், கிளவுட் கம்ப்யூட்டிங், மின்னஞ்சல், விளம்பரம் மற்றும் தகவல் விநியோகத்திற்கான புதிய வழிகள் ஆகியவற்றை எளிதாக அணுகலாம். பெரும்பாலான தொழில்நுட்ப முன்னேற்றங்களைப் போலவே, இணையத்திலும் ஒரு இருண்ட பக்கமும் உள்ளது: அவர்கள் கிரிமினல் ஹேக்கர்கள் என்று அழைக்கப்படுகிறார்கள்.

ஒரு கணினி மற்றும் நெட்வொர்க் நிபுணராகக் கருதப்படும் ஒரு நெறிமுறை ஹேக்கர், அதன் உரிமையாளர்கள் சார்பாக ஒரு பாதுகாப்பு அமைப்பைத் தாக்கி, தீங்கிழைக்கும் ஹேக்கர் சுரண்டக்கூடிய பாதிப்புகளைத் தேடுகிறார். உலகெங்கிலும் உள்ள அரசாங்கங்கள், நிறுவனங்கள் மற்றும் தனியார் குடிமக்கள் இந்தப் புரட்சியின் ஒரு பகுதியாக இருக்க ஆர்வமாக உள்ளனர், ஆனால் சில ஹேக்கர்கள் தங்கள் வலை சேவையகத்திற்குள் நுழைந்து தங்கள் லோகோவை ஆபாசமாக மாற்றுவார்கள், தங்கள் மின்னஞ்சலைப் படிப்பார்கள், கடன் அட்டையைத் திருடுவார்கள் என்று அவர்கள் அஞ்சுகிறார்கள். சர்வர்கள், நிறுவனங்கள் மற்றும் பல நிறுவனங்களுக்கும் நெறிமுறை ஹேக்கிங் பற்றிய அறிவு தேவைப்படுகிறது.தகவல்களை ஹேக் செய்ய பல நுட்பங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இந்தக் கட்டுரை நெறிமுறை ஹேக்கிங்கின் நுட்பங்களுக்குப் பின்னால் உள்ள நெறிமுறைகளையும், இந்தப் புதிய வேலைத் துறையில் சிக்கல்கள் உள்ளதா என்பதையும் வரையறுக்கிறது. இந்த ஆய்வறிக்கையில் விரிவான வரலாறு மற்றும் ஹேக்கர்களின் வகைகள், பயனர்களை ஹேக் செய்யப் பயன்படுத்தப்படும்

பல்வேறு நுட்பங்கள், ஹேக்கிங்கில் பயன்படுத்தப்படும் இயக்க முறைமை, அதன் நன்மை தீமைகள் மற்றும் ஜே.பி. மோர்கன், யாகூ மற்றும் சிலரின் விரிவான வழக்கு ஆய்வு பற்றிய விவாதங்கள் உள்ளன.

முக்கிய சொற்கள்: கணினி நெறிமுறைகள், நெறிமுறை ஹேக்கிங், தீம்பொருள் நெறிமுறைகள், ஆராய்ச்சி நெறிமுறைகள்; தீங்கிழைக்கும் ஹேக்கர்; ஆபாசம்.

முன்னுரை

இன்றைய பரபரப்பான உலகில் நாம் எப்போதும் இணையம் வழியாக ஒருவருக்கொருவர் இணைக்கப்பட்டுள்ளோம், இது இணையத்தின் மூலம் செய்யப்பட்ட சாதனை. ஆனால் இணையத்தில் மற்றவர்களுக்கு என்ன தகவல்கள் வெளிவருகின்றன என்பதில் கவனமாக இருக்க வேண்டும், ஏனென்றால் உங்களுக்கு தீங்கு விளைவிக்க விரும்புவோர் இந்தத் தகவலை உங்களுக்கு எதிராகப் பயன்படுத்துவார்கள் [1]. எனவே ஆன்லைனில் பல்வேறு அச்சுறுத்தல்களிலிருந்து தன்னைப் பாதுகாத்துக் கொள்வது முக்கியம் [1]. கடவுச்சொல் பிரேக்கர் மென்பொருள் அல்லது தரவைப் பெறுவதற்கான வேறு எந்த நுட்பத்தின் மூலமும் கணினியில் சேமிக்கப்பட்ட தகவல்களைப் பெறுவதற்கான அணுகலைப் பெறுவதை ஹேக்கிங் குறிக்கிறது. பாதுகாப்பில் உள்ள வளைய துளைகளைச் சுட்டிக்காட்டவோ அல்லது கணினியின் வேண்டுமென்றே நாசவேலை ஏற்படுத்தவோ இந்த நடவடிக்கை செய்யப்படுகிறது [1]. அவர்கள் கணினி புரோகிராமர்கள் என்று அழைக்கப்படுகிறார்கள், அவர்கள் கணினி நிரலாக்கத்தைப் பற்றிய அறிவைக் கொண்டுள்ளனர் மற்றும் அவர்கள் ஹேக் செய்யவிருக்கும் கணினிகளை உடைக்க போதுமான தகவல்களைக் கொண்டுள்ளனர் [1]. எனவே, ஒரு ஹேக்கர் கணினியை நாசப்படுத்த விரும்புகிறாரா அல்லது அதன் பாதுகாப்பை சரிபார்த்து உறுதிப்படுத்த விரும்புகிறாரா என்பது முக்கியம். ஹேக்கிங் என்பது கணினியில் கடவுச்சொல் முறிவு அல்லது தரவைப் பெறுவதற்கான வேறு எந்த நுட்பத்தின் மூலமும் ஒரு கணினியில் சேமிக்கப்பட்ட தகவல்களைப் பெறுவதற்கான அணுகலைப் பெறுவதைக் குறிக்கிறது. பாதுகாப்பில் உள்ள வளைய துளைகளை சுட்டிக்காட்டவோ அல்லது கணினியின் வேண்டுமென்றே நாசவேலை ஏற்படுத்தவோ இது செய்யப்படுகிறது [1].

ஹேக்கிங் செயல்முறையின் வரலாறு:

1939: "bombe" உலகின் முதல் நெறிமுறை ஹேக்கிங் இயந்திரமாக மாறியது. இரண்டாம் உலகப் போரின் போது மறைகுறியாக்கப்பட்ட ஜெர்மன் செய்திகளைப் புரிந்துகொள்ள ஆங்கிலேயர்களால் இது பயன்படுத்தப்பட்டது.

1960: கம்ப்யூட்டர் ஊடுருவல் முதன்முதலில் முன்னணி நிபுணர்களால் வேண்டுமென்றே சோதனைகள் மேற்கொள்ளப்பட்டது.

1971: முதல் "Tiger–Team" உருவாக்கப்பட்டது. யுஎஸ்ஏஎஃப் ஜேம்ஸ் ஆண்டர்சனை நேர பகிர்வு முறைகளைச் சோதிக்க ஒப்பந்தம் செய்தது. 1974: அமெரிக்க விமானப்படை மல்டிக்ஸ் ஓஎஸ்ஸின் பாதுகாப்பைச் சோதிக்கும் முதல் நெறிமுறை ஹேக்குகளில் ஒன்றை நடத்தியது.

1986: அமெரிக்க கணினி மோசடி மற்றும் துஷ்பிரயோகம் சட்டம் கருப்பு மற்றும் சாம்பல் தொப்பி ஹேக்கிங்கை கிரிமினல் குற்றமாக மாற்றியது.

1995: டான் பார்மர் & வைட்ஸ் வெனிமா ஒரு தானியங்கி பாதிப்பு ஸ்கேனரான SATAN ஐ வெளியிட்டது, இது பிரபலமான ஹேக்கிங் கருவியாக மாறியது.

1999: மைக்ரோசாஃப்ட் விண்டோவின் 98 வெளியீட்டில் மென்பொருள் பாதுகாப்பு வைரலாகியது.

2003: ஊடுருவல் சோதனையில் சிறந்த நடைமுறைகளைக் கற்பிப்பதற்கான முதல் OWASP சோதனை வழிகாட்டியை OWASP வெளியிடுகிறது.

2009: நெறிமுறை ஹேக்கிங் வேலைகள் அதிகரிக்க வழிவகுத்த PTES நிறுவப்பட்டது. அவர்கள் வணிக மற்றும் பாதுகாப்பு சேவை வழங்குநர்களுக்கு ஊடுருவல் சோதனை செய்வதற்கான பொதுவான மொழியையும் நோக்கத்தையும் வழங்குகிறார்கள்.

2014: உலகளாவிய பாதுகாப்பு செலவு 71.1 பில்லியன் டாலர்களை எட்டியது. பாதுகாப்பு நிர்வாகிகள் செலவு குறைந்த நெறிமுறை ஹேக்கிங்கிற்காகத் தேவை ஊடுருவல் சோதனை சேவைகளைப் பயன்படுத்தத் தொடங்குகின்றனர்.

நெறிமுறை ஹேக்கிங் செயல்முறை:

ஹேக்கர்களைப் பற்றி உண்மை

ஹேக்கர்களின் வகைப்பாடு–ஹேக்கர்கள் 3 வகைகளாக வகைப்படுத்தப்படுகிறார்கள்:

a) வெள்ளை தொப்பி ஹேக்கர்கள்: அவர்கள் நெறிமுறை ஹேக்கர்கள் என்று அழைக்கப்படுகிறார்கள். கார்ப்பரேட் நிறுவனங்களின் கணினிகளை தங்கள் பாதுகாப்பில் ஏதேனும் வளையங்கள் இருக்கிறதா என்று சோதிக்கிறார்கள் [1,2]. ஊடுருவல் சோதனை என்று அழைக்கப்படும் இந்த வேலைக்கு அவர்கள் சம்பளம் பெறுகிறார்கள்.

b) கருப்பு தொப்பி ஹேக்கர்கள்: அவர்கள் நிறுவனங்களுக்கு ஹேக்கிங் வேலைகளைச் செய்யாத வெள்ளை தொப்பி ஹேக்கர்களுக்கு நேர்மாறானவர்கள், ஆனால் அவர்களுக்கு தீங்கு விளைவிக்கும் வகையில் அதைச் செய்கிறார்கள். வங்கி தகவல், தனிப்பட்ட விவரங்கள், தொலைபேசி எண்கள் போன்றவற்றை உள்ளடக்கிய தங்கள் இலக்கைப் பற்றிய தகவல்களைப் பெற அவர்கள் அமைப்புகளை நாசப்படுத்துகிறார்கள் [3].

c) சாம்பல் தொப்பி ஹேக்கர்கள்: அவர்கள் வெள்ளை தொப்பி மற்றும் சாம்பல் தொப்பி ஹேக்கர்களின் வேலையைச் செய்கிறார்கள் [1].

பிற வகை ஹேக்கர்கள்:

d) கிராக்கர்: அவர்கள் தனிப்பட்ட மாணவர்களின் கணினி அமைப்புகளை ஹேக் செய்யும் கல்லூரி மாணவர்கள்.

e) ஸ்கிரிப்ட்–கிட்டி: அவர்கள் தொழில்முறை அல்லாதவர்கள், ஆனால் தொழில்முறை ஹேக்கிங் கருவிகளை எவ்வாறு பயன்படுத்துவது என்பது அவர்களுக்குத் தெரியும்.

ஹேக்கிங்கில் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு செயல்பாட்டு அமைப்பு (ஓஎஸ்)

1. பேக்ட்ராக் லினக்ஸ்: இது ஹேக்கிங் நோக்கங்களுக்காக பயன்படுத்தப்படும் OS இல் ஒன்றாகும். இது இஸ்ரேல் ஹேக்கர்களின் தாக்குதல் பாதுகாப்பு அமைப்பால் ஹேக்கிங்கிற்காக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது [2,3].

2. காளி(kalli) லினக்ஸ்: இது தற்போது ஹேக்கிங்கிற்கு உலகம் முழுவதும் பரவலாக பயன்படுத்தப்படும் OS ஆகும். இந்த ஓஎஸ் பேக்ட்ராக் லினக்ஸின் மறுபிறப்பு பதிப்பாகும்,

ஏனெனில் இது பேக்ட்ராக் லினக்ஸை விட மேம்பட்ட தொழில்நுட்ப மென்பொருள் கருவிகளைக் கொண்டுள்ளது [3].

ஹேக்கிங்கிற்குப் பயன்படுத்தப்படும் வெவ்வேறு தொழில்நுட்பங்கள்.

நெறிமுறை ஹேக்கிங்கிற்குப் பயன்படுத்தப்படும் பல நுட்பங்கள் உள்ளன. பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் 4 ஹேக்கிங் நுட்பங்களின் விரிவாக்கம் இங்கே விவாதிக்கப்பட்டுள்ளது.

ஃபிஷிங் ஹேக்: இந்த நுட்பத்தில் தாக்குபவர் மக்கள் அல்லது கிரெடிட் கார்டு எண், பயனர் கணக்கு கடவுச்சொல் போன்ற முக்கியமான தகவல்களைக் கொண்ட ஒரு குறிப்பிட்ட நபரைப் பற்றிய தகவல்களைப் பெற விரும்புவார் [2].

ஃபிஷிங்கில் பல்வேறு வகைகள் உள்ளன:

i. குளோன் ஃபிஷிங் ii. ஸ்பீயர் ஃபிஷிங் iii. தொலைபேசி ஃபிஷிங்

iv. டி.என்.எஸ்–அடிப்படையிலான ஃபிஷிங் (ஃபார்மிங்) v. மனிதனின் நடுத்தர தாக்குதல்

ஃபிஷிங் ஹேக்கின் வெவ்வேறு நுட்பங்கள் உள்ளன: 1) மின்னஞ்சல் ஸ்பூஃபிங் 2) வலை(web) ஸ்பூஃபிங் 3) டிஎன்எஸ் கேச்(DNS Cache poisioning) பாய்சினின்–இங் 4) தீம்பொருள்(Malware).

FTP ப்ரூட் ஃபோர்ஸ் ஹேக்:

இந்த நுட்பத்தில், ஒரு ஹேக்கர் FTP கிளையண்டில் ஒரு நபரின் கணக்கு கடவுச்சொல்லைக் கண்டுபிடிக்க ப்ரூட் ஃபோர்ஸ் வழிமுறையைப் பயன்படுத்துவார். சரியான கடவுச்சொல் பெறப்படும் வரை, கடவுச்சொல்லின் ஒவ்வொரு கலவையையும் முயற்சிக்கும் வகையில் ப்ரூட் ஃபோர்ஸ் வழிமுறை வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. இதை அடைய நாம் வழக்கமாக ஃபைல்ஸில்லா(Filezilla) மென்பொருளைப் பயன்படுத்தலாம் [3].

சேவை மறுப்பு (DoS):

இந்த வகை தாக்குதலில், ஒரு ஹேக்கர் ஓர் இலக்கு இயந்திரத்தைத் தாக்கி, ஒரு குறுகிய காலத்திற்கு அல்லது ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்திற்கு நோக்கம் கொண்ட பயனர்களுக்குக் கணினி கிடைக்கவில்லை என்பதை உறுதி செய்கிறது. ஒரு விநியோகிக்கப்பட்ட சேவை மறுப்பு (DDoS) என்பது ஒரு மேம்பட்ட வகை DoS ஆகும்,

இதில் வணிகம், கடைகள், கார்ப்பரேட் போன்றவற்றில் பயன்படுத்தப்படும் ஓர் அமைப்பின் குழுவை ஹேக்கர் தாக்குகிறார்.

சேவை மறுப்பதற்கான அறிகுறிகள்:

அ) முறையான நெட்வொர்க் போக்குவரத்தைத் தடுக்க நெட்வொர்க் போக்குவரத்தில் மேற்கொள்ளப்பட்ட முயற்சி ஆகும்.

b) இரண்டு அமைப்புகளுக்கிடையேயான இணைப்புகளைச் சிதைப்பதின் மூலம், ஒரு குறிப்பிட்ட சேவைக்கான அணுகலை நிறுத்துகிறது.

c) ஒரு வாடிக்கையாளர் அல்லது நிறுவனத்தின் ஊழியர் ஒரு குறிப்பிட்ட சேவை அல்லது அமைப்பை அணுகுவதைத் தடுத்தலாகும்.

d) ஒரு குறிப்பிட்ட நபருக்கு (ஒரு பணியாளரைப்(employee) போல) சேவையை வழங்குவதைத் தடுத்தலாகும் .

DoS வகைகள்:

1. SYN flood attack

2. TCP மீட்டமை(reset) தாக்குதல்

3. ஐ.சி.எம்.பி(ICMP) தாக்குதல்

4. யுடிபி(UDP) புயல் தாக்குதல்

5. டி.என்.எஸ்(DNS) கோரிக்கை தாக்குதல்

6. சிஜிஐ(CGI) கோரிக்கை தாக்குதல்

7. மெயில் வெடிகுண்டு(Mail bomb) தாக்குதல்

8. ARP flood தாக்குதல்

9. அல்காரிதமிக் சிக்கலான(complexity) தாக்குதல்

10. ஸ்பேம்(spam) தாக்குதல்

தீம்பொருள்(Malware):

இது ஹேக்கர்களால் உருவாக்கப்பட்ட அனைத்து வைரஸ், ட்ரோஜான்கள், குண்டுகள் போன்றவற்றைக் குறிக்கிறது, அவை இலக்கு அமைப்புகளை சேதப்படுத்தலாம் மற்றும் தேவையான தரவுகளைச் சேகரிக்கலாம் மற்றும் இலக்கு அமைப்பு எப்போதும் அவற்றில் பாதிப்புகளைக் கொண்டிருப்பதை உறுதி செய்கிறது [3].

தீம்பொருள்(Malware) வகைகள்:

a) ஸ்மார்ட்போன் தீம்பொருள்(Malware)

b) வார்ம்ஸ் (Worms), வைரஸ்கள்(Virus)

c) ஸ்பைவேர் (Spyware), கீஸ்ட்ரோக் லாக்கர்கள்(Key stroke loggers), தகவல் திருட்டு தீம்பொருள்(Malware)

d) போட்நெட்(Botnet) தாக்குதல்கள் மற்றும் கண்டறிதல் / கண்காணிப்பு மற்றும் பாதுகாப்பு

e) ரூட்கிட்(Rootkit) மற்றும் மெய்நிகராக்க(Virtualization) நுட்பம்

ஊடுருவல் சோதனையின் கட்டங்கள்(Phases):

1. மறுமதிப்பீடு (Reconnaissance): தாக்குதல் நடத்தியவர் அல்லது வெள்ளை தொப்பிகளால் (எத்திக்கல் ஹாக்கர்) இலக்கு அமைப்புப் பற்றிய தகவல்களைச் சேகரிப்பதை இது குறிக்கிறது. ஃபுட் பிரிண்டிங், WHOIS, கூகிள் ஹேக்கிங் போன்ற சில நுட்பங்களால் இது செய்யப்படுகிறது [1].

2. சுரண்டல் (Explotation): இது கணினியை அணுகுவதற்கு இலக்கு(Target) அமைப்பில் உள்ள ஓட்டைகளின் (Holes) வழிமுறையைப் பயன்படுத்துதல் ஆகும். நெட்வொர்க் ஹேக்கிங் போன்ற சில நுட்பங்களைப் பயன்படுத்தி இது செய்யப்படுகிறது. Ftp அநாமதேய(Anonymous) சிக்கல்கள் மிகவும் பரவலாக உள்ளன, எனவே நாம் Ftp ப்ரூட் ஃபோர்ஸ் மற்றும் வலை சுரண்டலை மாற்றாகப் பயன்படுத்தலாம் [1,3].

3. அணுகலைப் பராமரித்தல் (Maintaining Access): இந்தக் கட்டம்(phase) இலக்கு(target) அமைப்புடன் தொலைநிலை இணைப்பை நிறுவுவதைக் குறிக்கிறது. பேக் டோர்ஸ், ரூட்கிட்களைப் பயன்படுத்தி இதைச் செய்யலாம்.

4. பிந்தைய சுரண்டல்: வெள்ளை தொப்பிகள் மற்றும் தாக்குபவர்களுக்கு இந்தக் கட்டம் வேறுபட்டது. வெள்ளை தொப்பிகளைப்(எத்திக்கல் ஹாக்கர்) பொறுத்தவரை, அவர்கள் கீழே குறிப்பிட்டுள்ளபடி 3 பகுதிகளுடன் ஊடுருவல் சோதனை அறிக்கையை கொடுக்க வேண்டும்: அ) நிர்வாகச் சுருக்கம் (Executive summary) ஆ) விரிவான அறிக்கை (Detailed report) இ) மூல வெளியீடு (Raw output). ஆனால் தாக்குபவர்களுக்கு (அட்டாக்கர்ஸ்) அவர்கள் தங்கள் தடங்களை மூடி, இலக்கு மீது அவர்கள் தாக்குதல் நடத்தியதற்கான எந்த ஆதாரமும் இல்லை என்பதை உறுதிப்படுத்த வேண்டும் .

நெறிமுறை ஹேக்கிங் எவ்வாறு உங்கள் வணிகத்தின் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது?

இது டிஜிட்டல் உருமாற்றத்தின் வயது மற்றும் வணிகங்கள் இதற்கு முன் பார்த்திராத வேகத்தில் ஆன்லைனில் செல்கின்றன. சரியான நேரத்தில் சரியான தகவல்களை வைத்திருப்பவருக்கு முதல் நன்மை உண்டு.

இரகசியத்தன்மை, ஒருமைப்பாடு அல்லது தகவல் கிடைப்பது ஆகியவற்றின் சமரசம் வணிகத்திற்கு நினைத்துப் பார்க்க முடியாத விளைவுகளை ஏற்படுத்தும். சமீபத்திய காலங்களில், புகழ்பெற்ற நிறுவனங்கள் தங்கள் அமைப்புகளை ஹேக் செய்த பல நிகழ்வுகளைக் கண்டன, இது முக்கியமான மற்றும் ரகசிய தரவு சமரசம் செய்ய வழிவகுத்தது.

