அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத் துறைகளில் முன்னேற்றம்

1. எந்திரனியல் (Robotics)

எந்திரனியல் என்றால் என்ன?

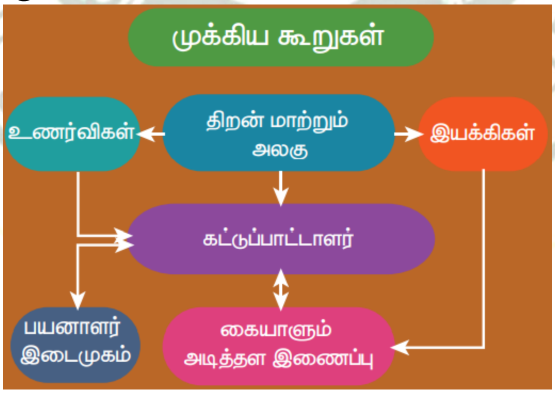
எந்திரனியல் என்பது இயந்திரப் பொறியியல், மின்னணுப் பொறியியல், கணினி பொறியியல் மற்றும் அறிவியல் ஆகியவற்றின் ஒருங்கிணைந்த கற்றல் பிரிவு ஆகும். இயந்திர மனிதன் (ரோபோ) என்பது மின்னணுவியல் சுற்றினால் வடிவமைக்கப்பட்ட மற்றும் ஒரு குறிப்பிட்ட பணியைச் செய்ய திட்டமிடப்பட்ட ஒரு எந்திரனியல் கருவியாகும். இந்த தானியங்கி இயந்திரங்கள் எந்திரனியல் சகாப்தத்தின் மிகவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாக அமைந்து வெடிகுண்டுகளை செயலிழக்கச் செய்தல், கட்டட இடிபாடுகளில் சிக்கியுள்ளவர்களைக் கண்டறிதல், சுரங்கங்களை ஆய்வு செய்தல் மற்றும் கப்பல் விபத்துகள் போன்ற அபாயகரமான சூழல்களில் மனிதர்களைப் போல செயலாற்றுகின்றன.

எந்திரனியலின் கூறுகள்

எந்திரனியல் அமைப்பானது முக்கியமாக உணர்விகள், திறன் வழங்கிகள், கட்டுப்பாட்டு அமைப்புகள், கையாளும் கருவிகள் மற்றும் தேவையான மென்பொருளைக் கொண்டுள்ளது.

பெரும்பாலான ரோபோக்கள் 3 முக்கிய பாகங்களால் ஆனது

1. கட்டுப்பாட்டாளர் (Controller) – மூளை என்றும் அழைக்கப்படும் இது கணினி நிரலினால் இயங்குகிறது. இது பணியைச் செய்வதற்காக இயங்கும் பாகங்களுக்கு கட்டளைகளை வழங்குகிறது.
2. இயந்திரவியல் பாகங்க ள் (Mechanical parts) – மோட்டார்கள், பிஸ்டன்கள், பிடிப்பான்கள் (Grippers), சக்கரங்கள் மற்றும் கியர்கள் ஆகியவை ரோபோவை இயங்க, பிடிக்க, திரும்ப மற்றும் தூக்கச் செய்கின்றன.
3. உணர்விகள் (Sensors) – ரோபோட்டின் சுற்றுப்புறத்தைப் பற்றி ரோபோவிடம் கூற இது பயன்படுகிறது. மேலும் சுற்றுப்புறத்தில் உள்ள பொருள்களின் அளவுகள் மற்றும் வடிவங்களையும் பொருள்களிடையே உள்ள தொலைவு மற்றும் திசைகளையும் கூட கண்டறிய உதவுகிறது.



ரோபோக்களின் வகைகள்

மனித ரோபோ (Human Robot) சில ரோபோக்கள் தோற்றத்தில் மனிதர்களைப் போலவே இருக்கும் வகையில் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. மேலும் அவை நடத்தல், தூக்குதல் மற்றும் உணர்தல் போன்ற மனித செயல்பாடுகளை அவ்வாறே செய்கின்றன.

1. திறன் மாற்றும் அலகு: ரோபோக்கள் ஆனது மின்கலன்கள், சூரிய ஒளி மின்திறன் மற்றும் நீர்மவியல் அமைப்புகளில் இருந்து மின்திறனைப் பெறுகின்றன.

2. இயக்கிகள்: ஆற்றலை இயக்கமாக மாற்றுகின்றன. பெரும்பாலான இயக்கிகள் சுழல் இயக்கம் அல்லது நேர்க்கோட்டு இயக்கத்தை உருவாக்குகின்றன.
3. மின் மோட்டார்கள்: இவை சக்கரங்கள், கைகள், விரல்கள், கால்கள் உணர்விகள், கேமிரா, ஆயுத அமைப்புகள் போன்ற – ரோபோக்களின் பாகங்களை இயக்க பயன்படுகின்றன. பல்வேறு வகையான மின்மோட்டார்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன
4. காற்றழுத்தத் தசைகள்: இவை காற்று உள்ளே செலுத்தப்பட்டால் சுருங்கவும், விரிவடையவும் கூடிய கருவிகள் ஆகும். இது மனித தசையின் செயல்பாட்டைப் பிரதிபலிக்கும். காற்று அவற்றின் உள்ளே உறிஞ்சப்பட்டால் அவை ஏறத்தாழ 40% அளவுக்கு சுருங்கும்.
5. தசைக்கம்பிகள்: இவை வடிவ நினைவு உலோகக் கலவைகளால் (Shape memory alloys) உருவாக்கப்பட்ட மெல்லிய கம்பிகள் ஆகும். அவற்றின் வழியே மின்னோட்டம் செலுத்தப்பட்டால் அவை 5% அளவுக்கு சுருங்கும்.
6. பீசோ மோட்டார்கள் மற்றும் மீயொலி மோட்டார்கள்: நாம் அடிப்படையில் இவற்றை தொழிற்சாலை ரோபோக்களில் பயன்படுத்துகிறோம்.
7. உணர்விகள்: இவை நிகழ்நேர அறிவுசார் தகவல்களை அளிப்பதால் பொதுவாக பணிச் சூழல்களில் பயன்படுகின்றன.
8. ரோபோ இடம் பெயரும் அமைப்பு: ரோபோக்களுக்கு இயக்க வகைகளை அளிக்கிறது. இது பல்வேறு வகைகளானது. அ) கால் உள்ளது ஆ) சக்கரம் உள்ளது இ) கால் மற்றும் சக்கரம் சேர்ந்து உள்ள அமைப்பு ஈ) கட்டுப்படுத்தப்பட்ட நழுவுதல்/ சறுக்குதல்.

எந்திரனியலின் நன்மைகள்

1. ரோபோக்கள் மனிதர்களை விட மிகவும் மலிவானதாகும்.
2. ரோபோக்கள் மனிதர்களைப் போல எப்போதும் சோர்வடையாது. அவை 24X7 மணி நேரமும் வேலை செய்யும். எனவே பணி இடத்தில் வருகை தராமை குறைக்கப்படுகிறது.
3. ரோபோக்கள் மிகவும் துல்லியமானவை மற்றும் பணியை மேற்கொள்வதில் குறைபாடுக் அற்றவை.
4. மனிதர்களை விட வலிமையானவை மற்றும் வேகமானவை
5. ரோபோக்கள் அதீத சுற்றுச்சூழல் நிலைகளிலும் வேலை செய்யும். எடுத்துக்காட்டாக அதீத வெப்பம் அல்லது குளிர், விண்வெளி அல்லது நீருக்கடியில், வெடிகுண்டு கண்டுபிடிப்பு மற்றும் செயலிழப்பு போன்ற ஆபத்தான சூழல்களில் ரோபோக்கள் பணிபுரிகின்றன.
6. போரில் ரோபோக்கள் மனித உயிர்களை காப்பாற்றும்.
7. ரோபோக்கள் வேதி தொழிற்சாலைகளில் குறிப்பாக அணு உலைகளில் மனிதர்களுக்கு சுகாதார தீங்கை ஏற்படுத்தும் நிலையில் பொருள்களை கையாளுவதில் கணிசமாக பயன்படுகின்றன.

எந்திரனியலின் தீமைகள்

1. ரோபோக்களுக்கு உணர்வுகள் அல்லது மனசாட்சி இல்லை.
2. அவை இரக்கம் அற்றதாக உள்ளது மற்றும் உணர்வற்ற பணியிடங்களை உருவாக்குகின்றன.
3. இறுதியில் ரோபோக்கள் எல்லா வேலையும் செய்தால், மனிதர்கள் உட்கார்ந்து அவற்றை கண்காணித்தால், சுகாதார சீர்கேடு விரைவாக அதிகரிக்கும்.
4. வேலை வாய்ப்பின்மை பிரச்சனை அதிகரிக்கும்.
5. ரோபோக்கள் வரையறுக்கப்பட்ட வேலையை மட்டுமே செய்ய இயலும் மற்றும் எதிர்பாரா சூழல்களைக் கையாள இயலாது.

6. ரோபோக்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட வேலையை மட்டுமே செய்ய திட்டமிடப்பட்டவை. ஒருவேளை ஏதேனும் ஒரு சிறு தவறு நடந்தால் அது நிறுவனத்திற்கு பெரும் நட்டத்தை ஏற்படுத்தும்.
7. ஒரு ரோபோ பழுதானால், பிரச்சனையை அடையாளம் காண, சரி செய்ய மற்றும் தேவைப்பட்டால் மறு திட்டமிட நேரமாகும். இச்செயல்முறைக்கு கணிசமான நேரம் தேவை.
8. முடிவு எடுப்பதில் ரோபோக்களால் மனிதர்களுக்கு மாற்றாக இருக்க இயலாது.
9. ரோபோக்கள் மனித நுண்ணறிவு மட்டத்தை அடையும் வரை, பணி இடத்தில் மனிதர்கள் நீடிப்பார்கள்.

2. நானோ அறிவியல் மற்றும் நானோ தொழில்நுட்பம்

நானோ அறிவியல் (Nano science)

நானோ அறிவியல் என்பது 1-100 nm அளவுகள் வரை கொண்ட பொருள்களின் அறிவியல் ஆகும். நானோ என்பது ஒரு மீட்டரில் பில்லியனில் ஒரு பங்கு அதாவது 10^{3}m ஆகும்.
பருப்பொருளானது அத்தகைய சிறு பொருட்களாக பிரிக்கப்பட்டால் இயந்திரவியல், மின்னியல், ஒளியியல், காந்தவியல் மற்றும் பிற பண்புகள் மாறுபடுகிறது.

நானோ தொழில்நுட்பம் (Nano technology)

நானோ தொழிநுட்பம் என்பது நானோ அளவில் கட்டமைக்கப்பட்ட பொருள்களின் வடிவமைப்பு உற்பத்தி, பண்புக்கூறுகள் மற்றும் பயன்பாடுகள் உள்ளடக்கிய தொழில்நுட்பம் ஆகும்.

நானோதுகள்கள் (Nanoparticles)

திண்மங்கள் துகள்களால் ஆனது. ஒவ்வொரு துகளும் ஒரு குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையிலான அணுக்களைக் கொண்டுள்ளது. மேலும் இது பொருளுக்கு பொருள் மாறுபடலாம். ஒரு திண்மத்தின் துகளானது 100 nm ஐ விட சிறிய அளவாக இருந்தால் அது நானோ திண்மம் (Nano solid) எனப்படுகிறது. துகளின் அளவு 100 nm ஐ விட அதிகமெனில் அது ஒரு பேரளவு திண்மம் (Bulk solid) ஆகும். நானோ மற்றும் பேரளவு திண்மங்கள் ஒரே வேதியியல் கலவையால் ஆனவையாக இருக்கலாம் என்பது கவனிக்க வேண்டியதாகும். எடுத்துக்காட்டாக, ZnO ஆனது பேரளவு மற்றும் நானோ ஆகிய இரு வடிவிலும் இருக்கலாம். ஒரே வேதியியல் கலவையாக இருப்பினும் பேரளவு வடிவத்தை ஒப்பிட நானோ வடிவம் மாறுபட்ட பண்புகளைக் கொண்டுள்ளது.

நானோ அளவிலான பரிமாணங்களில் (குறைக்கப்பட்ட பரிமாணங்கள்) நானோ பண்புகளை இரு முக்கிய நிகழ்வுகள் கட்டுப்படுத்துகின்றன. அவை குவாண்டம் வரையறை விளைவுகள் (quantum confinement effects) மற்றும் மேற்பரப்பு விளைவுகள் (surface effects) ஆகும். மாணவர்கள் இந்த விளைவுகளை உயர்கல்வியில் ஆராயலாம் மற்றும் அதன் விளக்கம் பள்ளிக்கல்வி அளவில் தவிர்க்கப்பட்டுள்ளது. –

இயற்கையில் உள்ள நானோ

நானோ அளவிலான வடிவங்கள் அறிவியல் அறிஞர்கள் அவற்றை ஆய்வுக் கூடங்களில் ஆய்வு செய்யத் தொடங்குவதற்கு வெகு காலம் முன்பே இயற்கையில் அமைந்துள்ளன.

DNA இன் ஓரிழை ஒன்று

- DNA இன் ஓரிழை ஒன்று அனைத்து உயிரினங்களின் அடிப்படைக் கட்டமைப்பாக உள்ளது. ஏறத்தாழ மூன்று நானோமீட்டர்கள் அகலம் கொண்டது
- பொருள்கள் செய்யப்பட்ட நானோ துகள்களின் அளவை மாற்றி அமைப்பதன் மூலம் நிறங்களைக் கையாளுதல்

மார்ஃபோ பட்டாம்பூச்சி

- மார்ஃபோ பட்டாம்பூச்சியின் இறக்கைகளில் உள்ள செதில்கள் நானோ அமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளன, அவை ஒளி அலைகள் ஒன்றுடன் ஒன்று இடைவினை புரியும் வழியை

மாற்றி இறக்கைகளுக்கு உலோக நீல நிறத்தையும் பச்சை சாயல்களையும் அளிக்கின்றன.

மயில் இறகுகள்

- மயில் இறகுகள் சில பத்து நானோ மீட்டர் தடிமன் கொண்ட 2 பரிமாண ஒளிப்படிக அமைப்புகளுடன் ஒளி இடைவினை புரிவதால் அவற்றின் மாறுபட்ட நிறங்களைப் பெறுகின்றன.
- மயில் இறகுகள் போன்று பல்வேறு நிறங்களில் ஒளிர நானோ கட்டமைப்புகள் ஆய்வுக் கூடங்களில் உருவாக்கப்படுகின்றன.

கிளி மீன்

- கிளி மீன் நாள்முழுதும் ' பவளப் பாறைகளை கடித்து நொறுக்கி கொண்டிருக்கும். கிளி 'மீனின் சக்தி வாய்ந்த கடிக்கு ' காரணம் ஒன்றுடன் ஒன்று பின்னப்பட்ட நானோ அமைப்பான ' நார்கள் ஆகும். புளுரோபடைட் என்ற ' கனிமத்தின் படிகங்கள் ஒன்றுடன் '– ஒன்று சங்கிலித்தொடராக 'பின்னப்பட்டு உள்ளது. இந்த அமைப்பு கிளி மீனின் பற்களுக்கு அற்புதமான நிலைப்புத்திறனை அளிக்கிறது.
- நீரை எதிர்க்கும் நானோ வர்ணங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. அத்தகைய நானோ வர்ணங்கள் பூசப்பட்டால் 'நிலைப்புத்திறன், கறை மற்றும் தூசிகளுக்கு எதிரான பாதுகாப்பு அளிக்கின்றன. மேலும் இந்த நானோ வர்ணங்கள் கப்பல்களில் பூசப்பட்டால் எரிபொருளின் பயனுறுதிறன் அதிகரிக்கிறது.

தாமரை இலை

- தாமரை இலை மேற்பரப்பு வரிக்கண்ணோட்ட எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி (SEM) தாமரை இலையின் மேற்பரப்பில் உள்ள நானோ அமைப்பைக் காட்டுகிறது. இதுவே தாமரை இழையின் தானே சுத்தப்படுத்திக்கொள்ளும் செயல்பாட்டிற்கு காரணமாகும்;
- இயற்கை அமைப்பு தொடர்ந்து இயங்கி தேய்மானம் மற்றும் தொடர்பு தகைவுக்கு உட்படும் 'மின்ன ணுவியலில் மற்றும் பிற கருவிகளில் உள்ள இயந்திரவியல் பாகங்களுக்கு உதவும் வகையில் மிகவும் நிலைப்புத்திறன் கொண்ட செயற்கை பொருட்களை உருவாக்க அடித்தளமாக உள்ளது.

நானோ தொழில்நுட்பத்தின் பயன்பாடுகள்

வாகன தொழிற்சாலை

- குறைந்த எடை கட்டமைப்பு
- வர்ணப்பூச்சு (நிரப்பிகள், – அடித்தளப்பூச்சு, தெளிவான பூச்சு)
- வினையூக்கிகள்
- டயர்கள் (நிரப்பிகள்)
- உணர்விகள்
- கார் கண்ணாடி மற்றும் கூண்டிற்கான பூச்சுகள்

மின்னணுவியல் தொழிற்சாலை

- தரவு நினைவகம்
- காட்சிப்படுத்திகள் (Displays)
- லேசர் டையோடுகள்
- கண்ணாடி இழைகள்
- ஒளியியல் சுவிட்சுகள் வடிப்பான்கள் (IR தடுத்தல்).

- கடத்தக்கூடிய நிலைமின் எதிர்ப்புப் பூச்சுகள்

வேதித் தொழிற்சாலை

- வர்ணப்பூச்சு அமைப்பின் நிரப்பிகள்
- நானோ கூட்டுப்பொருள்களால் ஆன பூச்சு அமைப்புகள்
- காகிதங்களை செறிவூட்டல்
- மாற்றக்கூடிய பசைகள்
- காந்தப் பாய்மங்கள்

கட்டுமானம்

- கட்டுமானப் பொருள்கள்
- வெப்பக் காப்பு
- தீத் தடுப்பான்கள்
- மரம், தரைகள், கல், கட்டிட முகப்புகள், ஓடுகள், கூரை ஓடுகள் ஆகியவற்றின் மேற்பரப்பு சார்ந்த கட்டுமானப் பொருட்கள்
- கட்டிட முகப்பு பூச்சுகள்
- பள்ளம் நிரப்பும் கலவை

பொறியியல்

- கருவிகள் மற்றும் இயந்திரங்களுக்கான தேய்மானப் பாதுகாப்பு (தடுப்பு எதிர்ப்பு பூச்சுகள், நெகிழிப் பாகங்களில் கீறல் எதிர்ப்பு பூச்சுகள் ஆகியன)
- உயவு எண்ணெய் இல்லா பேரிங்குகள்

மருத்துவம்

- மருந்து விநியோக அமைப்புகள்
- செயல்படும் காரணிகள்
- மாறுபட்ட ஊடகம்
- மருத்துவ விரைவுச்
- சோதனைகள் செயற்கை உறுப்புகள் பொருத்துதல்
- நுண்ணுயிர் எதிர்ப்பு பொருள்கள் மற்றும் பூச்சுகள்
- புற்றுநோய் சிகிச்சை பொருள்கள்

ஜவுளி / துணிகள்/ (நெய்யப்படாதது)

- மேற்பரப்பு- பதப்படுத்தப்பட்ட ஜவுளிகள்
- ஸ்மார்ட் ஆடைகள்

உணவு மற்றும் பானங்கள்

- தொகுப்புப் பொருள்கள்
- சேமிப்பு வாழ் உணர்விகள்
- கூட்டுப்பொருள்கள்
- பழ ரசங்களை தெளிவுபடுத்துதல்

ஆற்றல்

- எரிபொருள் கலன்கள்
- சூரிய மின் கலன்கள்

- மின்கல அடுக்குகள்
- மின்தேக்கிகள்

வீட்டு உபயோகம்

- இரும்புக்கான பீங்கான் பூச்சுகள்
- வாசனையூட்டிகள் கண்ணாடி , பீங்கான், தரை, சன்னல்கள் அகியவற்றிற்கான சுத்தப்படுத்தி

அழகு சாதனப் பொருட்கள்

- சூரிய ஒளிப் பாதுகாப்பு
- உதட்டுச் சாயங்கள்
- தோல் பூச்சுகள் பற்பசை

விளையாட்டு வெளிப்புறம்

- ஸ்கி மெழுகு
- கண்ணாடிகள்/ நீச்சல்
- கண்ணாடிகளின் பனித்தடுப்புகள்
- கப்பல்கள்/படகுகளுக்கான சிதிலத்தடுப்பான் பூச்சுகள்
- வலுப்படுத்தப்பட்ட டென்னிஸ் மட்டைகள் மற்றும் பந்துகள்

நானோ துகள்களின் சாத்தியமான தீங்குவிளைவிக்கும் விளைவுகள்

நானோ தொழில்நுட்பம் பயன்பாட்டின் தீங்கு விளைவிக்கும் விளைவுகளைப் பற்றிய ஆராய்ச்சியும் சம அளவான முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது. மேலும் அது வேகமாகவும் வளர்ந்துவரும் ஆராய்ச்சி துறையாகும். இங்கு முக்கிய பிரச்சனை என்னவென்றால் நானோ துகள்கள் புரோட்டீன் போன்ற உயிரி மூலக்கூறுகளுக்கு சமமான பரிமாணங்களைக் கொண்டுள்ளன. அவை உயரினங்களின் மேற்பரப்பினுள் எளிதாக உறிஞ்சப்படலாம் அல்லது உடலின் திசுக்கள் மற்றும் நீர்மங்களில் நுழையக்கூடும். உறிஞ்சப்படும் தன்மை நானோ துகளின் மேற்பரப்பைச் சார்ந்தது. உடலில் உள்ள குறிப்பிட்ட செல், மருந்தை நேரடியாக உறிஞ்சும் வகையில் நானோ துகளின் மேற்பரப்பை வடிவமைக்க இயலும். உயிர்வாழ் அமைப்புகளுடன் ஏற்படும் இடைவினையையும் நானோ துகள்களின் பரிமாணங்கள் பாதிக்கின்றன. உதாரணமாக, சில நானோ மீட்டர் அளவுள்ள நானோதுகள்கள் உயிரி மூலக்கூறுகளுக்கு உள்ளே நன்கு சென்றடைகின்றன, ஆனால் பெரிய நானோதுகள்களால் இது இயலாது. நானோ துகள்கள் செல் சவ்வுகளையும் கடக்கும். உள்ளிழுக்கப்பட்ட நானோ துகள்கள் இரத்தத்தை அடைய இயலும். மேலும் இவை ஈரல், இதயம் அல்லது இரத்த செல்கள் ஆகிய உறுப்புகளையும் அடையும் வாய்ப்பு உள்ளது. ஆராய்ச்சியாளர்கள் பல்வேறுபட்ட அளவு, வடிவம், வேதிஅமைப்பு மற்றும் மேற்பரப்பு பண்புகள் கொண்ட நானோதுகள்களை உயிரின உறுப்புகளில் செலுத்தும் போது அதன் எதிர்செயலைப் புரிந்துகொள்ள முயற்சி செய்கின்றனர்.

