



தகவல் மற்றும் தொடர்பாடல் தொழினுட்பவியல்

க.பொ.த (உ/த) - தரம் 13

ஆசிரியர்களுக்கான வளநூல்

தகவல் தொழினுட்பத் துறை

தேசிய கல்வி நிறுவகம்

மகரகம

இலங்கை

www.nie.lk

தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பவியல்
தரம் - 13 இற்கான வளநூல்

© தேசிய கல்வி நிறுவகம்
முதற் பதிப்பு -

தகவல் தொழினுட்பத் துறை
விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மகரகம்.
www.nie.lk

அச்சிடல்:
அச்சுத் திணைக்களம்,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

பணிப்பாளர் நாயகம் அவர்களின் செய்தி

தேசிய கல்வி நிறுவகமானது, கல்வியின் தரத்தை விருத்திச் செய்வதற்காக காலத்துக்கு காலம் தக்க நடவடிக்கைகளை எடுக்கின்றது. அந்தந்த பாடங்களுக்கான துணை நூல்களை தயாரித்தலானது அவ்வகையானதொரு முயற்சியாகும்.

தரம் 13 பாடத்திட்டம் மற்றும் ஆசிரியர் வழிகாட்டியை வகுப்பறையில் வெற்றிகரமாக நடைமுறைபடுத்துவதற்கு தேசிய கல்வி நிறுவகமானது இந்த மேலதிக வாசிப்பு நூலை உருவாக்கியிருக்கின்றது.

பாடத்திட்டத்துடன் தொடர்புடைய அவசியமான ஆளணியினரை ஏற்பாடு செய்யவேண்டிய எமது கடப்பாடு இந்த மேலதிக நூலினூடாக குறித்த பாடத்தின் கற்றலுக்கு வகைசெய்யும்.

உங்களுக்கு இந்த நூல் கிடைப்பதற்கு தங்களின் கல்விசார் பங்களிப்பை வழங்கிய வெளிவாரி நிபுணத்துவர்கள் மற்றும் தேசிய கல்வி நிறுவக உத்தியோகத்தர்களுக்கு எனது நன்றியினை வெளிப்படுத்த விரும்புகிறேன்.

கலாநிதி. சுனில் ஜயந்த நவரத்ன

பணிப்பாளர் நாயகம்

தேசிய கல்வி நிறுவகம்

பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம் அவர்களின் செய்தி

கடந்த காலந்தொட்டு கல்வியானது தொடர்ந்து மாற்றங்களுக்குட்பட்டு வருகின்றது. அண்மிய யுகத்தில் இம்மாற்றங்களானவை மிக வேகமாக ஏற்பட்டன. கற்றல் முறைகளைப் போன்று தொழில்நுட்பக் கருவிகளின் பாவனை மற்றும் அறிவுத் தோற்றங்கள் தொடர்பாகவும் கடந்த இரு தசாப்தங்களில் கூடியளவு மறுமலர்ச்சி ஏற்பட்டு வருவதனைக் காணக்கூடியதாக இருக்கின்றது.

இதற்கமைய, தேசிய கல்வி நிறுவகமும் 2015 ஆம் ஆண்டுக்குரிய கல்வி மறுசீரமைப்பிற்காக எண்ணிலடங்காத பொருத்தமான நடவடிக்கைகளை மேற்கொண்டு வருகின்றது. பூகோளமய ரீதியாக ஏற்படும் மாற்றங்கள் தொடர்பாகச் சிறந்த முறையில் அறிந்து உள்நாட்டுத் தேவைக்கமைய இசைவுபடுத்தி மாணவர் மையக் கற்றல் - கற்பித்தல் முறையை அடிப்படையாகக் கொண்டு புதிய பாடத்திட்டம் திட்டமிடப்பட்டு பாடசாலை முறைமையின் முகவர்களாகச் சேவையாற்றும் ஆசிரியர்களாகிய உங்களிடம் இந்த வளநூலை ஒப்படைப்பதில் பெருமகிழ்ச்சியடைகின்றேன்.

இவ்வாறான புதிய வழிகாட்டல் ஆலோசனையை உங்களுக்குப் பெற்றுக் கொடுப்பதன் நோக்கம், அதன் மூலம் சிறந்த பங்களிப்பைப் பெற்றுத் தரமுடியும் என்ற நம்பிக்கையாகும்.

உங்களுக்கு வழங்கப்படும் இந்த வளநூலை சிறந்த முறையில் விளங்கி, மிகச் சிறந்த ஆக்கபூர்வமான மாணவர் சமூகமொன்றை உருவாக்கி, இலங்கையைப் பொருளாதார மற்றும் சமூக ரீதியில் முன்னேற்றிச் செல்வதற்குப் பொறுப்புடன் செயற்படுவீர்கள் என நான் நம்பிக்கை கொள்கின்றேன்.

இவ்வளநூல் இப்பாடத்துறையுடன் தொடர்புடைய ஆசிரியர்கள், வளவாளர்கள் என்போர்களின் சிறந்த முயற்சியினாலும் அர்ப்பணிப்பினாலும் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

கல்வித் துறையின் அபிவிருத்திக்காக இக்கருத்தை மிக உயர்ந்ததாகக் கருதி அர்ப்பணிப்புடன் செயற்பட்ட உங்கள் அனைவருக்கும் எனது மனமார்ந்த நன்றிகளைத் தெரிவித்துக் கொள்கின்றேன்.

கே. ஆர். பத்மசிரி
பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம்
விஞ்ஞான தொழில்நுட்ப பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

பணிப்பாளரின் செய்தி

தகவல் மற்றும் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்ப பாடமானது துரிதமாக மாற்றத்துக்குட்பட்டு வருவதோடு அனைத்துப் பாடத்துறைகளிலும் பயன்படுத்தப்பட்டு நவீனமயமாக்கத்துக்கு உட்படும் ஒரு பாடமாகும். பொறியியல், மருத்துவவியல், பொருளியல், கணக்கீடு, கணிதம், இரசாயனவியல், பௌதீகவியல், சங்கீதம், நடனம், சித்திரம் போன்ற பாடத்துறைகளிலும் தகவல் மற்றும் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பப் பாடமானது விரிவடைந்துள்ளது. மேற்படி அனைத்துப் பாடங்களிலும் இப்பாடத்தின் நவீன தொழில்நுட்ப முறைகள் ஒன்றிணைந்துள்ளது. ஆகவே இன்று சகலரும் ஓரளவுக்கேனும் தகவல் மற்றும் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்ப அறிவைப் பெற்றிருக்கவேண்டியது இன்றியமையாததாகும்.

இதற்கிணங்க, வளர்ந்துவரும் தகவல் மற்றும் தொழில்நுட்பப் பாடம் தொடர்பில் முழுமையான அறிவைக் கொண்டவர்களுக்கான தொழில் வாய்ப்புகளும் பரவலாக காணப்படுகின்றன. மேற்படி வாய்ப்புகளை பயன்படுத்திக்கொள்வதற்கான பிரிவினரை உருவாக்குவதில் தாமதம் காணப்படுகின்றது. அவ்வாறானதொரு குழுவினரை விருத்திச்செய்வதற்கு இப்பாடத்தின் மூலமாக எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

இப்பாடத்தில் புதியப் பாட அலகுகள் இம்முறை கலைத்திட்ட மறுசீரமைப்பில் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன. குறிப்பாக தகவல் மற்றும் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பத்தில் புதிதாக பேசப்படுகின்ற பொருட்களின் இணையம் (IoT – Internet of Things) எனும் பாடவிடயம் இப்பாடத்தில் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளமை முக்கியமானதொரு சீர்த்திருத்தமாகும். இணையத்தளத்தின் மூலம் தகவல் வழிகாட்டல் மாத்திரம் இவ்வளவு காலமும் மேற்கொள்ளப்பட்டு வந்திருப்பினும் தற்போது பொருட்களை வழங்குவதற்கும் வழியேட்பட்டுள்ளது. இச்செயற்பாட்டை பிரயோகிப்பதற்கு இப்பாடத்திட்டம் மற்றும் இவ்வளவூலின் மூலம் வழிவகை செய்யப்பட்டுள்ளது. இதன்மூலம் செய்முறைப் பயிற்சியை அனைத்து ஆசிரியர்களுக்கும் வழங்க வேண்டிய சவால் ஏற்பட்டது. இத்தேவையை எமது துறை வெற்றிகரமாக நிறைவேற்றியுள்ளதுடன் பாட அலகுகளைக் கற்பிக்க வேண்டிய விதம் தொடர்பிலும் உரியவாறு விளக்கப்பட்டுள்ளது.

பெரும்பாலான கோட்பாட்டு ரீதியான விடயங்களை நன்கு விளக்குவதற்கு இவ்வளவூல் இடமளித்துள்ளது. அத்துடன் இப்பாடத்திலுள்ள கோட்பாட்டு ரீதியான விடயங்கள் பலவும் புதுப்பிக்கப்பட்டு மாணவர்களுக்கு தேவையான வகையில் சிரமப்பட்டு கற்பிப்பதற்கு பதிலாக பிரயோகத்தின் மூலம் பாடவிடயங்களை விளங்கிக்கொள்வதற்கு இலகுவாக இவ்வளவூல் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. தகவல் மற்றும் தொழில்நுட்பப்பாடத்தினை தரம் 6 தொடக்கம் 9 வரை கற்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வாய்ப்பு வழங்கப்பட்டுள்ளது. தரம் 10 தொடக்கம் 13 வரை பாடத்தில் திருத்தமொன்றை 2020 ஆம் ஆண்டில் மேற்கொள்ள எதிர்பார்க்கப்படுவதுடன் இதன்போது தற்போதையதில் உள்ளதைவிட மேலும் பிரயோக ரீதியான செயற்பாடுகளில் மாணவர்களுக்கு மிகவும் ஈடுபாட்டோடு பங்குபற்றுவதற்கு ஏற்றவகையில் பாத்திட்டத்தினை தயாரிப்பதற்கு எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

மேற்படி பணியை வெற்றிகரமாக நிறைவு செய்வதற்கு உதவிய வளவாளர் குழுவினர், மொழிப்பதிப்பாளர்கள் மற்றும் தகவல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்துறையின் சகல பணியணியினரும் மிகுந்த அர்ப்பணிப்போடு செயற்பட்டனர். இவ்வாறு பங்களிப்பு நல்கிய அனைவருக்கும் மனமார்ந்த நன்றிகளை தெரிவித்துக்கொள்கின்றேன்.

திரு. D. அனூர ஜயலால்

பணிப்பாளர்

தகவல் தொழில்நுட்பத்துறை

தேசிய கல்வி நிறுவகம்

கலைத்திட்டக் குழு

வழிகாட்டலும் அனுமதியும்

கல்விசார் அலுவல்கள் சபை
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

பாட இணைப்பாளர்

திரு எஸ். சண்முகலிங்கம்
சிரேஸ்ட விரிவுரையாளர்
தகவல் தொழினுட்பத் துறை
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

வளவாளர்கள்

திரு டி. அனூர ஜயலால்

பணிப்பாளர்
தகவல் தொழினுட்பத் துறை
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

திரு எஸ். சண்முகலிங்கம்

சிரேஸ்ட விரிவுரையாளர்
தகவல் தொழினுட்பத் துறை
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

கலாநிதி கீர்த்தி விஜேசிரிவர்தன

சிரேஸ்ட விரிவுரையாளர்
விஞ்ஞான பீடம்
களனிப் பல்கலைக்கழகம்

கலாநிதி சத்தூர ராஜபக்ஷ

சிரேஸ்ட விரிவுரையாளர்
விஞ்ஞான பீடம்
களனிப் பல்கலைக்கழகம்

கலாநிதி கே. தபோதரன்

சிரேஸ்ட விரிவுரையாளர்
விஞ்ஞான பீடம்
யாழ்ப்பாணப் பல்கலைக்கழகம்

கலாநிதி பி.எம்.ரி.பி. சந்திரிகம

சிரேஸ்ட விரிவுரையாளர்
பொறியியல் பீடம்
பேராதனைப் பல்கலைக்கழகம்

மொழிச் செவ்விதாக்கம்

திரு ஏ.எம். வஸீர்

நிலைய முகாமையாளர்
கணினி வள நிலையம்
ப/கஹுகொல்ல ம.ம.வி, தியத்தலாவ

திரு சி. சர்வேஸ்வரன்

உதவி அதிபர்
யா/வட்டு இந்துக் கல்லூரி
யாழ்ப்பாணம்

உள்ளடக்கம்**பக்கம்**

பணிப்பாளர் நாயகம் அவர்களின் செய்தி	iii
பிரதி பணிப்பாளர் நாயகம் அவர்களின் செய்தி	iv
பணிப்பாளரின் செய்தி	v
கலைத்திட்டக் குழு	vii
அலகு 1: உட்பொதிந்த முறைமையும் பொருட்களின் இணையமும்	1
அலகு 2 : செய்நிரல்விருத்தி	36
அலகு 3 : உலகளாவிய வலை விருத்தி	91
அலகு 4: வணிகம் மற்றும் போட்டித்தன்மை	148
அலகு 5: தொழினுட்பவியலின் போக்குகள் மற்றும் எதிர்கால வழிகாட்டுதல்கள்	167
உசாத்துணை	180
தகவல் தொடர்பாடல் கலைச்சொற்கள்	183

உட்பொதிந்த முறைமையும் பொருட்களின் இணையமும்

தேர்ச்சி 11:

பொருட்களின் இணையத்தை (Internet Of Things (IOT)) ஆராய்வதுடன் அவற்றிக்கு அவசியமான எளிமையான பிரயோகங்களை விருத்திச் செய்வதற்கு இலக்க முறைமைகளின் அடிப்படை கற்றற்றுண்டங்களை இனங்காண்பார்

தேர்ச்சி மட்டம்: 11.1

இலக்க முறைமைகளின் (digital systems) அடிப்படை கற்றற்றுண்டங்கள் (basic building blocks) பற்றிய அறிவினைப் பெற்றுக்கொள்வார்

கற்றற் பேறுகள்

- நுண்கட்டுப்படுத்திகளை அடிப்படையாகக்கொண்ட விருத்தி முறைமைகளை இனங்காண்பதுடன் அவற்றைப் பட்டியல்படுத்துவார்
- நுண்கட்டுப்படுத்திகளை அடிப்படையாகக்கொண்ட விருத்தி முறைமைகளில் காணப்படும் பண்புக்கூறுகளை விபரிப்பார்
- நுண்கட்டுப்படுத்திகளை அடிப்படையாகக்கொண்ட விருத்தி முறைமைகளுக்கு செயல்நிரல்களை வடிவமைப்பதற்கும், எழுதுவதற்கும் அவசியமான மென்பொருளை இனங்காண்பதுடன் அவற்றை இணையத்திலிருந்து பதிவிறக்கம் செய்துக்கொள்வார்
- நுண்கட்டுப்படுத்திகளை அடிப்படையாகக்கொண்ட விருத்தி முறைமைகளைப் பாவித்து எளிமையான சுற்றுகளை விருத்திச் செய்வார்
 - சூழ் ஒளியின் மட்டத்திற்கேற்ப LEDகள் ஒளிர்ல் (Switch on/off LEDs on ambient light intensity)
 - உயர் வெப்பநிலையில் விசிறி இயங்குதல் (Run a fan on high temperature)
 - வாசிப்பு ஆளியைப் பயன்படுத்தி கதவு திறத்தல் மற்றும் மூடுதலைக் கண்டுணர்தல்

உட்பொதிந்த முறைமை (EMBEDDED SYSTEM)

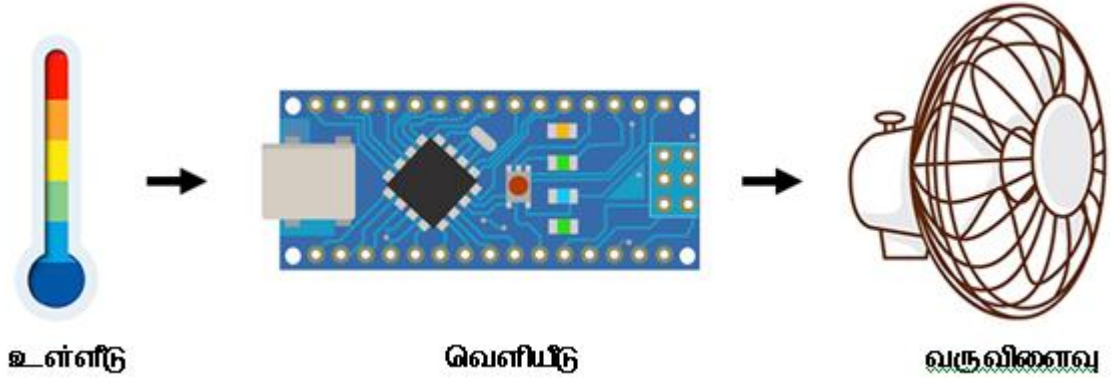
ஏனைய முறைமைகளில் கணினி முறைமை உட்பொதிந்து காணப்படுமாயின் அவ்வாறான கணினி முறைமைகள் உட்பொதிந்த முறைமைகள் ஆகும். குளிர்சாதனப்பெட்டி, சலவை இயந்திரம், கார் போன்றவாறான முறைமைகளில் உட்பொதிந்த முறைமைகள் காணப்படுகின்றன. இம்முறைமையும் உள்ளீடு, முறைவழியாக்கம், வருவிளைவு (Input Process Output(IPO)) மாதிரியினை பின்பற்றுகின்றது. பௌதீக உலகின், வெப்பம், வேகம் மற்றும் ஒளி போன்ற நிலைகளை உணரிகள் உள்ளீடாகப் பெற்றுக்கொள்கின்றன. செயல்நிரலொன்றுக்கேற்பச் செயலி முறைவழியாக்கத்தினை மேற்கொண்டு வருவிளைவினை உருவாக்கும். வருவிளைவுகள் இயக்கிகளை (Actuators) இயக்குவதுடன் வெப்பம், ஒளி, வேகம் போன்ற பௌதீக உலக நிலைமைகளைக் மாற்றுகின்றன. ஆகவே உட்பொதிந்த முறைமைகள் பௌதீக கணித்தல்களை மேற்கொள்ளுகின்றன.

உட்பொதிந்த முறைமைக்கான IEEE இன் வரைவிலக்கணம்

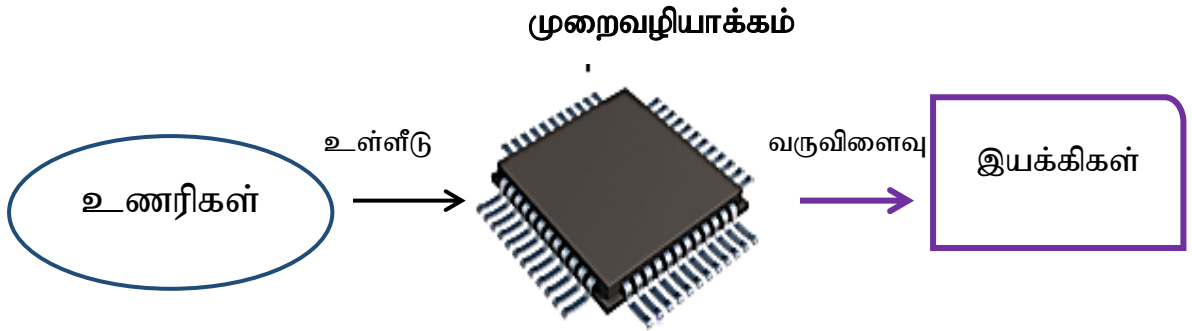
“பெரிய முறைமையொன்றின் பகுதியாக அமைந்த ஒரு கணினி முறைமையாகும். இது அந்த முறைமையின் சில தேவைப்பாடுகளை நிறைவேற்றுகின்றது. உதாரணமாக விமானம் அல்லது விரைவு போக்குவரத்து முறைமையில் பயன்படுத்தப்படும் கணினிமுறைமையைக் குறிப்பிடலாம்.”

[IEEE, 1992]

உட்பொதிந்த முறைமையின் கூறுகளை உரு 1,2 காட்டுகின்றன.



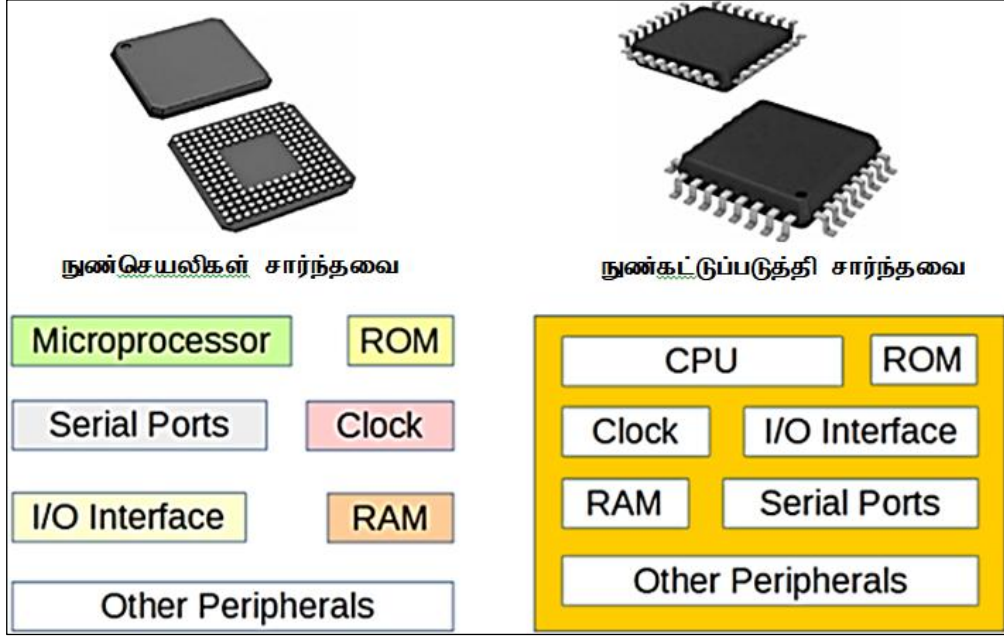
உரு 1: நடைமுறையில் உட்பொதிந்த சாதனமொன்றின் மாதிரி



உரு 2: உட்பொதிந்த சாதனமொன்றின் கூறுகள்

உட்பொதிந்த முறைமைகள், நோக்கத்தினை மேம்படுத்துவதற்காக, உட்பொதிந்த செயலிகள் என அழைக்கப்படும் நுண்செயலிகள் (Microprocessors) அல்லது நுண்கட்டுப்படுத்திகளைக் (Microcontroller) கொண்டு விருத்தி செய்யப்படும். நுண்கட்டுப்படுத்தி மையசெயற்பாட்டலகு, நினைவகம், உள்ளீட்டு வருவிளைவுத் துறைகள் என்பவற்றினை உள்ளடக்கிய ஒரு தனி சில்லையும் ஏனைய துணைச்சாதனங்களினையும் கொண்டிருக்கும். நுண்செயலி அடிப்படையிலான உட்பொதிந்த முறைமைகளில் மையச்செயற்பாட்டலகு தவிர்ந்த ஏனைய கூறுகள் நுண்செயலிச் சில்லுக்கு வெளியில் காணப்படும். பெரும்பான்மையான உட்பொதிந்த முறைமைகள் நுண்கட்டுப்படுத்தி அடிப்படையிலானவையாகும் ஏனெனின்,

அவற்றின் அடிப்படை செயற்பாடுகளை செயற்படுத்துவதற்கு விலையுயர்ந்த, சக்திவாய்ந்த நுண்செயலிகள் அவசியமில்லை.



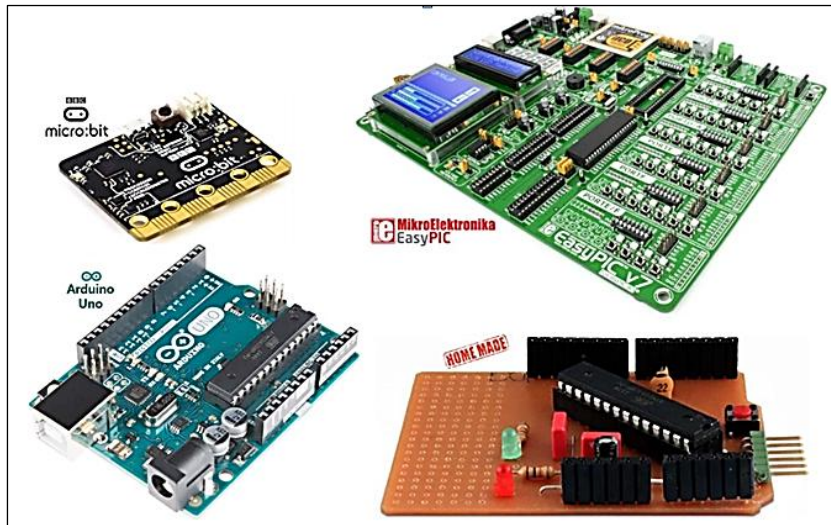
உரு 3: நுண்செயலிகள் சார்ந்தவையும் மற்றும் நுண்கட்டுப்படுத்தி சார்ந்தவையும்

உட்பொதிந்த முறைமையின் வன்பொருளும் மென்பொருளும்

உட்பொதிந்த முறைமையினை விருத்தி செய்வதற்கு வன்பொருள், மென்பொருள் கூறுகள் பற்றிய அறிவு அவசியமாகும். இவை நுண்கட்டுப்படுத்தி அடிப்படை விருத்தி பலகை, உணரிகள், இயக்கிகள் மற்றும் ஒருங்கிணைந்த விருத்திச் சூழல் என்பவற்றினை உள்ளடக்குகின்றது.

நுண்கட்டுப்படுத்தி அடிப்படை விருத்திப் பலகைகள்

Arduino, micro:bit போன்ற பல்வேறு நுண்கட்டுப்படுத்தி அடிப்படை விருத்திப் பலகைகள் காணப்படுகின்றன



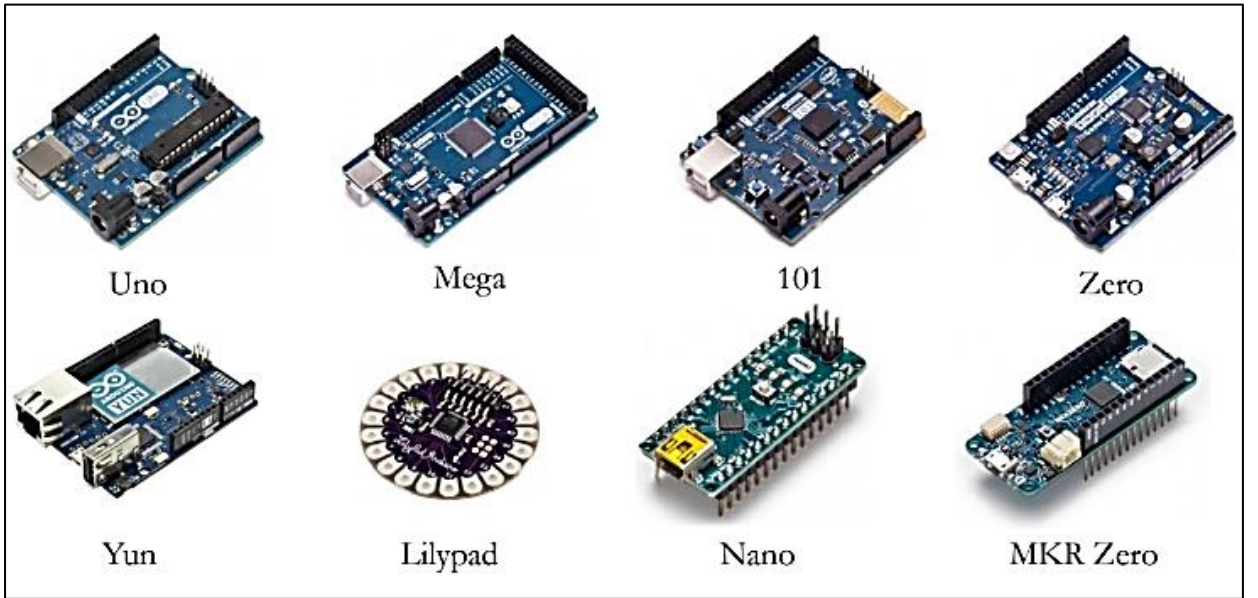
உரு 4: நுண்கட்டுப்படுத்தி அடிப்படை விருத்திப் பலகைகள்

பல்வேறுபட்ட நுண்கட்டுப்படுத்தி அடிப்படையிலான உட்பொதிந்த முறைமை விருத்தி தளங்கள் காணப்படுகின்றன. அவற்றுக்கிடையில் பின்வரும் காரணங்களுக்காக Arduino தளமானது பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

- இலவச மற்றும் திறந்த மூல வன்பொருள் வடிவமைப்புகளும் மற்றும் மென்பொருள் கருவி சங்கிலியும்
- குறுக்குத்தள வசதி
- நீடித்த உத்தியோகபூர்வ மற்றும் சமூக வசதி
- நீடித்த மென்பொருள் நூலகங்களின் கிடைப்பளவு
- நீடிப்பு shields களுடன் வன்பொருட்களை நீடிக்க முடிதல்
- சார்புகள் பயன்பாடுகள் காரணமாக உச்ச பயனர் நட்பு (எந்தவொரு செயல்நிரலாக்கல் மொழியுடனான அடிப்படை நிரலாக்க அறிவு போதுமானது)

Arduino

Arduino ஆனது ஒரு திறந்த மூல, கிரயம் குறைந்த, இலகுவாகப் பயன்படுத்தக்கூடிய வன்பொருள் மற்றும் மென்பொருள் தளத்தினைக்கொண்டது. பல்வேறு வகையான Arduino பலகைகள் உள்ளன. இவற்றினை தேவைகளுக்கேற்ப அவற்றைத் தேர்ந்தெடுக்கலாம். உரு 5 **Arduino** நுண்கட்டுப்படுத்தி அடிப்படை விருத்திப் பலகையினைக் காட்டுகின்றது.



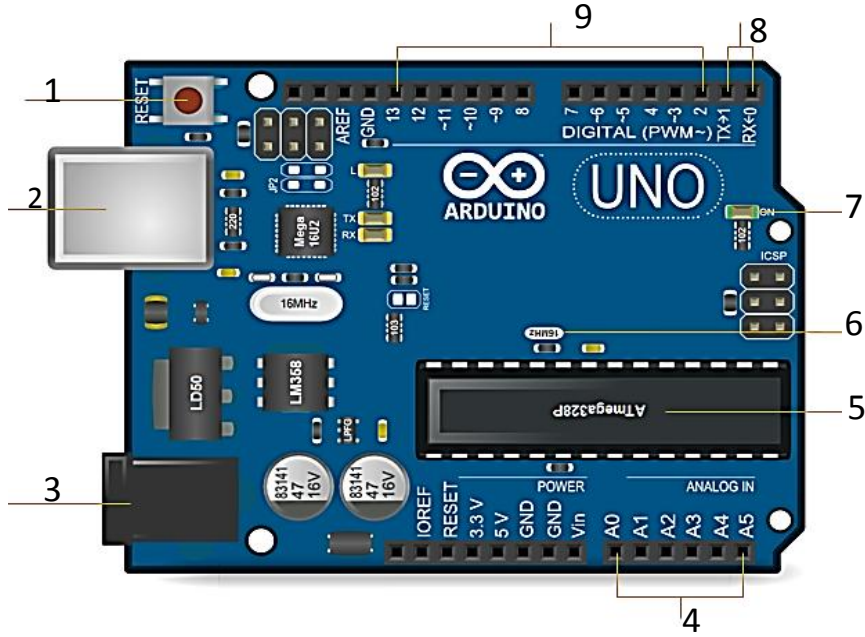
உரு 5: Arduino பலகைகள்

வெவ்வேறு **Arduino** பலகைகள் கிடைக்கக்கூடியதாகவிருந்தாலும் பின்வரும் காரணங்களுக்காக Arduino Uno பலகையினை நாங்கள் இங்கு பயன்படுத்துகின்றோம்.

- மலிவானது
- மிகவும் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும், பெரிதும் ஆவணப்படுத்தப்பட்டதும் நீடித்த நூலக வசதியுடையதுமான விருத்திப் பலகையாகும்
- 5Vக்கு இணக்கமான உள்ளீட்டு வெளியீட்டு துறைகள் (அனேகமாக உணரிகளும் மற்றும் இயக்கிகளும் 5V இனால் இயங்கக்கூடியவை)
- நீங்களே செய்யுங்கள் Do It Yourself (DIY) வன்பொருள் வடிவமைப்பு வசதிகளைக்கொண்டது. (துளை இலத்திரனியல் சாதனங்களினூடாகப் பயன்படுத்தப்படுபவை)

ArduinoUno

ArduinoUno நுண்கட்டுப்படுத்தி அடிப்படை விருத்திப் பலகையினைக் உரு 6 காட்டுகின்றது.



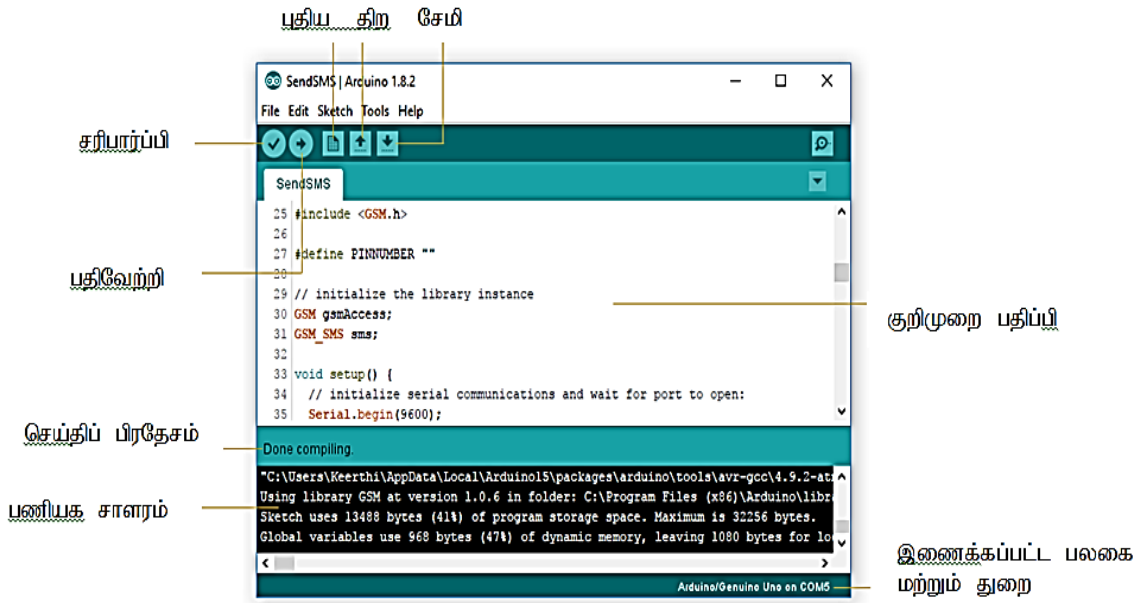
உரு 6: Arduino Uno அம்சங்கள்

- | | |
|----------------------------|------------------------------------|
| 1 மீள்அமைப்புப் பொத்தான் | 6 அதிர்வலையெழுப்பி |
| 2 USB துறை | 7 மின்வலுக் காட்டி |
| 3 மின் வழங்கும் பகுதி | 8 ஊடுகடத்தி மற்றும் பெறுதல் ஊசிகள் |
| 4 ஒப்புமை உள்ளீட்டு ஊசிகள் | 9 இலக்க முறைமை உள்ளீட்டு வருவிளைவு |
| 5 நுண்கட்டுப்படுத்தி | |

உரு 6 இல், ஒப்புமை உள்ளீட்டு ஊசிகள் (Analog Input pins), நுண்கட்டுப்படுத்திக்கு ஒப்புமை உள்ளீடுகளை வழங்குகின்றன. இலக்கமுறை உள்ளீட்டு வருவிளைவு ஊசிகள் (Digital I/O pins) மூலம் இலக்கமுறை உள்ளீடுகள் வழங்கப்படுவதுடன் இலக்கமுறை வருவிளைவுகள் பெறப்படுகின்றன. ஊடுகடத்தி மற்றும் பெறுதல் ஊசிகள் (**Transmit & Receive pins**) ஆனது வெளிவாரியாக இணைக்கப்பட்ட சாதனங்களில் இருந்து தொடர் தொடர்பாடல் மூலமாகத் தரவுகளைப் பெற்றுக்கொள்ளுதலையும் அனுப்புதலையும் மேற்கொள்கின்றது. Arduino Uno, ஆனது ATmega328P நுண்கட்டுப்படுத்தியுடன் கிடைக்கக்கூடியதாக உள்ளது. அதிர்வலையெழுப்பி (Oscillator) ஆனது, நுண்கட்டுப்படுத்தியின் இயக்கத்திற்குத் தேவையான கடிகாரத்துடிப்பினை வழங்குகின்றது. **USB** துறை விருத்திப்பலகையினை கணினியுடன் இணைக்கின்றது. இது நிலைபொருளினை நுண்கட்டுப்படுத்திக்கு பதிவேற்றம் செய்தல், பலகைக்கும் கணினிக்கும் இடையே தரவுகளை அனுப்புதல் மற்றும் பெற்றுக்கொள்ளல் மற்றும் பலகைக்குத் தேவையான DC 5 volts மின்வலுவினை வழங்கல் போன்றவாறானவற்றிற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மின் வழங்கும் பகுதி (**Power supply jack**) ஆனது, பலகைக் கணினியின் USB துறையில் இணைக்கப்படாத சந்தர்ப்பத்தில் பலகைக்குத் தேவையான துணை மின்வலுவினை வழங்குவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. மின்வலுக்காட்டி (**Power indicator**) ஆனது பலகையின் மின்வலுவின் நிலையினைக் குறித்துக்காட்டுகின்றது. நுண்கட்டுப்படுத்தியை மீள்அமைப்பதற்கு மீள்அமைப்புப் பொத்தான் (**Reset button**) பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

Arduino ஒருங்கிணைந்த விருத்திச் சூழல்

ஒருங்கிணைந்த விருத்திச் சூழலானது நிலைபொருளினை விருத்திச்செய்வதற்கு அவசியமானதாகும். உட்பொதிந்த முறைமையொன்றிற்கான ஒருங்கிணைந்த விருத்திச் சூழலானது பதிவேற்றி (Uploader), குறிமுறை பதிப்பி (Code Editor) மற்றும் தொகுப்பி (Compiler) என்பவற்றைக் கொண்டுள்ளது. இயந்திரக்குறிமுறையினை நுண்கட்டுப்படுத்திக்குப் பதிவேற்றம் செய்வதற்குப் பதிவேற்றி பயன்படுத்தப்படுகின்றது. Arduino ஆனது, Arduino ஒருங்கிணைந்த விருத்திச் சூழல் என அழைக்கப்படும் இலவச மற்றும் திறந்த மூல ஒருங்கிணைந்த விருத்திச் சூழலை வழங்குகின்றது. இது <https://www.arduino.cc/en/Main/Software> என்னும் இணையத்தளத்தில் கிடைக்கக்கூடியதாக உள்ளது. Arduino ஒருங்கிணைந்த விருத்திச் சூழலின் முக்கிய கூறுகளை உரு 7 காட்டுகின்றது.



உரு 7: Arduino ஒருங்கிணைந்த விருத்திச் சூழலின் முக்கிய கூறுகள்

Arduino ஒருங்கிணைந்த விருத்திச் சூழலில் எழுதப்படும் செய்நிரல்கள் குறிவரைகள் (Sketches) என அழைக்கப்படுகின்றன.

உரு 7 இல் :

- புதிய என்ற பொத்தானைப் பயன்படுத்தி புதிய குறிவரை ஒன்றினை குறிமுறை பதிப்பியில் உருவாக்கலாம்.
- துணை நினைவகத்தில் இருக்கும் குறிவரை ஒன்றினை ஏற்றம் செய்வதற்கு திற என்ற பொத்தான் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.
- குறிமுறைப்பதிப்பியில் புதிதாக எழுதப்பட்ட அல்லது பதிவிடப்பட்ட குறிவரையினைச் சேமிப்பதற்கு சேமி என்ற பொத்தான் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.
- மூலக்குறிமுறையில் தொடரியல் வழக்கங்கள் காணப்படுகின்றனவா என்பதைச் சரிபார்ப்பதற்கு சரிபார்ப்பி என்ற பொத்தான் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. வழக்கங்கள் காணப்படுமாயின் அவை பணியக சாளரத்தில் அறிவிக்கப்படும்.
- மூலக்குறிமுறையினை இயந்திர குறிமுறைக்கு தொகுத்து நுண்கட்டுப்படுத்திக்கு பதிவேற்றம் செய்வதற்கு பதிவேற்றி என்ற பொத்தான் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.
- ஒருங்கிணைந்த விருத்திச் சூழலின் நிலை செய்திப்பிரதேசத்தில் காட்சிப்படுத்தப்படுகின்றது.

- **பணியகச் சாளரமானது** வழுச்செய்திகளையும் ஏனைய தகவல்களையும் காட்டுகின்றது.
- பலகைப் பாவனையில் உள்ளதா என்பதையும் இணைக்கப்பட்டுள்ள குறித்த துறையினையும் இணைக்கப்பட்ட பலகை மற்றும் துறை காட்டுகின்றது.

உட்பொதிந்த முறைமை விருத்தி

கீழ்காணப்படும் உட்பொதிந்த முறைமைகளை விருத்திசெய்வோம்.

1. சிமிட்டல் (Blinker)
2. தானியங்கி ஒளி (AutoLight)
3. தானியங்கும் மின்விசிறி
4. கதவு அலாரம்

முறைமை 1: சிமிட்டல் (Blinker)


இம்முறைமை ஒளிகாலும் இருவாயியொன்றினை (LED) குறித்த நேர இடைவெளியில் ஒளிர்ச்செய்வதற்கும் அணைப்பதற்குமாகும்.

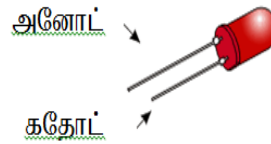
தேவையான கூறுகள்

- 1 × Arduino Uno நுண்கட்டுப்படுத்தி அடிப்படை விருத்திப் பலகை (சிமிட்டல் முறைமையினை கட்டுப்படுத்துவதற்கு)
- 1 × ஒளிகாலும் இருவாயி (குறித்த ஆவர்த்தணத்தில் ஒளியினைக்காலுவதற்கு)
- 1 × 220Ω தடையி (Resistor) (அழுத்தவேறுபாட்டினைக் குறைத்து ஒளிகாலும் இருவாயிக்கு தேவையான மின்னோட்டத்தினைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு)

ஒளிகாலும் இருவாயி (Light-Emitting Diode (LED))

அனோட்டு மற்றும் கதோட்டு ஆகிய இரு முடிவிடங்களைக் கொண்ட ஒரு குறைகடத்திச் சாதனம் ஒளிகாலும் இருவாயி ஆகும். வழமையாக அனோட்டு முடிவிடம் கதோட்டினை விட நீளம் கூடியதாகக் காணப்படும். அனோட்டில் இருந்து கதோட்டிற்கு மின் பாயும் போது ஒளிகாலும் இருவாயி ஒளியினைக் காலும்.

திட்ட வரைபடங்களில் ஒளிகாலும் இருவாயியினைக் காட்டுவதற்கு  எனும் குறியீடு பயன்படுத்தப்படுகின்றது. உரு 8 இல் ஒளிகாலும் இருவாயியின் முடிவிடங்கள் காட்டப்பட்டுள்ளன.

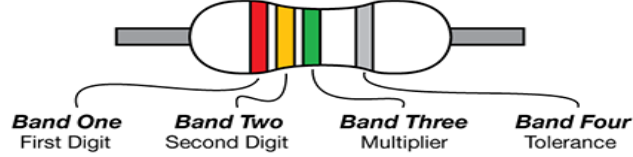


உரு 8: LED இன் முடிவிடங்கள்

ஒளிகாலும் இருவாயிகள் ஆனது குறித்த மின்னோட்டத்தையும் (2 - 20mA) அழுத்தவேறுபாட்டு (1.8 - 3.3V) விகிதத்தினையும் கொண்டது. நுண்கட்டுப்படுத்தியின் உள்ளீட்டு வருவிளைவு ஊசிகளில் 5V அழுத்தவேறுபாடு வழங்கப்படுவதினால் அழுத்தவேறுபாட்டினைக் குறைப்பதற்குப் பொருத்தமான தடையியொன்றினைப் பயன்படுத்தல் அவசியமாவதுடன் ஒளிகாலும் இருவாயியினுடாகத் தேவையான மின்னோட்டத்தினை வழங்கி அவசியமான மின் பாய்ச்சலைக் கட்டுப்படுத்தல் வேண்டும். இந்தச் சிமிட்டல் முறைமையில் இத்தேவைக்கு 220Ω தடையி பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

தடையி (Resistor)

சுற்றொன்றில் மின்னோட்டத்திற்குத் தடையேற்படுத்துவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு இலத்திரனியல் கூறு தடையி ஆகும். திட்ட வரைபடங்களில் தடையி $\sim\sim\sim$ எனும் குறியீட்டினைப் பயன்படுத்திக் காட்டப்படுகின்றது. தடையி ஓம் (Ω) எனும் அலகில் அளக்கப்படுவதுடன் வர்ணப் பட்டிகளைப் பயன்படுத்திக் காட்டப்படுகின்றது. வர்ணப்பட்டிகள் இடமிருந்து வலமாக இனங்காணப்படும் உரு 9 இல் தடையியின் வர்ணக் குறிமுறைக்கான பெறுமானங்கள் காட்டப்பட்டுள்ளன. தடையின் பெறுமானம் குறித்த எந்த வீதத்தினால் மாறுபடும் என்பதை கீழ்காட்டப்பட்ட அட்டவணையின் Tolerance நிரல் குறிக்கின்றது.



Color	Digit	Multiplier	Tolerance (%)
Black	0	10^0	
Brown	1	10^1	1
Red	2	10^2	2
Orange	3	10^3	
Yellow	4	10^4	
Green	5	10^5	0.5
Blue	6	10^6	0.25
Violet	7	10^7	0.1
Grey	8	10^8	
White	9	10^9	
Gold		10^{-1}	5
Silver		10^{-2}	10
(none)			20

உரு 9: தடையியின் வர்ண குறிமுறை

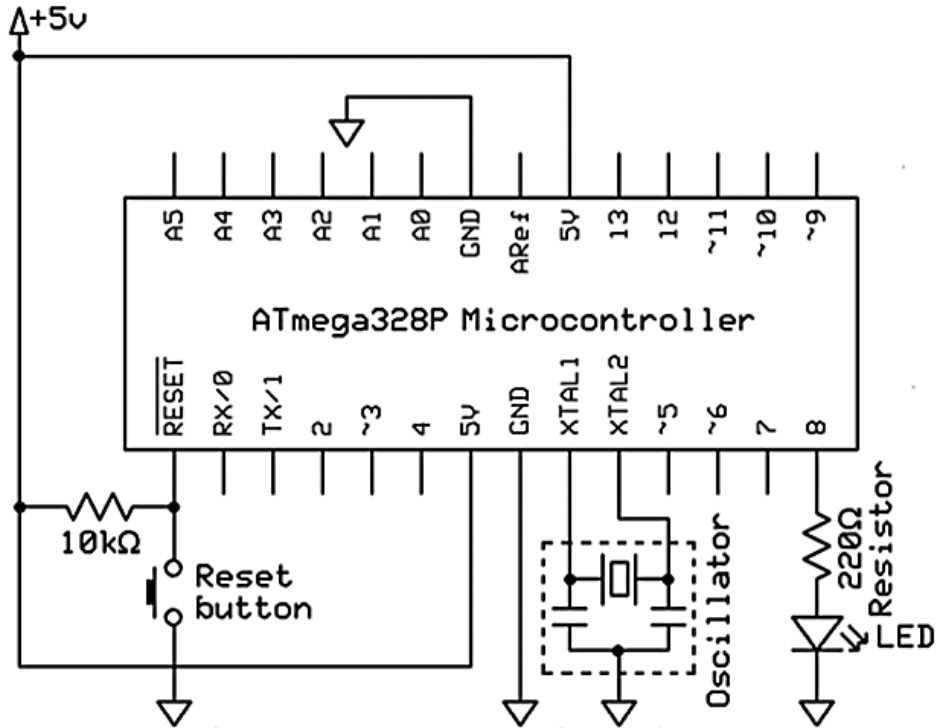
இதற்கேற்ப 220Ω தடையியானது சிவப்பு, சிவப்பு மற்றும் கபில நிறங்களின் மூலம் காட்டப்படுவதுடன் பெறுமானமானது $22 \times 10^1 \text{ Ohms}$ ஆகும்.

உட்பொதிந்த முறைமையொன்றினை கட்டியெழுப்புவதற்கு சில படிமுறைகளைப் பின்பற்றுதல் அவசியமாகும். அவ் நடைமுறைகள் பின்வருமாறு:

- திட்டவரைபடத்தினை வடிவமைத்தலும் வன்பொருட்களை ஒருங்கிணைத்தலும்
- நிலைபொருளினை வடிவமைத்தல்
- நிலைபொருளினை விருத்தி செய்தல்
- நிலைபொருளினை தொகுத்தலும் இயந்திர குறிமுறையைப் பதிவேற்றலும்

திட்டவரைபடத்தினை கட்டியெழுப்புவதுடன் வன்பொருளை ஒருங்குசேர்த்தல்

திட்டவரைபடம் (Schematic Diagram)



உரு 10: சிமிட்டல் சுற்றுக்கான திட்டவரைபடம்

குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி இலத்திரனியல் சுற்றுக்களைக் காட்டுவது திட்டவரைபடமாகும்.

உரு 10 சிமிட்டல் முறைமைக்கான திட்டவரைபடத்தினைக் காட்டுகின்றது. 5V மற்றும் GND (ground) ஊசிகளினூடாக நுண்கட்டுப்படுத்தி, மின்வலுவை வழங்குகின்றது. Reset ஊசியானது Reset switch ஊடாக ground உடன் இணைக்கப்படுகின்றது. Reset அழுத்தப்படும் பொழுது தர்க்கம் தாழ்வுப்பெறுமானமாக (Logic Low) மாறுவதுடன் நுண்கட்டுப்படுத்தி மீள்-அமைக்கப்படுகின்றது.

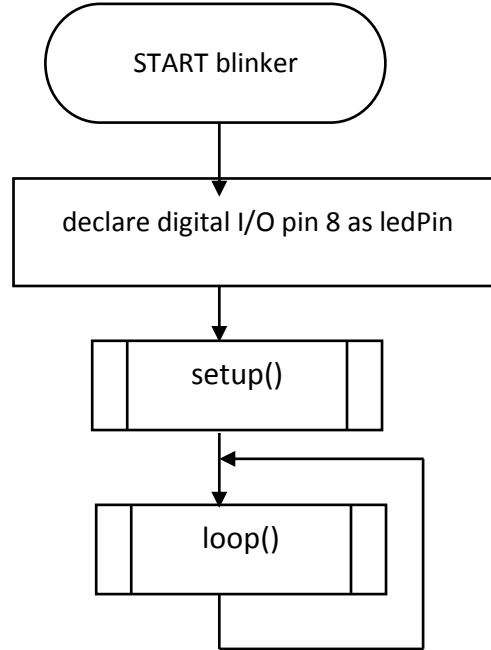
இது ஏனைய எல்லாச் சந்தர்ப்பங்களிலும் இதனைத் தர்க்க உயர் நிலையில் வைத்திருப்பதற்குத் தடையியொன்றின் ஊடாக இது பொதுவாக நேர் மின்வலு வழங்கல் வடத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். XTAL1 மற்றும் XTAL2 ஆகிய ஊசிகள் வெளிவாரியான அதிர்வலையெழுப்பி (oscillator) பொருத்தப்பட்டுள்ளன. Arduino Uno இல் மேற்கூறிய அனைத்துக் கூறுகளும் முன்கூட்டியே இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இது உட்பொதிந்த முறைமை விருத்தியினை இலகுவாக்குகின்றது. இருப்பினும், ஒளிப்படவேண்டிய ஒளிகாலும் இருவாயியினைத் தடையியின் ஊடாக உள்ளீட்டு / வருவிளைவு ஊசியுடன் (I/O pin) இணைக்கப்படல் வேண்டும்.

நிலைபொருள் வடிவமைப்பு (Design Firmware)

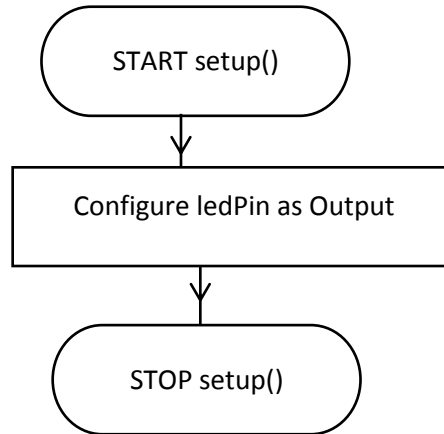
வன்பொருளுள் சாதனமொன்றிற்கான நிலையான மென்பொருள் நிலைபொருளாகும். எனவே, வன்பொருட்களை ஒருங்குசேர்த்த பின் நுண்கட்டுப்படுத்தி செய்நிரலாக்கல் செய்யப்படல் வேண்டும். நிலைபொருள் விருத்தியானது பொதுவாகப் பாய்ச்சற் கோட்டுப்படத்தைப் பயன்படுத்தி நெறிமுறையொன்றை வடிவமைப்பதன் மூலம் ஆரம்பிக்கப்படுகின்றது.