விசாரணை ஆய்வு அறிக்கை:

J.P. மோர்கனில் நிகழ்ந்த தரவு மீறல்:

இந்த விசாரணை ஆய்வு மெகா வங்கி ஜே.பி. மோர்கன் எவ்வாறு ஹேக் செய்யப்பட்டது என்பதற்கான சில நுண்ணறிவு தடயங்களைக் கொண்டுள்ளது. இந்த நிகழ்வு ஜூன் 2014 இல் நடந்தது தனது கணினியில் உள்நுழைவு தகவல்கள் திருடப்பட்டதாக உணர்கிறார். அந்த நிறுவன பணியாளர் கார்ப்பரேட் நெட்ஒர்க்(வி.பி.என்) மூலம் உள்நுழைய முயன்றும் ஹாக்கர் தகவல்களைத் திருடிவிடுகிறார் நிர்வாகி சலுகை அளவைப் ஹேக்கர் பெற்று, விரைவில் நிறுவனத்தின் 90 க்கும் மேற்பட்ட சேவையகங்களைக் கையகப்படுத்தியதால், தற்போதுள்ள அனைத்து பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகளையும் கடந்து செல்லவும், பிணையத்தின் முழுக் கட்டுப்பாட்டையும் பெறவும் ஹேக்கருக்கு முடிந்தது. நிறுவனம் கண்டறிவதைத் தவிர்ப்பதற்காக, பல மாதங்கள் கவனிக்கப்படாமல் தகவல் மெதுவாக பிரித்தெடுக்கப்பட்டது. நிறுவனத்தின்

தொண்டு தளங்களில் (Charity) ஒன்றை ஹேக்கர் ஹேக் செய்யாவிட்டால் இந்த மீறல் கவனிக்கப்படாமல் போயிருக்கும். ஹோல்ட் செக்யூரிட்டி, இன்க். (Hold security Inc.) பில்லியன் கணக்கான பயனர் பெயர்கள் மற்றும் கடவுச்சொற்கள் திருடப்பட்டிருப்பதைக் கண்டுபிடித்தது, எனவே அவர்கள் தங்கள் நிறுவனத்தின் கார்ப்பரேட் நெட்வொர்க்கைச் சரிபார்த்து, அவை மீறப்பட்டிருப்பதைக் கண்டறிந்தனர். பின்னர், ஹோல்ட் செக்யூரிட்டி, இன்க். ஹேக்கை சரியான நேரத்தில் கண்டுபிடித்தது, இதனால் ஏற்பட்ட சேதத்தை குறைக்கவும் செய்தது. ஆனால், ஹேக்கர்கள் ஏற்கனவே பயனர் பெயர்கள், கடவுச்சொற்கள், தொடர்பு தகவல் 76 மில்லியன் தனிநபர்கள் மற்றும் 7 மில்லியன் வணிகர்களின் தகவல்களைத் திருடிவிட்டனர். ஜே.பி. மோர்கனிடமிருந்து திருடப்பட்ட தரவுகளின் அளவு எதிர்கால மீறல்களை எதிர்கொள்ளக்கூடும், ஏனெனில் அவற்றின் பாதிப்புகள் மிகப் பெரியவை ஆகும்.

பின்வரும் புள்ளிவிவரங்கள் வாதத்திற்கு வலு சேர்ப்பன:

யாகூ(Yahoo) மீதான தாக்குதல் (2013–2014) ஒரு பில்லியனுக்கும் அதிகமான கணக்குகள் சமரசம் செய்யப்படுவதற்கும் பல நூறு மில்லியன் டாலர்களை இழப்பதற்கும் வழிவகுத்தது.

மேரியட் இன்டர்நேஷனல் மீது சைபர் தாக்குதல். 500 மில்லியன் வாடிக்கையாளர்கள் பாதிக்கப்பட்டுள்ளனர் (2013–2018).

ஈபே (2014), ஈக்விஃபாக்ஸ் (2017), உபெர் (2016) மீதான தாக்குதல்கள் ஆகியன சில உதாரணங்களாகும்.

விப்ரோவின் தரவு மீறல் (2019) மற்றொரு எடுத்துக்காட்டு ஆகும்.

தரவு மீறல் எவ்வாறு நற்பெயர், நிதி இழப்புகள் மற்றும் ஒழுங்குமுறை அபராதங்களை இழக்கிறது என்பதையும், நிறுவனங்கள் மதிப்புமிக்க வாடிக்கையாளர்களை இழக்கும் அளவிற்கு மற்றும் தீவிர நிகழ்வுகளில், செயல்பாடுகளை முழுவதுமாக நிறுத்த வேண்டியிருக்கும் என்பதற்கு இந்தச் சம்பவங்கள் ஒரு மதிப்புமிக்க எடுத்துக்காட்டாக விளங்குகிறது.

நெறிமுறை ஹேக்கிங்கின் நன்மைகள்:

i. இது ஒரு குற்றவாளியைப் போல சிந்திக்க நமக்கு உதவுகிறது (உதாரணம் : கருப்பு தொப்பி, சாம்பல் தொப்பி).

ii. வெளிப்புற தாக்குதல்களால் பாதிக்கப்படக்கூடிய பாதுகாப்பான அமைப்புகளை உருவாக்க இது உதவுகிறது.

iii. இது அமைப்புகளின் பாதுகாப்பில் பலவீனமான இடங்களை அறிந்து கொள்வதற்கான வாய்ப்பை வழங்குகிறது [1,4].

நெறிமுறை ஹேக்கிங்கின் தீமைகள்:

i. என்ன நடக்கிறது என்பது பற்றிய சுருக்கமான கண்ணோட்டத்தை மட்டுமே இது நமக்கு அளிக்கிறது.

ii. முக்கியமான தகவல்களை இழத்தல்.

iii. ஏற்கனவே நடக்கும் வெளிப்புற தாக்குதலை உணராமல் பாதுகாப்பாக உணரக்கூடிய ஓர் எண்ணத்தை உருவாக்குதல் [1,4].

முடிவுரை

ஒரு நடைமுறை நிலைப்பாட்டில், உற்பத்தியாளர்கள் தற்போதைய கணினி கட்டமைப்பில் உறுதியுடன் இல்லாது போனால் பாதுகாப்புப் பிரச்சினை இருக்கும், இது பாதுகாப்புயை வலியுறுத்துகிறது.

வழக்கமான தணிக்கை, விழிப்புணர்வு ஊடுருவல் கண்டறிதல், நல்ல கணினி நிர்வாக நடைமுறை மற்றும் கணினிப் பாதுகாப்பு விழிப்புணர்வு ஆகியவை ஒரு நிறுவனத்தின் பாதுகாப்பு முயற்சிகளின் முக்கிய பகுதிகள்.

இந்தப் பகுதிகளில் ஏதேனும் ஒரு வகையில் ஏற்படும் ஒரு தோல்வி அல்லது பின்னடை வானது இணைய காழ்ப்புணர்ச்சி, சங்கடம், வருவாய் இழப்பு அல்லது மன அழுத்தத்திற்கு உள்ளாக்கக்கூடும்.

எந்தவொரு புதிய தொழில்நுட்பமும் அதன் நன்மைகளையும் அபாயங்களையும் ஒருங்கே கொண்டுள்ளது. நெறிமுறை ஹேக்கர்கள் வாடிக்கையாளர்களுக்கு அவர்களின் பாதுகாப்புத் தேவைகளை நன்கு புரிந்து கொண்டு உதவ முடியும் என்றாலும், வாடிக்கையாளர்கள் தங்கள் காவலர்களை (நெறிமுறை ஹேக்கர்கள்) சரியான இடத்தில்

வைத்திருக்க வேண்டும். எதிர்காலத்தில், அதன் நன்மைகள் மற்றும் தீமைகள் குறித்து மேலும் மேலும் தொழில்நுட்பங்கள் விவாதிக்கப்பட்டு கொண்டே இருக்கவேண்டும். அதுவே ஒரு நிறுவனத்தை இழப்பீடு இன்றி வளர்ச்சி மற்றும் லாப பாதைக்கு அழைத்து செல்லும் என்பது திண்ணமாகும்.

துணைநூற் பட்டியல்

[1] Parag Pravin Shimpi , Prof Mrs Sangeeta Nagpure , " Penetration Testing: An Ethical Way of Hacking " , Global Journal For Research Analysis, Volume-4, Issue-4, April-2015 , ISSN No 2277 - 8160

[2] Dr. M. Nazreen Banu S. Munawara Banu , "A Comprehensive Study of Phishing Attacks", International Journal of Computer Science and Information Technologies, Vol. 4 (6) , 2013, 783-786

[3] Sonal Beniwal , Sneha , "Hacking FTP Server Using Brute Force Algorithm " , International Journal of Computer Engineering and Applications, Volume 9, Issue 6, Part 1, June 2015 , ISSN 2321-3469

[4] Umer Asgher , Fahad Moazzam Dar , Ali Hamza , Abdul Moeed Paracha ,"Analysis of Increasing Malwares and Cyber Crimes Using Economic Approach " , The International Journal of Soft Computing and Software Engineering ,Vol. 3, No. 3, Special Issue: The Proceeding of International Conference on Soft Computing and Software Engineering 2013 [SCSE'13], San Francisco State University, CA, U.S.A., March 2013

56. கணினி அறிவியலின் தரவகழ்வு மற்றும் புள்ளியியலின் அணுகுமுறைகளைப் பயன்படுத்தி விவசாயம் மற்றும் சமூக பொருளாதார வளர்ச்சியைக் கணித்தல்

Predicting Agricultural and Socio-economic Development using Data Mining and Statistical Approaches

[1]**முனைவர். பா. ராஜேஷ்,**[2] **முனைவர். மு. யூ. முகமது பர்வீஸ்,** [1]கணினி அறிவியல் துறை, அரசு கலைக் கல்லூரி, சிதம்பரம் – 608 102, மின்னஞ்சல்: rajeshdatamining@gmail.com [2]கணினி மற்றும் தகவல் அறிவியல் துறை, அறிவியல் புலம், அண்ணாமலைப் பல்கலைக்கழகம், அண்ணாமலைநகர் – 608 002, மின்னஞ்சல்: yparvees@gmail.com

ஆய்வுச் சுருக்கம்

சமீபத்திய காலங்களில், விவசாய மேம்பாடு மற்றும் சமூக பொருளாதார வளர்ச்சிக் குறித்த தரவு ஒருங்கிணைப்பு துறையில் திறமையான உத்திகளுக்கான தேவை நாளுக்கு நாள் உலக அளவில் அதிகரித்த வண்ணம் இருக்கின்றது. தரவகழ்வு என்பது தரவுகளைத் திறம்பட ஒருங்கிணைத்து அதிலுள்ள மறைமுக மற்றும் அனைவராலும் ஒருமித்த கருத்துடன் ஏற்கத்தக்க முடிவினை உருவாக்குவதே ஆகும். கணினி அறிவியலின் தரவகழ்வு கணித்தல் முறை என்பது பல ஆண்டுகளாக ஒருங்கிணைத்த தரவுகளின் அடிப்படையில் எதிர்வரும் தரவுகளைப் புள்ளியில் உதவியுடன் கணிப்பதாகும். இந்த ஆய்வறிக்கையின் நோக்கமானது எதிர்வரும் விவசாய வளர்ச்சியைக் கணிப்பதாகும். இந்த ஆய்வறிக்கை விவசாய வளர்ச்சியின் திறமையான மதிப்பீட்டு காரணியை மற்றும் பல்வேறு தரவுகளாக விவசாய பகுதி, தொழிலாளர்கள் ஊதியம், இயந்திரமயமாக்கல், வேலை வாய்ப்பு மற்றும் தொழிற்சாலைகளின் எண்ணிக்கைப் போன்ற பல தரப்பட்ட தரவுகள் இந்த செயலாக்கத்தில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அட்டவணைகள் மற்றும் விளக்கப்படங்களும் முன்மொழியப்பட்ட ஆராய்ச்சியை உறுதிப்படுத்துகின்றன.

முக்கியச் சொற்கள்: தரவகழ்வு, புள்ளியியலின் அணுகுமுறைகள், கணித்தல், விவசாயம் மற்றும் சமூக பொருளாதாரம்

முன்னுரை

இந்தியாவில் வேளாண்மை மற்றும் அதனுடன் தொடர்புடைய துறையின் முன்னேற்றங்கள் உலகெங்கிலும் உள்ள பரந்த அளவிலான மக்களுக்கு ஆர்வமாக உள்ளன. வேளாண் துறையின் பல்வேறு அம்சங்களைப் பற்றிய விரிவான தகவல்களைப் பரப்புவதற்காகப் பொருளாதாரம் மற்றும் புள்ளிவிவர இயக்குநரகம் ஆண்டுதோறும் விவசாய புள்ளிவிவரங்களை வெளியிடுகிறது. இந்த வெளியீட்டில் கிடைக்கக்கூடிய பரந்த அளவிலான பொருளாதார குறிகாட்டிகள் மற்றும் தரவுப் பகுப்பாய்வுக்கான ஒரு சொத்தாக நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளது. ஒரு புத்தகத்தில் தரவைப் பரவலாகப் பரப்புவது மிகவும் மதிப்புமிக்க வெளியீட்டை உருவாக்குகிறது. கொள்கை வகுப்பாளர்கள், விவசாயிகள், ஆராய்ச்சியாளர்கள், விஞ்ஞானிகள், நிர்வாகிகள், வர்த்தகம், தொழில், புள்ளியியல் வல்லுநர்கள், பொருளாதார வல்லுநர்கள் மற்றும் பொது மக்களுக்கு இந்த வெளியீடு பெரிதும் பயன்படும் [1].

தமிழகத்தில் 70 சதவிகித மக்கள் விவசாய தொழிலை முதன்மைத் தொழிலாக ஏற்றுக்கொண்டு செயலாற்றி வருகிறார்கள் தமிழகத்தின் முக்கிய வாழ்வாதார தொழிலாக விவசாயம் இருந்து வருகிறது. 1.3 இலட்சம் சதுர கிலோ மீட்டர் பரப்பளவில் விவசாய தொழில் நடைபெற்று வருவதாகப் புள்ளியியல் துறையின் ஆய்வறிக்கைக் கூறுகிறது. விவசாயம் மற்றும் அதனுடன் தொடர்புடைய துறைகளுடன் இந்தியா போன்ற வளர்ந்து வரும் நாட்டில் பொருளாதார வளர்ச்சியில் இவை மிகப்பெரிய பங்கு வகிப்பதாகப் பல்வேறு புள்ளி விவரங்கள் தெரிவிக்கின்றன

தரவுச் சுரங்கமானது முன் வரையறுக்கப்பட்ட தரவைப் பயன்படுத்தி மறைக்கப்பட்ட தகவல்களை மீட்டெடுப்பதற்கான ஒரு தளமாகும் [2]. புள்ளிவிவர மாதிரியைப் பயன்படுத்தி வெவ்வேறு மதிப்பீடுகளை மீட்டெடுக்க இது பயன்படுத்தப்படுகிறது. தரவுச் செயலாக்கத்தில் பல்வேறு தீர்க்கப்படாத சிக்கல்களைத் தீர்க்க வெவ்வேறு நுட்பங்கள் மற்றும் வழிமுறைகள் உள்ளன [3]. மேலும், இந்த ஆய்வறிக்கையில் தரவுச் சுரங்க அணுகுமுறையைப் பயன்படுத்தி வேளாண் வளர்ச்சிக்கான ஆதாரம் தொடர்பான ஏராளமான மறைந்த தகவல்களைச் சேகரிக்க இது பயன்படுகிறது.

மாநிலத்தில் இரண்டாவது முறையாகப் பசுமைப் புரட்சியை மீண்டும் கண்டுபிடிப்பதற்குப் புதிய விவசாய தொழில்நுட்பங்களை அறிமுகப்படுத்தி அதன் மூலம் விவசாய விரிவாக்கத்திற்கான சிறந்த தளங்களில் ஒன்றை அமைத்துள்ளது. மேலும், சீரான மற்றும் விரைவான வளர்ச்சியை அடைய அரசாங்கம் கொள்கைகளையும்

திட்டங்களையும் வகுத்து செயல்பட இந்த ஆய்வறிக்கைப் பல்வேறு சாத்தியக்கூறுகளை ஆராய்வதாக அமையும்.

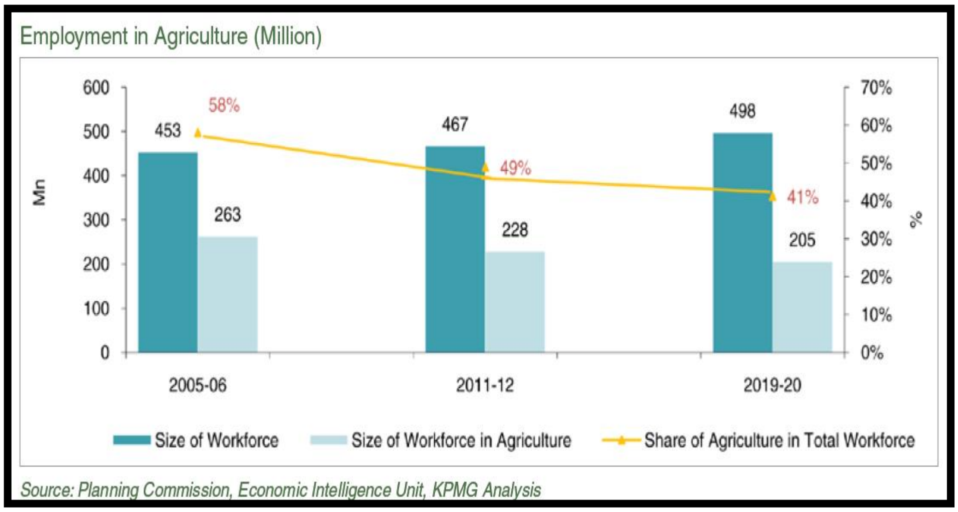
முன்மொழியப்பட்ட அமைப்பு

புள்ளியியல் அனைத்துத் தரப்பு ஆராய்ச்சியாளர்களும் பயன்படுத்தும் மிகச்சிறந்த நடைமுறையாகும். இதனைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் ஆராய்ச்சிகளின் முடிவுகள் எவ்வாறு இருக்கின்றன என்பதனை ஆராய்ச்சியாளர்கள் மிகச் சிறப்பாக விளக்க முடியும். இந்தப் புள்ளியியலின் பல உத்திகளில்

சொக்கஸ்டிக் கட்டமைப்பு என்பது மிகச்சிறந்த ஆராய்ச்சி நடைமுறையாகும். இந்தச் சொல் சொக்காஸ்டிக் என்பது கிரேக்க மொழியிலிருந்து தமிழுக்கு வந்த சொல்லாகும். இதனைப் பயன்படுத்தி சீரற்ற மாதிரிகள் உருவாகும் பட்சத்தில் இந்த மாதிரிகளைப் பயன்படுத்தி எந்தவிதமான முடிவுகளையும் எடுக்க முடியாத சூழ்நிலை உருவாகும் பொழுது சொக்கஸ்டிக் கட்டமைப்பு என்பது மிகச்சிறந்த வெளியீடுகளைப் பல்வேறு கோணங்களில் விவரிக்க பேருதவி புரியும்.

இந்திய அளவில் விவசாயத் தொழிலாளர்களின் நிலை

இந்திய அளவில் எடுக்கப்பட்ட தகவல்களின் அடிப்படையில் தொழிலாளர்களின் எண்ணிக்கை நாளுக்குநாள் குறைந்த வண்ணம் உள்ளன குறிப்பாக விவசாயத் துறையில் உள்ள தொழிலாளர்களின் எண்ணிக்கை மிக அதிக அளவில் குறைந்து கொண்டே இருக்கின்றன. 2005–06 ஆண்டில் 58 சதவீதமாக இருந்த விவசாய தொழிலாளர்களின் எண்ணிக்கை 2011–12 ஆண்டில் 49 சதவீதமாக குறைந்து தற்போது அது 47 விழுக்காடாகக் குறைந்துள்ளது [4], இதே நிலை நீடிக்குமானால் விவசாய உற்பத்தியும் குறைந்து நாட்டின் பொருளாதார வளர்ச்சியும் பாதிக்கப்படும் என்பதில் எந்த ஐயமும் இல்லை. மேற்குறிப்பிட்ட விவர அறிக்கையினை விளக்கும் வகையில் படம்–1 உள்ளது.



படம்–1 இந்திய அளவில் விவசாயத் தொழிலாளர்களின் நிலை

தரவு முன் செயலாக்கம்

இந்த ஆய்வறிக்கையில் விவசாய தொழிலாளர்களின் நிலை எவ்வாறு உள்ளது என்பதனை இந்திய அரசும் கணக்கெடுப்பு 2001 மற்றும் 2011 ஆகியவற்றைக் கணக்கில் எடுத்துக் கொள்ளப்படுகின்றன எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டு பல்வேறுபட்ட தொழிலாளர்களின் சதவிகிதம் 2001இல் எடுக்கப்பட்ட கணக்கெடுப்பின்படி எவ்வாறு இருக்கின்றது 2011ம் ஆண்டின்படி எடுக்கப்பட்ட சதவிகித அடிப்படையில் ஒப்பீடு செய்தால் 2001ஆம் ஆண்டு விட 2011 ஆம் ஆண்டை ஒப்பிடும்போது தொழிலாளர்களின் எண்ணிக்கை மிகவும் குறைவாக உள்ளது குறிப்பாக விவசாயம் சார்ந்த தொழிலாளர்களின் எண்ணிக்கை மிகவும் குறைந்துள்ளது. இந்த ஆய்வறிக்கையில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள பலதரப்பட்ட தகவல்களின் அடிப்படையில் என்னென்ன காரணங்களுக்காகத் தொழிலாளர்களின் எண்ணிக்கைக் குறைந்து கொண்டே இருக்கின்றது (complete the sentence). அவ்வாறு குறைந்து வரும் விவசாய தொழிலாளர்களின் எண்ணிக்கையை எவ்வாறு உயர்த்துவது என்பது பற்றி விவாதிக்கப்படுகிறது. மேற்குறிப்பிட்ட விவர அறிக்கையினை விளக்கும் வகையில் படம்–2 உள்ளது.