3. கிரிப்டோகரன்சி

கிரிப்டோகரன்சி என்பது நாணயத்தின் ஒரு யூனிட்டைக் குறிக்கும் மறைகுறியாக்கப்பட்ட தரவு சரம். இது பிளாக்செயின் எனப்படும் பியர்-டு-பியர் நெட்வொர்க்கால் கண்காணிக்கப்பட்டு ஒழுங்கமைக்கப்படுகிறது, இது பரிவர்த்தனைகளின் பாதுகாப்பான லெட்ஜராகவும் செயல்படுகிறது, எ.கா. வாங்குதல், விற்றல் மற்றும் பரிமாற்றம் செய்தல். உடல் பணத்தைப் போலன்றி, கிரிப்டோகரன்சிகள் பரவலாக்கப்பட்டவை, அதாவது அவை அரசாங்கங்கள் அல்லது பிற நிதி நிறுவனங்களால் வழங்கப்படுவதில்லை. கிரிப்டோகரன்ஸிகள் கிரிப்டோகிராஃபிக் அமைப்புகளால் ஆதரிக்கப்படும் டிஜிட்டல் அல்லது மெய்நிகர் நாணயங்கள். மூன்றாம் தரப்பு இடைத்தரகர்களைப் பயன்படுத்தாமல் பாதுகாப்பான ஆன்லைன் கட்டணங்களை அவை செயல்படுத்துகின்றன.

''கிரிப்டோ'' என்பது நீள்வட்ட வளைவு குறியாக்கம், பொது-தனியார் விசை ஜோடிகள் மற்றும் ஹாஷிங் செயல்பாடுகள் போன்ற இந்த உள்ளீடுகளைப் பாதுகாக்கும் பல்வேறு குறியாக்க வழிமுறைகள் மற்றும் கிரிப்டோகிராஃபிக் நுட்பங்களைக் குறிக்கிறது.

கிரிப்டோகரன்சியின் வகைகள்

1. பிட்காயின்
2. Ethereum
3. Dogecoin
4. கார்டானோ
5. Litecoin (LTC)

நன்மைகள்

- கிரிப்டோகரன்சி பரிவர்த்தனை என்பது பொதுவாக விரைவான மற்றும் நேரடியான செயல்முறையாகும். எடுத்துக்காட்டாக, பிட்காயின்களை ஒரு டிஜிட்டல் வாலட்டிலிருந்து மற்றொன்றுக்கு, ஸ்மார்ட்போன் அல்லது கணினியை மட்டுமே பயன்படுத்தி மாற்ற முடியும்.
- ஒவ்வொரு கிரிப்டோகரன்சி பரிவர்த்தனையும் பிளாக்செயின் எனப்படும் பொது பட்டியலில் பதிவுசெய்யப்படுகிறது, இது அதன் இருப்பை செயல்படுத்தும் தொழில்நுட்பமாகும். மக்கள் தங்களுக்குச் சொந்தமில்லாத நாணயங்களைச் செலவழிப்பதிலிருந்தும், நகல்களை உருவாக்குவதிலிருந்தும் அல்லது பரிவர்த்தனைகளைச் செயல்தவிர்ப்பதிலிருந்தும் பிட்காயின்களின் வரலாற்றைக் கண்டுபிடிப்பதை இது சாத்தியமாக்குகிறது.
- Blockchain ஆனது வங்கிகள் மற்றும் ஆன்லைன் சந்தைகள் போன்ற இடைத்தரகர்களைக் குறைப்பதை நோக்கமாகக் கொண்டுள்ளது, அதாவது பணம் செலுத்தும் செயலாக்கக் கட்டணங்கள் எதுவும் இல்லை.
- Cyptocurrency பேமெண்ட்கள் பெரிய நிறுவனங்களிடையேயும், ஃபேஷன் மற்றும் மருந்துகள் உள்ளிட்ட துறைகளிலும் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

தீமைகள்

- உங்கள் விர்ச்சுவல் வாலட்டை இழக்கவோ அல்லது உங்கள் நாணயத்தை நீக்கவோ முடியும். உங்கள் கிரிப்டோகரன்சியை தொலைவிலிருந்து சேமிக்க அனுமதிக்கும் இணையதளங்களில் இருந்தும் திருட்டுகள் நடந்துள்ளன.
- பிட்காயின்கள் போன்ற கிரிப்டோகரன்சிகளின் மதிப்பு கணிசமாக மாறக்கூடும், எனவே 'உண்மையான' பணத்தை பிட்காயின்களாக மாற்றுவது பாதுகாப்பானது என்று சிலர் நினைக்கவில்லை.
- கிரிப்டோகரன்சி சந்தையானது நிதி நடத்தை ஆணையத்தால் (FCA) கட்டுப்படுத்தப்படவில்லை, எனவே உங்கள் வணிகத்தைப் பாதுகாக்க எந்த விதிகளும் இல்லை.
- நிறுவனங்கள் அல்லது நுகர்வோர் உங்களிடமிருந்து புதிய கிரிப்டோகரன்சிக்கு மாறினால் அல்லது டிஜிட்டல் நாணயங்களைப் பயன்படுத்துவதை முற்றிலுமாக நிறுத்தினால், அது மதிப்பை இழந்து மதிப்பற்றதாகிவிடும்.
- Cryptocurrency பரிமாற்றங்கள் இணைய தாக்குதல்களால் பாதிக்கப்படக்கூடியவை, இது உங்கள் முதலீட்டில் ஈடுசெய்ய முடியாத இழப்புக்கு வழிவகுக்கும்.
- Cryptocurrency மோசடிகளால் பாதிக்கப்படலாம். இந்த முதலீடுகளில் மக்களை ஏமாற்றுவதற்காக மோசடி செய்பவர்கள் பெரும்பாலும் Facebook, Instagram மற்றும்

Twitter போன்ற தளங்களைப் பயன்படுத்துகின்றனர். நீங்கள் குறிவைக்கப்பட்டதாக நீங்கள் சந்தேகித்தால்,

4. மெய்நிகர் உண்மை (Virtual Reality)

மெய்நிகர் உண்மை என்பது மென்பொருளைக் கொண்டு உருவாக்கப்பட்ட ஒரு செயற்கையான சூழலாகும், இது பயனர் நம்பிக்கையை இடைநிறுத்தி அதை உண்மையான சூழலாக ஏற்றுக்கொள்ளும் வகையில் பயனருக்கு வழங்கப்படுகிறது. ஒரு கணினியில், மெய்நிகர் யதார்த்தம் முதன்மையாக ஐந்து புலன்களில் இரண்டின் மூலம் அனுபவிக்கப்படுகிறது: பார்வை மற்றும் ஒலி.

விர்ச்சுவல் ரியாலிட்டியின் எளிமையான வடிவம் ஒரு 3-டி படமாகும், இது தனிப்பட்ட கணினியில் ஊடாடும் வகையில் ஆராயப்படும், பொதுவாக விசைகள் அல்லது மவுஸைக் கையாளுவதன் மூலம் படத்தின் உள்ளடக்கம் ஏதேனும் ஒரு திசையில் நகரும் அல்லது பெரிதாக்கும் அல்லது பெரிதாக்கும். மேலும் அதிநவீன முயற்சிகளில் ரேப்-அரவுண்ட் டிஸ்பிளே திரைகள், அணியக்கூடிய கணினிகளால் பெரிதாக்கப்பட்ட உண்மையான அறைகள் மற்றும் காட்சிப் படங்களை உணர உதவும் ஹாப்டிக்ஸ் சாதனங்கள் போன்ற அணுகுமுறைகள் அடங்கும்.

மெய்நிகர் யதார்த்தத்தை பின்வருமாறு பிரிக்கலாம்:

- பயிற்சி மற்றும் கல்விக்கான உண்மையான சூழலின் உருவகப்படுத்துதல்.
- ஒரு விளையாட்டு அல்லது ஊடாடும் கதைக்கான கற்பனையான சூழலின் வளர்ச்சி.

விர்ச்சுவல் ரியாலிட்டி மாடலிங் லாங்குவேஜ் (VRML) ஆனது, உரை மொழி அறிக்கைகளைப் பயன்படுத்தி படங்கள் மற்றும் அவற்றின் காட்சி மற்றும் தொடர்புக்கான விதிகளைக் குறிப்பிட படைப்பாளரை அனுமதிக்கிறது.

நோக்கம்:

VR இன் குறிக்கோள், நிஜ உலகில் நாம் செய்வது போல் கணினியுடன் தொடர்பு கொள்ளக்கூடிய விர்ச்சுவல் சூழலை மனிதர்களுக்கு வழங்குவதே ஆகும். ஒரு படம் வரைதல்.

மெய்நிகர் யதார்த்தத்தின் வகைகள்

1. முழுமையாக மூழ்கும் உருவகப்படுத்துதல்கள்

VRஐப் பற்றி நீங்கள் நினைக்கும் போது, நீங்கள் முழுமையாக மூழ்கும் அனுபவத்தை படம்பிடிக்கிறீர்கள் - தலையில் பொருத்தப்பட்ட டிஸ்ப்ளேக்கள், ஹெட்ஃபோன்கள், கையுறைகள் மற்றும் ஒரு ட்ரெட்மில் அல்லது சில வகையான சஸ்பென்ஷன் கருவிகள்.

VR ஆர்கேட்களில் அல்லது உங்கள் வீட்டில் கூட கேமிங் மற்றும் பிற பொழுதுபோக்கு நோக்கங்களுக்காக இந்த வகை VR பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது (வெற்று, உடையாத அறை அறிவுறுத்தப்படுகிறது.)

முழுமையாக மூழ்கும் உருவகப்படுத்துதல்கள், பார்வை மற்றும் ஒலியுடன் கூடிய மிகவும் யதார்த்தமான அனுபவத்தை பயனர்களுக்கு வழங்குகின்றன. VR ஹெட்செட்கள் பரந்த அளவிலான பார்வையுடன் உயர்-தெளிவு உள்ளடக்கத்தை வழங்குகின்றன. நீங்கள் பறந்தாலும் சரி, கெட்டவர்களுடன் சண்டையிட்டாலும் சரி, நீங்கள் உண்மையிலேயே அங்கே இருப்பதைப் போல் உணர்வீர்கள்.

2. அரை மூழ்கும் உருவகப்படுத்துதல்கள்

அரை மூழ்கும் அனுபவங்கள் பயனர்களுடன் தொடர்புகொள்வதற்கு ஓரளவு மெய்நிகர் சூழலை வழங்குகின்றன. இந்த வகை விஆர் முக்கியமாக கல்வி மற்றும் பயிற்சி நோக்கங்களுக்காகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது மற்றும் கிராஃபிக்கல் கம்ப்யூட்டிங் மற்றும் பெரிய ப்ரொஜெக்டர் சிஸ்டம் மூலம் அனுபவத்தை சாத்தியமாக்குகிறது.

இந்த எடுத்துக்காட்டில், பைலட்டின் முன் உள்ள கருவிகள் உண்மையானவை மற்றும் ஜன்னல்கள் மெய்நிகர் உள்ளடக்கத்தைக் காண்பிக்கும் திரைகளாகும்.

செமி–அமிர்சிவ் VR உருவகப்படுத்துதல்கள் இன்னும் பயனர்களுக்கு வேறுபட்ட யதார்த்தத்தில் இருப்பதைப் பற்றிய உணர்வை வழங்குகின்றன என்பதை நினைவில் கொள்ள வேண்டியது அவசியம். இந்த வகையான விர்ச்சுவல் ரியாலிட்டியை எங்கிருந்தாலும் எப்பொழுதும் அனுபவிக்க முடியாது. மாறாக, மெய்நிகர் யதார்த்தத்திற்கு துணைபுரிவதற்காக இயற்பியல் சூழல்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன.

3. மூழ்காத உருவகப்படுத்துதல்கள்

அமிர்சிவ் சிமுலேஷன்கள் பெரும்பாலும் VR இன் உண்மையான வகையாக மறந்துவிடுகின்றன, ஏனெனில் இது நம் அன்றாட வாழ்வில் மிகவும் பொதுவானது.

சராசரி வீடியோ கேம் தொழில்நுட்பரீதியில் மூழ்காத மெய்நிகர் ரியாலிட்டி அனுபவமாகக் கருதப்படுகிறது. அதைப் பற்றி யோசித்துப் பாருங்கள், நீங்கள் ஒரு இயற்பியல் இடத்தில் அமர்ந்து, மெய்நிகர் ஒன்றுடன் தொடர்பு கொள்கிறீர்கள்.

Wii Sports போன்ற வீடியோ கேம்கள் மூலம் இந்த வகையான அனுபவங்கள் சமீபத்திய ஆண்டுகளில் மிகவும் மேம்பட்டுள்ளன, இதில் கணினி உண்மையில் உங்கள் இயக்கத்தைக் கண்டறிந்து அதைத் திரையில் மொழிபெயர்க்கும்.

விர்ச்சுவல் ரியாலிட்டியின் நன்மைகள்:

- மெய்நிகர் யதார்த்தம் ஒரு யதார்த்தமான உலகத்தை உருவாக்குகிறது.
- இது பயனர் இடங்களை ஆராய உதவுகிறது.
- விர்ச்சுவல் ரியாலிட்டி மூலம் பயனர் செயற்கையான சூழலை பரிசோதனை செய்யலாம்.
- விர்ச்சுவல் ரியாலிட்டி கல்வியை எளிதாகவும் வசதியாகவும் ஆக்குகிறது.

விர்ச்சுவல் ரியாலிட்டியின் தீமைகள்

- மெய்நிகர் யதார்த்தத்தில் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்கள் மிகவும் விலை உயர்ந்தவை.
- இது சிக்கலான தொழில்நுட்பத்தைக் கொண்டுள்ளது.
- மெய்நிகர் ரியாலிட்டி சூழலில் நிஜ உலகத்தைப் போல நம்மால் சொந்தமாக நகர முடியாது.

5. IOT (Internet of Things)

இன்டர்நெட் ஆஃப் திங்ஸ் அல்லது ஐஓடி என்பது ஒன்றோடொன்று தொடர்புடைய கணினி சாதனங்கள், இயந்திர மற்றும் டிஜிட்டல் இயந்திரங்கள், பொருள்கள், விலங்குகள் அல்லது தனிப்பட்ட அடையாளங்காட்டிகள் (யுஐடிகள்) மற்றும் மனிதர்களுக்கு தேவையில்லாமல் நெட்வொர்க் மூலம் தரவை மாற்றும் திறன் ஆகியவற்றைக் கொண்ட ஒரு அமைப்பாகும். மனித அல்லது மனிதனிலிருந்து கணினி தொடர்பு.

IoT தொழில்நுட்பங்கள்

IoT அமைப்புகளில் பயன்படுத்தப்படும் தொழில்நுட்பங்களில் பின்வருவன அடங்கும்:

1. எட்ஜ் கம்ப்யூட்டிங்

எட்ஜ் கம்ப்யூட்டிங் என்பது ஸ்மார்ட் சாதனங்களை அவற்றின் IoT இயங்குதளத்திற்கு அனுப்புவது அல்லது பெறுவது என்பதை விட அதிகமாகச் செய்யப் பயன்படுத்தப்படும் தொழில்நுட்பத்தைக் குறிக்கிறது. இது IoT நெட்வொர்க்கின் விளிம்புகளில் கணினி ஆற்றலை அதிகரிக்கிறது, தகவல்தொடர்பு தாமதத்தை குறைக்கிறது மற்றும் மறுமொழி நேரத்தை மேம்படுத்துகிறது.

2. கிளவுட் கம்ப்யூட்டிங்

தொலைநிலை தரவு சேமிப்பு மற்றும் IoT சாதன நிர்வாகத்திற்கு கிளவுட் தொழில்நுட்பம் பயன்படுத்தப்படுகிறது – நெட்வொர்க்கில் உள்ள பல சாதனங்களுக்கு தரவை அணுகக்கூடியதாக ஆக்குகிறது.

3. இயந்திர கற்றல்

மெஷின் லேர்னிங் என்பது தரவைச் செயலாக்குவதற்கும் அந்தத் தரவின் அடிப்படையில் நிகழ்நேர முடிவுகளை எடுப்பதற்கும் பயன்படுத்தப்படும் மென்பொருள் மற்றும் வழிமுறைகளைக் குறிக்கிறது. இந்த மெஷின் லேர்னிங் அல்காரிதம்கள் மேகக்கணியில் அல்லது விளிம்பில் பயன்படுத்தப்படலாம்.

IoT இன் கட்டிடக்கலை

- உணர்திறன் அடுக்கு – IoT இன் முதல் கட்டத்தில் சென்சார்கள், சாதனங்கள், ஆக்சுவேட்டர்கள் போன்றவை உள்ளடங்கும், அவை இயற்பியல் சூழலில் இருந்து தரவைச் சேகரித்து, செயலாக்கி, பின்னர் நெட்வொர்க்கில் அனுப்பும்.
- நெட்வொர்க் லேயர் – IoT இன் இரண்டாம் நிலை நெட்வொர்க் கேட்வேஸ் மற்றும் டேட்டா அகிசிஷன் சிஸ்டம்களைக் கொண்டுள்ளது. டிஏஎஸ் அனலாக் தரவை (சென்சார்களிடமிருந்து சேகரிக்கப்பட்டது) டிஜிட்டல் டேட்டாவாக மாற்றுகிறது. இது தீம்பொருள் கண்டறிதல் மற்றும் தரவு மேலாண்மை ஆகியவற்றையும் செய்கிறது.
- தரவு செயலாக்க அடுக்கு – IoT இன் மூன்றாம் நிலை மிக முக்கியமான கட்டமாகும். இங்கே, தரவு அதன் வகைகளில் முன்கூட்டியே செயலாக்கப்பட்டு அதற்கேற்ப பிரிக்கப்படுகிறது. அதன் பிறகு, தரவு மையங்களுக்கு அனுப்பப்படும். இங்கு எட்ஜ் ஐடி பயன்பாட்டுக்கு வருகிறது.
- பயன்பாட்டு அடுக்கு – IoTயின் நான்காவது நிலை கிளவுட்/டேட்டா மையங்களைக் கொண்டுள்ளது, அங்கு தரவு மேலாண்மை மற்றும் விவசாயம், பாதுகாப்பு, சுகாதாரம் போன்ற பயன்பாடுகளால் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

நன்மைகள்

- செலவுக் குறைப்பு – ஐஓடி சாதனங்கள் பாரம்பரிய சரிசெய்தலுடன் ஒப்பிடும்போது எந்தப் பிரச்சனையையும் மிக வேகமாகப் பிடிக்கும். இது நேரத்தை மிச்சப்படுத்துவது மட்டுமல்லாமல் பெரிய பழுதுபார்ப்பு செலவுகளையும் மிச்சப்படுத்துகிறது.
- செயல்திறன் மற்றும் உற்பத்தித்திறன் – ஒரு தானியங்கு PDF மாற்றும் மற்றும் உருவாக்கும் கருவியும் PDF எடிட்டிங் மற்றும் காப்பகத்தின் சலசலப்பை நீக்கும். எனவே, செயல்திறன் மற்றும் உற்பத்தித்திறன் அதிகரிக்கும்.
- வணிக வாய்ப்புகள் – IOT ஆனது மேம்பட்ட பகுப்பாய்வு, ஸ்மார்ட் பயன்பாட்டு கட்டங்களை வழங்குகிறது, இது சிறு மேலாண்மை வணிகங்கள் தங்கள் வாடிக்கையாளர்களுக்கு அதிக மதிப்புமிக்க உள்ளடக்கம் மற்றும் விஷயங்களை வழங்க உதவுகிறது.
- வாடிக்கையாளர் அனுபவம் – தற்போது வாடிக்கையாளரின் அனுபவமே வணிகத்தை நடத்துவதில் மிகவும் மதிப்புமிக்க விஷயம். IoT வாடிக்கையாளரின் அனுபவத்தை வெகுவாக அதிகரித்துள்ளது. வாடிக்கையாளர் அனுபவத்திற்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டு வீட்டு ஆட்டோமேஷன். அனைத்தும் இணைக்கப்பட்டுள்ளதால், வாடிக்கையாளர்கள் சாதனங்களைப் பற்றி கவலைப்பட வேண்டியதில்லை. மொபைல் மூலம் சாதனத்தை அணைக்க முடியும்.
- மொபிலிட்டி மற்றும் சுறுசுறுப்பு – IoT உதவியுடன், பணியாளர்கள் எந்தப் புவியியல் இடத்திலிருந்தும், எந்த நேரத்திலும் எந்தத் தடையும் இல்லாமல் தங்கள் வேலையைச் செய்யலாம்.