பாய்ச்சற் கோட்டுப்படம் (Flowchart)

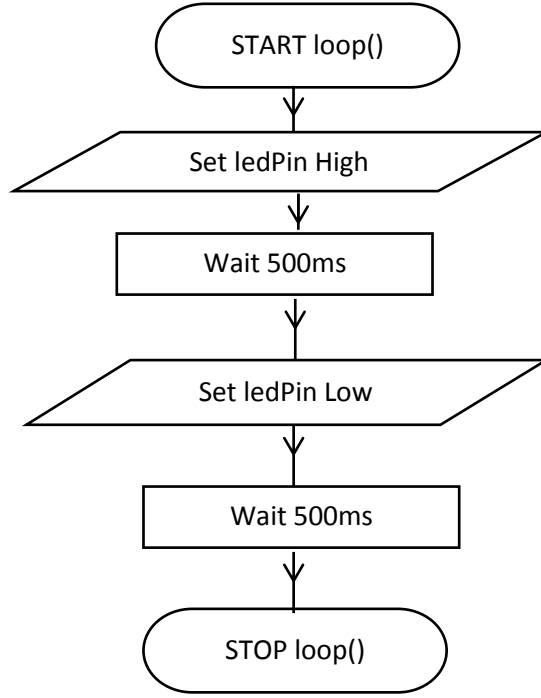
பொது நோக்குடைய கணினி முறைமைகளுக்காக விருத்தி செய்யப்படும் செய்நிரல்களைப் போலன்றி, உட்பொதிந்த முறைமைகளுக்கான நிலைபொருள் பொதுவாக இயக்க நிலை முடிவுப்புள்ளியைக் கொண்டிருப்பதில்லை. ஏனெனில் செய்நிரல் தனது இயக்கத்தை முடிவு செய்த பின் கட்டுப்பாட்டினைப் பொறுப்பேற்பதற்கு இயக்கமுறையொன்று காணப்படாததனால் செய்நிரல் தானாகவே அடுத்த படிமுறைக்கு செல்வதற்கு திட்டமிட வேண்டியுள்ளது. இதன் விளைவாக செய்நிரல் தானாகவே மீண்டும் மீண்டும் இயங்குவதற்கு ஏதுவாக முடிவில்லா தடமொன்று (endless loop) பயன்படுத்தப்படும். உரு 11 ஆனது சிமிட்டல் முறைமைக்கான பாய்ச்சற் கோட்டுப்படத்தினைக் காட்டுகின்றது.



setup() சார்புக்கான பாய்ச்சற் கோட்டுப்படம் பின்வருமாறு அமையும்.



loop() சார்புக்கான பாய்ச்சற் கோட்டுப்படம் பின்வருமாறு அமையும்.



உரு 11 : சிமிட்டல் முறைமைக்கான பாய்ச்சற் கோட்டுப்படங்கள்

Arduino குறிவரையானது (sketch), setup() மற்றும் loop() ஆகிய இரண்டு பிரதான சார்புகளைக் கொண்டுள்ளது. setup() சார்பு செய்நிரலின் தொடக்கத்தில் ஒருமுறை மட்டும் இயங்குவதுடன் இது வழமையாக யாதாயினும் முன்னமைவுகள்/உள்ளமைவுகள் (initializations/configurations) செயற்படுத்துவதற்காகப் பயன்படும். loop() சார்பு மீண்டும் மீண்டும் தொடர்ந்து இயங்கிக் கொண்டிருக்கும்.

உரு 11 இல் காட்டப்பட்ட பாய்ச்சற் கோட்டு வரைபடத்திற்கிணங்க loop() சார்பானது முதலில் ledPin இன் தர்க்கப் பெறுமானத்தினை உயர்வாக அமைக்கின்றது. இதன் பின் நுண்கட்டுப்படுத்தி இலக்கமுறை உள்ளீட்டு / வருவிளைவு ஊசி (digital I/O) 8 ஐ, 5V அமைத்து ஒளிகாலும் இருவாயியினை ஒளிரச்செய்கின்றது. நெறிமுறையானது, பின்னர் 500 மில்லி செக்கன் காத்திருந்து ledPin இன் தர்க்க நிலையினைத் தாழ்வாக அமைக்கின்றது. பின்னர் நுண்கட்டுப்படுத்தி digital I/O pin 8 இனை 0V இற்கு மாற்றி LED இனை அணையச் செய்கின்றது. நெறிமுறையானது மீண்டும் 500ms காத்திருக்கின்றது. loop() சார்பு மீண்டும் மீண்டும் செயற்படுவதனால் ஒவ்வொரு ½ செக்கனுக்கு ஒருதடவை LED ஒளிரும், அணையும்.

நிலைபொருள் விருத்தி (Develop Firmware)

Arduino ஒருங்கிணைந்த விருத்திச் சூழலினைப் பயன்படுத்தி மேற்குறிப்பிட்ட பாய்ச்சற் கோட்டுப்படத்திற்கேற்ப எழுதப்பட்ட நிலைபொருள் உரு 12 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

```

// blinks an LED every ½ a second
const int ledPin = 8;

void setup()
{
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(ledPin, HIGH);
  delay(500);
  digitalWrite(ledPin, LOW);
  delay(500);
}

```

உரு 12: சிமிட்டல் முறைமைக்கான மூலக்குறிமுறை

Arduino குறிவரையில் “//” என்ற குறியானது விளக்கக் குறிப்புக்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. மூலக் குறிமுறையில், ledPin முழுஎண் மாறிலியாக பிரகடனப்படுத்தப்படுகின்றது.

pinMode(pin, mode) சார்பானது குறித்த ஊசியினை ஒரு உள்ளீட்டு அல்லது வருவிளைவு ஊசியாக உள்ளமைக்கப்படுகின்றது. *digitalWrite(pin, state)* சார்பானது குறித்த இலக்கமுறை ஊசியின் நிலையினைத் தர்க்க உயர்வு அல்லது தாழ்வாக அமைக்கின்றது. *delay(ms)* சார்பானது இயக்கத்தைக் குறித்த நேரம் வரை (மில்லி செக்கன்களில்) வைத்திருக்கின்றது.

நிலைபொருளை தொகுத்தலும் இயந்திரக்குறிமுறையைப் பதிவேற்றலும்

ஒருங்கிணைந்த விருத்திச் சூழலில் காணப்படும் சரிபார்ப்பி (Verify) பொத்தானைப் பயன்படுத்தி, நிலைபொருளில் தொடரியல் வழக்கள் காணப்படுகின்றனவா என்பதை உறுதி செய்துகொள்ள முடியும். உறுதிப்படுத்தலின் பின்னர் விருத்திப்பலகையானது USB துறையூடாக கணினியுடன் இணைக்கப்படுகின்றது. பின்னர் மூலக்குறி இயந்திரக் குறிக்குத் தொகுக்கப்பட்டுப் பதிவேற்றி (Upload) பொத்தானைப் பயன்படுத்தி நுண்கட்டுப்படுத்திக்கு பதிவேற்றம் செய்யப்படும். அதன்பின் ஒளிகாலும் இருவாயி அரைச் செக்கனுக்கு ஒருமுறை USB துறையூடாக மின் வலுவினைப் பெற்றுச் சிமிட்டத் தொடங்கும்.


முறைமை 2: தானியங்கி ஒளி (AutoLight)

முதலாவது முறைமை ஒளிகாலும் இருவாயியொன்றினை குறித்த நேர இடைவெளியில் ஒளிர்ச்செய்வதற்கும் அணைப்பதற்குமாகும். இம்முறைமை ஒளிகாலும் இருவாயியொன்றினை (LED) சூழல் ஒளியின் செறிவின் அடிப்படையில் ஒளிர்ச்செய்வதற்கும் அணைப்பதற்குமாகும்.

தேவையான கூறுகள்

- 1 × Arduino Uno நுண்கட்டுப்படுத்தி அடிப்படை விருத்திப் பலகை
(தானியங்கி ஒளி முறைமையினை கட்டுப்படுத்துவதற்கு)
- 1 × ஒளிகாலும் இருவாயி
(ஒளியினைக்காலுவதற்கு)
- 1 × 220Ω தடையி (Resistor)
(அழுத்தவேறுபாட்டினைக் குறைத்து LED க்குப் பாய்ச்சுவதற்கு தேவையான மின்னோட்டத்தினைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு)
- 1 × ஒளி உணர் தடையி(LDR)
(ஒளிச்செறிவின் அடிப்படையில் தனது தடைப்பெறுமானத்தினை உள்ளீடாகப் பெற்றுக்கொள்வதற்கு)
- 1 × 10Ω தடையி (Resistor)
(மின்னழுத்தப் பிரிப்பினை உருவாக்குவதற்கும் ground line க்கான மின் பாய்ச்சலைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கும்)

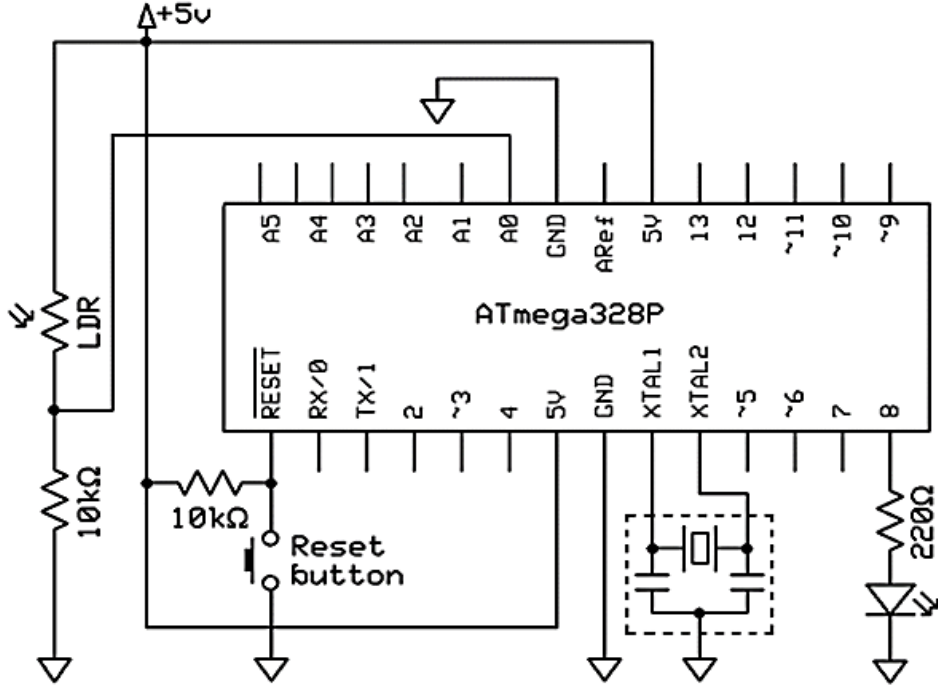
ஒளி உணர் தடையி (Light Dependent Resistor (LDR))

தன்மீது படும் ஒளிச்செறிவின் அடிப்படையில் தனது தடைப்பெறுமானத்தினை மாற்றும் தடையி ஒளி உணர் தடையி ஆகும். திட்ட வரைபடங்களில் ஒளி உணர் தடையியினைக்காட்டுவதற்கு  எனும் குறியீடு பயன்படுத்தப்படுகின்றது. உரு 13 ஆனது ஒளி உணர் தடையியினைக் காட்டுகின்றது.



உரு 13: ஒளி உணர் தடையி

திட்டவரைபடத்தினைக் கட்டியெழுப்புவதுடன் வன்பொருளை ஒருங்குசேர்த்தல்
திட்ட வரைபடம்



உரு 14: தானியக்க ஒளிச் சுற்றின் திட்டவரைபடம்

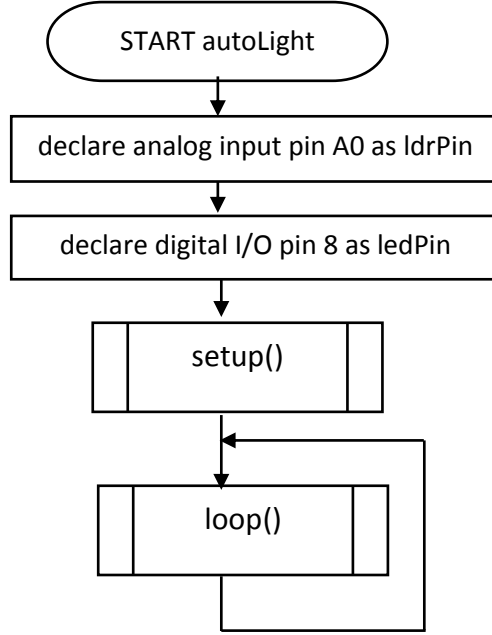
உரு 14 தானியங்கி ஒளி முறைமையின் திட்டவரைபடத்தினைக் காட்டுகின்றது. Arduino Uno, முன்கூட்டியே பொருத்தப்பட்டுள்ள பெரும்பாலான அவசியமான கூறுகளுடன் கிடைக்கின்றது. தடையியொன்றின் ஊடாக உள்ளீட்டு/வெளியீட்டு ஊசியுடன் ஒளிகாலும் இருவாயியினை இணைத்தல், மின்னழுத்தப் பிரிப்பினை உருவாக்க, LDR ஒன்றும் 10kΩ தடையியொன்றும், 5V மற்றும் ground lines இற்கு இடையில் தொடராக இணைத்தல், LDR மற்றும் 10kΩ தடையி என்பனவற்றின் இடைத்தொடர்பை ஒப்புமை உள்ளீட்டு ஊசியுடன் இணைத்தல் போன்றவை மட்டுமே மேற்கொள்ள வேண்டியுள்ளது.

நிலைபொருள் வடிவமைப்பு

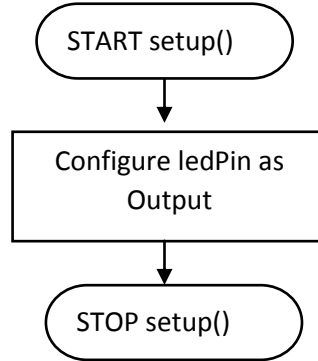
முன்னைய முறைமையைப் போன்றே, பாய்ச்சற் கோட்டுப்படத்தைப் பயன்படுத்தி நெறிமுறையொன்றை வடிவமைப்பதுடன் நிலைபொருள் விருத்தி ஆரம்பிக்கப்படுகின்றது.

பாய்ச்சற் கோட்டுப்படம்

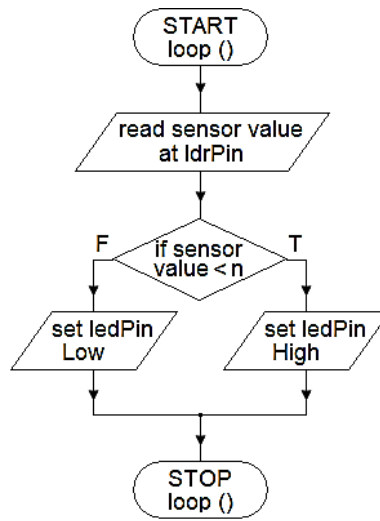
தானியங்கி ஒளி முறைமைக்குரிய பாய்ச்சற் கோட்டுப்படங்கள் உரு 15 காட்டப்பட்டுள்ளன.



setup() சார்பின் பாய்ச்சற் கோட்டுப்படம் பின்வருமாறு அமையும்.



loop() சார்பின் பாய்ச்சற் கோட்டுப்படம் பின்வருமாறு அமையும்.



உரு 15: தானியங்கி ஒளி முறைமைக்குரிய பாய்ச்சற் கோட்டுப்படம்

loop() சார்பானது மணரும் மணரும் அதாடரநது செயறபருவதால ஒளாசசெறவன அடிபடையில் ஒளிகாலும் இருவாயி தானியங்கி முறையில் ஒளிரும் அல்லது அணையும்.

நிலைபொருள் விருத்தி முலக்குறிமுறை

Arduino ஒருங்கிணைந்த விருத்தி சூழலினைப் பயன்படுத்தி மேற்குறிப்பிட்ட பாய்ச்சற்கோட்டுப்படத்திற்காக எழுதப்பட்ட நிலைபொருள் உரு 16 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

```

// switches an LED on and off depending on light intensity
const int ldrPin = A0;
const int ledPin = 8;

void setup()
{
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
}

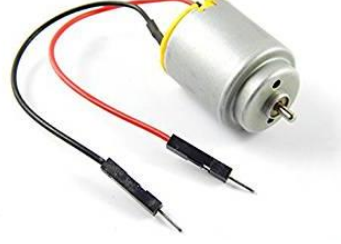
void loop()
{
  int sensorValue = analogRead(ldrPin);
  if (sensorValue < 150)
    digitalWrite(ledPin, HIGH);
  else
    digitalWrite(ledPin, LOW);
}
  
```

உரு 16: தானியங்கி ஒளியின் முலக்குறிமுறை

analogRead(pin) சார்பானது குறித்த ஒப்புமை ஊசியின் அழுத்தவேறுபாட்டினை வாசித்து அதற்கேற்ப 0 இற்கும் 1023 இற்கும் இடைப்பட்ட ஒரு பெறுமானத்தினைத் தருகின்றது. இப்

மோட்டர் (Motor)

மோட்டர் என்பது மின்சக்தியினை இயக்கசக்தியாக மாற்றுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு இயக்கியாகும். இது நுண்கட்டுப்படுத்தியின் உள்ளீட்டு / வெளியீட்டு ஊசியூடாக வழங்கக் கூடிய மின்னோட்டத்தினை விட அதிக மின்னோட்டத்தினை நுகரும். இதனால் மோட்டரினை இயக்குவதற்கு மூவாயியொன்றும், மூவாயியினை ஆளியிடுவதற்காக உள்ளீட்டு/வெளியீட்டு ஊசியொன்றும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. திட்ட வரைபடங்களில் நேர் மின் மோட்டர் $\oplus \text{M}$ எனும் குறியீட்டினால் காட்டப்படும். உரு 18 ஆனது 9 நேர் மின் மோட்டரினைக் காட்டுகின்றது.



உரு 18: 9 V DC Motor

மூவாயி (Transistor)

மூவாயியானது ஆளியிடுவதற்கு அல்லது மின்சக்தியை இலத்திரனியல் அடிப்படையில் கட்டுப்படுத்துவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்ற ஒரு குறைகடத்திச் சாதனமாகும். இது அடி (Base (B)), சேகரிப்பான் (Collector (C)) மற்றும் காலி (Emitter (E)) எனும் மூன்று ஊசிகளைக் கொண்டது. அடி - காலிச் சுற்றில் சிறிய அளவான மின் பாயும் போது அதற்கேற்பச் சேகரிப்பான் - காலி சுற்றில் அதிக மின் பாய்வதற்கு மூவாயி அனுமதிக்கின்றது. திட்ட

வரைபடங்களில் NPN வகை மூவாயி $\begin{matrix} \text{C} \\ \text{B} \\ \text{E} \end{matrix}$ எனும் குறியீட்டினால் காட்டப்படுகின்றது. உரு 19 BC547 எனும் மூவாயியின் ஊசி வெளியீட்டினைக் காட்டுகின்றது.



உரு 19: BC547 மூவாயியின் ஊசி முனைகள்

GND ஊசி மற்றும் Vout ஊசி என்பன முறையே 5V, ground மின்வலு வழங்கி மற்றும் ஒப்புமை உள்ளீட்டு ஊசி என்பனவற்றுடன் இணைத்தல் மட்டுமே மேற்கொள்ள வேண்டியுள்ளது. மேலதிகமாக, இலக்கமுறை உள்ளீட்டு/வெளியீட்டு ஊசியொன்று தடையியொன்றினூடாக மூவாயியின் அடியுடன் இணைக்கப்பட வேண்டும். மோட்டரொன்றின் ஒருமுனை மூவாயியின் சேகரிப்பானுடனும் மற்றும் வேறான 9V மின் வழங்கலுடனும் இணைக்கப்படவேண்டும். மூவாயியின் காலி நேரடியாக பொதுவான ground line உடன் இணைக்கப்படுகின்றது. சீராக்கி இருவாயியொன்று மோட்டருக்குச் சமாந்தரமாக இணைக்கப்படுவதுடன் கதோட்டு 9V உடன் இணைக்கப்படுகின்றது.

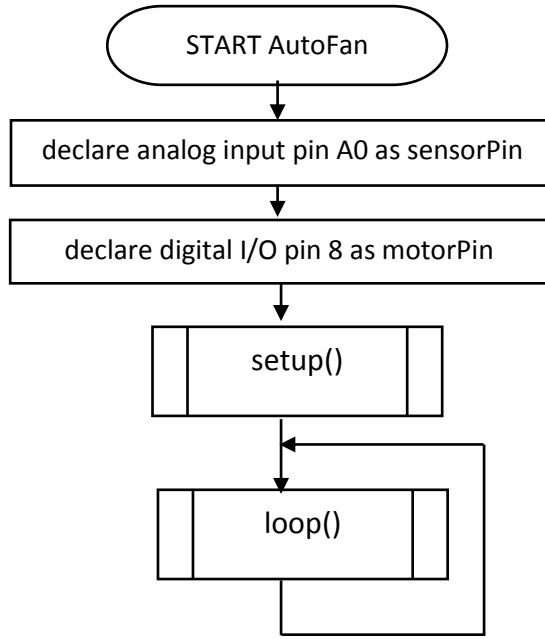
அடுத்த பகுதியானது இந்த முறைமையின் நிலைபொருள் வடிவமைப்பு தொடர்பாகக் கலந்துரையாடப்படுகின்றது.

நிலைபொருள் வடிவமைப்பு

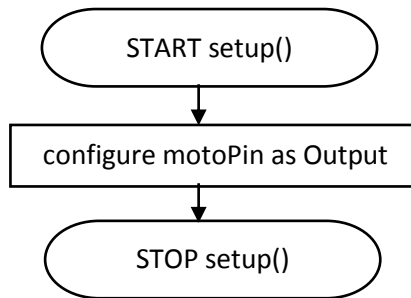
முன்னைய முறைமைகளைப் போன்றே, பாய்ச்சற் கோட்டுப்படத்தைப் பயன்படுத்தி நெறிமுறையொன்றை வடிவமைப்பதுடன் நிலைபொருள் விருத்தி ஆரம்பிக்கப்படுகின்றது.

பாய்ச்சற் கோட்டுப்படம்

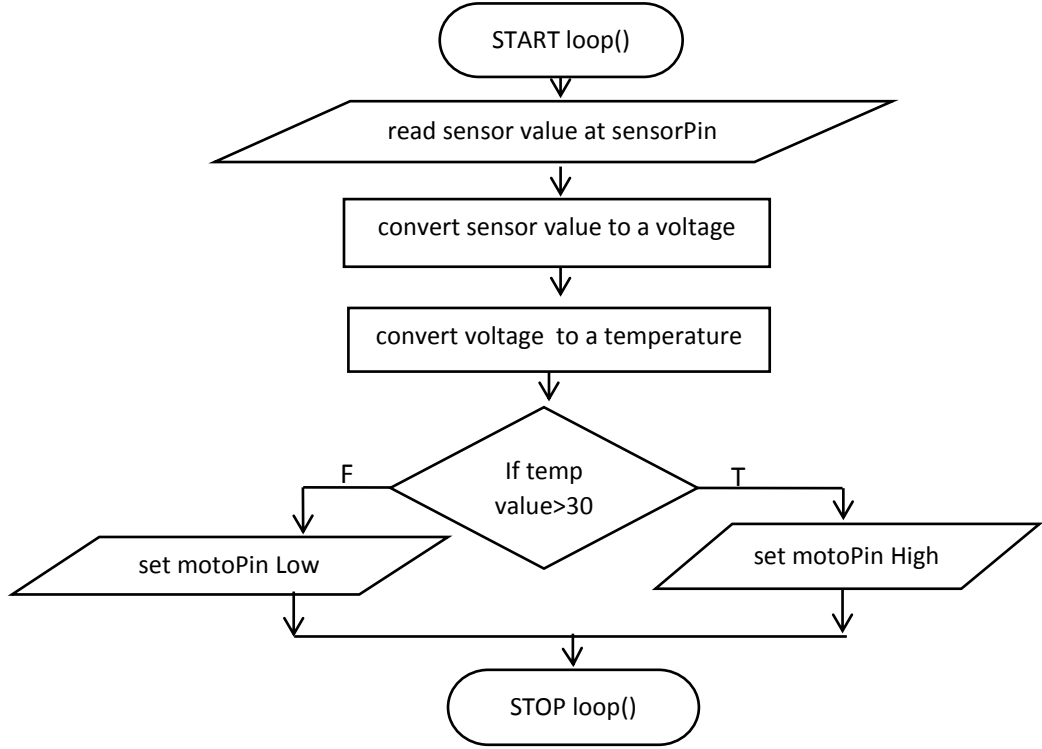
தானியங்கும் மின்விசிறி முறைமைக்குரிய பாய்ச்சற் கோட்டுப்படங்கள் உரு 22 காட்டப்படுகின்றது.



மேற்குறித்த பாய்ச்சற் கோட்டுப்படத்தின் setup() சார்பு பின்வருமாறு அமையும்.



மேற்குறித்த பாய்ச்சற் கோட்டுப்படத்தின் loop() சார்பு பின்வருமாறு அமையும்.



உரு 22: தானியங்கும் மின்விசிறி முறைமைக்கான பாய்ச்சற் கோட்டுப்படம்

loop() சார்பானது மீண்டும் மீண்டும் தொடர்ந்து செயற்படுவதால் மோட்டர் ஆனது அறையின் வெப்பநிலை அடிப்படையில் இயங்கும் அல்லது இயங்காது.

மூலக்குறிமுறை விருத்தி

Arduino ஒருங்கிணைந்த விருத்திச் சூழலினைப் பயன்படுத்தி மேற்குறிப்பிட்ட பாய்ச்சற்கோட்டுப்படத்திற்கு எழுதப்பட்ட மூலக்குறிமுறை உரு 23 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

```

// switches a motor of a fan on and off depending on room temperature
const int sensorPin = A0;
const int motorPin = 8;

void setup()
{
  pinMode(motorPin, OUTPUT);
}

void loop()
{
  int sensorValue = analogRead(sensorPin);
  float voltage = value * 5.0 / 1024;
  float temp = voltage * 100;
  if (temp > 30)
    digitalWrite(motorPin, HIGH);
  else
    digitalWrite(motorPin, LOW);
}

```

உரு 23: தானியங்கும் மின்விசிறிக்கான மூலக்குறிமுறை

analogRead(pin) சார்பானது குறித்த ஒப்புமை ஊசியின் அழுத்தவேறுபாட்டினை வாசித்து அதற்கேற்ப 0 இற்கும் 1024 இற்கும் இடைப்பட்ட ஒரு பெறுமானத்தினை வெளியிடுகின்றது. முதலில் இப்பெறுமானம் 0 இற்கும் 5V இற்கும் இடைப்பட்ட அழுத்த வேறுபாடாக மாற்றப்பட்டுப் பின்னர் வெப்பநிலையினைச் செல்சியஸ் இற்கு மாற்றுகின்றது. இப்பெறுமானம் முன்வரையறுக்கப்பட்ட பெறுமானத்துடன் ஒப்பிடப்பட்டு அறையின் வெப்பநிலைக்கேற்ப மோட்டர் இயக்கப்படும் அல்லது இயக்கப்படமாட்டாது.

நிலைபொருளை தொகுத்தலும் இயந்திரக்குறிமுறையைப் பதிவேற்றலும்

முன்னைய முறைமை போன்று நிலைபொருளைத் தொகுத்தலும் இயந்திரக்குறிமுறையைப் பதிவேற்றலும் நிறைவேற்றப்பட வேண்டும்.

முறைமை 4: கதவு அலாரம்

மேற்குறித்த உட்பொதிந்த முறைமைகள் 2, 3 என்பனவற்றில் முறையே LDR மற்றும் LM35 என்பன உணரிகளாக பயன்படுத்தி உள்ளீட்டினைப் பெற்று வருவிளைவு இயக்கிகள் ஊடாக பெறப்பட்டது. இம்முறைமை கதவு திறக்கும் போது அலாரத்தினை ஒலிக்க வைக்கின்ற ஒரு முறைமையாகும். இந்த முறைமையானது உள்ளீட்டினை உணர்வதற்கு Reed Switch உணரியாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

தேவையான கூறுகள்

- 1 × Arduino Uno நுண்கட்டுப்படுத்தி அடிப்படை விருத்திப் பலகை
(கதவு அலாரம் முறைமையினைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு)
- 1 × Piezo Buzzer
(வருவிளைவாக ஒலியைத் தருவதற்கு)
- 1 × Reed Switch
(கதவு திறந்துள்ளதா என்பதை உணர்வதற்கு)
- 1 × 10KΩ தடையி (Resistor)
(மின்னழுத்தப் பிரிப்பினை உருவாக்குவதற்கும் ground line க்கான மின் பாய்ச்சலைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கும்)

Reed Switch

காந்தப் புலம் பிரயோகிக்கும் போது தொழிற்படும் ஒரு மின்னியல் ஆளி Reed switch ஆகும். இது பொதுவாக திறந்த நிலையில் இருப்பதுடன் காந்தப்புலம் வழங்கும்போது மூடுவதுடன் தொடர்பை ஏற்படுத்தும். காந்தமும் Reed switch உம் கதவிலும் கதவுச் சட்டத்திலும் முறையே இணைக்கப்பட்டிருந்தால், கதவு மூடிய நிலையில் உள்ள போது ஆளி தொடர்பை கொண்டிருப்பதுடன் கதவு திறந்த நிலையில் இருக்கும் போது ஆளியின் தொடர்பு திறந்த நிலையிலும் பேணப்படும். உரு 24 Reed switch ஒன்றினைக் காட்டுகின்றது.



உரு 24: Reed switchBuzzer

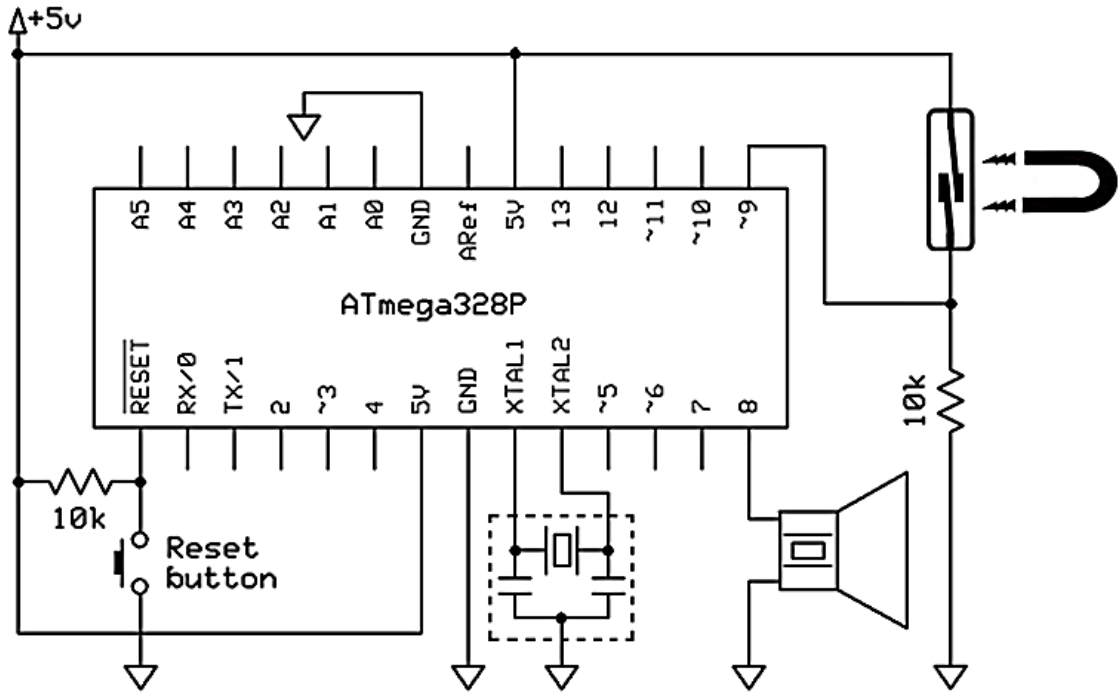
Piezo speaker

இதுவொரு இயக்கியாகும். அழுத்த மின்விளைவிற்கு (piezoelectric effect) ஏற்றவிதமான ஒலியினை உற்பத்தி செய்வதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு ஒலிபெருக்கி Piezo buzzer ஆகும். உரு 25 ஆனது piezo speaker இனைக் காட்டுகின்றது.



உரு 25: Piezo speaker

திட்டவரைபடத்தினைக் கட்டியெழுப்புவதுடன் வன்பொருளை ஒருங்குசேர்த்தல்
திட்ட வரைபடம்



உரு 26: கதவு அலாரத்திற்கான திட்ட வரைபடம்

கதவு அலாரம் முறைமைக்கான திட்டவரைபடத்தினை உரு 26 காட்டுகின்றது. முன்னைய முறைமைகள் போன்று Arduino Uno, முன்கூட்டியே பொருத்தப்பட்டுள்ள பெரும்பாலான அவசியமான கூறுகளுடன் கிடைக்கின்றது. மேலதிகமாக Piezo buzzer ஒன்றினை உள்ளீட்டு/வெளியீட்டு ஊசிக்கு இணைத்தல், Reed switch ஒன்றும் 10kΩ தடையியொன்றும் 5V மற்றும் ground lines இற்கிடையில் தொடராக இணைத்தல், Reed switch மற்றும் 10kΩ தடையி என்பனவற்றின் இடைத்தொடர்பை இலக்கமுறை உள்ளீட்டு/வெளியீட்டு ஊசியுடன் இணைத்தல் போன்றவை மேற்கோள்ள வேண்டியுள்ளது.

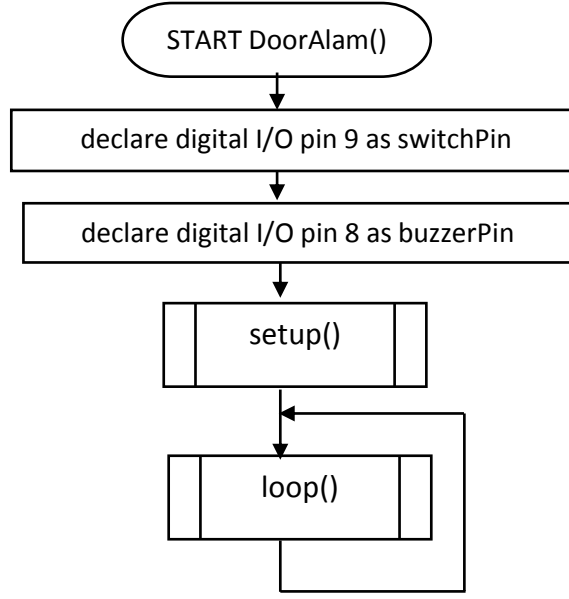
கதவு திறக்கப்படும் போது காந்தப்புலம் விலகிச் செல்லும், அப்பொழுது Reed switch அதன் தொடர்புகளைத் திறப்பதன் தடையினூடாக ground line இற்கு மட்டும் இணைக்கப்பட்ட இலக்கமுறை உள்ளீட்டு/வெளியீட்டு ஊசியை விடுவிக்கும். இது இலக்கமுறை உள்ளீட்டு/வெளியீட்டு ஊசியின் தர்க்க தாழ் (Low) நிலையாக மாற்றும். இதன் பேறாக, நுண்கட்டுப்படுத்தி இலக்கமுறை உள்ளீட்டு/வெளியீட்டு ஊசியினூடாக Piezo buzzer இணை இயக்குகின்றது. அடுத்த பகுதி நிலைபொருள் விருத்தி தொடர்பாக கலந்துரையாடுகின்றது.

நிலைபொருள் வடிவமைப்பு

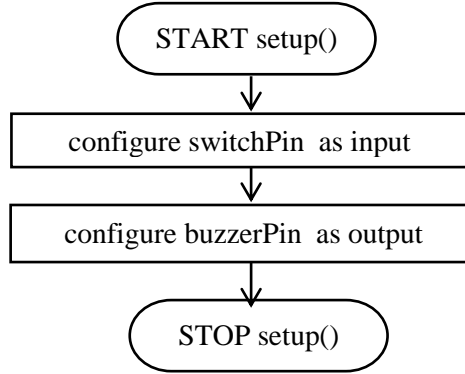
முன்னைய முறைமைகளைப் போன்றே, பாய்ச்சற் கோட்டுப்படத்தைப் பயன்படுத்தி நெறிமுறையொன்றை வடிவமைப்பதுடன் நிலைபொருள் விருத்தி ஆரம்பிக்கப்படுகின்றது.

பாய்ச்சற் கோட்டுப்படம்

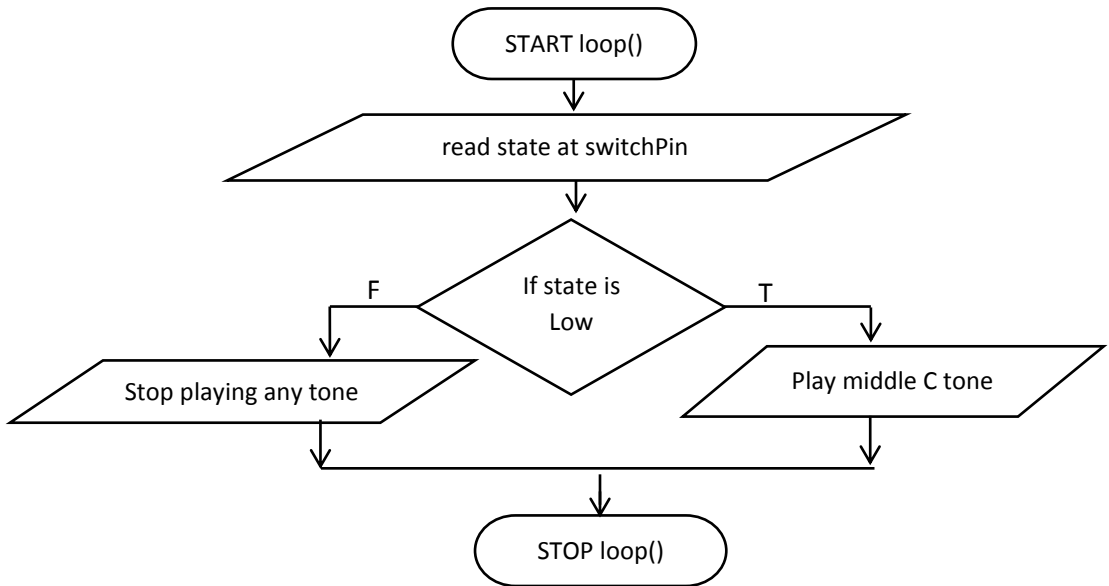
கதவு அலார முறைமைக்குரிய பாய்ச்சற் கோட்டுப்படங்கள் உரு 27 காட்டப்பட்டுள்ளன.



மேற்குறித்த பாய்ச்சற் கோட்டுப்படத்தின் `setup()` சார்பு பின்வருமாறு அமையும்.



மேற்குறித்த பாய்ச்சற் கோட்டுப்படத்தின் `loop()` சார்பு பின்வருமாறு அமையும்.



உரு 27: கதவு அலார முறைமைக்குரிய பாய்ச்சற் கோட்டுப்படம்

கதவு திறந்திருக்கும் போது, loop() சார்பு மீண்டும் மீண்டும் தொடர்ந்து செயற்படுவதால் buzzer தொடர்ந்து ஒலி எழுப்பும்.

மூலக்குறிமுறை விருத்தி

Arduino ஒருங்கிணைந்த விருத்திச் சூழலினைப் பயன்படுத்தி மேற்குறிப்பிட்ட பாய்ச்சற் கோட்டுப்படத்திற்குரிய எழுதப்பட்ட மூலக்குறிமுறை உரு 28 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

```
// triggers an alarm when a door is opened
const int switchPin = 9;
const int buzzerPin = 8;

void setup()
{
  pinMode(switchPin, INPUT);
  pinMode(buzzerPin, OUTPUT);
}

void loop()
{
  int switchState = digitalRead(switchPin);
  if (switchState == LOW)
    tone(buzzerPin, 262);
  else
    noTone(buzzerPin);
}
```

உரு 28: கதவு அலாரத்திற்குரிய மூலக்குறிமுறை

tone(pin, frequency) சார்பானது குறித்த இலக்கமுறை ஊசியினால் கொடுக்கப்படும் குறித்த மீடினனுக்கு ஏற்ப சதுர அலையினை (square wave) உற்பத்தியாக்கின்றது. பிறப்பிக்கப்பட்ட ஒலியானது *noTone(pin)* சார்பு அழைக்கப்படும் வரை தொடர்ச்சியாக ஒலிக்கும்.

நிலைபொருளை தொகுத்தலும் இயந்திரக்குறிமுறையைப் பதிவேற்றலும்

முன்னைய முறைமைகளில் போன்று இங்கும் நிலைபொருளைத் தொகுத்தலும் பதிவேற்றலும் நிறைவேற்றப்பட வேண்டும்.

பொருட்களின் இணையம் (Internet of Things (IoT))

தேர்ச்சி மட்டம்: 11.2

எளிமையான பிரயோகங்களை உருவாக்குவதற்கு பொருட்களின் இணையத்தை ஆராய்வார்

கற்றற்பேறுகள்:

- பொருட்களின் இணையம் என்பதை வரையறுப்பார்
 - அன்றாட சூட்டிகை வாழ்க்கைக்குப் பொருட்களின் இணையத்தின் அவசியத்தை இனங்காண்பார்
 - பொருட்களின் இணையத்தின் பல்வேறு பிரயோகங்களைக் கலந்துரையாடுவார்
 - பொருட்களின் இணையத்தினை இயலுமைப்படுத்தும் தொழினுட்பங்களை இனங்காண்பார்
 - இணையத்தினூடாகச் சாதனமொன்றைத் தொலைவிலிருந்து கட்டுப்படுத்துவதற்குப் பொருத்தமான பொருட்களின் இணைய பிரயோகமொன்றை வடிவமைத்து நடைமுறைப்படுத்துவார்
- உதாரணம்:- தொலைகாட்சிப்பொட்டியொன்றை இயக்குதலும் நிறுத்துதலும்

பொருட்களின் இணையத்தின் சமூக மற்றும் பாதுகாப்பு விளைவுகளை அறிந்து பொருட்களின் இணையத்தினை அடிப்படையாக கொண்ட முறைமையினை பாவிப்பார்

சூட்டிகை உலகம் (Smart World)

பொருட்களின் இணையமானது, வாழ்க்கையினை சூட்டிகை முறைமைகளுடன் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைக்கப்பட்ட தன்னிச்சையான சூட்டிகை உலகத்தினை உருவாக்குகின்றது. உதாரணமாக சூட்டிகை அலாரமானது காலையில் எம்மை எழுப்புவதுடன் மட்டுமல்லாது காலைத் தேனீருக்கான சுடுநீருக்கு இலத்திரனியல் கேத்தலினை தன்னிச்சையாக செயற்படுத்தினால் எவ்வாறு இருக்கும்? அதேபோல் சூட்டிகை குளிர்சாதனப்பெட்டியானது அதனுள் இருக்கும் உணவுப் பொருட்களை மேற்பார்வை செய்து குறித்த வாரமொன்றிற்குத் தேவையான பட்டியலினை உமது சூட்டிகை கையடக்க தொலைபேசிக்கு அனுப்பி வைத்தால் எவ்வாறு இருக்கும்? மேற் குறிப்பிட்ட விடயங்கள் யாவும் எமது வாழ்க்கையினை வசதியானதாகவும் சௌகரியமானதாகவும் வாழ்வதற்கு வசதி செய்கின்றன.

சிறிய கைக்கடிகாரம் தொடக்கம் பெரிய கார் மற்றும் கட்டிடங்கள் வரை நாளாந்தம் பயன்படுத்தப்படும் பல பொருட்கள் காணப்படுகின்றன. இவற்றிற்கு கணித்தல் வலுவினை சேர்க்கும் போது இவை சூட்டிகையாகி உட்பொதிந்த முறைமைகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. உட்பொதிந்த முறைமைகள் சூழலின் பௌதீக நிலையினை உணர்ந்து அதற்கு ஏற்றால் போல் பௌதீக நிலைமையினை மாற்றும். உட்பொதிந்த முறைமையினை இணையத்துடன் இணைக்கும் போது அவை தங்களுக்கிடையிலும் பயனர்களுக்கிடையிலும் ஊடாடுவதுடன் பொருட்களின் இணையத்தினை உருவாக்குகின்றன.

இயலுமைப்படுத்தும் தொழில்நுட்பங்கள் (Enabling Technologies)

பொருட்களின் இணையத்தினை பல தொழில்நுட்பங்கள் இயலுமைப்படுத்தியுள்ளன. இவை இணைய நெறிமுறை (IPv6) முகவரிகளைக் கொள்ளத்தக்க பெரிய முகவரி இடம், பெரிய பட்டையகலம் (bandwidth), வலையமைப்புத் தொழில்நுட்பத்திற்குரிய குறைந்த கிரயம், கூடிய செயற்றிறன், சிறிய அளவு, உணரித்தொழில்நுட்பங்களின் கிரயம், அதிகரித்த செயற்திறன் மற்றும் கொள்ளளவு, குறைந்த மின்வலு நுகர்வு, செயலியின் அளவு மற்றும் கிரயம், சேமிக்கும் தொழில்நுட்பம் போன்றவற்றினைக் கொண்டுள்ளன.

பொருட்களின் இணையத்தின் பிரயோகங்கள் (Applications)

பொருட்களின் இணையமானது அணிகலங்கள், பயன்பாட்டு உபகரணங்கள், வீடுகள், போக்குவரத்து, விவசாயம், சுகாதாரம் போன்ற எந்தவொரு பௌதீக முறைமைகளிலும் பிரயோகிக்கப்பட முடியும். மேற்பார்வை செய்யக்கூடிய சூட்டிகை அணிகலங்கள் மற்றும், தொலைவில் இருந்து அணுகும் இயலுமைகளைக் கொண்ட வீட்டுப் பயன்பாட்டு

உபகரணங்கள் என்பனவற்றினை நுகர்வோர் பொருட்களின் இணைய பயன்பாடுகள் உள்ளடக்குகின்றன.

தொலைவிலிருந்து மேற்பார்வை செய்யக்கூடிய சூட்டிகை மருத்துவ மற்றும் சுகாதார பராமரிப்பு முறைமைகள், அவசர அறிவிப்பு மற்றும் உதவி இயலுமைகள், சூட்டிகை கட்டிடமும் மற்றும் ஒளியூட்டல், காலநிலை, பொழுதுபோக்கு, பாதுகாப்பு மற்றும் கட்டிடத்தில் உள்ள ஏனைய முறைமைகளை மேற்பார்வை செய்வதற்கும் மற்றும் கட்டுப்படுத்துவதற்கும் இயலுமைகளைக் கொண்ட வீட்டுத் தன்னியக்க முறைமைகள், சூட்டிகை போக்குவரத்து ஒளி, சூட்டிகைத் தரிப்பிடம், வாகனக் கட்டுப்பாடு மற்றும் பாதுகாப்பும் வீதியோர உதவி முறைமைகளும் போன்ற போக்குவரத்து பிரயோகங்கள் போன்றவற்றை வணிக பொருட்களின் இணையம் உள்ளடக்குகின்றது.

முறைவழி கட்டுப்படுத்தல்கள் மற்றும் முன்னறிவிப்புப் பராமரிப்பு முறைமைகள் போன்ற சூட்டிகை உற்பத்தி பிரயோகங்கள் மற்றும் விவசாய பிரயோகங்களான மழைவீழ்ச்சி, ஈரப்பதன், பூச்சித் தொற்று, மண் உள்ளடங்கல் கண்காணிப்பு முறைமைகள் மற்றும் சூட்டிகை நீர்ப்பாசனம் மற்றும் இனப்பொருக்க முறைமைகள் போன்ற விவசாய பிரயோகங்கள் போன்றவாறானவை கைத்தொழில் சார் பொருட்களின் இணைய பிரயோகங்களில் உள்ளடங்கியுள்ளன.

பொருட்களின் இணையத்தின் சவால்கள் (Challenges)

IoT ஆனது பல வாய்ப்புக்களையும் சந்தர்ப்பங்களையும் தந்தாலும் இதில் பல சவால்களும் காணப்படுகின்றன. இதில் சமூகத் தனிமை, பாதுகாப்பு, IoT சாதனங்களின் அங்கீகாரமற்ற கட்டுப்பாடு மற்றும் தனிப்பட்ட மற்றும் முக்கியமான தகவல்களுக்கான அணுகல் போன்ற தனியுரிமை அக்கறையும் சமூக அக்கறையும் அடங்கும். யாராவது உமது சூட்டிகை அலாரத்தினை திருடி (hacks) உமது முழு IoT பொருட்களையும் அணுகினால் என்ன நடைபெறும்? ஆகவே, இது பல வாய்ப்புக்களைத் தந்தாலும் சவால்களையும் கொண்டிருக்கின்றது என்பது முக்கியமாக விளங்க வேண்டிய விடயமாகும்.

பொருட்களின் இணையம் அடிப்படையிலான முறைமை வடிவமைப்பு

பொருட்களின் இணையத்தின் அடிப்படையிலான முறைமைகள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைக்கப்பட்ட தன்னிச்சையான சூட்டிகை முறைமையினால் வடிவமைக்கப்படுகிறது.

முறைமை 5: சூட்டிகை ஒளி (Smart Light)

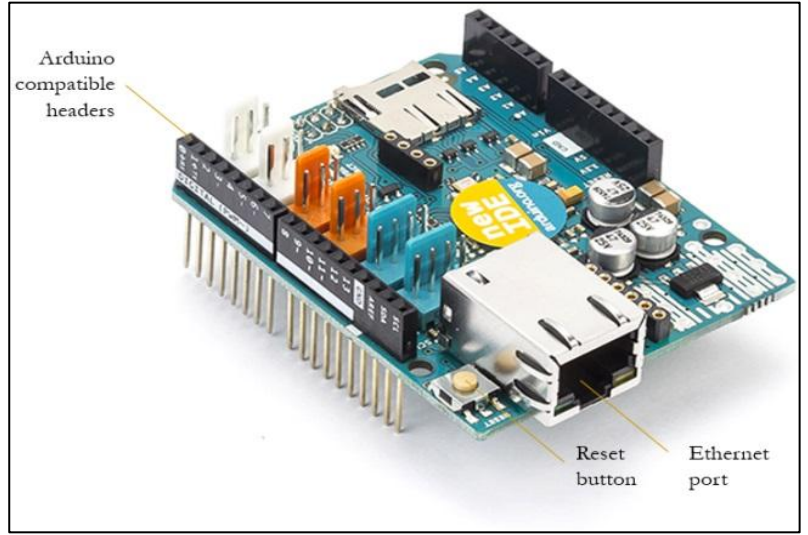
இந்த முறைமையானது இணையத்தின் ஊடாக தொலைவிலிருந்து ஒரு ஒளிமூலத்தினை(LED) எவ்வாறு ஒளிரச் செய்வது அல்லது அணைப்பது என்பது தொடர்பான விளக்கத்தினைத் தருகின்றது. HTTPஆனது <http://host/?1> மற்றும் <http://host/?0> என்பன முறையே வலைமேலோடியின் உதவியுடன் கோரும் போது இணையத்துடன் இணைக்கப்பட்ட தொலை கணினியில் காணப்படும் ஒரு சூட்டிகை ஒளிமூலத்தினை(LED) ஒளிரச்செய்யும் மற்றும் அணைக்கும்.

தேவையான கூறுகள்

- 1 × Arduino Uno நுண்கட்டுப்படுத்தி அடிப்படை விருத்திப் பலகை (சூட்டிகை ஒளி முறைமையினை கட்டுப்படுத்துவதற்கு)
- 1 × Arduino Ethernet Shield (Arduino Uno இன் தொழிற்பாடுகளை விரிவுபடுத்துவதற்கு)
- 1 × ஒளிகாலும் இருவாயி (குறித்த ஆவர்த்தணத்தில் ஒளியினைக் காலுவதற்கு)
- 1 × 220Ω தடையி (Resistor) (அழுத்தவேறுபாட்டினைக் குறைத்து ஒளிகாலும் இருவாயிக்கு தேவையான மின்னோட்டத்தினைப் பாய்ச்சுவதற்கு)

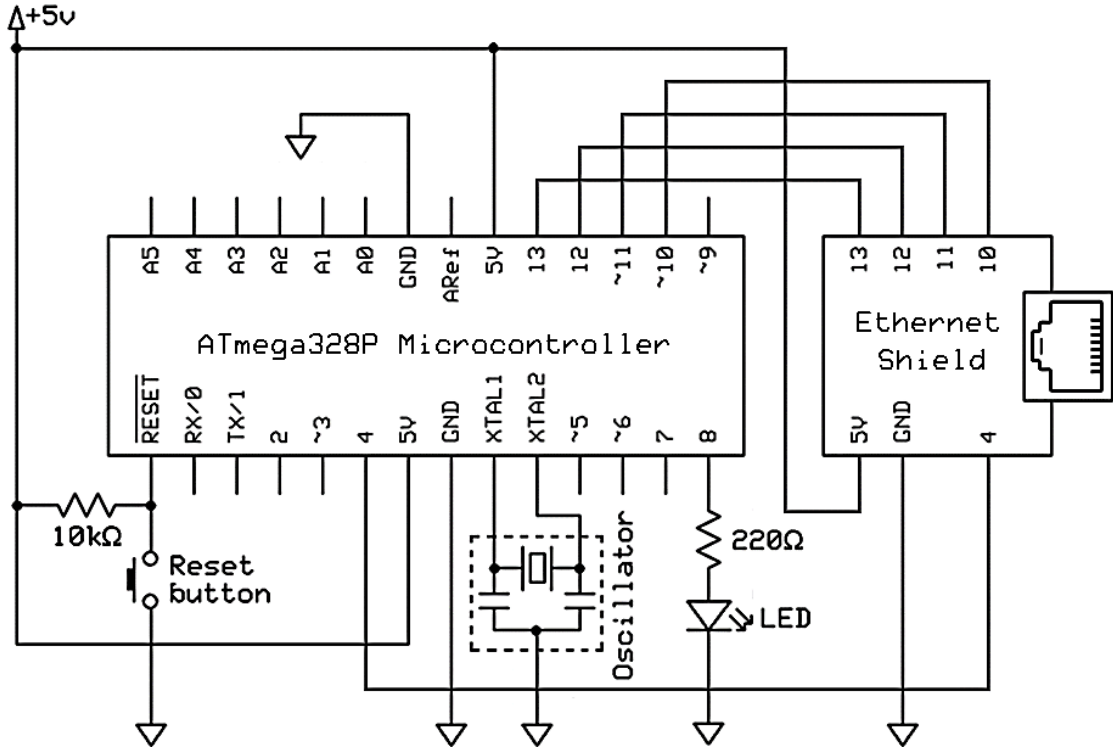
Arduino Ethernet Shield

இது முன் ஒருங்குசேர் தொகுதியாக காணப்படுவதுடன் பிரதான நுண்கட்டுப்படுத்தி அடிப்படை விருத்திப் பலகையுடன் இணைக்கக் கூடியதாகும். இது Arduino Uno பலகையுடன் இணைக்கப்பட்டவுடன் Arduino Uno இன் தொழிற்பாடுகளை விரிவுபடுத்துவதுடன் இணையத்துடன் இணைப்பினை ஏற்படுத்துவதற்கான வசதியினை வழங்குகின்றது. உரு 29 ஆனது Arduino Ethernet Shield இனைக் காட்டுகின்றது.