அட்டவணை–1 தொழிலாளர்கள் எண்ணிகை (%)

வரிசை எண்	தொழிலாளர்களின் வகை	மக்கள் தொகை கணக்கெடுப்பு 2001 தொழிலாளர்கள் எண்ணிகை (%)	மக்கள் தொகை கணக்கெடுப்பு 2011 தொழிலாளர்கள் எண்ணிகை (%)
1	முதன்மைத் தொழிலாளர்களின்	78.80	76.40
2	குறு தொழிலாளர்களின்	21.20	23.60
3	சாகுபடியாளர்கள்	14.20	12.90
4	விவசாய தொழிலாளர்	57.80	54.60
5	வீட்டுத் தொழில்	01.90	01.90
6	மற்ற வகைத் தொழிலாளர்கள்	26.10	30.50

இயந்திரமயமாக்கல்

விவசாயத்துறையில் கால்நடைகளின் பங்கு 1971–72 ஆம் ஆண்டில் 45 சதவிகிதம் இருந்தது அது தற்போது அதாவது 2015–16 கணக்கெடுப்பின்படி 10 சதவீதத்திற்கும் கீழே உள்ளது. விவசாயத்துறையில் இயந்திரமயமாக்கல் பங்கு 1971–72 ஆம் ஆண்டில் 45 விழுக்காடாக இருந்தது அது தற்போது மிகவும் வேகமாக விரிவடைந்து 84 விழுக்காடாக உள்ளது. விவசாயத்துறையில் இயந்திரமயமாக்கல் பெருகிக்கொண்டே வருவதன் காரணமாக விவசாய தொழிலாளர்கள் எண்ணிக்கை நாளுக்கு நாள் குறைந்து கொண்டே இருக்கின்றன

தொழிலாளிகளின் இடம்பெயர்வு

இந்திய அரசின் விவசாயம் மற்றும் தொழிலாளர் நலத் துறையின் கணக்கெடுப்பின்படி ஆண்டுதோறும் வழங்கப்படும் தொழிலாளர்களின் ஊதியம் ஆனது ஆண்கள் மற்றும் பெண்கள் எனப் பகுப்பாய்வுச் செய்து அதனை அட்டவணையாகத் தொழிலாளர் நலத் துறை வெளியிட்டுள்ளது. இந்த அட்டவணை 3 படி ஆண் தொழிலாளர்களின் வருமானமானது நாளுக்கு நாள் அதிகரித்துக் கொண்டே வருகின்றது. அதுபோலவே அதே காலக்கட்டத்தில் பெண் தொழிலாளர்களின் ஊதியம்

எந்த உயர்வும் இன்றி இருந்தது. விவசாய தொழிலாளர்களின் குறிப்பாகப் பெண் தொழிலாளர்களின் ஊதியம் ஆனது குறைந்து வருவதன் காரணமாக இந்தத் தொழிலாளர்கள் விவசாயத் தொழிலில் இருந்து மற்ற தொழில்களுக்கு இடப்பெயர்வு சூழ்நிலையை உருவாக்குகின்றது.

அட்டவணை–2 தொழிலாளர்களின் ஊதியம்

வரிசை எண்	ஆண்டு	ஆண் தொழிலாளர்கள் ஊதியம்	பெண் தொழிலாளர்கள் ஊதியம்
1.	2014–15	167.65	88.88
2.	2015–16	198.75	118.00
3.	2016–17	228.00	100.00
4.	2017–18	265.93	100.00
5	2018–19	300.00	100.00

இணையக் கல்விக் கழகம் TAMIL VIRTUAL ACADEMY

விவசாயமும் இயந்திரமயமாக்கலும்

விவசாயிகள் இயந்திர மயமாக்கலை ஊக்குவிப்பதற்குப் பல்வேறு காரணங்கள் கூறப்படுகின்றன. உதாரணமாகத் தொழிலாளர்களுக்கு வேலை பளுவானது அதிகமாக இருப்பதனால் அவர்களால் திறம்பட செயல்பட முடியாத நிலை உள்ளது. இதன் காரணமாக விவசாய தொழிலாளர்கள் செய்யக்கூடிய வேலைகளை இயந்திரங்களைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் துரிதமாகவும் அதிகப்படியான வேலையையும் செய்து முடிக்க இயலும் என விவசாயிகள் நம்புகிறார்கள். அத்துடன் செலவினங்கள் குறைந்த வண்ணம் உள்ளது. இந்தக் காரணங்களால் விவசாயிகள் இந்திரமயமாக்கலை ஊக்குவித்து அதன்காரணமாக விவசாய தொழிலாளர்கள் வேறு தொழிலுக்குச் சென்ற வண்ணம் உள்ளன.

இந்திய அரசின் விவசாய துறை புள்ளி விவரங்களின் அடிப்படையில் பல்வேறு ஆண்டுகளாக இயந்திரமயமாக்கல் நிர்ணயிக்கப்பட்ட அளவை விட அதிக அளவில் பயன்படுத்தப் படுகின்றன குறிப்பாக நெல் அறுவடையின்போது பெரும்பாலான விவசாயிகள் இயந்திர மயமாக்கலை விரும்புகின்றனர்

அட்டவணை–3 இயந்திரங்களுக்கான இலக்கு மற்றும் சாதனை விவரங்கள்

ஆண்டு	டிராக்டர்		ஹார்வெஸ்டர்	
	இலக்கு (மணி நேரத்தில்)	சாதனை (மணி நேரத்தில்)	இலக்கு (மணி நேரத்தில்)	சாதனை (மணி நேரத்தில்)
2014–15	16600	14771	2600	2603
2015–16	16600	17061	4180	3807
2016–17	19000	19952	5500	2400
2017–18	23800	17627	5720	1808
2018–19	21800	15710	6600	1492

அட்டவணை–4 விவசாயமும் இயந்திரமயமாக்கலும்

ஆண்டு	விவசாய பகுதி	% மொத்த நீர்ப்பாசன பகுதி	நிகர பரப்பளவு	% மொத்த நீர்ப்பாசன பகுதி
2014–15	178716	67.99	147091	95.17
2015–16	206192	78.44	148602	96.15

2016–17	170759	87.03	144985	96.55
2017–18	192411	63.98	146666	96.54
2018–19	215083	65.73	151750	96.55

கல்வியறிவு

கல்வியறிவு என்பது 2001ம் ஆண்டின் கணக்கெடுப்பின்படி 76.58 இருந்தது கடைசியாக எடுக்கப்பட்ட கணக்கெடுப்பின்படி 82.90 ஆக விரிவடைந்துள்ளது. இந்திய அரசாங்கத்தின் இந்த அட்டவணையின் படி கல்வியறிவு பெற்றவர்களின் விழுக்காடு நாளுக்கு நாள் அதிகரித்துக் கொண்டே இருக்கின்றது, இதன் காரணமாகவும் விவசாயத் தொழிலாளர்கள் விவசாயத் தொழிலில் இருந்து வேறு தொழிலுக்குச் செல்கின்றனர். இந்த நடைமுறை என்பது விவசாயத் துறையில் உள்ள தொழிலாளர்களின் எண்ணிக்கைக் குறைவதாக எடுத்துக்கொண்டாலும் இந்திய அளவில் பொருளாதார வளர்ச்சி அதிகரிக்கும் என்பதில் எந்தவித மாற்றுக் கருத்தும் இல்லை

அட்டவணை–5 கல்வியறிவு

ஆண்டு	மொத்த கல்வியறிவு (%)		
	கல்வியறிவு (%)	ஆண்	பெண்
2001	76.58	85.43	67.90
2011	82.90	89.10	76.70

மக்கள் தொகையும் விவசாய தொழிலாளர்களும் ஒரு பகுப்பாய்வு

2001 ஆம் ஆண்டு மற்றும் 2011 ஆம் ஆண்டில் எடுக்கப்பட்ட மக்கள் தொகை கணக்கெடுப்பின்படி இந்திய அரசாங்கம் ஓர் அட்டவணையை வெளியிட்டுள்ளது. இந்த அட்டவணையின் படி 2001 ஆம் ஆண்டில் 24.50 சதவீதமாக இருந்த விவசாய

தொழிலாளர்களின் எண்ணிக்கை 2011ஆம் ஆண்டு எடுக்கப்பட்ட மக்கள் தொகைக் கணக்கெடுப்பின்படி 15.82 ஆக குறைந்துள்ளது. இதே நேரத்தில் அட்டவணையை உற்றுநோக்கும் பட்சத்தில் மக்கள் தொகையானது அதிகப்படியாக விரிவடைந்துள்ளது, மக்கள் தொகை விரிவு அடையும் பட்சத்தில் விவசாய தொழிலாளர்கள் எண்ணிக்கையும் ஏறுமுகமாக இருக்க வேண்டும் மாறாக குறைந்து காணப்படுகிறது. அட்டவணையின் படி விவசாயத் தொழிலாளர்களின் எண்ணிக்கைக் குறைந்துள்ளதால் விவசாய வளர்ச்சியும் குறைவதாகப் பல கருத்து கணிப்புகள் தெரிவிக்கின்றன. இந்தக் காரணங்கள் விவசாய வளர்ச்சியையும் நாட்டின் பொருளாதார வளர்ச்சியையும் பாதிக்கும் என்பதில் எந்தவிதமான மாற்றுக் கருத்தும் இல்லை.

அட்டவணை–6 மக்கள் தொகையும் விவசாய தொழிலாளர்களும்

ஆண்டு	மக்கள் தொகை	விவசாய தொழிலாளர்	%
2001	1165213	286033	24.54
2011	1264277	200126	15.82

முன்மொழியப்பட்ட சீரற்ற மாதிரி மற்றும் அதன் பின்னணிகள்

இந்த ஆய்வறிக்கையின் நோக்கமானது மத்திய மற்றும் மாநில அரசாங்கத்தின் புள்ளிவிவரப்படி அளிக்கப்பட்ட பல்வேறு அட்டவணைகள் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன. இந்த அட்டவணையின் படி விவசாயத் தொழிலாளர்களின் நிலைக் குறைந்து வருவதை எடுத்துக்காட்டுகிறது. இதன்காரணமாக மேலே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள நிலைகளைப் புள்ளியியல் துணையுடன் சொக்கஸ்டிக் கட்டமைப்பைப் பயன்படுத்தி மேல் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள விவரங்கள் அனைத்தும் உண்மையானவை என்பதை நிரூபிக்க இந்த முன்மொழியப்பட்டு சீரற்ற மாதிரி உதவுகிறது. இந்த மாதிரி ஒரு துணையுடன் குறிப்பிட்டு அனைத்தும் உண்மை தன்மை உள்ளன என்பதனை அனைவரும் ஏற்றுக்கொள்ளும் வகையில் இந்தக் கட்டமைப்பு உருவாக்கப்பட்டுள்ளது இது முற்றிலும் புள்ளியியல் மற்றும் கணித உதவியுடன் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

$$S(t) = P\,[\,T > t\,]$$

$$S(t) = P[\sum_{i=1}^{k} \quad x_i \; < Z_1 \;\cap\; \sum_{i=1}^{k} \quad y_i \; < \; Z_2] \qquad \text{...(1)}$$

$$H(x) \; = 1 - \overline{H(x)} \qquad M(y) \; = 1 - \overline{M(y)}$$

$$Z_1 \sim exp\; exp\; (\theta)\; and\; H(x) = \; 1 - \; e^{-\theta x}$$

$$Z_2 \sim exp\; exp\; (\lambda)\; and\; M(y) = \; 1 - \; e^{-\lambda y}$$

$\overline{H(x)} = e^{-\theta x}$ and $\overline{M(y)} = e^{-\lambda y}$

$$L(t) \; = 1 - S(t)$$

$$= [1 - g^*(\theta)\; x\; q^*(\lambda)\,]\; x \sum_{k=1}^{\infty} \quad F_k(t) x\, [g^*(\theta)\; x\; q^*(\lambda)]^{k-1}$$

$$l^*(s) \; = [1 - g^*(\theta)\; x\; q^*(\lambda)\,]\; x\; f^*(s) \sum_{k=1}^{\infty} \quad [f^*(s)\; x \;\; g^*(\theta)\; x\; q^*(\lambda)]^{k-1} \qquad \text{...(2)}$$

$$E(LIA) = \frac{-dl^*(s)}{ds}\;_{s=0}$$

$f(.) \sim exp(\eta)$ and $f^*(s) \;\; = \frac{\eta}{\eta+s}$

$g(.) \sim exp(\beta)$ and $g^*(\theta) \;\; = \frac{\beta}{\theta+\beta}$

q$(.) \sim exp(c)$ and $q^*(\lambda) = \frac{\alpha}{\lambda+\alpha}$

$$[1 - \; g^*(\theta) q^*(\lambda)] f^*(s) = \left[1 - \; \frac{\beta}{\theta+\beta}\; x \; \frac{\alpha}{\lambda+\alpha}\right] \text{x}\; \frac{\eta}{\eta+s}$$

$$[1 - f^*(s) g^*(\theta) q^*(\lambda)] = \; \left[1 - \; \frac{\beta}{\theta+\beta} x \; \frac{\alpha}{\lambda+\alpha} x \frac{\eta}{\eta+s}\right] \qquad \text{...(3)}$$

எனவே $\frac{-dl^*(s)}{ds}\;_{s=0}$

$$\text{எதிர்பார்க்கப்படும் மதிப்பீடு} = \frac{(\beta+\theta)\; x\; (\alpha+\lambda)}{(\beta+\theta)\; x\; (\alpha+\lambda)\; x\; (\eta) - (\eta\; x\; \beta\; x\; \alpha)} \qquad \text{...(4)}$$

3. *எண் விளக்கப்படங்கள்*

தேர்வுச் செய்யப்பட்ட தரவுகள் எப்பொழுதுமே நேரடியாகக் கணினியில் அல்லது கட்டமைப்பில் உள்ளீடுச் செய்ய இயலாத வகையாக இருக்கின்றன. இதுபோன்ற சூழ்நிலையில் தரவு மாற்றம் (**சமன்பாடு**–5) என்பது சிறந்த முறை [5] [6]. தரவுகள் பல வகையாக இருக்கின்றன இந்த முறையினைப் பயன்படுத்தி பல்வேறு தரப்பட்ட எண்ணிக்கையினை ஒரு குறிப்பிட்ட வகையாக மாற்றி அதனை முன்மொழியப்பட்ட கட்டமைப்பில் உள்ளீடாகச் செலுத்தி பின்னர் மேலே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள அட்டவணைகளில் உள்ள கருத்திற்கும் இந்த உறுதி செய்யப்பட்ட முன்மொழியப்பட்ட கட்டமைப்பு (**சமன்பாடு**–4) வெளியிடுகின்ற விடைகள் ஒன்றாக இருக்கின்றனவா என்பதனை ஆய்வுச் செய்ய வேண்டும். அவ்வாறு இருக்கும் பட்சத்தில் மேல் குறிப்பிட்ட அட்டவணையில் உள்ள விவரங்களைக் கணித பெயர் கொடுத்து அதன்பின் அந்தப்

பெயருக்கு எண் மதிப்பு கொடுத்து அதன்பின் வெளியிடப்படுகின்ற விடைகள் மேலே குறிப்பிட்டுள்ள அட்டவணையின் படி நிரூபிக்கப்படுகிறது.

அட்டவணை–7 விவசாய பகுதி, ஊதியங்கள், இயந்திரங்கள், வேலைவாய்ப்பு மற்றும் நிறுவனங்கள்

ஆண்டு	விவசாய பகுதி	தொழிலாளர்கள் ஊதியம்		இலக்கு (மணி நேரத்தில்)		வேலை வாய்ப்பு அலுவலகம்		தொழிற்சாலை எண்ணிக்கை
		ஆண்	பெண்	டிராக்டர்	ஹார்வெஸ்டர்	பதிவு	வேலை வாய்ப்பு	
2014–15	147091	167.65	88.88	14771	2603	147355	511	335
2015–16	148602	198.75	118.00	17061	3807	162667	432	316
2016–17	144985	228.00	100.00	19952	2400	187691	576	364
2017–18	146666	265.93	100.00	17627	1808	204182	433	556
2018–19	151750	300.00	100.00	15710	1492	152828	472	606

மேலே குறிப்பிட்ட அட்டவணையில் இடம்பெற்றுள்ளன பல தரப்பட்ட தரவுகள் இடம்பெற்றுள்ளன. அந்தத் தரவுகள் வேறு வேறு வகையாக உள்ளன உதாரணமாக ஹெக்டேர், பணமதிப்புப் போன்ற பலவகையான தரவுகள் காணப்படுகின்றன. வேறுபட்ட தரவுகள் முன்மொழியப்பட்ட புள்ளியியல் கட்டமைப்பில் உள்ளீடாகச் செலுத்துவது என்பது இயலாத ஒன்று ஆகையால் இயல்பாகச் சமன்பாட்டினைப் பயன்படுத்தி பலதரப்பட்ட தரவுகளை ஒரு குறிப்பிட்ட தரவாக மாற்றி (சமன்பாடு–5) அதனை

உள்ளீடாகச் செலுத்துவது என்பது மிகச் சிறந்த முறையாகப் பல புள்ளியியல் மற்றும் கணிதத் துறை அறிஞர்களால் பல்வேறு காலகட்டங்களில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள [7–17].

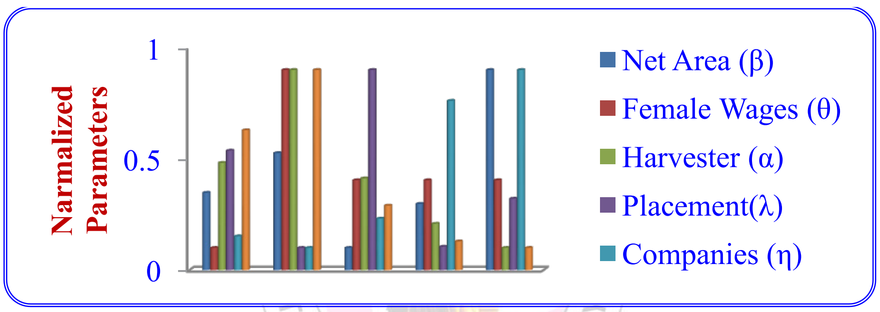
$$X' = a + \frac{(X - X_{\min}) \times (b - a)}{X_{\max} - X_{\min}} \quad ...(5)$$

அட்டவணை–8 இயல்பாக்கப்பட்ட விவசாய பகுதி, ஊதியங்கள், இயந்திரங்கள், வேலைவாய்ப்பு மற்றும் நிறுவனங்கள்

ஆண்டு	விவசாய பகுதி (β)	தொழிலாளர் ஊதியம் (θ)		இலக்கு (மணி நேரத்தில்) (α)		வேலை வாய்ப்பு அலுவலகம் (λ)		தொழிற் சாலை எண்ணிக் கை (η)
		ஆண்	பெண்	டிராக்டர்	ஹார் வெஸ்டர்	பதிவு	வேலை வாய்ப்பு	
2014–15	0.3490	0.1000	0.1000	0.1000	0.4839	0.1000	0.5389	0.1524
2015–16	0.5277	0.2880	0.9000	0.4536	0.9000	0.3156	0.1000	0.1000
2016–17	0.1000	0.4648	0.4055	0.9000	0.4138	0.6678	0.9000	0.2324
2017–18	0.2988	0.6941	0.4055	0.5410	0.2092	0.9000	0.1056	0.7621
2018–19	0.9000	0.9000	0.4055	0.2450	0.1000	0.1770	0.3222	0.9000

அட்டவணை–9 விவசாயத்தில் விவசாய தொழிலாளிகளின் ஈடுபாடு (சமன்பாடு–4)

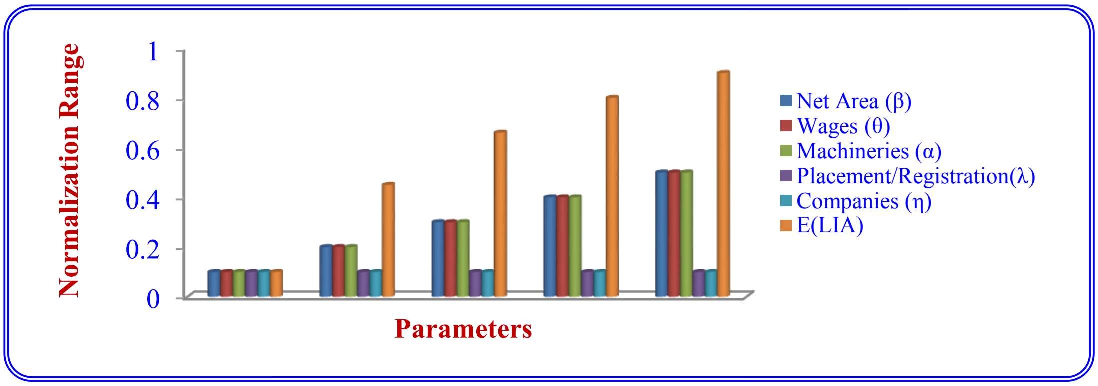
ஆண்டு	விவசாய பகுதி (β)	பெண் ஊதியங்கள் (θ)	ஹார்வெஸ்டர் (α)	வேலை வாய்ப்பு (λ)	தொழிற் சாலை (η)	சமன் பாடு–4
2014–15	0.3490	0.1000	0.4839	0.5389	0.1524	0.6302
2015–16	0.5277	0.9000	0.9000	0.1000	0.1000	0.9000
2016–17	0.1000	0.4055	0.4138	0.9000	0.2324	0.2910
2017–18	0.2988	0.4055	0.2092	0.1056	0.7621	0.1293
2018–19	0.9000	0.4055	0.1000	0.3222	0.9000	0.1000



படம்–2 விவசாயத்தில் விவசாய தொழிலாளிகளின் ஈடுபாடு

அட்டவணை–10 விவசாய தொழிலாளிகளின் ஈடுபாட்டை அதிகரிக்க தேவையான காரணிகள்

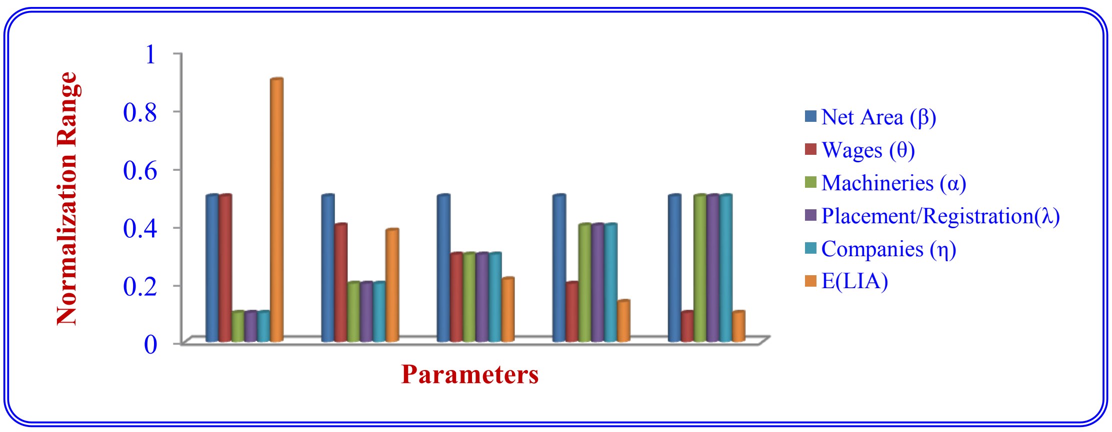
விவசாய பகுதி (β)	ஊதியம் (θ)	இயந்திரங்கள் (α)	வேலை வாய்ப்பு அலுவலகம் (λ)	தொழிற் சாலை (η)	சமன் பாடு–4
0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1000
0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.4500
0.3	0.3	0.3	0.1	0.1	0.6600
0.4	0.4	0.4	0.1	0.1	0.8000
0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.9000



படம்–3 விவசாய தொழிலாளிகளின் ஈடுபாட்டை அதிகரிக்க தேவையான காரணிகள்

அட்டவணை–11 விவசாய தொழிலாளிகளின் ஈடுபாடு குறைவதிற்குகாண காரணிகள்

விவசாய பகுதி (β)	ஊதியம் (θ)	இயந்திரங்கள் (α)	வேலை வாய்ப்பு அலுவலகம் (λ)	தொழிற் சாலை (η)	சமன் பாடு–4
0.5	0.5	0.1	0.1	0.1	0.9000
0.5	0.4	0.2	0.2	0.2	0.3822
0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2147
0.5	0.2	0.4	0.4	0.4	0.1372
0.5	0.1	0.5	0.5	0.5	0.1000



படம்–4 விவசாய தொழிலாளிகளின் ஈடுபாடு குறைவதிற்குகாண காரணிகள்

4. முடிவுகள் மற்றும் கலந்துரையாடல்கள்

விவசாயத் தொழிலாளர்களின் எண்ணிக்கை நாளுக்கு நாள் குறைந்து கொண்டே வருகின்றது என்பதனை இந்திய அளவில் எடுக்கப்பட்ட தரவுகளின் அடிப்படையில் படம்–1 சுட்டிக்காட்டுகிறது. இந்தச் செயல்பாட்டினை உறுதி செய்யும் வகையில் புதிதாக உருவாக்கப்பட்டுள்ள புள்ளியியல் சார்ந்த சமன்பாடுகளும் உறுதி செய்கிறது.