தீமைகள்

- பாதுகாப்பு – தரவு இணையம் முழுவதும் பயணிக்கிறது. எனவே அதன் தனியுரிமையை பராமரிப்பது இன்னும் பெரிய சவாலாக உள்ளது. ஐஓடியில் எண்ட்–டு–எண்ட் என்க்ரிப்ஷன் அவசியம்.
- இணக்கத்தன்மை – உபகரணங்களைக் கண்காணிப்பதற்கு சர்வதேச தரநிலை எதுவும் இல்லை.
- சிக்கலானது – பெரும்பாலான சாதனங்களில் இன்னும் சில மென்பொருள் பிழைகள் உள்ளன. ஒவ்வொரு சாதனமும் பிணையத்தில் உள்ள மற்ற சாதனங்களுடன் தடையின்றி தொடர்பு கொள்ள வேண்டும்.
- பாதுகாப்பு – ஒரு நோயாளி ஒரு மருத்துவரால் கவனிக்கப்படாமல் விடப்படுகிறார் என்று வைத்துக்கொள்வோம். மேலும் சில மோசமான பையன் மருந்துச் சீட்டை மாற்றுகிறார் அல்லது உடல்நலக் கண்காணிப்பு சாதனங்கள் செயலிழந்துள்ளன. பின்னர் அது நோயாளியின் மரணத்திற்கு வழிவகுக்கும்.
- கொள்கைகள் – IoT சாதனங்களின் பிளாக் மார்க்கெட்டிங் நிறுத்த, IoT தொடர்பான கொள்கைகள் மற்றும் தரநிலைகளை உருவாக்க அரசு அதிகாரிகள் சில நடவடிக்கைகளை எடுக்க வேண்டும்.

IOT இன் அம்சங்கள்

1. **இணைப்பு:** இணைப்பு என்பது IoT முதல் IoT இயங்குதளம் சர்வர் அல்லது கிளவுட் ஆகிய அனைத்து விஷயங்களுக்கும் இடையே சரியான இணைப்பை ஏற்படுத்துவதைக் குறிக்கிறது. IoT சாதனங்களை இணைத்த பிறகு, நம்பகமான, பாதுகாப்பான மற்றும் இருதரப்பு தகவல்தொடர்புகளை இயக்க, சாதனங்கள் மற்றும் கிளவுட் இடையே அதிவேக செய்தி அனுப்புதல் தேவைப்படுகிறது.
2. **பகுப்பாய்வு செய்தல்:** சம்பந்தப்பட்ட அனைத்து விஷயங்களையும் இணைத்த பிறகு, சேகரிக்கப்பட்ட தரவை நிகழ்நேரத்தில் பகுப்பாய்வு செய்து, பயனுள்ள வணிக நுண்ணறிவை உருவாக்க அவற்றைப் பயன்படுத்துகிறது. இந்த எல்லா விஷயங்களிலிருந்தும் சேகரிக்கப்பட்ட தரவுகளைப் பற்றிய நல்ல நுண்ணறிவு நமக்கு இருந்தால், எங்கள் கணினியை ஸ்மார்ட் சிஸ்டம் என்று அழைக்கிறோம்.
3. **ஒருங்கிணைத்தல்:** பயனர் அனுபவத்தையும் மேம்படுத்த பல்வேறு மாடல்களை IoT ஒருங்கிணைக்கிறது.
4. **செயற்கை நுண்ணறிவு:** IoT, தரவைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் விஷயங்களை ஸ்மார்ட்டாக மாற்றுகிறது மற்றும் வாழ்க்கையை மேம்படுத்துகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, எங்களிடம் ஒரு காபி இயந்திரம் இருந்தால், அதன் பீன்ஸ் முடிவடையும், காபி இயந்திரமே உங்களுக்கு விருப்பமான காபி பீன்களை சில்லறை விற்பனையாளரிடமிருந்து ஆர்டர் செய்கிறது.
5. **உணர்தல்:** IoT தொழில்நுட்பங்களில் பயன்படுத்தப்படும் சென்சார் சாதனங்கள் சுற்றுச்சூழலில் ஏற்படும் எந்த மாற்றத்தையும் கண்டறிந்து அளவிடுகின்றன மற்றும் அவற்றின் நிலையைப் புகாரளிக்கின்றன. IoT தொழில்நுட்பம் செயலற்ற நெட்வொர்க்குகளை செயலில் உள்ள நெட்வொர்க்குகளுக்கு கொண்டு வருகிறது. சென்சார்கள் இல்லாமல், பயனுள்ள அல்லது உண்மையான IoT சூழலை வைத்திருக்க முடியாது.
6. **செயலில் ஈடுபாடு:** IoT இணைக்கப்பட்ட தொழில்நுட்பம், தயாரிப்பு அல்லது சேவைகளை ஒருவருக்கொருவர் செயலில் ஈடுபடுத்துகிறது.

7. **எண்ட்பாயிண்ட் மேனேஜ்மென்ட்:** அனைத்து IoT அமைப்பின் இறுதிப்புள்ளி நிர்வாகமாக இருப்பது முக்கியம் இல்லையெனில், அது கணினியின் முழுமையான தோல்வியை ஏற்படுத்தும். எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு காபி இயந்திரம் தான் காபி பீன்களை ஆர்டர் செய்தால், அது சில்லறை விற்பனையாளரிடம் இருந்து பீன்ஸை ஆர்டர் செய்தால், சில நாட்களுக்கு நாம் வீட்டில் இல்லாதபோது, அது IoT அமைப்பின் தோல்விக்கு வழிவகுக்கும். எனவே, இறுதிப்புள்ளி மேலாண்மை அவசியம் இருக்க வேண்டும்.

6. பெருந்தரவுகள்

பிக் டேட்டா என்பது பெரிய அளவிலான தரவுகளின் தொகுப்பாகும், ஆனால் காலப்போக்கில் அதிவேகமாக வளர்ந்து வருகிறது. பாரம்பரிய தரவு மேலாண்மைக் கருவிகள் எதுவும் அதைச் சேமிக்கவோ அல்லது திறம்படச் செயலாக்கவோ முடியாத அளவுக்கு பெரிய அளவு மற்றும் சிக்கலான தரவாகும். பெரிய தரவு ஒரு தரவு ஆனால் பெரிய அளவு.

பெரிய தரவு வகைகள்

1. கட்டமைக்கப்பட்டது

நிலையான வடிவத்தில் சேமிக்கப்படும், அணுகக்கூடிய மற்றும் செயலாக்கக்கூடிய எந்தவொரு தரவும் 'கட்டமைக்கப்பட்ட' தரவு என அழைக்கப்படுகிறது. காலப்போக்கில், கணினி அறிவியலில் உள்ள திறமையானது இத்தகைய தரவுகளுடன் (வடிவமைப்பு முன்கூட்டியே நன்கு அறியப்பட்ட) வேலை செய்வதற்கான நுட்பங்களை உருவாக்குவதிலும் அதிலிருந்து மதிப்பைப் பெறுவதிலும் அதிக வெற்றியைப் பெற்றுள்ளது. இருப்பினும், இப்போதெல்லாம், இதுபோன்ற தரவுகளின் அளவு மிகப்பெரிய அளவில் வளரும்போது, வழக்கமான அளவுகள் பல ஜெட்டாபைட்டுகளின் கோபத்தில் இருக்கும் போது ஏற்படும் சிக்கல்களை நாங்கள் எதிர்நோக்குகிறோம்.

2. கட்டமைக்கப்படாதது

அறியப்படாத வடிவம் அல்லது கட்டமைப்பைக் கொண்ட எந்தத் தரவுகளும் கட்டமைக்கப்படாத தரவுகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. அளவு பெரியதாக இருப்பதுடன், கட்டமைக்கப்படாத தரவு அதிலிருந்து மதிப்பைப் பெறுவதற்கான செயலாக்கத்தின் அடிப்படையில் பல சவால்களை முன்வைக்கிறது. கட்டமைக்கப்படாத தரவுகளுக்கு ஒரு பொதுவான உதாரணம், எளிமையான உரைக் கோப்புகள், படங்கள், வீடியோக்கள் போன்றவற்றின் கலவையைக் கொண்ட ஒரு பன்முகத் தரவு மூலமாகும். இன்றைய நிறுவனங்கள் தங்களிடம் ஏராளமான தரவுகள் உள்ளன, ஆனால் துரதிர்ஷ்டவசமாக, அதிலிருந்து மதிப்பை எவ்வாறு பெறுவது என்று அவர்களுக்குத் தெரியவில்லை. இந்தத் தரவு அதன் மூல வடிவத்தில் அல்லது கட்டமைக்கப்படாத வடிவத்தில் உள்ளது.

3. அரை கட்டமைக்கப்பட்ட

அரை-கட்டமைக்கப்பட்ட தரவு தரவுகளின் இரண்டு வடிவங்களையும் கொண்டிருக்கலாம். அரை-கட்டமைக்கப்பட்ட தரவை வடிவில் கட்டமைக்கப்பட்டதாக நாம் பார்க்கலாம் ஆனால் அது உண்மையில் எ.கா. மூலம் வரையறுக்கப்படவில்லை. தொடர்புடைய DBMS இல் அட்டவணை வரையறை. ஒரு XML கோப்பில் குறிப்பிடப்படும் தரவு அரை-கட்டமைக்கப்பட்ட தரவுகளின் எடுத்துக்காட்டு.

பெரிய தரவுகளின் 5 Vகள்

1. தொகுதி

பிக் டேட்டா என்ற பெயரே மிகப்பெரிய அளவில் தொடர்புடையது. பிக் டேட்டா என்பது வணிக செயல்முறைகள், இயந்திரங்கள், சமூக ஊடக தளங்கள், நெட்வொர்க்குகள், மனித ஊடாடல்கள் மற்றும் பல போன்ற பல மூலங்களிலிருந்து தினசரி உருவாக்கப்படும் தரவுகளின் பரந்த 'தொகுதிகள்' ஆகும்.

2. வெரைட்டி

பிக் டேட்டாவை கட்டமைக்கப்பட்ட, கட்டமைக்கப்படாத மற்றும் அரை-கட்டமைக்கப்பட்ட அவை வெவ்வேறு மூலங்களிலிருந்து சேகரிக்கப்படுகின்றன. கடந்த காலங்களில் தரவுத்தளங்கள் மற்றும் தாள்களிலிருந்து மட்டுமே தரவு சேகரிக்கப்படும், ஆனால் இந்த நாட்களில் தரவு வரிசை வடிவங்களில் வரும், அவை PDF கள், மின்னஞ்சல்கள், ஆடியோக்கள், எஸ்எம் இடுகைகள், புகைப்படங்கள், வீடியோக்கள் போன்றவை.

3. உண்மைத்தன்மை

உண்மைத்தன்மை என்பது தரவு எவ்வளவு நம்பகமானது என்பதைக் குறிக்கிறது. தரவை வடிகட்ட அல்லது மொழிபெயர்க்க இது பல வழிகளைக் கொண்டுள்ளது. உண்மைத்தன்மை என்பது தரவை திறமையாக கையாளவும் நிர்வகிக்கவும் முடியும். வணிக வளர்ச்சியில் பிக் டேட்டாவும் அவசியம்.

எடுத்துக்காட்டாக, ஹேஷ்டேக்குகளுடன் பேஸ்புக் இடுகைகள்.

4. மதிப்பு

மதிப்பு என்பது பெரிய தரவுகளின் இன்றியமையாத பண்பு. இது நாம் செயலாக்கும் அல்லது சேமிக்கும் தரவு அல்ல. நாங்கள் சேமித்து, செயலாக்கி, பகுப்பாய்வு செய்யும் மதிப்புமிக்க மற்றும் நம்பகமான தரவு.

5. வேகம்

மற்றவர்களுடன் ஒப்பிடும்போது வேகம் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. நிகழ்நேரத்தில் தரவு உருவாக்கப்படும் வேகத்தை வேகம் உருவாக்குகிறது. உள்வரும் தரவுத் தொகுப்புகளின் வேகம், மாற்ற விகிதம் மற்றும் செயல்பாடு வெடிப்புகள் ஆகியவற்றின் இணைப்பு இதில் உள்ளது. பிக் டேட்டாவின் முதன்மை அம்சம் கோரும் தரவை விரைவாக வழங்குவதாகும்.

பயன்பாட்டுப் பதிவுகள், வணிகச் செயல்முறைகள், நெட்வொர்க்குகள் மற்றும் சமூக ஊடகத் தளங்கள், சென்சார்கள், மொபைல் சாதனங்கள், போன்ற ஆதாரங்களில் இருந்து வரும் தரவுகளின் வேகத்தை பெரிய தரவு வேகம் கையாள்கிறது.

பெரிய தரவு பயன்பாடுகள்

1. பயணம் மற்றும் சுற்றுலா

பயணமும் சுற்றுலாவும் பெரிய டேட்டாவின் பயனர்கள். இது பல இடங்களில் பயண வசதிகள் தேவைகளை முன்னறிவிக்கவும், மாறும் விலை நிர்ணயம் மூலம் வணிகத்தை மேம்படுத்தவும் மற்றும் பலவற்றை செய்யவும் உதவுகிறது.

2. நிதி மற்றும் வங்கித் துறை

நிதி மற்றும் வங்கித் துறைகள் பெரிய தரவுத் தொழில்நுட்பத்தை அதிகமாகப் பயன்படுத்துகின்றன. முதலீட்டு முறைகள், ஷாப்பிங் போக்குகள், முதலீடு செய்வதற்கான உந்துதல் மற்றும் தனிப்பட்ட அல்லது நிதி பின்னணியில் இருந்து பெறப்படும் உள்ளீடுகள் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் வங்கிகள் மற்றும் வாடிக்கையாளர் நடத்தைக்கு பெரிய தரவு பகுப்பாய்வு உதவுகிறது.

3. சுகாதாரம்

முன்னறிவிப்பு பகுப்பாய்வு, மருத்துவ வல்லுநர்கள் மற்றும் சுகாதாரப் பணியாளர்களின் உதவியுடன் உடல்நலப் பிரிவில் பெரிய தரவு பாரிய மாற்றத்தை ஏற்படுத்தத் தொடங்கியுள்ளது. இது தனிப்பயனாக்கப்பட்ட உடல்நலம் மற்றும் தனி நோயாளிகளையும் உருவாக்க முடியும்.

4. தொலைத்தொடர்பு மற்றும் ஊடகம்

தொலைத்தொடர்பு மற்றும் மல்டிமீடியா துறை ஆகியவை பிக் டேட்டாவின் முக்கிய பயனர்கள். ஒவ்வொரு நாளும் ஜெட்டாபைட்டுகள் உருவாக்கப்படுவதோடு, பெரிய தரவுத் தொழில்நுட்பங்கள் தேவைப்படும் பெரிய அளவிலான தரவைக் கையாளவும் உள்ளன.

5. அரசு மற்றும் இராணுவம்

அரசாங்கமும் இராணுவமும் தொழில்நுட்பத்தை அதிக விலையில் பயன்படுத்தியது. நாங்கள் அரசு பதிவு செய்யும் புள்ளிவிவரங்களைப் பார்க்கிறோம். இராணுவத்தில், ஒரு போர் விமானம் பெட்டாபைட் தரவைச் செயலாக்க வேண்டும்.

அரசு ஏஜென்சிகள் பிக் டேட்டாவைப் பயன்படுத்துகின்றன மற்றும் பல ஏஜென்சிகளை இயக்குகின்றன, பயன்பாடுகளை நிர்வகித்தல், போக்குவரத்து நெரிசல்களைக் கையாளுதல் மற்றும் ஹேக்கிங் மற்றும் ஆன்லைன் மோசடி போன்ற குற்றங்களின் விளைவு.

- ஆதார் அட்டை: 1.21 பில்லியன் குடிமக்கள் என்ற சாதனையை அரசாங்கம் கொண்டுள்ளது. இந்த பரந்த தரவு பகுப்பாய்வு செய்யப்பட்டு நாட்டில் உள்ள இளைஞர்களின் எண்ணிக்கை போன்றவற்றைக் கண்டறிய சேமிக்கப்படுகிறது. சில திட்டங்கள் அதிகபட்ச மக்களை இலக்காகக் கொண்டு கட்டமைக்கப்பட்டுள்ளன. பெரிய தரவு பாரம்பரிய தரவுத்தளத்தில் சேமிக்க முடியாது, எனவே இது பெரிய தரவு பகுப்பாய்வு கருவிகளைப் பயன்படுத்தி தரவைச் சேமித்து பகுப்பாய்வு செய்கிறது.

6. மின் வணிகம்

இ-காமர்ஸ் என்பது பிக் டேட்டாவின் ஒரு பயன்பாடாகும். இது இ-காமர்ஸ் துறைக்கு அவசியமான வாடிக்கையாளர்களுடன் உறவுகளை பராமரிக்கிறது. ஈ-காமர்ஸ் வலைத்தளங்கள் வாடிக்கையாளர்களை சில்லறை விற்பனை செய்வதற்கும், பரிவர்த்தனைகளை நிர்வகிப்பதற்கும், மற்றும் பெரிய தரவுகளுடன் வணிகங்களை மேம்படுத்த புதுமையான யோசனைகளின் சிறந்த உத்திகளைச் செயல்படுத்துவதற்கும் பல சந்தைப்படுத்தல் யோசனைகளைக் கொண்டுள்ளன.

- அமேசான்: அமேசான் ஒரு பிரமாண்டமான இ-காமர்ஸ் இணையதளம், தினசரி நிறைய டிராஃபிக்கைக் கையாள்கிறது. ஆனால், அமேசானில் முன்கூட்டியே விற்பனை செய்யப்படும் போது, இணையதளம் செயலிழக்கச் செய்யும் போக்குவரத்து வேகமாக அதிகரிக்கிறது. எனவே, இந்த வகையான போக்குவரத்து மற்றும் தரவைக் கையாள, அது பிக் டேட்டாவைப் பயன்படுத்துகிறது. பிக் டேட்டா தொலைதூரப் பயன்பாட்டிற்காக தரவை ஒழுங்கமைக்கவும் பகுப்பாய்வு செய்யவும் உதவுகிறது.

7. சமூக ஊடகங்கள்

சமூக ஊடகங்கள் மிகப்பெரிய தரவு ஜெனரேட்டர் ஆகும். சமூக ஊடகங்களில் இருந்து, குறிப்பாக Facebook இல் தினசரி சுமார் 500+ டெராபைட் புதிய தரவுகள் உருவாக்கப்படுகின்றன என்று புள்ளிவிவரங்கள் காட்டுகின்றன. தரவு முக்கியமாக வீடியோக்கள், புகைப்படங்கள், செய்திப் பரிமாற்றங்கள், போன்றவற்றைக் கொண்டுள்ளது. சமூக ஊடகத் தளத்தில் ஒரு ஒற்றைச் செயல்பாடு சேமிக்கப்பட்ட பல தரவை உருவாக்கி, தேவைப்படும்போது செயலாக்கப்படும். சேமிக்கப்பட்ட தரவு டெராபைட்களில் (TB); செயலாக்கத்திற்கு நிறைய நேரம் எடுக்கும்.

பிக் டேட்டாவின் நன்மைகள்

1. பெரிய தரவு பகுப்பாய்வு புதுமையான தீர்வுகளைப் பெறுகிறது. பெரிய தரவு பகுப்பாய்வு வாடிக்கையாளர்களைப் புரிந்துகொள்வதற்கும் இலக்கு வைப்பதற்கும் உதவுகிறது. இது வணிக செயல்முறைகளை மேம்படுத்த உதவுகிறது.
2. இது அறிவியல் மற்றும் ஆராய்ச்சியை மேம்படுத்த உதவுகிறது.
3. இது நோயாளிகளின் பதிவு கிடைப்பதன் மூலம் சுகாதார மற்றும் பொது சுகாதாரத்தை மேம்படுத்துகிறது.
4. இது நிதி வர்த்தகம், விளையாட்டு, வாக்குப்பதிவு, பாதுகாப்பு/சட்ட அமலாக்கம் போன்றவற்றில் உதவுகிறது.
5. எவரும் ஆய்வுகள் மூலம் பரந்த தகவலை அணுகலாம் மற்றும் எந்த வினவலுக்கும் பதில் அளிக்கலாம்.
6. ஒவ்வொரு நொடியும் சேர்த்தல் செய்யப்படுகிறது.

7. ஒரு தளம் வரம்பற்ற தகவல்களைக் கொண்டு செல்கிறது.