உரு 29: Arduino Ethernet Shield

திட்டவரைபடத்தினைக் கட்டியெழுப்புவதுடன் வன்பொருளை ஒருங்குசேர்த்தல்



உரு 30: சூட்டிகை ஒளி வடிவமைப்பிற்கான திட்டவரைபடம்

உரு 30 சூட்டிகை ஒளி முறைமைக்குரிய திட்டவரைபடத்தினைக் காட்டுகின்றது. முன்கூறிய முறைமைகளில் போன்று, தேவையான பெரும்பாண்மையான கூறுகள் முன்கூட்டியே பொருத்தப்பட்டதாக Arduino Uno கிடைக்கின்றது. மேலும் இணையத்தினூடாக கட்டுப்படுத்தக்கூடிய Ethernet Shield மற்றும் தடையியுடன் இலக்கமுறை I/O ஊசியுடன் இணைக்கப்படும் ஒளிகாலும் இருவாயி என்பன இணைக்கப்பட வேண்டிய மேலதிக கூறுகளாகும்.

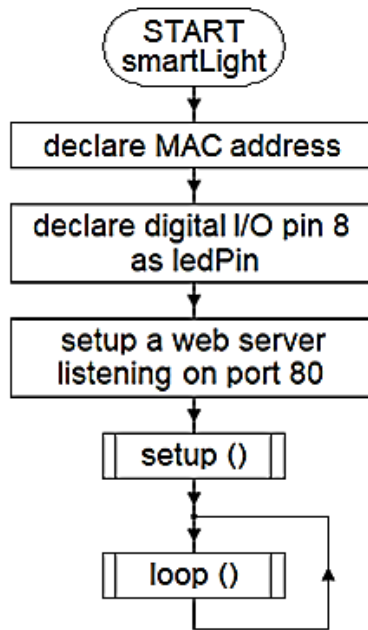
Ethernet Shield இனை Arduino Uno பலகையின் மேல் பொருத்துகின்ற போது அது I/O ஊசிகள் 4, 10, 11, 12 மற்றும் 13 இனைப் பயன்படுத்தி Arduino Uno பலகையில் உள்ள நுண்கட்டுப்படுத்தியுடன் தொடர்பாடுகின்றது. இதனால் இவற்றை பொதுநோக்கு I/O ஊசிகளாக பயன்படுத்த முடியாது.

நிலைபொருள் வடிவமைப்பு

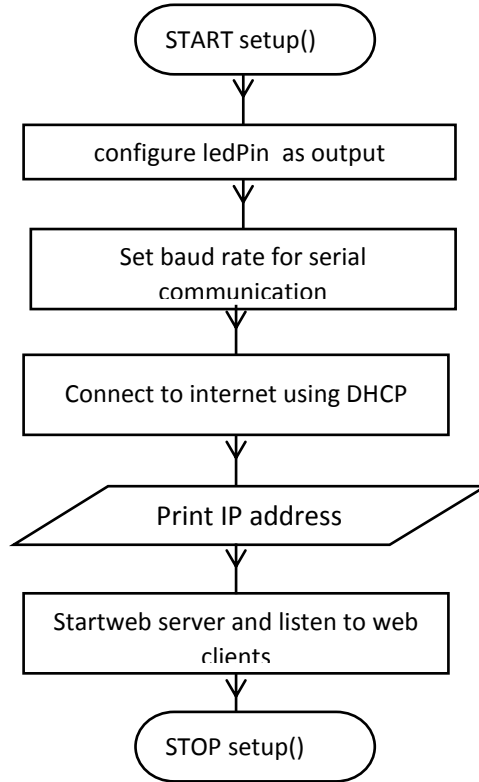
முன்னைய முறைமைகளைப் போன்றே, பாய்ச்சற் கோட்டுப்படத்தைப் பயன்படுத்தி நெறிமுறையொன்றை வடிவமைப்பதுடன் நிலைபொருள் விருத்தி ஆரம்பிக்கப்படுகின்றது.

பாய்ச்சற் கோட்டுப்படம்

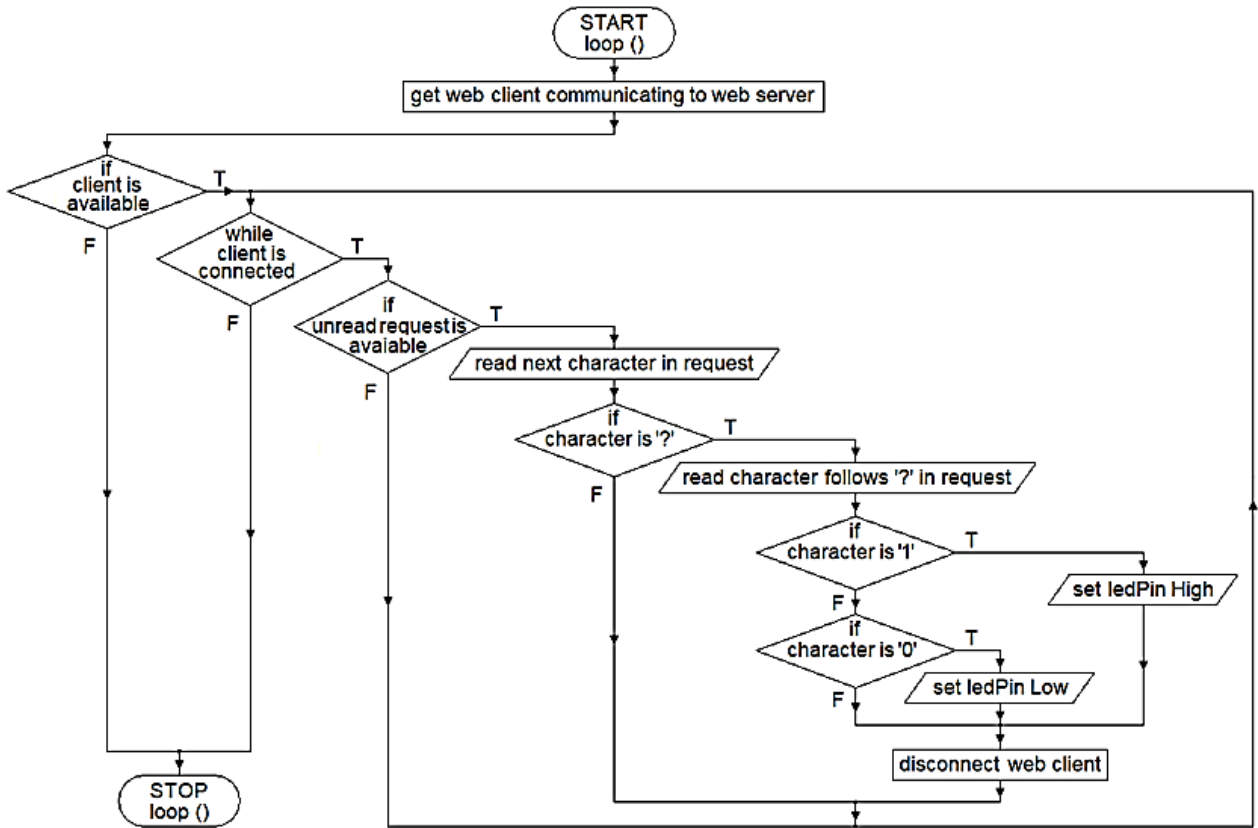
கூட்டிகை ஒளி முறைமைக்குரிய பாய்ச்சற் கோட்டுப் படங்கள் உரு 31 இல் காட்டப்பட்டுள்ளன.



மேற்குறித்த பாய்ச்சற் கோட்டுப்படத்தின் setup() சார்பு பின்வருமாறு அமையும்.



மேற்குறித்த பாய்ச்சற் கோட்டுப்படத்தின் loop() சார்பு பின்வருமாறு அமையும்.



உரு 31: சூட்டிகை ஒளி முறைமைக்குரிய பாய்ச்சற் கோட்டுப்படம்

மேற்காட்டப்பட்ட நெறிமுறையில் முதலில் வன்பொருள் MAC முகவரி மற்றும் இலக்கமுறை ஊசி 8 என்பன பிரகடனப்படுத்தப்படுகின்றன. பின்னர் இணைய சேவையகமானது துறை 80 இன் ஊடாக தொடர்புபடும் எந்தவொரு இணைய சேவைப்பயனர்களையும் பட்டியலிடுவதற்கான அமைப்பினை ஏற்படுத்தும்.setup() சார்பானது முதலில் ledPin இனை வருவிளைவு ஊசியாக அமைத்துக்கொள்ளப்படும். அதன் பின்னர் Arduino Uno board மற்றும் இணைக்கப்பட்ட கணினி என்பனவற்றிற்கு இடையிலான தொடர் தொடர்பாடலுக்கான தரவுத்தொடர்பாடல் வீதம்(rate) சரிசெய்யப்படும். இதைத்தொடர்ந்து DHCP இணைப்பயன்படுத்தி இணையத்துடன் இணைப்பை ஏற்படுத்த முயற்சிக்கும். setup() சார்பின் அடுத்த படிமுறையில், DHCP யினால் ஒதுக்கப்பட்டு முகவரியிடப்பட்ட IPகள் இணைக்கப்பட்ட கணினியின் இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் Arduino ஒன்றிணைந்த விருத்திச் சூழலின் Serial Monitor இல் அச்சிடப்படும். பின்னர் வலைசேவைப்பயனரிடமிருந்து உள்வருகின்ற எந்தவொரு தொடர்பாடலையும் செவிமடுப்பதற்காக, முன்னரே தயார்படுத்தப்பட்ட வலைசேவையகமானது ஆரம்பிக்கப்படும்.

loop() சார்பில் ஒவ்வொரு மீள்செயலிலும், முதலாவதாக வலைச் சேவைப்பயனரிடமிருந்து வலைச் சேவையகத்திற்கான தொடர்பு பெறப்படும். அவ்வாறான வலைச்சேவைப்பயனர் பெறக்கூடியதாக இருந்தால் இணைய சேவைப்பயனர் இணைய சேவையகத்திற்கான தொடர்பினை ஏற்படுத்தும் வரை தடம் (Loop) செயற்படும். இந்த தடத்தின் உடல் பகுதியானது, வலைச் சேவைப்பயனரிடமிருந்து ஏதேனும் வாசிக்கப்படாத http கோரல் காணப்படுகின்றதா எனச் சோதிக்கும். கோரல் காணப்படின், அது எழுத்தெழுத்தாக வாசிக்கப்படும். எழுத்து "?" என இருந்தால் அதற்கு அடுத்து காணப்படும் எழுத்து "1" அல்லது "0" என்பதை சோதிக்கும். அதற்கேற்ப ledPin இன் தர்க்க நிலை உயர்வு அல்லது தாழ்வாக அமைக்கப்பட்டு அதற்கேற்ப இணைக்கப்பட்ட LED ஒளிரும் அல்லது அணையும். இறுதியாக வலைச் சேவைப்பயனரின் தொடர்பு, வலைச் சேவையகத்தில் இருந்து நீக்கப்படும்.

மூலக்குறிமுறை விருத்தி

Arduino ஒருங்கிணைந்த விருத்திச் சூழலினைப் பயன்படுத்தி மேற்குறிப்பிட்ட பாய்ச்சற்கோட்டுப் படத்திற்குரிய எழுதப்பட்ட நிலைபொருளின் மூலக்குறிமுறை உரு 32 மற்றும் உரு 33 இல் காட்டப்பட்டுள்ளன.

```
// turns on and off an LED over the Internet

#include <Ethernet2.h>

byte mac[] = {0x##, 0x##, 0x##, 0x##, 0x##, 0x##};
const int ledPin = 8;
EthernetServer webServer = EthernetServer(80);

void setup()
{
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
  Ethernet.begin(mac);
  Serial.println(Ethernet.localIP());
  webServer.begin();
}
```

உரு 32: சூட்டிகை ஒளிக்கான மூலக்குறிமுறை – பகுதி 1

#include<Ethernet2.h> ஆனது, Arduino Ethernet Shield 2 உடன் தொழிற்படுவதற்குத் தேவையான Ethernet2.h என்ற நுலகக் கோப்பினை மூலக்குறிமுறையில் இணைப்பதினைக் குறிக்கின்றது. mac[] ஆனது Ethernet Shield இல் உள்ள MAC முகவரியினை வைத்திருப்பதற்குப் பயன்படும் ஒரு byte அணியாகும். 0x## ஆனது, Ethernet Shield யில் காணப்படும் உண்மையான பதினறும எண்முறைமையில் அமைந்த MAC முகவரியினைக் கொண்டு பதிலீடு செய்யப்படல் வேண்டும். அடுத்த வரியானது, துறை 80 இல் தொடர்பாடலினை மேற்கொள்ளும் யாதாயினும் வலைச் சேவைப்பயனர்களின் தொடர்பாடலினைப் பட்டியலிடுவதற்காக வலைச் சேவையகமொன்றினை அமைக்கும்.setup() சார்பில் காணப்படும் Serial.begin(baudRate) சார்பு Arduino Uno board மற்றும் அதனுடன் இணைக்கப்பட்ட கணினி என்பனவற்றிற்கு இடையிலான தொடர் தொடர்பாடலின், தரவுத்தொடர்பாடல் வீதத்தினை அமைக்கின்றது. Ethernet.begin(mac) சார்பானது DHCP யினைப் பயன்படுத்தி இணையத்திற்கு Ethernet Shield இனை இணைக்கின்றது. மூலக்குறியின் அடுத்த வரியில் Ethernet.localIP() சார்பு, DHCP இனால் ஒதுக்கப்பட்ட முகவரியான இயங்குநிலை IP யினை பெறுவதுடன், Serial.println(value) சார்பானது Arduino ஒன்றினைந்த விருத்திச் சூழலின் Serial Monitor இல் அதனை அச்சிடுகின்றது. முன்னதாகவே அமைத்த வலைச் சேவையகத்தின் begin() சார்பானது, வலைச் சேவையகத்தினை இயங்குத்தொடக்குவதுடன் வலை பயனரிடமிருந்து உள்வரும் யாதாயினும் தொடர்பாடலினைச் செவிமடுக்கும் (Listening).

```

void loop()
{
  EthernetClient webClient = webServer.available();
  if (webClient)
  {
    while(webClient.connected())
    {
      if(webClient.available())
      {
        char character = webClient.read();
        Serial.print(character);
        if (character == '?')
        {
          character = webClient.read();
          Serial.println(character);
          if (character == '1')
            digitalWrite(ledPin, HIGH);
          else if (character == '0')
            digitalWrite(ledPin, LOW);
          webClient.stop();
        }
      }
    }
  }
}

```

உரு 33: சூட்டிகை ஒளிக்கான மூலக்குறிமுறை – பகுதி 2

loop() சார்பின் ஒவ்வொரு மீள்செயலின் போதும் வலைச் சேவையகத்தின் *available()* சார்பானது, வலைச் சேவையகத்திற்கு யாதாயினும் வலைச்சேவைப்பயனரின் தொடர்பினை மீள்செலுத்தும். அவ்வாறான வலைச் சேவைப்பயனர் பெறக்கூடியதாக இருந்தால், வலைச்சேவைப் பயனரின் *connected()* சார்பானது False இனை திருப்பும் வரை While loop ஆனது இயக்கப்படும். Loop இன் உடல் (body) பகுதியில், வலைச் சேவைப்பயனரின் *available()* சார்பானது வலைச் சேவைப்பயனரிடமிருந்து யாதாயினும் வாசிக்கப்படாத http கோரல் காணப்படுகின்றதாவெனச் சோதிக்கும். காணப்படுமாயின் வலைச் சேவைப்பயனரின் *read()* சார்பானது கோரலில் காணப்படும் அடுத்த எழுத்தினை வாசித்து அதனை character மாறியில் சேமிக்கும். எழுத்து "?" எனின் வலைச் சேவைப்பயனரின் *read()* சார்பானது கோரலின் "?" இனைத்தொடர்ந்து வரும் எழுத்தினை வாசித்து character மாறியில் எழுதும். அடுத்த இரு நிபந்தனைகளும் அவ்வெழுத்து 1 அல்லது 0 என்பதினைச் சோதிக்கும். *digitalWrite(pin, state)* சார்பானது குறித்த இலக்கமுறை I/O ஊசியின் நிலையினை உயர்வு அல்லது தாழ்வாக அமைப்பதுடன் அதற்கேற்ப இணைக்கப்பட்ட LED இனை ஒளிர்விக்கும் அல்லது அணைக்கும். இறுதியாக வலைச் சேவைப்பயனரின் *stop()* சார்பானது வலைச் சேவையகத்திலிருந்து வலைச் சேவைப்பயனரின் தொடர்பினை நீக்கும்.

நிலைபொருளை தொகுத்தலும் இயந்திரக்குறிமுறையைப் பதிவேற்றலும்

தற்பொழுது சூட்டிகை ஒளி முறைமையானது, வலையமைப்பு வடம் மற்றும் Ethernet Shield இன் Ethernet துறை என்பனவற்றினைப் பயன்படுத்தி இணைய இணைப்புள்ள வலையமைப்பொன்றுடன் இணைக்கப்பட வேண்டும். மேற்குறித்த முறைமைகளைப் போன்று நிலைபொருளை தொகுத்தல் மற்றும் அதனை இயந்திரக்குறிமுறையை பதிவேற்றல் போன்றன நிறைவேற்றப்பட வேண்டும். இயந்திரக்குறிமுறையை பதிவேற்றிய பின்னர், Arduino IDE யில் Serial Monitor ஐ திறந்து கொள்ளவேண்டியதுடன் அதில் இயங்குகின்ற வலைச்சேவையகத்தின் IP முகவரி அச்சிடப்படும். இணையத்தில் இணைக்கப்பட்டுள்ள வேறொரு கணினியில் இணைய உலாவியினை பயன்படுத்தி <http://host/?1> மற்றும் <http://host/?0> என்ற HTTP கோரலினை உருவாக்குகின்ற போது அதற்கமைய சூட்டிகை ஒளி முறைமையானது (LED) யினை ஒளிரவிடும் அல்லது அணைக்கும். மேலுள்ள சீர்மைவள இருப்பிடக் காட்டியில் விருந்தோம்பி குறிப்பது, சூட்டிகை ஒளி முறைமையில் காணப்படும் இயங்குகின்ற வலைச் சேவையகத்தின் IP முகவரியையாகும். மேலும், பொருட்களின் இணையம் அடிப்படையிலான முறைமைகளை WiFi மற்றும் கம்பியல்லாத் தொடர்பாடல் மூலமாகவும் விருத்தி செய்ய முடியும்.

கலந்துரையாடல் வினாக்கள்

1. உட்பொதிந்த முறைமை என்றால் என்ன?
2. பொதுநோக்கு கணினி முறைமைகள் போன்று உட்பொதிந்த முறைமைகளும் உள்ளீடு, முறைவழியாக்கம் மற்றும் வருவிளைவு மாதிரியை பின்பற்றுகின்றதா? உதாரணமொன்றைப் பயன்படுத்தி விளக்குக.
3. பின்வரும் கூற்றினைக் கருதுக. “உட்பொதிந்த முறைமைகளானது பௌதீக கணிமையை நிறைவேற்றுகின்றது” உதாரணமொன்றை பயன்படுத்தி விளக்குக.
4. நுன்செயலி அடிப்படையிலான முறைமைகள் விருத்தி மற்றும் நுன்கட்டுப்படுத்தி அடிப்படையிலான முறைமைகள் விருத்தி என்பவற்றின் அனுகூலங்கள் மற்றும் பிரதிகூலங்களை கலந்துரையாடுக.
5. நுன்கட்டுப்படுத்திகளுக்கு நிலைபொருளை எழுதும் போது ஏன் முடிவில்லா தட (Infinite loop) குறிமுறை உருவாக்கவேண்டிய தேவை ஏற்படுகின்றது?
6. பொருட்களின் இணையம் (IoT) என்றால் என்ன?
7. பொருட்களின் இணைய விருத்தி மற்றும் நடைமுறைப்படுத்தலை IPv6 எவ்வாறு பாதிக்கின்றது?
8. எமது வாழ்க்கையில் பொருட்களின் இணையத்தின் தாக்கத்தினைக் கலந்துரையாடுக.

செய்நிரல் விருத்தி

தேர்ச்சி 9:

பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்கு நெறிமுறைகளை விருத்தி செய்வதுடன் அவற்றை நிரலாக்கம் செய்வதற்கு நிரலாக்கல் மொழியினை உபயோகிப்பார்

தேர்ச்சி மட்டம்:

9.1: பிரச்சினைகளைத் தீர்க்கும் செயல்களை உபயோகிப்பார்

9.2: பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்கு மேலிருந்து கீழ் முறை மற்றும் படிமுறை நீக்கல் முறை என்பவற்றை ஆராய்வார்

9.3: பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்கு நெறிமுறை அணுகளைப் பயன்படுத்துவார்

கற்றற் பேறுகள்

- பிரச்சினை தீர்க்கும் செயல்முறையின் படிமுறைகளை விபரிப்பார்
- பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்குப் படிமுறை நீக்கும் முறையைப் பாவிப்பார்
- முறைமையொன்றின் படிமுறை மெருகேற்றல் முறையை விளக்குவதற்குக் கட்டமைப்பு வரைபுகளை வரைவார்
- நெறிமுறைகளைச் சுருக்கமாக விளக்குவார்
- பாய்ச்சற்கோட்டுப் படங்கள் வரைவதற்கான நியமக் குறியீடுகளை இனங்காண்பார்
- தரப்பட்ட பிரச்சினையொன்றிற்கான தீர்வுகளை விளக்குவதற்குரிய பாய்ச்சற்கோட்டுப் படங்கள் வரைவார்
- தரப்பட்ட பிரச்சினையொன்றிற்கான தீர்வுகளை விளக்குவதற்குரிய போலிக்குறிகளை எழுதுவார்
- தீர்வுகளை உறுதிச் செய்வதற்கு கை சுவடுகளைப் பயன்படுத்துவார்
- செய்நிரல் மொழிகளின் வளர்ச்சியைத் தலைமுறை அடிப்படையில் விபரிப்பார்
- கட்டளை, அறிவிப்பு மற்றும் இலக்கு நோக்கு போன்ற மொழிகளை ஒப்பிட்டு வேறாக்குவார்

நெறிமுறை விருத்தி

குறிப்பாக பிரச்சினை ஒன்றினைத் தீர்ப்பதற்கான நன்கு வரையறுத்த (தெளிவான மற்றும் மயக்கமற்ற) முடிவுள்ள தொடர் கட்டளைகள் கணினி நெறிமுறையாகும்.

பிரச்சினை தீர்க்கும் செயல்முறையானது பின்வரும் உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு சுழற்சி முறையில் அமைந்த படிமுறைகளைக் கொண்டுள்ளது.



பிரச்சினை தீர்க்கும் செயல்முறையானது கணிதப் பிரச்சினைகளை தீர்ப்பதற்கு மட்டுமல்லாது எமது நிஜ வாழ்க்கை பிரச்சினைகளை தீர்ப்பதற்கும் முக்கியமானதாகும்.

உதாரணம்:-

வளிமண்டல வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது வளி சீர்படுத்தியை இயங்க தொடக்குவதானது பெளதீக காகித வெப்பநிலையில் தங்கியிருக்கும் கணித ஏற்றத்தாழ்வை தீர்க்கின்றது

தொடர்வதற்கு பொருத்தமான பாடநெறியை இனங்காண்பதானது வெவ்வேறான பாடநெறிகளின் கிரயம் மற்றும் அனுசூலங்களின் கணித ஒப்பிடலை தீர்க்கின்றது

மேலே குறிப்பிடப்பட்டுள்ளவை போன்று அனைத்து உதாரணங்களுக்கும் நெறிமுறையைப் பயன்படுத்தி கணினி செயல்நிரலை எழுதமுடியும்

நிலையாக்கம் அல்லது பிரிகை (Modularization or Decomposition)

நெறிமுறையொன்றினை விளங்கிக்கொள்வதற்கு பிரச்சினை தீர்க்கும் பொதுவான செயல்முறைகளைப் பற்றி ஆராய்வோம்

- பிரச்சினையினை அடையாளம் காணல்
- உபபிரச்சினையினை அடையாளம் காணல். (பிரதான பிரச்சினையின் காரணங்கள்)
- உபபிரச்சினைகளுக்கான தீர்வினைக்(உப) கண்டறிதல்.
- பிரதான பிரச்சினையினைத் தீர்ப்பதற்கான உபதீர்வுகளைத் தர்க்கரீதியில் இணைத்தல்.

அன்றாட வாழ்வில் தேனீர் தயாரிக்கும் சந்தர்ப்பம் ஒன்றினை உதாரணமாகக் கொள்வோம். தேனீரினை வெளியீடாக பெற்றுக்கொள்வதற்கு தேவையான பொருட்களை உள்ளீடாகப் பெற்று அவற்றைக் கலந்து தேனீர் தயாரிக்கும் செயல்முறை.

சில பிரச்சினைகளை உபபிரச்சினைகளாகப் பிரித்து அவற்றுக்கான தீர்வுகளைக் கண்டு அவற்றின் தொகுப்பின் ஊடாகப் பெரிய பிரச்சினையின் தீர்வினை காணுதல் அவசியமாகின்றது.

உதாரணம்:

பிரதான பிரச்சினை -நிறுவனமொன்றின் வினைதினற்ற நிர்வாகம்.

உப பிரச்சினை -அலுவலகமொன்றின் நிதிப் பிரிவின் பிரச்சினைகள், மனித வளப் பிரிவின் பிரச்சினைகள், தொழிநுட்பப் பிரிவின் பிரச்சினைகள்.

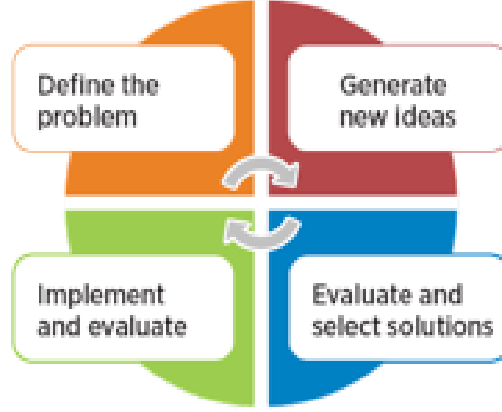
குறிப்பு: இதுவே முறைமை வடிவமைப்புச் செயல்முறையிலும் நடைபெறுகின்றது.

கணித ரீதியான பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்கும் இதே முறையியல் பயன்படுகிறது.

மேலுள்ள பிரச்சினையினைத் தீர்ப்பதற்கான உபாயம் கூறு நிலையாக்கம் அல்லது பிரிகை (modularization or Decomposition) எனப்படும். கூறு நிலையாக்கம் எனப்படுவது, எதாவதொரு பெரிய பிரச்சினையினை தர்க்க உபபிரச்சினைகளாக வகுத்தலாகும். மேலுள்ள எமது உதாரணத்தில் பெரிய பிரச்சினையினை மேலும் தர்க்கரீதியாக பிரிக்க முடியாத உபபிரச்சினைகளாகக் கூறு நிலையாக்கினோம் அல்லது பிரித்தோம். நீரினை கொதிக்கவைத்தல், பொருட்களைக் கலத்தல் போன்றன தேனீர் தயாரிப்பதன் கூறுநிலைகளாகும்.

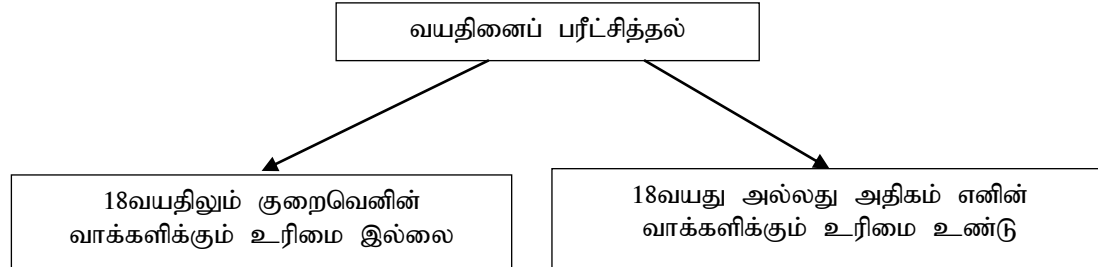
நிஜ உலக முறைமை வடிவமைப்பில் முதல் முயற்சியிலேயே நாம் எதிர்பார்க்கும் சிறந்த கூறுநிலையாக்கலை பெறுவது சாத்தியமற்றதாகலாம். ஆரம்ப மாதிரியை மேலும் சிறந்ததாக்குவதற்கு அதனைச் சீர்படுத்தல் அவசியமாகும். இந்தச் செம்மையாக்கல் செயல்முறையில் சில உபபிரச்சினைகள் ஒன்றிணைக்கலாம் அல்லது அதனை மேலும் உப

பிரச்சினைகளாக வகுப்பதன் மூலம் முறைமையினை மேலும் உணர்திறன் மிக்கதாகலாம். இச்செயற்பாட்டை படிமமாக பின்வருமாறு காட்டமுடியும்.



உபபிரச்சினைகள் இனங்காணப்பட்டவுடன் அவை கட்டில் ரீதியில் விளங்கிக்கொள்ளக் கூடியவாறு ஆவணமிடப்படுதல் வேண்டும். உருக்களைப் பயன்படுத்தி எழுதும் முறையே சிறந்த கட்டில் ரீதியாக விளங்கிக்கொள்ளக் கூடிய முறையாகும். குறித்த ஒருவரின் வாக்களிக்கும் தகுதியினை ஆராய்தல் எமது பிரச்சினையெனக் கொள்வோம்.

18 வயதிலும் குறைவெனின் வாக்களிப்பதற்கான தகுதி இல்லை
 18 வயது அல்லது அதிகம் எனின் வாக்களிப்பதற்கான தகுதி உண்டு
 கீழ் காணப்படுவது மேல் கூறப்பட்ட பிரச்சினையையும் அதற்கான தீர்வினையும் காட்டும் கட்ட வரைபடமாகும் (Block Diagram).



உரு 2.1: கட்டில் ரீதியாக விளங்கிக்கொள்ளக் கூடிய முறை

பிரச்சினையொன்றினைத் தீர்ப்பதற்கு நெறிமுறையினைப் பயன்படுத்தல்

நெறிமுறைகளைப் பின்வருமாறு பிரதிநிதித்துவப்படுத்தலாம்


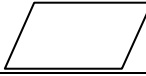
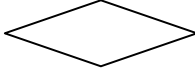
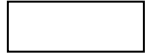
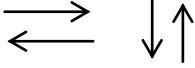


- பட அடிப்படையில் : பாய்ச்சற் கோட்டுப் படம்
 - எழுத்து அடிப்படையில் : போலிக் குறிமுறைகள்
- பாய்ச்சற் கோட்டுப் படம் மற்றும் போலிக் குறிமுறைகள் மூலக்குறிமுறைக்கு மாற்றப்படுகின்றன.

பட அடிப்படையிலானது

முறைமைக் கட்ட வரைபடம் நிறைவடைந்ததும், அதனைப் பாய்ச்சற் கோட்டுப்படமாக விருத்தி செய்ய வேண்டும். பாய்ச்சற் கோட்டுப்படமென்பது தொகுதி வரைபடத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள கூறுகளை விளங்கி கொள்வதற்குரிய செயல்களின் பாய்ச்சலாகும்.

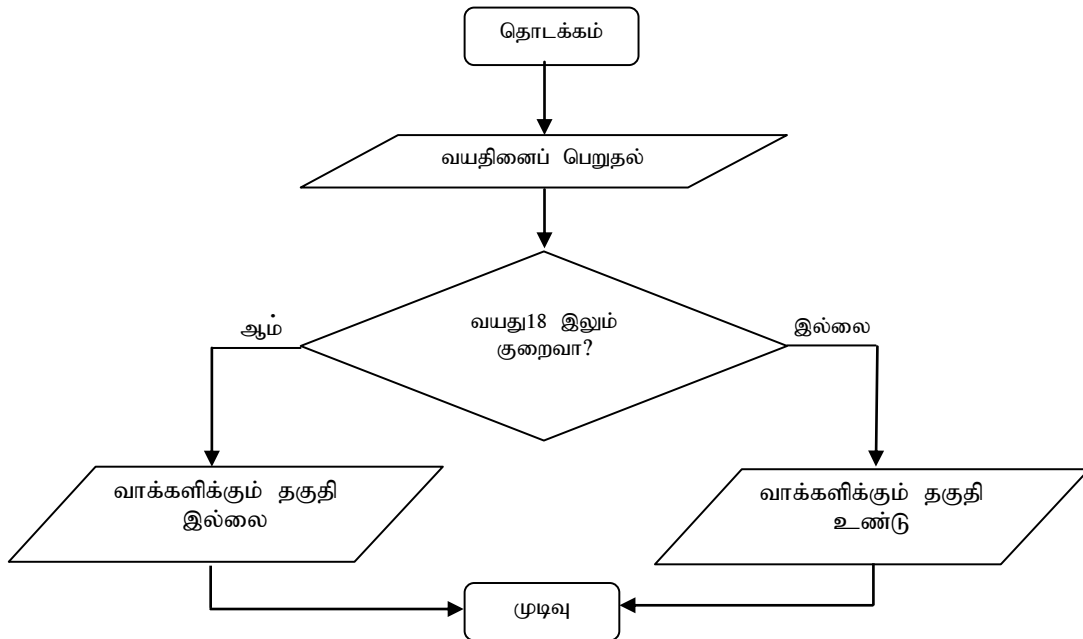
• பாய்ச்சற் கோட்டுப் படம்

பாய்ச்சற் கோட்டுப் படத்தில் தீர்வொன்றினை விபரிப்பதற்குக் கீழ்வரும் நியமக் குறியீடுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

ஆரம்பம்/ முடிவு	
உள்ளீடு / வருவிளைவு	
தீர்மானம்	
முறைவழியாக்கல்	
பாய்ச்சல் திசை	
தொடர்பு	
உபமுறைவழியாக்கல் (Subroutine)	

அட்டவணை 2.1 – பொதுவான பாச்சற்கோட்டுபடக் குறியீடுகள்

மேலே கலந்துரையாடப்பட்ட பிரச்சினைக்கான பாய்ச்சற் கோட்டுப்படத்தை மேலேயுள்ள குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி வரையலாம்.



உரு 9.2: வாக்களிக்கும் தகுதி தொடர்பான பாய்ச்சற் கோட்டுப்படம்

- **போலிக் குறிமுறைகள் (Pseudo codes)**

பின்னர் பாய்ச்சற் கோட்டுப் படம் போலிக் குறிமுறையாகப் பிரதிநிதித்துவம் செய்யப்பட வேண்டும். கணினி நிரலாக்கல் மொழிக்கு அண்மித்த ஆங்கில மொழிக்கூற்றாகப் போலிக்குறிமுறை எழுதப்படுகின்றது ஆனாலும், இது எந்தவொரு குறித்த கணினி நிரலாக்கல் மொழியிலும் தங்கியிருப்பதில்லை. இவ்வாறு போலிக்குறிமுறை எழுதப்படுவதனால் அதனை இலகுவாக கணினி நிரலாக்கல் மொழிக்கு மாற்றலாம். மேலுள்ள உதாரணத்திற்கான போலிக்குறிமுறை கீழ்வருமாறு அமையும்.

```
Begin
  Read age
  If age < 18 Then
    Display "வாக்களிக்கும் தகுதி இல்லை"
  Else
    Display "வாக்களிக்கும் தகுதி உண்டு"
  End IF
End
```

- **கைச் சுவடுகள் (Hand traces)**

போலிக்குறிமுறை எழுதிய பின்னர் அவை கணினி நிரலாக்கல் மொழிக்கு மாற்றப்பட முன்னர் அவை கைமுறையினால் சரிபார்க்கப்படுகின்றது. இது பொருத்தமானதொரு உதாரண சந்தர்ப்பத்துடன் ஒவ்வொரு வரியாகச் செயற்படுத்தப்படுகின்றது. மேற்கூறப்பட்ட உதாரணத்தில் வயதொன்றினை வழங்கி அல்லது உள்ளீடு செய்து செயல்முறையில் என்ன நடைபெறுகின்றதென்பதை அவதானிக்கலாம். செய்நிரலினை இயக்கும் போது ஏற்படக்கூடிய வழக்களை இழிவாக்குவதற்கு இச்செயல் மேற்கொள்ளப்படுகின்றது.

தேர்ச்சி மட்டம் 9.4

வெவ்வேறு செயல்நிரலாக்கல் கோட்பாட்டுச் சட்டகங்களை (paradigms) ஒப்பிட்டு வேறுபடுத்துவார்

கற்றற் பேறுகள்

- செய்நிரல் மொழிகளின் வளர்ச்சியைத் தலைமுறை அடிப்படையில் விபரிப்பார்
- கட்டளை, அறிவிப்பு மற்றும் இலக்கு நோக்கு போன்ற மொழிகளை ஒப்பிட்டு வேறுபடுத்துவார்
- **செயல் நிரலாக்க மொழிகளின் பரிணாம வளர்ச்சி**
நிரலாக்கல் மொழியானது ஒரு குறித்த வடிவமைப்பினையும் இலக்கணத்தினையும் கொண்டு எழுதப்பட்ட ஒரு கட்டளைத் தொகுதியாகும். ஒரு அந்நியருடன் தொடர்பாடலினை மேற்கொள்வதற்காக அந்நிய மொழியினைக் கற்பது போன்று இதனையும் கற்க வேண்டும். C, C++, Python, Pascal, Java போன்றன பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் நிரலாக்கல் மொழிகளாகும்.
போலிக்குறிமுறை பொதுவானதும் குறித்தவொரு செயல்நிரலாக்கல் மொழியில் தங்கியிராததுமாக எழுதப்படுகின்றது. பின்னர் இது பிரயோகம் மற்றும் நிபுணத்துவம் என்பனவற்றின் அடிப்படையில் குறித்த ஒரு நிரலாக்கல் மொழிக்கு மாற்றப்படல் வேண்டும். செய்நிரலாக்கல் மொழி என்பது மனிதர்களால் விளங்கக்கூடிய வகையில் உள்ளதொரு மொழியாவதுடன் அது தொகுக்கப்பட்ட பின்னர் கணினிகளால் விளங்கிக்கொள்ளக் கூடிய வகையிலும் அமையும். விஞ்ஞான கணிதத்தல்கள், தரவுத்தள முகாமைத்துவம், வியாபார பிரயோகங்கள் போன்ற வெவ்வேறு பிரயோகங்களுக்காக பொருத்தமான வெவ்வேறு நிரலாக்கல் மொழிகள் உள்ளன.
- **செய்நிரலாக்க கட்டளைப் படிவங்கள் (Program paradigms)**
இம் மொழிகள் அவை செயற்படும் விதத்தின் அடிப்படையில் அவற்றை இரண்டு பிரதான வகைகளாக வகைப்படுத்தலாம். இவ்வகைப்படுத்தல் கட்டளைப் படிவங்கள் எனப்படுகின்றது.
 1. கட்டளையிடும் மொழிகள் (Imperative languages)
இது மிகவும் பொதுவான வகையினைச் சார்ந்தது. இவ்வகையில் தொடரியல் கட்டளைகளாக (imperatives) பிரச்சினை தீர்க்கப்படுகிறது. (செய்நிரல் எழுதப்படுகின்றது). மேலும் இவை மூன்று வகைகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன
 - நடைமுறை. உ-ம்: C
 - பொருள் சார்ந்த. உ-ம்: C++, Java
 - சமாந்தர முறைவழியாக்கம். உ-ம்: Java
 2. வெளியிடும் மொழிகள் (Declarative languages)
இது மிகவும் அரிதான வகையினைச் சார்ந்தது. இவ்வகையில் குறித்த தொடரியல் அல்லது கூற்றுக்களோ காணப்படாததுடன் வித்தியாசமான பாய்ச்சல்களைக் கொண்டிருக்கலாம்.
மேலும் இவை மூன்று வகைகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன
 - தருக்க (Logical) உ-ம்: Prolog
 - சார்புத் தரவுப் பாய்ச்சல் (Functional data Flow) உ-ம்: Lisp
 - தரவுத்தளம் (DataBase) உ-ம்: SQL

தேர்ச்சி மட்டம்: 9.5

செய்நிரல் மொழிபெயர்ப்பான்களின் அவசியத்தையும் அவற்றின் வகைகளையும் ஆய்வு செய்வார்

கற்றற் பேறுகள்

- செய்நிரல் மொழிபெயர்ப்புகளின் தேவையை விபரிப்பார்
- மூல செய்நிரல் மற்றும் இலக்குப்பொருள் செய்நிரல் என்பவற்றை ஒப்பிடுவார்
- செய்நிரல் மொழிபெயர்ப்பான்களைப் பட்டியலிட்டுச் சுருக்கமாக விளக்குவார்
- இணைப்பான்களின் செயற்பாடுகளைச் சுருக்கமாக விளக்குவார்

செய்நிரல் மொழிபெயர்ப்பான்களும் அவற்றின் வகைகளும்

மூலச் செய்நிரல், பொருள் நோக்குச் செய்நிரல் என்பவை இயந்திர மொழிக்கு மாற்றப்படவேண்டும்.

• மூலச் செய்நிரல்

C, Python போன்ற உயர்மட்ட மொழிகளில் எழுதப்பட்ட செய்நிரல்களைக் குறித்த மொழி பற்றிய அறிவுள்ள மனிதர்களால் விளங்கிக் கொள்ளக்கூடியதாக உள்ளது.

• பொருள் நோக்குச் செய்நிரல்

மூலச் செய்நிரல்கள் இடைநிலை செய்முறையொன்றினைப் பயன்படுத்தி இயந்திர மொழிக்கு மாற்றப்படும் வரை கணினிகளால் நேரடியாக விளங்கிக் கொள்ள முடியாது. இவை இயந்திர மொழியாக மாற்றப்பட்ட பின்னர் பொருள் நோக்குச் செய்நிரலாக அழைக்கப்படுகின்றன.

கணினியால் விளங்கிக் கொள்ளக் கூடிய இயந்திர மொழியானது பூலியன் தர்க்க இலக்கமுறைக் கட்டளைகளினால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. இதில் அதிக எண்ணிக்கையிலான இலக்கங்கள் காணப்படுவதாலும் தவறுகளுக்கு இலக்காக்கக்கூடிய தன்மையினாலும் இதனை கற்றல் மற்றும் மனனம் செய்தல் போன்றவற்றினை மனிதர்களால் மேற்கொள்ள முடியாது.

மேற்கூறிய சிரமங்களில் இருந்து விடுபடுவதற்கு முதலில் மனிதர்களால் விளங்கக்கூடிய மூலக் குறிமுறை நிரலாக்கல் செய்த பின், அதனை இடைநிலை செய்நிரல் ஒன்றின் ஊடாகத் தொடர்புடைய பொருள் நோக்குக் குறிமுறை துவித என்களுக்கு மாற்றப்படுகின்றது. வரிமொழிமாற்றி மற்றும் தொகுப்பிகள் ஆகிய இரண்டு மாற்றிகள் உள்ளன.

○ வரிமொழி மாற்றி

வரிமொழி மாற்றியானது மூலச் செய்நிரலை ஒவ்வொரு வரியாக பொருள்நோக்கு செய்நிரலிற்கு மாற்றும். இதனால் இச்செய்முறை செயல்நிரல் செயற்படும் ஒவ்வொரு முறையும் மீள்செயற்படுகின்றது. இதனால் செயற்படு நேரம் (execution time) அதிகமாகக் காணப்படுகின்றது. BASIC, Fortran மற்றும் Python போன்ற நிரலாக்கல் மொழிகளில் இவ்வகையான மாற்றம் பயன்படுத்துகின்றது.

○ தொகுப்பிகள்

தொகுப்பிகள் மூலசெயல்நிரலை ஒரே முறையில் பொருள் நோக்கு செயல்நிரலுக்கு மாற்றும். இச்செயல் முறையின் பின் ஒரு நிரந்தர துவித குறிமுறையாக பொருள் நோக்கு செயல்நிரல் உருவாக்கப்படுகின்றது. செயல்நிரல் இயக்கப்படும் ஒவ்வொரு முறையும் பொருள் நோக்குச் செயல் நிரல் இயக்கப்படுவதால் இதன் செயற்படு நேரம் குறைவானதாகும். Pascal, C ஆகிய மொழிகளில் இவ் அணுகு முறை பயன்படுத்தப்படுகின்றது. மூலச் செய்நிரலில் மாற்றங்கள் செய்யப்பட்டால், மீண்டும்

தொகுத்தல் மேற்கொள்ளப்படும் போது புதிய பொருள் நோக்குச் செய்நிரல் உருவாக்கப்படுகின்றது.

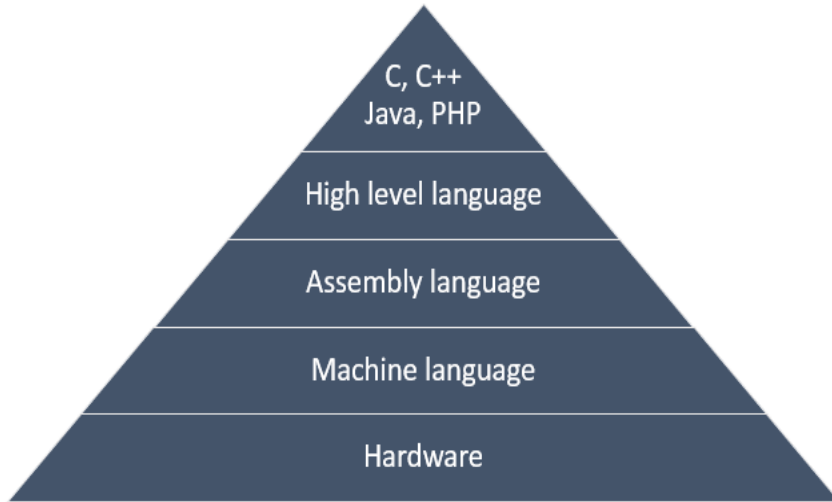
- **கலப்பு அணுகல் (Hybrid approach)**

சிலசெயற்பாடுகளைச் செய்வதற்கு இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வழிகள் உள்ள சந்தர்ப்பத்தில் இதனுடன் தொடர்புடைய அனுகூலங்களையும் பிரதிகூலங்களையும் சமநிலைப்படுத்துவதற்குக் கலப்பு அணுகல் முறை பயன்படுத்தப்படுகின்றது. உதாரணமாக கலப்பு மின்னியல் காரின் மின்கலம் நகர்ப்பகுதி பயணங்களுக்கும் அதன் இயந்திரம் புறநகர் பயணங்களுக்கும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இதேபோன்று வரிமொழிமாற்றலையும் தொகுத்தலையும் இணைத்துச் செயற்திறனை மேம்படுத்தலாம்.

- **இணைப்பிகள் (Linker)**

வரிமொழிமாற்றல் மற்றும் தொகுத்தல் என்பனவற்றினை விட இணைப்பி எனும் ஒரு முறை வழியும் உள்ளது. இணைப்பிகள் என்பது பயனர் கட்டளைகளை நியம நூலக சார்புகளுடன் இணைத்தல் ஆகும். உதாரணமாகச் செய்நிரலின் உள்ளீட்டு மற்றும் வருவிளைவுக் கட்டளைகள் தொடர்புபடுத்தல் முறைவழியாக்கலின் போது பிரதான செய்நிரலுடன் இணைக்கப்படுகின்றன. உதாரணமாக ஒரு பயனர் *printf* என்னும் கட்டளையினைப் பயன்படுத்தும் போது குறித்த இணைப்பி, செய்நிரலை இணைப்பியில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள அச்சிடல் உபசெய்நிரலுடன் தொடர்புபடுத்துகின்றது.

பின்வரும் உருவானது வன்பொருள், இயந்திரமொழி, ஒருங்குசேர் மொழி மற்றும் உயர் மட்ட மொழிகளின் படிநிலைகளைக் காட்டுகின்றது.



உரு 9.3 வன்பொருள் மற்றும் கணினி மொழிகள்

தேர்ச்சி மட்டம் 9.6

ஒருங்கிணைந்த விருத்திச் சூழலின் (ஐனு) அடிப்படைத் தன்மைகளை இனங்காண்பதற்கு அதனை ஆய்வு செய்வார்

கற்றற் பேறுகள்

- ஒருங்கிணைந்த விருத்தி சூழலினது (ஐனு) அடிப்படைப் பண்புகளை இனங்காண்பார்
 - கீழுள்ளவற்றிற்கான அறிவுறுத்தல்களைச் செயற்படுத்துவார்
 - கோப்புகளைத் திறத்தலும் சேமித்தலும்
 - செய்நிரல்களைத் தொகுத்தலும் இயக்குதலும்
- ஒருங்கிணைந்த விருத்திச் சூழலில் வழு நீக்கும் வசதிகளைப் பாவிப்பார்

2.4 ஒருங்கிணைந்த விருத்திச் சூழலின் அடிப்படைத் தன்மைகள்

பெரும்பாலான ஒருங்கிணைந்த விருத்திச் சூழலானது குறிமுறை, தொகுப்பிகள், வழுநீக்கி போன்றவற்றினைக் கொண்டுள்ளது. மேலே குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது போன்று மூலச் செய்நிரல் உயர்மட்ட மொழியில் எழுதப்பட்டதும், இது இயக்கநிலைக்கு தயாரான பொருள்நோக்கு குறிமுறைக்கு தொகுக்கப்படுகின்றது.

முறைவழியாக்கலில் என்ன நடைபெறுகின்றதென்பதையும் ஒவ்வொரு கட்டத்திற்கும் எந்தச் செய்நிரல்கள் பொறுப்பாக உள்ளன என்பதையும் கவனிப்போம்.

பதிப்பிகளைப் (Editor) பயன்படுத்திப் பதிப்பித்தல் (Editing) – இது முறைவழியாக்கலின் முதற் கட்டமாகும். நெறிமுறையானது குறித்த கணினி மொழியின் தொடரியல்களுக்கு அமைவாகக் கூற்றுக்களாக மாற்றப்பட வேண்டும். இக் கூற்றுக்கள் மேலதிக முறைவழியாக்கலுக்காகத் தட்டச்சுச் செய்யப்பட வேண்டும். இச்செயல்முறைப் பதிப்பித்தல் எனப்படுவதுடன் இதற்கு உதவும் மென்பொருள் பதிப்பி எனப்படுகின்றது. வெவ்வேறு வசதிகளுடன் கூடிய பல்வேறு பதிப்பிகள் காணப்படுகின்றன. பதிப்பி ஒன்றின் பிரதான செயல்களாக புதிய கோப்பொன்றினை உருவாக்கல், சேமித்தல் மற்றும் சேமித்த கோப்பினைத் திறத்தல் போன்றவற்றினைக் கருதலாம். பதிப்பியானது சொல்முறைவழிப்படுத்தல் மென்பொருளின் அடிப்படை அம்சங்களைக் கொண்டிருக்கும்.

வழு நீக்கல் வசதிகள் (Debugging)/ தொகுப்பிகளைப் பயன்படுத்தி தொகுத்தல் – செய்நிரல் பதிப்பித்தல் முடிவடைந்ததும் மூலக்கோப்பு உருவாக்கப்படும். மேற்குறிப்பிடப்பட்டது போன்று இந்த மூல கோப்பானது தொகுப்பி மூலம் பொருள்நோக்குக் கோப்பாக மாற்றப்படுகின்றது. தொகுத்தல் முறைவழியாக்கலின் போது வழுநீக்கல் எனும் இன்னுமொரு முறைவழியாக்கலும் நடைபெறுகின்றது. மூலகோப்பில் காணப்படக்கூடிய தொடரியல் வழுக்களைக் கண்டறிய இம்முறைவழியாக்கல் பயன்படுகிறது. தொகுத்தலுக்கு முன்னர் வழு நீக்கல் இடம்பெறவேண்டுமெனினும் அனேகமாக வழுநீக்கலும் தொகுத்தலும் ஒரேசமயத்தில் நடைபெறுகின்றன. வழுநீக்கல் செய்நிரல் வழுநீக்கி எனவும் தொகுத்தல் செய்நிரல் தொகுப்பி எனவும் அழைக்கப்படுகின்றது.