அட்டவணை–8, எட்டு விதமான தரவுகளையும் உள்ளீடுச் செய்யும் வண்ணம் உங்களது. இந்தத் தரவுகள் வெவ்வேறு விதமான தன்மையுடன் உள்ளதால் அதனை நேரடியாகப் புதிதாக உருவாக்கப்பட்ட சமன்பாட்டில் உள்ளீடுச் செய்ய இயலாது. ஆகையால் இயல்பாக்கப்பட்ட சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி (சமன்பாடு–5) அட்டவணை–8 உள்ள தரவுகளை அட்டவணை–9 உள்ள தரவுகளாக மாற்றப்படுகின்றன.

அட்டவணை–8, விவசாய நிலங்கள், ஆண் மற்றும் பெண் தொழிலாளர்களின் ஊதியம், விவசாயத்தில் இயந்திரங்களின் செயல்பாடு, வேலைவாய்ப்பு அலுவலகத்தின் செயல்பாடு, தொழிற்சாலைகளின் எண்ணிக்கை உள்ளிட்ட பல தரவுகளின் அடிப்படையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை–9, சமன்பாடு–5 பயன்படுத்தி உருவாக்கப்பட்டுள்ளது இந்தச் சமன்பாடு ஆனது வேறுவேறு விதமான தரவுகளை ஒரே விதமான தரவுகளாக மாற்ற பயன்படுகிறது. குறிப்பிட்ட அனைத்து விதமான எண் மதிப்பினை 0.1 இருந்து 0.9 வரை மாற்றி, புதிதாக உருவாக்கப்பட்டுள்ள புள்ளியியல் சமன்பாட்டில் உள்ளீடுச் செய்வதற்குப் பேருதவி புரிகிறது.

அட்டவணை–10 மற்றும் படம்–3, விவசாய தொழிலாளர்களின் ஈடுபாட்டை எவ்வாறு அதிகரிக்க முடியும் என்பது போன்ற காரணிகளை எடுத்துரைக்கிறது. உதாரணமாக விவசாயப் பகுதியை விரிவுபடுத்துதல், ஊதியத்தை அதிகப்படுத்துதல், இயந்திர மயமாக்கலை அதிகப்படுத்துதல், வேலைவாய்ப்பினை ஒரே சீராக வைத்திருத்தல், தொழிற்சாலைகளின் எண்ணிக்கை ஒரே சீராக வைத்திருத்தல் இது மாதிரியான நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ளும் பட்சத்தில் இந்த எண்ணிக்கை புதிதாக உருவாக்கப்பட்ட புள்ளியியல் சமன்பாட்டில் உள்ளீடுச் செய்யும் பொழுது, விவசாயத் தொழிலாளர்கள் ஈடுபாடு அதிகரிக்கும் என்பதனை எடுத்துக் காட்டுகிறது

அட்டவணை–11 மற்றும் படம்–4, விவசாயத் தொழிலாளர்களின் ஈடுபாடு எவ்வாறு குறைகின்றது என்பதற்கான பல்வேறு காரணிகளைச் சுட்டிக்காட்டுகிறது உதாரணமாக விளைநிலங்களின் எண்ணிக்கை ஒரே சீராகவும், விவசாய தொழிலாளர்களின் ஊதியம் குறைவு ஏற்படும்பொழுது, இயந்திரங்களின் அதிகரிப்பு, வேலைவாய்ப்பு அலுவலகத்தின்

பதிவுச் செய்து இருப்பவர்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கும் வேலையில், தொழிற்சாலைகளின் எண்ணிக்கையும் நாளுக்கு நாள் அதிகரிக்கும் வண்ணம் உள்ள சூழ்நிலையில் இந்தக் காரணிகளை புதிதாக உருவாக்கப்பட்டுள்ள புள்ளிகள் சமன்பாட்டில் உள்ளீடாகக் கொடுக்கும் பொழுது அதன் வெளிப்பாடு விவசாய தொழிலாளர்கள் ஈடுபாடு நாளுக்கு நாள் குறைவதற்கான கரணங்கள் அதிகரிக்கும் வகையில் உள்ளது.

இந்தப் புள்ளிகள் சமன்பாட்டின் (4, 5) உதவியுடன் விவசாயம் சார்ந்த காரணிகளைக் கண்டுபிடிப்பது மட்டுமின்றி பின்னாளில் வேறுவிதமான மாற்றங்களுடன் இந்தச் சமன்பாட்டினை மற்ற துறைகளிலும் பயன்படுத்த இயலும் உதாரணமாக மருத்துவம், காலநிலை மாற்றம், பொருளாதாரம் போன்ற பல்வேறு துறைகளிலும் பயன்படுத்த இயலும்.

துணைநூற் பட்டியல்

1. P. M. P. Mucherino, "Data Mining in Agriculture", Springer Optimization and Its Applications, 2009.
2. Jiawei Han, Micheline Kamber and Jian Pei, "Data Mining: Concepts and Techniques", The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems, Morgan Kaufmann Publishers, July 2011.
3. P. Rajesh and M. Karthikeyan, "Data Mining Approaches to Predict the Factors that Affect the Agriculture Growth using Stochastic Model", International Journal of Computer Sciences and Engineering, Vol. 7(4), pp. 18–23, 2019.
4. P. Rajesh. and M. Karthikeyan, "Predication of Labour Demand in Agriculture Based on Comparative Study of Different Data Using Data Mining and Stochastic Approach", International Journal of Engineering Science Invention, Vol. 2, pp. 86–97, 2018.
5. P. Rajesh. and M. Karthikeyan, "Data Mining Approaches to Predict the Factors that Affect the Groundwater Level using Stochastic Model", AIP Conference Proceedings, Vol. 2177, pp. 020079-1–020079-11, 2019.
6. F. F. Bocca, L. Henrique, and A. Rodrigues, "The effect of tuning , feature engineering , and feature selection in data mining applied to rainfed sugarcane yield modelling", Comput. Electron. Agric., vol. 128, pp. 67–76, 2016.

7. S. Rathod, K. N. Singh, S. G. Patil, R. H. Naik, M. Ray, and V. S. Meena, "Modeling and forecasting of oilseed production of India through artificial intelligence techniques", Indian J. Agric. Sci., vol. 88, no. 1, pp. 22–27, 2018.
8. P. Rajesh and M. Karthikeyan, "Data Assimilation of Gross Domestic Product (GDP) in India using Stochastic Data Mining Approach", Journal of Computational and Theoretical Nanoscience, Vol. 16(4), pp. 1478–1484, 2019.
9. P. M. P. Mucherino, "Data Mining in Agriculture", Springer Optimization and Its Applications, 2009.
10. F. F. Bocca, L. Henrique, and A. Rodrigues, "The effect of tuning , feature engineering , and feature selection in data mining applied to rainfed sugarcane yield modelling", Comput. Electron. Agric., vol. 128, pp. 67–76, 2016.
11. P. Rajesh and M. Karthikeyan, "Data Mining Approaches to Predict the Factors that Affect the Agriculture Growth using Stochastic Model", International Journal of Computer Sciences and Engineering, Vol. 7(4), pp. 18–23, 2019.
12. P. Rajesh. and M. Karthikeyan, "Data Mining Approaches to Predict the Factors that Affect the Groundwater Level using Stochastic Model", AIP Conference Proceedings, Vol. 2177, pp. 020079-1–020079-11, 2019.
13. P. Rajesh and M. Karthikeyan, "Data Assimilation of Gross Domestic Product (GDP) in India using Stochastic Data Mining Approach", Journal of Computational and Theoretical Nanoscience, Vol. 16(4), pp. 1478–1484, 2019.
14. P. Rajesh. and M. Karthikeyan, "Predication of Labour Demand in Agriculture Based on Comparative Study of Different Data Using Data Mining and Stochastic Approach", International Journal of Engineering Science Invention, Vol. 2, pp. 86–97, 2018.
15. J. M. Serrano, G. Delgado, V. Aranda, J. Calero, and M. A. Vila, "Using fuzzy data mining to evaluate survey data from olive grove cultivation", Computer and Electronics in Agriculture, vol. 65(1), pp. 99–113, 2009.
16. P. Rajesh, "Developing Data Mining Based Stochastic Model for Investigate the Parameters for Increasing Wheat and Groundnut Productions", Adalya Journal, Vol. 9(2), pp. 319–327, 2020.
17. P. Rajesh, M. Karthikeyan, and R. Arulpavai, "Data Mining Algorithm to predict the Factors for Agricultural Development using Stochastic Model", International Journal of Recent Technology and Engineering, Vol. 8(3), pp. 2713–2717, 2019.

57. கல்வியில் பல்லூடகக் கற்றல் கருவிகளின் செயல்திறன்

Multimedia Learning Tools Efficiency in Education

முனைவர். த. ரதிமாலா, உதவிப் பேராசிரியர், கணினி மற்றும் தகவல் அறிவியல் துறை, அண்ணாமலைப் பல்கலைக்கழகம், அண்ணாமலை நகர், மின்னஞ்சல் : rathimalat@gmail.com

ஆய்வுச் சுருக்கம்

மனிதனின் முதல் ஆசிரியர் இயற்கை எனலாம். கற்றல் முறை இயற்கையில் தொடங்கி பல்வேறு காலச்சூழலுக்கு ஏற்ப மாற்றம் பெற்று வருகின்றன. தற்போது இணையத்தின் வழி இயங்காத துறைகளே இல்லை. அத்தகைய வகையில் கல்வித் துறையும் இணையத்தின் வாயிலாகப் பல்வேறு வளர்ச்சிகளைக் கண்டுவருகின்றது. 1980–முதல் 2000–களில், பல்லூடகம் (Multimedia) என்ற கருத்து ஒரு புதிய பரிணாம வளர்ச்சியைப் பெற்று, கல்வித் தொழில்நுட்பத்தில் ஒரு நல்ல கருவியாகச் செயல்பட்டு வருகிறது. மேலும், செயற்கைக்கோள் (Satellite), கணினிகள் (Computers), ஒலி (Audio), காணொலி (Video) மற்றும் இயங்குபடம் (Animation) ஆகியவை வன்பொருள் மற்றும் மென்பொருளுடன் இணைந்து அளப்பரிய ஆற்றலுடன் புதிய ஊடகங்களை உருவாக்கி வருகின்றன. இத்தகையத் தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியால் மேம்படுத்தப்பட்ட கற்றலுக்கான, வசதியை வழங்க முடிந்தது. மேலும், தனிப்பட்ட பயனர்களின் குறிப்பிட்ட தேவைகளுக்கும் கவனம் செலுத்த முடியும். பல்லூடகத் (Multimedia) தொழில்நுட்பம் ஆசிரியர்கள், மாணவர்கள் மற்றும் பாடத்திட்டங்களுக்கு இடையேயான இணையவழித் தொடர்பு அதிகரித்ததன் மூலம் கற்றல் செயல்முறையை மேம்பட்டு வருகின்றது. இச்செயல்முறையால் கற்றலை வகுப்பறை மட்டுமின்றி வெளியுலகிலும் பொருத்தமான நீடித்த கற்றலுக்கு வழிவகுக்கின்றது. மேலும், அக்கற்றலில் ஏதேனும் மாற்றம் செய்வதற்கும், புதுமையைப் புகுத்துவதற்கும் பல்வேறு வழிகளை ஏற்படுத்தி தருகின்றது. பல்லூடகத் (Multimedia) தொழில்நுட்பத்தின் பயன்பாடு மாணவர்களுக்கு ஊக்குவிக்கும் கருவியாகவும், கற்றல் கற்பித்தல் முறையிலும் பல்வேறு மாற்றங்கள் ஏற்படுத்தவும் ஏதுவாக உள்ளது. அவ்வகையில் இன்றைய கல்விச்சூழலில் தொழில்நுட்பம் வழிக் கற்பித்தல் முதன்மையானதாக உள்ளது. அதற்கான கூறுகளை விளக்குவதாக இக்கட்டுரை அமைகின்றது.

முக்கிய சொற்கள் : பல்லூடகம் (Multimedia) மின் கற்றல், கல்வித் தொழில்நுட்பம், பல்லூடகப் பாடத்திட்டம் (Multimedia Lesson Plan), பல்லூடக வகுப்பறை (Multimedia ClassRoom).

முன்னுரை

நாம் வாழும் உலகம் வேகமாக மாறி வருகிறது. கல்வித்துறை இந்த மாற்றங்களைக் குறிப்பாக ஊடக சேவைகளுக்குப் பொருந்தும் வகையில் பயன்படுத்தி வருகிறது. கல்வித்துறையில் பல்லூடகப் பயன்பாட்டின் வளர்ச்சி சமீப காலங்களாக முக்கியத்துவம் பெற்றுவருகின்றது. மேலும், எதிர்வரும் காலங்களில் இதன் பயன்பாடு பெரும் வளர்ச்சியைக் கொண்டிருக்கும் என்பதை உணர்த்துகிறது ஆசிரியர்களுக்கு முதன்மையான கற்றல் வளங்களை அணுகி, தனிப்பட்ட கற்றல் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்ய பல்வேறு வழிகளில் கற்பவர்களுக்குக் கருத்து வளர்ச்சியை ஆதரிக்க வேண்டும். கற்றலுக்கான பல்லூடகத் தொழில்நுட்பங்களின் வளர்ச்சி பள்ளிகளிலும் வீட்டிலும் கற்றல் நடைபெற புதிய வழிகளை வழங்குகிறது. ஆக்கபூர்வமான கருத்து வளர்ச்சியை ஆதரிக்கும் பல்லூடகக் கற்றல் வளங்களை ஆசிரியர்கள் அணுகுவதற்கு உதவுகின்றது. மாணவர்களின் கற்றலை மேம்படுத்துவதற்கான கல்வி வாய்ப்பைக் குறிக்கிறது.

பல்லூடகம் கல்வி

ஊடகம் என்பது உரை, படங்கள், ஒலி, காணொலி மற்றும் இயங்குபடம் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது. டிஜிட்டல் முறையில் கையாளப்பட்ட உரை, புகைப்படங்கள், கிராஃபிக் கலை, ஒலி, இயங்குபடம் மற்றும் காணொலி கூறுகளின் கலவையாகப் பல்லூடகம் இருக்கின்றது.

இந்தச் சூழலில் பல்லூடகம் என்பது உரை, கிராபிக்ஸ், ஒலி, இயங்குபடம் மற்றும் காணொலி ஆகியவற்றின் கலவையாகக் கருதப்பட்டு, தனித்துவம் வாய்ந்த கணினிகளால் வழங்கப்படுகிறது. அனைவருக்கும் தகவல் அளிப்பது, கல்விக் கற்பிப்பது மற்றும் பொழுதுபோக்குப் பயன்படுத்துவதே இதன் குறிக்கோளாக அமைகிறது. கல்வித் தொழில்நுட்பம் என்பது பொருத்தமான தொழில்நுட்பச் செயல்முறைகள் மற்றும் வளங்களை உருவாக்குதல், பயன்படுத்துதல் மற்றும் நிர்வகிப்பதன் மூலம் கற்றலை எளிதாக்குவதற்கும் செயல்திறனை மேம்படுத்துவதற்கும் உள்ள ஆய்வு மற்றும் நெறிமுறை ஆகும்.

இக்கல்வி முறை மாணவர்களை மையமாகக் கொண்ட கற்றல், சிக்கல் அடிப்படையிலான கற்றல் அல்லது வழக்கு அடிப்படையிலான கற்றல் ஆகியவற்றிற்கு உதவியாக இருக்கும் கருவிகளின் வகைப்படுத்தலாக மிகவும் எளிமையாகவும் உள்ளடக்கமாகவும் வரையறுக்கப்படுகிறது.

கல்வித் தொழில்நுட்பம் கற்றல் தொழில்நுட்பம் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது, முக்கியமாகக் கற்பித்தல் மற்றும் கற்றல் செயல்பாட்டில் தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்துவதை உள்ளடக்கியது. தொழில்நுட்பம் என்பது மடிக்கணினிகள், ஊடாடும் வெண்தொடுத்திரைகள் மற்றும் ஸ்மார்ட் போன்கள் போன்ற தற்கால கருவிகளின் நுட்பங்களைப் பயன்படுத்துவது மட்டுமல்ல; இணையம், வைஃபை மற்றும் யூடியூப் போன்றவையும் கற்பவர்களுக்கு அவர்களின் கற்றல் திறனுக்கேற்ப பெருமளவில் விரும்பப்படுகின்றன. ஆனால் திறமையான மற்றும் மேம்பட்ட கற்றல் மேலாண்மை அமைப்புகள், தகவல் விரிவாக்க திட்டம், மாணவர்களின் திறம்பட்ட கற்பித்தல் மற்றும் மேலாண்மை, பின்னூட்ட வழிமுறைகள் மற்றும் செயல்திறன், மதிப்பீட்டு முறைகள் போன்றவைத் தொழில்நுட்ப அடிப்படையிலான ஆக்கபூர்வமான கற்றல் சூழலை வழங்குகிறது.

மாணவர்கள் கற்றல் செயல்பாடுகளில் தானாகவே ஆய்வுச் செய்வதால் கற்றல் செயல்பாடுகளில் ஏற்படும் சிக்கல்களுக்கு அவர்களே தீர்வுக் காண முடிகின்றன. மேலும், உருவகப்படுத்துதல்கள், மாதிரிகள் மற்றும் ஊடகங்கள் நிறைந்த ஆய்வுப் பொருட்கள் மற்றும் இயங்குபடம் கிராபிக்ஸ், காணொலி மற்றும் ஒலி ஆகியவைக் கட்டமைக்கப்பட்ட முறையில் ஒருங்கிணைக்கப்பட்டுள்ளன. புதிய தேடலுக்கான கற்றலைக் கற்பதற்குத் திறம்பட உதவுகிறது.

தனிப்பட்ட கற்றல் கற்பவர்களுக்கு அதிக நெகிழ்வுத் தன்மையுடன் இது கல்வியாளர்கள் மற்றும் கற்பவர்கள் இருவரும் முறைசாரா அமைப்பில் ஒன்றிணைந்து செயல்பட உதவுகிறது.

பல்லூடகக் கருவிகள்

பல்லூடக உள்ளடக்கத்தை உருவாக்க அல்லது மாற்ற ஆசிரியர்கள் பயன்படுத்தக்கூடிய மென்பொருள் அல்லது மென்பொருள் கூறுகளின் தொகுப்பே பல்லூடகக் கருவிகளாகும்.

படைப்புக் கருவிகளைப் பின்வறுமாறு வரையறுக்கிறது

"மென்பொருள் கருவிகள் தனிப்பட்ட பல்லூடகக் கூறுகளை நிர்வகிக்கவும் பயனர் தொடர்புகளை வழங்கவும் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன" கல்வி மென்பொருளின் வளர்ச்சியில், ஒரு படைப்பு அமைப்பு நிரலாக்க அம்சங்களுடன் மென்பொருளை எளிதில் உருவாக்க ஒரு நிரலர் அல்லாதவரை அனுமதிக்கிறது. நிரலாக்க அம்சங்கள் கட்டமைக்கப்பட்டுள்ளன. எனவே ஆசிரியர் எவ்வாறு நிரல் செய்வது என்று தெரிந்து கொள்ள தேவையில்லை.

பல்லூடகக் கூறுகளை வரிசைப்படுத்த அல்லது ஒழுங்கமைக்கப் பயன்படுத்தப்படும் தன்மையின் அடிப்படையில் மூன்று வகைகளில் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

நிகழ்வுகள்.

1. அட்டை அல்லது பக்க அடிப்படையிலான கருவிகள்

2. உருவப்படம் அடிப்படை, நிகழ்வு இயக்கப்படும் கருவிகள்

3. நேர அடிப்படை மற்றும் விளக்கக்காட்சி கருவிகள்

என்ன தகவல் இருக்க வேண்டும், பார்வையாளர்கள் யார், பயனர் மற்றும் பயன்பாட்டிற்கும் இடையே எவ்வளவு தொடர்பு என்பன உருவாக்கப்பட வேண்டிய கல்விப் பல்லூடகப் பயன்பாட்டைப் பொறுத்து பயனர், பொருத்தமான கருவியைத் தேர்வுச் செய்யலாம். கல்விப் பல்லூடகப் பயன்பாடுகளை நான்காகப் பிரிக்கலாம்.

கல்வியில் பல்லூடகப் பயன்பாட்டு பகுதிகள்:

- உரை அடிப்படையிலான பயன்பாடுகள்
- ஊடாடும் பயன்பாடுகள்
- வலை பயன்பாடுகள்
- கைப்பேசிகளின் பயன்பாடுகள்

உரை அடிப்படையிலான பயன்பாடுகள்

பல்லூடகப் பயன்பாடுகள் உரை அடிப்படையிலான ஒரு பெரிய ஆதாரத்தின் மூலம் திறமையான வழிசெலுத்தலை வழங்குகின்றன. இந்தப் பயன்பாடுகள் தேடக்கூடியதாக

இருக்க வேண்டும், இதனால் தொடர்புடைய தகவல்களை எளிதாகவும் விரைவாகவும் கண்டறிய முடியும். பொதுவாக இந்த வகை பயன்பாட்டைப் பூர்த்தி செய்யும் மேம்பாட்டு கருவிகள், ஹைபர்டெக்ஸ்ட் திறன்களை வழங்குகின்றன. ஹைபர்டெக்ஸ்ட் வழக்கமான உரைக்கு ஒப்பாக இருக்கிறது. மேலும், அதில் மற்றொரு புள்ளியைச் சுட்டிக்காட்டும் தகவல்கள் உள்ளன. மைக்ரோசாப்ட் விண்டோஸ் ஒரு ஹைபர்டெக்ஸ்ட் தேடலுக்கான எடுத்துக்காட்டாகும்.