பெரிய தரவுகளின் தீமைகள்

1. பாரம்பரிய சேமிப்பு பெரிய தரவுகளை சேமிக்க நிறைய பணம் செலவாகும்.
2. நிறைய பெரிய தரவுகள் கட்டமைக்கப்படவில்லை.
3. பெரிய தரவு பகுப்பாய்வு தனியுரிமைக் கொள்கைகளை மீறுகிறது.
4. வாடிக்கையாளர் பதிவுகளை கையாளுவதற்கு இது பயன்படுத்தப்படலாம்.
5. இது சமூக அடுக்கை அதிகரிக்கலாம்.
6. பெரிய தரவு பகுப்பாய்வு குறுகிய காலத்தில் பயனுள்ளதாக இல்லை. அதன் பலன்களைப் பயன்படுத்த நீண்ட காலத்திற்கு அது பகுப்பாய்வு செய்யப்பட வேண்டும்.
7. பெரிய தரவு பகுப்பாய்வு முடிவுகள் சில நேரங்களில் தவறாக வழிநடத்தும்.
8. பெரிய தரவுகளில் விரைவான புதுப்பிப்புகள் உண்மையான புள்ளிவிவரங்களுடன் பொருந்தவில்லை.

7. பிளாக்செயின் தொழில்நுட்பம்

Blockchain என்பது தகவல்களைக் கொண்ட தொகுதிகளின் சங்கிலியாக வரையறுக்கப்படலாம். இந்த நுட்பம் டிஜிட்டல் ஆவணங்களை நேர முத்திரையிடும் நோக்கம் கொண்டது, அதனால் அவற்றைப் பின்தேதி செய்யவோ அல்லது அவற்றைக் குறைக்கவோ முடியாது. பிளாக்செயினின் நோக்கம் மத்திய சேவையகத்தின் தேவை இல்லாமல் இரட்டை பதிவுகள் சிக்கலைத் தீர்ப்பதாகும்.

பண்புகள் மற்றும் கூறுகள்

1. **லெட்ஜர்:** தொடர்ந்து வளர்ந்து வரும் பரிவர்த்தனை தொடர்பான பதிவுகளைக் கொண்ட எந்தக் கோப்பும்.
2. **நிரந்தரம்:** பரிவர்த்தனை என்பது பிளாக்செயினுக்குள் ஒருமுறை பரிவர்த்தனை சென்றால், அது நிரந்தரமாக பதிவேட்டில் சேமிக்கப்பட்டு, மாறாததாக இருக்கும்.
3. **பாதுகாப்பானது:** உங்கள் தகவல் Blockchainக்குள் பூட்டப்பட்டிருப்பதை உறுதிசெய்ய மிகவும் மேம்பட்ட கிரிப்டோகிராஃபிக் நுட்பங்கள் பயன்படுத்தப்படுவதால், இந்தத் தொழில்நுட்பத்தின் மூலம் தகவல் பாதுகாப்பாகச் சேமிக்கப்படுகிறது.
4. **காலவரிசை:** அதாவது ஒவ்வொரு பரிவர்த்தனையும் முந்தைய பரிவர்த்தனைக்குப் பிறகு நடக்கும்.

கட்டிடக்கலை

பிளாக்செயின் என்பது தகவல்களைக் கொண்ட தொகுதிகளின் சங்கிலி. ஒரு தொகுதிக்குள் சேமிக்கப்படும் தரவு பிளாக்செயின் வகையைப் பொறுத்தது.

தொகுதிகள்

பிளாக்ஸ் என்பது தரவுத் தொகுப்புகள் மற்றும் மதிப்புமிக்க தகவல்களை பிளாக் ஹெடராகக் கொண்டிருக்கின்றன, இது சுற்றுப்புறத்தில் அதைச் சரிபார்க்க உதவுகிறது.
தொகுதி தலைப்பில் உள்ள தகவலை பின்வருமாறு வரையறுக்கலாம்:

- தொகுதியின் தற்போதைய பதிப்பு
- முந்தைய பிளாக் ஹெடர் ஹாஷ் என்பது பெற்றோர் பிளாக்கிற்கான குறிப்பு
- Merkle ரூட் ஹாஷ் எனப்படும் இந்தத் தொகுதியில் நடைபெறும் அனைத்து பரிவர்த்தனைகளின் மறைகுறியாக்கப்பட்ட ஹாஷ்
- தொகுதி உருவாக்கும் நேரம்
- nBits
- nonce – பிளாக் கிரியேட்டரால் ஒதுக்கப்படும் எந்த ஒரு சீரற்ற எண்ணும் தேவைப்படும் போது மாற்றலாம்

ஒரு தொகுதியில் மீதமுள்ள பகுதியானது, தரவுச் சுரங்கத் தொழிலாளரால் பிளாக்கில் சேர்க்கப்படும் பரிவர்த்தனைகளைக் கொண்டுள்ளது. பிளாக்செயின் கட்டமைப்பின் அடிப்படையில், அவற்றின் செயல்பாடுகளின் அடிப்படையில் பல்வேறு வகையான தொகுதிகள் உள்ளன:

- முக்கிய கிளைத் தொகுதிகள் – தற்போதைய பயன்பாட்டில் உள்ள பிரதான பிளாக்செயின் நெட்வொர்க்கை நீட்டிப்பவை.
- பக்க கிளை தொகுதிகள் – இவை தற்போதைய பிளாக்செயினில் இல்லாத பெற்றோர் தொகுதிகளைக் குறிக்கும்.
- அனாதைத் தொகுதிகள் – இவை தற்போதைய பிளாக்செயினைப் பகுப்பாய்வு செய்யும் முனைக்குத் தெரியாத பெற்றோர் தொகுதிகளைக் குறிக்கும்.

பரிவர்த்தனைகள்

மறுபுறம், பரிவர்த்தனைகள் என்பது பெறுநரின் முகவரி, அனுப்புநர் மற்றும் தொடர்புடைய மதிப்புகளைக் கொண்ட எந்தவொரு பிளாக்செயின் நெட்வொர்க்கையும் இயக்குகிறது. பரிவர்த்தனைகள் தொகுக்கப்பட்டு தொகுதிகளில் கணுக்கள் முழுவதும் அனுப்பப்படுகின்றன, பின்னர் அவை ஒவ்வொன்றும் தனித்தனியாக செயலாக்கப்படும்.

இந்தத் தரவுகளின் தொடர்ச்சியான இயக்கம் தான் பிளாக்செயின் கட்டமைப்பை உருவாக்குகிறது. ஒவ்வொரு பரிவர்த்தனைக்கும் ஒற்றை/பல உள்ளீடுகள் மற்றும் வெளியீடுகள் இருக்கலாம். இங்கே உள்ளீடு என்பது முந்தைய பரிவர்த்தனையின் குறிப்பு மதிப்பையும், வெளியீடு என்பது தொகை மற்றும் முகவரியையும் குறிக்கிறது.

சுரங்கம்

மைனிங் என்பது பிளாக்செயின் கட்டமைப்பை தடையின்றி செயல்பட தூண்டுகிறது. அவர்களின் பணி கிரெடிட் கார்டு செயலாக்க நெட்வொர்க்கைப் போன்றது. இங்கே, வரிசையில் காத்திருக்கும் ஒவ்வொரு பரிவர்த்தனைகளும் அவற்றின் மதிப்புகளின் குறுக்கு சோதனை மூலம் சரிபார்க்கப்படும். பரிவர்த்தனை துல்லியமாகக் கருதப்பட்டவுடன், பரிவர்த்தனை தொடர்புடைய தொகுதிகளில் தொகுக்கப்பட்டு பிணையத்தில் நுழைகிறது.

ஒருமித்த கருத்து

சரிபார்க்கப்பட்ட பிளாக்செயினில் அதே தொகுதிகளைக் கொண்ட நெட்வொர்க்கில் அதிகபட்ச முனைகளின் உடன்பாட்டைக் குறிக்கும் சொல் இதுவாகும். ஒவ்வொரு தொகுதியும் இணக்கமாக, சுயமாகச் செயல்படுத்தும் விதிகளின் வரிசையாக இதை விளக்கலாம். நெட்வொர்க்கின் அதிகரிப்புடன், சுரங்கத் தொழிலாளர்கள் மற்றும் முனைகள் புதிய முனைகளுடன் ஒட்டுமொத்த ஒருமித்த புதுப்பிப்பை உருவாக்குகின்றன.

பிளாக்செயின் தொழில்நுட்பத்தின் பயன்பாடுகள்

- அனைத்து பரிவர்த்தனைகளின் பாதுகாப்பான மற்றும் வெளிப்படையான டிஜிட்டல் லெட்ஜரை உருவாக்க இது பயன்படுகிறது.
- அனைத்து மாணவர்களுக்கும் ஆசிரியர்களுக்கும் அணுகக்கூடிய கல்விச் சாதனையின் சேதமில்லாத பதிவை உருவாக்க இது உங்களை அனுமதிக்கிறது.
- வர்த்தக பத்திரங்களுக்கு மிகவும் திறமையான அமைப்பை உருவாக்க இது பயன்படுகிறது.
- ஸ்மார்ட் ஒப்பந்தங்கள் மூலம் பிணைய கடன்களை செயல்படுத்த கடன் வழங்குபவர்கள் பிளாக்செயினைப் பயன்படுத்துகின்றனர்
- ரியல் எஸ்டேட் பரிவர்த்தனைகளைப் பதிவுசெய்ய பிளாக்செயின் தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்துவது, உரிமையை சரிபார்ப்பதற்கும் மாற்றுவதற்கும் மிகவும் பாதுகாப்பான மற்றும் அணுகக்கூடிய வழிமுறைகளை வழங்க முடியும்.

- சமூகப் பாதுகாப்பு எண், பிறந்த தேதி மற்றும் பிற அடையாளம் காணும் தகவல் போன்ற தரவை பொதுப் பேரேட்டில் வைத்திருக்கப் பயன்படுத்தவும்.
- பிளாக்செயின் தொழில்நுட்பம் தளவாடத் துறையில் பயன்படுத்தப்படுகிறது, ஏனெனில் இது பொருட்களை தளவாடங்கள் அல்லது விநியோக சங்கிலி நெட்வொர்க் மூலம் நகர்த்தும்போது அவற்றைக் கண்காணிக்க உதவுகிறது.

பிளாக்செயின் தொழில்நுட்பத்தின் வரம்புகள்

- **அதிக செலவுகள்:** சப்ளை மற்றும் டிமாண்ட் கொள்கையின் அடிப்படையில் செயல்படும் வணிகத்தில் பரிவர்த்தனைகளை முடிப்பதற்கு முனைகள் அதிக வெகுமதிகளை நாடுகின்றன
- **மெதுவான பரிவர்த்தனைகள்:** நோட்கள் அதிக ரிவார்டுகளுடன் பரிவர்த்தனைகளுக்கு முன்னுரிமை அளிக்கின்றன, பரிவர்த்தனைகளின் பேக்லாக்-அப்.
- **சிறிய லெட்ஜர்:** பிளாக்செயினின் முழு நகலைப் பெறுவது சாத்தியமில்லை, இது மாறாத தன்மை, ஒருமித்த கருத்து போன்றவற்றைப் பாதிக்கலாம்.
- **பரிவர்த்தனை செலவுகள், நெட்வொர்க் வேகம்:** முதல் சில வருடங்களில் 'கிட்டத்தட்ட இலவசம்' என்று விளம்பரப்படுத்தப்பட்ட பிட்காயினின் பரிவர்த்தனைச் செலவு மிகவும் அதிகமாக உள்ளது.
- **பிழையின் ஆபத்து:** மனிதக் காரணி சம்பந்தப்பட்டிருக்கும் வரை பிழையின் ஆபத்து எப்போதும் இருக்கும். ஒரு பிளாக்செயின் ஒரு தரவுத்தளமாக செயல்பட்டால், உள்வரும் தரவுகள் அனைத்தும் உயர் தரத்தில் இருக்க வேண்டும். இருப்பினும், மனித ஈடுபாடு விரைவில் பிழையை தீர்க்க முடியும்.
- **வீணானது:** பிளாக்செயினை இயக்கும் ஒவ்வொரு முனையும் பிளாக்செயின் முழுவதும் ஒருமித்த கருத்தைப் பேண வேண்டும். இது மிகக் குறைந்த வேலையில்லா நேரத்தை வழங்குகிறது மற்றும் பிளாக்செயினில் சேமிக்கப்பட்ட தரவை எப்போதும் மாற்ற முடியாததாக ஆக்குகிறது. இருப்பினும், இவை அனைத்தும் வீணானது, ஏனெனில் ஒவ்வொரு முனையும் ஒருமித்த கருத்தை அடைய ஒரு பணியை மீண்டும் செய்கிறது.

8. செயற்கை நுண்ணறிவு

செயற்கை நுண்ணறிவு (AI) என்பது மனிதர்களைப் போலவே சிந்திக்கவும் அவர்களின் செயல்களைப் பிரதிபலிக்கவும் திட்டமிடப்பட்ட இயந்திரங்களில் மனித நுண்ணறிவின் உருவகப்படுத்துதலைக் குறிக்கிறது. கற்றல் மற்றும் சிக்கலைத் தீர்ப்பது போன்ற மனித மனதுடன் தொடர்புடைய பண்புகளை வெளிப்படுத்தும் எந்த இயந்திரத்திற்கும் இந்த வார்த்தை பயன்படுத்தப்படலாம்.

AI இன் பயன்பாடு

1. வானவியலில் AI

சிக்கலான பிரபஞ்ச பிரச்சனைகளை தீர்க்க செயற்கை நுண்ணறிவு மிகவும் பயனுள்ளதாக இருக்கும். பிரபஞ்சம் எவ்வாறு செயல்படுகிறது, தோற்றம் போன்றவற்றைப் புரிந்துகொள்ள AI தொழில்நுட்பம் உதவியாக இருக்கும்.

2. ஹெல்த்கேரில் AI

கடந்த, ஐந்து முதல் பத்து ஆண்டுகளில், AI ஆனது சுகாதாரத் துறைக்கு மிகவும் சாதகமாகி, இந்தத் துறையில் குறிப்பிடத்தக்க தாக்கத்தை ஏற்படுத்தப் போகிறது.

ஹெல்த்கேர் இண்டஸ்ட்ரீஸ் மனிதர்களை விட சிறந்த மற்றும் விரைவான நோயறிதலைச் செய்ய AI ஐப் பயன்படுத்துகிறது. AI நோயறிதலுடன் மருத்துவர்களுக்கு உதவலாம் மற்றும் நோயாளிகள்

மோசமடையும் போது தெரிவிக்கலாம், இதனால் மருத்துவமனையில் அனுமதிக்கப்படுவதற்கு முன் நோயாளிக்கு மருத்துவ உதவி சென்றடையும்.

3. கேமிங்கில் AI

AI கேமிங் நோக்கத்திற்காக பயன்படுத்தப்படலாம். AI இயந்திரங்கள் சதுரங்கம் போன்ற மூலோபாய விளையாட்டுகளை விளையாட முடியும், அங்கு இயந்திரம் அதிக எண்ணிக்கையிலான சாத்தியமான இடங்களைப் பற்றி சிந்திக்க வேண்டும்.

4. நிதியில் AI

AI மற்றும் நிதித் தொழில்கள் ஒன்றுக்கொன்று சிறந்த பொருத்தம். நிதித்துறையானது ஆட்டோமேஷன், சாட்பாட், அடாப்டிவ் இன்டெலிஜென்ஸ், அல்காரிதம் டிரேடிங் மற்றும் மெஷின் லேர்னிங் ஆகியவற்றை நிதி செயல்முறைகளில் செயல்படுத்துகிறது.

5. தரவு பாதுகாப்பில் AI

ஒவ்வொரு நிறுவனத்திற்கும் தரவுகளின் பாதுகாப்பு முக்கியமானது மற்றும் டிஜிட்டல் உலகில் இணைய தாக்குதல்கள் மிக வேகமாக வளர்ந்து வருகின்றன. உங்கள் தரவை மிகவும் பாதுகாப்பாகவும் பாதுகாப்பாகவும் மாற்ற AI ஐப் பயன்படுத்தலாம். AEG bot, AI2 இயங்குதளம் போன்ற சில எடுத்துக்காட்டுகள், மென்பொருள் பிழை மற்றும் இணையத் தாக்குதல்களை சிறந்த முறையில் தீர்மானிக்கப் பயன்படுகின்றன.

6. சமூக ஊடகங்களில் AI

பேஸ்புக், ட்விட்டர் மற்றும் ஸ்னாப்சாட் போன்ற சமூக ஊடகத் தளங்களில் பில்லியன் கணக்கான பயனர் சுயவிவரங்கள் உள்ளன, அவை மிகவும் திறமையான முறையில் சேமிக்கப்பட்டு நிர்வகிக்கப்பட வேண்டும். AI பெரிய அளவிலான தரவுகளை ஒழுங்கமைத்து நிர்வகிக்க முடியும். AI ஆனது சமீபத்திய போக்குகள், ஹேஷ்டேக் மற்றும் வெவ்வேறு பயனர்களின் தேவைகளை அடையாளம் காண நிறைய தரவுகளை பகுப்பாய்வு செய்ய முடியும்.

7. பயணம் மற்றும் போக்குவரத்தில் AI

பயணத் தொழில்களுக்கு AI மிகவும் தேவையாகி வருகிறது. AI ஆனது பயண ஏற்பாட்டைச் செய்வது முதல் ஹோட்டல்கள், விமானங்கள் மற்றும் வாடிக்கையாளர்களுக்கு சிறந்த வழிகளைப் பரிந்துரைப்பது போன்ற பல்வேறு பயணம் தொடர்பான பணிகளைச் செய்யும் திறன் கொண்டது. பயணத் தொழில்கள் AI- இயங்கும் சாட்போட்களைப் பயன்படுத்துகின்றன, இது சிறந்த மற்றும் விரைவான பதிலுக்காக வாடிக்கையாளர்களுடன் மனிதனைப் போன்ற தொடர்புகளை ஏற்படுத்த முடியும்.

8. வாகனத் தொழிலில் AI

சில ஆட்டோமோட்டிவ் தொழில்கள் தங்கள் பயனருக்கு சிறந்த செயல்திறனுக்காக மெய்நிகர் உதவியாளரை வழங்க AI ஐப் பயன்படுத்துகின்றன. டெஸ்லா போன்ற டெஸ்லாபோட், ஒரு அறிவார்ந்த மெய்நிகர் உதவியாளரை அறிமுகப்படுத்தியது.

உங்கள் பயணத்தை மிகவும் பாதுகாப்பானதாகவும் பாதுகாப்பாகவும் மாற்றக்கூடிய சுயமாக இயக்கப்படும் கார்களை உருவாக்க பல்வேறு தொழில்கள் தற்போது பணியாற்றி வருகின்றன.

9. ரோபோட்டிக்ஸில் AI:

செயற்கை நுண்ணறிவு ரோபாட்டிக்ஸில் குறிப்பிடத்தக்க பங்கைக் கொண்டுள்ளது. பொதுவாக, பொதுவான ரோபோக்கள் மீண்டும் மீண்டும் சில பணிகளைச் செய்யக்கூடிய வகையில் திட்டமிடப்படுகின்றன, ஆனால் AI இன் உதவியுடன், முன்-திட்டமிடப்படாமல் தங்கள் சொந்த அனுபவங்களைக் கொண்டு பணிகளைச் செய்யக்கூடிய அறிவார்ந்த ரோபோக்களை நாம் உருவாக்க முடியும்.

மனிதனைப் போன்ற ரோபோக்கள் ரோபோட்டிக்ஸில் AI க்கு சிறந்த எடுத்துக்காட்டுகள், சமீபத்தில் எரிகா மற்றும் சோபியா என பெயரிடப்பட்ட புத்திசாலித்தனமான மனித உருவ ரோபோ உருவாக்கப்பட்டது, இது மனிதர்களைப் போலவே பேசவும் நடந்து கொள்ளவும் முடியும்.

10. பொழுதுபோக்கில் AI

நெட்ஃபிக்ஸ் அல்லது அமேசான் போன்ற சில பொழுதுபோக்கு சேவைகளுடன் தற்போது AI அடிப்படையிலான சில பயன்பாடுகளை எங்கள் அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்துகிறோம். ML/AI அல்காரிதம்களின் உதவியுடன், இந்த சேவைகள் நிரல்கள் அல்லது நிகழ்ச்சிகளுக்கான பரிந்துரைகளைக் காட்டுகின்றன.

11. விவசாயத்தில் AI

விவசாயம் என்பது பல்வேறு வளங்கள், உழைப்பு, பணம் மற்றும் சிறந்த முடிவுகளுக்கு நேரம் தேவைப்படும் ஒரு பகுதி. இப்போது ஒரு நாள் விவசாயம் டிஜிட்டல் ஆகி வருகிறது, மேலும் இந்த துறையில் AI உருவாகி வருகிறது. வேளாண்மை AI ஐ விவசாய ரோபோட்டிக்ஸ், திட மற்றும் பயிர் கண்காணிப்பு, முன்கணிப்பு பகுப்பாய்வு எனப் பயன்படுத்துகிறது. விவசாயத்தில் AI விவசாயிகளுக்கு மிகவும் உதவியாக இருக்கும்.

12. ஈ-காமர்ஸில் AI

AI ஆனது இ-காமர்ஸ் தொழிலுக்கு ஒரு போட்டித்தன்மையை வழங்குகிறது, மேலும் இது ஈ-காமர்ஸ் வணிகத்தில் மிகவும் தேவையாகி வருகிறது. பரிந்துரைக்கப்பட்ட அளவு, நிறம் அல்லது பிராண்டுடன் தொடர்புடைய தயாரிப்புகளைக் கண்டறிய வாங்குபவர்களுக்கு AI உதவுகிறது.

13. கல்வியில் AI:

AI ஆனது தரப்படுத்தலை தானியக்கமாக்குகிறது, இதனால் ஆசிரியருக்கு கற்பிக்க அதிக நேரம் கிடைக்கும். AI சாட்போட் ஆசிரியர் உதவியாளராக மாணவர்களுடன் தொடர்பு கொள்ள முடியும். AI எதிர்காலத்தில் மாணவர்களுக்கான தனிப்பட்ட மெய்நிகர் ஆசிரியராக செயல்பட முடியும், இது எந்த நேரத்திலும் எந்த இடத்திலும் எளிதாக அணுகப்படும்.