தற்காலத்தில் பதிப்பித்தல், வழுநீக்கல், தொகுத்தல் போன்ற செயல்களைத் தொகுப்பி, வழுநீக்கி மற்றும் தொகுப்பி என்பனவற்றினை உள்ளடக்கிய விரிவான செய்நிரலைப் பயன்படுத்தி மிக இலகுவாக மேற்கொள்ளக்கூடிய ஒருங்கிணைந்த விருத்திச் சூழல் (IDE) வசதி கொண்ட விரிவான செய்நிரல்கள் காணப்படுகின்றன. பயனர் தோழமை மிக்கதும் பயனர் தோழமையுடன் தொழிற்படக் கூடியதுமான இடைமுகங்கள் காணப்படுகின்றன. Microsoft Visula Studio என்பது இவ்வகையானதொரு ஒருங்கிணைந்த விருத்திச் சூழல் கொண்டதாகும்.

PyDev எனும் செருகு மென்பொருளுடன் கூடிய Eclipse என்பது பைத்தனில் விருத்தி செய்வதற்காகக் காணப்படுகின்ற ஒரு ஒருங்கிணைந்த விருத்திச் சூழலாகும். பைத்தன் மொழி விருத்திகளை மேற்கொள்வதற்குப் பல தொடரறா ஒருங்கிணைந்த விருத்திச் சூழல்கள் காணப்படுகின்றன.

நெறிமுறைகளைக் குறிமுறை செய்வதற்குக் கட்டளை மொழிகளைப் பயன்படுத்தல்

செய்நிரல் கட்டமைப்புக்களையும் தொடரியல்களையும் செய்து காட்டுவதற்கு பைத்தன் செய்நிரலாக்கல் மொழி பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இச் கட்டமைப்புக்களும் தொடரியல்களும் எல்லா மொழிகளிலும் காணப்படுவதைப் போன்றே உள்ளது. எவரேனும் தர்க்க செய்நிரலாக்கல் நுட்பங்களில் தேர்ச்சி பெற்றதும் ஏனைய மொழிகளைச் சுயகற்றலுடன் கற்பது சுலபமாகும்.

• செய்நிரலின் கட்டமைப்பு

செய்நிரலொன்று பிரதான மூன்று பகுதிகளான உள்ளீடு, முறைவழியாக்கல், வருவிளைவு ஆகியவற்றைக் கொண்டிருக்கும். உள்ளீடு மற்றும் வருவிளைவு என்பனவற்றினைக் கையாள்வதற்கு மாறிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மாறியொன்றினைப் பயன்படுத்துவதாயின் அதனை முன்கூட்டியே வரையறுத்தல் வேண்டும். ஆகவே செய்நிரல் மாறிகளை உள்ளீட்டுப் பகுதிக்கு முன்பாக வரையறை செய்தல் வேண்டும்.

ஏற்கனவே குறிப்பிடப்பட்டது போன்று print(), writeln() போன்ற முன்வரையறை செய்யப்பட்ட சார்புகள் செய்நிரலொன்றினால் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. நூலகத்தில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள இச்சார்புகள் ஆரம்பத்திலேயே ஏற்றம் (load) செய்யப்படல் வேண்டும். இதற்கமைய செய்நிரலொன்றின் கட்டமைப்பு கீழ் உள்ளவாறு அமையும்.

தொடக்கம்

பொருத்தமான நூலகத்தினை உள்ளீடுதல்
மாறிகள்/ மாறிலிகளை வரையறை செய்தல்
தரவு உள்ளீடு
முறைவழியாக்கல்
பெறுபேற்றின் வருவிளைவு

முடிவு

• விளக்கக் குறிப்புகள் (Comments)

செய்நிரலின் ஒவ்வொரு வித்தியாசமான வரியினதும் செயற்பாடுகள் விளங்கக்கூடிய வகையில் சாதாரண மொழியில் எழுதப்படுவது அவசியமாகும். செய்நிரல் மொழியில் உள்ள கட்டளைகளைக் கணினியினால் விளங்கிக்கொள்ள முடியும் எனினும் இதனைச் செய்நிரலாளர் விளங்கிக் கொள்வதற்குக் கட்டளைகளின் ஆரம்பத்தில் அல்லது இறுதியில் விளக்கக் குறிப்புகள் எழுதப்படுகின்றன. இவ்விளக்கக் குறிப்புகள் தொகுப்பியினால் இயக்கப்படுவதில்லை. பயனர் மற்றும் செய்நிரலாளரின் எதிர்காலத் தேவை போன்ற தேவைக்காகச் செய்நிரல் கட்டளைகளின் செயற்பாடுகளை விளக்குவதற்கு விளக்கக்குறிப்புகள் எழுதப்படுவது அவசியமாகும்.

பைத்தன் நிரலாக்கத்தின் விளக்கக் குறிப்புக்கள் கீழ் உள்ளவாறு எழுதலாம்.

age=26

if age>=18:

print ("உங்களுக்கு வாக்களிக்கும் தகுதி உண்டு"); # தகுதியினை அச்சிடுவதற்கு

தேர்ச்சி மட்டம்

நெறிமுறைகளைக் குறிமுறையிடுவதற்குக் கட்டளை நிரல் மொழியொன்றை உபயோகிப்பார்

கற்றற் பேறுகள்

- செய்நிரலொன்றின் கட்டமைப்பை இனங்காண்பார்
- கட்டளைகளை எதிர்காலத்தில் பாவிப்பதற்காக அவற்றை இனங்கண்டுக்கொள்ள உசாத்துணையாகக் குறிப்புகளைப் பாவிப்பார்
- செய்நிரலொன்றில் மாறிலிகளையும் மாறிகளையும் சரியான முறையில் பாவிப்பார்
- தரப்பட்ட செய்நிரலொன்றில் பூர்வீகத் தரவு வகைகளை இனங்காண்பார்
- செய்நிரலொன்றில் செயலிகளை இனங்கண்டு உபயோகிப்பார்
- செயலிகளின் முன்னுரிமைகளை இனங்காண்பார்

விசைப்பலகை மூலம் உள்ளீடுகளையும் நியம சாதனங்களுக்கான வெளியீடுகளையும் வழங்கக்கூடிய வசதிகளுடன் கூடிய செய்நிரல்களை எழுதுவார்

பைத்தன் செய்நிரல் (Python)

பைத்தன் என்பது ஒரு பிரபல்யமான செய்நிரலாக்கல் மொழியாகும். இது கைடோ வன் ரோசும் (Guido van Rossum) என்பவரால் 1991 இல் உருவாக்கப்பட்டது. பகுதி 2.6.2 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது போன்று மேலும் வசதிகளைக் கொண்டது

பைத்தனின் பயன்பாடு

- வேலைப் பாய்ச்சலை உருவாக்கக் கூடிய இணைந்த மென்பொருளாகும்.
- பைத்தன், தரவுத்தள முறைமையுடன் இணைக்கப்படக் கூடியது. மற்றும் இதனால் கோப்புக்களை வாசிக்க மற்றும் வடிவமைக்க முடியும்.
- பைத்தன் பெரிய தரவுகளைக் கையாளப் பயன்படுத்தக் கூடியதுடன் சிக்கலான கணிதச் செயற்பாடுகளையும் மேற்கொள்ளக்கூடியது.
- விரைவான மாதிரிகளையும், தயார்நிலை மென்பொருட்களை உருவாக்குவதற்கும் பைத்தன் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.
- வலைப் பிரயோகங்களை விருத்தி செய்வதற்குச் சேவையகத்தில் பைத்தனைப் பயன்படுத்தலாம்.

பைத்தன் பயன்படுத்தப்படுவதன் நோக்கம்

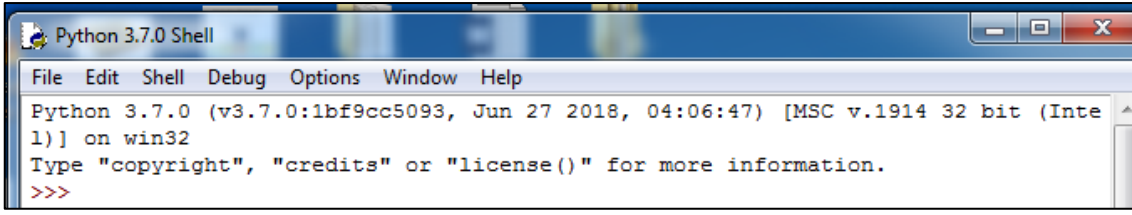
- பைத்தன் வெவ்வேறு தளங்களில் இயங்கக்கூடியது. (Windows, Mac, Linux, Raspberry Pi, போன்றவை).
- பைத்தன் ஆங்கில மொழியினை ஒத்த எளிய தொடரியல் வடிவினைக் கொண்டது.
- பைத்தன் தொடரியலானது மற்றைய நிரலாக்கல் மொழிகளை விடவும் குறைந்தளவு நிரலாக்கல் வரிகளைக் கொண்டது.
- பைத்தன் வரிமொழி மாற்றி முறைமையில் இயங்குகின்றது. அதாவது குறிமுறை எழுதப்பட்டவுடன் அதனை இயக்க நிலைக்குக் கொண்டுவர முடியும். அதாவது இதன் மாதிரி உருவாக்கம் மிக விரைவானது.
- பைத்தன் மொழி ஒரு செயல்முறை சார்ந்த அல்லது பொருள் இலக்குச் சார்ந்த அல்லது சார்பு சார்ந்ததொன்றாகக் கருதமுடியும்.

பைத்தன் நிறுவுகை

சில கணினிகளில் பைத்தன் முன்னதாகவே நிறுவப்பட்டிருக்கலாம். பைத்தன் நிறுவப்படவில்லையெனின், கீழ்காட்டப்பட்ட வலைத்தளத்தின் ஊடாக இலவசமாகப் பதிவிறக்கம் செய்து நிறுவலாம்.

வலைத்தளம்: <https://www.python.org/downloads/>

பைத்தனின் இடைமுகம் (IDLE) (Python 3.7)



```
Python 3.7.0 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
Python 3.7.0 (v3.7.0:1bf9cc5093, Jun 27 2018, 04:06:47) [MSC v.1914 32 bit (Intel)] on win32
Type "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>>
```

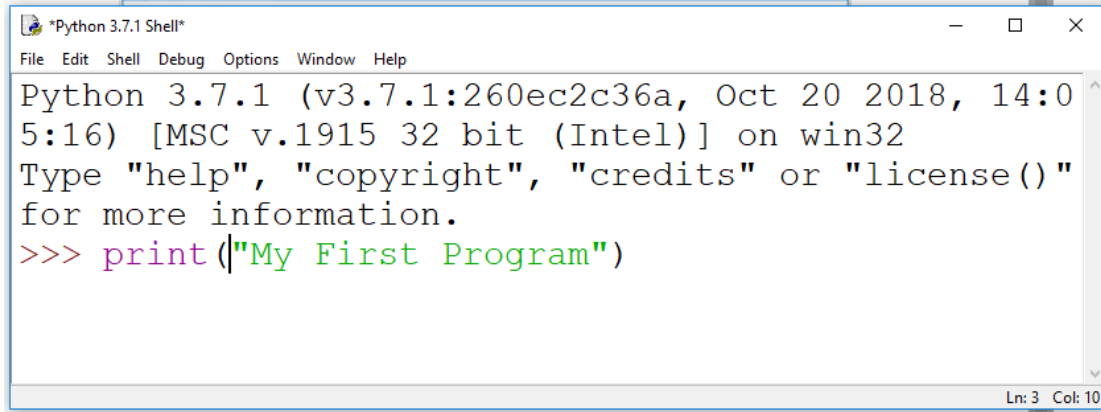
பைத்தனின் கோப்பினைச் சேமித்தல்

பைத்தன் கோப்புக்கள் .py என்னும் நீட்சியுடன் சேமிக்கப்பட வேண்டும்.

உ-ம்: "hello.py"

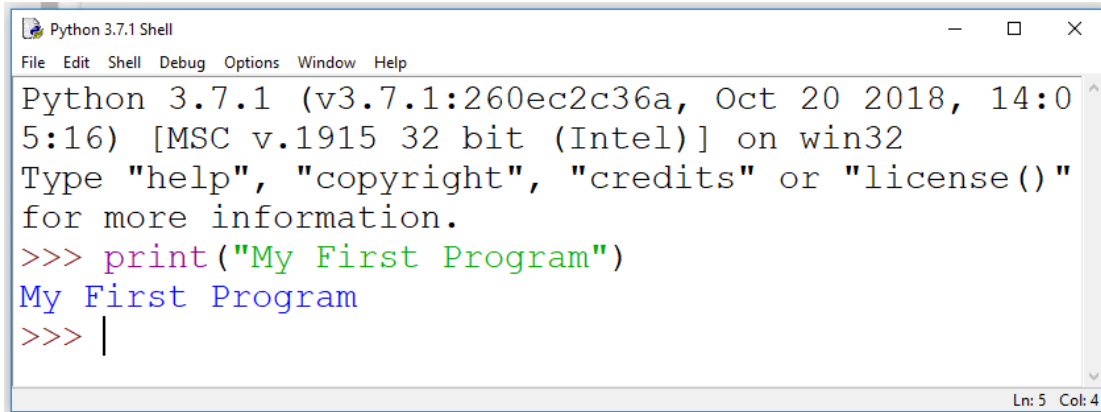
இனி முதலாவது பைத்தன் கோப்பினை, பைத்தன் ஓட்டினையும் (Python Shell) பைத்தன் பதிப்பியினையும் பயன்படுத்தி உருவாக்குவோம்.

பைத்தன் ஓட்டினில் `print("My First Program")` எனத் தட்டச்சு செய்வோம்.



```
*Python 3.7.1 Shell*
File Edit Shell Debug Options Window Help
Python 3.7.1 (v3.7.1:260ec2c36a, Oct 20 2018, 14:05:16) [MSC v.1915 32 bit (Intel)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>> print("My First Program")
```

வருவிளைவு



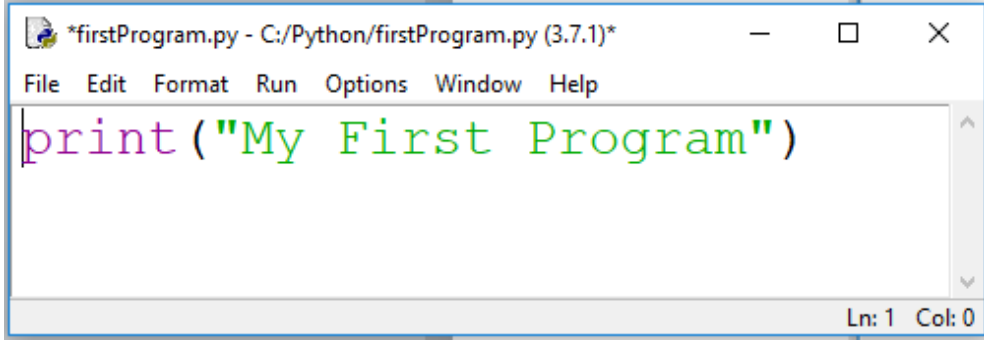
```
Python 3.7.1 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
Python 3.7.1 (v3.7.1:260ec2c36a, Oct 20 2018, 14:05:16) [MSC v.1915 32 bit (Intel)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>> print("My First Program")
My First Program
>>> |
```

`print("My First Program")` கட்டளையினைப் பைத்தன் பதிப்பியில் தட்டச்சு செய்து `firstProgram.py` என்னும் பெயரில் சேமிக்கவும்.

பைத்தன் பதிப்பியினைத் திறத்தல்

பைத்தன் ஓட்டில் File → New என்பதைத் தெரிவு செய்து பைத்தன் பதிப்பியைப் பெறலாம். பதிப்பியில் பின்வரும் கட்டளையினைப் பயன்படுத்தி உருவாக்குவோம்.

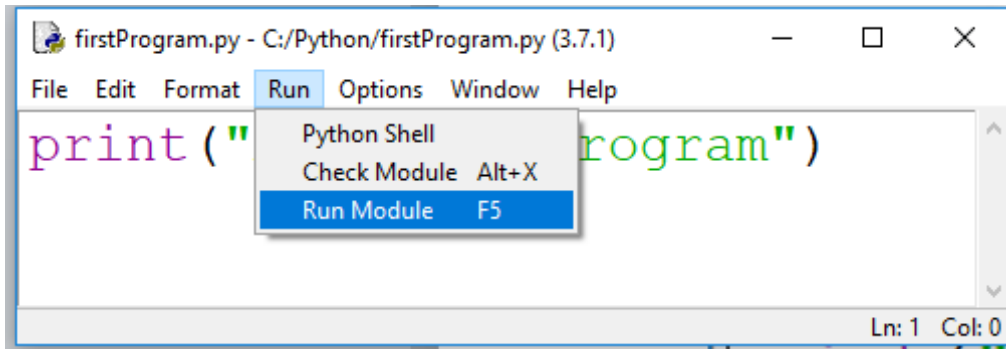
```
print ("My First Program")
```



The screenshot shows a window titled '*firstProgram.py - C:/Python/firstProgram.py (3.7.1)*'. The menu bar includes File, Edit, Format, Run, Options, Window, and Help. The code editor contains the line `print("My First Program")`. The status bar at the bottom right indicates 'Ln: 1 Col: 0'.

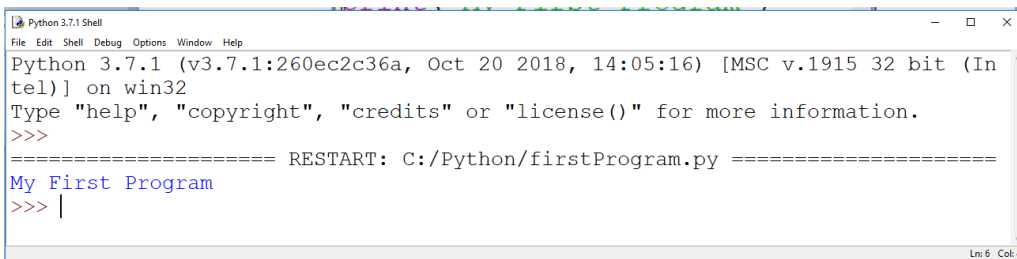
செய்நிரலினை இயக்கவும்

Run → Run Module or Press F5 Key



The screenshot shows the same Python IDE window as before, but with the 'Run' menu open. The menu options are Python Shell, Check Module (Alt+X), and Run Module (F5). The code editor still shows `print("My First Program")`. The status bar at the bottom right indicates 'Ln: 1 Col: 0'.

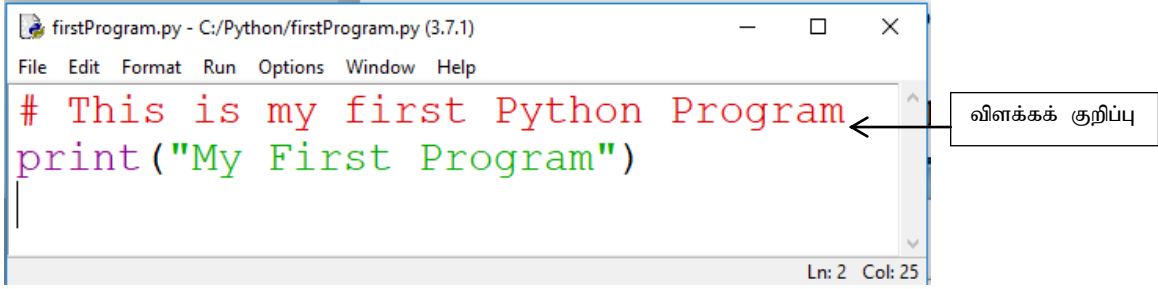
வருவிளைவு



The screenshot shows a 'Python 3.7.1 Shell' window. The output text is: Python 3.7.1 (v3.7.1:260ec2c36a, Oct 20 2018, 14:05:16) [MSC v.1915 32 bit (Intel)] on win32. Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more information. >>> ===== RESTART: C:/Python/firstProgram.py ===== My First Program >>> |

பைத்தன் மொழியில் விளக்கக் குறிப்புகள்

பைத்தன் விளக்கக் குறிப்புகள் # என்ற அடையாளத்துடன் ஆரம்பிக்கும்.



```
firstProgram.py - C:/Python/firstProgram.py (3.7.1)
File Edit Format Run Options Window Help
# This is my first Python Program
print("My First Program")
Ln: 2 Col: 25
```

விளக்கக் குறிப்பு

பைத்தன் அடையாளங்காணிகள் (Identifiers)

இலக்குப்பொருளொன்றை (மாறி (Variable), சார்பு (Function), வகுப்பு (Class) போன்ற) அடையாளங் காண்பதற்காகப் பயன்படுத்தும் பெயர்கள் இவையாகும். இலக்குப்பொருட்களுக்குப் பெயரிடுவதற்கு வெவ்வேறு மொழிகள் வெவ்வேறான விதிமுறைகளைக் கையாளுகின்றது. பைத்தன் செய்நிரல் மொழியில் அடையாளங் காணிகளை இடும் போது பின்வரும் விதிமுறைகள் பின்பற்றப்படல் வேண்டும்.

- அடையாளங் காணிகள் ஒரு ஆங்கில எழுத்தைக் கொண்டு அல்லது "_" என்ற அடிக்கோட்டு வரியிருவைக் கொண்டு ஆரம்பிக்க வேண்டும்.
- முதலெழுத்துக்கு அடுத்து வருவன 0 - 9 வரையான இலக்கங்களாக, A - z எழுத்துக்களாக, மற்றும் அடிக்கோட்டு (_) என்பவற்றை மாத்திரம் கொண்டிருக்கலாம்.
- இவற்றிற்குப் பயன்படுத்தப்பட வேண்டிய எழுத்துக்களின் எண்ணிக்கைக்கு உச்ச எண்ணிக்கை கிடையாது.
- பைத்தன் மொழிக்குரிய சிறப்புப் பெயர்கள் பயன்படுத்த முடியாது.
- இவை எழுத்துரு உணர்வுடையவை. அதாவது ஆங்கில பேரெழுத்து, சிற்றெழுத்து ஆகியன ஒன்றுக்கொன்று வேறுபட்ட எழுத்துகளாகக் கருதப்படும். (age, Age மற்றும் AGE என்பவை மூன்று வெவ்வேறு வகையானவையாகும்)

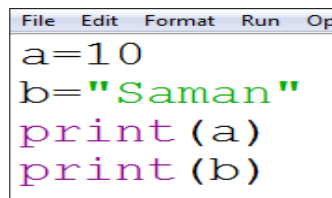
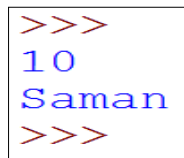
மாறிகள்

செய்நிரல் தொழிற்பாட்டின் போது தரவுகள் தற்காலிகமாகப் பிரதான நினைவகத்தில் பேணப்படுதல் அவசியமாகிறது. இவ்வாறு தரவுகளைத் தற்காலிகமாக நினைவகத்தில் பேணுவதற்கு மாறி பயன்படுத்தப்படும். கணினியின் பிரதான நினைவகத்தின் குறிப்பிட்ட பகுதிக்குப் பிரவேசிப்பதற்காகப் பயன்படுத்தத்தக்க குறியீட்டுத் தொடர்களே மாறி எனப்படும்.

பைத்தனில் மாறிகளை உருவாக்கல்

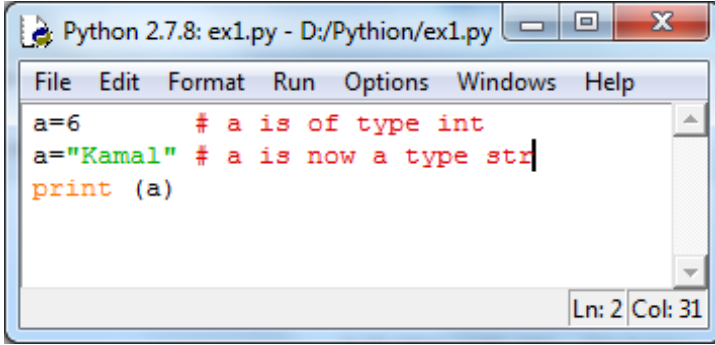
ஏனைய செய்நிரலாக்கல் மொழிகளைப் போலன்றி மாறிகள் பிரகடனப்படுத்துவதற்கு பைத்தனில் கட்டளை இல்லை. நேரடியாகப் பெறுமானம் ஒன்றினை முதல் முறையாக வழங்கும் சந்தர்ப்பத்தில் மாறி உருவாக்கப்படுகின்றது.

உதாரணம் 1:

குறிமுறை	வருவிளைவு
 <pre>File Edit Format Run Op a=10 b="Saman" print(a) print(b)</pre>	 <pre>>>> 10 Saman >>></pre>

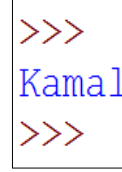
உதாரணம் 2:

குறிமுறை



```
Python 2.7.8: ex1.py - D:/Python/ex1.py
File Edit Format Run Options Windows Help
a=6      # a is of type int
a="Kamal" # a is now a type str
print (a)
Ln: 2 Col: 31
```

வருவிளைவு



```
>>>
Kamal
>>>
```

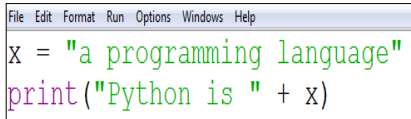
மாறிகளின் வருவிளைவு

பைத்தனில் print கூற்று (statement) மாறிகளின் வருவிளைவுகளை வெளியிடுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

வாசகங்களையும் மாறிகளையும் இணைப்பதற்கு + எனும் குறியீடு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

உதாரணம் 3:

குறிமுறை



```
File Edit Format Run Options Windows Help
x = "a programming language"
print("Python is " + x)
```

வருவிளைவு



```
>>>
Python is a programming language
>>>
```

பைத்தன் நியம தரவு வகைகள்

- Numbers
 - Integral
 - Integer
 - Boolean
 - Real
 - Complex
- Sequences
 - Immutable Sequence
 - String
 - Tuples
 - Bytes
 - Mutable Sequences
 - List
 - Byte array
- Set Type
 - Sets
 - Frozen sets
- Mapping

- Dictionaries

மாறியொன்றிற்கு பெறுமானம் ஒதுக்கப்படும் போது அதன் எண் வகை உருவாக்கப்படுகிறது.

```
x = 1          #int
y = 2.8       #float
z = 1j        # complex
```

மாறிக்குத் தரவு வகையொன்றைக் குறித்தல்

மாறியொன்றின் வகையைக் குறிப்பிட வேண்டிய சந்தர்ப்பங்கள் ஏற்படலாம். இதனை வார்ப்புச் (casting) செய்வதன் மூலம் மேற்கொள்ளலாம். பைத்தன் ஒரு பொருள் நோக்கு மொழியாக இருப்பதுடன் தரவு வகையை வரையறை செய்வதற்கு அதன் பூர்வீக (primitive) வகையினையும் உள்ளடக்கிய வகுப்புகளைப் பயன்படுத்துகிறது.

ஆகவே பைத்தனில், நிர்மாணச் சார்புகளைப் பயன்படுத்தி வார்ப்புச் செய்தல் மேற்கொள்ளப்படுகிறது.

- int() – முழு எண் எழுத்தியல் (integer literal) அல்லது ஒரு மிதவை எழுத்தியல் (float literal) (குறித்த தசம எண்ணின் முழு எண்ணிற்கு மட்டந்தட்டுவதன் மூலம்) அல்லது ஒரு சர எழுத்தியலிலிருந்து முழு எண்ணை உருவாக்கல்). (a string literal) (முழு எண்ணைப் பிரதிநிதித்துவப்படுத்தும் சரத்தினை வழங்கல்)
- float() – ஒரு முழு எண் எழுத்தியல், ஒரு மிதவை எழுத்தியல் அல்லது ஒரு சர எழுத்தியலிலிருந்து ஒரு மிதவை எண்ணை உருவாக்கல். (முழு எண்ணை அல்லது மிதவை எண்ணை பிரதிநிதித்துவப்படுத்தும் சரத்தினை வழங்கல்)
- str() – சரம், முழுவெண் எழுத்தியல் மற்றும் மிதவையெழுத்தியல் என்பனவற்றினை உள்ளடக்கிய பெரிய வீச்சுக் கொண்ட தரவு வகையினைச் சரமாக நிர்மாணிக்கின்றது.

உதாரணம் 4: முழு எண்கள்

குறிமுறை

```
ex3.py.py - C:/Python33/python program/ex3.py.py
File Edit Format Run Options Windows Help
a = int(5)
b = int(4.6)
c = int("2")

print("a = ", a)
print("b = ", b)
print("c = ", c)
```

வருவிளைவு

```
>>>
a = 5
b = 4
c = 2
>>>
```

உதாரணம் 5: மிதவைகள்

குறிமுறை

```
File Edit Format Run Options Windows Help
a = float(2)
b = float(3.8)
c = float("4")
d = float("5.2")

print('a =', a)
print('b =', b)
print('c =', c)
print('d =', d)
```

வருவிளைவு

```
>>>
a = 2.0
b = 3.8
c = 4.0
d = 5.2
>>>
```

உதாரணம் 6: சரம் (String)

குறிமுறை

```
File Edit Format Run Options Windows Help
a = str("NIE")
b = str(4)
c = str(8.0)

print("a =", a)
print("b =", b)
print("c =", c)
```

வருவிளைவு

```
>>>
a = NIE
b = 4
c = 8.0
>>>
```

சர எழுத்தியல்பு (String Literals)

சரப்பொருள் சார்ந்தவற்றை ஒற்றை மேற்கோள்குறி அல்லது இரட்டை மேற்கோள்குறியினால் குறிப்பிடலாம்.

'hello' என்பதும் "hello" என்பதும் ஒன்றாகும்.

பைத்தனில் சர எழுத்தியலினை கையாள்வதற்கு பல சர சார்புகள் காணப்படுகின்றன.

உதாரணம் 7:

குறிமுறை

```
File Edit Format Run Options Windows Help
a = "Welcome to, Ice Age!" World!"
print(a[1])
print(a[3:5])
print(a.strip())
print(len(a))
print(a.lower())
print(a.upper())
print(a.replace("e", "a"))
print(a.split(" ", ))
```

வருவிளைவு

```
>>>
e
co
Welcome to, Ice Age!" World!
28
welcome to, ice age!" world!
WELCOME TO, ICE AGE!" WORLD!
Walcoma to, Ica Aga!" World!
['Welcome to, Ice Age!" World!']
>>>
```

பயனர் உள்ளீடு

கட்டளை வரி மூலம் உள்ளீட்டினை வழங்குமாறு பயனரைக் கேட்பதனூடாகக் கட்டளை வரி உள்ளீடுகளை பைத்தன் அனுமதிக்கின்றது.

உதாரணம் 8:

பின்வரும் உதாரணம் பயனரின் பெயரை input() சார்பு மூலம் உள்ளீடாகக் கேட்டு, பயனரின் பெயரைத் திரையில் காட்சிப்படுத்துகின்றது.

குறிமுறை

```
File Edit Format Run Options Windows Help
print("Enter your name :")
a = input()
print("Hello, " + a)
```

வருவிளைவு

```
>>>
Enter your name :
kamal
Hello, kamal
>>>
```

பைத்தன் செயலிகள் (Operators)

மாறிகள் மற்றும் பெறுமானங்கள் என்பவற்றின் செயற்பாடுகளை மேற்கொள்வதற்குச் செயலிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பைத்தன் கீழுள்ளவாறு செயலிகளை வகைப்படுத்துகின்றது:

- எண்கணிதச் செயலிகள் (Arithmetic operators)
- ஒப்படைப்புச் செயலிகள் (Assignment operators)
- ஒப்பிடல் செயலிகள் (Comparison operators)
- தர்க்கச் செயலிகள் (Logical operators)
- பிட்வாரியான செயலிகள் (Bitwise operators)

எண்கணிதச் செயலிகள்

சாதாரண எண்கணிதச் செயற்பாடுகளை மேற்கொள்வதற்கு எண்பெறுமானங்களுடன் எண்கணிதச் செயலிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

செயலி	பெயர்	உதாரணம்
+	கூட்டல்	$x + y$
-	கழித்தல்	$x - y$
*	பெருக்கல்	$x * y$
/	பிரித்தல்	x / y
%	குணகம் (Modulus)	$x \% y$
**	அடுக்கேற்றம்	$x ** y$
//	தசம பிரித்தல் (Floor)	$x // y$

உதாரணம் 9:

குறிமுறை

```
File Edit Format Run Options Windows Help
M1 = 7
M2 = 8
print("M1+M2 =", M1+M2)
```

வருவிளைவு

```
>>>
M1+M2 = 15
>>>
```

உதாரணம் 10:

குறிமுறை

```
File Edit Format Run Opti
a = 6
b = "Ravi"
print(a+b)
```

வருவிளைவு

```
>>>
Traceback (most recent call last):
  File "C:\Python33\python program\Pyhon programme\ex11.py", line 3,
in <module>
    print(a+b)
TypeError: unsupported operand type(s) for +: 'int' and 'str'
>>>
```

குறிப்பு: சரமும் எண்ணும் கணிப்பிடப்பட மாட்டாது. இதேபோல் கணிப்புகளை வெவ்வேறு விதமான தரவு வகைகளைக் கொண்டு முயற்சிக்கவும்.

ஒப்படைச் செயலிகள்

மாறிகளுக்குப் பெறுமானங்களை ஒப்படைப்பதற்கு ஒப்படைச் செயலிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

செயலி	உதாரணம்	ஒப்பானது
=	c= 5	c= 5
+=	m += 3	m= m+ 3

ஒப்பிடல் செயலிகள்

இரண்டு பெறுமானங்களை ஒப்பிடுவதற்கு ஒப்பிடல் செயலிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

செயலி	பெயர்	உதாரணம்
==	சமன்	a == b
!=	சமனற்றது	a != b
>	பெரிது	a > b
<	சிறிது	a < b
>=	பெரிது அல்லது சமமானது	a >= b
<=	சிறிது அல்லது சமமானது	a <= b

தர்க்கச் செயலிகள்

நிபந்தனைக் கூற்றுக்களை ஒன்றிணைப்பதற்குத் தர்க்கச் செயலிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

செயலி	விபரம்	உதாரணம்
and	இரண்டு கூற்றுக்களும் சரியாயின் உண்மை என்பதை திரும்பலாகத் தரும்	a < 5 and b < 10
or	கூற்றுக்களில் ஏதாயினும் ஒன்று சரியாயின் உண்மை என்பதை திரும்பலாகத் தரும்	a < 5 or b < 4
not	வருவிளைவு உண்மை எனின் பொய் என, மறுதலையான திரும்பலைத் தரும்	not(a < 5 and a < 10)

பிட்வாரிச் செயலிகள்

துவித எண்களை ஒப்பிடுவதற்குப் பிட்வாரிச் செயலிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன:

செயலி	பெயர்	விபரம்	உதாரணம் (a=60, b=13)
&	AND	இரண்டு பிட்களும் 1 ஆக இருக்கும் போது, 1 ஆக அமைக்கும்.	(a & b) = 12 (means 001100)
	OR	இரண்டு பிட்களில் ஒன்று 1 ஆக இருக்கும் போது, 1 ஆக அமைக்கும்.	(a b) = 61 (means 00111101)
~	NOT	அனைத்துப் பிட்களையும் மறுதலையாக மாற்றும்	(~a) = -61 (means 11000011 in 2's complement)

செயலிகளின் முன்னுரிமை

பின்வரும் அட்டணையில் செயலிகளின் கூடிய முன்னிகழ்வு தொடக்கம் குறைந்த முன்னிகழ்வு வரை காட்டப்பட்டுள்ளது.

செயலி	விபரம்
**	அடுக்கேற்றம் (வலுவிற்கு உயர்த்தும்)
~, +, -	நிரப்பி, ஒருமை நேர் மற்றும் மறை
*, /, %, //	பெருக்கல், வகுத்தல், மீதி, தசம வகுத்தல்
+, -	கூட்டல், கழித்தல்
>>, <<	இடது மற்றும் வலது பிட்வாரி நகர்த்தல்
&	பிட்வாரி 'AND'
^,	பிட்வாரி 'XOR' மற்றும் வழமையான 'OR'
<=, <>, >=	ஒப்பிடல் செயலிகள்
<>, ==, !=	சமநிலைச் செயலிகள்
= %= /= // = -= += *= ** =	ஒப்படைச் செயலிகள்
Is, is not	அடையாளச் செயலிகள்
In, not in	உறுப்பினர் நிலைச் செயலிகள்
not	Not தர்க்கச் செயலிகள்
and	and தர்க்கச் செயலிகள்
or	or தர்க்கச் செயலிகள்

தேர்ச்சி மட்டம் 9.8

செய்நிரல் விருத்தியில் கட்டுப்பாட்டு கட்டமைப்புகளைப் பயன்படுத்துவார்

கற்றற் பேறுகள்

- கட்டுப்பாட்டுக் கட்டமைப்புகளைச் சுருக்கமாக விளக்குவார்
- கட்டுப்பாட்டு கட்டமைப்புகளைப் பட்டியலிட்டுச் சுருக்கமாக விளக்குவார்
- செய்நிரல் விருத்தியில் கட்டுப்பாட்டு கட்டமைப்புகளைச் சரியான முறையில் பயன்படுத்துவார்
- செய்நிரல்களில் உள்ளமை (nested) கட்டுப்பாட்டுக் கட்டமைப்புகளைப் பிரயோகிப்பார்

கட்டுப்பாட்டுக் கட்டமைப்புகள்

பாய்ச்சல் கட்டுப்பாடு

செய்நிரல் கட்டுப்பாட்டுப் பாய்ச்சலானது மூன்று அடிப்படைக் கட்டுப்பாட்டுக் கட்டமைப்புகளைக் கொண்டு செயற்படுத்தப்படுகிறது.

- ❖ **தொடர்:** குறிமுறைக் கூற்றுக்களைத் தொடர்முறையில் செயற்படுத்தல். (ஒரு வரியின் பின் அடுத்த வரி)
- ❖ **தெரிவு:** செயல்நிரலினால் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட நிபந்தனைகளைச் சோதிப்பதற்குப் பயன்படுகின்றது. பைத்தன் மொழி பின்வரும் தீர்மானமெடுக்கும் கூற்றுக்களை வழங்குகின்றது.
 - if
 - if-else
 - if-elif-else
- ❖ **மீள்செயல்:** ஏதேனும் ஒரு கூற்றை அல்லது ஒரு தொகுதி கூற்றினைப் பல முறை மீண்டும் மீண்டும் வரிசையாகச் செயல்படுத்தல். பைத்தன் மொழி பின்வரும் தடமிடல் கூற்றுக்களை வழங்குகின்றது.
 - while
 - for

உட்தள்ளல்

கூற்றுக்களின் பயன்படு எல்லையினை வரையறை செய்வதற்குப் பைத்தன் செய்நிரல் மொழி உட்தள்ளலினைப் பயன்படுத்துகின்றது. ஏனைய மொழிகளில் இத்தேவைக்காக சங்கிலி அடைப்புப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

உ-ம் :

```
if b>a:  
    print ("b greater than a")
```

உட்தள்ளல்

உதாரணம் 11: எளிய If கூற்று

குறிமுறை

```
x = int(input(" Enter your ICT Marks"))
if x>=75:
    print("you are Qualified for Scholarship")
```

வருவிளைவு

```
===== RESTART: D:\
Enter your ICT Marks 75
you are Qualified for Scholarship
>>> |
```

ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட நிபந்தனைகளுடனான தீர்மானங்களை மேற்கொள்வதற்கான கூற்றுக்களை எழுதுவதற்கான வசதிகளைப் பைத்தன் மொழி வழங்குகின்றது.

அவையாவன,

- If – else
- if/elif/else

உதாரணம் 12: If – else கூற்று

குறிமுறை

```
x = int(input(" Enter your ICT Marks : "))
if x>=75:
    print("you are Qualified for Scholarship")
else:
    print("you are not Qualified for Scholarship")
```

வருவிளைவு

```
===== RESTART: D:/sar
Enter your ICT Marks : 45
you are not Qualified for Scholarship
>>> |
```

குறிமுறை

```
File Edit Format Run Options Windows Help
a = float(input("Enter your z-score : "))
if a>=2.65:
    print("you are eligible to study computer science")
elif a>=2.40:
    print("you are eligible to study information systems")
else:
    print("you are eligible to study ICT")
```

வருவிளைவு

```
>>>
Enter your z-score : 2.32
you are eligible to study ICT
>>>
```

பைத்தன் தடங்கள்(loop)

பைத்தன் இரண்டு தொடக்க நிலை தடக் கட்டளைகளைக் கொண்டுள்ளது.

- while
- for

while loops

தொடரியல் (syntax)

while *condition* :

block

உதாரணம் 14 : கீழ்க்காணப்படும் பைத்தன் செய்நிரல் 1 தொடக்கம் 5 வரையான எண்களைக் காட்சிப்படுத்துகின்றது.

குறிமுறை

வருவிளைவு

```
File Edit Format Run Options Windows Help
i = 1 # initialization
while i < 6: # condition
    print(i) # display
    i += 1 # increment
```

```
>>>
1
2
3
4
5
>>>
```

for தடம்

for தடமானது ஒரு தொடரை (பட்டியல் (list), வரி (tuple), அகராதி (dictionary), தொகுதி (Set) அல்லது சரம் (String)) மீள்செயலாக்குவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

Syntax

for *variable name* in structure:
 suit

உதாரணம் 15:

குறிமுறை

வருவிளைவு

```
File Edit Format Run Options Windows Help
animals = ["cat", "dog", "fish"]
for a in animals:
    print(a)
```

```
>>>
cat
dog
fish
>>>
```



முறிவுக் கூற்று (break statement)

தடம் செயற்படுவதற்கான நிபந்தனை உண்மையாக இருக்கும் பட்சத்திலும் முறிவுக் கூற்றைப் பயன்படுத்தித் தடத்தை இடைநிறுத்தலாம்.

உதாரணம் 16:

x மாறியினது பெறுமானம் 3 ஆக இருக்கும் போது தடத்திலிருந்து வெளியேறும்.

குறிமுறை

வருவிளைவு

```
74 ex17.py - C:\Python33\python program\Python program
File Edit Format Run Options Windows Help
x = 1
while x < 6:
```

```
>>>
1 2 3
>>>
```

உதாரணம் 17:

குறிமுறை

வருவிளைவு

```
File Edit Format Run Options Windows Help
animals = ["cat", "dog", "fish"]
for i in animals:
    if i == "dog":
        break
    print(i)
```

```
>>>
cat
>>>
```

தொடர்ந்து செய் கூற்று (Continue Statement)

தொடர்ந்து செய் கூற்றின் மூலம் தற்போதைய மீள்செயலை நிறுத்தி அடுத்த மீள்செயலைத் தொடர்ந்து செய்வீக்கலாம்.

உதாரணம்: 18

a மாறியினது பெறுமானம் 3 ஆக இருக்கும் போது அடுத்த மீள்செயலைத் தொடர்ந்து செய்வீத்தல்.

குறிமுறை

வருவிளைவு

```
File Edit Format Run Options
a = 0
while a < 6:
    a += 1
    if a == 3:
        continue
    print(a)
```

```
>>>
1
2
4
5
6
>>>
```

உதாரணம் 19:

குறிமுறை

வருவிளைவு

```
File Edit Format Run Options Windows Help
animals = ["cat", "dog", "fish"]
for i in animals:
    if i == "dog":
        continue
    print(i)
```

```
>>>
cat
fish
>>>
```

தேர்ச்சி மட்டம் 9.9

செய்நிரலாக்கலில் துணைச் செய்நிரல்களைப் (sub programs) பயன்படுத்துவார்

கற்றற் பேறுகள்

- சார்புகளைச் (functions) சுருக்கமாக விளக்குவார்
- சார்பு வகைகளைப் பட்டியலிட்டுச் சுருக்கமாக விளக்குவார்
- சார்பொன்றின் கட்டமைப்பை இனங்காண்பார்
- உள்ளக மற்றும் முழுப் பரப்பு மாறிகளை ஒப்பிடுவார்
- மாறிகளின் நடத்தைகளை அவற்றின் வாழ்நாள் அடிப்படையில் இனங்காண்பார்
- திரும்பும் பெறுமானங்களின் தேவையை இனங்கண்டு சரியான பெறுமானங்களைத் திரும்பப் பெற்றுக் கொள்வதற்குரிய சார்புகளை எழுதுவார்
- சம்பந்தப்பட்ட பரிமானங்களையும் சாரா மாறிகளையும் (Arguments) பயன்படுத்திச் சார்புகளை எழுதுவார்
- பயனர் வரையறைச் சார்புகளைப் பயன்படுத்துவார்

சார்பு (Function)

சார்பு என்பது ஒரு தொகுதி குறிமுறையைக் கொண்டது. இது அழைக்கப்படும் போது மாத்திரம் செயற்படும். சார்பு ஒன்றிற்குப் பரமானம் (parameter) ஊடாகத் தரவு வழங்கலைச் செய்யலாம். சார்பு வருவிளைவாகத் தரவைத் திருப்பும்.

பைத்தன் மொழியில் சார்பொன்று உருவாக்கல்

பைத்தனில் `def` எனும் திறவுச் சொல்லைப் பயன்படுத்திச் சார்பொன்று வரையறை செய்யப்படும்.

உதாரணம்:

```
def my_function():  
    print("This is my first function")
```

சார்பொன்றை அழைத்தல்

சார்பொன்றை அழைப்பதற்குச் சார்பும் பெயரைத் தொடர்ந்து அடைப்புக் குறி பயன்படுத்தப்படும்.

உதாரணம் 20:

குறிமுறை

```
File Edit Format Run Options Windows Help  
def my_function():  
    print("This is my first function")  
  
my_function()
```

வருவிளைவு

```
>>>  
This is my first function  
>>>
```

பரமானங்கள் (Parameters)

சார்புகளுக்குப் பரமானங்களாகத் தகவல்களைக் கடத்தலாம். பரமானங்கள் சார்புப் பெயரைத் தொடர்ந்துள்ள அடைப்புக்குறியினுள் குறிக்கப்படுகின்றன. தேவையான எண்ணிக்கையிலான பரமானங்களைக் காட்டுள்ளி ”,” மூலம் வேறுபடுத்திச் சேர்க்கலாம்.

பின்வரும் உதாரணத்தில் சார்பு ஒரு பரமானத்தினைக் (**fname**) கொண்டுள்ளது. முதற் பெயரினைப் பரமானமாக வழங்கிச் சார்பு அழைக்கப்பட்டதும், முதற் பெயர் கடத்தப்பட்டு அது சார்பின் உள் காணப்படும் செயற்பாடுகள் ஊடாக முழுப் பெயர் காட்சிப்படுத்தப்படும்.

உதாரணம் 21:

குறிமுறை

```
def family_name():
    fname=input("Enter Your Name :")
    print(fname + " De Silva")
```

வருவிளைவு

```
Python Shell
File Edit Shell Debug Options Windows Help
Python 3.3.1 (v3.3.1:d9893d13c628, Apr 6 2013, 20:25:12) [MSC v.1600 32 bit (Intel)] on win32
Type "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>> ===== RESTART =====
>>>
>>> ===== RESTART =====
>>>
>>> family_name()
Enter Your Name :Kamal
Kamal De Silva
>>>
```

இயல்பு நிலைப் பரமானப் பெறுமானம் (Default Parameter Value)

பின்வரும் உதாரணம் இயல்பு நிலைப் பரமானப் பெறுமானம் பயன்படுத்தும் விதத்தைக் காட்டுகிறது.

பரமானம் இன்றிச் சார்பு அழைக்கப்படும் போது இயல்பு நிலைப் பெறுமானம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

உதாரணம் 22:

குறிமுறை

```
def add(a,b):
    c=a+b
    print("a+b= ",c)
```

வருவிளைவு

```
Python Shell
File Edit Shell Debug Options Windows Help
Python 3.3.1 (v3.3.1:d9893d13c628, Apr 6 2013, 20:25:12) [MSC v.1600 32 bit (Intel)] on win32
Type "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>> ===== RESTART =====
>>>
>>> add(3,8)
a+b= 11
>>>
```

திரும்பல் பெறுமானம் (Return Values)

return கூற்றைப் பயன்படுத்திச் சார்பொன்றின் பெறுமானத்தினைத் திரும்பலாகப் பெறலாம்.

உதாரணம் 23:

குறிமுறை

வருவிளைவு

```
File Edit Format Run Options Windows Help
def return_val(a):
    return a * 2

print(return_val(4))
print(return_val(2))
print(return_val(6))
```

```
>>>
8
4
12
>>>
```

மாறிகளின் செயற்பரப்பு (Scope of Variables)

ஒரு செய்நிரலில் இருக்கும் அனைத்து மாறிகளையும் எல்லா இடங்களிலும் அணுக முடியாது. இது மாறி அறிவிப்புச் செய்யப்பட்ட இடத்தில் தங்கியுள்ளது.

குறித்த ஒரு அடையாளப்படுத்தியைச் (identifier) செய்நிரலின் எப்பகுதியில் அணுகலாம் என்பதை மாறியின் செயற்பரப்புத் தீர்மானிக்கும். பைத்தனில் இரண்டு வகைச் செயற்பரப்பு மாறிகள் காணப்படுகின்றன.

- பூகோள (Global) மாறிகள்
- உள்ளமை (Local) மாறிகள்

பூகோள மாறிகளும் உள்ளமை மாறிகளும்

சார்புக்குள் வரையறை செய்யப்படும் மாறிகளின் செயற்பரப்பு அச்சார்புக்குள் மாத்திரம் செயற்படுவதால் இதனை உள்ளமை மாறி என்றும், வெளியில் வரையறை செய்யப்படும் மாறிகளின் செயற்பரப்பு செய்நிரலின் அனைத்துச் சார்புகளாலும் அணுகக்கூடியதாக உள்ளமையால் இதனைப் பூகோள மாறி என்றும் அழைக்கப்படும். சார்பு ஒன்று அழைக்கப்படும் போது அதனுள் அறிவிக்கப்பட்ட மாறிகள் அவற்றின் செயற்பரப்பிற்குள் கொண்டு வரப்படும்.

உதாரணம் 24:

குறிமுறை

```
File Edit Format Run Options Window Help
r=float(input("Enter the radius value in cm "))
pi=3.14
def circle_area():
    area=pi*r*r
    print("Area of the circle for radius", r, " : ", area, "square cm")
def circle_circumference():
    circum=2*pi*r
    print("circumference of the circle for radius ", r, " cm : ", circum, "cm")
```

தேர்ச்சி மட்டம் 9.10

செய்நிரல்களில் தரவுக் கட்டமைப்புகளைப் பாவிப்பார்

கற்றற் பேறுகள்

- தரவுக் கட்டமைப்புகளின் பயன்பாட்டினைச் சுருக்கமாக விளக்குவார்
- செய்நிரலாக்கலில் பொருத்தமான தரவுக்கட்டமைப்புகளைப் பாவிப்பார் வருவிளைவு

```
===== RESTART: C:\Users\NIE\Desktop\glo.py =====
Enter the radius value in cm 4
>>> circle_area()
Area of the circle for radius 4.0 : 50.24 square cm
>>> circle_circumference()
circumference of the circle for radius 4.0 cm : 25.12 cm
>>> |
```

தரவுக் கட்டமைப்புகள் (Data structures)

- தரவுக் கட்டமைப்புகள் (Data structures)
 - சரம் (Strings)
 - பட்டியல் (Lists)
 - தொகுப்புகள் (Tuples)

பட்டியல்

பட்டியல் என்பது வரிசைப்படுத்தப்பட்டதும் மாற்றக்கூடியதுமான ஒரு தொகுப்பாகும். பைத்தனில் பட்டியல்கள் சதுர அடைப்புக்குள் எழுதப்படுகின்றன.

உதாரணம் 25: பட்டியல் உருவாக்கல்

குறிமுறை

```
File Edit Format Run Options Windows Help
mylist = ["cat", "dog", "fish"]
print(mylist)
```

வருவிளைவு

```
>>>
['cat', 'dog', 'fish']
>>>
```

உதாரணம் 26: பட்டியலின் இரண்டாவது உருப்படியை அச்சிடல்.

குறிமுறை

```
File Edit Format Run Options Windows Help
mylist = ["cat", "dog", "fish"]
print(mylist[1])
```

வருவிளைவு

```
>>>
dog
>>>
```

உதாரணம் 27: பட்டியலின் இரண்டாவது உருப்படியை மாற்றல்

குறிமுறை

```
File Edit Format Run Options Windows Help
mylist = ["cat", "dog", "fish"]
mylist[1] = "ant"

print(mylist)
```

வருவிளைவு

```
>>>
['cat', 'ant', 'fish']
>>>
```

உதாரணம் 28: பட்டியலிலுள்ள அனைத்து உருப்படிகளையும் ஒவ்வொன்றாக அச்சிடல்:

வருவிளைவு

```
File Edit Format Run Options Windows Help
mylist = ["cat", "dog", "fish"]
for b in mylist:
    print(b)
```

குறிமுறை

```
>>>
cat
dog
fish
>>>
```

உதாரணம் 29: "cat" என்பது பட்டியலில் உள்ளதா எனப் பரிசீலித்தல்.

வருவிளைவு

```
File Edit Format Run Options Windows Help
mylist = ["cat", "dog", "fish"]
if "cat" in mylist:
    print("Yes, 'cat' is in my list")
```

குறிமுறை

```
>>>
Yes, 'cat' is in my list
>>>
```

உதாரணம் 30: பட்டியலில் இருக்கும் உருப்படிக்களின் எண்ணிக்கையை அச்சிடல்

குறிமுறை

```
File Edit Format Run Options Windows Help
mylist = ["cat", "dog", "fish"]
print(len(mylist))
```

வருவிளைவு

```
>>>
3
>>>
```

புதிய உருப்படியொன்றைச் சேர்த்தல்

புதிய உருப்படியொன்றைச் சேர்ப்பதற்கு `append()` முறையைப் பயன்படுத்தல்:

உதாரணம் 31: `ant` என்ற சொல்லைப் பட்டியலில் சேர்த்தல்.