ஊடாடும் பயன்பாடுகள்

கல்விப் பல்லூடகப் பயன்பாடுகளில் பெரும்பாலானவை ஊடாட்டம் செய்யும் வரைகலைப் பயன்பாடுகளின் வகையாகும். இந்தப் பயன்பாடுகள் அனைத்து ஊடக வடிவங்களையும் கையாளக்கூடிய முழு திறனுள்ள பல்லூடகக் கருவிகள் பயனாளருடன் ஊடாடும் திறன் கொண்டவை. இது மிக உயர்மட்ட மொழி அல்லது விளக்கப்பட்ட ஸ்கிரிப்டிங் சூழலையும் வழங்குகிறது.

வலை பயன்பாடுகள்

பரந்த புவியியல் பகுதியில் ஒரு தகவலை வழங்கும் நோக்கத்துடன் கல்விப் பல்லூடகப் பயன்பாடுகளின் புதிய பகுதி உருவாகி வருகிறது. புதிய உள்ளடக்க மேலாண்மை அமைப்பு இணையம் வழியாகச் சாத்தியமாகிறது

இந்த அமைப்புகள் ஒரு தகவல் விநியோக முறையை உருவாக்கி வணிக மற்றும் கல்வி நிறுவனங்களைச் சேர்ந்த 10–20 மில்லியன் மக்களுக்குச் சேவைகளை வழங்குகின்றன. உலாவி உரை, வரைகலை, ஒலிகள் மற்றும் திரைப்படங்கள் வடிவில் இணையம் வழியாக உலகம் முழுவதிலுமிருந்து தகவல்களை மீட்டெடுக்கும் திறன் கொண்டது. CMS இன் முக்கியமான திறன்களில் ஒன்று, ஹைபர்டெக்ஸ்ட்டை ஆதரிப்பதாகும், இது பயனர்களை விரைவாகக் கையாள அனுமதிக்கிறது. ஒரு பொத்தானைத் தொடுவதன் மூலம் ஒரு பக்கத்திலிருந்து மற்றொரு பக்கத்திற்கு ஏராளமான தகவல்கள் கிடைக்கின்றன. இந்த வலை தொழில்நுட்பத்தின் குறைபாடுகளில் ஒன்று அதன் அமைப்பு இல்லாதது. தகவல் அதிகமாகக் கிடைக்கிறது. ஆனால் ஒருவர் விரும்பும் தகவல்களைக் கண்டுபிடிப்பது சற்றுக் கடினம்.

இணையக் கல்விக்கழகம் TAMIL VIRTUAL ACADEMY

தொலைபேசிகள் பயன்பாடுகள்

கேல் ஆராய்ச்சி குழுக் கைப்பேசியை ஒரு மின்னணுத் தொலைத்தொடர்பு சாதனமாக வரையறுக்கிறது. அதில் அழைப்புகளை விடுக்கலாம் மற்றும் பெறலாம். இது ரேடியோ அலை அல்லது செயற்கைக்கோள் பரிமாற்றங்கள் மூலம் கம்பியில்லாத தகவல் தொடர்பு வலைப்பின்னலுடன் இணைகிறது. (கேல் ரிசர்ச், 2008, பக். 658).

தற்பொழுது தொலைப்பேசியைவிட கைப்பேசிகள் உரைச் செய்தி, எம்.எம்.எஸ், மின்னஞ்சல், இணைய அணுகல், குறுகிய தூர கம்பியில்லாத தகவல்தொடர்புகள் போன்ற பல வகையான சேவைகளை ஆதரிக்கின்றன. அனைத்து வகையான பல்லூடகச் செயல்பாடுகள் எல்லாவற்றையும் இயக்க கைப்பேசி பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இத்தகைய திறன்களை வழங்கும் கைப்பேசிகள் ஸ்மார்ட் போன்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

கைப்பேசிப் பயன்பாடுகள் என்பது கைப்பேசிச் சாதனத்தில் இயங்கும் மற்றும் கைப்பேசியில் பயனருக்குச் சில பணிகளைச் செய்யும் மென்பொருளாகும். பயன்பாடுகளில் விளையாட்டுகள், வலை உலாவி, கேமரா, மீடியா பிளேயர், சமூக வலைப்பின்னல்கள், காலெண்டர், கால்குலேட்டர், பட பார்வையாளர் போன்றவை இருக்கலாம். பல கைப்பேசிப் பல்லூடகப் படைப்பாக்க கருவிகள் நிரல்மொழி தெரியாதவர்களையும் வெவ்வேறு கைப்பேசிச் சாதனங்களுக்கான கல்விப் பல்லூடகத்தில் விளக்கக்காட்சிகளை உருவாக்க உதவுகிறது.

முடிவுரை

இன்றைய கல்விச் சூழலில் மாற்றம் ஒன்றே மாறாதது என்பதற்கேற்ப பல்வேறு வளர்ச்சிகள் ஏற்பட்டு கொண்டே இருக்கின்றது. போட்டிகள் நிறைந்த இவ்வுலகில் மாணவர்களின் உள்ளார்ந்த திறன்களை வெளிக்கொணரும் ஆற்றல்களைப் பல்லூடகத்தின் வாயிலாக வளர்க்க முடியும் என்பதை இக்கட்டுரையின் வாயிலாக அறிய முடிகின்றது.

துணைநூற் பட்டியல்

https://www.youtube.com/watch?v=Fg06vz1Krcc

https://noolahamfoundation.org

https://www1.udel.edu/edtech/multimedia/index.html

TAMIL VIRTUAL ACADEMY

https://www.tutorialspoint.com/basics_of_computer_science/basics_of_computer_science_multimedia.htm

https://www.springer.com/journal/11042

https://people.ucalgary.ca/~edtech/688/hist.htm

58. போட்டித் தேர்வின் முடிவுகளைத் தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்திப் பாதுகாப்பு மற்றும் நம்பகத்தன்மையை அதிகரித்தல்

Enhancing the security and reliability of competitive exam results using Blockchain technology

[1]முனைவர் சி. ஆனந்த், [2]முனைவர் ந. மோகநந்தினி, [3]திரு. பூ. நாகராஜன், [4]முனைவர் ஆ. முருகன், [5]திரு. ஜெ.கார்த்திகேயன் [1] உதவிப் பேராசிரியர், அண்ணாமலைப் பல்கலைக்கழகம், சிதம்பரம். [2] உதவிப் பேராசிரியர், முத்தாயம்மாள் பொறியியல் கல்லூரி, சிதம்பரம். [3]உதவிப் பேராசிரியர், அண்ணாமலைப் பல்கலைக்கழகம், சிதம்பரம். [4]உதவிப் பேராசிரியர், அண்ணாமலைப் பல்கலைக்கழகம், சிதம்பரம். [5]உதவிப் பேராசிரியர், அண்ணாமலைப் பல்கலைக்கழகம், சிதம்பரம். மின்னஞ்சல் : ananth.prog@gmail.com

ஆய்வுச் சுருக்கம்

போட்டித் தேர்வுகளின் மதிப்பீட்டின் முடிவுகள் விண்ணப்பதாரர்கள் மற்றும் பொது மனிதர்களுக்கு நம்பத்தகாதவை, சந்தேகத்திற்குரியவை மற்றும் கேள்விக்குரியவையாகத் தற்போது உள்ளது. முதிர்ந்த சமூகத்தில் இது ஆரோக்கியமானதல்ல. முடிவுகளைத் திறம்பட நிர்வகிக்கவும், பாதுகாக்கவும் தற்போதைய மதிப்பீட்டு முடிவு செயல்முறைகள் போதுமானதாக இல்லை. தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பம் முக்கியமாகப் பிட்காயின் போன்ற குறியீட்டு நாணயத்தில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் பாதுகாப்பான மற்றும் நம்பகமான முடிவு நிர்வாகத்தை மேம்படுத்துவதற்கும், ஆட்சேர்ப்பு வாரியங்களுடன் பகிர்ந்து கொள்வதற்கும். இந்தத் தொழில்நுட்பம் சிக்கலை சமாளிக்க ஒரு பரவலாக்கப்பட்ட விநியோகிக்கப்பட்ட தரவுத்தளத்தைக் கொண்டுள்ளது. இந்த முன்மொழியப்பட்ட பணியில், போட்டித் தேர்வுகளின் பாதுகாப்பான மற்றும் நம்பகமான மதிப்பீட்டு முடிவில் தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பத்தின் முன்னோக்கிச்செல்லும் தன்மை பெரும் உதவியாக இருக்கும் என்பது பற்றி இக்கட்டுரையில் காண்போம்.

முக்கிய சொற்கள் : தொகுதிச்சங்கிலி, குறியீட்டு நாணயம், மதிப்பீட்டு முடிவுகள், போட்டித் தேர்வாணையம்

முன்னுரை

வெவ்வேறு தொழில்முறை படிப்புகளில் சேருவதற்கும், பெறுவதற்கும் போட்டித் தேர்வுகளை நடத்துவது ஆட்சேர்ப்பு வாரியங்கள் மற்றும் பொது சேவை ஆணையங்களின் பொறுப்பாகும்

பிட்காயின்: இது 2008 ஆம் ஆண்டில் சடோஷி நகமோட்டோவால் அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட ஒரு பியர்–டு–பியர் எலக்ட்ரானிக் பண அமைப்பு. எலக்ட்ரானிக் பணம் சேமிக்கப்பட்ட / மாற்றப்பட்ட அமைப்பு மின்னணு–நாணயம் அல்லது மின்–நாணயம் அல்லது குறியீட்டு நாணயம் எனப் பெயரிடப்பட்ட கிரிப்டோகிராஃபிக் நுட்பத்தின் அடிப்படையில் செயல்படுகிறது. விநியோகிக்கப்பட்ட பொது லெட்ஜரில் ஆதரிக்கப்படும் மின்னணு–நாணய வழிமுறை, தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பம் என அழைக்கப்படுகிறது. பிட்காயின் பண அமைப்பில், ஒவ்வொரு பரிவர்த்தனையின் சேகரிப்பும் ஒவ்வொரு பத்து நிமிடங்களிலும் தொகுதிகளை உருவாக்குகிறது. மின்–நாணய பண அமைப்பின் மிக முக்கியமான அம்சம் பரவலாக்கப்பட்ட & மத்திய அதிகார அமைப்பு இல்லாதது, அங்கீகரிக்கப்படாத அல்லது போலியாக அங்கீகரிக்கப்பட்டது, பின்னோக்கி செல்லமுடியாது மற்றும் மாறாதது.

பரவலாக்கப்பட்ட & மத்திய அதிகார அமைப்பு இல்லாதது ஒவ்வொரு பரிவர்த்தனையும் இணையர் வலைய பரப்பப்பட்டு ஒவ்வொரு முனையினாலும் உருவகப்படுத்தப்பட்டு, ஓரிரு வினாடிகளுக்குள் முனைகளின் பெரும் சதவீதத்தை அடைகிறது.

அங்கீகரிக்கப்படாத அல்லது போலியாக அங்கீகரிக்கப்பட்ட சேவையகம் போன்ற ஒரு மைய அதிகாரமைப்பை வடிவமைக்க வேண்டிய அவசியமில்லை, பயனர்கள் அங்கீகரிக்கப்படாத எண்ணியல் அடையாளங்கள் மற்றும் எண்ணியல் பணப்பைகள் ஆகியவற்றைப் பரவலாக்கப்பட்ட கணினியின் மூலம் தொடர்புக்கொள்வார்கள், மேலும் அவர்களின் பரிவர்த்தனைகள் பாதுகாப்பானது எனச் சான்றளிக்க முடியும்.

பின்னோக்கி செல்லமுடியாது மற்றும் மாறாதது:

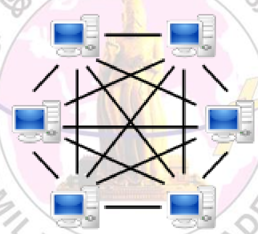
உரிமையாளர் அவரின் தனிப்பட்ட கடவுச் சாவி மூலம் அவரின் எண்ணியல் சொத்துகளை நகர்த்துவது என்பது சாத்தியமற்றது, மேலும் அந்தப் பரிவர்த்தனைகளைத் தொகுதிச்சங்கிலி சுற்றுவட்டத்தில் பதிவுச்செய்தவுடன் அதை மாற்ற முடியாது.

தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பத்தின் முன்னேற்றம் அதன், நம்பகமான, பாதுகாப்பான, நெகிழ்திறன் மற்றும் தணிக்கைச் செய்யும் தன்மையை நம்பியுள்ளது. முன்மொழியப்பட்ட பணி, போட்டி எழுதப்பட்ட தேர்வுத் தொடர்பான மோசடிகளைத் தடுக்க தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்ப முன்னேற்றம் நாம் பயன்படுத்தக்கூடிய வழிகளைப் பகுப்பாய்வு செய்கிறது.

II. முறைகள்

i. பரவலாக்கப்பட்ட பிணையம்

எந்தவொரு மைய முடிவெடுக்கும் மூலமும் தேவையில்லாமல் வழிமுறைகளை இயக்க முனைகளுடனான பிணைய இணைப்பு ஒருவருக்கொருவர் ஒத்துழைத்து செயல்படுகிறது, எனவே படம் 1 இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி இதை ஒரு பரவலாக்கப்பட்ட வலைப்பின்னலாக (Network) மாற்ற வேண்டியது அவசியம்.

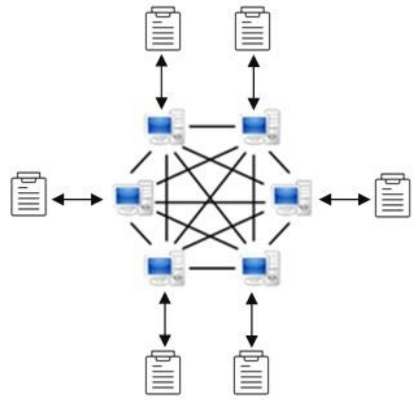


இணையக் கல்விக்கழகம் தமிழ் TAMIL VIRTUAL ACADEMY

படம் 1 – பரவலாக்கப்பட்ட பிணையம்

ii. விநியோகிக்கப்பட்ட பேரேடு

விநியோகிக்கப்பட்ட பேரேடு முற்றிலும் வேறுபட்ட இடங்கள் மற்றும் மக்கள் முழுவதும் பரவலாக்கப்பட்ட வலைப்பின்னலில் பராமரிக்கப்படும் எந்தவொரு ஒப்பந்தங்கள் அல்லது பரிவர்த்தனைகளின் பேரேடு விவரிக்கப்படலாம், இது கையாளுதலுக்கு எதிராகச் சரிபார்க்க ஒரு மத்திய அதிகாரத்தின் தேவையை நீக்குகிறது. எல்லா தரவும் குறியாக்கவியலுடன் பாதுகாப்பாகவும் துல்லியமாகவும் சேமிக்கப்படுகின்றன, மேலும் அவை படம் 2 இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி விடைகள் மற்றும் கிரிப்டோகிராஃபிக் கையொப்பங்கள் மூலம் அணுகலாம்.



படம் 2 – விநியோகிக்கப்பட்ட பேரேடு

iii. தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பம்

எலக்ட்ரானிக்–நாணயங்கள் தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பத்தின் அடிப்படையில் செயல்படுகின்றன. "தொகுதி இன் பெயர் தரவுச் சேமிப்பிடம் வரையறுக்கப்படுகிறது. "சங்கிலி" இன் பெயர் ஒரு வரிசையில் ஒருவருக்கொருவர் இணைக்கப்பட்டுள்ளதாக வரையறுக்கப்படுகிறது. தரவு சேமிப்பக தொகுதிகள் தொடர்ச்சியாக ஏற்பாடு செய்யப்பட்டு ஒருவருக்கொருவர் இணைக்கப்பட்டுள்ளதாகத் தொகுதிச்சங்கிலி வரையறுக்கப்படுகிறது. இந்தத் தொழில்நுட்பம் பொது, தனியார் மற்றும் கூட்டமைப்பு (கூட்டமைப்பு) என மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த மூன்று வகைகளின் அடிப்படை வேறுபாடுகள் அட்டவணை 1 இல் பட்டியலிடப்பட்டுள்ளன.

iv. ஹாஷ் வழிமுறை

ஒவ்வொரு தொகுதிக்கும் விரல் அச்சு போன்று தனிப்பட்ட ஐடி உள்ளது. ஹாஷ் – வழிமுறையைப் பயன்படுத்தி தரவின் அடிப்படையில் தனிப்பட்ட ஐடி உருவாக்கப்படுகிறது. ஹாஷ் –அல்காரிதம் என்பது ஒரு வகையான கணித செயல்பாடு, இது தரவை ஹாஷ் எனப்படும் தரவின் கைரேகையாக மாற்றுகிறது. இது ஒரு சூத்திரத்தைப் போன்றது, இது தரவின் உள்ளீட்டை எடுத்து ஒரு நிலையான நீள தரவின் வெளியீட்டாக மாற்றுகிறது, இது தரவின் கைரேகையைக் குறிக்கிறது.

ஒரு ஹாஷ் –வழிமுறை எப்போதும் ஒரே உள்ளீட்டுத் தரவுக்கு ஒரே ஹாஷ்சைக் கொடுக்கும். கவர்ச்சிகரமான வகையில், உள்ளீட்டுத் தரவைக் கொண்ட ஓர் எழுத்து கூட மாற்றப்பட்டால், வெளியீட்டு ஹாஷ் மதிப்பு மாற்றப்படும். கூடுதலாக, ஒரு ஹாஷ்

வழிமுறை ஒரு வழி செயல்பாடு; எனவே அதன் ஹாஷ் மதிப்பிலிருந்து உள்ளீட்டு தரவை மீண்டும் உருவாக்க முடியாது. எனவே, நாம் உள்ளீட்டு தரவிலிருந்து ஹாஷ் நோக்கி செல்லலாம், ஆனால் ஹாஷ் லிருந்து உள்ளீட்டு தரவை நோக்கி அல்ல. பிரபலமான ஹாஷ் வழிமுறைப் பாதுகாப்பான ஹாஷ் அல்காரிதம் – 256 (SHA–256).

IV. முன்மொழியப்பட்ட வேலை

முன்மொழியப்பட்ட பணி, போட்டி எழுதப்பட்ட தேர்வுகளின் முடிவுகளைத் தடுக்கலாம், இது விண்ணப்பதாரரின் புகைப்படத்தை மோசடி செய்வதில் எந்தத் திருத்தமும் கொண்டிருக்கலாம், ஹார்ட் டிஸ்க் டிரைவ்களைச் சேதப்படுத்துவது மற்றும் அசல் ஓஎம்ஆர் விடைத்தாள்களை மாற்றம் செய்வது போன்றவற்றை ஊக்குவிக்கவும் செய்கிறது.

தொகுதியில் "NONCE" என்ற புதிய சொல் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது; இது ஒரு சீரற்ற எண், இது ஹாஷ் செயல்முறைக்கு முன் தரவுகளில் சேர்க்கப்படும். ஒரே தரவிலிருந்து வெவ்வேறு ஹாஷ் மதிப்புகளை உருவாக்குவதே நோன்ஸின் நோக்கம். NONCE மதிப்பை மாற்றுவது பெருமளவில் வேறுபட்ட ஹாஷ் மதிப்பில் விளைகிறது. ஒவ்வொரு தொகுதியும் அதன் சொந்த ஹாஷ் மதிப்பு மற்றும் முந்தைய தொகுதியின் ஹாஷ் மதிப்பை பிரிக்கும். இதன் விளைவாக, தொகுதி –3 தொகுதி –2 ஐயும், தொகுதி –2 தொகுதி –1 ஐ நோக்கி (ஜெனிசிஸ் பிளாக்) சுட்டிக்காட்டப்படுகிறது. தொடக்க தொகுதி ஓர் அசாதாரணமானது; இந்தத் தொகுதியை முந்தைய தொகுதியை நோக்கி சுட்டிக்காட்ட முடியாது, ஏனெனில் இது தொடக்கமாகும். இதனால், தொடக்கத் தொகுதி ஜெனிசிஸ் பிளாக் என்று அழைக்கப்படுகிறது. படம் 3 தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பத்தின் கட்டமைப்பைக் காட்டுகிறது.

ஏதேனும் ஒரு தொகுதியில் ஏதேனும் மாற்றம் ஏற்பட்டால், அது அடுத்தடுத்த தொகுதிகள் அனைத்தும் செல்லாததாக மாறும், ஏனென்றால் அதற்கு முன்–தொகுதியின் பொருத்தமான ஹாஷ் மதிப்பை சேமிக்கும் திறன் அதற்கு இல்லை. எனவே, தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பத்தின் விநியோகிக்கப்பட்ட பேரேடு எந்த ஒரு தொகுதியையும் மாற்ற முடியாது.

தேர்வுகளுக்கு முன் பின்வரும் படிகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன:

- முழுக் குழு உறுப்பினர்களின் கணினி அமைப்பு, ஒருவருக்கொருவர் இணைக்கப்பட்டுள்ளது, பரவலாக்கப்பட்ட வலையமைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டது.
- சேர்க்கை / ஆட்சேர்ப்பு விண்ணப்பங்களின் செயல்முறை, விண்ணப்பதாரரின் புகைப்படம் உள்ளிட்ட தகவல்கள் தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பம் மற்றும் ஹாஷ் –வழிமுறையைப் பயன்படுத்தி விநியோகிக்கப்பட்ட பேரேடுல் சேமிக்கப்படுகின்றன.