செயற்கை நுண்ணறிவின் நன்மைகள்

1. **குறைவான பிழைகளுடன் கூடிய உயர் துல்லியம்:** AI இயந்திரங்கள் அல்லது சிஸ்டம்கள் குறைவான பிழைகள் மற்றும் அதிக துல்லியத்தன்மைக்கு ஆளாகின்றன, ஏனெனில் அவை முன் அனுபவம் அல்லது தகவலின்படி முடிவுகளை எடுக்கின்றன.
2. **அதிவேகம்:** AI அமைப்புகள் அதிவேகமாகவும் வேகமாகவும் முடிவெடுக்கும் திறன் கொண்டவையாக இருக்கலாம், இதன் காரணமாக AI அமைப்புகள் செஸ் விளையாட்டில் செஸ் சாம்பியனை வெல்ல முடியும்.
3. **அதிக நம்பகத்தன்மை:** AI இயந்திரங்கள் மிகவும் நம்பகமானவை மற்றும் அதிக துல்லியத்துடன் ஒரே செயலை பலமுறை செய்ய முடியும்.
4. **அபாயகரமான பகுதிகளுக்குப் பயனுள்ளதாக இருக்கும்:** குண்டைச் செயலிழக்கச் செய்தல், கடலின் அடிப்பகுதியை ஆராய்தல், மனிதனை வேலைக்கு அமர்த்துவது போன்ற சூழ்நிலைகளில் AI இயந்திரங்கள் உதவியாக இருக்கும்.
5. **டிஜிட்டல் அசிஸ்டென்ட்:** ஏஐ தொழில்நுட்பத்தைப் பயனர்களுக்கு டிஜிட்டல் அசிஸ்டென்ட் வழங்க மிகவும் பயனுள்ளதாக இருக்கும்.
6. **பொதுப் பயன்பாடாகப் பயனுள்ளதாக இருக்கும்:** நமது பயணத்தை பாதுகாப்பான மற்றும் சிரமமில்லாததாக மாற்றும் சுய-ஓட்டுநர் கார் போன்ற பொதுப் பயன்பாடுகளுக்கு AI மிகவும் பயனுள்ளதாக இருக்கும் - மொழி, முதலியன

செயற்கை நுண்ணறிவின் தீமைகள்

1. **அதிக விலை:** தற்போதைய உலகத் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்ய நிறைய பராமரிப்பு தேவைப்படுவதால், AI இன் வன்பொருள் மற்றும் மென்பொருள் தேவை மிகவும் விலை உயர்ந்தது.
2. **அவுட் ஆஃப் தி பாக்ஸ்:** நாங்கள் கூட AI மூலம் சிறந்த இயந்திரங்களை உருவாக்குகிறோம், ஆனால் இன்னும் அவர்களால் பெட்டிக்கு வெளியே வேலை செய்ய

முடியாது, ஏனெனில் ரோபோ அவர்கள் பயிற்சி பெற்ற அல்லது திட்டமிடப்பட்ட வேலையை மட்டுமே செய்யும்.

3. **உணர்வுகள் மற்றும் உணர்ச்சிகள் இல்லை:** AI இயந்திரங்கள் ஒரு சிறந்த செயல்திறனுடையதாக இருக்கலாம், ஆனால் இன்னும் அது உணர்வைக் கொண்டிருக்கவில்லை, அதனால் மனிதனுடன் எந்தவிதமான உணர்ச்சி ரீதியான தொடர்பை ஏற்படுத்த முடியாது, மேலும் சரியான கவனிப்பு எடுக்கப்படாவிட்டால் சில நேரங்களில் பயனர்களுக்கு தீங்கு விளைவிக்கும்.
4. **இயந்திரங்களைச் சார்ந்திருப்பதை அதிகரிக்கவும்:** தொழில்நுட்பத்தின் அதிகரிப்புடன், மக்கள் சாதனங்களை அதிகம் சார்ந்து இருக்கிறார்கள், அதனால் அவர்கள் தங்கள் மன திறன்களை இழக்கிறார்கள்.
5. **அசல் படைப்பாற்றல் இல்லை:** மனிதர்கள் மிகவும் படைப்பாற்றல் மிக்கவர்களாகவும், சில புதிய யோசனைகளை கற்பனை செய்யவும் முடியும், ஆனால் AI இயந்திரங்களால் இந்த மனித நுண்ணறிவின் சக்தியை முறியடிக்க முடியாது மற்றும் ஆக்கப்பூர்வமாகவும் கற்பனையாகவும் இருக்க முடியாது.

செயற்கை நுண்ணறிவு கொள்கைகள்

1. **அடிப்படை மற்றும் பயன்பாட்டு ஆராய்ச்சி:** AI கோட்பாடுகள், தொழில்நுட்பங்கள் மற்றும் பயன்பாடுகளில் புதிய முன்னேற்றங்களை அடைய, அடிப்படை மற்றும் பயன்பாட்டு ஆராய்ச்சிக்கான நிதியை அரசாங்கங்கள் வழங்க வேண்டும். இதில் ஆராய்ச்சி மானியங்கள் மற்றும் புதிய ஆராய்ச்சி நிறுவனங்களை உருவாக்குதல் ஆகிய இரண்டும் அடங்கும். **எடுத்துக்காட்டு:** இங்கிலாந்தின் ஆலன் டூரிங் நிறுவனம்.
2. **திறமை ஈர்ப்பு, மேம்பாடு மற்றும் தக்கவைத்தல்:** AI இல் R&D நடத்தவும், பொது மற்றும் தனியார் துறைகளில் AI தீர்வுகளைப் பயன்படுத்தவும், நாடுகளுக்கு திறமையான AI திறமைகள் தேவை. **எடுத்துக்காட்டு:** AI திட்டத்தில் கனடாவின் CIFAR இருக்கைகள்.
3. **வேலை மற்றும் திறன்களின் எதிர்காலம்:** AI இன் முன்னேற்றங்கள் வேலைகளை உருவாக்கும் மற்றும் அழிக்கும். டிஜிட்டல் பொருளாதாரத்தில் போட்டியிடும் திறன் தொழிலாளர்களுக்கு இருப்பதை உறுதிசெய்ய, அரசாங்கங்கள் STEM கல்வி, தேசிய மறுபயிற்சி திட்டங்கள் மற்றும் வாழ்நாள் முழுவதும் கற்றல் ஆகியவற்றில் முதலீடு செய்ய வேண்டும். **எடுத்துக்காட்டு:** டென்மார்க்கின் தொழில்நுட்ப ஒப்பந்தம்.
4. **AI தொழில்நுட்பங்களின் தொழில்மயமாக்கல்:** AI ஆனது பல துறைகளை அடிப்படையாக மாற்றும் மற்றும் வரவிருக்கும் பல தசாப்தங்களுக்கு வளர்ச்சியைத் தூண்டும் ஆற்றலைக் கொண்டுள்ளது. தனியார் துறை வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்க, அரசாங்கங்கள் மூலோபாயத் துறைகளில் முதலீடு செய்து AI சுற்றுச்சூழல் அமைப்புகள் மற்றும் கிளஸ்டர்களை உருவாக்குகின்றன. **உதாரணம்:** ஜப்பானின் தொழில்மயமாக்கல் சாலை வரைபடம்.
5. **அரசாங்கத்தில் AI:** அதேபோல், அரசாங்கங்கள் அரசாங்கத்தில் AI இன் அதிகரிப்பை ஊக்குவிக்கும் வழிகளை பரிசோதித்து வருகின்றன. AI இன் உதவியுடன், பொது நிர்வாகத்தை சீர்திருத்துவது மற்றும் கொள்கையை மிகவும் பயனுள்ளதாக மாற்றுவது சாத்தியமாகும். **எடுத்துக்காட்டு:** யுஏஇயின் செயற்கை நுண்ணறிவு அமைச்சகம்.
6. **தரவு மற்றும் டிஜிட்டல் உள்கட்டமைப்பு:** ஏஐ வேலை செய்யும் திறனுக்கு தரவு மையமானது. இதன் விளைவாக, அரசாங்கங்கள் தங்கள் தரவுத்தொகுப்புகளைத் திறந்து தனியார் தரவுகளின் பாதுகாப்பான பரிமாற்றத்தை ஊக்குவிக்கும் தளங்களை உருவாக்குகின்றன. **எடுத்துக்காட்டு:** பிரான்சின் உடல்நலத் தரவு மையம்.
7. **நெறிமுறைகள்:** அல்காரிதம் சார்பு, தனியுரிமை மற்றும் பாதுகாப்பு பற்றிய கவலைகள் பல நெறிமுறை விவாதங்களை எழுப்பியுள்ளன. தீங்கைக் குறைக்க, AI இன் பயன்பாடு மற்றும் மேம்பாட்டிற்கான நெறிமுறைக் குறியீடுகள் மற்றும் தரநிலைகளை உருவாக்க

அரசாங்கங்கள் எதிர்பார்க்கின்றன. **எடுத்துக்காட்டு:** EU இன் வரைவு AI நெறிமுறைகள் வழிகாட்டுதல்கள்.

8. **ஒழுங்குமுறைகள்:** ஒவ்வொரு நாடும் AI ஐ ஒழுங்குபடுத்தலாமா (மற்றும் எப்படி) என்ற கேள்வியுடன் போராடுகிறது. தற்போது, தன்னாட்சி கார்கள் மற்றும் தன்னாட்சி ஆயுதங்களுக்கான விதிமுறைகளில் அரசாங்கங்கள் கவனம் செலுத்துகின்றன. **எடுத்துக்காட்டு:** ஜெர்மனியின் தானியங்கி மற்றும் இணைக்கப்பட்ட வாகனம் ஓட்டுவதற்கான நெறிமுறைகள் ஆணையம்.
9. **சேர்த்தல்:** AI சேர்ப்பதை மேம்படுத்தலாம் மற்றும் மோசமாக்கலாம். சரியாகப் பயன்படுத்தப்பட்டால், AI சேர்ப்பதை மேம்படுத்துகிறது மற்றும் வறுமை மற்றும் பசி போன்ற சிக்கலான சமூகப் பிரச்சினைகளைத் தீர்க்க உதவுகிறது. முறையற்ற முறையில் பயன்படுத்தப்பட்டால், AI பாகுபாட்டை வலுப்படுத்துகிறது மற்றும் பெண்கள் மற்றும் சிறுபான்மையினருக்கு விகிதாசாரமாக தீங்கு விளைவிக்கும்.
   எடுத்துக்காட்டு: இந்தியாவின் அனைத்து உத்திக்கும் #AI.
10. **வெளியுறவுக் கொள்கை:** புவிசார் அரசியல், மேம்பாடு மற்றும் வர்த்தகம் அனைத்தும் AI தொழில்நுட்பங்களின் முன்னேற்றங்களால் பாதிக்கப்படும். நெறிமுறைக் கவலைகளைத் தீர்க்க மற்றும் உலகளாவிய தரநிலைகளை மேம்படுத்த, AI இன் உலகளாவிய நிர்வாகத்திற்கான வழிமுறைகளை நாடுகள் பரிசீலிக்கத் தொடங்கியுள்ளன. **எடுத்துக்காட்டு:** AI திட்டத்தின் சீனாவின் உலகளாவிய ஆளுமை.

9. சூப்பர் கம்ப்யூட்டர்

வரையறை: ஒரு சூப்பர் கம்ப்யூட்டர் என்பது உலகின் அதிவேக கணினி ஆகும், இது கணிசமான அளவு தரவை மிக விரைவாக செயலாக்க முடியும். ''சூப்பர் கம்ப்யூட்டரின்'' கம்ப்யூட்டிங் செயல்திறன் பொது நோக்கக் கணினியுடன் ஒப்பிடும்போது மிக அதிகமாக அளவிடப்படுகிறது. சூப்பர் கம்ப்யூட்டரின் கம்ப்யூட்டிங் செயல்திறன் MIPS க்கு பதிலாக FLOPS இல் அளவிடப்படுகிறது (அதாவது ஒரு நொடிக்கு மிதக்கும் புள்ளி செயல்பாடுகள்). சூப்பர் கம்ப்யூட்டர் பல்லாயிரக்கணக்கான செயலிகளைக் கொண்டுள்ளது, அவை வினாடிக்கு பில்லியன் மற்றும் டிரில்லியன் கணக்கீடுகளைச் செய்ய முடியும் அல்லது சூப்பர் கம்ப்யூட்டர்கள் கிட்டத்தட்ட நூறு குவாட்ரில்லியன் ஃப்ளோப்ஸ் வரை வழங்க முடியும் என்று நீங்கள் கூறலாம்.

சூப்பர் கம்ப்யூட்டர்கள் 1960 களில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது மற்றும் மான்செஸ்டர் பல்கலைக்கழகத்தில் அட்லஸுடன் சேமோர் க்ரே என்பவரால் உருவாக்கப்பட்டது. Cray ஆனது CDC 1604 ஐ வடிவமைத்தது, இது உலகின் முதல் சூப்பர் கம்ப்யூட்டர் ஆகும், மேலும் இது வெற்றிடக் குழாயை டிரான்சிஸ்டர்களுடன் மாற்றுகிறது.

சூப்பர் கம்ப்யூட்டரின் சிறப்பியல்புகள்

1. அவர்கள் ஒரு நேரத்தில் நூற்றுக்கும் மேற்பட்ட பயனர்களை ஆதரிக்க முடியும்.
2. இந்த இயந்திரங்கள் மனித திறன்களுக்கு அப்பாற்பட்ட பாரிய அளவிலான கணக்கீடுகளை கையாளும் திறன் கொண்டவை, அதாவது, மனிதனால் இத்தகைய விரிவான கணக்கீடுகளை தீர்க்க முடியாது.
3. பல தனிநபர்கள் ஒரே நேரத்தில் சூப்பர் கம்ப்யூட்டர்களை அணுக முடியும்.
4. இவை எப்போதும் தயாரிக்கக்கூடிய மிக விலையுயர்ந்த கணினிகள்.

சூப்பர் கம்ப்யூட்டரின் அம்சங்கள்

1. அவர்கள் 1 CPU (மத்திய செயலாக்க அலகு) க்கும் மேற்பட்டவற்றைக் கொண்டுள்ளனர், இது வழிமுறைகளை விளக்கி, எண்கணிதம் மற்றும் தருக்கச் செயல்பாடுகளைச் செயல்படுத்தும்.
2. சூப்பர் கம்ப்யூட்டர் CPUகளின் மிக அதிக கணக்கீட்டு வேகத்தை ஆதரிக்கும்.

3. அவர்கள் ஜோடி எண்களுக்குப் பதிலாக எண்களின் ஜோடி பட்டியல்களில் செயல்பட முடியும்.
4. அவை ஆரம்பத்தில் தேசிய பாதுகாப்பு, அணு ஆயுத வடிவமைப்பு மற்றும் குறியாக்கவியல் தொடர்பான பயன்பாடுகளில் பயன்படுத்தப்பட்டன. ஆனால் இப்போதெல்லாம் அவர்கள் விண்வெளி, வாகனம் மற்றும் பெட்ரோலியத் தொழில்களிலும் வேலை செய்கிறார்கள்.

சூப்பர் கம்ப்யூட்டர்களின் பயன்பாடுகள்

1. அறிவியல் ஆராய்ச்சி: இந்தத் துறையில், விஞ்ஞானிகள் சூரிய மண்டலங்கள், செயற்கைக்கோள்கள் மற்றும் பிற அணு ஆராய்ச்சிப் பகுதிகளை ஆய்வு செய்ய சூப்பர் கம்ப்யூட்டரைப் பயன்படுத்துகின்றனர்.
2. டேட்டா மைனிங்: தரவு சேமிப்புக் கிடங்குகள் அல்லது கிளவுட் சிஸ்டத்திலிருந்து பயனுள்ள தகவல்களைப் பிரித்தெடுக்க, பெரிய நிறுவனங்கள் பெரும்பாலும் சிறப்புக் கணினிகளைப் பயன்படுத்துகின்றன. உதாரணமாக, ஆயுள் காப்பீட்டு நிறுவனங்கள் தங்கள் ஆக்சுரியல் அபாயங்களைக் குறைக்க சூப்பர் கம்ப்யூட்டர்களைப் பயன்படுத்துகின்றன.
3. வானிலை முன்னறிவிப்பு: சூப்பர் கம்ப்யூட்டர்களின் முன்கணிப்பு சக்தி, சுற்றுப்புறத்தில் மழை அல்லது பனிப்பொழிவுக்கான சாத்தியக்கூறுகளை கணிக்க ஒரு காலநிலை நிபுணருக்கு உதவுகிறது. இது சூறாவளி மற்றும் சூறாவளிகளின் உண்மையான பாதை மற்றும் அவை தாக்கும் நிகழ்தகவைக் கணிக்க முடியும்.
4. புலனாய்வு முகமைகள்: தனியார் குடிமக்களுக்கும் மோசடி செய்பவர்களுக்கும் இடையேயான தொடர்பைக் கண்காணிக்க அரசு உளவுத்துறை நிறுவனங்கள் சூப்பர் கம்ப்யூட்டர்களைப் பயன்படுத்துகின்றன. இந்த ஏஜென்சிகளுக்கு செல்போன்கள், மின்னஞ்சல்கள் மற்றும் செயற்கைக்கோள் பரிமாற்றம் ஆகியவற்றை குறியாக்க சூப்பர் கம்ப்யூட்டர்களின் எண்ணியல் செயலாக்க சக்தி தேவைப்படுகிறது.
5. இராணுவம் மற்றும் தற்காப்பு: சூப்பர் கம்ப்யூட்டிங், அணு வெடிப்புகள் மற்றும் ஆயுதப் பாலிஸ்டிக்ஸ் ஆகியவற்றின் மெய்நிகர் சோதனையைச் செய்யும் திறனை இராணுவ மற்றும் பாதுகாப்புத் துறைகளுக்கு வழங்குகிறது.
6. ஆட்டோமொபைல்: சூப்பர் கம்ப்யூட்டர்களைப் பயன்படுத்தி, வாகனங்களை வாங்குவதற்கு ஒரு ஆட்டோமொபைல் நிறுவனம் மக்களுக்கு உதவ முடியும், ஏனெனில் ஒரு வாகனத்தை வாங்குவதற்கு முன், சூப்பர் கம்ப்யூட்டர்களால் உருவாக்கப்பட்ட சிமுலேஷன் சூழலை வாடிக்கையாளர்கள் சோதிக்க முடியும்.
7. புகைமூட்டம் கட்டுப்பாட்டு அமைப்பு: பல விஞ்ஞானிகளும் காலநிலை நிபுணர்களும் ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் மூடுபனி மற்றும் பிற மாசு மற்றும் புகையின் அளவைக் கணிக்க ஆய்வகத்தில் சூப்பர் கம்ப்யூட்டர்களைப் பயன்படுத்துகின்றனர்.
8. பொழுதுபோக்குத் துறை: திரைப்படத் துறையானது அனிமேஷன்களை உருவாக்க சூப்பர் கம்ப்யூட்டர்களைப் பயன்படுத்துகிறது. மேலும், ஆன்லைன் கேமிங் நிறுவனங்கள் அனிமேஷன் கேம்களை உருவாக்க சூப்பர் கம்ப்யூட்டர்களை பரவலாகப் பயன்படுத்துகின்றன.

சூப்பர் கம்ப்யூட்டரின் நன்மைகள்

1. செலவு குறைந்த
2. பாதுகாப்பு
3. வேகம்
4. சிக்கலான பணிகள்
5. சுற்றுச்சூழல் நட்பு

சூப்பர் கம்ப்யூட்டரின் தீமைகள்

1. உடல் அளவு
2. பராமரிப்பு
3. சேமிப்பு
4. வெப்ப வெளியீடு
5. மின் நுகர்வு

10. தொலை நுண்ணுணர்வு

தொலை நுண்ணுணர்வு என்பது புவிசார் பொருட்களைப் பற்றியத் தகவல்களை புகைப்படக்கருவி மற்றும் உணர்விகளின் மூலம் சேகரிக்கும் ஒருங்கிணைந்த கலை, அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பப் பிரிவாகும்.

தொலை நுண்ணுணர்வின் கூறுகள்

1. ஆற்றல் மூலம்

தொலை நுண்ணுணர்வின் முக்கிய தேவையானது மின்காந்த கதிர் வீச்சை இலக்கு நோக்கி செலுத்தும் ஆற்றல் மூலமாகும். இந்த ஆற்றலை அளிப்பது சூரியன் ஆகும். புவியால் பிரதிபலிக்கப்படும் சூரிய ஆற்றலை புகைப்படக் கருவிகள் மற்றும் படச்சுருள்கள் பதிவு செய்கின்றன.

2. கதிர்வீச்சு மற்றும் வளிமண்டலம்

ஆற்றலானது இலக்கை ஒளியூட்டம் செய்ய வேண்டும். இவ்வாற்றலானது மின்காந்த கதிர்வீச்சாகும். இக்கதிர்வீச்சு விண்வெளியில் ஒரு குறிப்பிட்ட வேகத்தில் அலைவடிவில் முனைப்புடன் பரவக்கூடிய ஒரு ஆற்றலாகும்.