குறிமுறை

```
File Edit Format Run Options Windows Help
mylist = ["cat", "dog", "fish"]
mylist.append("ant")
print(mylist)
```

வருவிளைவு

```
>>>
['cat', 'dog', 'fish', 'ant']
>>>
```

உருப்படியொன்றை இடையில் செருகுதல்

உதாரணம் 32: பட்டியலின் இரண்டாவது இடத்தில் `ant` என்ற பெயரைச் செருகுதல்.

குறிமுறை

```
File Edit Format Run Options Windows Help
mylist = ["cat", "dog", "fish"]
mylist.insert(1, "ant")
print(mylist)
```

வருவிளைவு

```
>>>
['cat', 'ant', 'dog', 'fish']
>>>
```

உருப்படியை நீக்குதல்

`remove()` முறை பயன்படுத்தி பட்டியலில் குறித்த உருப்படியை நீக்க முடியும்:

உதாரணம் 33: `dog` என்ற உருப்படியை நீக்குதல்.

குறிமுறை

```
File Edit Format Run Options Windows Help
mylist = ["cat", "dog", "fish"]
mylist.remove("dog")
print(mylist)
```

வருவிளைவு

```
>>>
['cat', 'fish']
>>>
```

உருப்படியை நீக்குதல்

del எனும் திறவுச் சொல் குறித்த சுட்டியை உடைய தரவினை நீக்க முடியும்:
உதாரணம் 34: பூச்சியச் சுட்டியிலுள்ள சொல்லை நீக்குதல்.

குறிமுறை	வருவிளைவு
<pre>File Edit Format Run Options Windows Help mylist = ["cat", "dog", "fish"] del mylist[0] print(mylist)</pre>	<pre>>>> ['dog', 'fish'] >>></pre>

பட்டியலினை வெறுமையாக்கல்

clear() முறையானது பட்டியலை வெறுமையாக்கும்:

உதாரணம் 35: mylist எனும் பட்டியலில் காணப்படும் உருப்படிகளை வெறுமையாக்குதல்

குறிமுறை	வருவிளைவு
<pre>File Edit Format Run Options Windows Help mylist = ["cat", "dog", "fish"] mylist.clear() print(mylist)</pre>	<pre>>>> [] >>></pre>

பட்டியல்களில் பயன்படுத்தக்கூடிய உட்பொதிந்த முறைகள் தொகுதியொன்றைப் பைத்தன் கொண்டுள்ளது.

முறை	விபரம்
append()	பட்டியலின் இறுதியில் ஒரு உருப்படியைச் சேர்க்கும்.
clear()	பட்டியலின் அனைத்து உருப்படிகளையும் நீக்கும்.
copy()	பட்டியலின் நகலொன்றைத் திரும்பலாக்கும்.
count()	குறித்த பெறுமானமுடைய உருப்படிகளின் எண்ணிக்கையைத் திரும்பலாக்கும்.
extend()	தற்போதுள்ள பட்டியலின் இறுதியில் வேறு பட்டியலொன்றின் உருப்படிகளைச் (மீள்படக்கூடிய எதுவும்) சேர்க்கும்.
index()	குறித்த பெறுமானத்துடன் கூடிய முதலாவது உருப்படியின் சுட்டியைத் திரும்பலாக்கும்.
insert()	குறித்த இடத்திற்கு ஒரு உருப்படியைச் சேர்க்கும்.
pop()	குறித்த இடத்தில் உள்ள ஒரு உருப்படியை நீக்கும்.

remove()	குறித்த பெறுமானமுடைய உருப்படியை நீக்கும்.
reverse()	பட்டியலின் வரிசைமுறையை எதிர்மாறாக்கும் (Reverses).
sort()	பட்டியலை வரிசைப்படுத்தும்.

குறிப்பு: சில பட்டியல் முறைகள் ஏற்கனவே கலந்துரையாடப்பட்டுள்ளன.

தொகுப்புகள் (Tuples)

தொகுப்பு என்பது வரிசைப்படுத்தப்பட்டதும் மாற்றமுடியாததுமாகும் (immutable). பைத்தனில் தொகுப்புகள் சாதாரண அடைப்புக்குள் எழுதப்படும்.

உதாரணம் 36: தொகுப்பொன்றை உருவாக்கல்:

குறிமுறை

```
File Edit Format Run Options Windows Help
cityname = ("Kandy", "Jaffna", "Colombo")
print(cityname)
```

வருவிளைவு

```
>>>
('Kandy', 'Jaffna', 'Colombo')
>>>
```

உதாரணம் 37: முதலாவது சுட்டியிலுள்ள உருப்படியை அச்சிடல்:

குறிமுறை

```
File Edit Format Run Options Windows Help
cityname = ("Kandy", "Jaffna", "Colombo")
print(cityname[1])
```

வருவிளைவு

```
>>>
Jaffna
>>>
```

ஏற்கனவே கலந்துரையாடியதின்படி தொகுப்பில் காணப்படும் பெறுமானங்களை மாற்ற முடியாது

உதாரணம் 38:

குறிமுறை

```
File Edit Format Run Options Windows Help
cityname = ("Kandy", "Jaffna", "Colombo")

cityname[1] = "Galle"
# the value is still the same:
print(cityname)
```

வருவிளைவு

```
>>>
Traceback (most recent call last):
  File "C:\Python33\python program\Pyhon programme\ex39.py",
    line 3, in <module>
    cityname[1] = "Galle"
TypeError: 'tuple' object does not support item assignment
>>>
```

உருப்படிகளை மீள்செயல்படுத்திப் பெறுமானங்களை அச்சிடல்

உதாரணம் 39

குறிமுறை

```
File Edit Format Run Options Windows Help
subjectTuple = ("Maths", "Science", "ICT")
for x in subjectTuple:
    print(x)
```

வருவிளைவு

```
>>>
Maths
Science
ICT
>>>
```

தொகுப்பில் குறித்த உருப்படி உண்டா என்பதைப் பரீட்சித்தல்

உதாரணம் 40: தொகுப்பில் "ICT" என்பது உள்ளதா எனப் பரீட்சித்தல்

குறிமுறை

```
File Edit Format Run Options Windows Help
subjectTuple = ("Maths", "Science", "ICT")
if "ICT" in subjectTuple:
    print("Yes, 'ICT' is in the fruits tuple")
```

வருவிளைவு

```
>>>
Yes, 'ICT' is in the fruits tuple
>>>
```

தொகுப்பின் உருப்படிகளின் எண்ணிக்கையை அச்சிடல்

உதாரணம் 41:

குறிமுறை

```
File Edit Format Run Options Windows Help
subjectTuple = ("Maths", "Science", "ICT")
print(len(subjectTuple))
```

வருவிளைவு

```
>>>
3
>>>
```

தொகுப்பு immutable ஆகும் எனவே தொகுப்பின் உருப்படிகளை நீக்க முடியாது எனினும் தொகுப்பை அழிக்கலாம்.

தொகுப்பின் உட்பொதிந்த முறைகள் (Tuple Methods)

முறை	விபரம்
<code>count()</code>	தொகுப்பொன்றில் குறிப்பிட்ட பெறுமானம் எத்தனை முறை உள்ளது என்பதைத் திருப்பும்.
<code>index()</code>	குறித்த பெறுமானத்தைத் தொகுப்பில் தேடி அது இருக்கும் இடத்தைத் திருப்பும்.

அகராதிகள் (Dictionaries)

அகராதியானது வரிசைப்படுத்தப்படாத, மாற்றக்கூடிய மற்றும் சுட்டியிடப்பட்ட தொகுப்பொன்றாகும். பைத்தனில் அகராதிகள் சங்கிலி அடைப்புக்குள் எழுதப்படுவதுடன் அவற்றில் சாவிக்கும் (keys) பெறுமானங்களும் (values) உள்ளன.

உதாரணம் 42: அகராதி ஒன்றை உருவாக்கி அச்சிடல்:

குறிமுறை

```
File Edit Format Run Options Windows Help
Stu_details = {
    "Name": "Saman",
    "Country": "Sri Lanka",
    "year": 2019
}
print(Stu_details)
```

வருவிளைவு

```
{'Name': 'Saman', 'country': 'Sri Lanka', 'Year': 2019}
>>> |
```

சாவியின் பெறுமானத்தினைப் பெறல்.

இதனை get() எனும் முறையினைப் பயன்படுத்தியும் செயற்படுத்தலாம்

உதாரணம் 43 : "country" என்னும் சாவியின் பெறுமானத்தைப்பெறல்

குறிமுறை

```
File Edit Format Run Options Windows Help
Stu_details = {
    "Name": "Saman",
    "Country": "Sri Lanka",
    "year": 2019
}
x = Stu_details["Country"]
print(x)
x = Stu_details.get("Country")
print(x)
```

வருவிளைவு

```
>>>
Sri Lanka
Sri Lanka
>>>
```

சாவியின் பெறுமானத்தினை மாற்றல்

உதாரணம் 44: "year" எனும் சாவியின் பெறுமானத்தினை 2019 இல் இருந்து 2018 ஆக மாற்றல்:

குறிமுறை

```
File Edit Format Run Options Windows Help
Stu_details = {
    "Name": "Saman",
    "Country": "Sri Lanka",
    "year": 2019
}

Stu_details["year"] = 2018
print(Stu_details)
```

வருவிளைவு

```
>>>
{'year': 2018, 'Name': 'Saman', 'Country': 'Sri Lanka'}
>>>
```

சாவிபின் பெயரினை அச்சிடல்

உதாரணம் 45: அகராதியிலிருக்கும் சாவிப் பெயர்களை ஒவ்வொன்றாக அச்சிடல்:

குறிமுறை

```
File Edit Format Run Options Windows Help
Stu_details = {
    "Name": "Saman",
    "Country": "Sri Lanka",
    "year": 2019
}
for a in Stu_details:
    print(a)
```

வருவிளைவு

```
Name
Country
year
>>> |
```

சாவிபின் பெறுமானத்தினை அச்சிடல்

உதாரணம் 46: அகராதியிலுள்ள அனைத்துப் பெறுமானங்களையும் ஒவ்வொன்றாக அச்சிடும்:

குறிமுறை

```
File Edit Format Run Options Windows Help
Stu_details = {
    "Name": "Saman",
    "Country": "Sri Lanka",
    "year": 2019
}
for a in Stu_details :
    print(Stu_details[a])
```

வருவிளைவு

```
>>>
Srilanka
Saman
2019
>>>
```

values() எனும் சார்பைப் பயன்படுத்தியும் அகராதியிலுள்ள பெறுமானங்களைத் திரும்பலாக்கலாம்.

உதாரணம் 47:

குறிமுறை

```
7% dec.py - D:/nie/pythion/dec.py
File Edit Format Run Options Windows Help
Stu_details={
    "Name": "Saman",
    "Country" : "Srilanka",
    "Year": 2019}
print(Stu_details.values())
|
Ln: 6 Col: 0
```

வருவிளைவு

```
>>>
['Srilanka', 'Saman', 2019]
>>>
```

items()
எனும்

சார்பைப் பயன்படுத்திச் சாவிகளையும் பெறுமானங்களையும் தடம் செய்யலாம்.

உதாரணம் 48:

குறிமுறை

```
File Edit Format Run Options Windows Help
Stu_details = {
    "Name": "Saman",
    "Country": "Sri Lanka",
    "year": 2019
}
for a in Stu_details:
    print(Stu_details[a])
print("-----")
```

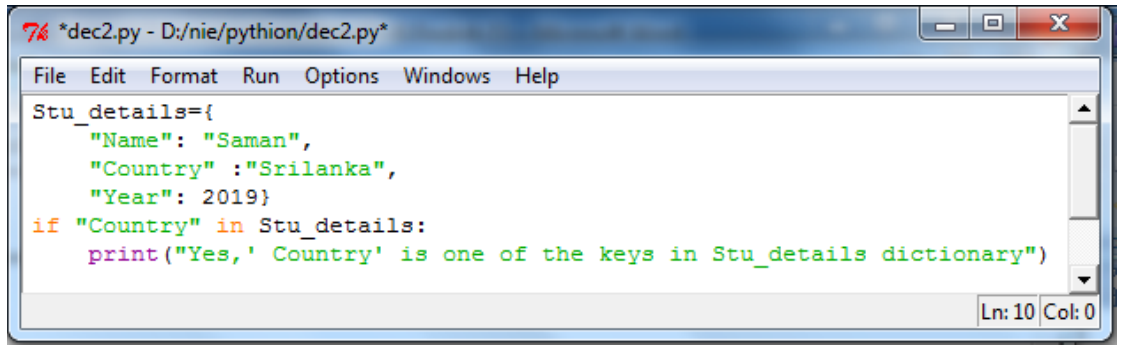
வருவிளைவு

```
>>>
===== RESTART: H:\
Saman
Sri Lanka
2019
-----
Name Saman
Country Sri Lanka
```

குறித்த பெறுமானம் அகராதியில் உள்ளதா எனப் பரீட்சித்தல்

உதாரணம் 49: "country" என்னும் பெறுமானம் Stu_details அகராதியில் உள்ளதா எனப் பரீட்சித்தல்.

குறிமுறை



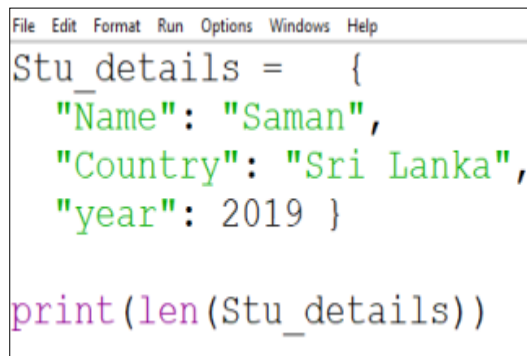
```
*dec2.py - D:/nie/pythion/dec2.py*
File Edit Format Run Options Windows Help
Stu_details={
    "Name": "Saman",
    "Country": "Srilanka",
    "Year": 2019}
if "Country" in Stu_details:
    print("Yes, ' Country' is one of the keys in Stu_details dictionary")
Ln: 10 Col: 0
```

வருவிளைவு

```
>>>
Yes, ' Country' is one of the keys in Stu_details dictionary
>>>
```

உதாரணம் 50: அகராதியிலுள்ள உருப்படிகளின் எண்ணிக்கையை அச்சிடல்.

குறிமுறை



```
File Edit Format Run Options Windows Help
Stu_details = {
    "Name": "Saman",
    "Country": "Sri Lanka",
    "year": 2019 }

print(len(Stu_details))
```

வருவிளைவு

```
>>>
3
>>>
```

புதிய சுட்டிச்சாவி யொன்றைப் பயன்படுத்தி அதற்குப் பெறுமானத்தை ஒப்படைப்பதன் மூலம் அகராதிக்கு ஒரு உருப்படியைச் சேர்த்தல்.

உதாரணம் 51: School எனும் புதிய சுட்டிச்சாவிக்கு “ABC” எனும் பெறுமானத்தினை Stu_details அகராதிக்கு வழங்குதல்.

குறிமுறை

```
File Edit Format Run Options Windows Help
Stu_details = {
    "Name": "Saman",
    "Country": "Sri Lanka",
    "year": 2019 }

Stu_details["School"] = "ABC"

print(Stu_details)
```

வருவிளைவு

உருப்படிவு {'Name': 'Saman', 'Country': 'Sri Lanka', 'year': 2019, 'School': 'ABC'}
>>>

அகராதியிலிருந்து உருப்படிவுகளை நீக்குவதற்குப் பல முறைகள் (methods()) உள்ளன. pop() முறை மூலம் குறித்த சாவிப் பெயர் கொண்ட உருப்படியை நீக்கலாம்.

உதாரணம் 52:

குறிமுறை

```
File Edit Format Run Options Windows Help
Stu_details = {
    "Name": "Saman",
    "Country": "Sri Lanka",
    "year": 2019 }

Stu_details.pop("Country")

print(Stu_details)
```

வருவிளைவு

```
{'Name': 'Saman', 'year': 2019}
>>>
```

popitem() முறை மூலம் இறுதியாகச் செருகப்பட்ட உருப்படியை நீக்கலாம்.

உதாரணம் 53:

குறிமுறை

```
File Edit Format Run Options Windows Help
Stu_details = {
    "Name": "Saman",
    "Country": "Sri Lanka",
    "year": 2019 }

Stu_details.popitem()
print(Stu_details)
```

வருவிளைவு

```
{'Name': 'Saman', 'Country': 'Sri Lanka'}
>>>
```

del திறவுச் சொல் மூலம் குறித்த சாவிப் பெயர் கொண்ட உருப்படியை நீக்கலாம்

உதாரணம் 54: Country இனை Stu_details Dictionary இல் இருந்து நீக்குதல்

குறிமுறை

```
File Edit Format Run Options Windows Help
Stu_details = {
    "Name": "Saman",
    "Country": "Sri Lanka",
    "year": 2019 }
```

வருவிளைவு

```
{'Name': 'Saman', 'year': 2019}
>>>
```

clear() எனும் திறவுச் சொல் அகராதியை வெறுமையாக்குகிறது.

உதாரணம் 55:

குறிமுறை	வருவிளைவு
<pre>File Edit Format Run Options Windows Help Stu_details = { "Name": "Saman", "Country": "Sri Lanka", "year": 2019 } Stu_details.clear() print(Stu_details)</pre>	<pre>{}</pre> <pre>>>></pre>

அகராதி முறைகள் (Dictionary Methods)

அகராதிகள் மீது பயன்படுத்தக் கூடிய ஒரு தொகுதி உட்பொதிந்த முறைகளை பைத்தன் கொண்டுள்ளது.

முறை	விபரம்
clear()	அகராதியிலிருந்து அனைத்துக் கூறுகளையும் நீக்கும்
fromkeys()	குறித்த சாவிகளையும் பெறுமானங்களையும் உடைய அகராதியினைத் திரும்பலாக்கும்.
get()	குறித்த சாவியின் பெறுமதியினைத் திரும்பலாக்கும்.
items()	ஒவ்வொரு சாவிப்பெறுமானத்தினையும் கொண்ட சோடியினைக் கொண்ட தொகுப்பினைப் பட்டியலுக்குள் திரும்பலாக்கும்.
keys()	அகராதியின் சாவியினைக் கொண்ட பட்டியலினைத் திரும்பலாக்கும்.
pop()	குறித்த சாவியுடைய கூறினை நீக்கும்.
popitem()	இறுதியாகச் சேர்க்கப்பட்ட சாவிப்பெறுமானச் சோடியினை நீக்கும்.
update()	குறித்த சாவிப்பெறுமானச் சோடிகளினால் அகராதியினை இற்றைப்படுத்தும்

values()	அகராதியில் உள்ள அனைத்துப் பெறுமானங்களினதும் பட்டியலொன்றைத் திரும்பலாக்கும்.
-----------------	---

தேர்ச்சி மட்டம் 9.11

செய்நிரல்களில் கோப்புகளையும் தரவுத் தளங்களையும் கையாளுவார் கற்றற் பேறுகள்

அடிப்படைக் கோப்புச் செயற்பாடுகளைப் பாவிப்பார் (**open, close, read write and append**)
பைத்தன் கோப்பு கையாளல்

- உருவாக்குதல், வாசித்தல், இற்றைப்படுத்தல் மற்றும் அழித்தல் போன்ற செயற்பாடுகளை மேற்கொள்வதற்குப் பல சார்புகளை பைத்தன் கொண்டுள்ளது.
- அடிப்படைக் கோப்புச் செயற்பாடுகளைப் பயன்படுத்தல் (**open, close, read write and append**)
- `open()` சார்பானது பைத்தனில் கோப்புக்களைக் கையாள்வதற்கான சாவிச் சார்பாகும்.

`open()` சார்பானது *filename* மற்றும் *mode* ஆகிய இரண்டு பரமானங்களினைப் பெறும்.

கோப்பொன்றைத் திறப்பதற்கு நான்கு வித்தியாசமான முறைகள் (**methods (modes)**) காணப்படுகின்றன.

"r" - வாசித்தல் (**Read**) - இயல்புநிலைப் பெறுமானம். வாசிப்பதற்குக் கோப்பொன்றினைத் திறக்கும் அக்கோப்புக் காணப்படாவிடின் வழி ஏற்படும்.

"a" – சேர்த்தல் (**Append**) - சேர்ப்பதற்காகச் கோப்பொன்றினைத் திறக்கும், அக்கோப்பு காணப்படாவிடின் அதனை உருவாக்கும்.

"w" – எழுதுதல் (**Write**) – எழுதுவதற்குக் கோப்பொன்றினைத் திறக்கும், அக்கோப்புக் காணப்படாவிடின் அதனை உருவாக்கும்.

"x" - உருவாக்குதல் (**Create**) – குறித்த கோப்பினை உருவாக்கும், அப்பெயரில் கோப்பொன்று காணப்படின் வழி ஒன்றினைத் திரும்பலாக்கும்.

மேலதிகமாக, கோப்புக்கள், துவிதம் அல்லது வாசக முறையில் கையாளப்படல் வேண்டும் என்பதைக் குறிப்பிடல் வேண்டும்.

"t" - **Text** - இயல்புநிலைப் பெறுமானம். வாசக முறை

"b" - **Binary** - இரும் முறை (உதாரணம் :- படிமங்கள்)

தொடரியல்

கோப்பொன்றினை வாசிப்பதற்காகத் திறப்பதாயின் அதன் பெயரை மாத்திரம் குறித்தல் போதுமானது.

```
f = open("n1.txt")          இதனைப் பின்வருமாறும் எழுதலாம்
```

```
f = open("n1.txt", "rt")
```

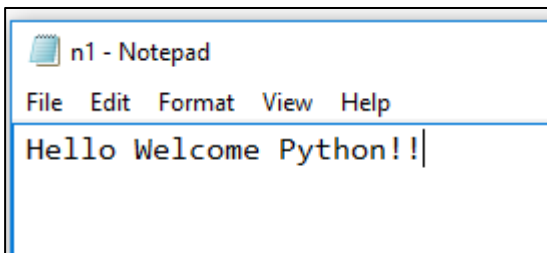
ஏனெனில் "r" என்பது வாசிப்பதற்காகவும் "t" என்பது வாசகத்தினைக் குறிப்பதற்காகவும் இயல்புநிலையில் காணப்படுவதினால் இவற்றைக் குறித்துக் காட்ட வேண்டிய அவசியமில்லை.

குறிப்பு : கோப்பிருப்பதை உறுதி செய்து கொள்ளவும் அல்லது வழி ஏற்படும்.

சேவையகத்தில் இருந்து கோப்பொன்றினைத் திறத்தல்

பின்வரும் கோப்பு பைத்தன் இருக்கும் அதே கோப்புறையில் உள்ளது எனக்கொள்வோம்.

n1.txt



கோப்பினைத் திறப்பதற்கு open() எனும் உட்பொதிந்த சார்பினைப் பயன்படுத்தவும்.

open() சார்பானது கோப்புப் பொருள் (object) ஒன்றினைத் திரும்பலாக்குவதுடன் அது கோப்பின் உள்ளடக்கங்களை வாசிப்பதற்காக read() என்ற முறையைக் கொண்டுள்ளது.

உதாரணம் 56:

குறிமுறை

வருவிளைவு

```
f = open("n1.txt", "r")
print(f.read())
```

```
===== RESTART: D:/
7. Hello Welcome Python!!
>>> |
```

கோப்பொன்றின் சில பகுதிகளை மாத்திரம் வாசித்தல்

இயல்பு நிலையில் read() முறையானது முழு வாசகங்களையும் திருப்புகின்றது. ஆனாலும் எத்தனை எழுத்துக்களைத் திரும்பலாக்க வேண்டும் என்பதையும் வரையறுக்கலாம்.

உதாரணம் 57: கோப்பின் முதல் 5 எழுத்துக்களைத் திருப்பதல்.

குறிமுறை

```
f = open("n1.txt", "r")
print(f.read(5))
```

வருவிளைவு

```
>>>
RESTART
Hello
>>> |
```

வரிகளை வாசித்தல்

readline() முறையினைக் கொண்டு குறித்த ஒரு வரியினைத் திரும்பலாக்கலாம்

உதாரணம் 58

குறித்த கோப்பின் ஒரு வரியினை வாசித்தல்.

குறிமுறை

```
f = open("n1.txt", "r")
print(f.readline())
```

வருவிளைவு

```
===== RESTART:
Hello Welcome Python!!
>>> |
```

குறிமுறை

```
f = open("n1.txt", "r")
for x in f:
    print(x)
```

வருவிளைவு

```
===== RESTART:
Hello Welcome Python!!
>>> |
```

ஏற்கனவே சேமிக்கப்பட்டிருக்கும் கோப்பில் எழுதுதல்

open() சார்பில் பரமானத்தினை வழங்குவதன் மூலம் ஏற்கனவே காணப்படும் கோப்பில் எழுதலாம்.

"a" - சேர்த்தல் - கோப்பின் இறுதியில் சேர்க்கும்.

"w" - எழுதுதல் - ஏற்கனவே காணப்படும் உருப்படிகளின் மேல் எழுதும்.

"n1.txt" என்னும் கோப்பினைத் திறந்து உள்ளடக்கங்களைச் சேர்த்தல்.:

- "n1.txt" என்னும் கோப்பினைத் திறந்து உள்ளடக்கங்களைச் சேர்த்தல்:

```
f = open("n1.txt", "a")
f.write("Now the file has one more line!")
```

- "n1.txt" என்னும் கோப்பினைத் திறந்து உள்ளடக்கங்களின் மேல் எழுதுதல்:

```
f= open("n1.txt", "w")
f.write("Woops! I have deleted the content!")
```

குறிப்பு: "w" என்னும் பரமானம் கோப்பின் முழு உள்ளடக்கங்களையும் பதிலீடு செய்யும்.

புதிய கோப்பொன்றினை உருவாக்குதல்

open() முறைக்குப் பின்வரும் பரமானங்களில் ஒன்றினை வழங்குவதன் மூலம் பைத்தனில் புதிய கோப்பொன்றினை உருவாக்கலாம்.

"x"- உருவாக்குதல் - கோப்பொன்றினைத் திறக்கும் அக்கோப்பு காணப்படின் வழவினைத் திருப்பும்.

"a" - சேர்த்தல் - குறித்த கோப்புக் காணப்படாவிடின் அதனை உருவாக்கும்.

"w"- எழுதுதல் - குறித்த கோப்புக் காணப்படாவிடின் அதனை உருவாக்கும்.

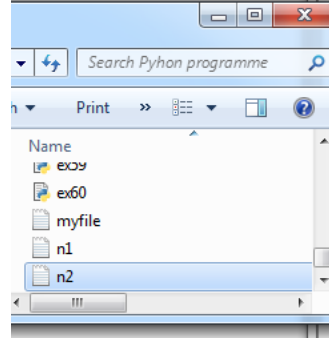
உதாரணம் 60

"n2.txt" எனும் கோப்பினை உருவாக்கல்.:

குறிமுறை

```
f = open("n2.txt", "x")
```

வருவிளைவு



கோப்பொன்றை அழித்தல்

கோப்பை அழிப்பதற்கு OS module என்பதை இறக்குமதி (import) செய்து அதன் os.remove() சார்பினை இயக்க வேண்டும்.

"n1.txt": என்னும் கோப்பினை நீக்கல்:

```
import os
os.remove("n1.txt")
```

கோப்பு காணப்படுகின்றதா என்பதைப் பரீட்சித்தல்:

அழிக்கப்படவுள்ள கோப்பு ஏற்கனவே உள்ளதா என்பதைப் பரீட்சிப்பதன் மூலம் வழி ஏற்படுவதினைத் தவிர்த்துக் கொள்ளலாம்.

கோப்பு உள்ளதா என்பதைப் பரீட்சித்தலும் பின்பு அழித்தலும்:

```
import os
if os.path.exists("n1.txt"):
    os.remove("n1.txt")
else:
    print("The file does not exist")
```

வெற்றுக் கோப்புறையினை அழித்தல்

os.rmdir() எனும் முறையினைப் பயன்படுத்தி முழுக் கோப்புறையினையும் அழிக்கலாம்.

"myfolder": எனும் கோப்புறையினை அழித்தல்":

```
import os
os.rmdir("myfolder")
```

குறிப்பு : வெற்றுக் கோப்புறைகளை மாத்திரமே அழிக்க முடியும்.

தேர்ச்சி மட்டம் 9.12

தரவுத் தளங்களில் தரவு முகாமைத்துவம் செய்வார்

கற்றற் பேறுகள்

தரவு மீளப்பெறல், சேர்த்தல், திருத்தம் செய்தல் மற்றும் நீக்குதல் போன்றவற்றை மேற்கொள்வதற்கு SQL கூற்றுக்களை நிரலாக்கல் மொழியில் உட்பொதிவார்

பைத்தன் MySQL

தரவுத்தளப் பிரயோகங்களில் பைத்தன் மொழியைப் பயன்படுத்தமுடியும். MySQL ஆனது பிரபல்யமான தரவுத்தள மென்பொருள்களில் ஒன்றாகும்.

MySQL தரவுத்தளம்

MySQL குறிமுறைகளைச் செய்து பார்ப்பதற்குப் பின்வரும் இலவச மென்பொருட்களைப் பதிவிறக்கம் செய்துகொள்ள வேண்டும்.

<https://www.mysql.com/downloads/> என்னும் சீர்மை வள இருப்பிடங்காட்டியில் இருந்து MySQL தரவுத்தளத்தைப் பதிவிறக்கம் செய்து கொள்ளலாம்.

அல்லது

<https://sourceforge.net/projects/wampserver/> என்னும் சீர்மை வள இருப்பிடங்காட்டியில் இருந்து WAMP சேவையகத்தைப் பதிவிறக்கம் செய்து கொள்ளலாம்.

அல்லது

www.apachefriends.org/index.html என்னும் சீர்மை வள இருப்பிடங்காட்டியில் இருந்து XAMPP சேவையகத்தைப் பதிவிறக்கம் செய்து கொள்ளலாம்.

SQL இன் முக்கிய சில கட்டளைகள்

- CREATE DATABASE – புதிய தரவுத்தளத்தினை உருவாக்கும்.
- ALTER DATABASE – தரவுத்தளத்தினைத் திருத்துதல்
- CREATE TABLE – புதிய அட்டவணை ஒன்றினை உருவாக்கும்.
- ALTER TABLE – அட்டவணையினைத் திருத்துதல்.
- DROP TABLE – அட்டவணை ஒன்றினை அழிக்கும்
- INSERT INTO – தரவுத்தளத்திற்குப் புதிய தரவுகளை உட்செலுத்தும்
- SELECT – தரவுத்தளத்தில் இருந்து தரவுகளை மீளப்பெறும்.
- UPDATE – தரவுத்தளத் தரவுகளை இற்றைப்படுத்தும்.
- DELETE – தரவுத்தளத்தின் தரவுகளை அழிக்கும்.
- CREATE INDEX – சுட்டியொன்றினை உருவாக்கும் (search key)
- DROP INDEX – சுட்டியொன்றினை அழிக்கும்

MySQL செலுத்தியினை நிறுவல்

பைத்தன் மொழிக்கு MySQL தரவுத்தளத்தினை அணுகுவதற்கு MySQL செலுத்தி அவசியமாகும். இதற்காக "MySQL Connector" என்ற செலுத்தி பயன்படுத்தப்படுகின்றது. "MySQL Connector" இனை நிறுவுவதற்கு PIP பயன்படுத்தப்படுகின்றது. பைத்தன் பொதிகள் அல்லது modules இற்கு PIP ஒரு பொதி முகாமையாளர் ஆகும். பைத்தன் நிறுவப்படும் போதே PIP என்பதும் அனேகமாக நிறுவப்பட்டிருக்கும். (பைத்தனை நிறுவும் போது, "Install Now" இற்குப் பதிலாக "Customize installation" என்பதைத் தெரிவு செய்தல் வேண்டும். இவ்வாறான நிலையில் PIP தானாகவே நிறுவப்படும்.)

பைத்தன் நிறுவப்பட்டுள்ள அடைவினைக் கட்டளை வரியூடாக அணுகிப் பின்வரும் கட்டளையினை வழங்குவதனுடாக PIP நிறுவப்பட்டுள்ளதா என்பதைப் பரீட்சிக்கலாம்.

```
C:\Users\your name\AppData\Local\Programs\Python\Python37-32\Scripts> pip --version
```

PIP நிறுவப்பட்டிருக்காவிடின் <https://pypi.org/project/pip/> ஊடாகப் பதிவுஇறக்கம் செய்து நிறுவலாம்.

பைத்தன் இருக்கும் அடைவினைக் கட்டளை வரியூடாக அணுகிப் பின்வரும் கட்டளையை வழங்குவதனூடாக "MySQL Connector" ஐ பதிவிறக்கம் செய்து நிறுவிக்கொள்ளலாம்.

```
C:\Users\your name\AppData\Local\Programs\Python\Python37-32\Scripts>pip install mysql-connector
```

"MySQL Connector" இணைப் பரீட்சித்தல்

நிறுவல் வெற்றிகரமாக நடைபெற்றுள்ளதா என்பதை அல்லது "MySQL Connector" ஏற்கனவே நிறுவப்பட்டுள்ளதா என்பதைப் பரீட்சிப்பதற்கு பின்வரும் உள்ளடக்கங்களைக் கொண்ட பைத்தன் பக்கம் ஒன்றினை உருவாக்கவும். கீழ் காணப்படும் குறிமுறை பிழையின்றிச் செயற்படுத்தப்படுமாயின், "MySQL Connector" நிறுவப்பட்டுத் தயார் நிலையில் உள்ளதாகக் கருதலாம்.

```
import mysql.connector
```

இணைப்பினை உருவாக்கல்

பயனர் பெயர் மற்றும் கடவுச்சொல் என்பவற்றினைப் பயன்படுத்தி MySQL தரவுத்தள இணைப்பினை உருவாக்கலாம்.

MySQL தரவுத்தள உருவாக்கம்

```
import mysql.connector
mydb = mysql.connector.connect(
    host="localhost",
    user="yourusername",
    passwd="yourpassword"
)
print(mydb)
```

இயல்புநிலையில் பயனர் பெயர் "root" ஆகவும் கடவுச்சொல் வெறுமையாகவும் காணப்படும்.

உதாரணம் 61:

"school" என்னும் பெயருடைய தரவுத்தளத்தினை உருவாக்குதல்.

```
import mysql.connector

mydb = mysql.connector.connect (
    host="localhost",
    user="yourusername",
    passwd="yourpassword"
)
mycursor = mydb.cursor()
mycursor.execute("CREATE DATABASE school")
|
```

தரவுத்தளத்தினை நீக்குதல்

உதாரணம் 62 :

"school" என்னும் பெயருடைய தரவுத்தளத்தினை நீக்குதல்.

```
import mysql.connector

mydb = mysql.connector.connect (
    host="localhost",
    user="yourusername",
    passwd="yourpassword"
)
mycursor = mydb.cursor()
mycursor.execute("DROP DATABASE school")
|
```

MySQL அட்டவணை உருவாக்குதல்

உதாரணம் 63:

regNo, name, address மற்றும் contactNo ஆகிய புலங்களைக்கொண்ட "student" என்னும் பெயருடைய அட்டவணையினை உருவாக்குதல்.

இணைப்பினை ஏற்படுத்தும் போது தரவுத்தளத்தின் பெயரை வரையறை செய்தல் வேண்டும்.

```
import mysql.connector
|
mydb = mysql.connector.connect(
    host="localhost",
    user="yourusername",
    passwd="yourpassword",
    database="school"
)
mycursor = mydb.cursor()
mycursor.execute("CREATE TABLE student (
    regNo VARCHAR(10) NOT NULL,
    name VARCHAR(150) NOT NULL,
    address VARCHAR(250),
    contactNo VARCHAR(10), PRIMARY KEY(regNo) )
")
```

MySQL அட்டவணையினைத் திருத்தியமைத்தல் (Modify)

உதாரணம் 64:

student அட்டவணையில் "dob" என்னும் புலத்தினைச் சேர்த்தல்.

```
import mysql.connector

mydb = mysql.connector.connect(
    host="localhost",
    user="yourusername",
    passwd="yourpassword",
    database="school"
)

mycursor = mydb.cursor()

mycursor.execute("ALTER TABLE student ADD dob")
```


MySQL அட்டவணைகளைக் கைவிடுதல் (Drop)

உதாரணம் 65: student அட்டவணைகளை அழித்தல்

```
import mysql.connector
mydb = mysql.connector.connect (
    host="localhost",
    user="yourusername",
    passwd="yourpassword",
    database="school"
)
mycursor = mydb.cursor()
mycursor.execute("DROP TABLE student")
```

அட்டவணைக்குத் தரவுகளை உட்சேர்த்தல்

அட்டவணைகளை நிரப்புவதற்கு "INSERT INTO" கூற்றுப் பயன்படுத்தப்படுவதுடன் அம்மாற்றங்களை மேற்கொள்வதற்கு *mydb.commit()* முறை அவசியமாகும். இல்லாவிடின் அட்டவணையில் அம்மாற்றங்கள் ஏற்படுத்தப்படமாட்டாது.

உதாரணம் 66:

“student” அட்டவணைக்கு புதிய பதிவுகளை உட்சேர்த்தல்.

```
import mysql.connector
mydb = mysql.connector.connect (
    host="localhost",
    user="yourusername",
    passwd="yourpassword",
    database="school"
)
mycursor = mydb.cursor()
sql = "INSERT INTO student (regNo, name, address,contactNo, dob) VALUES (%s, %s, %s, %s, %s)"
val = ("r001","Ravi", "Colombo 5", "0715623410","2000-10-21")
mycursor.execute(sql, val)
mydb.commit()
print(mycursor.rowcount, "record inserted.")
```

வருவிளைவு 1 record inserted.

('r001', 'Ravi', Colombo 5, '0715874510', '2000-10-21'),

உதாரணம் 67:

பல பதிவுகளை உட்சேர்த்தல்

பல பதிவுகளை அட்டவணைக்கு உட்சேர்ப்பதற்கு `executemany()` எனும் முறை பயன்படுகிறது. `executemany()` முறையின் இரண்டாவது பரமானமாக உட்சேர்க்க வேண்டிய தரவுகளைக் கொண்ட ஒரு பட்டியல் அல்லது தொகுப்பு இருக்கும்.

```
sql = "INSERT INTO student (regNo, name, address,contactNo, dob) VALUES (%s, %s, %s, %s, %s)"
val = [
    ('r002','Mala', 'Anurathapura', '0715874510', '2001-06-14'),
    ('r003','Geetha', 'Kandy', '0775857410', '2001-02-12'),
    ('r004','Kumara', 'Vavuniya', '0710055210', '2000-08-13')
]
mycursor.executemany(sql, val)
mydb.commit()
print(mycursor.rowcount, "was inserted.")
```

வருவிளைவு

3 record was inserted.

தரவுகளைத் தெரிவு செய்தல்

- 1) அனைத்துப் பதிவுகளையும் தெரிவுசெய்தல் (Select all records)
- 2) குறித்த புலங்களைத் தெரிவுசெய்தல்
- 3) வடிகட்டல் மூலம் தெரிவுசெய்தல்
- 4) வருவிளைவினை வரிசைப்படுத்தல்

அட்டவணையில் இருந்து தெரிவு செய்வதற்கு "SELECT" எனும் கூற்றினைப் பயன்படுத்த வேண்டும். இறுதியாகச் செயற்படுத்தப்பட்ட கூற்றின் அனைத்துப் பதிவுகளையும் பெற்றுக்கொள்ள Fetchall() முறையினைப் பயன்படுத்த வேண்டும். fetchone() என்னும் முறை மூலம் ஒரு பதிவினை மாத்திரம் பெறலாம்.

அனைத்துப் பதிவுகளையும் தெரிவு செய்தல்

உதாரணம் 68:

"student" அட்டவணையில் உள்ள அனைத்துப் பதிவுகளையும் தெரிவு செய்து வருவினைவினைக் காட்சிப்படுத்தல்.

```
sql = "INSERT INTO student (regNo, name, address,contactNo, dob) VALUES (%s, %s, %s, %s, %s)"
val = [
    ('r002','Mala', 'Anurathapura', '0715874510', '2001-06-14'),
    ('r003','Geetha', 'Kandy', '0775857410', '2001-02-12'),
    ('r004','Kumara', 'Vavuniya', '0710055210', '2000-08-13')
]
mycursor.executemany(sql, val)
mydb.commit()
print(mycursor.rowcount, "was inserted.")
```

வருவிளைவு

```
('r001', 'Ravi', 'Colombo 5', '0715874510', '2000-10-21')
('r002', 'Mala', 'Anurathapura', '0715874510', '2001-06-14')
('r003', 'Geetha', 'Kandy', '0775857410', '2001-02-12')
('r004', 'Kumara', 'Vavuniya', '0710055210', '2000-08-13')
```

குறித்த புலங்களைத் தெரிவு செய்தல்

உதாரணம் 69:

regNo, name மற்றும் address ஆகிய புலங்களை மாத்திரம் தெரிவு செய்தல்.

```
mycursor.execute("SELECT regNo, name, address FROM student")
myresult = mycursor.fetchall()
for x in myresult:
    print(x)
```

வருவிளைவு

```
('r001', 'Ravi', 'Colombo 5')
('r002', 'Mala', 'Anurathapura')
('r003', 'Geetha', 'Kandy')
('r004', 'Kumara', 'Vavuniya')
```

அட்டவணையில் இருந்து பதிவுகளைத் தெரிவு செய்யும் போது "WHERE" கூற்றினைப் பன்படுத்தித் தெரிவினை வடிகட்டலாம்.

உதாரணம் 70: "2001-06-14" என்னும் பிறந்த தினத்திற்கு உரிய பதிவுகளைத் தெரிவுசெய்தல்.

```
mycursor.execute("SELECT * FROM student WHERE dob='2001-06-14 '")
```

வருவிளைவு

```
('r002', 'Mala', 'Anurathapura', '0715874510', '2001-06-14')
```

உதாரணம் 71:

"071" என்னும் இலக்கத்தில் ஆரம்பிக்கும் தொடர்பு எண்களைத் தெரிவுசெய்தல்.

```
mycursor.execute("SELECT name, contactNo FROM student WHERE contactNo LIKE '0710%")
```

வருவிளைவு

```
('r004','Kumara', 'Vavuniya', '0710055210', '2000-08-13')
```

வருவிளைவினை வரிசைப்படுத்தல்

ORDER BY கூற்றினைப் பயன்படுத்தி வருவிளைவினை ஏறுவரிசை அல்லது இறங்கு வரிசையில் வரிசைப்படுத்தல்.

ORDER BY சாவிச்சொல்லின் இயல்பு நிலை வரிசையாக ஏறுவரிசை காணப்படுகின்றது. இறங்கு வரிசையில் வரிசைப்படுத்துவதற்கு **DESC** என்னும் சாவிச் சொல்லைப் பயன்படுத்தல்வேண்டும்.

உதாரணம் 72:

பெயர்கள் அகரவரிசையில் காணப்படுமாறு வருவிளைவினை வரிசைப்படுத்தல்.

```
mycursor.execute("SELECT * FROM student ORDER BY name ")
```

வருவிளைவு

```
('r003','Geetha', 'Kandy', '0775857410', '2001-02-12')  
(r004','Kumara', 'Vavuniya', '0710055210', '2000-08-13')  
(r002','Mala', 'Anurathapura', '0715874510', '2001-06-14')  
(r001', 'Ravi', ', Colombo 5', '0715874510', '2000-10-21')
```

உதாரணம் 73:

பிறந்த தினத்தை இறங்குவரிசையில் காட்சிப்படுத்தல்.

```
mycursor.execute("SELECT name, dob FROM student ORDER BY dob DESC ")
```

```
('r002','Mala', 'Anurathapura', '0715874510', '2001-06-14')  
(r003','Geetha', 'Kandy', '0775857410', '2001-02-12')  
(r001', 'Ravi', ', Colombo 5', '0715874510', '2000-10-21')  
(r004','Kumara', 'Vavuniya', '0710055210', '2000-08-13')
```

அட்டவணைகளை இற்றைப்படுத்தல்

"UPDATE" கூற்றினைப் பயன்படுத்தி அட்டவணையில் உள்ள பதிவுகளை இற்றைப்படுத்தல்.

உதாரணம் 74: "Ravi" எனக் காணப்படும் புலத்தினை "Sami" என மாற்றுதல்.

```
import mysql.connector

mydb = mysql.connector.connect(
    host="localhost",
    user="yourusername",
    passwd="yourpassword",
    database="school"
)
mycursor = mydb.cursor()
sql = "UPDATE student SET name='Sami' WHERE name='Ravi' "
mycursor.execute(sql)
mydb.commit()
print(mycursor.rowcount, "record(s) affected")
```

```
1 record(s) affected
```

அட்டவணையினை நீக்குதல்

"DELETE FROM" கூற்றினைப் பயன்படுத்தி அட்டவணையில் உள்ள பதிவுகளை நீக்கலாம்.

உதாரணம் 75:

"Kandy" என்னும் முகவரியுடைய எல்லாப் பதிவுகளையும் அழித்தல்.

```
import mysql.connector

mydb = mysql.connector.connect(
    host="localhost",
    user="yourusername",
    passwd="yourpassword",
    database="school"
)
mycursor = mydb.cursor()
sql = "DELETE FROM student WHERE address='Kandy' "
mycursor.execute(sql)
mydb.commit()
print(mycursor.rowcount, "record(s) deleted")
```

```
1 record(s) deleted
```

தேர்ச்சி மட்டம் 9.13

தரவுகளைத் தேடி வகைப்படுத்துவார்

கற்றற் பேறுகள்

- வரிசைமுறைத் தேடல் நுட்பங்களைச் சரியான முறையில் பயன்படுத்துவார்
- குமிழி வரிசையாக்கல் நுட்பங்களைச் சரியான முறையில் பயன்படுத்துவார்

தேடல் நுட்பங்கள்

குறித்த உருப்படிகளின் தொகுதியில் இருந்து குறித்த ஒரு உருப்படியினைத் தேடுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் நெறிமுறைச் செயன்முறை தேடல் எனப்படும். வழமையாகத் தேடலானது True அல்லது False என்பதைத் தேடலுக்கான பதிலாகத் தரும்.

பைத்தன் மொழியில் குறித்த உருப்படியானது பட்டியலுக்குள் உள்ளதா என்பதைப் பரிசோதிப்பது இலகுவானதாகும். இதற்கு "in" என்னும் செயலி பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

```
>>> 3 in [4,5,3,7,8,9]
True
>>> 13 in [4,5,3,7,8,9]
False
>>>
```

தொடரியல் தேடல்

பட்டியல் போன்ற தொகுப்புகளில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள தரவு உருப்படிகள் தொடர்ச்சியான அல்லது வரிசைமுறையிலான தொடர்பினைக் கொண்டிருக்கும். ஒவ்வொரு உருப்படியும் ஏனைய உருப்படிகளின் நிலையுடன் தொடர்புடையவாறு சேமிக்கப்பட்டிருக்கும். பைத்தனின் பட்டியலில் இந்தத் தொடர்புடைய இடங்கள் ஒவ்வொரு உருப்படியினதும் சுட்டுப்பெறுமானமாகும். இந்தச் சுட்டுப்பெறுமானங்கள் தொடர்ச்சியாகக் காணப்படுவதினால் வரிசை முறையில் அவற்றை அணுகக்கூடியதாக இருக்கின்றது. இவ்வகைத் தேடலில் அனைத்து உருப்படிகளையும் ஒவ்வொன்றாக வரிசைமுறையில் தேடமுடியும். ஒவ்வொரு உருப்படியும் சரிபார்க்கப்பட்டு, பொருந்துமாயின் அந்த உருப்படி திரும்பலாகும். அல்லது தரவுக் கட்டமைப்பு முடியும் வரை தேடல் நடைபெறும்.

வரிசைப்படுத்தல் நுட்பங்கள்

வரிசைப்படுத்தல் என்பது தரவுகளை ஒரு குறித்த ஒழுங்கில் வடிவமைப்பதாகும். அவ்வொழுங்கமைப்பு ஏறுவரிசை அல்லது இறங்குவரிசையாகக் காணப்படலாம்.

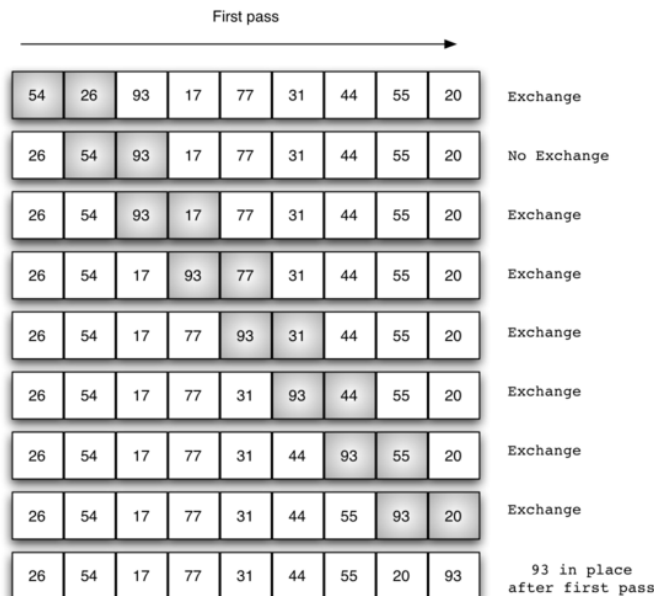
வரிசைப்படுத்தல் நெறிமுறையானது, தரவுகளை ஒரு குறித்த வரிசையில் ஒழுங்கு படுத்தும் முறையைக் குறிப்பிடுகின்றது.

குமிழ் வரிசைப்படுத்தல் (Bubble sort)

குமிழ் வரிசைப்படுத்தலானது, பட்டியலினூடாகப் பல கடத்தல்களை (passes) மேற்கொள்கின்றது. இங்கு அடுத்துள்ள உருப்படிகள் ஒப்பிடப்பட்டு அவை ஒழுங்கற்றுக் காணப்படுமாயின் இடம்மாற்றப்படும். பட்டியலின் ஒவ்வொரு கடத்தலின் போதும் அடுத்த பெரிய பெறுமானம் உரிய இடத்தில் நிலைப்படுத்தப்படும். சுருக்கமாகக் கூறின் ஒவ்வொரு உருப்படியும் அதற்குரிய இடத்தில் நிலைப்படுத்தப்படும் (bubbles up).

பட்டியல் ஒன்றினை ஏறுவரிசைப்படுத்தல்

- முதலாவது மற்றும் இரண்டாவது நிலைகளில் காணப்படும் கூறுகளை ஒப்பிடல்.
- முதலாவது நிலையில் காணப்படும் பெறுமானம் இரண்டாவது நிலையில் காணப்படும் பெறுமானத்தினை விடப் பெரிதாயின் அவற்றின் நிலைகளை மாற்றல்.
- தற்போது இரண்டாம் நிலையில் காணப்படும் பெறுமானம் முன்றாம் நிலையில் காணப்படும் பெறுமானத்துடன் ஒப்பிடப்பட்டு அவசியமாயின் நிலை மாற்றல்.
- இவ்வாறே இறுதி இரண்டு கூறுகளை ஒப்பிடும் வரை தொடர்ந்து செய்தல்.
- தற்போது மிகப்பெரிய கூறு அணியின் இறுதி நிலையில் காணப்படும்.
- இவ்வாறு, மேலும் நிலைமாற்றல்கள் தேவை இல்லையெனக் கருதும் வரைக்கும் இச்செயலை மீண்டும் மீண்டும் ஆரம்பத்தில் இருந்து செயற்படுத்தல். (உதாரணம்: பட்டியலொன்றை வரிசைப்படுத்தல்)
- அணியினூடாக ஒவ்வொரு முறை பயணிக்கும்போதும் மிகப்பெரிய கூறு நீர் குமிழி போல் அணியின் இறுதிக்குச் செல்லும்



இரண்டாம் கடத்தலின் ஆரம்பத்தில் மிகப்பெரிய பெறுமானம் பொருத்தமான இடத்தில் காணப்படும். இந்நிலையில் எண்ணிக்கையான உருப்படிகள் வரிசைப்படுத்துவதற்காக எஞ்சியிருக்கும். அதாவது, தற்போது $n-2$ சோடிகள் காணப்படும். (இங்கு n என்பது பட்டியலில் உள்ள கூறுகளின் எண்ணிக்கையாகும்). ஒவ்வொரு கடத்தலின் போதும் அடுத்த பெரிய பெறுமானம் உரிய இடத்தில் அமைக்கப்படுவதால், அவசியமான மொத்த கடத்தல்களின் எண்ணிக்கை $n-1$ ஆகும். $n-1$ கடத்தல்களை நிறைவுசெய்தவுடன் மிகச்சிறிய பெறுமானத்தைக் கொண்ட கூறு பொருத்தமான இடத்தில் காணப்படுவதுடன் அதற்கு மேலதிக செயல்பாடுகளை நடைமுறைப்படுத்த வேண்டிய அவசியம் இல்லை.

குமிழ் வரிசைப்படுத்தலுக்கான பைத்தன் சார்பு

```
def bubble_sort(L):
    swapped = True # set flag to True to repeat sorting
    while swapped:
        swapped = False
        for i in range(len(L) - 1):
            if L[i] > L[i + 1]:
                # Swap the elements
                L[i], L[i + 1] = L[i + 1], L[i]
                # Set the flag to True so we'll loop again
                swapped = True
```


கலந்துரையாடல் வினாக்கள்

1.