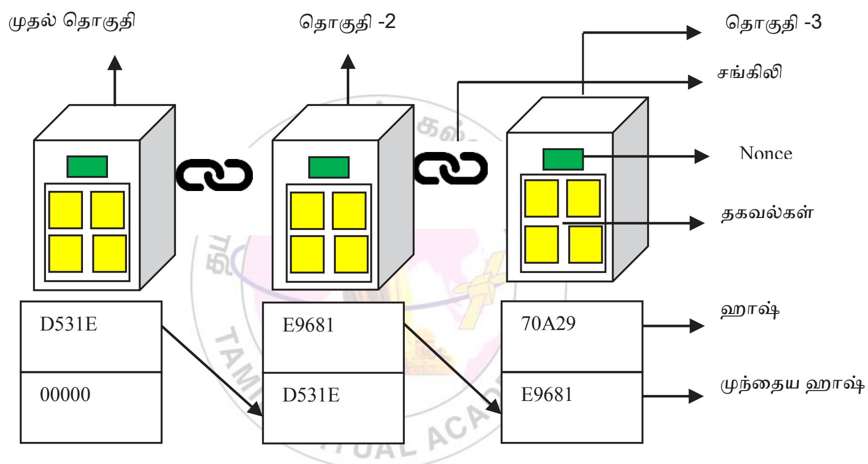
தேர்வுகளுக்குப் பிறகு பின்வரும் நடவடிக்கைகள் எடுக்கப்படுகின்றன,

- ஓஎம்ஆர் விடைத்தாளின் மதிப்பீட்டைத் தொடங்குவதற்கு முன், ஓஎம்ஆர் ஸ்கேனர் இணைக்கப்பட்ட பரவலாக்கப்பட்ட பிணையத்தில் ஒரு முனை அல்லது ஒரு முனைக்கு மேல் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.
- ஓஎம்ஆர் ஸ்கேனர் தகவலைப் படிக்க முடியும்; ஒவ்வொரு பத்து நிமிடங்களுக்கும் தொகுதி சராசரியாகத் தகவல் தானாகத் தொகுக்கப்படும்.
- தனிப்பட்ட முனைகள் கோரிக்கையைப் பெறுகின்றன மற்றும் ஒரு வழிமுறையைப் பயன்படுத்தி தொகுதிகளைச் சரிபார்க்கின்றன.
- செல்லுபடியாகும் என நிரூபிக்கப்பட்டதும், விநியோகிக்கப்பட்ட பேரேட்டில் தொகுதி சேர்க்கப்படும். எதிர்கால சரிபார்ப்புகளுக்குப் புதுப்பிக்கப்பட்ட தொகுதிச்சங்கிலி பின்னர் பரவலாக்கப்பட்ட பிணையத்திற்கு விநியோகிக்கப்படுகிறது.

அட்டவணை I – தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பத்தின் மாறுபட்ட வகைகளுக்கான பண்புகள்

பண்புகள்	தனியார்	கூட்டமைப்பு	பொது
அணுகல்	▪ குறிப்பிட்ட அமைப்பு	▪ தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட பல்வேறு அமைப்பு	▪ எவரும்
பங்கேற்பாளர்கள்	▪ அனுமதி ▪ அறியப்பட்ட அடையாளங்கள்	▪ அனுமதி ▪ அறியப்பட்ட அடையாளங்கள்	▪ அனுமதி குறைவாக

பாதுகாப்பு	▪ முன் அங்கீகரிக்கப்பட்ட பங்கேற்பாளர்கள் ▪ வாக்களித்தல் / பல கட்சி ஒருமித்த கருத்து	▪ முன் அங்கீகரிக்கப்பட்ட பங்கேற்பாளர்கள் ▪ வாக்களித்தல் / பல கட்சி ஒருமித்த கருத்து	▪ ஒருமித்த வழிமுறை ▪ வேலை / பங்குகளின் சான்று
பரிவர்த்தனை வேகம்	▪ இலகுவான மற்றும் வேகமான	▪ இலகுவான மற்றும் வேகமான	▪ மெதுவாக



படம் 3 – தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பம்

தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி முன்மொழியப்பட்ட பணியின் கண்ணோட்டம் படம் 3 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

மதிப்பீட்டுச் செயல்முறைக்கு அடுத்து, முடிவுகள் பரவலாக்கப்பட்ட பிணையத்தின் அனைத்து முனைகளிலும் சேமிக்கப்படும். முடிவுகள் சேமிக்கப்பட்டதும், அது மாறாதத் தரவுத்தளமாக மாறுகிறது, இது பரவலாக்கப்பட்ட பிணையத்தின் கொள்கை நிர்வகிக்கிறது. மையப்படுத்தப்பட்ட பேரேடுகள் தாக்குதலுக்கு ஆளாகும்போது, விநியோகிக்கப்பட்ட பேரேடு தாக்கப்படுவது இயற்கையாகவே கடினமாக உருவாகிறது, ஏனெனில் விநியோகிக்கப்பட்ட அனைத்து பேரேடு நகல்களும் வெற்றிகரமான முடிவுகளுக்கு ஒரே நேரத்தில் தாக்கப்பட வேண்டும்.

V. விவாதங்கள்

மதிப்பீட்டு முடிவுகள் தற்போது மையப்படுத்தப்பட்ட வலைப்பின்னலில் சேமிக்கப்பட்டிருந்தாலும், அவை அட்டவணை 2 இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி பதிவுகளைத் தாக்கி மாற்றுவதற்கான வாய்ப்புகள் உள்ளன.

அட்டவணை II – ஆட்சேர்ப்பு மோசடி மற்றும் அதன் முக்கிய காரணிகளின் பட்டியல்

மோசடியின் முக்கிய காரணிகள்
ஆள்மாறாட்டம்
நகலெடுக்கிறது
தகவல் மற்றும் விடைத்தாள்களின் கையாளுதல்
பதில் விசையை கசியவைக்கிறது

பின்னர், தனியார் தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பத்தின் பண்புகளை நாம் பயன்படுத்தலாம். இந்தத் தொழில்நுட்பத்தில், தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட குழு உறுப்பினரின் முனைப் பதிவுகளைச் சேமிக்க முடியும். இது வேகமாகவும் இலகுவாகவும் இருக்கும். எனவே, இந்தத் தொழில்நுட்பம் முன்மொழியப்பட்ட பணிக்கு ஏற்றதாக இருக்கும். கூடுதலாக, சரிபார்ப்பு வசதி உள்ளது, இது தகவல்களின் நம்பகத்தன்மையை உள் கட்சிகள் சரிபார்க்க அனுமதிக்கிறது. குழு முடிவுகளை வெளியிட முடிவு செய்யும் போதெல்லாம், வாரியங்கள் முடிவுகளை நேர்மையாக வெளியிடலாம்.

எதிர்காலத்தில் அதிகமான நிகழ்நிலைத் தேர்வு நடக்கும் என்று நாங்கள் நம்புகிறோம். முன்மொழியப்பட்ட பணிகள் தொகுதியின் சிறிய மாற்றங்களுடன் நிகழ்நிலைத் தேர்வினை மேற்கொள்ளலாம்.

வரம்புகள்

நிகழ்நிலைத் தேர்வுகளில் விடைகள் கசிவதைத் தவிர்க்கலாம், தேர்வுக்கு 30 நிமிடங்களுக்கு முன் வினாத்தாள்களை வெளியிடுவதன் மூலம். தேர்வு மையத்தில் மூடிய சர்க்யூட் டெலிவிஷன் (சி.சி.டி.வி) சர்வைவ் லான்ஸ் பயன்படுத்துவதன் மூலம் தேர்வு மையத்தில் நகலெடுப்பதைத் தடுக்கலாம்.

VI. முடிவுரை

போட்டித் தேர்வு முடிவுகளை மனித உதவி அமைப்பு களத்தில் சேமிப்பதில் உள்ள சவால்கள் குறிப்பிடத்தக்கவை. தற்போது, கணினியின் வன் வட்டுகளில் எழுதப்பட்ட தேர்வுப் பதிவுகளைச் சேமிக்கும் செயல்பாட்டின் மேம்பாட்டு முறைகளில், தரவைப் பாதுகாப்பதற்கான அதிநவீன முறைகள் பின்வருமாறு: குறியாக்கவியல் ரீதியாகப் பாதுகாக்கப்பட்ட, விரைவான, இலகுவான மற்றும் பரவலாக்கப்பட்ட முறைகள். முன்மொழியப்பட்ட பணி ஆட்சேர்ப்பு வாரியம் மற்றும் பொது சேவை ஆணையத்தின் மீது நம்பிக்கையை உருவாக்குகிறது. பொருத்தமான மற்றும் உண்மையான நபர்களைத் தேவையான இடங்களுக்குப் பாதுகாப்பான மற்றும் சேதப்படுத்தும் சான்று போட்டி எழுத்துத் தேர்வு மூலம் தேர்வுச் செய்யலாம். இளைஞர்கள் தங்கள் எதிர்காலம் மற்றும் வேலைவாய்ப்பு குறித்து அதிக நம்பிக்கையுடன் உள்ளனர். இந்த நடவடிக்கை தேசத்திற்குப் பயனளிப்பது மட்டுமல்லாமல், உலகளவில் தேசத்தின் நிலையை மேம்படுத்தும்.

[1] "Vyapam scam," Wikipedia. 01-Jan-2019.

[2] "Recruitment exam for lecturers cancelled," The Hindu, Chennai, 10-Feb-2018.

[3] "Southern Railway recruitment 'scam' serious, says Madras HC - Times of India," The Times of India. [Online]. Available: https://timesofindia.indiatimes.com/city/chennai/southern-railway-recruitment-scam-serious-says-hc/articleshow/67781454.cms. [Accessed: 12-Mar-2019].

[4] "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System." [Online]. Available: https://bitcoin.org/en/bitcoin-paper. [Accessed: 13-Mar-2019].

[5] W. is B. Mining?, "How are New Bitcoins Created and Generated?" [Online]. Available: https://www.bitcoinmining.com/how-are-new-bitcoins-created/. [Accessed: 20-Mar-2019].

[6] "Four key features of Cryptocurrency & what makes it special?," Coinut's Cryptocurrency Blog, 19-Nov-2018. [Online]. Available: https://coinut.com/posts/features-cryptocurrency-bitcoin/. [Accessed: 13-Mar-2019].

[7] Ana Reyna, Cristian Martín, Jaime Chen, Enrique Soler, and Manuel Díaz, "On blockchain and its integration with IoT. Challenges and opportunities," Future Gener. Comput. Syst., vol. 88, pp. 173-190, Nov. 2018.

[8] N. M. Kumar and P. K. Mallick, "Blockchain technology for security issues and challenges in IoT," Procedia Comput. Sci., vol. 132, pp. 1815-1823, Jan. 2018.

[9] Andriy Pukas, Vitalii Smal, and Vadym Zabchuk, "Software Based on Blockchain Technology for Consolidation the Medical Data about the Patients Examination," in Proceedings of the International Conference Advanced Computer Information Technologies, Czech Republic, 2018, pp. 170-174.

[10] C. Ananth, M. Karthikeyan, and N. Mohananthini, "A secured healthcare system using private blockchain technology," J. Eng. Technol., vol. 6, no. 2, p. 13, 2018.

[11] M. Pustisek and A. Kos, "Approaches to Front-End IoT Application Development for the Ethereum Blockchain," Procedia Comput. Sci., vol. 129, pp. 410-419, Jan. 2018.

[12] S. Huckle, R. Bhattacharya, M. White, and N. Beloff, "Internet of Things, Blockchain and Shared Economy Applications," Procedia Comput. Sci., vol. 98, pp. 461-466, Jan. 2016.

[13] Z. Zheng, S. Xie, H.-N. Dai, X. Chen, and H. Wang, "Blockchain challenges and opportunities: a survey," Int. J. Web Grid Serv., vol. 14, no. 4, pp. 352-375, Jan. 2018.

[14] X. Li, P. Jiang, T. Chen, X. Luo, and Q. Wen, "A Survey on the Security of Blockchain Systems," ArXiv180206993 Cs, Feb. 2018.

[15] W. Grather, S. Kolvenbach, R. Ruland, J. Schutte, C. Torres, and F. Wendland, "Blockchain for Education: Lifelong Learning Passport," Eur. Soc. Socially Embed. Technol. EUSSET, vol. 2, no. 10, 2018.

இணையக் கல்விக் கழகம் TAMIL VIRTUAL ACADEMY

[16] R. Acharya and S. Binu, "Blockchain based examination system for effective evaluation and maintenance of examination records," Int. J. Eng. Technol., vol. 7, no. 2.6, pp. 269–274, Mar. 2018.

[17] D. Minoli and B. Occhiogrosso, "Blockchain mechanisms for IoT security," Internet Things, vol. 1–2, pp. 1–13, Sep. 2018.

[18] D. Puthal, N. Malik, S. P. Mohanty, E. Kougianos, and C. Yang, "The Blockchain as a Decentralized Security Framework [Future Directions]," IEEE Consum. Electron. Mag., vol. 7, no. 2, pp. 18–21, Mar. 2018.

[19] M. Muzammal, Q. Qu, and B. Nasrulin, "Renovating blockchain with distributed databases: An open source system," Future Gener. Comput. Syst., vol. 90, pp. 105–117, Jan. 2019.

[20] D. Efanov and P. Roschin, "The All-Pervasiveness of the Blockchain Technology," Procedia Comput. Sci., vol. 123, pp. 116–121, Jan. 2018.

[21] M. Conti, A. Gangwal, and S. Ruj, "On the Economic Significance of Ransomware Campaigns: A Bitcoin Transactions Perspective," Apr. 2018.

[22] "(PDF) A Smart Contract for Boardroom Voting with Maximum Voter Privacy," ResearchGate. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/317843497_A_Smart_Contract_for_Boardroom_Voting_with_Maximum_Voter_Privacy. [Accessed: 18-Mar-2019].

[23] Z. Wang, H. Zhang, X. Song, and H. Zhang, "Consensus problems for discrete-time agents with communication delay," Int. J. Control Autom. Syst., vol. 15, no. 4, pp. 1515–1523, Aug. 2017.

[24] "The Lokpal and Lokayuktas Bill, 2011," PRSIndia, 22-Dec-2011. [Online]. Available: https://www.prsindia.org/billtrack/the-lokpal-and-lokayukta-bill-2011-2146. [Accessed: 18-Mar-2019].

[25] C. Team, "Decentralized Networks," CoinBundle, 15-Aug-2018. .

[26] C. Majaski, "Understanding Distributed Ledgers," Investopedia. [Online]. Available: https://www.investopedia.com/terms/d/distributed-ledgers.asp. [Accessed: 18-Mar-2019].

தமிழ் இணையக் கல்விக்கழகம் TAMIL VIRTUAL ACADEMY

[27] "Different Types of Blockchain Networks," Xsolus, 01-Mar-2018. .

[28] "What is SHA-256? - Quora." [Online]. Available: https://www.quora.com/What-is-SHA-256. [Accessed: 19-Mar-2019].

59. தனியார் தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்திச் சுகாதார அமைப்பில் பாதுகாக்கப்பட்ட முதன்மைப் பராமரிப்பு

A Protected Primary Care in the Healthcare System Using Private Blockchain Technology

[1] **முனைவர் சி. ஆனந்த்,** [2] **முனைவர் ந. மோகநந்தினி,** [3]**முனைவர் ம. கார்த்திகேயன்,** [4]**திரு. க. ராஜேஸ்குமார்** [5]**முனைவர் சி. சரவணன்** [1,] உதவிப் பேராசிரியர், அண்ணாமலைப் பல்கலைக்கழகம், சிதம்பரம். [2] முத்தாயம்மாள் பொறியியல் கல்லூரி சிதம்பரம். [3]உதவிப் பேராசிரியர், [3] உதவிப் பேராசிரியர், அண்ணாமலைப் பல்கலைக்கழகம், சிதம்பரம். [4]உதவிப் பேராசிரியர் அண்ணாமலைப் பல்கலைக்கழகம், சிதம்பரம். [5] உதவிப் பேராசிரியர் முத்தாயம்மாள் பொறியியல் கல்லூரி, சிதம்பரம். மின்னஞ்சல் : ananth.prog@gmail.com

ஆய்வுச் சுருக்கம்

முதன்மை பராமரிப்பில் உள்ள மின்னணுச் சுகாதாரப் பதிவுகள் சுகாதார அறிவின் மதிப்புமிக்க ஆதாரமாகும். மின்னணுப் பதிவுகள் ஒரு பாதுகாப்பான மற்றும் நிலையான அமைப்பைத் தக்கவைத்துக் கொள்கின்றன, இது அடிக்கடி பகிரப்பட வேண்டிய தகவலாக உள்ளது. மின்னணுப் பதிவுகளைப் பகிர்வது புத்திசாலியான மற்றும் மேம்பட்ட சுகாதார அமைப்பு சேவையை ஏலம் எடுப்பதற்கான அடிப்படை படியாகும். நிறுவனங்கள் மின்னணுப் பதிவுகளைப் பகிர்வது ஒரு கடினமான வேலையாக உள்ளது. மருத்துவப் பதிவுகளைத் திறம்பட கையாளுவதற்கும் மற்றும் பாதுகாப்பதற்கும் தற்போதைய பகிர்வு முறைகள் போதுமானதாக இல்லை. வெளிப்படைத்தன்மை மற்றும் நம்பிக்கையுடன் பயன்பாடுகளை உருவாக்க அனைத்து பரிவர்த்தனைகளின் வெளிப்படையான வரலாற்றைத் தனியார் தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பம் முன்வைக்கிறது. இந்தத் தொழில் நுட்பத்தின் உதவியுடன் பாதுகாப்பான மற்றும் நம்பகமான பதிவுகள் நிர்வாகத்தைச் சுகாதார அமைப்புடன் பகிர்ந்து கொள்ள ஒரு வாய்ப்பை வழங்குகிறது. இந்த ஆய்வறிக்கையில், சுகாதார அமைப்பில் தனியார் தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பம் குறித்த நமது முன்னோக்குகளை முன்வைக்கிறோம். வரவுப் பதிவேட்டில் தொகுதிகள் முதன்மைப் பராமரிப்பு மின்னணுப் பதிவுகளை உருவாக்குகின்றன.

முக்கிய சொற்கள் : தகவல், வரவுப் பதிவு, பரிவார்த்தனை

முன்னுரை

மின்னணுப் பதிவுகள், சுகாதார அமைப்பில், பொதுவாக மருத்துவர் விவரங்கள், சிகிச்சை வரலாறு மற்றும் தனிப்பட்ட மருத்துவ நடைமுறையால் சேகரிக்கப்பட்ட ஒரு நோயாளியைப் பற்றிய தனிப்பட்ட தகவல்கள் போன்ற பொதுவான தகவல்களை வழங்குகிறது. மின்னணுப் பதிவுகள் ஓர் இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு தகவல் தொடர்புகளை மேம்படுத்தவும் பாதுகாக்கவும் வேண்டும். உண்மையில், சுகாதார அமைப்பு மற்ற துறைகளை விட அதிகமான தரவுகளைக் கொண்டுள்ளது மற்றும் கணக்கெடுக்கப்பட்ட மருத்துவ அமைப்புகளில் 95% க்கும் அதிகமானவர்கள் சைபர் தாக்குதலுக்கு உள்ளாதாகக் குறிப்பிடுகின்றனர். கடன் அட்டை தரவை விட பத்து மடங்கு அதிக விலை கொண்ட இருண்ட–நிகர சந்தைகளில் மின்னணுப் பதிவுகள் திருடப்பட்டு விற்கப்படுகின்றன. சுகாதார அமைப்புகளின் தரவுச் சிறப்பாக இருப்பதற்குச் சவாலாக இருப்பது ஒருமைப்பாடு மற்றும் பாதுகாப்பை உறுதி செய்வதோடு, எந்தவொரு தனியுரிமை மீறல்களும் இல்லாமல் தனிப்பட்ட சுகாதார அமைப்புகளின் தரவை எவ்வாறு சேகரிப்பது, பகுப்பாய்வு செய்வது. குறிப்பிடப்பட்ட சவால்களைத் தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி தீர்க்க முடியும்.

தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பம் இப்போதெல்லாம் மிகவும் பிரபலமாக உள்ளது; தொகுதிகள் ஒரு சங்கிலி தகவல்களைக் கொண்டிருப்பதால் இதனைத் தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பம் என்று அழைக்கிறார்கள். இந்த நுட்பம் 1991–ஆம் ஆண்டில் மறுகட்டமைப்புகளின் குழுவால் பிராந்திய ரீதியாக விவரிக்கப்பட்டது மற்றும் பிராந்திய ரீதியாக எண்ணியல் செய்யப்பட்ட ஆவணங்களுக்கு நீட்டிக்கப்பட்டது. சேதம் விளைவிப்பது சாத்தியமில்லை, இருப்பினும், எண்ணியல் குறியீட்டு நாணய பிட்காயின் என உருவாக்க 2009– ஆம் ஆண்டில் சடோஷி நகமோட்டோவால் முதலில் விவரிக்கப்பட்டது. தொகுதிச்சங்கிலி என்பது விநியோகிக்கப்பட்ட வரவுப் பதிவேட்டில் ஆகும். இது யாருக்கும் முற்றிலும் திறந்திருக்கும். தொகுதி உருவாக்கப்பட்டதும், ஒவ்வொரு பரிவர்த்தனையும் அனைத்து குழு உறுப்பினர்களால் சரிபார்க்கப்படுவதால் தகவலை ஒருபோதும் அழிக்கவோ மாற்றவோ முடியாது.

தொகுதிச்சங்கிலி பயன்பாடுகள் பிட்காயின் அமைப்பில் 80.50% ஆவணங்களில் கவனம் செலுத்துகின்றன, மேலும் 19.50% உடல்நலம், சட்ட அமலாக்கம், ஆன்லைன் இசை, புத்திசாலியான ஒப்பந்தங்கள் மற்றும் வாக்களிப்புப் போன்ற பிற பயன்பாடுகளுடன்

ஒப்பந்தம் செய்கின்றன என்பதை ஆசிரியர்கள் [4] முடிக்கிறார்கள். தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்பட்ட தற்போதைய பயன்பாடுகளைக் கண்டறிவது அவசியம். வெவ்வேறு பயன்பாடுகளை அங்கீகரிப்பது, தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்துவதற்கான பிற திசைகளையும் வழிகளையும் புரிந்துகொள்ள உதவுகிறது. இந்தத் தொழில்நுட்பம் அதன் சொந்த தனியுரிமை மற்றும் பாதுகாப்புக் கவலைகளை இப்போது எழுப்புகிறது, ஏனெனில் இது தகவல்களை விநியோகிப்பதற்கான புதிய கருத்தை வழங்குகிறது. தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தும்போது, சுகாதார அமைப்பில், அதன் ஆற்றல் பெரிதும் எடைபோடப்படுகிறது. எனவே, முன்மொழியப்பட்ட பணி சுகாதார அமைப்புக்குப் பயன்படுத்தப்படும் தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பத்தைப் பற்றி ஆராய்வதாக இக்கட்டுரை அமைந்துள்ளது.