3. இலக்குடனான இடைவினை

தொலை நுண்ணுணர்வில் இலக்குடனான மின்காந்த கதிர் வீச்சின் இடைவினையானது இரு காரணங்களுக்காக முக்கியமானதாகும். முதலில், தகவல் கடத்தும் மின்காந்த கதிர்வீச்சு புவிப்பரப்பால் பிரதிபலிக்கப்பட்டு வளிமண்டலத்தின் வழியே கடக்கும்போது மாற்றியமைக்கப்படுகிறது. இரண்டாவதாக, மின்காந்த கதிர்வீச்சின் வளிமண்டலத்துடனான இடைவினை வளிமண்டலம் குறித்த தகவல்களை சேகரிப்பதற்கு மிகவும் பயனுள்ளதாக இருக்கிறது. மொத்த ஆற்றலானது ஒளிச்சிதறடிப்பு, உட்கிரகிப்பு மற்றும் ஒளி விலகல் போன்ற இயற்கை செயல்பாடுகளின் மாறுபாடுகளுக்கு உட்பட்டது.

சிதறல் என்பது வளிமண்டலத்தில் உள்ள துகள்களால் அல்லது வளிமண்டல காற்று மூலக்கூறுகளால் மின்காந்த ஆற்றல் திருப்பி அனுப்பபடுவதாகும். சிதறலின்அளவானது வளிமண்டலத்தில் உள்ள துகள்களின் பருமன் மற்றும் வாயுக்களின் அடர்த்தியை சார்ந்திருக்கும். கதிர்வீச்சின் அலைநீளம் அவை பயனிக்கும் வளிமண்டல தூரத்திற்கு ஏற்றாற்போல் அமையும் உட்கிரகிப்பு (Ahsorption) என்பது மின் காந்த கதிர்வீச்சை வாயு மூலக்கூறுகளின் மூலம் வளிமண்டலம் ஈர்ப்பதைக் குறிக்கும்.

4. உணர்விகளின் ஆற்றலை பதிவுசெய்தல்

புவியினால் திருப்பி அனுப்பப்பட்ட மின்காந்த கதிர்வீச்சைச் சேகரிக்கவும் பதிவு செய்யவும் உணர்வி தேவைப்படுகிறது. உணர்வியானது அனைத்து அலைநீளக் கதிர்வீச்சுகளையும் பதிவு செய்யும் திறன் பெற்றிருப்பதால் அனைத்து இடம் சார் தரவுகளையும் தெளிவாக தருகின்றது. மின்காந்த கதிர்வீச்சு மூலத்தின் அடிப்படையால் உணர்வியானது உயிர்ப்புள்ள உணர்வி (Active Sensor) மற்றும் உயிர்ப்ப ற்ற உணர்வி (Passive Sensor) என வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

உயிர்ப்புள்ள உணர்வியானது சக்தியினை தானாகவே உற்பத்தி செய்து இலக்குகளை ஒளியூட்டி, பிரதிபலிக்கப்பட்ட சக்தியை பதிகின்றது. இவற்றின் செயலாக்கம் மின்காந்த நிறமாலையின் நுண்ணலை பகுதியில் நடைபெறுகின்றது. இவற்றின் அலைநீளம் 1 மில்லி மீட்டருக்கும் அதிகம்.

5. செலுத்துதல், ஏற்றல் மற்றும்

செயல்முறைப்படுத்துதல் உணர்வியினால் பதிவுசெய்யப்பட்ட ஆற்றலானது மின்னனு வடிவல் புவிக்கு செலுத்தப்படுகிறது. இதன் மூலம் கிடைக்கப்பெறும் தகவல்கள் முறைப்படுத்தப்பட்டு செயல்முறைப்படுத்தப்படும் நிலையங்களில் செயற்கைகோள் பதிமமாக தயாரிக்கப்படுகிறது. பதிம முறைப்படுத்துதல் மூன்று வகையாக பிரிக்கப்படுகிறது. அவை பதிம மீட்பு (Image Restoration), பதிம மேம்பாடு (Image Enhancement) மற்றும் தகவல் ஈட்டல் (Information Extraction).

பதிம மீட்பு (Image Restoration)

தகவல்கள் ஸ்கேன் மற்றும் பதிவு செய்தலின்போது ஏற்படும் தவறுகள், தெளிவற்ற நிலைமற்றும் உருதிரிபு போன்றவற்றைஅடையாளம் கண்டு சரி செய்யும் முறையே பதிம மீட்பாகும். பதிமத்தை அசல் காட்சி போல் செய்வதே இதன் நோக்கமாகும். இம்முறையில் ஒவ்வொரு அலைக்கற்றையிலும் உள்ள படப்புள்ளிகள் (pixels) தனித்தனியே சீரமைக்கப்படுவதால் இப்பணியைச் செய்வது எளிதான ஒன்றாகும்.

பதிம மேம்பாடு (Image Enhancement)

பதிமத்தில் மாறுதல் செய்து அவற்றை பார்ப்பவரின் மீதான பதிமத் தாக்கத்தை மாற்றியமைப்பதே பதிம மேம்பாடாகும். பொதுவான பதிம மேம்பாடு அசல் இலக்க எண்களை மாற்றமடையச் செய்யும் என்பதால் பதிமத்தை மீட்க பின் பதிம மேம்பாடு மேற்கொள்ளப்படும்.

தகவல் ஈட்டல் (Information Extraction)

பதிம மீட்டமைப்பு மற்றும் பதிம மேம்பாடு முறைகள் கணினியின் மூலம் பதிமத்தை சரி செய்து மேம்பட்ட தகவல்களை ஆய்வாளர்களுக்கு அளிக்கின்றன. மனிதன் இப்பணியை செய்ய கணினியை அறிவுறுத்தி அவற்றின் மூலம் பெறப்பட்ட தகவல்களை மதிப்பீடு செய்கின்றனர்.

6. விவரணம் மற்றும் ஆய்வு

பதிமத்தில் உள்ள தகவல்களை அடையாளம் கண்டு அவற்றின் முக்கியத்துவத்தை அறிதலே பதிம விவரணமாகும்.

விவரணம் செய்பவர் தொலைநுண்ணுணர்வு தரவுகளை ஆராய்ந்து அவற்றை அடையாளம் கண்டு சுற்றுசூழலின் முக்கியத்துவத்தை மதிப்பீடு செய்து சுற்றுசூழலுக்கும் கலாச்சார காரணிகளுக்கும் இடையேயான தொடர்பை வெளிக்கொணர்வதே விவரணம் செய்தலின் முக்கிய நோக்கமாகும்.

ஒரு பதிமத்தின் தரம் அவற்றில் உள்ள தகவல்களின் தன்மையை பொறுத்து அமைகிறது. மேலும் இது, கீழ்க்கண்டவைகளை பொறுத்தும் அமைகிறது. அவை

- உணர்வியின் தன்மை
- படம் எடுக்கப்படும் பருவம் மற்றும் நாளின் நேரம்
- வளிமண்டல விளைவுகள்
- செயற்கைகோள் பதிமத்தின் பகுதிறன்
- பதிம நகர்வு போன்றவை

தரவுகளை திறன்பட்ட முறையில் பயன்படுத்த பதிம விவரணம் அவசியமான ஒன்று. இலக்குகளை அடையாளம் கண்டு அவற்றை ஆய்வு செய்ய விவரண மூலக்கூறுகளான இழை நயம், வடிவம், அமைப்பு, பாங்கு, நிழல், தொடர்பு போன்றவை உதவிகரமாக உள்ளன.

தொலைநுண்ணுணர்வின் வகைகள்

மின்காந்த கதிர்வீச்சு மூலத்தின் அடிப்படையில் தொலைநுண்ணுணர்வு உயிர்ப்புள்ள தொலையுணர்வு மற்றும் உயிர்ப்பற்ற தொலையுணர்வு என வகைப்படுத்தப்படுகிறது. இதை எளிய முறையில் புரிந்து கொள்ள ஒரு சாதாரண புகைப்படக் கருவி உயிர்ப்பற்ற தொலையுணர்வு

போன்றது. செயற்கை ஒளியூட்டியை கொண்ட புகைப்படக் கருவி மூலம் படமெடுத்தல் உயிர்ப்புள்ள தொலையுணர்வை ஒத்தது என்றும் கூறலாம்.

உயிர்ப்புள்ள தொலைநுண்ணுணர்வு சுயசக்தியின் மூலம் பொருட்கள் ஒளியூட்டப்பட்டு பிரதிபலிக்கும் சக்தியை பதிவு செய்யக்கூடியதாகும். உயிர்ப்பற்ற தொலையுணர்வு இயங்கும் மின்காந்த நிறமாலை பகுதியின் அடிப்படையிலான வகைப்பாட்டின்படி, நுண்ணலை மின்காந்த நிறமாலை மூலம் செயல்படுவது உயிர்ப்புள்ள தொலைநுண்ணுணர்வு என்றும், அகச்சிவப்பு மற்றும் புலப்படும் கதிர்வீச்சு மூலம் செயல்படுவது உயிர்ப்பற்ற தொலையுணர்வு என்றும் கூறலாம். உயிர்ப்புள்ள தொலைநுண்ணுணர்வின் அலைநீளம் 1மி.மீக்கு அதிகமாகவும் உயிர்ப்பற்ற தொலையுணர்வின் அலை நீளம் 0.4 முதல் 1மி.மீ வரையிலும் உள்ளது.

ஒளிரும் உணர்வி மற்றும் செயற்கை துவார ரேடார் (Synthetic Aperture Radar) போன்ற வை உயிர்ப்புள்ள உணர்விகளுக்கு உதாரணங்களாகும். உயிர்ப்பற்ற உணர்விகள் சூரிய சக்தியின் மூலமே இயங்குவதால் இவை பகல் நேரங்களில் மட்டுமே தகவல்களை சேகரிக்கின்றது. லேசர் பீம் தொலைநுண்ணுணர்வு அமைப்பு ஒரு உயிர்ப்பு உணர்வியாகும். இவை ஒரு குறிப்பிட்ட தெரிந்த அலைநீளமுள்ள கதிர்வீச்சை புவிக்கு அனுப்பி அவற்றால் பிரதிபலிக்கப்படும் கதிர்வீச்சை பதிவு செய்வதுடன் கதிர் வீச்சு புவிக்குச் சென்று திரும்பி வந்தடைய எடுத்துக் கொள்ளும் நேரத்தையும் பதிவு செய்கின்றது.

தொலைநுண்ணுணர்வு மேடைகள் (Remote Sensing Platforms)

இலக்கு தொடர்பான தகவல்கள் சேகரிக்க பயன்படுத்தப்படும் புகைப்படக் கருவி அல்லது உணர்வி பொறுத்தப்படும் பகுதிகள் தொலைநுண்ணுணர்வு மேடைகளாகும். இவை பொறுத்தப்படும் உயரத்தின் அடிப்படையில் இவை, நில மேடை, வான்வெளி மேடை மற்றும் விண்வெளி மேடை என வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

நிலமேடை

நிலத்தின் மீதமைந்த ஏணிகள், உயரமான கட்டடம் மற்றும் மின்தூக்கி (Crane) போன்றவை நில மேடைகளாகும். இவை, நிலத்திற்கு மிக அருகாமையில் இருப்பதால் மற்ற நடைமேடைகளின் வாயிலாக சேகரிக்கப்படும் தகவல்களைவிட விரிவான தகவல்களை தரவல்லது.

கையில் நிலைநிறுத்தப்படும் உபகரணங்கள், முக்காலிகள், உயரமான கோபுரங்கள் மற்றும் மின்தூக்கி போன்ற பல வகை நிலமேடைகள் உபயோகப்படுத்துகின்றன. இவ்வகை மேடைகள் இலக்கின் மிக நுண்ணிய தகவல்கள், சூரியக்கதிர் வீச்சின் அளவு மற்றும் தன்மை சார்ந்த தகவல் சேகரிப்பிற்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றன. நிலையான மேடைகள் வளிமண்டல தன்மையை கண்டறியும் புவிப்பரப்பு தோற்றங்களின் நெடுங்கால கண்காணிப்பிற்கும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

வான்வெளி மேடை வானூர்திகள்

விவரணத்திற்கான வான்வெளிப்புகைப்படங்கள் எடுக்கவும் புகைப்படத்தை அளவீடு செய்யவும்பயன்படுத்தப்படுகின்றன. வான்வெளி தொலை நுண்ணுணர்வு (i) தாழ்மிகு தொலைநுண்ணுணர்வு (Low altitude) மற்றும் (ii) உயர்மிகு தொலைநுண்ணுணர்வு (High altitude) என இரண்டாக வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

பலூன்

வான்வெளி புகைப்படத்திற்கும் இயற்கை பாதுகாப்பு ஆய்விற்கும் பயன்படுகின்றன. வான்வெளியிலான முதல் புவிநிலத்தோற்ற அமைப்பு பலூனில் பொருத்தப்பட்ட கேமரா மூலம் 1859-ல் எடுக்கப்பட்டது. பலூன் சுமார் 30கி.மீ. உயரத்தில் நிலையாக மிதக்கும்.

ட்ரோன்

ட்ரோன் என்பது ஒரு சிறிய தொலைநுண்ணுணர்வால் பயணிக்கும் வானூர்தியாகும். இவ்வானூர்தி மலிவான மேடை, நெடுந்தூர பயணம், மிதமான தாங்கும் திறன் மற்றும்

ஓடுபாதையின்றி செயல்படும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வானூர்தியில் உள்ள கணினி அவற்றின் பாரம் தாங்கும் திறனை கட்டுப்படுத்துவதுடன் உணர்வு மற்றும் மற்ற கருவிகள் மூலம் சேகரிக்கப்படும் தரவுகளை சேமித்து வைக்கின்றது. தகவல் தேவைப்படும் புவிப்பரப்பிற்கு மேலே பறந்து இரவு பகலாக தரவுகளை தரும் திறன் இவற்றின் சிறப்பம்சமாகும். இவ்வானூர்தி புகைப்படம் எடுத்தல், அகச்சிவப்பு கதிரின் தன்மையை கண்டறிதல், ரேடார் கண்காணிப்பு மற்றும் தொலைக்காட்சி கண்காணிப்பு போன்ற பணிகளை உள்ளடக்கியது.

வானூர்தி

முதல் வான்வெளி புகைப்படத்தை நடார் என்றழைக்கப்படும் பலூன் வல்லுநரும் பிரான்சின் புகைப்படக் கலைஞருமான காஸ்பர் ஃபெலிக்ஸ் டூர்னசோன் என்பவர் 1858ல் எடுத்தார். 1855ல் புகைகப்படக் கருவி உணர்விகள் மற்றும் அதிர்வற்ற மேடைகளானது விண்வெளி புகைப்படம் மற்றும் பதிமம் பெறபயன்படுத்தப்பட்டது. உயரம் குறைவான பகுதியிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட புகைப்படங்கள் புவிப்பரப்பின் விரிவான விவரங்களை தரவல்ல பெரிய அளவை புகைப்படத்தை தரவல்லது. உயரம் அதிகமுள்ள இடத்திலிருந்து எடுக்கப்பட்ட புகைப்படங்கள் குறைந்த பரப்புசார் பகுதிறன் கொண்ட சிறிய அளவை புகைப்படங்களை தரவல்லதாகவும் உள்ளது.

விண்வெளி மேடை

விண்வெளி தொலைநுண்ணுணர்விற்கு செயற்கைகோள்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. புவியைச் சுற்றியுள்ள நீள்வட்ட பாதையே செயற்கைகோளின் சுற்றுப்பாதையாகும். விண்வெளி மேடைகள் தங்கு தடையின்றி சுற்றுப்பாதையில் செல்வதால் புவியின் ஒரு பகுதியையோ அல்லது முழுவதையுமோ ஒரு குறிப்பிட்ட இடைவெளியில் படமெடுத்து அனுப்புகின்றது. செயற்கைகோள் தொலைநுண்ணுணர்வு மேடைகள் மூலமே அதிக தரவுகள் சேகரிக்கப்படுகின்றது. புவியைச் சுற்றி வரும் விண்கலன்கள் விண்வெளி மேடைகளாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

விண்வெளி தொலைநுண்ணுணர்வு கீழ்க்கண்ட சிறப்பு வசதிகளை அளிக்கவல்லது.

1. பெரும்பரப்பை உள்ளடக்கிய தகவல்
2. தேவைப்படும் இடத்தகவல்களை குறிப்பிட்ட இடைவெளியில் அடிக்கடி அளித்தல்
3. கதிர் வீச்சளவியை கொண்ட உணர்விகள் மூலம் நிலத்தோற்றங்களின் அளவு சார் தகவல்களை அளித்தல்.
4. பகுதி தானியங்கி கணினி மயமாக்கப்பட்ட செய்முறை பகுப்பாய்வை உடையவை.
5. ஓரளவிற்கு மலிவான ஒன்றும்கூட.

செயற்கைக் கோள்களின் வகைகள்

செயற்கைகோள்களின் சுற்று வட்டப்பாதைகள் அதிலுள்ள உணர்வியின் செயல்படும் திறன் மற்றும் நோக்கத்தின் அடிப்படையில் வடிவமைக்கப்படுகின்றது. செயற்கை கோள்களின் உயரம், முறைப்படுத்துதல் மற்றும் புவித்தொடர்பு சார்ந்த சுழற்சி ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் செயற்கைகோள்களை கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தலாம்.

1. புவிநிலை செயற்கைகோள்
2. துருவ செயற்கைகோள் அல்லது சூரியநிலை செயற்கைகோள்
3. உளவு செயற்கைகோள்

1. புவிநிலை செயற்கைகோள்கள்

இவைகள், புவிநடுக்கோட்டுப்பகுதியில் சுமார் 35000கி.மீ. உயரத்தில் மேற்கிலிருந்து கிழக்கு நோக்கிச் சுற்றிவரும் செயற்கைகோள்களாகும். இவை ஒரு சுழற்சியை 24மணி நேரத்தில் பூர்த்தி செய்கின்றது. இச்செயற்கைகோள்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தை மட்டும் தொடர்ந்து கண்காணித்து தகவல்களை சேகரிக்கின்றது. இவை 70° வடக்கு முதல் 70° தெற்கு அட்சம் வரை உள்ள பகுதிகளை மட்டுமே படம்பிடிக்கும் பரப்பாக எடுத்துக்கொள்கிறது. ஒரு செயற்கைகோள் புவியின் மூன்றில் ஒரு பகுதியை ஒரே நேரத்தில் கண்காணிக்க வல்லது. தகவல் தொடர்பிற்காகவும் வானிலைசார் தகவலுக்காகவும், இவ்வகை செயற்கைகோள்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

GOES, METEO SAT, INTEL SAT மற்றும் INSAT செயற்கைகோள்கள் இவ்வகையைச் சார்ந்தது. இந்தியா தன் முதல் புவிநிலைச் செயற்கைகோளான APPLEஐ ஜுன் 19,1981ல் ஏவியது. இது C அதிர்வெண் பட்டை (C - band) செலுத்தி வாங்கியை (transponder) கொண்ட இந்திய வானிலை ஆராய்ச்சி நிறுவனத்தால் (ISRO) சோதனை அடிப்படையில் செலுத்தப்பட்ட முதல் உள்நாட்டு தகவல் தொடர்பு செயற்கைக்கோளாகும்.

துருவ செயற்கைகோள் அல்லது சூரியநிலை செயற்கைகோள்

இவ்வகை செயற்கைகோள்கள் ஒரு துருவத்திலிருந்து மற்றொரு துருவத்தை சுற்றி வருகின்றன. புவிச்சுழலாமல் இருந்தால்கூட இவற்றின் கிழக்கு - மேற்கு அமைவிடம் மாறாமல் இருக்கும். புவியிலிருந்து பார்த்தால் இவை மேற்கு நோக்கி நகர்வதுபோல் தோன்றும். இவ்வகை நகர்வு புவியின் அடுத்தபரப்பை பிடிப்பகுதியாககொள்வதன் மூலம் புவிப்பரப்பு முழுவதும் இவற்றால் உரித்திரிபு (Scan) செய்ய முடிகிறது. அனைத்து புவிவள செயற்கைகோள்களும்
இவ்வகையைச் சார்ந்த வையே. LANDSAT, SPOT, IRS, NOAA, SEASAT, TIROS, HCMM, SKYLAB மற்றும் விண்வெளிக்கலன்கள் (SPACE SHUTTLE) இவ்வகையைச் சார்ந்தவை.

உளவுச் செயற்கைகோள்

இச்செயற்கைகோள்கள் இராணுவ மற்றும் அரசியல் சார்ந்த தகவல்களுக்காக புவியைச்சுற்றி வரும் கண்காணிப்பு மேடைகளாகும். இவற்றால் புவிக்கு அனுப்பப்படும் தகவல்களை வாசிங்டனில் அமைந்துள்ள அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டின் ரகசிய வசதி கொண்ட புகைப்பட விவரண மையத்தில் உள்ள நிபுணர்களால் குறுக்கீடு செய்யப்பட்டு தகவல்கள் சேகரிக்கப்படுகின்றன. உளவுச் செயற்கைகோள் இராணுவ நடவடிக்கைகள் மற்றும் தேசியக்கொள்கை
உருவாக்கத்திற்கு மட்டுமல்லாமல் தளவாட கட்டுப்பாட்டு உடன்படிக்கைகளான சால்ட் 1, சால்ட் II (SALT I SALT II) போன்றவற்றை சரிபார்க்கவும் பயன்படுகின்றது.