- வாடிக்கையாளரினால் ரூபாவினால் செலுத்தப்படும் பணத்தொகையொன்றினை ஏற்றுக்கொள்ளல் வேண்டும். இப்பணத்தொகை பெறுமதியானது keyboard ஊடாகவே உள்ளீடு செய்யப்படும். வாடிக்கையாளரினால் உள்ளீடு செய்யப்படும் பெறுமதியானது ரூபா 2000 த்துக்கு அதிகமாக அல்லது சமமாக காணப்படுமாயின் அவருக்கு 15% கழிவு வழங்கப்படும். இறுதியாக வாடிக்கையாளர் செலுத்தவேண்டிய தொகையானது காட்சிப்படுத்தப்படல் வேண்டும். இதற்கேற்ப பைத்தன் செயல்நிரலொன்றை விருத்திச்செய்க.
- இல் உள்ளீடு செய்யப்படும் பெறுமதியானது ரூபா 2,000 க்கு குறைவாக காணப்படுமாயின் “No discount...” என்ற செய்தியை காட்சிப்படுத்துவதற்கேற்ப அந்த செயல்நிரலை மீள்வடிவமைக்க.

2. 100 உள்ளடங்கலாக 100 வரையான அனைத்து இரட்டை எண்களையும் கணிப்பீடு செய்து காட்சிப்படுத்துவதற்கான செயல்நிரலொன்றை எழுதுக.
3. உள்ளீடாக வழங்கப்படும் இரண்டு நேர்நிறை எண்களுக்கிடையிலான எண்களின் கூட்டுத்தொகையைக் கணிப்பிடுவதற்கான பைத்தன் செயல்நிரலொன்றை விருத்தி செய்க.
4. 100 க்கும் 200 க்கும் இடையிலான அனைத்து நேர்நிரையெண்களையும் காட்சிப்படுத்துவதற்கான செயல்நிரலொன்றை எழுதுக.
5. தடக்கட்டமைப்பிலுள்ள உடல் பகுதியானது ஒரு போதும் இயங்காமல் இருக்க முடியுமா?
6. பின்வரும் வடிவத்தினை காட்சிப்படுத்துவதற்காக பைத்தன் செயல்நிரலொன்றை உள்ளமைந்த தடத்தினைப் பயன்படுத்தி விருத்தி செய்க.

```
*  
**  
***  
****  
*****  
*****
```

உலகளாவிய வலை விருத்தி

தேர்ச்சி 10

பல்லுடக தொழில்நுட்பங்களை ஒருங்கிணைத்து இணையத்தளங்களை விருத்தி செய்வார் (HTML 5 பாவனை)

தேர்ச்சி மட்டம் 10.1

உலகளாவிய வலையின் (www or web) அவசியத்தை ஆராய்வார்

கற்றற் பேறுகள்

- உலகளாவிய வலை என்பதை விபரிப்பார்
- வலைத்தளமொன்றின் கட்டமைப்பு மற்றும் உள்ளடக்கங்கள் என்பவற்றின் முறையான ஒழுங்கமைப்புகளைப் பகுப்பாய்வு செய்வார்

உலகளாவிய வலை விருத்தி

இணையத்தின் ஒரு முக்கிய பிரயோகமான உலகளாவிய வலையானது டிம் பேர்னஸ் லீ என்பவரால் 1989 ஆம் ஆண்டு ஐரோப்பிய அணு ஆராய்ச்சி நிலையத்தில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

இதுவே பொதுமக்களின் கவனத்தை ஈர்த்த முதலாவது பிரயோகமாக அமைந்ததுடன், மக்கள் கணினி வலையமைப்புடன் ஊடாடும் முறையையும் வியக்கத்தக்க வகையில் மாற்றியமைத்தது. இணையத்தின் மேல்

செயற்படும் ஒரு பிரயோகமாக இது அமைந்த காரணத்தால் ஏராளமான ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்த கணினி வலையமைப்புகள் உருவாகின. பயனர் அணுகும் வலைப் பக்கமானது, உலகளாவிய வலையான WWW என்பதன் அடிப்படைக் கூறாகும். வலைச் சேவையகங்கள் என்றழைக்கப்படும் இணையத்திலுள்ள சில கணினிகள் வலைப் பக்கங்களை வழங்குவதற்காக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன.

விக்கிபீடியாவின்படி, உலகளாவிய வலையானது தகவல் முறைமையாக காணப்படுவதுடன் அங்கு காணப்படும் ஆவணங்கள் மற்றும் ஏனைய வலை வளங்களானது சீரான வள இருப்பிடங்காணியினால் இனங்காணப்படுகின்றன. அத்துடன் அவை மீ இணைப்பினால் ஒன்றோடொன்று இணைக்கக்கூடியதாக இருப்பதுடன் இணையத்தினுடாக அணுக முடியும்.



இவ்வலைச் சேவையகங்கள் எப்போதும் கணினி வலையமைப்புகளில் இருப்பதுடன் எந்நேரமும் வலைப் பக்கங்களை வழங்கத் தயார் நிலையில் காணப்படுகின்றன. வலைச் சேவையகத்திலிருந்து வலைப் பக்கங்களைக் கோருகின்ற ஏனைய கணினிகள் சேவைப் பயனர் கணினிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. WWW என்பது பயனர் கோரல்களுக்கு அமையச் செயற்பட்டு, வலைச் சேவையகத்திலிருந்து வலைப் பக்கங்களைப் பயனர் தேவைக்கமையக் கோருகின்ற போது அவற்றை வலைச் சேவைகளிலிருந்து பெற்றுக்கொடுக்கின்றது. WWW ஆனது மக்கள் அதிகமாக விரும்பும் பல அற்புதமான அம்சங்களைக் கொண்டுள்ளது. கணினி மற்றும் இணைய அணுகல் வசதியுடைய எவருக்கும், ஆகக் குறைந்த செலவில், இணையத்திலுள்ள தகவல்களைக் கிடைக்கச் செய்வதற்கான தளமொன்றை வழங்குகின்றது. வடிவமைத்த ஆவணங்கள், பல்லாடகங்கள், வரைவியல்கள், படிவங்கள் மற்றும் applets எனும் WWW இன் சேவைகள் சேவைப்பயனர் கணினிகளால் அணுகக்கூடிய வகையில் உள்ளன. WWW ஆனது Google போன்ற தேடல் பொறிகள், ஏனைய பிரபல்யமான Google பிரயோகங்கள், Facebook போன்ற சமூக வலைத்தளங்கள், YouTube போன்ற பல்லாடக அசைவுத் தளங்கள் மற்றும் Flickr போன்ற தொடரறா ஒளிப்படக் பகிர்வுப் பிரயோகங்கள் போன்ற புத்தாக்கப் பிரயோகங்களுக்கான தளத்தையும் வழங்குகின்றது.

வலைப்பக்கமானது எளிய வாசகக் கோப்பு (உதாரணமாக கோப்பு), படிமக் கோப்பு, Java applet, கேட்பொலி அல்லது காணொளிக் கோப்பு என்பவற்றைக் கொண்டிருக்கும். வலைப் பக்கமொன்றில் இருக்கும் வாசகம், மீவாசகம் என அழைக்கப்படும். மீவாசகம் எனப்படுவது வேறொரு வாசகத்திற்கு இணைப்பைக் கொண்டதாகும். மீவாசக ஆவணமொன்றில் இருக்கும் ஒரு சொல் இது தொடர்பான மேலதிக விடயங்களை உள்ளடக்கிய வேறொரு மீவாசக ஆவணத்திற்கான இணைப்பாகக் குறிக்கப்படலாம். சேவையகக் கணினி ஒன்றில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள வலைப்பக்கமொன்றை சேவையகத்தின் சீர்மை வள இருப்பிடங்காட்டியினை அல்லது மீஇணைப்பினை வழங்குவதன் மூலம் அணுகலாம். ஒவ்வொரு சீர்மை வள இருப்பிடங்காட்டியும் மூன்று கூறுகளைக் கொண்டிருக்கும்: முதுலாவது பகுதி நடப்பொழுங்காகும். இது தவகலை அனுப்பும் போது மற்றும் மீளப்பெறும் போது வலைத்தள சேவையகத்துடன் எவ்வாறு தொடர்பாடல் வேண்டுமென மேலோடிக்கு அறிவிக்கும். ஆள்களப்பெயரின் இரண்டாவது பகுதியானது குறித்த தளத்தின் இனங்காட்டியாகும். மூன்றாவது பகுதியானது மேலாடியை வலைப்பக்கத்தின் குறித்த பக்கத்திற்கு செல்வதற்காக இயக:கும். வழமையாக வலைப்பக்கமொன்று அடிப்படை HTML கோப்பொன்றினையும் அதனுள் உட்பொதிந்த ஏனைய பல பொருட்களையும் கொண்டிருக்கும். ஒவ்வொரு உட்பொதிந்த பொருளும் அதன் சீர்மை வள இருப்பிடங்காட்டியினைப் பயன்படுத்திக் குறிப்பிடப்படுகின்றது. தரப்பட்ட வலைப்பக்கமொன்று n எண்ணிக்கையிலான பொருட்களைக் கொண்டிருக்கும் எனின் அதில் மொத்தமாகக் காணப்படும் பொருட்களின் எண்ணிக்கை n+1 ஆகும். சேவைப்பயனர்களினால் கோரப்படும் வலைப்பக்கங்களைக் காட்சிப்படுத்துவதற்குப் பயன்படும் பிரத்தியேகமான பிரயோகம் வலை மேலோடி என அழைக்கப்படுகின்றது. தற்காலத்தில் காணப்படும் வலைமேலோடிகள் புத்திகூர்மையான பிரயோகங்களாகவும் மற்றும்

பயனருக்கு பல்வேறு அம்சங்களை வழங்கக் கூடியதாகவும் உள்ளன. Google chrome, Mozilla Firefox, Internet explorer and Apple's Safari என்பன பிரபல்யமான வலை மேலோடிகளுக்கான உதாரணங்கள் ஆகும். வலைப்பக்கங்கள் மீவாசக சுட்டுமொழியினால் (HTML) எழுதப்பட்டவையாகும். HTMLஇன் சுட்டுவசதியானது சாதாரண எழுத்துருக்களை மேலதிக ஒட்டுக்களுடன் இணைத்து இலகுவாக வாசிக்கக் கூடியதாகவும் கவர்ச்சிமிக்கதாகவும் கணினித்திரையில் காட்சிப்படுத்துவதற்கு வலைமேலோடிகளுக்கு இயலுமையுடையதாகுகின்றது. HTML சுட்டுகளானது தலைப்பு (Heading) போன்ற அதாவது பருமன், நிறம். மற்றும் உருப்படியின் ஏனைய பண்புகளை நிர்வகிக்கின்ற குறியிடுகளாகக் காணப்படுவதுடன் அவை பக்கங்களுக்கான கட்டிலசார் கூறுகளை குறிப்பிடுகின்றன இந்த ஒவ்வொரு வலை மேலோடி பிரயோகங்களும் பலங்களையும் பலவீனங்களையும் கொண்டிருப்பதுடன் HTML குறிமுறைகளை சற்று வித்தியாசமாக நிறைவேற்றுகின்றன. குறிமுறையை எழுதும் போது அவற்றின் முழுமைத்தன்மையை இந்த ஒவ்வொரு வலை மேலோடி பிரயோக மென்பொருளிலும் பரிசோதித்துக்கொள்ளல் சிறந்ததாகும்.



உரு 3.1: நன்கு பிரபல்யமான வலைமேலோடிகள்

தேர்ச்சி மட்டம் 10.2

பயனர் தேவைகளைப் பகுப்பாய்வு செய்வார் (பல்லூடக உள்ளடக்கங்கள்)

கற்றற் பேறுகள்

- வலைத் தளமொன்றின் செயற்றிறனுள்ளதும் பொருத்தமானதுமான தகவல் தளக்கோலத்தை உருவாக்குவார்
- வலைத் தளமொன்றின் வலைப் பக்கங்களை இனங்காண்பார்
- வலைத் தளப் பக்கமொன்றின் உள்ளடக்கங்களை இனங்காண்பார்
- வழிக்கண்டறி (Navigation) கட்டமைப்பை இனங்காண்பார்

பயனர் தேவைகளைப் பகுப்பாய்தல் (பல்லூடக உள்ளடக்கங்கள்)

இரு சிறந்த வலைத்தளத்தினை உருவாக்குவதற்கான குறிக்கோள்களை நன்கு வரையறை செய்யவேண்டும். இது வடிவமைப்பாளருக்குப் பயனர்களின் தேவைகளை அடையாளம் காண்பதற்கு உதவுகின்றது. நன்கு வரையறை செய்யப்பட்ட அவ்வாறான குறிக்கோள்களும் அவற்றின் பயன்பாட்டுத் தீர்வுகளும் பயனர் அனுபவங்களை அதிகரிப்பதுடன் பயனர்களை அடிக்கடி வலைத்தளத்தினை அணுக வைக்கும் தன்மையினைக் கொண்டிருக்கும்.

வலைத்தளக் குறிக்கோள் தொடர்பாகச் சாத்தியமான சில வினாக்கள்.

1. புதிய வலைத்தளம் ஒன்று ஏன் தேவைப்படுகின்றது?
2. அடைய வேண்டிய வெளியீடுகள் எவை?
3. உமக்கு வலைத்தளம் ஒன்று உள்ளதா? அதில் பிரச்சினைகள் ஏதும் உள்ளனவா?
4. பயனரின் அனுபவங்களை மேம்படுத்துவதற்கான திட்டங்களை எவ்வாறு வகுப்பீர்? உதாரணம்: வேகம், உள்ளடக்கம், தெளிவு போன்றன.
5. புதிய வலைத்தளத்தின் பண்புகளை அதிகரிக்க நீங்கள் என்ன முயற்சிகளை மேற்கொள்வீர்கள்?
6. உங்கள் நிறுவனத்தில் கிடைக்கும் புதிய வாய்ப்புகளைப் பற்றி நீங்கள் தெரிவிக்கின்றீர்களா?
7. உங்கள் வியாபாரத்தை விரிவாக்கத் திட்டமிட்டுள்ளீர்களா?

உங்களின் அடைவுக்கு உதவகூடிய வலைத்தளமொன்றுக்கான குறிக்கோள்களை வரையறை செய்யவும்.

உதாரணமாக தொடரறா நிலை வியாபார வலைத்தளத்திற்குக் கிடைக்கும் கோரிக்ைகளின் எண்ணிக்கையை அதிகரித்தல் அல்லது விற்பனையை அதிகரித்தல் போன்றவற்றைக் குறிக்கோள்களென வரையறுக்கப்பட முடியும்.

அத்துடன் குறித்த குறிக்கோள்களை அடைவதற்கு மனுசெய்ய வேண்டிய முக்கிய பயனாளர்கள் இனங்காணப்படல் வேண்டும். முக்கிய பயனாளர்கள் என்பது உமது வணிகத்தின் சாத்தியமான வாடிக்கையாளர்கள் மற்றும் நிறுவனத்தின் ஊழியர்கள் போன்றோரை உள்ளடக்கும். வருங்கால பயனாளர்களை இனங்கண்ட பின்பு இவ்வாடிக்கையாளர்களின் முன்னுரிமைகளை பட்டியல் இடுவது சிறந்தது. இது உமது வலைத்தளத்தின் வடிவ தளக்கோலத்தினைத் திட்டமிடுவதற்கும் வலைப்பக்கங்களை வடிவமைப்பதற்கும் உதவியாக இருக்கும்.

வலைத்தளத்திற்கான தேவைப்பாடுகளை ஒன்றுசேர்த்தல்

பயனர்களின் தேவைப்பாடு, வலைத்தளத்தினால் மேற்கொள்ளவேண்டிய செயற்பாடுகள் மற்றும் வலைத்தளத்தின் குறிக்கோள்கள் என்பனவற்றினைப் பயனர்களின் தேவைப்பாடுகள் விளக்குகின்றது. வலைத்தள வடிவமைப்பாளர் ஆவணத்தினை வரையறுப்பதுடன் வலைத்தளப் பயனர் தேவைப்பாடுகளையும் விபரிக்க வேண்டும். காலப்போக்கில் தேவைப்பாடுகள் மாற்றமடையக்கூடும். அத்தேவைப்பாடுகளின் மாற்றங்களுக்கமைவாக வடிவமைப்பாளர் வலைத்தளத்தினை இற்றைப்படுத்த வேண்டும். வடிவமைப்பினை மேற்கொள்வதற்கு முன் சேகரிக்கவேண்டிய சில சாத்தியமான தேவைப்பாடுகள் பின்வருமாறு பட்டியலிடப்பட்டுள்ளன.

- உள்ளடக்கம்: வலைத்தளத்தில் இற்றைப்படுத்த வேண்டிய உள்ளடக்கங்களினை தீர்மானித்தல் வடிவமைத்தலின் ஒரு முக்கிய பகுதியாகும்.
- வடிவமைப்பின் தளக்கோலமும் வழிச்செலுத்தல் (navigation) கோலமும்: வலைத்தளத் தளக்கோலத்தில் காட்சிபடுத்தப்பட வேண்டியவை எவை என்பதையும் முதற்பக்கத்திலிருந்து ஏனைய பக்கத்திற்குப் பயனர் எவ்வாறு செல்லலாம் என்பதையும் தீர்மானித்தல்.
- பயன்படுத்தன்மை: வலைத்தளத்தின் அணுகல் தேவைகளை அடையாளம் காணல்.
- பாதுகாப்பு: வலைத்தளத்தின் பாதுகாப்புத் தேவைகளை அடையாளம் காணல்.
- வலைத்தள ஏற்று நேரம்: குறித்த வலைத்தளத்தின் ஏற்று வேகமானது வலைத்தளம் வழங்கும் சேவை வகையில் தங்கியுள்ளது.
- சட்டம்: வலைத்தளம் கட்டாயமாகக் கடைபிடிக்க வேண்டிய சட்ட சம்பந்தமானவைகளை இனங்காணல்.

தேர்ச்சி மட்டம் 10.3

வலைப்பக்கமொன்றை உருவாக்குவதற்கு (HTML) இல் பொருத்தமான குறிகளை (tags) இனங்காண்பார்

கற்றற் பேறுகள்

- வலைத்தளமொன்றின் உள்ளடக்கங்களின் அமைப்பு முறையைப் பகுப்பாய்வார்
- வலைத்தளமொன்றின் உள்ளடக்கங்களின் ஒழுங்கமைப்பைப் பகுப்பாய்வார்
- எளிய வலைத்தளமொன்றை உருவாக்குவார்

வலைப்பக்கமொன்றினை வடிவமைப்பதற்குப் பொருத்தமான HTML ஒட்டினை இனங்காணல்

தலைப்பு, தலைப்பினைக் கையாளுவதற்கான தலைப்பின் அளவு, வர்ணம் மற்றும் கூறுகளின் பிற பண்புகள் போன்ற வலைப்பக்கத்தின் காட்சியமைப்பினை வரையறுப்பதற்கான உரிய குறியீடு HTML ஒட்டுகள் ஆகும். வலைப்பக்கமொன்றினை வலை மேலோடி ஏற்றும் போது HTML சுட்டு மற்றும் உள்ளடக்கம் என்பவற்றிக்கேற்ப வலைப்பக்கத்தின் உள்ளடக்கம் கணினியின் திரையில் காட்சிப்படுத்தப்படும்.

HTML பக்கங்களினை உருவாக்குவதற்கு உயர்வசதி கொண்ட பல தயார்நிலைக் கருவிகளும் தொடரறா நிலை மென்பொருள்களும் காணப்படுகின்றன. இருப்பினும் கற்றல் தேவைக்கு மேசைக் கணினிகளில் காணப்படும் notepad பிரயோக மென்பொருள் போதுமானதாகும். Notepad மென்பொருளானது குறைந்த கொள்ளவுடையதாகக் காணப்படுவதுடன் சிரமமின்றி html பக்கங்களினைத் தட்டச்சு செய்வதற்கும் வசதியளிக்கின்றது. தட்டச்சுச் செய்யப்பட்ட HTML குறிமுறைகளை வலைப்பக்கமாக உருவாக்குவதற்கு .html எனும் நீட்சியுடன் சேமிக்க வேண்டும். HTML பக்கங்களைத் தட்டச்சுச் செய்வதற்குப் பல நவீன மதிநுட்பக் கருவிகள் மற்றும் ஏனைய தொடரறா நிலை வளங்களும் கிடைக்கக்கூடியதாகவுள்ளன.

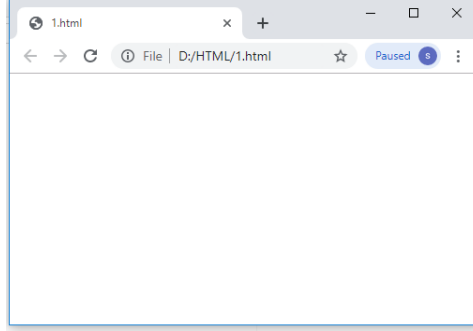
HTML பக்கமொன்றின் கட்டமைப்பு

HTML பக்கமானது தொடர்ச்சியான ஒட்டுக்களைக் கொண்டிருப்பதுடன் <html> ஒட்டானது பிரதான ஒட்டாகும். இது <head> மற்றும் <body> என்ற இரண்டு பிரதான கட்டமைப்பு மூலகங்களைக் கொண்டிருக்கும். HTML5 இன் முக்கிய குறிமுறைகள் கீழ் காணப்படுகின்றன.

சுருக்க குறிமுறை:

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
  </head>
  <body>
  </body>
</html>
```

வருவிளைவு:



உரு 3.3.1: வெறுமையான வலைப்பக்கமொன்றை உருவாக்குவதற்கான முதலாவது உதாரணம்

மேலே காட்டப்பட்ட கோப்பானது எந்தவொரு உள்ளடக்கத்தினையும் கொண்டிராததனால் எந்தவொரு வெளியீட்டினையும் தராது. <!DOCTYPE html> ஓட்டானது, கோப்பின் வகையை வலைமேலோடிக்கு அறிவிக்கும். வலைமேலோடி கோப்பின் வகையினைத் தெரிந்ததும் ஆவணத்தின் பார்வையாளருக்கு மிக விரைவாக அதனை முன்வைக்க முடியும்.

வலைப்பக்கத்தின் ஆரம்ப ஓட்டானது <html> ஆகும். காட்சிப்படுத்துவதற்காக வலைமேலோடிக்கு முன்வைக்கப்பட வேண்டிய உள்ளடக்கங்கள் யாவும் <html> மற்றும் </html> என்னும் சோடிக்குள் உள்ளடக்கப்பட வேண்டும்.

<html> மற்றும் </html> ஓட்டுகளினுள் <head> மற்றும் <body> என்ற இரண்டு பிரதான கூறுகள் காணப்படுகின்றன. <head> பகுதியானது குறித்த ஆவணம் தொடர்பான மீத்தரவு எனப்படும் தகவல்களைக் கொண்டிருக்கும். மீத்தரவானது ஆவணத் தலைப்பு, வலைப்பக்கத்தினை விபரிக்கும் திறவுச்சொற்கள் மற்றும் பக்கத்தினை விபரிக்கும் குறிப்புகள், ஆசிரியர் விபரங்கள் மற்றும் பதிப்புரிமை கூற்றுக்கள் மற்றும் ஏனைய தகவல்கள் என்பனவற்றினைக் கொண்டிருக்கும். <Head> மற்றும் </Head> என்னும் சோடிக்குள் எழுதப்படும் <title> மற்றும் </title> என்னும் சோடியானது வலைப்பக்கத்தின் தலைப்புப் பட்டையில் தலைப்பினை அறிவிப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

வலைமேலோடி ஊடாகக் காட்சிபடுத்தக்கூடிய வலைப்பக்கம் ஒன்றின் அனைத்து உள்ளடக்கங்களும் <body> மற்றும் </body> ஓட்டுக் கொண்டிருக்கும். எழுதப்படுகின்ற வலைப்பக்கம் ஒன்றிற்கான பாணியினை வழங்குவதற்கான குறிமுறைகள் <body> <html> மற்றும் </html> மற்றும் </body> என்னும் சோடிக்குள் எழுதப்படுகின்றது. இவ் இரண்டு பிரதான பகுதிகளையும் கொண்டு அமைக்கப்பட்ட வலைப்பக்கம் ஒன்றின் கட்டமைப்புப் பின்வருமாறு அமையும்.

```
<!DOCTYPE html>
<html>
```

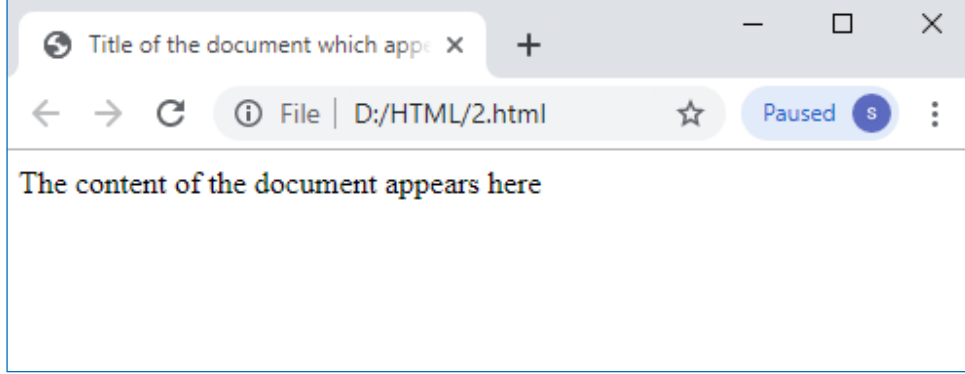


```

<head>
  <title>
    Title of the document which appears at the title bar of the browser
  </title>
</head>
<body>
  The content of the document appears here
</body>
</html>

```

வருவிளைவு:

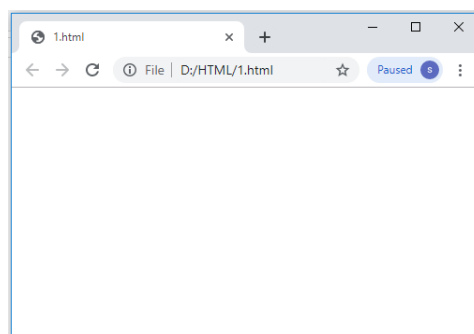


உரு 3.3.2:

<body> ஓட்டானது ID பண்பு உள்ளடங்கலாக அதிக எண்ணிக்கையிலான பண்புகளைக் ஏற்றுக்கொள்ளக்கூடிய தன்மையினைக் கொண்டது. உதாரணம் <body id="home">. <body> ஓட்டுக்கு வரையறுக்கப்படும் தனித்துவமான பண்பாக ID காணப்படுகின்றது இது குறித்த பகுதிக்குள் CSS இனை பயன்படுத்திப் பாணிகளை வரையறுக்கப் பயன்படுகின்றது. CSS இனைப் கற்கும்போது மேலும் ஏனைய பொருத்தமான பண்புகளைப் பற்றி ஆராய்வோம்.

Html ஆவணம் ஒன்றில் தட்டச்சுச் செய்தல்.

Html ஆவணம் ஒன்றினைத் தட்டச்சுச் செய்வதற்கு notepad போன்ற எளிய பதிப்பி ஒன்றினைப் பயன்படுத்தலாம். உருவாக்கிய வலைப்பக்கத்தினைப் பார்வையிடுவதற்கு Mozilla Firefox, Google Chrome அல்லது Apples Safari போன்ற வலைமேலோடிகளைப் பயன்படுத்தலாம். மேற்காட்டப்பட்ட குறிமுறைகளைப் பதிப்பியில் தட்டச்சுச் செய்து அதனைக் கோப்புப் பெயருடன் .html எனும் நீட்சியுடன் சேமிக்கவும். உதாரணம் *example1.html*. தற்போது சேமிக்கப்பட்ட கோப்புப் பயன்படுத்தப்படுகின்ற வலைமேலோடியுடன் தொடர்புடைய வகையில் சிறுபடத்துடன் காணப்படும். இதனை இரட்டைச் சொடக்குச் செய்வதன் மூலம் குறித்த வலைமேலோடியில் திறக்கப்பட்டதும் அந்த ஆவணம் கீழ்க்காட்டப்பட்டவாறு தோன்றும்.



HTML இன் பின்னணி வர்ணம்

<body> ஒட்டுக்குள் வழங்கப்படும் மேலதிக பண்பு மூலம் வலைப்பக்கத்திற்கு விரும்பிய பின்னணி வர்ணங்களை வழங்கலாம்.

உதாரணம்:- <body bgcolor="#E6E6FA">

இதன் தொடரியல்: <body bgcolor="color_name|hex_number|rgb_number"> color_name இதற்கு வர்ணத்தின் பெயரினைக் குறிப்பிடல் வேண்டும். உதாரணம் "Blue", hex_number ஆனது வர்ணத்திற்கு உரிய பதினாறும பெறுமாத்தினை குறிக்கின்றது. rgb_number ஆனது வர்ணத்தின் RGB குறிமுறையினைக் காட்டுகின்றது.

குறிப்பு: html இன் முன்னைய பதிப்புக்களில் பின்னணி வர்ணங்களை அமைக்கும் வசதி காணப்பட்ட போதும் html 5 இல் CSS இன் ஊடாக மேற்கொள்ளப்படுகின்றது. எனவே இது CSS அலகில் கலந்துரையாடப்படும்.

Html இல் தலைப்பு ஒட்டுக்கள்:

வலைப்பக்கங்களில் வேறுபடுத்துவதற்கும் பிரதான பகுதிகளை அறிமுகப்படுத்துவதற்கும் தலைப்பு ஒட்டுக்கள் பயன்படுகின்றன. html இல் <h1> தொடக்கம் <h6> வரையான தலைப்புகள், முக்கியத்துவதற்கேற்ப ஆறு வித்தியாசமான தலைப்புகளை வரையறுப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இங்கு <h1> ஆனது மிகவும் முக்கியமானதை வரையறுப்பதற்கும் <h6> ஆனது ஆகக் குறைந்த முக்கியத்துவமுடையதை வரையறுப்பதற்கும் பயன்படுகின்றன.

வாசக வடிவமைத்தல்:

<p>..</p> சோடியானது html இல் பந்தியினை வரையறுப்பதுடன் இச் சோடிக்குள் காணப்படும் வாசகமானது எளிய வாசகமாகவும் காட்சிப்படுத்தப்படும். html இல்
 ஒட்டு தனியொரு வரி முறிவை உள்ளிடப் பயன்படுத்தப்படும். இதனைப் பயன்படுத்தி வாக்கியங்களைத் தனித்தனி வரிகளாகப் பிரிக்கமுடியும். இதற்கு முடிவு ஒட்டுக் காணப்படாததினால் இது வெற்று ஒட்டு என அழைக்கப்படும். .. எனும் இச்சோடிக்குள் எழுதப்படும் வாசகமானது தடித்த எழுத்தில் காட்சிப்படுத்தப்படும். <u>..</u> எனும் இச்சோடிக்குள் எழுதப்படும் வாசகமானது கீழ்க்கோடிட்டுக் காட்சிப்படுத்தப்படும். <i>..</i> எனும் இச்சோடிக்குள் எழுதப்படும் வாசகமானது சரிந்த வடிவில் காட்சிப்படுத்தப்படும். வாசகத்தின் எழுத்துருவினை குறிப்பிடுவதற்காக .. எனும் ஒட்டு பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இது வாசகத்தின் எழுத்துரு அளவு மற்றும் எழுத்துரு வர்ணம் போன்றவற்றினையும் குறிப்பிடுவதற்கு அனுமதிக்கின்றது.

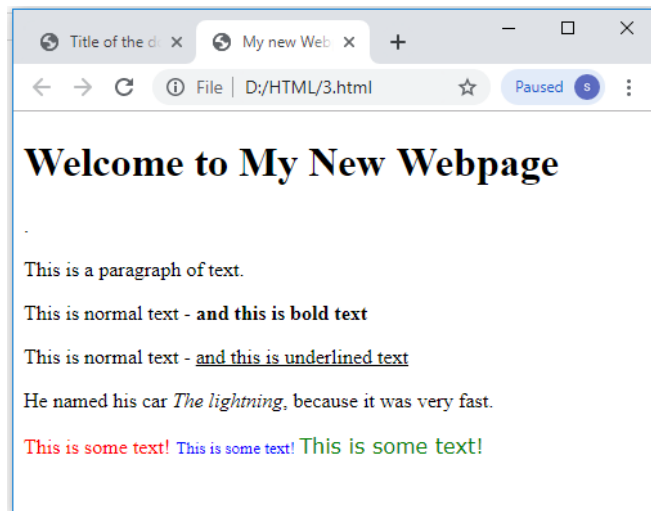
குறிப்பு: வலைப்பக்கப் பராமரிப்புக்காக விருத்தியாளர்கள் விளக்கக்குறிப்புகளை தங்களது வலைப்பக்கத்தில் உள்ளடக்க வேண்டிய தேவை ஏற்படுகின்றது. வலைப்பக்கத்தினைக்

காட்சிப்படுத்தும்போது வழக்கள் காணப்படும் சந்தர்ப்பத்தில் அவற்றினைச் சரிசெய்வதற்கு இவ்விளக்கக் குறிப்புகள் உதவுகின்றன. விளக்கக் குறிப்புக்களை <!-- மற்றும் -- > என்னும் ஒட்டுச் சோடியைப் பயன்படுத்தி உள்ளடக்க முடியும்.

மேல் கூறப்பட்ட வடிவமைப்பு ஒட்டுக்களைக் கீழ் காணப்படும் உதாரணம் மூலம் காண்போம்.

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title> My new Webpage </title>
  </head>
  <body>
    <h1> Welcome to My New Webpage </h1>.
    <p>This is a paragraph of text. </p>
    <p>This is normal text - <b> and this is bold text </b></p>
    <p>This is normal text - <u> and this is underlined text </u></p>
    <p>He named his car <i>The lightning</i>, because it was very fast.</p>
    <font size="3" color="red">This is some text! </font>
    <font size="2" color="blue">This is some text! </font>
    <font face="verdana" color="green">This is some text! </font>
    <!-- This is a comment -->
  </body>
</html>
```

மேற்கூறப்பட்ட குறிமுறை வலைமேலோடி மூலம் பார்வையிடும் போது வருவிளைவு பின்வருமாறு காணப்படும்.



உரு 3.3.4 : மேற்கூறப்பட்ட குறிமுறைக்கான வெளியீடு

குறிப்பு : html இல் மேலும் பல வாசக வடிவமைப்பு ஒட்டுக்கள் காணப்படுகின்றன. மாணவர்கள் இணையத்திற் கூடாகச் சுயமாகத் தேடல்களை மேற்கொண்டு அவற்றினை மேற்குறிப்பிட்ட குறிமுறையில் சேர்த்துப் பயிற்சியில் ஈடுபடுவதற்கு உற்சாக மூட்டவும். html

இன் பல ஓட்டுக்கள் மற்றும் பண்புகளையும் கொண்ட சிறந்த வளம் w3school.com என்ற வலைத்தளமாகும்.

Html பட்டியல்கள்

வலைப்பக்கம் ஒன்றில் காணப்படும் பொதுவான ஓர் வாசகக் கூறு பட்டியலாகும். இது பக்கத்தைப் பிரிப்பதற்கும் வலைப்பக்கத்தின் முக்கிய விடயக்களைக் சிறப்பித்துக் காட்டுவதற்கும் அடிக்கடி பயன்படுத்தப்படுகின்றது. பட்டியலிலுள்ள விடயங்களுக்கு ஏதாயினும் ஓர் ஒழுங்கு அவசியமில்லையெனின் வரிசைப்படுத்தப்படாத பட்டியல் பயன்படுத்தப்படும்.

வரிசைப் பட்டியல்

பட்டியலொன்றிலிருக்கும் உருப்படிகளுக்கு எண்ணிடல் முக்கியமெனின் பிரதானமாக வரிசைப்பட்டியல் பயன்படுத்தப்படுகிறது. `` `` ஓட்டுச் சோடியைப் பயன்படுத்தி வரிசைப்பட்டியல்களை உருவாக்கலாம். வரிசைப்பட்டியலில் பல வகையான எண்ணிடல் பாணிகள் காணப்படுகின்றன.

உதாரணம்:

```
<ol>
```

```
  <li> First item </li>
```

```
  <li>Second item </li>
```

```
  <li>Third item </li>
```

```
  <li> Fourth item </li>
```

```
</ol>
```

குறிப்பு: வெளிப்புற மூடும் `` ஓட்டானது பல பண்புகளை இணைக்கக்கூடியதாகும். இதற்குள் பயன்படுத்தப்படும் start என்ற பண்பானது, குறித்த எண் பட்டியல் ஆரம்பிக்க வேண்டிய எண்ணினை குறிக்க பயன்படுகின்றது. இயல்பு நிலையில் பட்டியலின் ஆரம்பப் பெறுமானம் “1” ஆகும். எனினும் வேறொரு இலக்கம் தொடக்க எண்ணெனின் இந்தப் பண்பு பயன்படுத்தப்படும்.

உதாரணம்: `<ol start = “100”>` இங்கு 100 ஆரம்ப எண்ணாகும். எனவே முதலாவது உருப்படி 100 என இலக்கமிடப்பட்டிருக்கும். அதற்கு அடுத்த எண்கள் 101,102,103...என்றவாறு அமையும்.

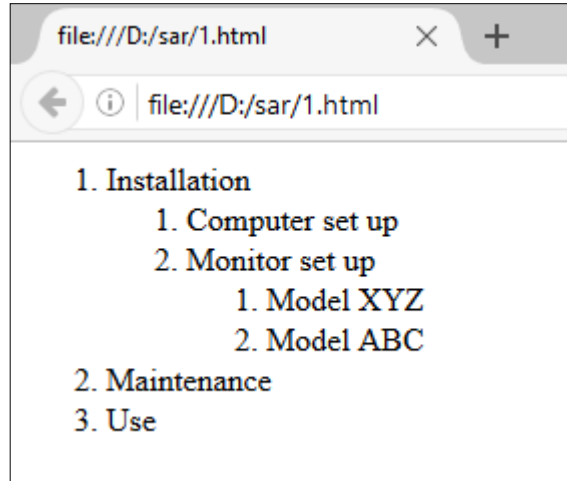
இணைந்த வரிசைப்பட்டியல்

வரிசைப்பட்டியலை உள்ளமைத்தும் உருவாக்கமுடியும். அதனால் அவை பட்டியலினுள் பல மட்டங்களிலான எண்ணிடலைக் கொண்டமையும். எனவே உள்ளமைந்த வரிசைப்படுத்தப்பட்ட பட்டியலை உருவாக்குவோம்.

உதாரணம்:

```
<ol>
  <li>Installation
    <ol>
      <li>Computer set up</li>
      <li>Monitor set up
        <ol>
          <li>Model XYZ</li>
          <li>Model ABC</li>
        </ol>
      </li>
    </ol>
  </li>
  <li>Maintenance</li>
  <li>Use</li>
</ol>
```

மேற்குறித்த குறிமுறையினை வலைமேலோடியூடாக நோக்கும் போது பின்வரும் வருவிளைவினைப் பெறமுடியும்.



உரு 3.3.5:

மேல் காணப்படும் வருவிளைவானது மீள்தொடங்கும் இலக்கங்களுடனான வேறுபட்ட மட்டங்களைக் காட்டுகின்றது. இலக்கமுறைப்பட்டியலில் நியம எண்ணாகப் பதின்மஎண் காணப்படுகின்ற போதும் CSS இனைப் பயன்படுத்தி வேறுபட்ட பாணிகளிலும் எண்ணிடலை மாற்றலாம். CSS பாடத்தில் இது தொடர்பான மேலதிக விபரத்தினை அறிந்துக்கொள்வோம்.

குறிப்பு: வரிசைப்படுத்தப்படாத பட்டியலையும் வரிசைப்படுத்தப்பட்ட பட்டியலையும் ஒன்றினுள் ஒன்றை உள்ளமைப்பதனுடாக எப்படியானதொரு தொடராகவும் இணைக்கமுடியும்.

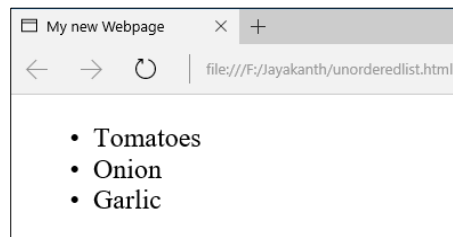
வரிசைப்படுத்தப்படாத பட்டியல்

பட்டியலிலுள்ள உருப்படிகளுக்கு ஏதாயினும் ஓர் ஒழுங்கு அவசியமில்லையெனின் வரிசைப்படுத்தப்படாத பட்டியல் பயன்படுத்தப்படும்.

HTML இல் வரிசைப்படுத்தப்படாத பட்டியல் `` மற்றும் `` ஆகிய இரண்டு ஒட்டுக்களைப் பயன்படுத்தித் தொகுக்கப்படுகின்றது. `` ஒட்டு ஆக வெளியிலுள்ள கட்டமைப்பாக இருப்பதுடன் அது வரிசைப்படுத்தப்படாத பட்டியலைப் பிரகடனப்படுத்துகின்றது. `` ஒட்டினுள் தொடரான `` ஒட்டுகள் பட்டியலின் உருப்படிகளை உருவாக்குகின்றன.

இதற்கான உதாரணம் பின்வருமாறு:

```
<ul>
  <li>Tomatoes</li>
  <li>Onion</li>
  <li>Garlic</li>
</ul>
```



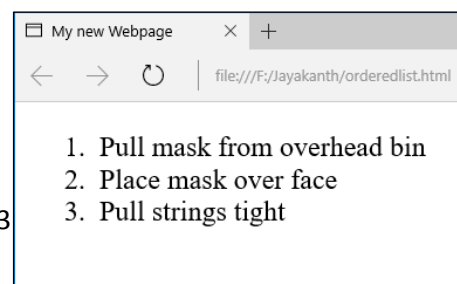
உரு 3.3.6:

குறிப்பு: `` ஒட்டானது தனி சொல்லிலிருந்து பல சொற்களிலான பல வரிகளையும் கொண்ட எந்தளவு எழுத்துக்களையும் கொண்டிருக்க முடியும். நியம வரிசைப்படுத்தப்படாத பட்டியலில் காணப்படும் குண்டுக்குறிகள், ஒன்றின் பின் ஒன்றாக அனைத்துக் குண்டுகுறியிட்ட உருப்படிகளுக்கும் சமமான கனத்தினை தருகின்றது. சில சந்தர்ப்பங்களில், இது உப உருப்படிகளுடனான பல்மட்ட உள்ளடக்கங்களைச் சித்தரிக்கப் பொருத்தமானது. html ஆனது `` ஒட்டுக்களை உள்ளமைப்பதனால் எந்த மட்ட உப உருப்படிகளையும் இணைத்துக்கொள்வதற்கான திறனை வழங்குகின்றது.

வரிசைப்படுத்தப்படாத பட்டியல்களைப் போன்று எண்ணிடப்பட்ட வகையானது இரண்டு முக்கிய கூறுகளைப் பயன்படுத்துகின்றது. அவை வெளிப்புற ஒட்டு மற்றும் ஒவ்வொரு பட்டியல் உருப்படிகளுக்குமான பிரத்தியேக ஒட்டுமாகும். வேறுபாடு யாதெனில் வெளிப்புற ஒட்டு `` அல்லாது `` ஆகும்.

உதாரணம்:

```
<ol>
```



```
</li>Pull mask from overhead bin</li>
<li>Place mask over face</li>
<li>Pull strings tight</li>
</ol>
```

உரு 3.3.7:

அட்டவணை

Html இல் மூன்று வெவ்வேறு வகையான ஒட்டுக்களைப் பயன்படுத்தி அட்டவணையொன்றை உருவாக்கலாம்.

<table>: இது ஆக வெளியிலுள்ள கூறாகக் காணப்படுவதுடன் ஏனைய இரு ஒட்டுக்களையும் மற்றும் உள்ளடக்கங்களையும் கொண்டிருக்கும்.

<tr>: அட்டவணையின் நிரையினை வரையறுப்பதுடன் இறுதி மூலகத்தினைக் கொண்டிருக்கும்.

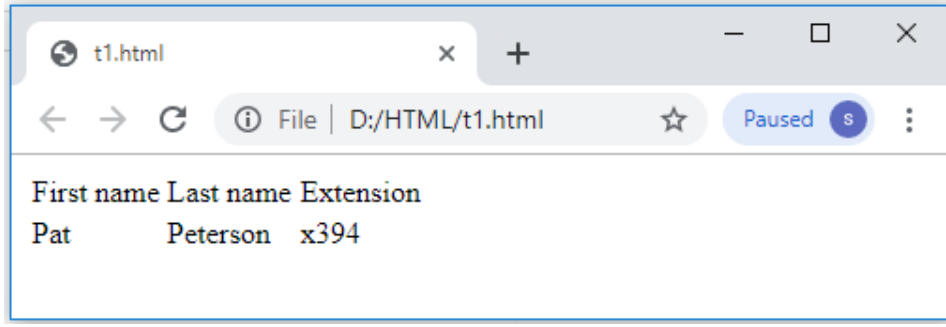
<td>: இது table data என்பதை குறிக்கின்றது. முழுமையான <td> ஒட்டு இது அட்டவணைக் கலம் எனவும் அறியப்படும். அட்டவணையில் காட்டப்படும் எந்த ஒரு உள்ளடக்கமும் <td> ..</td> என்னும் சோடிக்குள் இடப்படும்.

உதாரணம்:

```
<table>
  <tr>
    <td>First name</td>
    <td>Last name</td>
    <td>Extension</td>
  </tr>
  <tr>
    <td>Pat</td>
    <td>Peterson</td>
    <td>x394</td>
  </tr>
</table>
```

மேற்குறித்த குறிமுறை மூன்று நிரல்களையும் இரண்டு நிரைகளையும் கொண்ட அட்டவணையொன்றினை உருவாக்கும்.

மேற்குறித்த குறிமுறையினை வலைமேலோடியூடாக நோக்கும் போது பின்வரும் வருவிளைவினை அவதானிக்க முடியும்.



உரு 3.3.8 :

மேற்குறித்த அட்டவணையில் நிரல்களுக்கான தலைப்புக்கள் வரையறுக்கப்படவில்லை. தலைப்புக்களை அமைப்பதற்கு `<td>` ஒட்டிற்குப் பதிலாக `<th>` ஒட்டினைப் பயன்படுத்தி இலகுவாக அமைக்கலாம்.

உதாரணம்:

```
<table> <tr>
    <th>First name</th>
    <th>Last name</th>
    <th>Extension</th>
</tr>
<tr>
    <td>Pat</td>
    <td>Peterson</td>
    <td>x394</td>
</tr>
</table>
```

வருவிளைவு:

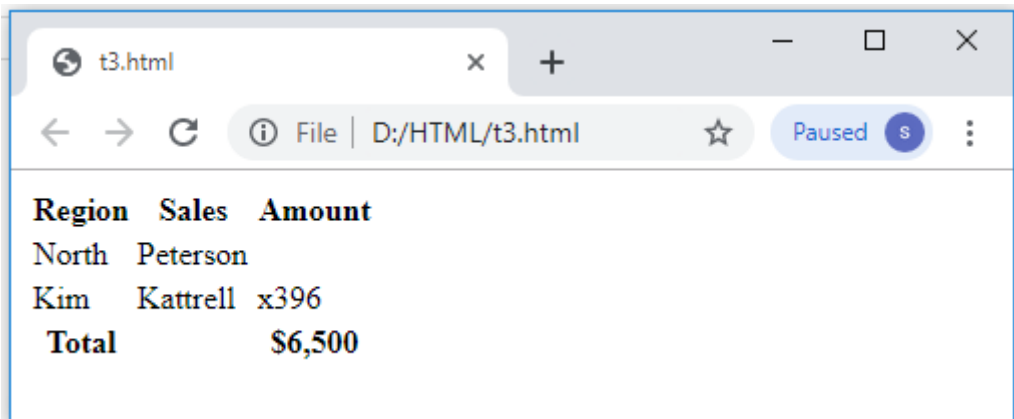


உரு 3.3.9 :

இந்த உதாரணத்தில் அட்டவணைத் தலைப்புக்களும் அட்டவணைத் தரவுகளும் வெளிப்படையாகக் காட்டப்பட்டுள்ளது. வலைமேலோடி பொதுவாக அட்டவணையின் தலைப்புக்களைத் தடித்த எழுத்தில் காட்சிப்படுத்தும். HTML ஆனது தலைக்குறிப்பு (header), உடல் (body), அடிக்குறிப்பு பகுதி (footer region) போன்ற பகுதிகளை உள்ளடக்கிய கட்டமைப்பான அட்டவணைகள் உருவாக்கத்தினை இயலுமைபடுத்துவதற்கு மேலும் பல ஒட்டுக்களைக் கொண்டுள்ளது.

உதாரணம்:

```
<table>
  <thead>
    <tr>
      <th>Region</th>
      <th>Sales</th>
      <th>Amount</th>
    </tr>
  </thead>
  <tfoot>
    <tr>
      <th>Total</th>
      <th>&nbsp;</th>
      <th>$6,500</th>
    </tr>
  </tfoot>
  <tbody>
    <tr>
      <td>North</td>
      <td>Peterson</td>
      <td>
      </td>
    </tr>
    <tr>
      <td>Kim</td>
      <td>Kattrell</td>
      <td>x396</td>
    </tr>
  </tbody>
</table>
```



The screenshot shows a web browser window with a single tab titled 't3.html'. The address bar shows the file path 'D:/HTML/t3.html'. The browser content displays a table with the following structure:

Region	Sales	Amount
North	Peterson	
Kim	Kattrell	x396
Total		\$6,500

உரு 3.3.10 :

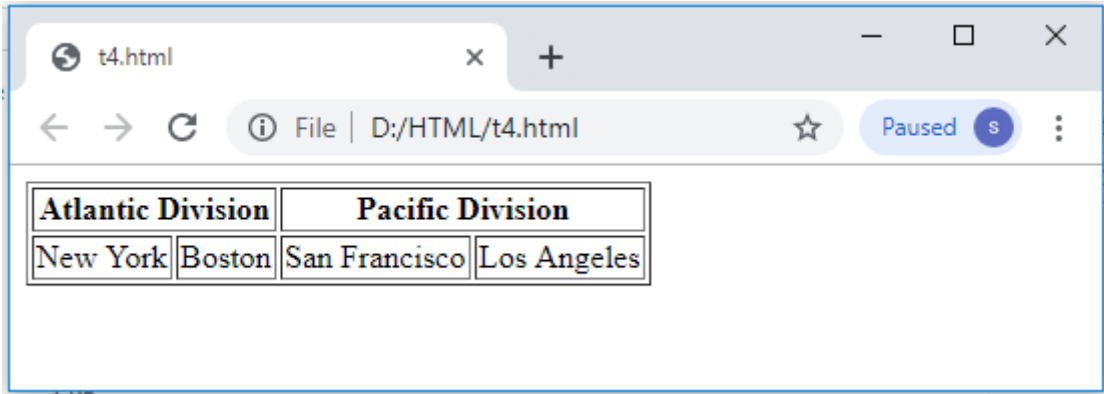
எத்தனை நிரல்கள் அல்லது நிரைகளை இணைக்க வேண்டும் என்பதை வரையறுப்பதற்காக colspan மற்றும் rowspan எனும் பண்புகள், எண் பெறுமானங்களை எடுக்கும்.

நான்கு நிரல்களில் இவ்விரண்டு நிரல்களைக்கொண்ட இரண்டு தலைப்புகளுடனான அட்டவணையொன்றை உருவாக்குவதற்கான உதாரணம் பின்வருமாறு.

```

<table border="2">
<tr>
<th colspan="2">Atlantic Division</th>
<th colspan="2">Pacific Division</th>
</tr>
<tr>
<td>New York</td>
<td>Boston</td>
<td>San Francisco</td>
<td>Los Angeles</td>
</tr>
</table>

```



உரு 3.3.11

வலைமேலோடியூடாகப் பெறப்படும்போது தலைப்பானது ஒன்றிணைக்கப்பட்ட நிரல்களுக்கிடையில் மத்தியிலமைந்துள்ளதை உரு 3.3.11 காட்டுகின்றது. ஒன்றிணைத்தலையும் மத்தியிலமைந்துள்ளதையும் தெளிவாகக் காட்டுவதற்கு CSS நியதிகள் சேர்க்கப்பட்டு அதில் அட்டவணையின் அகலம் 300 pixels ஆகவும் அதேபோல் விளிம்பும் குறிப்பிடப்பட்டு உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. Rowspan பண்பினை உருவாக்குவதற்கு colspanஐ விட வேறுவிதமான அட்டவணை வடிவமைப்பு அவசியமாகும்.

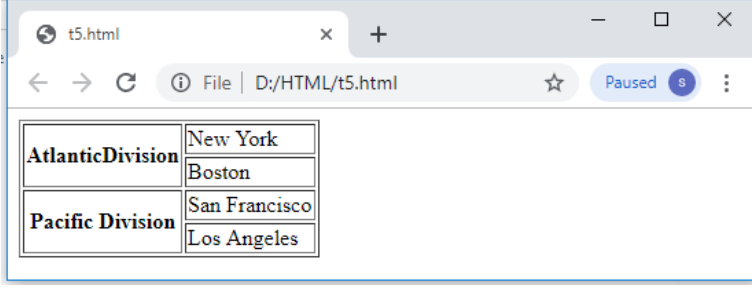
```

<table border="2">
<tr>
<th rowspan="2"> AtlanticDivision </th>
<td>New York</td>
</tr>
<tr>
<td>Boston</td>
</tr>
<tr>
<th rowspan="2">Pacific Division</th>
<td>San Francisco</td>
</tr>
<tr>
<td>Los Angeles</td>
</tr>

```

</table>

வருவிளைவு



Atlantic Division	New York
	Boston
Pacific Division	San Francisco
	Los Angeles

உரு 3.3.12

தேர்ச்சி மட்டம் 10.4

இணைப்பு ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ள (linked) வலைப் பக்கங்களை உருவாக்குவதற்குப் HTML பாவிப்பார்

கற்றற் பேறுகள்

- மீ-யுரை குறியீட்டுமொழியை (HTML) விளக்குவார்
- மீ-யுரை குறியீட்டுமொழியின் நியமங்களை இனங்காண்பார்
- பொருத்தமான நீடிப்புகளுடன் மூல ஆவணத்தைச் சேமிப்பார்
- பயனர் தேவைகளுக்கு ஏற்றவாறு பொருத்தமான பல்லுடக பொருட்களைப் புகுத்தி வலைப் பக்கமொன்றை வடிவமைப்பார்
- வலைப் பக்கமொன்றிலுள்ள பட்டியல்இ அட்டவணை என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி தரவுகளை ஒழுங்குபடுத்துவார்
- வலைப் பக்கமொன்றிற்குப் பக்கங்கள் பல்லுடகப் பொருட்கள் என்பவற்றை இணைப்பார்

இணைப்பினைக் கொண்ட வலைப்பக்கங்களினை உருவாக்குவதற்கு HTML

HTML இணைப்பயன்படுத்தி வலைப்பக்கங்களின் அடிப்படைக் கட்டமைப்புக்களை உருவாக்குதல் பற்றி அறிந்தோம். அதேபோல் வலைப்பக்கங்களினை உருவாக்குவதற்கு மேலும் சில ஒட்டுக்களைச் சேர்க்க முடியும். வடிவமைக்கப்பட்ட .வலைப்பக்கமொன்றின் உள்ளடக்கங்களை வலைமேலோடியொன்றின் ஊடாகப் பார்க்க முடியும். இனி இணைப்புடைய வலைப்பக்கங்களை எவ்வாறு உருவாக்கலாம் என்பதையும் அவற்றின் பண்புகளையும் அவதானிப்போம்.