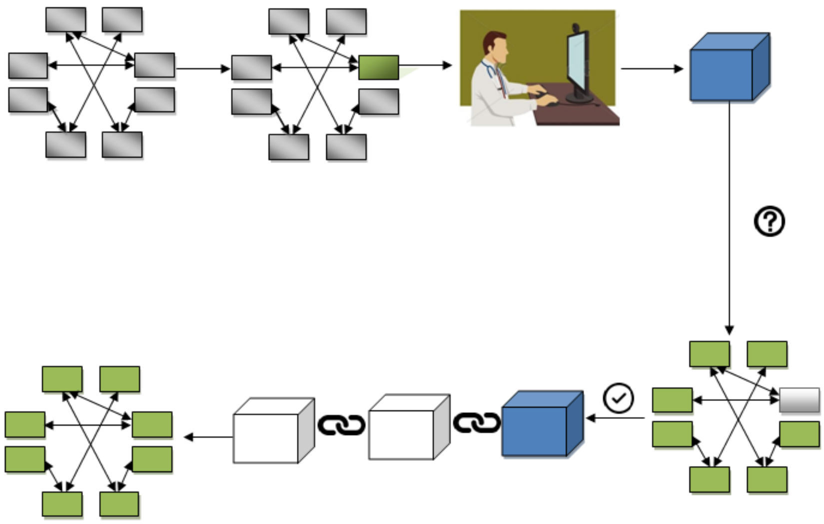
உத்வேகம்

தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பத்தைப் படித்த பல ஆராய்ச்சியாளர்கள், குறியீட்டு நாணய பயன்பாடு தொடர்பான சிக்கல்களை மட்டுமே தீர்க்க தீர்வுகளை முன்வைத்துள்ளனர். தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்திப் பிறப் பயன்பாடுகளைக் கண்டறிவது அவசியம். எனவே, சுகாதார அமைப்புக்குப் பொருந்தக்கூடிய தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பம் ஏற்றுக்கொள்ளப்படுகிறது. தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு தொகுதியையும் உருவாக்கும் முறை ஒன்றே. சுகாதார அமைப்புகளின் தேவைகள் வெவ்வேறு வாட்டர்மார்க்கிங் நுட்பங்களைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் ஒவ்வொரு தொகுதியையும் உருவாக்குவதற்கான முறையால் பரிசீலிக்கப்பட்டு முன்மொழியப்படுகின்றன.

முன்மொழியப்பட்ட பணியின் நன்மை

பொதுவாக, மின்னணு மருத்துவ பதிவுகள் ஓர் இடத்திலிருந்து தேவையான இடத்திற்கு, பாதுகாப்பற்ற திறந்த வலைப்பின்னல்கன் (Networks) மூலம் பரிமாறிக்கொள்ளப்படுகின்றன; இது விரும்பத்தகாத விளைவுகளின் காரணமாக அச்சுறுத்தலை ஏற்படுத்துகிறது. இந்த உண்மையைக் கருத்தில் கொண்டு, மின்னணு மருத்துவ பதிவுகள் முன்மொழியப்பட்ட தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பம் மற்றும் பல திட்டங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அதிக பாதுகாப்பு, வெளிப்படைத்தன்மை மற்றும் நோயாளிகளின் தனியுரிமையைப் பாதுகாத்தல் போன்ற பல்வேறு பிரச்சினைகளுக்குத்

தீர்வாக அமைந்துள்ளது. தொகுதிச்சங்கிலி செயல்பாடு வரைபடம் படம் 1–இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



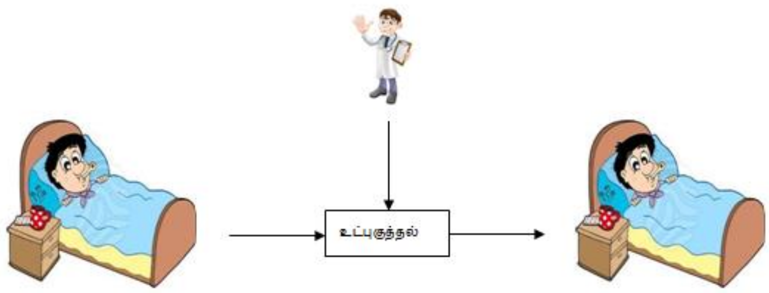
படம். 1. தொகுதிச்சங்கிலி செயல்பாட்டுக் கொள்கை

முன்மொழியப்பட்ட முறை

4.1 முதன்மைப் பராமரிப்பு

ஒரு முதன்மைப் பராமரிப்பு என்பது மருத்துவரை வரையறுக்க பயிற்சியின் நோக்கம், திறன்களின் அடிப்படைப் பகுப்பாய்வு, அடிப்படை நோய்கள் மற்றும் மருத்துவ நிலைமைகளின் சிகிச்சைப் போன்ற காரணிகளை உள்ளடக்கியது. நோயறிதல் நுட்பங்களில் நோயாளியின் தற்போதைய அறிகுறிகள், முந்தைய மருத்துவ வரலாறு மற்றும் பிற சுகாதார விவரங்கள் பற்றிய தகவல்களைச் சேகரிக்க நேர்காணல் செய்யப்படுகிறது, அதைத் தொடர்ந்து உடல் பரிசோதனைச் செய்யப்படுகிறது. தொகுதி 2–யை முதன்மைக் கவனிப்பாக உருவாக்குவதை படம் 2–காட்டுகிறது.

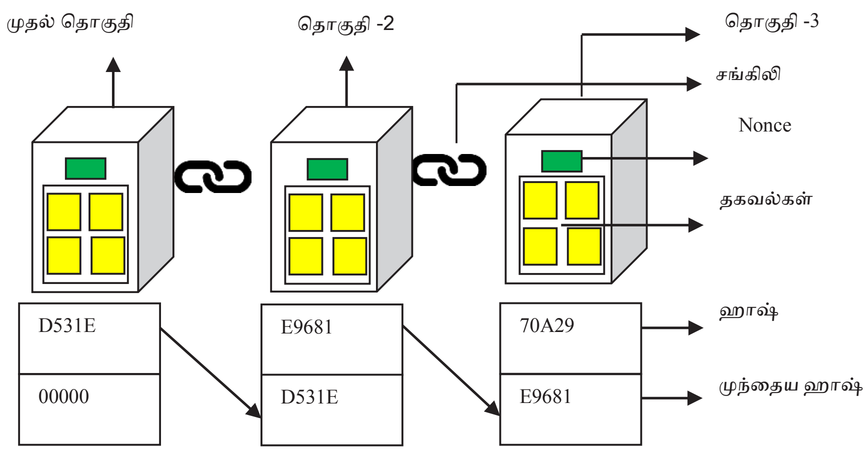
நோயாளியின் விவரங்களைப் பயன்படுத்தி 2 நிலைகளால் சிதைக்கப்படுகின்றன. மருத்துவரின் தகவல் சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி உட்பொதிக்கப்பட்டுள்ளது. வாட்டர்மார்க் செய்யப்பட்ட படத்தைப் பெற தலைகீழ் அலைவரிசை மாற்றம் செய்யப்படுகிறது. வாட்டர்மார்க் மறைக்கும் செயல்முறையின் தலைகீழ் செயல்முறை, சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி மருத்துவரின் தகவலை ஒரு தொகுதி 1 லிருந்து மீட்டெடுப்பதாகும்.



படம். 2. முதன்மைக் கவனிப்பாக மரபணுத் தொகுதியை உருவாக்குதல்

தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி சுகாதார அமைப்பு

தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி சுகாதார அமைப்பின் கண்ணோட்டத்தை படம் 3 காட்டுகிறது. இது மூன்று தொகுதிகள் கொண்டது, ஒவ்வொரு தொகுதிக்கும் தனித்தனி ஹாஷ் மற்றும் முந்தைய தொகுதியின் ஹாஷ் உள்ளது. பின்னர், தொகுதி 3 தொகுதி 2–யைக் குறிக்கிறது மற்றும் தொகுதி 2 தொகுதி 1–யைக் குறிக்கிறது. ஆரம்ப தொகுதியுன் சிறப்பு, இது முந்தைய தொகுதியைச் சுட்டிக்காட்ட முடியாது, ஏனெனில் இது ஆரம்ப ஒன்றாகும். எனவே, ஆரம்ப தொகுதி ஜெனிசிஸ் பிளாக் என்று அழைக்கப்படுகிறது. எந்தவொரு தொகுதியிலும் ஏதேனும் மாற்றம் ஏற்பட்டால், பின்வரும் தொகுதிகள் அனைத்தும் செல்லுபடியாகாது, ஏனெனில் முந்தைய தொகுதியின் செல்லுபடியாகும் ஹாஷை சேமிக்கும் திறன் அதற்கு இல்லை. எனவே, தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பத்தின் விநியோகிக்கப்பட்ட லெட்ஜரில் எந்தத் தொகுதியையும் மாற்ற முடியாது.



படம். 3. தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பம்

சோதனை முடிவுகள் மற்றும் கலந்துரையாடல்

தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி சுகாதார அமைப்பில் உள்ள பல்வேறு காட்சிகளின் செயல்திறன் மற்றும் 512 × 512 அளவிலான வெவ்வேறு நோயாளி படங்களில் நிகழ்த்தப்பட்ட பல சோதனைகள் படம் 4–இல் காட்டப்பட்டுள்ளன. இரண்டு வெவ்வேறு மருத்துவராகப் பயன்படுத்தப்படும் 48 × 48 அளவின் சின்னங்கள் படங்கள், படம் 5 இல் காட்டப்பட்டுள்ளன.

நோயாளி 1

நோயாளி 2

நோயாளி 3

படம். 4. அசல் படங்கள்

மருத்துவர் 1

மருத்துவர் 2

படம். 5. நீர் அடையாளங்கள்

முடிவுரை

சுகாதார அமைப்பு களத்தில் மின்னணுப் பதிவுகள் பகிர்வதில் உள்ள சவால்கள் குறிப்பிடத்தக்கவை. வெறுமனே பதிவுகளைப் பகிர்வது போதாது. முன்மொழியப்பட்ட முறை, தனியார் தொகுதிச்சங்கிலி தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி, ஒரு பரவலாக்கப்பட்ட வலைப்பின்னல் பதிவுகளை மாற்றமுடியாத, பாதுகாப்பான மற்றும் பகிர்வதை இயக்குவதில் முக்கிய பங்கு வகிக்க முடியும். இந்த வேலையில், தொகுதிகள் உயர்மட்ட முதன்மைப் பராமரிப்பு என வரையறுக்கப்படுகின்றன, மேலும் இந்தப் புதிய தொழில்நுட்பத்தை சுகாதார அமைப்பில் பயன்படுத்த அவற்றின் நெறிமுறைகள் மிகவும் அவசியமானதாகக் கருதப்படுகிறது. இறுதியாக, விநியோகிக்கப்பட்ட வரவுப் பதிவேட்டில் ஒவ்வொரு தொகுதியிலும் உள்ள புலனுணர்வு மற்றும் வலுவான மதிப்புகளின் செயல்திறன் அளவிடப்படுகிறது. ஒவ்வொரு ஆலோசனையும் சில தகவல்களையும்

தொழில்நுட்பத்தின் திசையின் பின்னால் உள்ள நோக்கங்களையும் வழங்குகிறது. இந்த ஆய்வறிக்கை நோயாளிகளுக்கும் பொது சுகாதார அமைப்பிற்கும் உதவும் வகையில் மேலும் ஆராய்ச்சி மற்றும் வளர்ச்சியைத் தூண்டும் என்று நம்பப்படுகிறது.

துணைநூற் பட்டியல்

[1] K. Fan, S. Wang, Y. Ren, H. Li, and Y. Yang, "MedBlock: Efficient and Secure Medical Data Sharing Via Blockchain," *J. Med. Syst.*, vol. 42, no. 8, p. 136, Jun. 2018.

[2] "Medicalchain-Whitepaper-EN.pdf." .

[3] Y. Ji, J. Zhang, J. Ma, C. Yang, and X. Yao, "BMPLS: Blockchain-Based Multi-level Privacy-Preserving Location Sharing Scheme for Telecare Medical Information Systems," *J. Med. Syst.*, vol. 42, no. 8, p. 147, Jun. 2018.

[4] "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System." [Online]. Available: https://bitcoin.org/en/bitcoin-paper. [Accessed: 05-Sep-2018].

[5] "Blockchain Tutorial | Beginner's Guide to Blockchain Technology | Edureka," *Edureka Blog*, 06-Sep-2017. .

[6] "Where Is Current Research on Blockchain Technology?-A Systematic Review." [Online]. Available: https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0163477. [Accessed: 05-Sep-2018].

[7] "Blockchain Technology in Health Care: Decoding the Hype," *NEJM Catalyst*, 09-Feb-2017. [Online]. Available: https://catalyst.nejm.org/decoding-blockchain-technology-health/. [Accessed: 05-Sep-2018].

[8] A. Zhang and X. Lin, "Towards Secure and Privacy-Preserving Data Sharing in e-Health Systems via Consortium Blockchain," *J. Med. Syst.*, vol. 42, no. 8, p. 140, Jun. 2018.

[9] A. Ekblaw, A. Azaria, J. D. Halamka, and A. Lippman, "A Case Study for Blockchain in Healthcare : ' MedRec ' prototype for electronic health records and medical research data," 2016. [Online]. Available: /paper/A-Case-Study-for-Blockchain-in-Healthcare-%3A-%E2%80%9C-%E2%80%9D-for-Ekblaw-Azaria/56e65b469cad2f3ebd560b3a10e7346780f4ab0a. [Accessed: 05-Sep-2018].

[10] X. Yue, H. Wang, D. Jin, M. Li, and W. Jiang, "Healthcare Data Gateways: Found Healthcare Intelligence on Blockchain with Novel Privacy Risk Control," *J. Med. Syst.*, vol. 40, no. 10, p. 218, Aug. 2016.

[11] Brodersen, "Blockchain : Securing a New Health Interoperability Experience," 2016. [Online]. Available: /paper/Blockchain-%3A-Securing-a-New-Health-Interoperability-Brodersen/8b24dc9cffeca8cc276d3102f8ae17467c7343b0. [Accessed: 05-Sep-2018].

[12] D. Bhowmik and T. Feng, "The multimedia blockchain: A distributed and tamper-proof media transaction framework," in *2017 22nd International Conference on Digital Signal Processing (DSP)*, 2017, pp. 1-5.

[13] A. Dubovitskaya, Z. Xu, S. Ryu, M. Schumacher, and F. Wang, "Secure and Trustable Electronic Medical Records Sharing using Blockchain," *AMIA. Annu. Symp. Proc.*, vol. 2017, pp. 650-659, Apr. 2018.

[14] C. Ananth, M. Karthikeyan, and N. Mohananthini, "A secured healthcare system using private blockchain technology," *J. Eng. Technol.*, vol. 6, no. 2, p. 13, 2018.

[15] H. Li, L. Zhu, M. Shen, F. Gao, X. Tao, and S. Liu, "Blockchain-Based Data Preservation System for Medical Data," *J. Med. Syst.*, vol. 42, no. 8, p. 141, Jun. 2018.

[16] H. Wang and Y. Song, "Secure Cloud-Based EHR System Using Attribute-Based Cryptosystem and Blockchain," *J. Med. Syst.*, vol. 42, no. 8, p. 152, Jul. 2018.

[17] Simply Explained - Savjee, *How does a blockchain work - Simply Explained*. .

[18] "Disciplinarities: intra, cross, multi, inter, trans - Alexander Refsum Jensenius." .

[19] D. of H. & H. Services, "Interdisciplinary approach to caring for older people in hospital fact sheet." [Online]. Available: https://www2.health.vic.gov.au:443/hospitals-and-health-services/patient-care/older-people/resources/improving-access/ia-interdisciplinary. [Accessed: 11-Sep-2018].

[20] D. R. Nandiwada and C. Dang-Vu, "Transdisciplinary health care education: training team players," *J. Health Care Poor Underserved*, vol. 21, no. 1, pp. 26-34, Feb. 2010.

60. கைப்பேசியில் ஆண்ட்ராய்டு பயன்பாடுகள்

(An Approaches Towards Mobile Android Application)

முனைவர். திருமதி. ச. புனிதா. உதவிப் பேராசிரியர், கணினி அறிவியல் துறை, தர்மபுரம் ஞானாம்பிகை அரசினர் மகளிர் கலைக் கல்லூரி, மயிலாடுதுறை. மின்னஞ்சல் : spddeprof@gmail.com.

ஆய்வு சுருக்கம்

கைப்பேசி மேம்பாட்டானது சமூக அமைப்பில் ஒரு முக்கிய அங்கமாக விளங்குகிறது. கைப்பேசிப் பயனர்களின் தேர்வு, அவர்களின் கைப்பேசிகளைத் தனிப்பட்ட விருப்பத்திற்கு ஏற்ப வாய்ப்புகள் மற்றும் செயல்பாடுகளுக்கு ஏற்ப தேர்வுச் செய்கிறார்கள். நிறுவனங்கள், சந்தாதாரர்களுக்கு இலாபகரமான வழியில் மதிப்பு கூட்டப்பட்ட சேவையை வழங்க விரும்புகிறார்கள். கைப்பேசியை உருவாக்குபவர்கள் மற்றும் பயன்படுத்துபவர்கள் சக்திவாய்ந்த கைப்பேசியை (Mobile) உருவாக்குவதற்கும், நிரந்தர மற்றும் இலவச சேவைத்தளம் முதலானவற்றை விரும்புகின்றனர். கைப்பேசியின் பயன்பாடுகள் (Mobile Applications), பயனர்களின் தனிப்பட்ட தேவைக்கான பயன்படும் வகையில் உருவாகி வருகிறது. இறுதியாகக் கைப்பேசி உற்பத்தியாளர்கள் அவர்களின் சாதனங்களைச் சந்தைப் படுத்துவதற்கு நிலையான, பாதுகாப்பான மற்றும் தரமான தளத்தை அளிக்கின்றனர். இன்று வரை ஒற்றைக் கைப்பேசி தளம் அனைத்து தரப்பினரின் தேவைகளையும் பூர்த்திச் செய்வதாகவே உள்ளது. மேலும், கைப்பேசியில் பொழுது போக்கிற்காகவும், வங்கிச் சேவைகளுக்காகவும் மற்றும் பிற தேவைகளுக்காகவும் பல கட்டமைப்புகள் ஆண்டிராய்டில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன. கைப்பேசிச் சந்தையில் (Mobile market) வளர்ந்து வரும் தேவைகளுக்கேற்ப ஒரு புதுமையான மற்றும் சிறந்த தளமான ஆண்டிராய்டு ஏற்றதாக இருக்கின்றது. இத்தகைய சிறப்பு மிக்க ஆண்டிராய்டு எப்போது எங்கே எவ்வாறு செயல்படும் என்பதை விளக்கும் விதமாக உள்ளது.

முக்கிய சொற்கள் : மொபைல் டெவலப்பர்கள், ஆண்டிராய்டு, பயன்பாடுகள், சேவைகள்

முன்னுரை

ஆண்டிராய்டைப் புரிந்துகொள்ள, கைப்பேசி வளர்ச்சி என்பதை நாம் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும். இப்போது 10 ஆண்டுகளுக்கு பின்னோக்கிச்செல்லுங்கள்!

1. தொலைப்பேசியாக மட்டுமே இருந்தபோது நாம் திரும்பி வந்ததை நினைவில் கொள்கிறீர்களா?

2. நாங்கள் தோற்றபோது, எங்கள் நண்பர்கள் பந்து விளையாட்டில் மீண்டும் எப்பொழுது ஒன்றிணைவார்கள் என்று தெரியாமல் நம்பி மணிக்கணக்கில் காத்திருந்த நேரம்?
3. மளிகைப் பட்டியலை மறந்துவிட்ட நிலையில் ஒரு கட்டண தொலைபேசியைக் தேடிப்பிடித்து அல்லது மீண்டும் வீட்டிற்குத் திரும்பிச் செல்ல வேண்டியிருந்தது?

அந்த நாட்கள் நீண்ட காலமாகிவிட்டன. இன்று, இது போன்ற பொதுவான பிரச்சினைகள் எளிதில் தீர்க்கப்படுகிறது. எங்கள் கைப்பேசிகள் எங்களைப் பாதுகாப்பாகவும், மற்றவர்களுடன் தகவல் தொடர்பில் இணைந்திருக்கவும் வைத்திருக்கின்றன. நண்பர்கள், குடும்பத்தினர் மற்றும் சக ஊழியர்களுடன் தொடர்பில் இருப்பதற்கு மட்டுமல்லாமல், எங்கள் தொலைபேசிகளை நம்பி எங்கு செல்ல வேண்டும், என்ன செய்ய வேண்டும், எப்படிச் செய்வது என்று சொல்லவும், உள்நாட்டு நிகழ்வுகள் எனப் பல தகவல்கள் கைப்பேசியின் மூலம் தெரிந்துகொள்ள முடிகின்றன.

பின்னணி மற்றும் வரலாறு:

ஆண்டிராய்டு ஒரு கைப்பேசி இயக்கம் (Mobile mobility) என விவரிக்கப்படுகிறது, ஆரம்பத்தில் ஆண்டிராய்டு இன்க் உருவாக்கியது. ஆண்டிராய்டு கூகிளுக்கு 2005 இல் விற்கப்பட்டது. ஆண்டிராய்டு மாற்றியமைக்கப்பட்ட லினக்ஸ் 2.6 கர்னலை அடிப்படையாகக் கொண்டது. கூகிள் மற்றும் ஓபன் ஹேண்ட்செட் அலையன்ஸ் (ஓஹெச்ஏ) இன் மற்ற உறுப்பினர்களும் ஆண்டிராய்டில் (வடிவமைப்பு, மேம்பாடு, விநியோகம்) ஒத்துழைத்தனர். தற்போது, ஆண்டிராய்டு திறந்த மூல திட்டம் (AOSP) ஆண்டிராய்டு பராமரிப்பு மற்றும் மேம்பாட்டு சுழற்சியை நிர்வகிக்கிறது.

ஆண்டிராய்டு இயக்க முறைமை மாற்றியமைக்கப்பட்ட லினக்ஸ் 2.6 கர்னலை அடிப்படையாகக் கொண்டது. லினக்ஸ் 2.6 சூழலுடன் ஒப்பிடும்போது, மொபைல் சாதனங்களில் (ஸ்மார்ட் போன்கள் அல்லது இணைய டேப்லெட்டுகள் போன்றவை) ஆண்டிராய்டு முடிந்தவரை திறமையாக இயங்க அனுமதிக்கும் வகையில் பல இயக்கிகள் மற்றும் நூலகங்கள் புதிதாக உருவாக்கப்பட்டுள்ளன சில உரிம சிக்கல்கள் காரணமாக, ஆண்டிராய்டு சமூகம் தங்களது சொந்த சி நூலகத்தைச் (பயோனிக்) செயல்படுத்த முடிவுசெய்தது.