உளவுச் செயற்கைகோள்களில் நான்கு அடிப்படை வகைகள் உள்ளன. அவை,

1. புலப்படும் மற்றும் அகச்சிவப்பு கதிர்கள் மூலமான சமிக்ஞைகளை படப்பதிவு செய்யும் அமைப்பு.
2. ஏவுகணைகளை கண்டறிய வடிவமைக்கப்பட்ட அகச்சிவப்பு தொலை நோக்கி.
3. இரவு நேரம் மற்றும் மேக கூட்டத்தின்போதும் நிலத்தோற்றம் மற்றும் நீர்நிலைகளை படமாக்கும் ரேடார்.
4. ஃபெர்ரட் எனப்படும் சமிக்ஞை நுண்ணறிவு (SIGNIT - Signal Inteligence Satelite) சோதனை செயற்கைகோள்.

சில நேரங்களில் முதல் மற்றும் நான்காம் வகைகளை ஒன்றிணைத்து, அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டின் திறவுகோல் (Kerhole) தொடர் போன்ற பெரிய அளவிலான மேடைகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

அநேக நாடுகள் உளவு செயற்கைகோள்களை ஏவியிருந்தபோதிலும் அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகள் மற்றும் இரஷ்யா மட்டுமே அதிக எண்ணிக்கையிலான செயற்கைகோள்களை ஏவியுள்ளன. 1991ற்கு பிறகு சோவியத் கூட்டமைப்பின் பெரும்பான்மையான விண்வெளி அமைப்புகளை தனதாக்கிக் கொண்ட இரஷ்யா, இச்செயற்கைகோள்களின் திறன் மற்றும் வலைத் தொடர்பை மேம்படுத்த தேவையான செலவினங்களை மேற்கொள்ள இயலவில்லை. ஆனால் அமெரிக்க ஐக்கிய நாடோ மிக நவீன உளவு செயற்கைகோள்களை அதிக எண்ணிக்கையில் ஏவியுள்ளது. தற்போதுள்ள திறன் மிகுந்த உளவு செயற்கைகோள்களில் பெரும்பான்மையானவை இந்நாட்டைச் சார்ந்ததாகும். கொரோனா (Corona), மிடாஸ் (MIDAS) மற்றும் சாமாஸ் (SAMAS) போன்றவை அமெரிக்காவால் முன்பு ஏவப்பட்ட உளவு செயற்கைகோள்களாகும்.

தொலை நுண்ணுணர்வின் பயன்பாடுகள்

1. வேளாண்மை:

செயற்கைகோள்கள் மறுபார்வையிடுதல் சுழற்சியின் மூலம் ஒரு சிறு வயல் முதல் பெரிய நாடு வரையிலான பரப்பளவிற்கான தகவல்களை சேகரிக்கும் திறன் படைத்தது. இதன் மூலம் வயல் சார்ந்ததகவல்களான பயிர் அடையாளம், பயிரிடப்பட்ட பரப்பு, பயிர்களின் நிலை அல்லது திறன் போன்ற தகவல்களை பெறலாம். செயற்கைகோள் தகவல்கள் வேளாண்மையை கண்காணித்து அவற்றை நிர்வாகம் செய்தல் போன்ற நுட்ப பணிகளை மேற்கொள்ள பயன்படுகிறது.

2. வனமேலாண்மை (Forestry)

காட்டுத்தீ, காடுகள் அழிப்பு, காடுகள் ஆக்கிரமிப்பு போன்றவை சமீப காலமாக சுற்றுச்சூழல் ஆர்வலர்களுக்கு மிகவும் சவாலாக உள்ளன. இச்செயல்களை சுலபமாக அடையாளம் கண்டு இவைகளை தடுப்பதற்கு செயற்கைகோள் பதிமங்கள் உதவிகரமாக உள்ள ன.

3. மண்ணியல் (Geology)

இப்பாடப்பிரிவில் நுண்ணுணர்வின் பயன்பாடுகளானது.

- பாறைகள் சார்ந்த வரைபடம் தயார் செய்தல்
- *புவிக்கட்டமைப்பு வரைபடம் தயார் செய்தல்*
- கனிம ஆய்வுகள்
- ஹைட்ரோ கார்பன் ஆய்வுகள்
- படிகப்படம் வரைதல் மற்றும் அவற்றின் கண்காணிப்பு
- புவிப்பேரிடர் படம் வரைதல் போன்றவையாகும்.

4. பேராழியியல் (Oceanography)

கடற்கரை பிரதேச மேலாண்மையில் தொலை நுண்ணுணர்வின் பங்கு மிகவும் முக்கியமான ஒன்று. பாத்திமெட்ரிக் (Bathy metry) போல (கடல் ஆழத்தின் அளவு மற்றும் அவற்றின் அமைவிடத்தை கண்டறிய) இப்பகுதியில் கடலின் ஆழத்தை கண்காணித்தல், தாவரப்பச்சையத்தின் அளவு மற்றும் படிந்துள்ள மண்துகள்களின் அளவு போன்றவற்றை அறிந்து கொள்ள உதவுகின்றது.

5. புவிப்படவியல் (Cartography)

உயரமான பகுதிகளில் இருந்து அளவாய்வு செய்யப்படும் தொலை நுண்ணுணர்வின் மூலம் நகர்ப்பகுதிகள், கிராமப்பகுதிகள், மலைப்பகுதிகள், பாலைவனங்கள் போன்ற பெரிய பரப்பிற்கான தகவல்கள் பெறப்படுவதால் இவற்றை வரைபடமாக்கும் வரைபட வல்லுனர்களுக்கு எளிதாகின்றது. சில நூறு கிலோ மீட்டர்களுக்கும் மேலிருந்து பெறப்படும் தொலையுணர்வின் பெருபகுதிறன் கொண்ட பதிமங்கள் ஒரு மீட்டர் அல்லது அவற்றிற்கும் குறைவான பரப்பளவில் அமைந்துள்ள மிகச்சிறு பொருள்களையும் பதிவு செய்ய வல்லது.

6. வானிலையியல் (Meteorology)

தொலை நுண்ணுணர்வின் ரேடார் அமைப்பு வானிலை சார்ந்த அடிப்படை தகவல்களை பெற உதவிகரமாக உள்ளது. தொலையுணர்வானது ஆளில்லா தொலைதொடர்பு செயற்கைகோள்களின் மூலம் நிலம் மற்றும் கடல் சார்ந்த வானிலை தகவல்களை சேகரித்து வானிலை மையங்களுக்கிடையேயான

தகவல் பரிமாற்றத்திற்கும் துரித தகவல் பரப்புதலுக்கும் வானிலை முன்னறிவிப்பிற்கும் பயன்படுகிறது.

7. இடவியல் (Topography)

முப்பரிமாண தோற்றமுடைய புவிப்பரப்பின் மீதான நிலத்தோற்றங்களை பதிவு செய்து அவற்றை அடையாளங்காண உதவுவது தொலை நுண்ணுணர்வாகும். தலப்படங்கள் பொதுவான இயற்கை மற்றும் செயற்கை அம்சங்களை கொண்டுள்ளது. அவை மலைகள், பள்ளதாக்கு, சமவெளிகள், ஆறுகள் மற்றும் இயற்கை தாவரங்களின் தோற்றங்களை பெயருடன் காட்டுகிறது. இவை மனிதர்களால் உருவாக்கப்பட்ட சாலைகள், எல்லைகள், தகவல் மற்றும் மின்சாரம் செலுத்தப்படும் பாதை மற்றும் கட்டடங்கள் போன்றவற்றையும் காட்டுகிறது.

8. நகர திட்ட மிடல் (Urban Planning)

தொலை நுண்ணுணர்வின் மூலம் நகர்ப்பகுதிகளில் உள்ள இயற்கை, சமூக மற்றும் பொருளாதாரம் தொடர்பாக சேகரிக்கப்படும் தகவல்கள் நகரத் திட்டமிடலுக்கு பயனுள்ளதாகவும், திறன் மிகுந்ததாகவும் விளங்குகின்றது. அடிப்படை வரைபடங்களை இலக்கமாக்குதல் (Digitalizing) மூலம் தேவைப்படும் சமயங்களில் இவ்வரைபடங்களை தேவைக்கேற்ப மாற்றியமைக்கவும், மேம்படுத்தவும் இயலும். இரு வேறுபட்ட அளவைகளை கொண்ட இலக்க வரைபடங்களை அடுக்கி ஆய்தலும் இதன் மூலம் சாத்தியமாகின்றது.

புவித் தகவல் தொகுப்பு (GIS) ஓர் அறிமுகம்

கடந்த 20 ஆண்டுகளாக நகர திட்டமிடல், வன திட்டமிடல் மற்றும் மேலாண்மைக்கு ஒரு மிகச்சிறந்த சாதனமாக புவித் தகவல் தொகுப்பு விளங்கி வருகிறது. இது தரவு உள்ளீடு, தரவு காண்பித்தல், தரவு மேலாண்மை, தகவல் மீட்பு மற்றும் ஆய்வு போன்ற பணிகளை உள்ளடக்கியது.

இதில் புவித் தகவல் தொகுப்பானது கடல், வளிமண்டலம், நிலம் போன்றவற்றின் அனைத்து புவியியல் அம்சங்களையும், கலை, அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம் போன்றவை புவிதகவல் சேகரிப்பு, சேமிப்பு, செயல்பாடு, உற்பத்தி, முன்னிலைப் படுத்துதல் மற்றும் பரவச் செய்தல் போன்ற பணிகளை செய்தலும் புவித் தகவலியல் ஆகும். சமீபகாலமாக புவியியல், சுற்றுச் சூழலியல், நகரத்திட்டமிடல், கிராமப்புற வளர்ச்சி திட்ட ஆய்வு, பாதுகாப்பு மற்றும் வேளாண்மையை மேம்படுத்துதல் போன்றவற்றிற்கு தேவையான தகவல்களை அளித்து பிரசித்தி பெற்ற ஒன்றாக புவித்தகவலியல் விளங்குகின்றது.

1940 - 1956: முதல் தலைமுறை-வெற்றிடக்குழாய்
1956 - 1963: இரண்டாம் தலைமுறை – சிறிய மின்மப்பொறி
1964 - 1971: மூன்றாம் தலைமுறை – ஒருகிணைந்த மின்சுற்று
1972 - 2010: நான்காம் தலைமுறை- நுண்செயலி
2010 - ஐந்தாம் தலைமுறை - செயற்கை நுண்ணறிவு

புவித்தகவல் தொகுப்பின் கூறுகள் புவித்தகவல் தொகுப்பு கீழ்கண்ட 5 பெரும் கூறுகளாக பிரிக்கப்படுகிறது.

அ. வன்பொருள்

வன்பொருள் என்பது புவித்தகவல் தொகுதி மென்பொருள் இயங்கும் கணினியாகும். தற்போது பல்வேறுபட்ட கணினிகள் உள்ளன. இது டெஸ்க்டாப் அல்லது இணைய சேவையின் அடிப்படையிலாளானதாக இருக்கலாம். ஆர்க் ஜி ஐ எஸ் இணைய சேவை என்பது நெட்வொர்க் கணினியில் அல்லது கிளவுட் அடிப்படையில் இயங்கும் ஜி ஐ எஸ் மென்பொருளைக் கொண்ட கணினியாகும். கணினி திறம்பட செயல்பட வன்பொருள் பாகங்கள் அதிக திறன் கொண்டவையாக இருக்கவேண்டும். சில வன்பொருள் பாகங்களாவன: மதர் போர்டு, வன்பொருள் தட்டு, செயலி, வரைபட அட்டை, அச்சுப் பொறி, மற்றும் பல. இந்த பாகங்கள் அனைத்தும் இணைந்து ஜி ஐ எஸ் மென்பொருளை சுமூகமாக இயக்குகின்றன.

ஆ. மென்பொருள்

பரப்பு சார் தகவல்களை இயக்கவும் தொகுக்கவும் கருவிகளை வழங்கிடும் ஜி ஐ எஸ் மென்பொருளே கணினியின் அடுத்த பாகமாகும். இது ஜி ஐ எஸ் தரவுகளை வினவி, தொகுக்க, இயக்க மற்றும் காட்சிப்படுத்துவதற்கு உதவுகிறது. இது தரவுகளை சேமிப்பதற்கு ஆர் டி பி எம் எஸ் என்ற மென்பொருளை பயன்படுத்துகிறது. ஆர்க் ஜி ஐ எஸ், ஆர்க் வீயுவ் 3.2 கியூ ஜி ஐ எஸ், சாகா ஜி ஐ எஸ் போன்றவை சில ஜிஜ எஸ் மென்பொருள்கள் ஆகும்.

இ. தரவு (Data)

புவியியல் மற்றும் அவை சார்ந்த தரவுகளை வணிக ரீதியாக அளிப்பவரிடமிருந்து ஒருங்கிணைக்கப்பட்ட தேவையான தரவுகளை அதன் விவரம் குறிப்பிட்டு பெறமுடியும்.

புவித் தகவல் தொகுப்பானது பரப்புசார் தரவுகளை பெரு நிறுவன தரவு மேலாண்மை அமைப்பில் உள்ள மற்ற தரவுகளுடன் ஒருங்கிணைக்க வல்லது. தரவுகள் கீழ்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

1. பண்புசார் தரவுகள்
2. பரப்புசார் தரவுகள்
3. தொலை நுண்ணுணர்வு தரவுகள்
4. உலகளாவிய தரவு தளம்

இவ்வகைப்பாட்டு தரவுகளின் விவரங்களை மேல் வகுப்பில் படிப்பீர்கள்.

ஈ. மக்கள் (People)

புவித் தகவல் தொழில்நுட்பத்தை அதிக எண்ணிக்கையிலான தொழில் முதலீட்டாளர்கள் மற்றும் முகமைகள் நம் அன்றாட வாழ்வை பாதிக்கும் தகவல் கட்டமைப்பு, திட்டமிடல், வடிவமைத்தல், பொறியியல், கட்டுமானம் மற்றும் பராமரிப்பு போன்றவற்றிற்கு பயன்படுத்துகின்றது.

உ. செய்முறைகள் (Procedure)

நுட்பமான பிரதிகளை உருவாக்க தேவைப்படும் நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட நிலையான செயல்முறைகளை இவை குறிக்கிறது. ஒரு நல்ல நோக்கத்தோடு உருவாக்கப்பட்டு நடைமுறைபடுத்தப்படும் திட்டம் மற்றும் வர்த்தக விதிமுறைகள், மாதிரிகளாகவும், இயக்கச் செய்முறைகளாகவும் ஒவ்வொரு நிறுவனத்திற்கும் ஒரு தனிச்சிறப்பு வாய்ந்ததாகவும் உள்ளது. தொழில்நுட்பத் திறன் மிகுந்ததாக விளங்கும் நவீன கருவிகளை ஒருங்கிணைத்து ஆவண வடிவில் உள்ள நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட செயல்முறையை வர்த்தக யுத்தியில் புகுத்த வேண்டும். இம்முறைகளை ஆவணம் செய்ய மீத்தொகுப்பு (Meta data - data about data) ஒரு திறவுகோளாகும்.

புவித் தகவல் தொகுப்பின் செயல்பாடுகள்

புவித் தகவல் தொகுப்பின் செயல்பாடு என்பது அவற்றை நடைமுறைப்படுத்துவதில் உள்ள நிலைகளை விவரிப்பதாகும். முறையான ஒரு நல்ல அமைப்பை பெற சேமிப்பு, (GIS தரவு மாதிரிகள்) கையாளுதல் மற்றும் ஆய்தல் இதன் நிலைகளாகும்.

தரவு பிடிப்பு (Data capture)

புவித்தகவல் தொகுப்பின் தரவு உள்ளீடு செய்யும் முறைகளில் வான்வெளி புகைப்படம், ஸ்கேன் செய்தல், இலக்கமாக்கல், GNSS போன்றவை ஒரு சில முறைகளாகும். இலக்கமாக்கல் என்பது புவிப்பட தாள்களை கணினியில் சேமித்து வைக்கக்கூடிய எண் இலக்கமாக மாற்றுதல் ஆகும். இச்செயல் வரைபட தகவல்களை கணினியில் சேமிக்கக்கூடிய எளிமையான புள்ளிகள், கோடுகள் மற்றும் களத்தொகுப்புகளாக மாற்றுகின்றது. இலக்கமாக்கல் கைமுறை மற்றும் ஸ்கேன் செய்தல் என இருமுறைகளில் செய்யப்படுகின்றது.

தகவல் சேமிப்பு (Data Storage)

சில தகவல்கள் இழுப்பறையில் (drawer) உள்ள புவிப்படத்தைப் போலவும் மற்றவை இலக்க தரவு, அச்சு நகல் குறுந்தகடு மற்றும் வண்ணத்தட்டுகளிலும் சேமிக்கப்படுகின்றன. தரவுகள் இலக்கமாக தொகுக்கப்பட்டப்பின், மின்காந்த நாடா அல்லது மற்ற இலக்க ஊடகங்களில் சேமிக்கப்படுகின்றது. தகவல் சேமிப்பு என்பது வரைப்படத்தின் தரவுகளை இலக்கமாக மாற்ற பயன்படுத்தப்படும் இனம்சார் தரவு மாதிரிகளின் (Generic Data Model) அடிப்படையில் அமைந்ததாகும். ராஸ்டர் மற்றும் வெக்டர் இரண்டும் பெருமளவில் பயன்படுத்தக்கூடிய தரவு மாதிரிகளாகும். இவை இரண்டும் வரைபடத்தில் உள்ள தரவுகளை எளிதாக்கி சாதாரண வடிவில் கணினியில் சேமித்து வைக்க உதவுகின்றது.

தரவு மாற்றியமைப்பு (Data Manipulaiton)

இலக்கமாக்கப்பட்ட புவியியல் தகவல்கள் திருத்தி அமைக்கப்படும் நிலையில் இருக்கலாம். இதனால் பண்புசார் தகவல்களை சேர்த்தல், அழித்தல் மற்றும் மாற்றியமைத்தல் போன்ற பணிகளை தேவைக்கேற்ப செய்து கொள்ள இயலுகின்றது. தரவு GISல் சேமித்தவுடன், தரவைக் கையாள்வதற்கான பல விருப்பத்தேர்வுகள் (options) உள்ளன. இச்செயற்பாடுகள் (Functions) கருவித்தொகுதி (Toolkors) வடிவில் உள்ளன. கருவித்தொகுதி என்பது புவியியல் தரவுகளை கையாளவும் ஆய்வு செய்யவும் GISஐ கையாளுபவர் பயன்படுத்தும் ஒரு இனம்சார் செயற்பாடாகும் (Generic Function). இக்கருவி தொகுதி தரவை மீட்டுப்பெறல், பரப்பு மற்றும் சுற்றளவு காணல், வரைபடங்களை சுருக்கி ஆய்தல், வரைபட இயற்க ணித செயல் (Performing Map Algebra) மற்றும் தரவு மறுவகைப்பாடு போன்றவை செய்யவல்லது. தரவு மாற்றியமைப்பு என்பது புவி ஆய்வங்களை மாற்றியமைத்தல், பொருந்தாத பகுதிகளை பொருத்துதல் போன்ற பணிகளின் மூலம் ஒழுங்கற்ற வரைபடங்களை அவற்றின் தொடர்ச்சியான மற்ற வரைபடங்களோடு ஒத்துபோகச் செய்தல் ஆகும்.

விசாரணை மற்றும் ஆய்வு (Query and Analysis)

புதிதாக உருவாக்கப்பட்ட பகுதிகள் சார்ந்த திட்டமிடல் முறைகளில் புவித் தகவல் தொகுப்பு பெருமளவில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. உதாரணமாக அனைத்துப் பிரிவுகளிலிருந்தும் சமமான மக்கள் பிரதிநிதித்துவம் அளிக்கும்படியான ஒரு உதவியை இவற்றின் மூலம் நம்மால் பெற முடியும். இந்த ஆய்வு செய்யும் திறன் அமைப்பே GISன் கருவாகும்.

உலகளாவிய ஊடுருவல்

செயற்கைக்கோள் அமைப்பு (GNSS)

புவியின் அனைத்து GPS அமைப்புகளின் ஒரு கூட்டமைப்பே GNSS ஆகும். இது அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டின் GPS, இரஷ்யாவின் GLONASS, ஐரோப்பிய கூட்டமைப்பின் GALILEO, சீனாவின் BEIDOU, இந்தியாவின் IRNSS மற்றும் ஜப்பானின் QZSS போன்றவற்றை உள்ளடக்கியதாகும். தவறை சரிசெய்யும் தொழில்நுட்பத்தை பயன்படுத்தினால் விலை மலிவான கிரகிப்பான் மூலம் ஒரு செ.மீ அளவிலான பொருளையும் துல்லியமாக காட்டும் திறன் பெற்றது GNSS.

திறந்தவெளிச் சூழலாய்வில் பயன்படுத்தப்படும் அமைப்புகளில் GNSS அமைப்பு ஒரு சிறந்த தெரிவாகும்.

புவியின் GNSS அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டின் பாதுகாப்புதுறையில் 1960ல் ஏவப்பட்ட ட்ரான்சிட் (Transit) ஆகும். இவற்றின் இயக்கம் டாப்ளர் விளைவின் (Doppler Effect) அடிப்படையிலானது. இவ்வமைப்பில் செயற்கைகோள்கள் அறிந்த பகுதிகளில் பயணம் செய்து அறிந்த வானொலி அதிர்வெண்களில் ஒலிபரப்பியது. கிடைக்ப்பெற்ற அதிர்வெண்ணானது

ஒளிபரப்பப்பட்ட அதிர்வெண்ணிலிருந்து சற்றே மாறுபட்டு காணப்பட்டது. செயற்கைகோளின் நகர்வு கிரகப்பொறியிலிருந்து விலகிச் செல்வதே இதற்கு காரணமாகும். செயற்கைகோள்கள் தம் சுற்று வட்டப்பாதை தரவு மற்றும் துல்லிய நேரம் சார்ந்த சமிக்ஞைகளை கடத்துகின்றது. GNSS-ன் பல குழுமங்கள் புவியை சுற்றி வருகின்றன. இச்செயற்கைகோள்கள் புவியிலிருந்து சுமார் 2000 கி.மீ உயரத்தில் சுற்றி வருகின்றன. அவற்றின் வேகம் ஒரு நொடிக்கு பல நூறு கி.மீட்டர்களாகும். அண்மைக் கால GNSS செயற்கைகோள் Block IIF 1400 கி.கிராம் எடையை கொண்டுள்ளது.