வலைத்தளமொன்றுக்கான மொழி HTML ஆகும். HTML என்பதன் விரிவாக்கம் மீவாசக சுட்டு மொழி (hypertext markup language) ஆகும். வலைப்பக்கங்கள் உருவாக்கும் போது மீ வாசகம் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. அதாவது இந்த வாசகம் எளிய வாசகமாக இல்லாது மீவாசகமாக அதாவது இணைப்புள்ள வாசகமாகக் காணப்படும். இங்கு அந்த இணைப்புள்ள வாசகங்கள் மீது சுட்டியைச் சொடக்கும் போது பயனர் புதியதொரு வலைப்பக்கத்திற்கு அல்லது அதே வலைப்பக்கத்தில் வேறொரு பகுதி வாசகத்திற்குச் செல்ல முடியும். சுட்டு மொழிக் கூறுகள் வாசகத்தினை மேலும் மெருகூட்டுவதற்காக மேலதிக ஒட்டுகள் மற்றும்

ஏனைய பண்புகளுடன் செய்நிரல்களை சுட்டுவதற்கு அனுமதிக்கின்றது. இதனால் அவ்வாசகங்களை காட்சித்திரையில் தெளிவாக வாசிக்க கூடியதாக இருக்கும். HTML 5, HTML இன் சமீபத்திய பதிப்பாகும். இது முன்னைய பதிப்புகளைவிட, உட்பொதிந்த காணொளிகள் மற்றும் அசைவூட்டங்களை மேலதிய மென்பொருள் சேர்க்கைகளை பதிவிறக்கம் செய்யாது இயக்கக்கூடியதன்மை போன்ற பல உயர்தர அம்சங்களைக் கொண்டுள்ளது.

வலைப்பக்கமொன்று வாசகம், கேட்பொலி மற்றும் கட்டிலு உள்ளடக்கங்களைக் கொண்டிருப்பதுடன் அதனைப் பயனருக்கு வலைப்பக்கமொன்றாக முன்வைக்க முடியும். அனேகமான நிறுவனங்களின் நோக்கங்களினை வெறுமனே தனியொரு வலைப்பக்கத்தின் மூலம் நிறைவு செய்ய முடியாது. நோக்குனர்களுக்கு உள்ளடக்கங்களை முன்வைப்பதற்குப் பல ஒன்றிணைந்த வலைப்பக்கங்களைக் வடிவமைக்க வேண்டிய தேவை காணப்படுகின்றது. நிறுவனங்கள் பெருமளவான தகவல்களைக் கொண்டிருக்கும் போது அவை வகைபடுத்தப்பட்டு முன்வைக்கப்படல் வேண்டும். அவ்வாறு தகவல்களை முன்வைப்பதற்குப் பல இணையப் பக்கங்கள் விருத்திச் செய்யப்பட்டு அவை ஒன்றுடனொன்று ஒன்றிணைக்கப்படல் வேண்டும். பல வலைப்பக்கங்கள் விருத்திச் செய்யப்பட்டு அவை ஒன்றுடனொன்று தொடர்புபடுத்தப்படுகின்ற போது அது வலைத்தளமென அழைக்கப்படும். நிறுவனமொன்றினுடைய வலைத்தளமானது பல வலைப்பக்கங்களைக் கொண்டிருப்பதுடன் அவை ஒன்றுடனொன்று இணைக்கப்பட்டு மீ இணைப்புகளைக் கொண்டிருப்பதனால் ஒரு பக்கத்திலிருந்து இன்னொரு பக்கத்திற்குச் செல்லக் கூடியதாகவிருக்கும். இந்த வலைத்தளத்தின் பிரதான வலைப்பக்கம் முகப்புப் பக்கம் என அழைக்கப்படும். அத்துடன் இது தொடக்கப் பக்கமாகக் கருதுப்படுவதுடன் இப்பக்கத்திலிருந்தே பயனர் வலைத்தளத்தினை ஊடாடத் தொடங்குவர். மேலும் முகப்புப் பக்கமானது அதில் மீஇணைப்புகளை வழங்குவதனால் அதன் மூலம் ஏனைய பக்கங்களுக்குச் செல்வதற்கும் வசதியளிக்கின்றது.

வலைத்தளமொன்றின் இணைக்கப்பட்ட பக்கங்கள்

மீ இணைப்புகள்

html ஆவணமொன்றில் பல இணைப்புகள் இருக்க முடியும். அவை அதே பக்கத்தில் தோன்றும் வேறுறொரு உள்ளடக்கத்துடன் இணைப்பைக் கொண்டிருக்க முடியும். அல்லது வேறுறொரு புதிய வலைப்பக்கத்திற்கு உங்களைக் கொண்டு செல்லும். அவ்வாறான html ஆவண இணைப்புகள் மீஇணைப்புகள் எனப்படும். வலைப்பக்கங்களை ஒன்றுடன் ஒன்று இணைக்க முடிவதனால் வலைப்பக்கங்களுக்கிடையில் முன்னும் பின்னுமாக இலகுவாக ஊடாட முடிவதுடன் பயனருடைய அனுபவத்தையும் மேம்படுத்தமுடியும்.

ஒரு பக்கத்தில் இருந்து இன்னுமொரு பக்கத்திற்குச் செல்வதற்கு நங்கூர ஒட்டான <a> என்ற ஒட்டு பயன்படுத்தப்படுகின்றது. <a> ஒட்டு நங்கூரங்களுக்குள் காணப்படும் வாசக அல்லது படிம இணைப்பின் ஒரு பகுதி தற்போதைய பக்கத்தையும் href (hypertext reference) பண்பு மற்றைய பக்கமான பெறுனரையும் (இலக்கு) குறிக்கின்றது.

உதாரணம் : Home

இவ்வதாரணத்தில் பயனர் Home என்னும் சொல்லைச் சொடக்கும் போது வலைமேலோடி home.html என்னும் வலைப்பக்கத்தினை அணுகும்.

அதே வலைத்தளத்தில் காணப்படும் பக்கங்களினை இணைக்கும் போது ஆவணத்துடன் தொடர்புடைய (relative) சீர்மை வள இருப்பிடங்காட்டியைப் (URL) பயன்படுத்தமுடியும்.

உதாரணமாக, ஒரே கோப்புறைக்குள் காணப்படும் பக்கங்களை இணைக்கும் போது பின்வருமாறு இணைக்க முடியும்.

 Home

 Services

 Products

வலையில் உள்ள வேறுறொரு தளத்தினை இணைக்க வேண்டுமாயின் அதற்கான முழுமையான (absolute) சீர்மை வள இருப்பிடங்காட்டி பயன்படுத்தப்படல் வேண்டும்.

உதாரணம்:

 National Institute of Education

இது தேசிய கல்வி நிறுவக வலைத்தளத்தின் முகப்புப் பக்கத்திற்கான தொடர்பினை ஏற்படுத்தும்.

தேர்ச்சி மட்டம் 10.5

இணையப் பக்கங்களின் தோற்றத்தை மாற்றுவதற்காகப் பாணித் தாளைப் (style sheet) பயன்படுத்துவார்

கற்றற் பேறுகள்

- பாணித் தாள் என்பதையும் அதன் பயன்பாட்டையும் சுருக்கமாக விபரிப்பார்
- CSS இல் சரியான தொடரியல் மற்றும் விளக்கக் குறிப்புகள் என்பவற்றைப் பாவிப்பார்
- CSS இன் கூறுகளைத் தெரிவு செய்வதற்குப் பொருத்தமான கருவிகளைப் பாவிப்பார்
- வலைப் பக்கமொன்றின் தோற்றத்தை மெருகூட்டுவதற்கு HTML இல் CSS ஐப் புகுத்துவார்
- வலைப் பக்கமொன்றின் தோற்றத்தை மெருகூட்டுவதற்கு HTML இல் பல்வேறு CSS வடிவமைப்பு முறைகளைப் பிரயோகிப்பார்

வலைப்பக்கங்களின் தோற்றத்தினை மாற்றுவதற்குப் பாணித்தாள்களைப் (Style sheets) பயன்படுத்தல்

Cascading Style Sheets (CSS) ஆனது html உள்ளடக்கங்களுக்குத் தோற்றம் மற்றும் உணர்தலை வழங்குகின்றது. CSS ஆனது வலைப்பக்கங்களின் வாசகங்கள், படிமங்கள், இணைப்புக்கள் போன்றவற்றின் தோற்றங்களை வடிவமைப்பாளர்கள் விரைவாகவும் இலகுவாகவும் மாற்றியமைக்க இயலுமைபடுத்துகின்றது. CSS ஊடாக, பூகோள வடிவமைப்பு விருப்புகளை மேற்கொள்ளும் முன்வைப்பு அடுக்கினை பயன்படுத்தி உள்ளடக்கங்கலிலிருந்து சுயாதீனமாக வலைப்பக்கங்களைப் பாணியிடுவதற்கு வடிவமைப்பாளருக்குச் சுதந்திரமுண்டு. CSS இன் விதிகளுக்கேற்ப வலைப்பக்கமொன்றின் மூலகங்கள் எவ்வாறு பாதிக்கப்படும் என்பதை CSS இன் cascading பகுதியானது கூறுகின்றது. CSS உடன், வலைப் பக்கப் பாணிகள் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பாணி விதிகளால் உருவாக்கப்படும்.

CSS விதி selector, properties மற்றும் அதற்கான பெறுமானங்கள் (values) ஆகிய மூன்று கூறுகளைக் கொண்டுள்ளது.

இதற்கான உதாரணம் கீழ்க்காட்டப்பட்டுள்ளது.

```
h1{color : red},
```

இங்கு, color என்பது property ஆகவும் red என்பது color என்ற property க்கு ஒதுக்கப்பட்ட பெறுமானத்தையும் குறிக்கின்றது. தனியொரு selector க்கு பல பண்புகளையும் அதற்கான பெறுமானங்களையும் வழங்க முடியும். அவை சங்கிலி அடைப்பிற்குள் உள்ளடக்கப்பட்டிருப்பதுடன் அரைப்புள்ளி மூலம் வேறுபடுத்தி காட்டப்படுகின்றன. உதாரணம்: கீழ்காட்டப்பட்ட CSS விதியின்படி, h1 என்ற selector ஆனது 3 பண்புகளையும் அதற்குரிய பெறுமானங்களையும் கொண்டுள்ளது.

```
h1{ color : blue;
    margin : 0 ;
    padding : 5px;
}
```

CSS இன் இடவமைவு

CSS விதிகளை HTML பக்கத்தில் பல வழிகளில் உள்ளடக்க முடியும். அதாவது, வெளிவாரி பாணித்தாள், HTML பக்கமொன்றினுள் உட்பொதிந்த வகையில் மற்றும் ஒட்டு ஒன்றின் உள்-அமை என்ற வகையில் பண்பொன்றாக உள்ளடக்க முடியும்.

வெளிவாரி பாணித்தாள்கள்

இவை முழு வலைத் தளத்தையும் உள்ளடக்கியவாறு, தொடர்புடைய எல்லாப் பக்கங்களுக்கும் நிலையான தோற்றத்தையும் உணர்வையும் வழங்குவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இப்பாணித்தாளினை இரண்டு வழிகளில் HTML பக்கமொன்றிக்கு இணைக்க முடியும். <link> ஒட்டு மூலம் அல்லது @import பணிப்பினை <style> ஒட்டு ஒன்றினுள் வழங்குவதனுடாக இணைக்க முடியும். உதாரணமாக main.css என்ற கோவையில் CSS விதிகள் எழுதப்பட்டிருக்கின்றன எனக் கொள்வோம். தற்போது இதனை எவ்வாறு இணைத்துக்கொள்ளாம் எனப் பார்ப்போம். எனவே இதற்கான <link> தொடரியல் கீழுள்ளவாறு அமையும்.

```
<link href="styles/main.css" type="text/css" rel="stylesheet" />
```

href பண்பானது வெளிவாரி பாணித் தாளுக்கான அணுகல் பாதையை வழங்குகுவதுடன் type ஆனது வலை மேலோடி எதிர்பார்க்கக்கூடிய ஆவணத்தின் வகை குறிக்கப்படுகின்றது. HTML பக்கத்திற்கும் இணைக்கப்பட்ட கோப்புக்குமான உறவு rel எனும் பண்பு மூலம் வரையறுக்கப்படுகிறது. இப்பண்புக்குச் சாத்தியமான பெறுமானங்களாக stylesheet மற்றும் alternate stylesheet என்பன அமையலாம். @import எனும் தொடரியல் பயன்படுத்தப்படுமாயின் அதன் குறிமுறை பின்வருமாறு அமையும்.

<style> @import { url("styles/main.css"); } </style>

@import என்பது உண்மையிலேயே CSS ஒன்றின் தனியான சீர்மை வள இருப்பிடங்காட்டி என்பதை அவதானிக்க. இது நியம CSS பிரகடனப்படுத்தளைவிட வித்தியாசமாக எழுதப்பட்டுள்ளது. HTML பக்கத்துடன் @import விதியைப் பயன்படுத்தப்படும் போது அது <style> ஒட்டிற்குள் கட்டாயமாக அமைய வேண்டும்.

பல HTML பக்கங்களில் ஒரே சமயத்தில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்தக்கூடியவாறான பெரும்பாலான நன்மைகளை வெளிவாரிப் பாணித்தாள்கள் கொண்டுள்ளன. விதியில் மாற்றங்களைச் செய்து, வெளிவாரிப் பாணித் தாளைச் சேமித்து வெளியிட்ட உடனேயே அம்மாற்றங்களை அதனுடன் தொடர்புடைய எந்தவொரு வலைப் பக்கத்தையும் அணுகும் எவராலும் காண முடியும். இதன் காரணத்தினாலேயே கைத்தொழிந்துறையில் வலை வடிவமைப்பாளர்கள் வெளிவாரி பாணித் தாள்களைப் பரவலாகப் பயன்படுத்துகின்றனர்.

உள்ளார்ந்த (Internal) அல்லது உட்பொதிந்த பாணிகள்

உட்பொதிந்த பாணிகளில், CSS விதிகள் HTML பக்கமொன்றின் <head> பகுதிக்குள் உள்ளடக்கப்பட முடியும். <style> ஒட்டினைப் பயன்படுத்தி CSS விதிகள் கீழ் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு உட்பொதிக்கப்படுகின்றன.

```
<style type="text/css">
  body { margin: 0; padding: 0; background-color: white; }
  h1, h2, h3, h4 { color: red; margin: 0; padding: 5px; }
</style>
```

உள்-அமை பாணி (inline style)

HTML ஒட்டொன்றின் style எனும் பண்பைப் பயன்படுத்தி உள்-அமை பாணி பிரயோகிக்கப்படுகிறது. உதாரணமாக, <h1> ஒட்டிற்கு சிவப்பு வர்ணத்தை உள்-அமை பாணியில் பிரயோகிக்க வேண்டுமெனின் அதற்கான தொடரியல் பின்வருமாறு அமையும்.

<h1 style="color:red;"> Important Message Ahead </h1>

CSS தேர்விகள் (Selectors)

CSS இல் நான்கு அடிப்படைத் தேர்வி வகைகள் காணப்படுகின்றன:

- ஒட்டுகள் (Tags): HTML ஒட்டொன்று CSS தேர்வாகச் செயற்பட முடியும். HTML ஒட்டுகளை CSS தேர்வொன்றாகப் பயன்படுத்துவது மிகவும் நேரடியான செயற்பாடாகும். <p> போன்ற HTML ஒட்டை CSS இன் தேர்வொன்றாக வரையறை செய்யும்போது, வேறு எந்தவொரு பாணியும் <p> ஒட்டுகளைக் கையாளவில்லையாயின், அனைத்து <p> ஒட்டுகளும் உடனடியாக தாக்கமடையும்.
- அடையாளங்காட்டிகள்(IDs): பொதுவாக அடையாளங்காட்டித் (ID) தேர்விகள் ஒரு HTML பக்கத்திற்கு ஒரு முறை பயன்படுத்தப்படும். அடையாளங்காட்டி # என்ற முன்

குறியீட்டுடன் வரையறுக்கப்படுவதுடன் பின்னர் ID பண்பினைப் பயன்படுத்தி HTML ஓட்டொன்றில் பிரயோகிக்கப்பட முடியும். உதாரணமாக பின்வரும் அடையாளங்காட்டி வரையறையையும் அதன் பிரயோகத்தையும் கருதவும்.

```
#header { width: 960px; }
<div id="header">
```

- வகுப்புகள்(Classes): class என்பது தனிப்பயனாக்கக்கூடிய தேர்வியாகும். இதனை வலைபக்கமொன்றில் தேவைக்கேற்றவாறு பலமுறை பயன்படுத்த முடியும். class தேர்வியொன்றை வரையறைச் செய்யத் தொடக்கத்தில் “.” என்ற குறியீடு பயன்படுத்தப்படும்.

```
.legalNotice { font-size: small; }
```

HTML ஓட்டிற்கு வகுப்புத் தேர்வியை பிரயோகிக்க class பண்பு பயன்படுத்தப்படும்.

```
<div class="legalNotice">
```

வகுப்புகளினதும் அடையாளங்காட்டிகளினதும் பெயர்கள் கட்டாயமாக எழுத்தொன்றுடன் ஆரம்பிக்கப்பட்டு இடைவெளிகளோ அல்லது விசேட வரியுருக்களையோ கொண்டிருக்கக்கூடாது. அதேபோன்று வகுப்புகளும் அடையாளங்காட்டிகளும் எழுத்துணர்வு கொண்டவையாகும். அதாவது firstParagraph என்பதும் FirstParagraph என்பதும் ஒன்றல்ல.

- சேர்மானம் (Compound): ஓட்டுகள், அடையாளங்காட்டிகள் மற்றும் வகுப்புகள் ஆகியற்றை ஒன்றிணைத்து சேர்மானத் தேர்விகளை உருவாக்க முடியும். இது பக்கத்தின் குறித்த பகுதியொன்றை நுட்பமாகக் காட்டும்.

CSS நியதிகளின் செல்லுபடியாக்கம்

வடிவமைக்கப்பட்டப் பக்கம் வழுவற்றதாகவும் மற்றும் CSS தொடரியல் வழக்கள் இல்லாமலும் இருப்பதை உறுதி செய்து கொள்ளல் வேண்டும். இந்நோக்கத்திற்குச் CSS செல்லுபடியாக்கிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இது CSS துல்லியமாக உள்ளதென்பதையும் வலிமையற்ற தெரிவிகள், பண்புகள் அல்லது பெறுமானங்கள் அற்று காணப்படுவதை உறுதி செய்கின்றது. W3C ஆனது CSS செல்லுபடியாக்கல் சேவையை வழங்குவதுடன் <http://jigsaw.w3.org/css-validator> என்பதனூடாக அச்சேவைகளை வழங்குகின்றது.

CSS பயன்படுத்தி வாசக பாணி அமைத்தல்

எழுத்துருக் குடும்பப் பண்பானது பயன்படுத்தக்கூடிய தொடரான எழுத்துருக்களைப் பட்டியலிடுவதனால், மேலோடி செயற்படுகின்ற கணினியில் ஒரு எழுத்துரு கிடைக்காவிட்டாலும்கூட மேலோடி தன்னியக்கமாக வேறொரு எழுத்துருவை பெற்றுக் கொள்ளும்.

உதாரணம்: பிரகடணப்படுத்தல்,

```
font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;
```

வலைமேலோடியானது முதலில் Arial என்ற எழுத்துருவை தேடும். அது கிடைக்காத போது Helvetica எழுத்துருவை தேடும், அதுவும் கிடைக்காவிடின் sans-serif என்பதைத் தேடும்.

வலைப்பக்கத்தின் வாசகத்திற்கான எழுத்துரு அளலானது, font-size எனும் பண்பின் மூலம் தீர்மானிக்கப்படுகிறது. அதற்காக பெயர், எழுத்துரு அளவுகளைக் குறிக்கும் large அல்லது small போன்ற தொடர்புடைய அளவீடு என்பவற்றைப் பயன்படுத்த முடியும்.

உதாரணம்:

```
h1 { font-size: x-large; }
```

CSSஇன் color பண்பினைப் பயன்படுத்தி வாசகங்களின் வர்ணங்களைக் குறிப்பிட முடியும்.

```
h1, h2 { color: maroon; }
```

வர்ணத்தினைக் குறிப்பிடுவதற்காக அதன் வர்ணப் பெயர்கள் அல்லது வர்ணத்தின் பதினறும பெறுமானம் அல்லது RGB அல்லது RGBA என்பதையும் பயன்படுத்தமுடியும்.

தேர்ச்சி மட்டம் 10.6

வலைப் பக்கங்களை விருத்தி செய்வதற்கு வலைத்தளப் படைப்பாக்கக் கருவியைப் (authoring tools) பாவிப்பார்

கற்றற் பேறுகள்

- படைப்பாக்கக் கருவிகளைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்
- படைப்பாக்கக் கருவிகளைப் பாவித்து வலைத்தளப் பக்கங்களை வடிவமைப்பார்

வலைப் பக்கங்களை உருவாக்குவதற்குப் படைப்பாக்கக் கருவி பயன்படுத்தல்

வலைத்தள உள்ளடக்கங்களை உருவாக்குவதற்கு அல்லது அவற்றில் மாற்றங்களை மேற்கொள்வதற்கு வடிவமைப்பாளர்களால் பயன்படுத்தப்படும் எந்தவொரு மென்பொருள் அல்லது மென்பொருள் கூறும் படைப்பாக்கக் கருவி எனப்படும். வலைப் படைப்பாக்கல் என்பது நவீன வலைப் படைப்பாக்கல் மென்பொருள் மற்றும் கருவிகளைப் பயன்படுத்தி வலைத்தள ஆவணங்களை உருவாக்கும் நடைமுறையாகும். வலைப் படைப்பாக்கல் கருவி என்பது ஒரு மேசைக்கணினி பிரசுரிப்பு கருவியாகும். இது HTML இன் சிக்கலான சூழலை வழி கண்டறிவதற்கும் வெவ்வேறு வகையான வரைவியல் பயனர் இடைமுகங்களை வழங்குவதன் மூலம் வலைத்தளங்களை குறியீடுவதற்கும் பயனர்களுக்கு அனுமதியளிக்கின்றது.

வலைப் படைப்பாக்கக் கருவிகளுக்கான உதாரணங்கள்:

- வலைப் படைப்பாக்கக் கருவிகள்(e.g., WYSIWYG HTML பதிப்பிகள்)
- மூலக் குறிமுறையை அல்லது சுட்டுகளை நேரடியாகப் பதிப்புச் செய்யக்கூடிய மென்பொருள்
- வலை உள்ளடக்கத் தொழிநுட்பங்களாக மாற்றுவதற்கான மென்பொருள் (e.g., "Save as HTML" காரியாலய பொதியிலுள்ள அம்சங்கள்)
- ஒருங்கிணைந்த விருத்திச் சூழல் (e.g., வலைத்தள பிரயோக விருத்திக்காக)
- மாதிரித் தகடுகள் (templates), scripts, கட்டளைவரி உள்ளீடு (command-line input) அல்லது வழிகாட்டி வகைச் செயல்கள் ("wizard"-type processes) என்பவற்றின் அடிப்படையில் வலை உள்ளடக்கங்களை உருவாக்கும் மென்பொருள்

- முழுமையான வலைத்தளங்களை உருவாக்கல்/முகாமைத்துவம் செய்வதற்கான மென்பொருள் (e.g., content management systems, courseware tools, content aggregators)
- வலை உள்ளடக்க தொழிநுட்பங்களில் செய்திகளை அனுப்புகின்ற இலத்திரனியில் தபால் சேவைப்பயனர்
- பல்லாடகப் படைப்பாக்கல் கருவிகள்
- வலைத்தள உள்ளடக்க வழு நீக்கல் கருவிகள்
- செல்லிட வலைப் பிரயோகங்களை உருவாக்குவதற்கான மென்பொருள்
- scripting நூலகங்கள் (scripting libraries)
- வலைப் பிரயோகச் சட்டகமைப்புகள், IDEs and SDKs

தேர்ச்சி மட்டம் 10.7

PHP, Mysql என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி இயக்குநிலை வலைப்பக்கங்களை (dynamic web pages) உருவாக்குவார்

கற்றற் பேறுகள்

- இயக்குநிலை வலைத்தளங்கள் என்பதை வரையறுப்பார்
- தரவு மூலங்களை உருவாக்கித் தரவு உள்ளீடு செய்வார்
- Mysql ஊடாகத் தரவுகளைச் சேமித்தல் மீள்பெறுதல் என்பவற்றிற்கு PHP குறிமுறை எழுதுவார்
- எளிய இணையத்தை அடிப்படையாகக்கொண்ட தகவல் முறைமைகளை உருவாக்குவார்

PHP மற்றும் MySQL என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி இயக்கநிலை வலைப் பக்கங்கள் உருவாக்கல்

வலைத் தளங்களை, நிலையான வளைத் தளங்கள், இயக்கு நிலை வலைத் தளங்கள் என இரண்டாக வகைப்படுத்தலாம். நிலையான வலைத் தளங்களை வடிவமைப்பதற்கு html மற்றும் CSS என்பன பயன்படுத்தப்படுவதுடன் அதன் உள்ளடக்கங்கள் அதன் இயல்பில் மிகவும் நிலையானதாகக் காணப்படும். இயக்குநிலை வலைப் பக்கங்கள் html, css, போன்றவை பயன்படுத்தப்படுவதுடன் php ஆனது சில தரவுத்தள முகாமைத்துவ முறைமையினைக் கொண்டிருக்கும். தரவுத்தள முகாமைத்துவ முறைமைகளில் முன்னுரிமை பெறுவது MySQL ஆகும். அதனால் பயனருக்கு வலைதளம் கூடுதலான ஊடாடும் உள்ளடக்கத்தை வழங்குகின்றது. இயக்குநிலை வலைப்பக்கங்கள் மிகவும் ஊடாடும் தன்மைக்கொண்டவை. இங்கு பயனர் வலைப்பக்கத்தில் ஏதாயினும் வேண்டுகோளை விடுக்கும்போது அந்த வினவலுக்கு பெறுபேற்றைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியும். html மற்றும் CSS இன் பண்புகளை முன்னரே அறிந்துள்ளோம். PHP என்பது சேவையகப் பக்கத்தில் தரவு கையாளல்களை மேற்கொள்ளும் சேவையக மொழியாகும். இது வலைப் பக்கத்தில் காட்சிப்படுத்த வேண்டிய பெறுபேற்று தரவை குறிமுறையில் அனுப்பும். MySQL ஒரு தரவுத்தள முகாமைத்துவ முறைமையாகும். இது தரவுகளைச் சேமித்து வைப்பதுடன் அவற்றைக் கையாளுவதில் உதவுவதுடன் php பயன்படுத்தி அவற்றை வலைப் பக்கத்திற்கு மீள் அனுப்புகின்றது.

உதாரணம்: PHP பயன்படுத்தல்

```
<body>
  <?PHP
```

echo 'My first PHP script! Example';

?>
</body>

இக்குறிமுறை 'My first PHP script Example!' என்பதை வலைப் பக்கத்தில் காட்சிப்படுத்தும். இது html பக்க உருவாக்கலுக்கு நிகராகக் காணப்படுகின்றப் போதிலும் வேறுபாடானது php கட்டளைகள் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளமை மாத்திரமேயாகும். இதற்கமைய உள்ளடக்கிய மேலதிக கட்டளைகள் இதனை php செயல்நிரலாக மாற்றுகின்றது. அத்துடன் இதனை php எனும் நீட்சியுடன் சேமிக்க வேண்டும். இவ்வாறு சேமிப்பதினால் இச்செயல்நிரல் php குறிமுறைகளைக் கொண்டிருப்பதனைச் சேவையகத்திற்குக் காட்டுவதுடன் சேவையகமானது முறைவழியாக்கம் செய்வதற்காக இதனை php மொழிமாற்றிக்கு அனுப்புதல் வேண்டும். php செயல்நிரலானது, முழுமையான கோப்பை வலை மேலோடிக்கு காட்சிப்படுத்துவதற்காக மீண்டும் மாற்றுவதற்கு பொறுப்பாக இருக்கும். இந்த மிகவும் எளிமைத்தன்மையின்படி, செயல்நிரலானது html னை மட்டுமே வருவிளைவாக்கும்.

php கட்டளையை தொடக்குவதற்காக <?php சுட்டு பயன்படுத்தப்படுகின்றது. அனைத்து php குறிமுறைகளும் இந்த சுட்டினுள் உள்ளடக்கப்படுவதுடன் ?> என்ற சுட்டுடன் முடிவுறுத்தப்படும். இந்த சுட்டுக்குள் எழுதப்படும் ஒவ்வொரு கூற்றும் php கட்டளை என அழைக்கப்படுவதுடன் இவை ";" என்ற குறியீட்டுடன் முடிவடைய வேண்டும்.

php இல் முறைவழியாக்கத்தின் போதான இடைநிலைப் பெறுமானங்களைத் தேக்கி வைத்துக் கொள்வதற்கு மாறிகள் பயன்படுத்தப்படுவதுடன், அனைத்து மாறிகளின் பெயர்களும் \$ குறியீட்டுடன் தொடங்கும். அதேபோன்று செல்லுபடியான மாறியின் பெயர் A-Z, a-z எழுத்துடன் அல்லது கீழ்க்கோடு (_) என்பவற்றைத் தொடர்ந்து எழுத்துக்கள் அல்லது இலக்கங்கள் அல்லது கீழ்க்கோட்டினைக் (_) கொண்டிருக்கலாம். மாறியின் பெயர் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட சொற்களைக் கொண்டிருக்குமாயின் அச்சொற்களை கீழ்க்கோட்டின் (_) மூலம் வேறுபடுத்தலாம். (உதாரணமாக:\$employee_code instead of \$employeecode)

PHP செய்நிரல்களின் கட்டமைப்பு

குறிப்புகள்

php இல் தனி வரியில் அமைந்த குறிப்புகள் "//" என்ற குறியீட்டினால் காட்டப்படுவதுடன் பல்வரி குறிப்புகள் "/*" மற்றும் "*/" என்ற சோடி குறியீட்டினால் காட்டப்படும்.

மாறிகள்

php இல் மாறிகளானது இடைநிலை பெறுமானங்களை சேமிப்பதற்காக பயன்படுத்தப்படுவதுடன் அனைத்து மாறிகளும் \$ என்ற குறியீட்டுடன் ஆரம்பிக்கப்பட்டு அதனைத் தொடர்ந்து மாறியின் பெயர் காணப்படும். செல்லுபடியாகும் மாறியின் பெயர், எழுத்துக் குறிமுறை (A-Z, a-z) அல்லது கீழ்க்கோடு ஒன்றுடன் தொடங்கி தொடர்ந்துவருபவை எத்தனை எழுத்துக் குறிமுறைகளாகவோ அல்லது இலக்கங்களாகவோ அல்லது கீழ்க்கோடுகளாகவோ காணப்படலாம்.

உதாரணம்:1

```
<?php
$abc = "Welcome"; //a valid variable declaration
$Abc = "W3resource.com"; // a valid variable declaration
$9xyz = "Hello world"; // an invalid variable declaration since it starts with a number
$_xyz = "Hello world"; // a valid variable declaration, it starts with an underscore
$_9xyz = "Hello world"; // a valid variable declaration
?>
```

குறிப்பு: php மாறிகள் எழுத்துத் தட்டுணர்திறன் கொண்டவையாகையால் \$abc மற்றும் \$Abc ஆகியன இரண்டு வெவ்வேறு மாறிகளாகக் கொள்ளப்படும். மேல் காணப்படும் மாறி பிரகடனங்களில் மேற்கோள் அடையாளங்கள் அதாவது “welcome” என்பது எழுத்துக்களின் சரத்தினைக் குறிக்கின்றது. சரங்கள் கட்டாயமாக தனி மேற்கோள் அடையாளம் அல்லது இரட்டை மேற்கோள் அடையாளத்தினால் காட்டப்படல்வேண்டும். மாறியின் பெறுமானமானது பின்வரும் கட்டளையை வழங்கிக் காட்சிப்படுத்தப்படுகின்றது.

```
echo $abc;
```

ஒரு மாறிக்கு ஒதுக்கப்பட்ட பெறுமானமானது வேறொரு மாறிக்கும் வழங்கப்படலாம்.
\$new_abc = \$abc;

உதாரணம்:2

```
<?php // test1.php
$username = "Fred Smith";
echo $username;
echo "<br>";
$current_user = $username;
echo $current_user;
?>
```

php இல் ஏனைய வகைகளில் அமைந்த மாறிகளையும் பிரகடனப்படுத்த முடியும்.
உதாரணம்:-

```
$count = 17.5;
```

PHP இல் வினைக்குறிகள்/செயலி (Operators in PHP)

- எண்கணித வினைக்குறிகள் (Arithmetic Operators)

வினைக்குறி	விளக்கம்	உதாரணம்
+	கூட்டல்	$\$i + 1$
-	கழித்தல்	$\$i - 1$
*	பெருக்கல்	$\$i * 10$
/	வகுத்தல்	$\$i / 5$
%	வகுத்தலின் பின் மீதி (Modulus)	$\$i \% 5$
++	அதிகரித்தல் (Increment)	$++i$
--	குறைவடைதல் (Decrement)	$--i$

- ஒப்படைப்பு வினைக்குறி (Assignment Operators)

வினைக்குறி	விளக்கம்	நிகர் வினைக்குறி
=	$\$i = 10$	$\$i = 10$
+=	$\$i += 10$	$\$i = \$i + 10$

-=	\$i -= 5	\$i = \$i -5
*=	\$i *= 3	\$i = \$i * 3
/=	\$i /= 5	\$i = \$i / 5
.=	\$i .= \$j	\$i = \$i . \$j
%=	\$i %= 5	\$i = \$i % 5

- ஒப்பீட்டு வினைக்குறி (Comparison Operators)

வினைக்குறி	விளக்கம்	உதாரணம்
==	சமன்	\$i == 5
!=	சமனற்றது	\$i != 10
>	பெரியது	\$i > 10
<	சிறியது	\$i < 10
>=	பெரிது அல்லது சமன்	\$i >= 5
<=	சிறியது அல்லது சமன்	\$i <= 5

- தருக்க வினைக்குறி (Logical Operators)

வினைக்குறி	விளக்கம்	உதாரணம்
&&	And	\$j == 3 && \$k == 2
and	Low-precedence <i>and</i>	\$j == 3 and \$k == 2
	Or	\$j < 5 \$j > 10
or	Low-precedence <i>or</i>	\$j < 5 or \$j > 10
!	Not	! (\$j == \$k)
xor	Exclusive or	\$j xor \$k

PHP இல் அணிகள் (Arrays in PHP)

PHP இல் அணிகள் (Arrays) சாவி/பெறுமானம் (key/value) ஆகிய சோடிகளின் தொகுப்பொன்றாகும். அதாவது, இது சாவிகளுக்கு பெறுமானங்களை விரித்துரைக்கின்றது. அணியின் சாவிகள் (அல்லது சுட்டிகள்) முழு எண்களாக அல்லது சரமாக அதாவது

எந்தவொரு வகையாகவும் இருக்கலாம். மொழிக் கட்டமைப்பின் array() என்பதைப் பயன்படுத்தி அணியொன்று பிரகடனம் செய்யப்படலாம். PHP இல் indexed அணி, associative அணி மற்றும் multidimensional அணி போன்ற மூன்று வகையான அணிகள் காணப்படுகின்றன.

- **சுட்டு (indexed) அணி**

fruits என்னும் பெயர் கொண்டதும் மூன்று மூலகங்களைக் கொண்டதுமான சுட்டு அணியொன்று (*indexed array*) கீழ்க்கண்டவாறு உருவாக்கப்படும்.

```
$fruits = array("Banana", "Apple", "Orange");
அல்லது
$fruits[0] = "Banana";
$fruits[1] = "Apple";
$fruits[2] = "Orange"
```

- **இணை (Associative) அணி**

இணை அணி என்பது பெயரிடப்பட்ட சாவிகளைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கும் ஒரு அணி ஆகும். பெயரிடப்பட்ட சாவிகளுக்குப் பெறுமானங்களை ஒதுக்க முடியும். இணை அணியானது கீழ்க்கண்டவாறு உருவாக்கப்படுகின்றது.

```
$variable_array_name = array( key1=> value1, key2=> value2, key3=> value3, ..... );
```

உதாரணம்: பின்வரும் பிரகடனப்படுத்தல்களைக் கருதுக.

```
$fruits = array("fruit1" => "Banana", "fruit2" => "Apple", "fruit3" => "Orange");
அல்லது
$fruits['fruit1'] = "Banana";
$fruits['fruit2'] = "Apple";
$fruits['fruit3'] = "Orange";
```

உதாரணம் : வளைய வரலுடனான (Looping) அணி

```
<?php
    $fruits = array("Banana", "Apple", "Orange");
    $arrlength = count($cars); // retrieves the length of the array
    for($x = 0; $x < $arrlength; $x++)
    {
        echo $cars[$x];
        echo "<br>";
    }
?>
```

உதாரணம்: இணை (Associative) அணி

```
<?php
    $fruits = array( "fruit1" => "Banana", "fruit2" => "Apple", "fruit3" => "Orange");
    foreach($fruits as $x => $x_value)
    {
        echo "Key=" . $x . ", Value=" . $x_value;
```

```

        echo "<br>";
    }
?>

```

PHP ஆனது அகரவரிசை அல்லது எண் வரிசையைப் பயன்படுத்தி ஏறுவரிசை அல்லது இறங்கு வரிசையில் அணியொன்றை ஒழுங்குபடுத்தக் கூடிய உட்பொதிந்த சார்புகளைக் கொண்டுள்ளது.

வரிசைப்படுத்துவதற்காக PHP இல் காணப்படும் சார்புகளைப் பின்வரும் பட்டியல் காட்டுகின்றது.

- sort() - ஏறுவரிசையில் அணிகளை ஒழுங்குபடுத்துகின்றது.
- rsort() - இறங்குவரிசையில் அணிகளை ஒழுங்குபடுத்துகின்றது.
- asort() – பெறுமதிக்கேற்ப இணை (associative) அணியினை ஏறுவரிசைப்படுத்துகின்றது.
- ksort() – சாவியின் அடிப்படையில் இணை (associative) அணியினை ஏறுவரிசைப்படுத்துகின்றது.
- arsort() - பெறுமதிக்கேற்ப இணை (associative) அணியினை இறங்குவரிசைப்படுத்துகின்றது
- krsort() - சாவியின் அடிப்படையில் இணை (associative) அணியினை இறங்குவரிசைப்படுத்துகின்றது.

உதாரணம்:- இறங்குவரிசையில் அணியினை ஒழுங்குபடுத்தல்

```

<?php
    $fruits = array("Banana", "Apple", "Orange");
    sort($fruits);
?>

```

இது பழங்கள் அணியினை, ஏறுவரிசை முறையில் பழங்களின் பெயர்களை அகரவரிசைப்படி ஒழுங்குபடுத்தும்.

\$fruits அணியின் சாவிகளாக fruit1 மற்றும் fruit2 காணப்படுவதுடன் அவை “Banana” மற்றும் “Apple” என்ற பெறுமானங்களை முறையே கொண்டிருப்பதையும் மேற்காட்டப்பட்ட பிரகடனமானது குறிக்கின்றது.

PHP இன் கட்டுப்பாட்டுக் கட்டமைப்பு (Control Structures in PHP)

• PHP இல் தெரிவுக் கட்டுப்பாட்டு கூற்றுகள் (Conditional Statements in PHP)

PHP ஆனது பின்வரும் வேவ்வேறு வகையான தெரிவுக் கட்டுப்பாட்டுக் கட்டமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளது.

- **if கூற்று** : if கூற்றானது கீழ்காட்டப்பட்ட தொடரியலைக் கொண்டிருப்பதுடன் வழங்கப்பட்ட நிபந்தனை உண்மையெனின் சில கட்டளையினைச் செயற்படுத்தும்.

```

if (நிபந்தனை)
{
    நிபந்தனை உண்மையெனின் செயற்படுத்தும் கட்டளை;
}

```

உதாரணம்:

```

<?php
    if ($age < "60")

```



```

    {
        echo "You are about to retire!";
    }
?>

```

- **if ... else கூற்று:** if... else கூற்றானது பின்வரும் தொடரியலின் கொண்டிருப்பதுடன் வழங்கப்பட்ட நிபந்தனை உண்மையெனின் சில கட்டளைகளையும் வழங்கப்பட்ட நிபந்தனை பொய் எனின் சில கட்டளைகளையும் செயற்படுத்தும்.


```

                if (நிபந்தனை ) {
                    நிபந்தனை உண்மையெனின் செயற்படுத்தும் கட்டளை;}
                else {
                    நிபந்தனை பொய்யெனின் செயற்படுத்தும் கட்டளை;}
            
```

உதாரணம்:

```

<?php
    $age2 = 55;
    if ($age1 > age2)
    {
        echo "Age 1 is greater than Age 2";
    }
    else
    {
        echo "Age 2 is greater than Age 1";
    }
?>

```

- **if...elseif...else கூற்று**

if...elseif...else கூற்றானது, இரண்டிற்கு மேற்பட்ட நிபந்தனைகளுக்கேற்ற விதமாக வேவ்வேறு கட்டளைகளை செயற்படுத்தும். if... elseif...else இற்கான தொடரியல் பின்வருமாறு.

```

if (நிபந்தனை) {
    இந்த நிபந்தனை உண்மையெனின் செயற்படுத்தும் கட்டளை;
} elseif (நிபந்தனை) {
    இந்த நிபந்தனை உண்மையெனின் செயற்படுத்தும் கட்டளை;
} else {
    நிபந்தனை பொய்யெனின் செயற்படுத்தும் கட்டளை;
}

```

உதாரணம்

```

<?php
    $Marks = 60;
    if ($age1 >=75) {
        echo " Your Grade is A";
    }

```

```

elseif($age1 >=65){
    echo " Your Grade is B ";
}
elseif($age1 >=55){
    echo " Your Grade is C ";
}
elseif($age1 >=45){
    echo " Your Grade is S ";
}
else{
    echo "Sit the exam again";
}
?>

```

▪ Switch கூற்று

பல நிபந்தனைகளுக்கேற்பப் பல செயற்பாடுகளை மேற்கொள்ளவேண்டிய தேவை ஏற்படுகின்ற போது நிபந்தனை கூற்று போன்று Switch கூற்றினையும் பயன்படுத்த முடியும். PHP இல் Switch கூற்றின் தொடரியல் பின்வருமாறு அமையும்.

```

switch (n) {
    case label1:
        n ஆனது label1 க்கு சமனாக காணப்படும் போது செயற்படுத்தும் கட்டளை;
        break;
    case label2:
        n ஆனது label2 க்கு சமனாக காணப்படும் போது செயற்படுத்தும் கட்டளை;
        break;
    case label3:
        n ஆனது label3 க்கு சமனாக காணப்படும் போது செயற்படுத்தும் கட்டளை;
        break;
    ...
    default:
        n ஆனது அனைத்து label களையும்விட வேறுபட்டதாக காணப்படும் போது
        செயற்படுத்தும் கட்டளை;
}

```

மேல் காணப்படும் Switch கூற்று தொடரியலில் மாறி n க்காக மதிப்பிடப்பட்ட பெறுமானமானது ஒவ்வொரு case பெறுமானத்துடனும் ஒப்பிடப்படும். அவ்வாறு ஒப்பிடும் போது அந்த மாறி n இன் பெறுமானம் case பெறுமானத்துடன் பொருந்துமாயின் அவ்வாறு பொருந்தும் case தொகுதியுடன் இணைந்த கட்டளை செயற்படுத்தப்படும். தன்னிச்சையாகத் தொடர்ந்து அடுத்த தொகுதி இயங்குவதைத் தவிர்ப்பதற்காக ஒவ்வொரு தொகுதி முடிவிலும் break என்ற கட்டளையானது இணைக்கப்பட்டு இருக்கின்றது. மாறி n இன் பெறுமானத்தை case பெறுமானங்களோடு ஒப்பிடும் போது அது எந்தவொரு case பெறுமானத்தோடும் பொருந்தாத சந்தர்ப்பத்தில் இயக்குவதற்காக இறுதியாக default (case) கட்டளை தொகுதியானது இணைக்கப்படுகின்றது.

உதாரணம்:

```

<?php
$favcolour = "red";
switch ($favcolour) {
    case "red":
        echo "Your favourite colour is red!";
        break;
    case "blue":
        echo "Your favourite colour is blue!";
        break;
    case "green":
        echo "Your favourite colour is green!";
        break;
    default:
        echo "Your favourite colour is neither red, blue, nor green!";
}
?>

```

- **மீள்செயல் (Repetition)**

- **While தடக் (Loop) கட்டமைப்பு**

இம் மீள்செயலில் தொடக்கத்திலேயே நிபந்தனை சோதிக்கப்படும். நிபந்தனை உண்மையென கணிப்பிடப்படுமாயின், தடக் கட்டமைப்பிலுள்ள கட்டளைகள் தொகுதியானது நிபந்தனை பொய்யாகும் வரை மீண்டும் மீண்டும் செயற்படும். While மீள்செயலுக்கான உதாரணம்:-

```

<?php
    $count = 1;
    while ($count <= 12)
    {
        echo "$count times 12 is " . $count * 12 . "<br>";
        ++$count;
    }
?>

```

மேல் உள்ள மீள்செயலானது 12 தடவைகள் செயற்பட்டு, count என்ற மாறியின் பெறுமானம் 13 ஐ அடைந்தவுடனேயே தடமானது நிறுத்தப்படும்.

- **Do ... While மீள்செயல்**

இது While மீள்செயலைக் விட சிறிது மாறுபட்டதாகும். இங்கு தடக் கட்டமைப்பானது, குறிமுறை தொகுதியை ஆகக்குறைந்தது ஒரு முறையேனும் இயங்குவதற்கு அனுமதிக்கும். பின்னரே குறிமுறையை நிபந்தனைக்கேற்ப இயங்குவதற்கு அனுமதிக்கும்.

do while மீள்செயலுக்கான உதாரணம்:-

```

<?php
    $count = 1;
    do
        echo "$count times 12 is " . $count * 12 . "<br>";
        while (++$count <= 12);
?>

```

- **For மீள்செயல்**

For மீள்செயல் கட்டமைப்பானது தொடக்கல் குறிப்பான் (initialization expression), நிபந்தனைக் குறிப்பான் (condition expression) மற்றும் மாற்றல் குறிப்பான் (modification expression) என்ற மூன்று பரமானங்களைக் (parameters) கொண்டுள்ளது.

For மீள்செயலுக்குரிய தொடரியல் பின்வருமாறு.

```

for (expr1 ; expr2 ; expr3)
{
    php command 1;
    php command 2;
    .....
    .....
}

```

உதாரணம்:

```

<?php
    for ($count = 1 ; $count <= 12 ; ++$count)
    {
        echo "$count times 12 is " . $count * 12;
        echo "<br>";
    }
?>

```

சார்புகள் (Functions)

PHP இல் சார்புகளானது, php குறிமுறையின் ஒரு பகுதியை செய்நிரலின் பிரதான பகுதியிலிருந்து வேறுபடுத்துவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. வேறுபடுத்தப்படும்

இப்பகுதியானது, சில பணிகளைச் செய்யக்கூடியனவாக காணப்படும். இதனால் இதனைத் தேவைக்கேற்பச் செயல்நிரலில் எந்த இடத்திலும் பல முறை அழைக்க முடியும். சார்புகளை எழுதுவதன் மூலம் ஒரே விதமான கட்டளைகள் மீண்டும் மீண்டும் எழுதப்படல் குறைத்துக்கொள்ளப்படுவதுடன் பல இடங்களில் குறிமுறைகளில் மாற்றங்களை செய்வதிலும் பார்க்க ஒரே இடத்தில் அம்மாற்றங்களைச் செய்வதன் மூலம் மாற்றம் செய்யும் செயல்பாடானது இலகுவாகப்படுகின்றது. பிரதான செயல்நிரலிலிருந்து அழைக்கப்படுவதன் மூலம் சார்பானது செயற்படுத்தப்படுகின்றது. சார்பினைப் பிரகடனப்படுத்துவதற்கான தொடரியல் பின்வருமாறு.

```
function functionName()
{
    code to be executed;
}
```

சார்பினை உருவாக்குவதற்காக அதனைப் பிரகடனப்படுத்தும் முறை பின்வருமாறு.

```
<?php
function writeWelcomeMessage() //சார்பினைப் பிரகடனப்படுத்தல் இங்கே
    தொடங்குகின்றது.
{
    echo "Hello World !";
}
writeWelcomeMessage();//இது இயக்குவதற்காகச் சார்பினை அழைக்கும்.
?>
```

தகவல்களைப் பெறுவதற்காகச் சார்புகளின் ஒரு பகுதியாக வாதங்களைச் (arguments) சார்புகள் ஏற்றுக்கொள்கின்றன. வாதங்களானது சார்புகளின் பெயர்களினைத் தொடர்ந்து வரும் அடைப்புக்குள் குறிப்பிடப்படுவதுடன் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட வாதங்கள் ‘,’ என்ற குறியீடு மூலம் வேறுபடுத்தப்படுகின்றது. உதாரணமாக பின்வரும் குறிமுறையானது இரண்டு வாதங்களைக் கொண்ட சார்பாக வரையறுக்கப்பட்டுகின்றது. அச்சார்பானது அழைக்கப்படும் போது அதற்கு இரண்டு பெறுமானங்கள் கடத்தப்படுகின்றன.

```
<?php
function printNameAndYear($fname, $year)
{
    echo "Mr./Ms. $fname was born in $year <br>";
}
//தற்போது வேறுபட்ட பெறுமானங்களுடன் சார்பு அழைக்கப்படுகின்றது.
familyName("Rajah","1975");
familyName("Leela","1978");
familyName("Anuraj","1983");
```

?>

சார்பொன்று செயற்படும் போது அது சார்புக்குள் பெறுமதியொன்றினைத் திருப்பும். “return” கூற்றினைச் சார்பின் இறுதியில் பயன்படுத்துவதுடன் ஒரு தனிப் பெறுமானத்தினைத் திருப்பப் பெறமுடியும்.

உதாரணமாகப் பின்வரும் குறிமுறையானது வாதங்களின் ஊடாகக் கடத்தப்படும் இரண்டு பெறுமானங்களின் கூட்டுத்தொகையினைத் திருப்பும்.

```
<?php
function sum($x, $y) {
    $z = $x + $y;
    return $z;
}
echo"5 + 10 = ". sum(5,10) ."<br>";
echo"7 + 13 = ". sum(7,13) ."<br>";
echo"2 + 4 = ". sum(2,4);
?>
```

தரவுத்தளம்

தரவுத்தளம் என்பது பதிவுகளின் கட்டமைக்கப்பட்ட திரட்டாகும். அல்லது தரவுகள் கணினி முறைமையில் சேமிக்கப்பட்டிருப்பதுடன் விரைவாகத் தேடும் வகையில் ஒழுங்கமைக்கப்பட்டிருக்கும். மற்றும் தகவல்களை விரைவாக மீள்பெற முடியும். MySQL என்பது வலை சேவையகங்களுக்கான மிகவும் பிரபலமான தரவுத்தள முகாமைத்துவ முறைமையாகக் காணப்படுவதுடன் PHP மற்றும் MySQL ஆகியவற்றின் இணைப்பானது எந்தவொரு இயக்க முறைமையிலும் நன்கு தொழிற்படக்கூடியதாகக் காணப்படுகின்றது. MySQL இல் உள்ள SQL என்பது கட்டமைக்கப்பட்ட வினவல் மொழியைக் (Structured Query Language) குறிக்கிறது. தரவுத்தள வினவல் என்பது குறித்த தகவல் அல்லது பதிவைப் பெற தரவுத்தளத்திற்கு அனுப்பப்படும் கேள்வி அல்லது கோரிக்கை ஆகும். MySQL தரவுத்தளமொன்று ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட அட்டவணைகளைக் கொண்டிருக்கும். அவ்அட்டவணை ஒவ்வொன்றும் பதிவுகள் அல்லது வரிசைகளைக் கொண்டிருக்கும். இந்த வரிசைகளுக்குள் தரவைக் கொண்டிருக்கும் பல்வேறு புலங்கள் அல்லது நிரல்கள் காணப்படும்..

உதாரணமாகப் பின்வரும் அட்டவணையைக் கருதுக.