மேலும் ஆண்டிராய்டு குறிப்பிட்ட ஜாவா இயக்கநேர இயந்திரத்தை (டால்விக் மெய்நிகர் இயந்திரம் – டி.வி.எம்) உருவாக்க முடிவு செய்தது. ஆண்டிராய்டு மூலம், கைப்பேசி சாதனங்களில் கிடைக்கும் வரையறுக்கப்பட்ட வளங்களின் அடிப்படையில் உள்கட்டமைப்பை மேம்படுத்துவதில் எப்போதும் கவனம் செலுத்தப்படுகிறது. இயக்க சூழலைப் பூர்த்திச் செய்ய ஆண்டிராய்டு குறிப்பிட்ட பயன்பாட்டுக் கட்டமைப்பு வடிவமைக்கப்பட்டுச் செயல்படுத்தப்பட்டது. ஆகையால், ஆண்டிராய்டு ஒரு முழுமையான தீர்வு அடுக்கு, OS, நடுத்தர கூறுகள் மற்றும் பயன்பாடுகளை உள்ளடக்கியது. ஆண்டிராய்டில், மாற்றியமைக்கப்பட்ட லினக்ஸ் 2.6 கர்னல் வன்பொருள் சுருக்க அடுக்காக (HAL) செயல்படுகிறது.

இதன் நூலகங்கள் அடுக்கு

லினக்ஸ் கர்னல் லேயரின் மேற்புறத்தில் ஆண்டிராய்டின் சொந்தமான நூலகங்கள். இந்த அடுக்கு சாதனத்தை வித்தியாசமாகக் கையாள உதவுகிறது.

தரவு வகைகள். தரவு வன்பொருளுக்குக் குறிப்பிட்டது. இந்த நூலகங்கள் அனைத்தும் **சி** அல்லது **சி ++** மொழியில் எழுதப்பட்டுள்ளன. சில முக்கியமான சொந்த நூலகங்கள் ஜாவா இடைமுகம் வழியாகச் செயல்படுகிறது.

மேற்பரப்பு மேலாளர்: சாதனத்தின் காட்சியை நிர்வகிக்க இது பயன்படுகிறது.

திரையில் சாளரங்களை உருவாக்க மேற்பரப்பு மேலாளர் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

SQLite: SQLite என்பது தரவுக்காக ஆண்டிராய்டில் பயன்படுத்தப்படும் தரவுத்தளமாகும்

வயர்லெஸ் அப்ளிகேஷன் புரோட்டோகால் (WAP):

வயர்லெஸ் – கம்பிகள் இல்லாதது.

பயன்பாடு – ஒரு கணினி நிரல் /ஒரு குறிப்பிட்ட பணியைச் செய்ய வடிவமைக்கப்பட்ட கணினி மென்பொருளின் ஒரு பகுதி.

நெறிமுறை – கணினிகளைப் பயன்படுத்தித் தகவல்களை எவ்வாறு கடத்த வேண்டும் மற்றும் பெற வேண்டும் என்பது பற்றிய தொழில்நுட்ப விதிகளின் தொகுப்பு.

கம்பியில்லா செயலின் நெறிமுறைகள் என்பது HTTP இல் இருந்து எடுக்கப்பட்ட பதிப்பாகும், இது வலை தளத்தின் முதுகெலும்பாகும். கைப்பேசியின் நினைவகம் மற்றும்

அலைவரிசைக் கட்டுப்பாடுகளுக்குள் இயக்க மூன்றாம் தரப்பு WAP தளங்கள் வயர்லெஸ் மார்க்அப் மொழி (WML) எனப்படும் மார்க்அப் மொழியில் எழுதப்பட்ட பக்கங்களை வழங்கின.

பயனர்கள் விரும்பிய உள்ளடக்கத்துடன் இணைந்திருங்கள்:

மொபைல் ஆபரேட்டர்களுக்கு WAP தீர்வு நன்றாக இருந்தது. அவர்கள் தனிப்பயன் WAP வழங்க முடியும். போர்டல், தங்கள் சந்தாதாரர்களை அவர்கள் விரும்பும் உள்ளடக்கத்திற்கு வழிநடத்துதல், உலாவலுடன் தொடர்புடைய தரவுக் கட்டணங்கள் பெரும்பாலும் அதிகமாக இருந்தன. முதல் முறையாக, டெவலப்பர்கள் ஒரு கைப்பேசி பயனர்களுக்கான உள்ளடக்கத்தை உருவாக்குவதற்கான வாய்ப்பு சிலருக்குக் கிடைத்து. ஆரம்பகால WAP தளங்களில் பெரும்பாலானவைப் பிரபலமான பிராண்டட் வலைத்தளங்களின் நீட்டிப்புகள் ஆகும்.

மிகவும் பிரபலமான வணிக WAP பயன்பாடுகள் சில:

- இந்த நேரத்தில் எளிய வால்பேப்பர் மற்றும் ரிங்டோன் பட்டியல்கள் இருந்தன, பயனர்களைத் தனிப்பயனாக்க அனுமதிக்கிறது. கொடுக்கப்பட்ட கைப்பேசியுடன் கோப்பு இணக்கமானது.
- கட்டணம் மற்றும் சரிபார்ப்பு மூலம் கையாளப்பட்ட குறுகிய செய்தி சேவை எஸ்எம்எஸ், ஈ.எம்.எஸ், எம்.எம்.எஸ் போன்றவை வந்தன. பயனர் பிரீமியம் எஸ்.எம்.எஸ் அனுப்பினர். ஒரு குறிப்பிட்ட வால்பேப்பர் அல்லது ரிங்டோனுக்கான கோரிக்கையுடன் செய்தி மற்றும் உள்ளடக்க வழங்குநர் அனுப்பப்பட்டது.
- WAP தளங்களைப் பயனர்கள் பயன்படுத்தும் தளங்களின் எண்ணிக்கையைக் கட்டுப்படுத்த ஆப்ரேட்டரை போர்டல் அனுமதித்தது. ஆப்ரேட்டரின் விருப்பமான உள்ளடக்க வழங்குநர்களுக்குச் சந்தாதாரர்களை உலவ மற்றும் புனல் செய்யவும், போட்டியிடவும் தளங்களை ஒதுக்கியது. இந்த வகையான சுவர் தோட்ட அணுகுமுறை மூன்றாம் தரப்பினரை மேலும் ஊக்கப்படுத்தியது.

கூகிள் வயர்லெஸ் :

இணைய பயனர்கள் அனுபவித்த சுதந்திரங்கள் கைப்பேசி (mobile Phone) சந்தாதாரர்களால் பகிரப்படவில்லை. இணைய பயனர்கள் பல்வேறு வகையான கணினிப்

பிராண்டுகளிலிருந்து இயக்கலாம். இணைய சேவை வழங்குநர்கள் மற்றும் வலை உலாவி பயன்பாடுகள் கிட்டத்தட்ட எல்லா கூகுள் சேவைகளும் இலவசம் மற்றும் விளம்பரத்தால் இயக்கப்படுகின்றன. கூகிளில் பல பயன்பாடுகள் மொபைல் தொலைபேசிகளில் கிடைக்கும் பயன்பாடுகளுடன் லேப்ஸ் தொகுப்பு நேரடியாகப் போட்டியிடும் பயன்பாடுகள் எளிய காலெண்டர்கள் மற்றும் கால்குலேட்டர்கள் முதல் கூகிள் வரைபடத்துடன் வழிசெலுத்துதல் வரை இருக்கும். நியூஸ் அலர்ட்ஸின் சமீபத்திய பிளாகர் மற்றும் (youtube) யூடியூப் போன்றவைக் கார்ப்பரேட் கையகப்படுத்துதல்களைக் குறிப்பிடவில்லை. இந்த அணுகுமுறையின் நோக்கம் முடிவுகளை வழங்காதபோது, கூகிள் வேறு முடிவுக்கு வந்தது.

இன்டர்நெட் மாடல்:

இன்டர்நெட் மாடல் பயனர்களை ஃப்ரீவேர், ஷேர்வேர், மற்றும் கட்டண மென்பொருள் போன்ற சேவைகளிடையே இலவச சந்தை போட்டியைச் செயல்படுத்துகிறது.

open handset alliance

படம் 1.1 திறந்த கைப்பேசி கூட்டணி.

ஒன்றிணைந்து செயல்படுவதால், **OHA** உறுப்பினர்கள் ஒரு சார்பற்ற திறந்த தரத்தை உருவாக்கத் தொடங்கினர். கைப்பேசிக்கு இடையூறாக மேற்கூறிய சிக்கல்களைத் தணிக்கும் நோக்கில் இயங்குதளத்தை ஆண்டிராய்டு திட்டம் என்று அழைத்தனர்.

ஆண்டிராய்டு திட்டத்தில் கூகுள் ஈடுபாடு விரிவானது. திறந்த மூல திட்டம், ஆன்லைன் ஆவணங்கள், கருவிகள், மன்றங்கள் மற்றும் மென்பொருள் மேம்பாட்டு கிட் (SDK) போன்றவற்றை நிறுவனம் ஹோஸ்ட் செய்கிறது. கூகிள் மாநாடுகளில் பல நிகழ்வுகளையும் நடத்தியது. ஆண்டிராய்டு டெவலப்பர் சவால், டெவலப்பர்களை எழுத ஊக்குவிக்கும் போட்டி, தி கில்லர் ஆண்டிராய்டு பயன்பாடுகள் $10 மில்லியன் டாலர் பரிசுத்தொகை அறிவித்தது.

ஆண்டிராய்டு கைப்பேசிகள்:

- முதல் நேவிகேசன் ஆண்டிராய்டு கைப்பேசி – டி–மொபைல் ஜி1 hand கைப்பேசியால் உருவாக்கப்பட்டது
- டி–மொபைல் வழங்கிய சேவையுடன் உற்பத்தியாளர் எச்.டி.சி. இது அக்டோபர் 2008 இல் வெளியிடப்பட்டது.
- பல ஆண்டிராய்டு கைப்பேசிகள் 2009 மற்றும் 2010 இன் தொடக்கத்தில் திட்டமிடப்பட்டுள்ளன.

மின்னஞ்சல் கிளையன்ட் மற்றும் வலை உலாவி, தளத்தின் முக்கிய அம்சங்கள் ஆகும்.

அடுத்த தலைமுறை தளம் ஆண்டிராய்டு:

தளங்களில், அதன் வடிவமைப்பாளர்கள் வேலை செய்ய நிரூபிக்கப்பட்ட பல உண்மையான அணுகுமுறைகளையும் பயன்படுத்தினர். வயர்லெஸ் உலகில் இந்த அம்சங்கள் பல ஏற்கனவே உள்ள தனியுரிமத்தில் தோன்றும் என்பது உண்மைதான். ஆனால் ஆண்டிராய்டு அவற்றை ஒரே நேரத்தில் இலவச மற்றும் திறந்த பாணியில் ஒருங்கிணைக்கிறது. இந்தப் போட்டி தளங்களில் உள்ள பல குறைபாடுகளை இயங்குதளங்கள் நிவர்த்தி செய்கிறது. ஆண்டிராய்டு சின்னம் ஒரு சிறிய பச்சை ரோபோ ஆகும், இது படம் 1.2 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

TAMIL VIRTUAL ACADEMY

படம் 1.2 Android மஸ்கட்

புதிய தலைமுறை மொபைல் தளங்களில் ஆண்டிராய்டு முதன்மையானது, அதன் தளத்தை அளிக்கிறது. டெவலப்பர்கள் போட்டியில் ஒரு தனித்துவமான விளிம்பில் உள்ளனர். ஆண்டிராய்டின் வடிவமைப்பாளர்கள் நன்மைகளை ஆய்வுச் செய்து இருக்கும் தளங்களின் குறைபாடுகள் மற்றும் அவற்றின் மிக வெற்றிகரமான அம்சங்களை இணைத்தனர். அதே நேரத்தில், ஆண்டிராய்டின் வடிவமைப்பாளர்கள் கடந்த காலத்தில் மற்றவர்கள் அனுபவித்த தவறுகளைத் தவிர்த்தனர். இலவச மற்றும்

திறந்த மூல ஆண்டிராய்டு ஒரு திறந்த மூல தளமாகும். டெவலப்பர்களோ அல்லது கைப்பேசி உற்பத்தியாளர்களோ பிளாட்பாம் உருவாக்க ராயல்டி அல்லது உரிம கட்டணம் செலுத்தவில்லை. ஆண்டிராய்டின் அடிப்படை இயக்க முறைமைப் பொது மக்களின் கீழ் உரிமம் பெற்றது.

உரிம பதிப்பு 2 (GPLv2), எந்தவொரு மூன்றாம் தரப்பு மேம்பாடும் வலுவான "நகலெடுப்பு" உரிமம், திறந்த மூல உரிம ஒப்பந்தம் ஒப்பந்த விதிகளின் கீழ் தொடர்ந்து வர வேண்டும். ஆண்டிராய்டு கட்டமைப்பு அப்பாச்சி மென்பொருள் உரிமத்தின் (ASL / Apache2) கீழ் விநியோகிக்கப்படுகிறது. இது திறந்த மற்றும் மூல வழித்தோன்றல்களை விநியோகிக்க அனுமதிக்கிறது. மூல குறியீடு வணிக உருவாக்குநர்கள் (கைப்பேசி உற்பத்தியாளர்கள் குறிப்பாக) தேர்வுச் செய்யலாம்.

டெவலப்பர் பதிவுக் கட்டணம், வெட்டிங் மற்றும் தேவைப்படும் சில தனியுரிம தளங்களைப் போலல்லாமல் விலையுயர்ந்த தொகுப்பிகள், ஆண்டிராய்டு பயன்பாடுகளை உருவாக்குவதற்கு வெளிப்படையான செலவுகள் எதுவும் இல்லை. இலவசமாகக் கிடைக்கும் மென்பொருள் மேம்பாட்டு கிட் ஆண்டிராய்டு SDK மற்றும் கருவிகள் இலவசமாகக் கிடைக்கின்றன. டெவலப்பர்கள் ஆண்டிராய்டைப் பதிவிறக்கம் செய்யலாம். ஆண்டிராய்டு மென்பொருளின் விதிமுறைகளை ஒப்புக்கொண்ட பிறகு ஆண்டிராய்டு வலைத்தளத்திலிருந்து SDK அபிவிருத்தி கிட் உரிம ஒப்பந்தம் சக்திவாய்ந்த பயன்பாடுகளின் வளர்ச்சியைச் செயல்படுத்துகிறது.

அனைத்து ஆண்டிராய்டு பயன்பாடுகள் ஒரே நூலகங்களைப் பயன்படுத்துகின்றன. ஆண்டிராய்டு பயன்பாடுகளுக்கு முன்னோடியில்லாத அணுகல் உள்ளது. அடிப்படை வன்பொருள், டெவலப்பர்கள் மிகவும் சக்திவாய்ந்த பயன்பாடுகளை எழுத அனுமதிக்கிறது. பயன்பாடுகளை நீட்டிக்கலாம் அல்லது மாற்றலாம். எடுத்துக்காட்டாக, ஆண்டிராய்டு டெவலப்பர்கள் மைக்ரோசாப்ட் போன்ற குறிப்பிட்ட மின்னஞ்சல் சேவையகங்களுக்கு ஏற்ப மின்னஞ்சல் கிளையண்டுகளை வடிவமைக்க இலவசமாக வழங்குகிறது.

- பரிமாற்றம் அல்லது லோட்டஸ் குறிப்புகள்.
- பயன்பாடுகளுக்கான "இலவச சந்தை"

- ஆண்டிராய்டு டெவலப்பர்கள் விரும்பும் எந்தவொரு வருவாய் மாதிரியையும் இலவசமாகத் தேர்வுச் செய்ய முடியும்.
- ஃப்ரீவேர், ஷேர்வேர் அல்லது சோதனை சாதன பயன்பாடுகள், விளம்பரத்தால் இயக்கப்படும்.

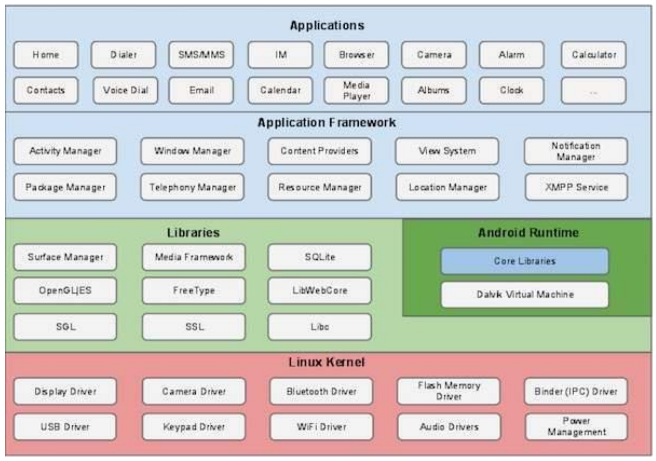
ஆண்டிராய்டு மூலம், டெவலப்பர்கள் அவர்கள் எந்தவொரு பயன்பாட்டையும் எழுதலாம் மற்றும் வெற்றிகரமாக வெளியிடலாம். டெவலப்பர்கள் பெரிய அளவிலான பயன்பாடுகளுக்குப் பதிலாக சிறிய புள்ளிவிவரங்களுக்கு ஏற்ப பயன்பாடுகளை மாற்றலாம். அவர்கள் விளையாட நிர்ப்பந்திக்கப்படுவதற்குப் பதிலாக அவர்களுக்கு வேலை செய்யும் முறைகளைத் தேர்வுச் செய்யலாம். மற்றவர்களின் விதிகள் ஆண்டிராய்டு டெவலப்பர்கள் தங்கள் பயன்பாடுகளைப் பயனர்களுக்குப் பல்வேறு வகைகளில் விநியோகிக்க முடியும்

பயன்பாடுகள்:

கைப்பேசி இயங்குதளங்களில் ஆண்டிராய்டு அடுத்த தலைமுறையாக இருக்கலாம். ஆனால் தொழில்நுட்பம் இன்னும் உள்ளது. ஆரம்பகால ஆண்டிராய்டு டெவலப்பர்கள் வழக்கமான தடைகளைச் சமாளிக்க வேண்டியிருந்தது. புதிய தளத்துடன் தொடர்புடைய அடிக்கடி திருத்தப்பட்ட SDK, நல்ல ஆவணங்கள் இல்லாதது மற்றும் சந்தை நிலையற்ற தன்மையால் நுகர்வோருக்கு ஒரு சில ஆண்டிராய்டு கைப்பேசிகள் மட்டுமே கிடைக்கின்றன. அதே நேரத்தில் ஆண்டிராய்டு வளர்ச்சியில் மூழ்கும் டெவலப்பர்கள் இப்போது பயனடைகிறார்கள். BREW போன்ற பிற தளங்களில் நாம் கண்ட முதல் சந்தைக்குப் போட்டி நன்மைகள் மற்றும் சிம்பியன்.

ஆண்டிராய்டு இயங்குதளம்:

ஆண்டிராய்டு என்பது ஓர் இயக்க முறைமை மற்றும் பயன்பாடுகள் இருக்கும் மென்பொருள் தளமாகும். வலை உலாவுதல் மற்றும் மின்னஞ்சல் போன்ற அன்றாட பணிகளுக்கான பயன்பாடுகளின் முக்கிய தொகுப்பு உருவாக்கப்பட்டது. வலுவான மற்றும் திறந்த மூலத்திற்கான திறந்த ஹேண்ட்செட் கூட்டணியின் பார்வையின் விளைவாக ஆண்டிராய்டு கைப்பேசிகளில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. ஆண்டிராய்டு ஒரு வளர்ந்து வரும் மொபைல் மேம்பாடு இயங்குதளம். இலவசமாக ஊக்குவிக்கும் ஒரே நோக்கத்திற்காக இந்தத் தளம் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 1.2 Android இயங்குதள கட்டமைப்பின் வரைபடம்.

ஆண்டிராய்டு இயக்க முறைமையின் சில முக்கிய அம்சங்கள்:

பயன்பாட்டு சட்ட வேலை, டால்விக் மெய்நிகர் இயந்திரம், ஒருங்கிணைந்த உலாவி, உகந்த கிராபிக்ஸ், SQLite, மீடியா ஆதரவு, ஜிஎஸ்எம் தொழில்நுட்பம், புளூடூத், எட்ஜ், 3 ஜி, வைஃபை, கேமரா மற்றும் ஜிபிஎஸ் போன்றவை. சிறந்த மென்பொருள் மேம்பாட்டிற்கான டெவலப்பர்கள் ஆண்டிராய்டு மென்பொருள் மேம்பாட்டு கிட்டை (SDK வழங்குகிறது. இது பயன்பாட்டு மேம்பாட்டுக்கு ஜாவா நிரலாக்க மொழியை வழங்குகிறது. ஆண்டிராய்டு மென்பொருள் மேம்பாட்டு கிட்டில் பிழைத்திருத்தி, நூலகங்கள், QEMU (விரைவு முன்மாதிரி) அடிப்படையிலான கைப்பேசி முன்மாதிரி ஆகியவை அடங்கும்,

முடிவுரை

ஆண்டிராய்டு இயக்க முறைமை இப்போது மற்ற எல்லா மொபைல் இயக்க முறைமைகளிலும் சிறந்தது. எல்லா கூகுள் சேவைகளும் "ஆண்டிராய்டு" என்ற ஓர் இயக்க முறைமையைக் கொண்டிருக்கிறது. ஆண்டிராய்டு பதிப்புகள் மூலம் அதன் அம்சங்கள் விரைவாக அதிகரிக்கப்படுகின்றன. எனவே பெரும்பாலான பயனர்கள் ஆண்டிராய்டு ஸ்மார்ட் போன்களை விரும்புகிறார்கள். மேலும் இது விண்டோஸ், iOS போன்ற மற்ற அனைத்து OS களில் சிறந்த OS ஆகும். மிக அதிகம் பிரபலமான ஆண்டிராய்டு பதிப்பு ஆண்டிராய்டு 4.4 (கிட்காட்) ஆகும். ஆண்டிராய்டு அதன் பயன்பாட்டிற்குப் பாதுகாப்பை வழங்குகிறது, ஆனால் இது பாதுகாப்பு வரம்புகளையும் கொண்டுள்ளது. இந்த ஆய்வுக் கட்டுரை ஆண்டிராய்டு OS இன் சில பார்வைப் புள்ளிகளை உள்ளடக்கியது.