பல்வேறு நாடுகளின் GNSS அமைப்புகள்

அமெரிக்க ஐக்கிய நாடு (GPS)

இது புவியின் முதல் GNSS அமைப்பு GPS ஆகும். இது 1970களின் இறுதியில் அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டின் பாதுகாப்புத் துறையால் ஏவப்பட்ட ஒன்று. இக்குழுமம் 24 செயற்கைகோள்களுடன் முழு புவிப்பரப்பையும் செயல் எல்லையாகக் கொண்டது.

இரஷ்யா (GLONASS)

இது இரஷ்யாவின் முதன்மை இராணுவ கடற்பயண வலையமைப்பு ஆகும். இவை உரகன் செயற்கைகோள்களை உள்ளடக்கியது. இவை பனிப்போருக்கு பிறகு GLONASS என்ற வகைப்பாட்டின் கீழ்கொண்டு வரப்பட்டது. இது Global Navigation Satellite System என்பதன் சுருக்கமாகும். இது ஒரு இரஷ்ய விண்வெளி பாதுகாப்புத்துறையால் ஏற்படுத்தப்பட்ட அமைப்பாகும்.

இச்செயற்கைகோள்களின் ஆயுட்காலம் 57வருடங்கள் வயது முதிர்ந்தசெயற்கைகோள்களுக்கு பதிலாக புது செயற்கைகோள்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட இடைவெளிகளில் ஏவப்படுகின்றது. 2010வரை இது இரஷ்யப் பகுதிக்கு மட்டும் பயனுள்ளதாக இருந்தது. 2011ல் இது முழு புவிப்பரப்பையும் செயல் எல்லையாக கொண்டவாறு மேம்படுத்தப்பட்டது.

ஐரோப்பிய கூட்டமைப்பு (GALILEO)

இது ஐரோப்பாவின் உலகளாவிய செயற்கைகோள் அமைப்பாகும். இது மிக துல்லியமான தகவலை அளிக்கும் அரசாங்க கட்டுப்பாட்டில் உள்ள ஒரு அமைப்பாகும். இது GPS மற்றும் GLONASSவுடன் இணைந்து இயங்கும் தன்மை கொண்டது. இரட்டை அதிர்வெண் அளிப்பு செயல் மூலம் நிகழ்கால இட அமைவை ஒரு மீட்டர் அளவில் துல்லியமாக தரவல்லது. இவ்வமைப்பு 30 செயற்கைகோள்களை கொண்டது. இவற்றில் 24 இயங்கும் செயற்கைகோள்களும் மித உயரத்தில் இயங்கும் 6 மாற்றுச் செயற்கைகோள்களும் அடங்கும்.

சீனா (BEIDOU)

இது இருவேறு செயற்கைகோள் குழுமங்களை கொண்டது. இவற்றில் முதல் அதிகாரப்பூர்வமான BeiDou உலகளாவிய செயற்கைக்கோள் சோதனை அமைப்பு - BeiDou-1 ஆகும்.

டிசம்பர் 27,2018ல் இரண்டாவது அமைப்பான BeiDou - 3 அதிகாரப்பூர்வமான புவிச்சேவையில் இறங்கியது. Beidou - 3M/G/I செயற்கைகோள் சுற்றுப்பாதை பாகத்தின் மூன்றாம் நிலையை குறிப்பவையாகும். இவை புவிநிலையொத்த மித உயர சுற்றுப்பாதையில் பயணிக்கும் திசைக்காட்டி உலகளாவிய செயற்கைகோள் அமைப்பாகும். இதுவே BeiDou-1 ஆகும்.

ஜப்பான் விண்வெளி ஆய்வுப்பயண முகைமை (QZSS Japan)

QZSS என்பது ஒரு பிராந்திய செயற்கைகோள் அமைப்பாகும். இது ஜப்பான், ஆசியா, ஆஸ்திரேலியா மற்றும் நியூசிலாந்து போன்ற பகுதிகளுக்கு சேவை அளிக்கக்கூடியது. (இது Michibiki என்பதன் செல்லப் பெயர் - இதன் அர்த்தம் வழிகாட்டி). QZSS அமைப்பு மித உயர சுற்றுப்பாதையில் பயணிக்கும் செயற்கைகோள்களைக் கொண்டது. QZS (Quasi Zenith

Satellite) என்பது மித உயர சுற்றுப்பாதை செயற்கைகோள் மற்றும் புவிநிலையொத்த செயற்கைகோள் இரண்டையும் குறிக்கும்.

இந்தியா (IRNSS)

இது இந்திய விண்வெளி ஆராய்ச்சி கழகத்தால் (ISRO) நிறுவப்பட்ட ஒரு தன்னாட்சி பிராந்திய செயற்கோள் கடற்பயண அமைப்பு. இது இந்திய துணைக் கண்டத்திற்கான நிலப்பரப்பு அமைப்பு தகவல்களை அளிக்க வடிவமைக்கப்பட்டது. இவற்றை பயன்படுத்துபவர்களுக்கு தங்களின் இருப்பிட தகவல்களை அறிந்து கொள்ள உதவுகிறது.

IRNSSன் முக்கிய நோக்கம் இந்தியா தன் கடற்பயணம் சார்ந்த தகவல்களுக்கு அயல்நாட்டின் சார்பு நிலையை குறைத்துக் கொள்வதாகும். இது இந்தியா மற்றும் இந்தியாவை சுற்றி 1500கி.மீ தொலைவில் அமைந்துள்ள பகுதிகளுக்கும் தன் சேவையை அளிக்கின்றது. இப்பகுதியின் பிரதான GPS இதுவேயாகும்.

IRNSS கீழ்க்கண்ட சேவைகளை அளிக்கும் நோக்கத்துடன் ஏற்படுத்தப்பட்டது.

1. பொதுமக்கள், அலுவலகங்கள், ஆராய்ச்சி மற்றும் வாணிப ரீதியான பயன்பாட்டிற்கு திறன்மிகு இட அமைவை அளிப்பது.

2. இச்சேவையை பயன்படுத்த அனுமதிக்கப்பட்டவர்களுக்கு ஒரு குறிப்பிட்ட சேவையை வழங்குதல். உதாரணமாக இவை நிலம், கடல் மற்றும் விண்வெளி போக்குவரத்து, பேரிடர் மேலாண்மை, கைப்பேசி ஒருங்கிணைப்பு, வரைபடம் வரைதல் மற்றும் ஓட்டுநர்களுக்கான பார்வை மற்றும் ஒலி சார்ந்த போக்குவரத்து சேவைகளை அளிப்பது போன்றவைகளாகும்.

3. பொதுவாக GNSS விரைவு தகவல் சேகரிப்பிற்கு பெருமளவில் பயன்படுத்தப்படுகறிது. இவை நுகர்வோர், போக்குவரத்து, அமைவிடங்களை கண்டறிதல், தானியங்கி துறைமுக இயந்திர கட்டுப்பாடு, நுட்ப வேளாண்மை, கடற்சுரங்கம், ஆளில்லா விமான அளவாய்வு, பாதுகாப்பு மற்றும் வான்பட அளவியல் போன்ற வாணிப ரீதியான நடவடிக்கைகளுக்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

நுகர்வோர்

நாளுக்கு நாள் அதிகரிக்கும் உற்பத்தி வகை பொருட்களை கையாலும் நுகர்வோர் சந்தைகள் GNSS தொழில்நுட்பத்தை பயன்படுத்துகின்றது கடைகள் மற்றும் உணவகங்களின் இருப்பிடங்கள் மற்றும் வழிகளை வரைபடங்கள் மூலம் காண்பிக்கும் பயன்பாட்டிற்காக GNSS கிரகிப்பான்கள் தற்போது ஸ்மார்ட் தொலைபேசியுடன் ஒருங்கிணைக்கப்பட்டுள்ளது.

போக்குவரத்து

இரயில் போக்குவரத்தில், இரயில் எஞ்சின்கள், இரயில் கார்கள், இரயில் தளவாடங்கள் உள்ள இடங்களை முதன்மை பணியகத்தில் காண்பிக்க பயன்படுகின்றது. இரயில்சார் பொருட்களின் துல்லிய இட அமைவை தெரிந்து கொள்வதன் மூலம் இரயில் விபத்துகளை குறைத்தல், இரயில் தாமதம் மற்றும் அதன் இயக்கச் செலவைக் குறைத்தல், பாதுகாப்பினை மேம்படுத்துதல், இரயில்பாதை திறனை மேம்படுத்துதல் மற்றும் வாடிக்கையாளர்களுக்கு சேவை அளித்தல் போன்றவற்றை செய்ய இயலுகின்றது. வான்வெளி போக்குவரத்தில் விமானம் புறப்படும் இடம், பயனிக்கும் பாதை மற்றும் நிலத்தில் இறங்கும் இடம் போன்ற தகவல்களை அளிக்கின்றது.

துறைமுக தானியங்கி

சரக்கு கப்பல்களின் இயக்கம், பாதை மற்றும் முற்றத்திலிருந்து அவை உள்ளதூரம் போன்றவற்றை GNSS மூலம் கண்டறியப்படுவதால், கப்பல் சரக்கு மையங்கள் தன் இயக்கத்திறனை மேம்படுத்தி கொள்ள முடிகின்றது. கப்பலில் செயல்படும் பல மின் பளு தூக்கிகள் GNSSஐ இயக்கும் கருவியுடன் இணைக்கப்பட்டிருப்பதால், பளு தூக்கியின் நிலை, தேவைப்படும் பாதையில் அவற்றை செலுத்துதல் அவற்றின் நுட்பம், உற்பத்தி, நிலத்தின் மீதுள்ள இயந்திரத்தை இயக்குபவர்கள் மற்றும் வேலையாட்களின் பாதுகாப்பு போன்றவற்றை அதிகரிக்கப் பயன்படுகின்றது.

இயந்திர கட்டுப்பாடு (Machine Control)

GNSS தொழில்நுட்பம் நிலச்சமன் எந்திரம் (Bulldozor), அகழ்பொறி தோண்டு எந்திரம் (Excavators), தரப்படுத்தும் எந்திரம் (Graders), தளம்பாவு ஊர்தி (Pavers) மற்றும் வேளாண் எந்திரம் போன்றவற்றை ஒருங்கிணைத்து உற்பத்தித் திறனை மேம்படுத்துவதுடன் இவ்வியந்திரங்களை இயக்குபவர்களுக்கு அச்சூழல் குறித்த தகவல்களையும் அளிக்கின்றது.

நுட்ப வேளாண்மை (Precision Agriculture)

நுட்ப வேளாண்மையில் வேளான் திட்டமிடல், வேளாண் நிலவரைபடம் வரைதல், மண் கூறெடுத்தல், டிராக்டர்களை வழிநடத்துதல் மற்றும் பயிர் மதிப்பீடு செய்தல் போன்றவற்றிற்குப் GNSS பயன்படுகிறது. GNSS மூலமான மிகத் துல்லிய உரமிடல் பூச்சிக்கொல்லி மற்றும் களைக்கொல்லி பயன்பாடுகள் செலவினத்தையும் சுற்றுச்சூழல் தாக்கத்தையும் குறைக்கின்றது.

புவி மேற்பரப்பு தாது சுரங்கம் (Surface Mining)

GNSS மூலம் பெறப்படும் தகவல்கள் சுரங்கத்தில் உள்ள தாதுவை திறன்பட தோண்டி எடுக்கவும் தேவையற்றப் பொருட்களின் நுகர்வினை அறியவும் பயன்படுகின்றது. மண்வாரி மற்றும் இழு இயந்திரங்களில் அமைக்கப்பட்டுள்ள GNSS கருவி, இவ்வியந்திரங்களை இயக்கும் கணினி கட்டுப்பாட்டு மையத்திற்கு இயந்திரங்களின் இட அமைவுகள் நகர்வு, உகந்தபாதை போன்ற தகவல்களை தருகின்றது.

அளவாய்வு (Survey)

மூன்று நில அளவியலாளர்கள் ஒரு வார காலத்திற்கு செய்யும் பணியை GNSS உதவியுடன் ஒரு ஆய்வாளர் ஒரே நாளில் செய்து முடிக்க இயலும். தேவைப்படும் புதிய நில அளவாய்வு இடத்தை நிர்ணயித்து ஏற்கனவே உள்ள அளவாய்வு இடத்திற்கும் இவற்றிற்கும் இடையேயான தூரம் மற்றும் கோணங்களை அமைப்பதன் மூலம் இவை சாத்தியமாகின்றது.

11. 5G தொழில்நுட்பம்

5ஜி தொழில்நுட்பம்:

- 5G என்பது 5வது தலைமுறை மொபைல் நெட்வொர்க் ஆகும். இது 1G, 2G, 3G மற்றும் 4G நெட்வொர்க்குகளுக்குப் பிறகு ஒரு புதிய உலகளாவிய வயர்லெஸ் தரநிலையாகும்.
- இயந்திரங்கள், பொருள்கள் மற்றும் சாதனங்கள் உட்பட கிட்டத்தட்ட அனைவரையும் மற்றும் அனைத்தையும் ஒன்றாக இணைக்க வடிவமைக்கப்பட்ட புதிய வகையான நெட்வொர்க்கை இது செயல்படுத்துகிறது.
- 5G இன் உயர்-பேண்ட் ஸ்பெக்ட்ரமில் இணைய வேகம் 20 ஜிபிபிஎஸ் (வினாடிக்கு ஜிகாபிட்ஸ்) அதிகமாக இருப்பதாக சோதிக்கப்பட்டது, அதே நேரத்தில், பெரும்பாலான சந்தர்ப்பங்களில், 4ஜியில் அதிகபட்ச இணைய தரவு வேகம் 1 ஜிபிபிஎஸ் ஆக பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளது.

5G இன் வெவ்வேறு பட்டைகள்:

- 5G முக்கியமாக 3 பேண்டுகளில் செயல்படுகிறது, அதாவது குறைந்த, நடுத்தர மற்றும் உயர் அதிர்வெண் ஸ்பெக்ட்ரம் – இவை அனைத்திற்கும் அவற்றின் சொந்த பயன்பாடுகள் மற்றும் வரம்புகள் உள்ளன.
- குறைந்த பேண்ட் ஸ்பெக்ட்ரம்: கவரேஜ் மற்றும் இணையம் மற்றும் தரவு பரிமாற்றத்தின் வேகம் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில், அதிகபட்ச வேகம் 100 Mbps (வினாடிக்கு மெகாபிட்ஸ்) வரை வரையறுக்கப்பட்டுள்ளது.

- அதாவது, தொலைத்தொடர்பு நிறுவனங்கள், அதிவேக இணையத்திற்கான குறிப்பிட்ட தேவைகள் இல்லாத வணிக செல்போன் பயனர்களுக்காக இதைப் பயன்படுத்தலாம் மற்றும் நிறுவலாம்.
- இருப்பினும், குறைந்த அலைவரிசை ஸ்பெக்ட்ரம் தொழில்துறையின் சிறப்புத் தேவைகளுக்கு உகந்ததாக இருக்காது.
- மிட் பேண்ட் ஸ்பெக்ட்ரம்: இது குறைந்த இசைக்குழுவுடன் ஒப்பிடும்போது அதிக வேகத்தை வழங்குகிறது, ஆனால் கவரேஜ் பகுதி மற்றும் சிக்னல்களின் ஊடுருவல் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் வரம்புகளைக் கொண்டுள்ளது.
- இந்த இசைக்குழு தொழில்கள் மற்றும் சிறப்பு தொழிற்சாலை அலகுகளால் கேப்டிவ் நெட்வொர்க்குகளை உருவாக்குவதற்கு பயன்படுத்தப்படலாம், அவை குறிப்பிட்ட தொழில்துறையின் தேவைகளுக்கு ஏற்ப வடிவமைக்கப்படலாம்.
- உயர் பேண்ட் ஸ்பெக்ட்ரம்: இது மூன்று பேண்டுகளிலும் அதிக வேகத்தை வழங்குகிறது, ஆனால் மிகக் குறைந்த கவரேஜ் மற்றும் சிக்னல் ஊடுருவல் வலிமையைக் கொண்டுள்ளது.
- இந்த இசைக்குழு இன்டர்நெட் ஆஃப் திங்ஸ் (IoT) மற்றும் ஸ்மார்ட் தொழில்நுட்பம் போன்ற எதிர்கால 5G தொழில்நுட்ப பயன்பாடுகளை பெரிதும் மேம்படுத்துகிறது ஆனால் கணிசமான உள்கட்டமைப்பு தேவைப்படும்.

5G பயன்பாடுகள்:

- பரவலாகப் பேசினால், மேம்படுத்தப்பட்ட மொபைல் பிராட்பேண்ட், மிஷன்-கிரிட்டிகல் கம்யூனிகேஷன்ஸ் மற்றும் பாரிய IoT உள்ளிட்ட மூன்று முக்கிய வகையான இணைக்கப்பட்ட சேவைகளில் 5G பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- மேம்படுத்தப்பட்ட மொபைல் பிராட்பேண்ட்: எங்கள் ஸ்மார்ட்போன்களை சிறந்ததாக்குவதுடன், 5G மொபைல் தொழில்நுட்பமானது விர்ச்சுவல் ரியாலிட்டி (விஆர்) மற்றும் ஆக்மென்டட் ரியாலிட்டி (ஏஆர்) போன்ற புதிய அதிவேக அனுபவங்களை வேகமான, அதிக சீரான தரவு விகிதங்கள், குறைந்த தாமதம் மற்றும் குறைந்த செலவில் பெறலாம். - பிட்.
- மிஷன்-கிரிடிகல் கம்யூனிகேஷன்ஸ்: முக்கியமான உள்கட்டமைப்பு, வாகனங்கள் மற்றும் மருத்துவ நடைமுறைகளின் ரிமோட் கண்ட்ரோல் போன்ற தீவிர நம்பகமான, கிடைக்கக்கூடிய, குறைந்த தாமத இணைப்புகளுடன் தொழில்களை மாற்றக்கூடிய புதிய சேவைகளை 5G செயல்படுத்த முடியும்.
- மாஸிவ் இன்டர்நெட் ஆஃப் திங்ஸ்: 5G என்பது தரவு விகிதங்கள், ஆற்றல் மற்றும் இயக்கம் ஆகியவற்றைக் குறைக்கும் திறன் மூலம் கிட்டத்தட்ட எல்லாவற்றிலும் உள்ளடங்கிய ஏராளமான சென்சார்களை தடையின்றி இணைக்கும்-மிகவும் மெலிந்த மற்றும் குறைந்த விலை இணைப்புத் தீர்வுகளை வழங்குகிறது.
- IoT, க்ளவுட், பிக் டேட்டா, செயற்கை நுண்ணறிவு மற்றும் எட்ஜ் கம்ப்யூட்டிங் ஆகியவற்றுடன் இணைந்து, நான்காவது தொழில்துறை புரட்சிக்கு 5G ஒரு முக்கியமான செயலாக இருக்கும்.

இந்தியாவில் 5G வெளியீட்டுக்கான சவால்கள்:

- **குறைந்த ஃபைபரைசேஷன் தடம்:** இந்தியா முழுவதும் ஃபைபர் இணைப்பை மேம்படுத்த வேண்டிய அவசியம் உள்ளது, இது தற்போது இந்தியாவின் 30% தொலைத்தொடர்பு கோபுரங்களை மட்டுமே இணைக்கிறது.

- திறமையான 5G இந்தியா அறிமுகம் மற்றும் ஏற்றுக்கொள்ளப்படுவதற்கு, இந்த எண்ணிக்கை இரட்டிப்பாக வேண்டும்.
- **'மேக் இன் இந்தியா' ஹார்டுவேர் சவால்:** 5G தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியின் பெரும்பகுதி சார்ந்திருக்கும் சில வெளிநாட்டு தொலைத்தொடர்பு OEM களின் (அசல் உபகரண உற்பத்தியாளர்) மீதான தடை ஒரு தடையாக உள்ளது.
- **உயர் ஸ்பெக்ட்ரம் விலை:** இந்தியாவின் 5G ஸ்பெக்ட்ரம் விலையானது உலக சராசரியை விட பல மடங்கு அதிகமாக உள்ளது.
- இது இந்தியாவின் பணமில்லா தொலைத்தொடர்பு நிறுவனங்களுக்கு பாதிப்பை ஏற்படுத்தும்.
- **உகந்த 5G தொழில்நுட்ப தரநிலையை தேர்வு செய்தல்:** 5G தொழில்நுட்பத்தை விரைவாக செயல்படுத்த, உள்நாட்டு 5Gi தரநிலைக்கும் உலகளாவிய 3GPP தரநிலைக்கும் இடையே உள்ள சண்டையை முடிக்க வேண்டும்.
- 5Gi வெளிப்படையான பலன்களைக் கொண்டுவரும் அதே வேளையில், இது 5G இந்தியா வெளியீட்டுச் செலவுகள் மற்றும் தொலைத்தொடர்பு நிறுவனங்களுக்கு இயங்கக்கூடிய சிக்கல்களையும் அதிகரிக்கிறது.