Author	Title	Type	Year
Mark Twain	The Adventures of Tom Sawyer	Fiction	1876
Jane Austen	Pride and Prejudice	Fiction	1811
Charles Darwin	The Origin of Species	Nonfiction	1856
Charles Dickens	The Old Curiosity Shop	Fiction	1841
William Shakespeare	Romeo and Juliet	Play	1594

மேலே காட்டப்பட்டுள்ள அட்டவணையானது வெவ்வேறு வகையான பண்டைய நாவல்கள் பற்றிய விபரங்களை உள்ளடக்கியுள்ளது. அதற்கு நாம் classics எனப் பெயரிடுவதுடன் அது publications என்னும் தரவுத்தளத்தில் காணப்படுகின்றது. இங்கு குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையான நிரல்கள் காணப்படுகின்றன. நிரல்களின் ஆகமேல்பகுதியானது தலைப்புகளைக் கொண்டுள்ளதுடன் ஒவ்வொரு நிரலும் அட்டவணையின் புலம் என அழைக்கப்படும். நிரல்களின் தலைப்புகள் புலப்பெயர்கள் என அழைக்கப்படும். இவ் ஒவ்வொரு நிரல் தலைப்புகளின் கீழும் தரவுகள் காணப்படுகின்றன. அட்டவணையின் ஒவ்வொரு வரிசையும் பண்டைய நாவல்கள் பற்றிய முழுமையான பதிவுகளைக் கொண்டிருக்கின்றன.

MySQL இன் அடிப்படைகள்

இல் publications என்ற பெயரில் தரவுத்தளமொன்றை உருவாக்க MySQL ஆனது பின்வரும் கட்டளையை வழங்கும்.

```
CREATE DATABASE publications;
```

மேலுள்ள கட்டளையானது publications என்னும் பெயரில் தரவுத்தளமொன்றை உருவாக்குவதுடன் அது தற்போது பயன்பாட்டிற்குத் தயாராகக் காணப்படுகின்றது. தற்போது இத்தரவுத்தளத்தில் வேலை செய்வதற்கு அதனை இயலுமைபடுத்துவதற்காக USE publications; எனும் கட்டளையை வழங்கவேண்டும். தற்போது தரவுத்தளமானது பயன்பாட்டுக்குத் தயாராகக் காணப்படுவதுடன் அட்டவணைகளையும் உருவாக்க முடியும்.

MySQL இல் அட்டவணைகளை உருவாக்குவதற்கான தொடரியல் பின்வருமாறு காணப்படும்:

```
CREATE TABLE table_name(
    column1 datatype,
    column2 datatype,
    column3 datatype,
    .....);
```

classics என்ற பெயரில் அட்டவணையை உருவாக்க வேண்டுமாயின் அதற்கான கட்டளை பின்வருமாறு அமையும்.

```
CREATE TABLE classics (
    author VARCHAR(128),
    title VARCHAR(128),
    type VARCHAR(16),
    year CHAR(4)
);
```

அட்டவணையானது எந்தவொரு சிக்கலும் இல்லாது உருவாக்கப்பட்டுள்ளது என்பதை உறுதிப்படுத்திக்கொள்ள DESCRIBE classics; என்னும் கட்டளையானது வழங்கப்படும். மேலும் இது அட்டவணையில் புலப்பெயர்களையும் அவற்றின் தரவு வகைகளையும் மீள நினைவுபடுத்திக்கொள்ள நமக்கு உதவுகின்றது.

உதாரணமாக mysql>DESCRIBE classics; என்னும் கட்டளையை வழங்கும் போது பின்வரும் தகவல்கள் பெறப்படும்.

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
author	varchar(128)	YES		NULL	
title	varchar(128)	YES		NULL	
type	varchar(16)	YES		NULL	
year	char(4)	YES		NULL	

தற்போது ஒவ்வொரு தலைப்புக்களையும் விரிவாகப் பார்ப்போம்:

புலம் : அட்டவணையில் உள்ள ஒவ்வொரு புலம் அல்லது நிரலின் பெயர்

வகை : புலத்தில் சேமிக்கப்படும் தரவின் வகை.

வெற்று : புலம் வெற்று மதிப்பை கொண்டிருக்க அனுமதிக்கிறதா என்பதைக் காட்டுதல்

சாவி : MySQL ஆனது தரவுகளைப் பார்வையிடவும் விரைவாகத் தேடுவதற்காகவும் சாவிகள் அல்லது சுட்டுகளை ஆதரிக்கிறது. சாவி தலைப்பானது எந்த வகை சாவி (ஏதேனும் இருந்தால்) பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது என்பதைக் காட்டுகிறது.

இயல்பு நிலை (Default): புதிய வரிசை உருவாக்கப்படும் போது அவ்வரிசைக்குப் பெறுமானம் எதுவும் வழங்கப்படாவிட்டால் புலத்திற்கு ஒதுக்கப்படும் இயல்பு நிலைப் பெறுமானம்.

மேலதிக(extra): புலமொன்று தன்னியக்க ரீதியில் அதிகரிப்பதற்கு அமைக்கப்பட்டுள்ளதா போன்றவாறான மேலதிக தகவல்

ஒவ்வொரு புலத்திலும் காணப்படும் தரவு வகையைக் குறிப்பதற்காக MySQL இல் தரவு வகையானது பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

MySQL, பின்வரும் தரவு வகைகள் மற்றும் தரவு வீச்சுக்களை ஆதரிக்கின்றது.

Data type	Bytes Used	Example
CHAR(n)	Exactly n (<=255)	CHAR(5) "Hello" uses 5 bytes CHAR(57) "Goodbye" uses 57 bytes
VARCHAR(n)	Up to n (<= 65535)	VARCHAR(7) "Morning" uses 7 bytes VARCHAR(100) "Night" uses 5 bytes
BINARY(n) or BYTE(n)	Exactly n (<= 255)	As CHAR but contains binary data
VARBINARY(n)	Up to n (<= 65535)	As VARCHAR but contains binary data

எண்சார் தரவு வகைகள்:

Data type	Bytes used	Minimum value		Maximum value	
		Signed	Unsigned	Signed	Unsigned
TINYINT	1	-128	0	127	255
SMALLINT	2	-32768	0	32767	65535
MEDIUMINT	3	-8.38e+6	0	8.38e+6	1.67e+7
INT / INTEGER	4	-2.15e+9	0	2.15e+9	4.29e+9
BIGINT	8	-9.22e+18	0	9.22e+18	1.84e+19
FLOAT	4	-3.40e+38	n/a	3.4e+38	n/a
DOUBLE / REAL	8	-1.80e+308	n/a	1.80e+308	n/a

அட்டவணையொன்றுக்குத் தரவை சேர்த்தல்

அட்டவணையில் தரவை உட்செலுத்துவதற்கு *insert* கட்டளை பயன்படுத்தப்படுகின்றது. உதாரணமாக பின்வரும் இரண்டு வரிக் கட்டளைகளை *classics* அட்டவணையில் தரவுகளை உட்செலுத்தப் பயன்படுத்த முடியும்.

```
INSERT INTO classics(author, title, type, year)
VALUES('Mark Twain','The Adventures of Tom Sawyer','Fiction','1876');
```

```
INSERT INTO classics(author, title, type, year)
VALUES('Jane Austen','Pride and Prejudice','Fiction','1811');
```

அட்டவணைப் பண்புகளைத் திருத்தியமைக்கப் பின்வரும் SQL கட்டளைகள் வழங்கப்படும்.

பயன்படுத்தப்படும் அட்டவணைக்கு மறுபெயரிட,

```
ALTER TABLE <older name> RENAME <new name>;
```

உதாரணமாக:

```
ALTER TABLE classics RENAME pre1900;
```

பயன்படுத்தப்படும் அட்டவணையின் நிரலொன்றின் தரவு வகையை மாற்ற,

```
ALTER TABLE <table name> MODIFY <field name><new data type>;
```

உதாரணமாக:

```
ALTER TABLE classics MODIFY year SMALLINT;
```

பயன்படுத்தப்படும் அட்டவணையிற்கு புதிய நிரலைச் சேர்க்க,

```
ALTER TABLE <table name> ADD <new column name><new data type>;
```

உதாரணமாக:

```
ALTER TABLE classics ADD pages SMALLINT UNSIGNED;
```

பயன்படுத்தப்படும் அட்டவணையிலிருந்து நிரலொன்றை நீக்க,

```
ALTER TABLE <table name> DROP <column to be dropped>;
```

உதாரணமாக:

```
ALTER TABLE classics DROP pages;
```

தரவுத்தளங்களில் சுட்டுகள்

தரவுத்தள அட்டவணையில் உள்ள சுட்டுகள் அட்டவணைகள் ஊடாகத் தகவல்களை விரைவாக தேட உதவுகின்றன. சுட்டுக்களை அட்டவணைகள் உருவாக்கப்படும் போது அல்லது பின்னர் தேவைப்படும் போது இணைத்துக்கொள்ள முடியும். சுட்டுகள் உண்மையில் தரவுகளின் நிரல் அல்லது தரவுகளைக்கொண்ட பல நிரல்களின் சேர்வையாக காணப்படுவதுடன் அட்டவணையின் ஊடாக தரவுகளைத் தேடுவதற்கு இவை பயன்படுத்தப்படுகின்றன. குறித்த நிரலில் ஏதாயினும் தரவுகள் தேடப்படுமாவென முன்னுணர்ந்து முடிவெடுக்கும் ஆற்றல் தரவுத்தள வடிவமைப்பாளருக்கு அவசியமாகும். எந்த நிரலைச் சுட்டாகப் பயன்படுத்தப்படல் வேண்டுமெனத் தரவுத்தள வடிவமைப்பாளர் தீர்மானிக்கவேண்டும்.

உதாரணமாக நாம் உருவாக்கிய *classics*, அட்டவணையில் *author* அல்லது *title* நிரல்களின் அடிப்படையில் சுட்டுவினை உருவாக்கும் முறை பின்வருமாறு.

```
ALTER TABLE classics ADD INDEX(author(20));
```

```
ALTER TABLE classics ADD INDEX(title(20));
```

மேலே உள்ள கட்டளைகள் *author* மற்றும் *title* நிரல்களில் சுட்டுகளை உருவாக்குவதுடன் சுட்டை 20 எழுத்துக்களுக்கு மட்டுப்படுத்தும். சுட்டைச் சேர்க்க ALTER TABLE ஐப் பயன்படுத்துவதற்குப் பதிலாக CREATE INDEX கட்டளையைப் பயன்படுத்த முடியும்.

உதாரணமாகப் பின்வரும் இரண்டு கட்டளைகளும் சமமானவையாகும்.

```
ALTER TABLE classics ADD INDEX(author(20));
```

அல்லது

```
CREATE INDEX author ON classics (author(20));
```

முதன்மைச் சாவி

முதன்மை சாவியானது, அட்டவணையொன்றில் வரிசையொன்றை அணுகுவதற்காகத் தனித்துவமான தனியொரு சாவியைப் பயன்படுத்தித் தரவுத்தளமொன்றின் அட்டவணையில் தேடும் செயற்பாட்டை இயலுமைப்படுத்துகின்றது. அட்டவணையிலிருந்து வரிசையை அணுகுவதற்குத் தனித்துவமான சாவியொன்றைக் கொண்டிருப்பதானது, பல அட்டவணைகளிலிருந்து தரவுகளை இணைக்கும்போது அவசியமாகின்றது.

பின்வரும் SQL கூற்றானது *classics* அட்டவணையை "isbn" என்ற முதன்மைச் சாவியுடன் உருவாக்கும்:

```
CREATE TABLE classics (  
  author VARCHAR(128),  
  title VARCHAR(128),  
  category VARCHAR(16),
```

```

year SMALLINT,
isbn CHAR(13),
INDEX(author(20)),
INDEX(title(20)),
INDEX(category(4)),
INDEX(year),
PRIMARY KEY (isbn));

```

SQL தரவுத்தளங்களை வினவுதல்

கற்றுக்கொள்ள வேண்டிய முதலாவது கட்டளை **SELECT** ஆகும். இது அட்டவணையிலிருந்து தரவைப் பிரித்தெடுக்க அனுமதிக்கிறது. இதற்கான தொடரியல் பின்வருமாறு.

```
SELECT <column_name> FROM <table_name> ;
```

கீழே உள்ள உதாரணம் *classics* அட்டவணையில் இருந்து *author* மற்றும் *title* நிரல்களின் தரவை எவ்வாறு தேர்ந்தெடுப்பது என்பதை விளக்குகிறது.

```
SELECT author, title FROM classics;
```

WHERE: குறிப்பிட்ட வெளிப்பாடு உண்மையாக இருப்பனவற்றை மட்டும் திருப்புவதன் மூலம் வினவல்களைக் குறுக்கும் செயற்பாட்டை **WHERE** என்ற சாவிச்சொல் இயலுமைப்படுத்துகின்றது. இதற்கான தொடரியல் பின்வருமாறு:

```
SELECT <column_name> FROM <table_name> WHERE <conditional_expression> ;
```

உதாரணமாக எழுத்தாளர் பெயருக்கு “Mark Twain” என்றவாறு பொருந்தும் வரிசையை பெறுவதற்கான கட்டளை பின்வருமாறு எழுதப்படும்.

```
SELECT author, title FROM classics WHERE author="Mark Twain";
```

ORDER BY கூற்றானது ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட நிரல்களின் முடிவுகளை ஏறுவரிசையில் அல்லது இறங்குவரிசையில் பெறுவதற்குப் பயன்படும்.

உதாரணமாகப் பின்வரும் வினவல் *classics* அட்டவணையில் இருந்து *author* மற்றும் *title* நிரல்களிலிருந்து திருப்பும் தரவை *author* பெயரில் வரிசைப்படுத்துவதைக் காட்டுகின்றது.

```
SELECT author, title FROM classics ORDER BY author;
```

கீழே காட்டப்பட்டுள்ள வினவல் *author* மற்றும் *title* நிரல் தரவை திருப்புவதுடன் அப்பெறுபேறானது *title* நிரலின்படி இறங்குவரிசையில் வரிசைப்படுத்தும்.

```
SELECT author, title FROM classics ORDER BY title DESC;
```

ORDER BY க்கு ஒத்த பாணியில் **GROUP BY** ஐப் பயன்படுத்தி வினவல்களிலிருந்து திருப்பிய பெறுபேற்றைக் குழுவாக்க முடியும். குழுத்தரவுகளிலிருந்து தகவல்களை பெறுவதற்கு இது சிறந்ததாகும்.

உதாரணமாக *classics* அட்டவணையில் ஒவ்வொரு வகையிலும் எத்தனை வெளியீடுகள் உள்ளன என்பதை அறியப் பின்வரும் வினவலைப் பயன்படுத்த முடியும்.

```
SELECT category, COUNT(author) FROM classics GROUP BY category;
```

மேலே காட்டப்பட்டுள்ள வினவல் பின்வரும் வருவிளைவினைத் திருப்பும்:

<i>category</i>	<i>COUNT(author)</i>
<i>Classic Fiction</i>	3
<i>Non-Fiction</i>	1
<i>Play</i>	1

தரவுத்தளங்கள், பெரும்பாலும் தொடர்புபட்ட தரவுகளைக் கொண்ட பல அட்டவணைகளைக் கொண்டிருப்பதுடன் அவை, பொது நிரல்களில் வழங்கப்பட்ட நிபந்தனைக்குப் பொருந்தும் நிரல்களைக் காட்சிப்படுத்துவதற்காகத் தனியொரு SELECT கூற்றைப் பயன்படுத்தி இணைக்கப்படும்.

உதாரணமாக இரண்டு அட்டவணைகள் காணப்படுமிடத்து *classic* (முன்னைய அட்டவணையைப் போன்று புத்தகங்களின் விபரங்களைக் கொண்டுள்ளது) மற்றும் *customers* (இதில் புத்தகங்களை கொள்வனவு செய்த வாடிக்கையாளர் பற்றிய விபரங்களானது புத்தகங்களின் *isbn* எண்ணுடன் காணப்படுகின்றன). இங்கு புத்தகத்தின் *isbn* ஆனது இரண்டு அட்டவணைகளுக்கும் பொதுவான நிரலாகும்.

```
SELECT name, author, title from customers, classics
WHERE customers.isbn = classics.isbn;
```

இவை MySQL க்கான ஒரு சுருக்கமான அறிமுகமாகும். மேலும் MySQL ஐ PHP உடன் இணைக்கும் போது MySQL பற்றி செயல்பாட்டின் ஊடாக காண்போம்.

PHP படிவம் (Forms)

HTML படிவங்களைப் பிரதான வழியாகப் பயன்படுத்தி வலைத்தளப் பயனர்கள் PHP மற்றும் MySQL உடன் ஊடாடுகின்றனர். படிவங்களைக் கையாள்வது ஒரு பலபகுதிச் செயன்முறையாகும். முதலில், பயனர் அவசியமான விபரங்களை உள்ளிடுவதற்காகப் படிவம் ஒன்று தயாரிக்கப்படும். பின்னர் அத்தரவானது வலை சேவையகத்தினுள் அனுப்பப்பட்டு அங்கே பிழை சரிபார்ப்புகள் இடம்பெற்று தரவுகள் விளக்கப்படும். PHP குறிமுறையானது மீள்நிரப்பப்பட வேண்டிய ஒன்று அல்லது ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட புலங்களை கண்டறியுமானால் அப்படிவமானது ஓர் பிழை செய்தியுடன் மீள்காட்சிப்படுத்தப்படும். உள்ளீட்டின் துல்லியத்தன்மையுடன் குறிமுறை திருத்தியடைந்தால், கொள்வனவு தொடர்பான விபரங்களைப் பதிவு செய்தல் போன்ற தரவுத்தளம் சம்பந்தப்படுகின்ற சில செயற்பாடுகள் நடைபெறும்.

ஒரு படிவத்தை உருவாக்கக் குறைந்தபட்சம் பின்வரும் கூறுகள் காணப்படல் வேண்டும்.

- ஆரம்ப `<form>` மற்றும் முடிவு `</form>` ஓட்டு
- Get அல்லது Post முறையை குறிக்கும் சமர்ப்பிப்பு வகை
- ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட உள்ளீட்டு புலங்கள்
- படிவத் தரவானது சமர்ப்பிக்கப்பட வேண்டிய சீர்மை வள இடங்காட்டி

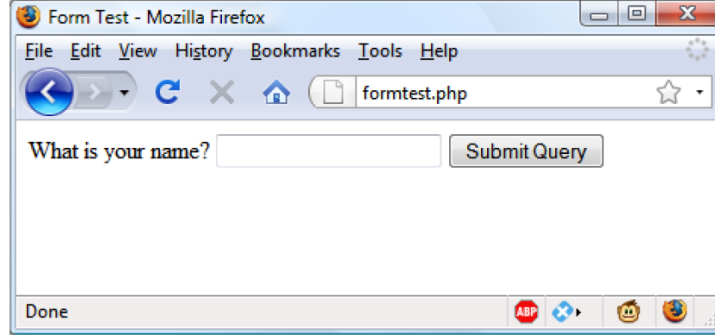
உதாரணமாக பின்வரும் PHP குறிமுறையை கருதுக.

```
<?php // formtest.php
<html>
  <head>
    <title>Form Test</title>
  </head>
  <body>
    <form method="post" action="formtest.php">
      What is your name?
      <input type="text" name="name">
      <input type="submit">
    </form>
```

```
</body>
</html>
```

?>

வலைமேலோடியின் மூலம் formtest.php என்ற கோப்பைத் திறக்கும் போது பெறப்படும் வருவிளைவானது பின்வருமாறு காணப்படும்.



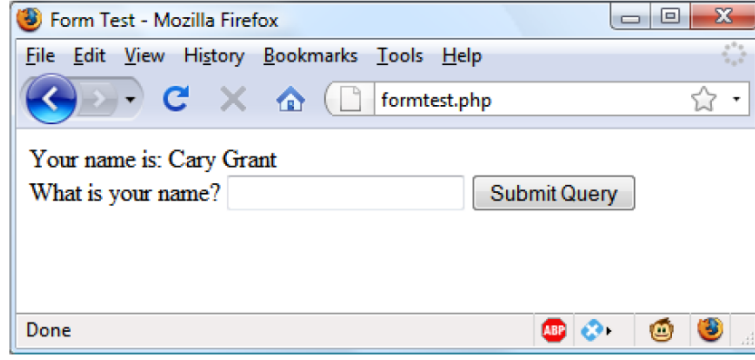
உள்ளீட்டுத் தரவாகப் பெயர் வழங்கப்பட்டுச் சமர்ப்பிக்கப்படும் போது படிவம் மீள்காட்சிப்படுத்தப்படுவதைத் தவிர வேறு எவ்விதமான மாற்றங்களும் நடைபெறாது.

எனவே படிவத்தால் சமர்ப்பிக்கப்பட்ட தரவைச் செயல்முறைப்படுத்த மேலும் சில PHP குறிமுறைகள் இணைப்போம்.

```
<?php //formtest.php
if (isset($_POST['name'])) $name = $_POST['name'];
else $name = "(Not entered)";
<html>
<head>
<title>Form Test</title>
</head>
<body>
Your name is: $name<br>
<form method="post" action="formtest.php">
What is your name?
<input type="text" name="name">
<input type="submit">
</form>
</body>
</html>
?>
```

தொடக்கத்தில் வழங்கப்பட்டுள்ள If else கூற்றின் மூலம் புல பெயருக்கான பெறுமானம் உள்ளீடு செய்யப்பட்டுள்ளதா எனச் சரிபார்க்கப்படும். பின்னர் உடல் பகுதியில் காணப்படும் குறிமுறை மூலம் பெயர் என்பதற்காகச் சேமிக்கப்பட்ட பெறுமானமானது அச்சிடப்படும்.

மேலே காணப்படும் குறிமுறையின் வருவிளைவானது பின்வருமாறு காணப்படும்.



உள்ளீட்டு வகைகள் (Input Types):

HTML படிவங்கள் மிகவும் பல்துறை வாய்ந்தவையாகக் காணப்படுவதுடன் வாசக பெட்டிகள் மற்றும் வாசக பரப்புகள் முதல் சரிபார்ப்புப் பெட்டிகள் வரை, ரேடியோ பொத்தான்கள் போன்ற மேலும் பரவலான உள்ளீட்டு வகைகளைச் சமர்ப்பிக்க அனுமதிக்கின்றது.

வாசகப் பெட்டிகள் (Text boxes) :

வாசகப் பெட்டிகளானது, ஒற்றை வரி பெட்டியில் (single line box) பரந்த அளவிலான எண்ணெழுத்து, வாசகம் மற்றும் பிற எழுத்துக்களை ஏற்றுக்கொள்கின்றன. இந்த உள்ளீட்டின் பொதுவான வடிவம் பின்வருமாறு காணப்படும்.

```
<input type="text" name="name" size="size" maxlength="length" value="value">
```

size எனும் இயல்பானது திரையில் தோன்ற வேண்டிய பெட்டியின் அகலத்தினை (தற்போதைய எழுத்துருவின் எழுத்துக்களில்) குறிக்கும். மற்றும் maxlength எனும் இயல்பானது, பயனருக்கு புலத்தில் பதிவு செய்வதற்கு அனுமதிக்கப்படும் அதிகபட்ச எழுத்துகளின் எண்ணிக்கையைக் குறிப்பிடுகிறது.

வாசகப் பரப்புகள் (Text Areas):

ஒரு குறுகிய வரி வாசகத்திற்கு மேலதிகமாக உள்ளீட்டை ஏற்க வேண்டிய தேவை ஏற்படும் போது வாசகப் பரப்பு பயன்படுத்தப்படும். இது வாசகப் பெட்டியைப் போன்றதாகும். எனினும் இது பல்வரிகளை அனுமதிப்பதனால் சில வேறுபட்ட இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளது.

இந்த உள்ளீட்டின் பொதுவான வடிவம் பின்வருமாறு காணப்படும்.

```
<textarea name="name" cols="width" rows="height" wrap="type">
</textarea>
```

இங்கு இயல்பு நிலை வாசகமானது காட்சிப்படுத்தப்பட வேண்டுமாயின் அதனைக் கட்டாயமாக </textarea> ஒட்டுக்கு முன்பாக இடல் வேண்டும். அது காட்சிப்படுத்தப்படுவதுடன் பயனரினால் வடிவமைப்புச் செய்யப்படவும் முடியும்.

உதாரணம்:

```
<textarea name="name" cols="width" rows="height" wrap="type">
This is some default text.
</textarea>
```

சரிபார்ப்புப் பெட்டிகள் (Checkboxes):

பயனருக்கு வெவ்வேறுபட்ட விருப்புத் தெரிவுகள் வழங்கப்பட்டு அதனிலிருந்து பயனர் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட உருப்புகளைத் தெரிவு செய்வதற்குச் சரிபார்ப்பு பெட்டி சிறந்த தெரிவாகும். சரிபார்ப்புப் பெட்டியிற்கான தொடரியல் பின்வருமாறு காணப்படும்:

```
<input type="checkbox" name="name" value="value" checked="checked">
```

தொடரியலில் சரிபார்த்த இயல்பை உள்ளடக்கியிருந்தால், காட்சிப்படுத்தப்படும் போது தோன்றும் பெட்டியானது ஏற்கனவே சரிபார்த்த நிலையில் காணப்படும். பண்புக்கு வழங்கப்படும் சரத்திற்கு வழங்கும் பெறுமானமானது இரட்டை மேற்கோள் குறியிடலும் அல்லது "checked" என்ற பெறுமானத்துடனும் இருத்தல் வேண்டும். அல்லது பெறுமானம் ஒதுக்கப்படாது இருத்தல் வேண்டும். பண்புக்கான பெறுமானம் வழங்கப்படாது காணப்படின் காட்சிப்படுத்தலின் போது சரிபார்ப்புப் பெட்டி தெரிவு செய்யப்படாமல் காட்டப்படும். தேர்வுசெய்யப்படாத சரிபார்ப்பு பெட்டியை உருவாக்குவதற்கான எடுத்துக்காட்டு:

```
I Agree <input type="checkbox" name="agree">
```

பயனர் சரிபார்ப்பு பெட்டியை தெரிவுச் செய்யவில்லையாயின் எந்தப் பெறுமானமும் சமர்ப்பிக்கப்படமாட்டாது. பயனர் சரிபார்ப்பு பெட்டியைத் தெரிவுச் செய்தால் agreed என்ற பெயரையுடைய புலத்திற்கு "on" என்ற பெறுமானம் சமர்ப்பிக்கப்படும். "on" என்ற பெறுமானத்திற்குப் பதிலாக உமது சொந்தப் பெறுமானத்தைச் சமர்ப்பிக்க விரும்பினால் (எண் 1 போன்றவை) பின்வரும் தொடரியலை பயன்படுத்த வேண்டும்.

```
I Agree <input type="checkbox" name="agree" value="1">
```

முன்னதாகவே, இயல்புநிலை பெறுமானமாக "checked" என சரிபார்ப்புப்பெட்டியின் இயல்பை அமைக்க வேண்டுமாயின் தொடரியலை பின்வருமாறு பயன்படுத்தலாம்.

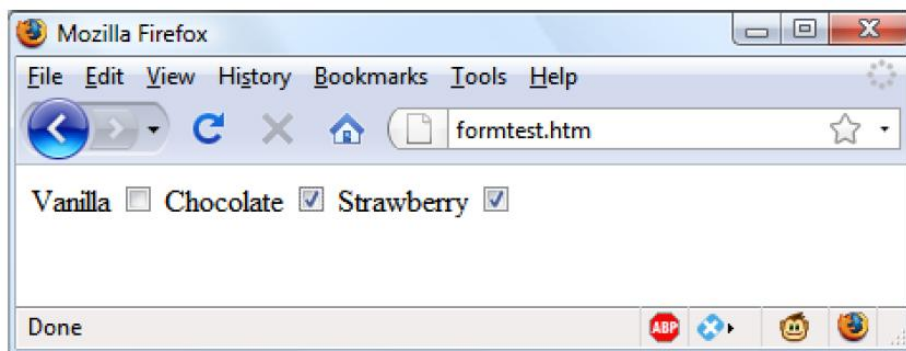
```
Subscribe? <input type="checkbox" name="news" checked="checked">
```

ஒரே நேரத்தில் குழுவாக உருப்புகளை தேர்வுசெய்யவதற்கு அனுமதிக்க விரும்பினால், அவை அனைத்தும் ஒரே பெயரை ஒதுக்கவேண்டும். பின்வரும் எடுத்துக்காட்டானது, அதன் பயனர்களுக்குப் பிடித்த ஐஸ்கிரீம்களைத் தேர்ந்தெடுக்க அனுமதிக்கிறது:

```
Vanilla <input type="checkbox" name="ice" value="Vanilla">
```

```
Chocolate <input type="checkbox" name="ice" value="Chocolate">
```

```
Strawberry <input type="checkbox" name="ice" value="Strawberry">
```



ரேடியோ பொத்தான்கள் (Radio buttons):

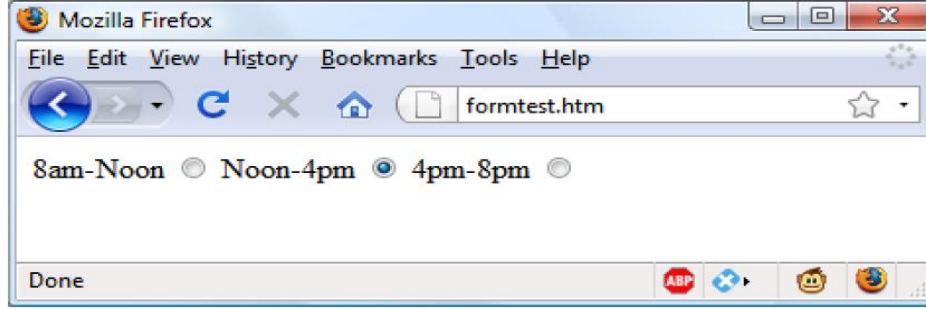
இரண்டு அல்லது இரண்டுக்கு மேற்பட்ட விருப்புத் தேர்வுகளிலிருந்து ஒரு பெறுமானத்தை மட்டும் திரும்பப் பெறுவதற்கு ரேடியோ பொத்தான்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இங்கு தனி

ஒரு பெறுமானம் மட்டுமே திரும்பப் பெறப்படுவதால் குழுவில் உள்ள அனைத்துப் பொத்தான்களுக்கும் ஒரே பெயரைப் பயன்படுத்த வேண்டும். அணியொன்றைப் பயன்படுத்த வேண்டிய அவசியமில்லை.

வலைத்தளமானது கடையில் கொள்வனவு செய்த பொருட்களுக்கான விநியோக நேரங்களை வழங்கினால் அதற்கான தெரிவு அமையும் விதத்தினைப் பின்வரும் எடுத்துக்காட்டு விளக்குகிறது.

```
8am-Noon<input type="radio" name="time" value="1">
Noon-4pm<input type="radio" name="time" value="2" checked="checked">
4pm-8pm<input type="radio" name="time" value="3">
```

வருவினைவு பின்வருமாறு காணப்படும்:



தெரிவு (Selection)

<select> ஓட்டானது, தனி அல்லது பல தெரிவுகளை வழங்குவதனூடாக கீழிறங்கு பட்டியல் (Drop – down list) விருப்புகளை உருவாக்குவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இதன் தொடரியல் பின்வருமாறு:-

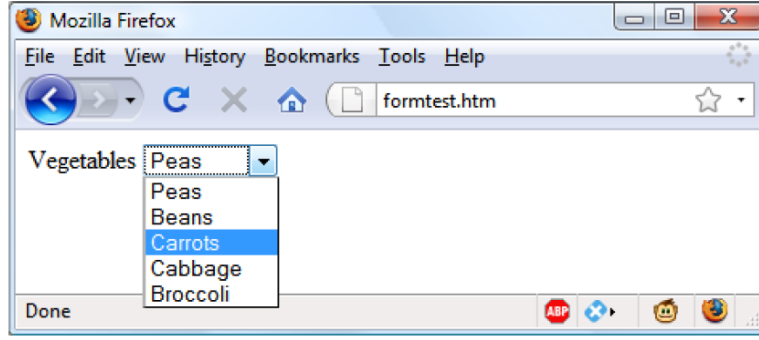
```
<select name="name" size="size" multiple="multiple">
```

அளவு என்ற பண்பானது காட்சிப்படுத்த வேண்டிய வரிகளின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கும். காட்சியமைவை சொடக்குதலானது கீழிறங்கு பட்டியலை தோற்றுவித்து அனைத்து விருப்புகளையும் காட்டும்.

பின்வரும் எடுத்துக்காட்டு <select> ஓட்டினை குறிக்கின்றது.

```
Vegetables
<select name="veg" size="1">
<option value="Peas">Peas</option>
<option value="Beans">Beans</option>
<option value="Carrots">Carrots</option>
<option value="Cabbage">Cabbage</option>
<option value="Broccoli">Broccoli</option>
</select>
```

இந்த உதாரணமானது, 5 தேர்வுகளை வழங்குகிறது. முன்னரே தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டுள்ளமையினால் (இது முதல் உருப்படி என்பதால்) இங்கு முதல் தேர்வு, Peas ஆகும். கீழிறங்குவதற்காகப் பட்டியல் சொடக்கப்பட்டிருப்பதைப் பின்வரும் உரு காட்டுகின்றது. இங்கு Carrots என்ற விருப்பு அழுத்தமிடப்பட்டிருப்பதையும் காணலாம்.



வேறொரு இயல்புநிலை விருப்பினை முதலாவதாக அமைக்க விரும்பினால் (Beans போன்றவை) பின்வருமாறு `<selected>` ஓட்டுவை பயன்படுத்த வேண்டும்.

```
<option selected="selected" value="Beans">Beans</option>
```

முகப்படையாளங்கள்: (Labels)

`<label>` ஓட்டுவினை பயன்படுத்துவதனூடாக மேலும் சிறந்த பயனர் அனுபவங்களை வழங்கமுடியும். இதனை பயன்படுத்தி படிவ உருப்படியை சூழமைக்கச் செய்யமுடிவதுடன் `<label>` இன் தொடக்க மற்றும் முடிவு ஓட்டுகளுக்கிடையிலடக்கப்பட்ட எந்தவொரு கட்புல பகுதியையும் சொடக்குவதன் மூலம் அதனை தெரிவுச் செய்யக்கூடியவாறு அமைக்க முடியும். உதாரணமாக, மேலே விநியோக நேரத்தினை தெரிவு செய்யும் உதாரணத்திற்கு மீள செல்லுவோமாயின் பின்வருமாறு ரேடியோ பொத்தானையும் அதனோடு இணைந்த வாசகத்தையும் பயனருக்கு சொடக்குவதற்கு அனுமதிக்க முடியும்.

```
<label>8am-Noon<input type="radio" name="time" value="1"></label>
```

இதனை செய்யும் போது மீஇணைப்பினைப் போன்று வாசகமானது கீழ்க்கோடப்படமாட்டாது. ஆனால் சுட்டியை மேலே நகர்த்தும்போது அது வாசக நகரிக்கு (text cursor) பதிலாக அம்புக்குறியாக மாறுவதுடன் முழு உருப்படியையும் சொடக்கக் கூடியதாக இருப்பதனைக் காட்டும்.

சமர்ப்பிப்புப் பொத்தான்

சமர்ப்பிக்கப்படுகின்ற படிவ வகையை படிவத்துக்கேற்ப பொருத்துவதற்குப் பெறுமான இயல்பினைப் பயன்படுத்திச் சமர்ப்பிப்புப் பொத்தானின் வாசகத்தை விருப்பத்திற்கேற்ப ஏதாயினும் பொருத்தமான பெயராகப் பின்வருமாறு மாற்ற முடியும்

```
<input type="submit" value="Search">
```

அதேபோல் நியம வாசக பொத்தானையும் உங்களின் தெரிவுக்கேற்ப வரைவியல் படிமமொன்றாக HTML ஐ பயன்படுத்திப் பின்வருமாறு மாற்றமுடியும்.

```
<input type="image" name="submit" src="image.gif">
```

Method இயல்பு

படிவ தரவுகளை எவ்வாறு அனுப்பவேண்டுமென method இயல்பானது குறிக்கின்றது. படிவ தரவானது சீர்மைவள இருப்பிடங்காட்டி மாறியாக (method="get" உடன்) அல்லது HTTP post பரிவர்த்தனையாக (method="post" " உடன்) அனுப்ப முடியும்.

GET மற்றும் POST ஆகிய இரண்டும் அணியொன்றை உருவாக்கும்.

(உதாரணம். array(key => value, key2 => value2, key3 => value3, ...))

இந்த அணியானது key/value சோடிகளைக் கொண்டிருக்கும். இங்கு keys ஆனது படிவ control களின் பெயர்களையும் பெறுமானமானது (value) பயனரினால் உள்ளீடு செய்யப்படும் தரவுகளையும் குறிக்கின்றது.

GET மற்றும் POST ஆகிய இரண்டும் \$_GET மற்றும் \$_POST என கருதப்படும். \$_GET என்பது சீர்மைவள இருப்பிடங்காட்டியின் (URL) பரமானங்கள் ஊடாக தற்போதைய script க்கு அனுப்பப்படும் மாறிகளின் அணியாகும். \$_POST என்பது HTTP post Method ஊடாக தற்போதைய script க்கு அனுப்பப்படும் மாறிகளின் அணியாகும். GET Method உடன் படிவத்திலிருந்து அனுப்பப்படும் தகவலானது **அனைவரினாலும் பார்க்கக்கூடியதாக** இருக்கும். (அனைத்து மாறிகளின் பெயர்கள் மற்றும் பெறுமானங்கள் சீர்மைவள இருப்பிடங்காட்டியில் காட்சிப்படுத்தப்படும்) அத்துடன் GET மூலம் அனுப்பப்படும் தகவல்களின் அளவுக்கு எல்லையும் உண்டு. அதாவது ஏறக்குறைய 2000 எழுத்துக்களை எல்லையாகக் கொண்டது.

POST Method உடன் படிவத்திலிருந்து அனுப்பப்படும் தகவல்களை **ஏனையவர்களுக்குப் பார்வையிட முடியாது.** (எல்லா பெயர்கள்/பெறுமானங்கள் (names/values) HTTP வேண்டுகோள் (Request) உடல் பகுதியினுள் உட்பொதிந்து காணப்படும்.) அனுப்பப்படும் தகவல்களின் அளவுக்கு எல்லை இல்லை.

தொடர்புப்பட்ட உருப்படிகளை குழுவாக்குவதற்குப் படிவங்களில் காணப்படும் *<fieldset>* ஒட்டானது பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

படிவத் தரவுகளைத் தரவுத்தளத்தில் சேமித்தல்:

பயனர் சமர்ப்பிப்பு பொத்தானை அழுத்துவதன் மூலம் உள்ளீட்டு புலங்களைப் பயன்படுத்தி படிவமொன்றுக்குத் தரவு சமர்ப்பிக்கப்படும் போது, அத்தரவானது, உள்ளீட்டு படிவத்தில் குறிப்பிடப்பட்ட படிவத்திற்கு அனுப்பப்படும். தற்போது "செருகுவதற்காக" (insert) எழுதப்பட்ட php கோப்பு, MySQL தரவுத்தள சேவையகத்துடன் இணைக்கப்படும். PHP \$_REQUEST மாறிகளைப் பயன்படுத்தி படிவத்தினுடைய புலங்களை மீட்பதுடன் இறுதியாகப் பதிவுகளைச் சேர்ப்பதற்காகச் செருகும் வினவலை (insert query) செயற்படுத்தும்.

உள்ளீட்டு வகைகளைப் பயன்படுத்தி மாறிகளுக்கான பெறுமானங்களை வாசிப்பதற்கு HTML கோப்பின் எடுத்துக்காட்டுக் குறிமுறை மற்றும் MySQL தரவுத்தளத்திற்கு மீண்டும் தரவை எழுதுவதற்கு insert.php கோப்பிற்கான மாதிரிக் குறிமுறை என்பன கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.

```
</head>
<body>
<form action="insert.php" method="post">
<p>
<label for="firstName">First Name:</label>
<input type="text" name="first_name" id="firstName">
</p>
<p>
<label for="lastName">Last Name:</label>
<input type="text" name="last_name" id="lastName">
</p>
<p>
<label for="emailAddress">Email Address:</label>
```

```

        <input type="text" name="email" id="emailAddress">
    </p>
        <input type="submit" value="Submit">
    </form>
</body>

```

தரவை மீண்டும் எழுதுவதற்காக insert.php கோப்பு

```

<?php // mysql க்கு இணைப்பதற்கு அவசியமான அறிமுக ஆவணத்தை நீங்கள்
        கொண்டுள்ளீர்களென கருதப்படுகின்றது.
$link = mysqli_connect("localhost", "root", "passwd", "demo"); //இணைப்பைப் பரிசோதித்தல்
if($link === false){die("ERROR: Could not connect. " . mysqli_connect_error()); }
$first_name = mysqli_real_escape_string($link, $_REQUEST['first_name']);
$last_name = mysqli_real_escape_string($link, $_REQUEST['last_name']);
$email = mysqli_real_escape_string($link, $_REQUEST['email']);
// செருகல் வினாவல் செயல்படுத்தலுக்கான முயற்சி (Attempt insert query execution)
$sql = "INSERT INTO persons (first_name, last_name, email)
        VALUES ('$first_name', '$last_name', '$email')";
if(mysqli_query($link, $sql))
    { echo "Records added successfully."; }
else
    {echo "ERROR: Could not able to execute $sql. " . mysqli_error($link); }
// இணைப்பை மூடுதல்
mysqli_close($link); ?>

```

PHP ஐ பயன்படுத்தி தரவுதளத்தை இணைப்பதற்கு பல முறைகள் காணப்படுகின்றன.

இந்த பகுதியில் பின்வரும் முறைகள் கலந்துரையாடப்படுகின்றன.

- MySQLi பொருள் நோக்கு முறை (object-oriented method)
- MySQLi வழிமுறைசார் முறை (procedural method)

MySQLi பொருள் நோக்கு முறையைப் பயன்படுத்தி தரவுதளமொன்றை இணைத்தல்

```

<html>
<body>
    <h1>Create DB </h1>
    <?php
        $servername = "localhost";
        $username = "root";
        $password = "";
        // Create connection
        $conn = new mysqli($servername, $username, $password);

```

```

// Check connection
if ($conn->connect_error) {die("Connection failed: " . $conn->connect_error);
} else{
    echo "Connected successfully";
}
?>

```

MySQLi வழிமுறைசார் முறையைப் பயன்படுத்தி தரவுகளமொன்றை இணைத்தல்

```

$conn = mysqli_connect($servername, $username, $password);
if (!$conn) {
    die("Connection failed: " . mysqli_connect_error()); }

$sql = "CREATE DATABASE StudentDB2";
if (mysqli_query($conn, $sql)) {
    echo "Database created successfully";
} else {
    echo "Error creating database: " . mysqli_error($conn);
}
mysqli_close($conn);

```

தரவுத்தளம்சார் செயற்பாடுகள்

php ஐப் பயன்படுத்தி தரவுத்தளத்தில் பின்வரும் செயற்பாடுகளை மேற்கொள்ள முடியும்

- அட்டவணைக்கு தரவுகளை உட்சேர்த்தல்
- அட்டவணையிலிருந்து தரவுகளைக் காட்சிப்படுத்தல்
- தரவுகளை இற்றைப்படுத்தல்
- அட்டவணையிலிருந்து தரவுகளை நீக்குதல்

அட்டவணையொன்றுக்கு தரவுகளை உட்சேர்த்தல்

StInfo என்ற மாணவர் தகவல் அட்டவணைக்கு சில புதிய தரவுகளை (முழு பதிவுகள்) உட்சேர்ப்போம். இவ்வட்டவணையானது மாணவர் அடையாள அட்டை இலக்கம், முதலெழுத்து, பெயர் மற்றும் வீட்டிலிருந்தான தூரம் போன்ற விடயங்களை உள்ளடக்கியுள்ளது. இவ்வட்டவணை பின்வரும் புலங்களைக் கொண்டுள்ளது.

StNIC, Init, Surname and HDistance

```

<?php
$servername = "localhost";
$username = "root";
$password = "";
$dbname = "StudentDB";
// Create connection
$conn = new mysqli($servername, $username, $password, $dbname);
// Check connection
if ($conn->connect_error) {
    die("Connection failed: " . $conn->connect_error);
}

```

```

}

$sql = "INSERT INTO StInfo (StNIC, Init, Surname, HDistance)
VALUES ('200212312512', 'M.', 'Silva',4)";
if ($conn->query($sql) === TRUE) {
    echo "New record created successfully";
} else {
    echo "Error: " . $sql . "<br>" . $conn->error;
}
$conn->close();
?>

$sql = "INSERT INTO StInfo (StNIC, Init, Surname, HDistance)
VALUES ('200212312512', 'M.', 'Silva',4)";
if ($conn->query($sql) === TRUE) {
    echo "New record created successfully";
} else {
    echo "Error. Data could not be entered: " . $sql . "<br>" . $conn->error;
}
$conn->close();
?>

```

அட்டவணயிலிருந்து தரவுகளைக் காட்சிப்படுத்தல்

php ஐப் பயன்படுத்தி தரவுத்தள அட்டவணயில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள தரவுகளை பார்வையிட முடியும். இதற்காக, SELECT கூற்றைப்பயன்படுத்தி தரவுத்தள அட்டவணயிலுள்ள தரவுகளை எடுத்தல் வேண்டும். பின்னர் அவற்றை காட்சிப்படுத்த முடியும்:

```

<html>
<body>
<?php
$servername = "localhost";
$username = "root";
$password = "";
$dbname = "StudentDB";
// Create connection
$conn = new mysqli($servername, $username, $password, $dbname);
// Check connection
if ($conn->connect_error) {
    die("Connection failed: " . $conn->connect_error); }
$sql = "SELECT * FROM StInfo";
$result = $conn->query($sql);
if ($result->num_rows > 0) {
    // output data of each row
    while($row = $result->fetch_assoc()) {
echo "NIC: " . $row["StNIC"]. " - Name: " . $row["Init"]. " " . $row["Surname"]. " Home Distance:
".$row["HDistance"]. "<br/>"; }
} else {
    echo "0 results";
}
$conn->close();

```

?></body></html>

மேலே காணப்படும் குறிமுறையில், தரவுத்தள அட்டவணையில் ஒவ்வொரு நிரையிலுமுள்ள தரவுகள் எடுக்கப்பட்டு \$row என்ற மாறியில் சேமிக்கப்படுகின்றது. தற்போது சேமிக்கப்பட்ட அத்தரவானது காட்சிப்படுத்தப்படுகின்றது.

தரவுகளை இற்றைப்படுத்தல்

அட்டவணையில் ஏற்கனவே காணப்படும் தரவினை புதிய தரவின் மூலம் php இல் UPDATE என்ற கூற்றினைப் பயன்படுத்தி இற்றைப்படுத்த முடியும். ஏற்கனவே காணப்படும் தரவினை இற்றைப்படுத்துவதற்கு குறித்த தரவினை முதலில் கண்டுபிடித்தல் வேண்டும். பின்னர் புதிய தகவலுடன் அதனை இற்றைப்படுத்தல் வேண்டும். குறிப்பாக, அட்டவணையில் தரவினைக் கண்டுபிடிப்பதற்காக முதண்மைசாவி பயன்படுத்தப்படும். பின்னர் பெறப்பட்ட நிறையின் தரவை இற்றைப்படுத்தல் வேண்டும்:

```
<html><body><?php
$servername = "localhost";
$username = "root";
$password = "";
$dbname = "StudentDB";
// Create connection
$conn = new mysqli($servername, $username, $password, $dbname);
// Check connection
if ($conn->connect_error) {
    die("Connection failed: " . $conn->connect_error);
}
$sql = "UPDATE StInfo SET Surname='Amarasinghe' WHERE StNIC='200242134212'";
if ($conn->query($sql) === TRUE) {
    echo "Record updated successfully";
} else {
    echo "Error updating record: " . $conn->error;
}
$conn->close();
?>
</body>
</html>
```

மேற்குறித்த உதாரணத்தில் StNIC பெறுமானமானது 200242134212ஐக் கொண்ட மாணவரை தேடி கண்டுபிடித்த பின்னர் அம்மாணவரது முதற்பெயரை புதிய தரவுடன் இற்றைப்படுத்தப்படுகின்றது.

அட்டவணையிலிருந்து தரவினை நீக்குதல்

அட்டவணையொன்றிலிருந்து தரவினை நிரந்தரமாக நீக்கவேண்டிய தேவை ஏற்படலாம். php இல் DELETE என்ற கூற்றானது இந்தச் செயற்பாட்டை மேற்கொள்ள அனுமதிக்கின்றது. முதலாவதாக நீக்க வேண்டிய தரவு காணப்படும் நிறையை கண்டுபிடித்தல் வேண்டும். பின்னர் அட்டவணையிலிருந்து தரவினை நீக்குதல் வேண்டும்:

```
<html><body><?php
$servername = "localhost";
$username = "root";
$password = "";
```

```

$dbname = "StudentDB";
// Create connection
$conn = new mysqli($servername, $username, $password, $dbname);
// Check connection
if ($conn->connect_error) {
    die("Connection failed: " . $conn->connect_error);
}
//We display all the data from the table here
$sql = "SELECT * FROM StInfo";
$result = $conn->query($sql);
if ($result->num_rows > 0) {
    // output data of each row
    while($row = $result->fetch_assoc()) {
        echo "<tr><td>" . $row["StNIC"]. "</td><td>" . $row["Init"]. "</td><td>" .
        $row["Surname"]. "</td><td>" . $row["HDistance"]. "</td></tr>";
    } else { echo "0 results"; }
}
$conn->close();
echo "</table>";
?>

$StNIC = $_POST['st_Nic'];
$sql = DELETE FROM StInfo WHERE StNIC = $StNIC ;
if ($conn->query($sql) === TRUE) {
    echo "Record updated successfully";
} else {
    echo "Error updating record: " . $conn->error;
}
$conn->close();
?>
</body>
</html>

```

மேற்குறித்த உதாரணத்தில் அட்டவணையானது தரப்பட்ட இலக்கத்தை கொண்ட நிரையை கண்டுப்பிடிப்பதற்காக தேடப்படுகின்றது. பின்னர் குறித்த தரவானது நீக்கப்படுகின்றது.

தேர்ச்சி மட்டம் 10.8

வலைத்தளங்களை வெளியீடு செய்து பராமரிப்பார்

கற்றற் பேறுகள்

- விருத்தி செய்த இணையத்தளத்தை உள்ளமைவாக வெளியீடு செய்வார்
- வலைத்தளத்தை வெளியீடு செய்யக்கூடிய இலவச வெளியீட்டுத் தளங்களை (free web hosting sites) இனங்காண்பார்
- விருத்தி செய்த வலைத்தளத்தை இலவச வெளியீட்டுத் தளத்தில் வெளியீடு செய்வார்
- வலைத்தளத்தின் செயற்றிறனைப் பாதிக்கும் காரணிகளை விசாரிப்பார்

வலைத் தளங்களை வெளியிடுதலும் பராமரித்தலும்

வலைத் தளங்களை வெளியிடுதலும்

வடிவமைப்பாளர் வலைத் தளத்தை உள்ளக ரீதியாக வெளியிட முற்படும் போது, பயனர் பக்கத்தில் பல விடயங்கள் சம்பந்தப்படுகின்றன. நிறுவனம் நல்ல இணைய இணைப்பினைக் கொண்டிருத்தல் வேண்டும். இணையச் சேவை வழங்குநர் (ISP) மூலம் நிலையான IP முகவரியொன்றைப் பெற்றிருக்க வேண்டும். வழிப்படுத்தி முறையாக அமைக்கப்பட்டுள்ளதை உறுதிசெய்துக்கொள்ள வேண்டும். அதனால் போக்குவரத்தைத் துறை 80க்கு முன்னனுப்பக்கூடியதாக இருக்கும். வலை சேவையகமானது துறை 80 உடன் தொடர்பாடுவதற்கு அனுமதிப்பதற்காக Windows தீச்சுவரைக் கட்டமைக்கவேண்டும். Apache வலைச் சேவையகத்தை உமது கணினியில் நிறுவுவதன் ஊடாக உமது கணினியிலிருந்து வலை சேவையகத்தை பரிசோதிக்க முடியும். அனைத்தும் முறையாகத் தொழில்படுமாயின் இயல்புநிலை முகப்புப்பக்கத்திற்குப் பதிலாக வடிவமைத்த வலைதளத்தின் முகப்புப் பக்கத்தை நிறுவலாம்.

தொழில்சார் வலைத்தள விருந்தோம்பல் கம்பனிகள் ஊடாகவும் வலைத்தளங்களை வெளியிடலாம். இச்சேவையினை வழங்கும் பிரபல்யமான நிறுவனங்களில் ஒன்றாக Godaddy என்ற நிறுவனம் உள்ளதுடன் உலகில் அவ்வாறான விருந்தோம்பல் கம்பனிகள் பல கிடைக்கக்கூடியதாக உள்ளன. இவ்வாறான நிறுவனமொன்றின் உதவியைப் பெறுவதன் மூலம் வலைச் சேவையக பராமரிப்பு சிக்கல்களிலிருந்து நிவாரணங்களை பெறமுடியும். அத்துடன் தடையற்ற இணைப்பினை உறுதிசெய்துகொள்வதோடு வலைத்தளத்தை பாதுகாப்பாகப் பேண முடியும்.

வலைத் தளத்தைப் பராமரித்தல்

உங்களுடைய வலைத்தளமானது வெற்றிகரமானதொரு வலைத்தளமாகக் காணப்படவேண்டுமாயின் அது ஒழுங்குமுறையில் பராமரிக்கப்படல் வேண்டும். வலைத்தளத்தினை ஒழுங்காக பராமரிப்பதனூடாக அவ்வலைத்தளத்தின் வழக்கமான வாடிக்கையாளர்களைச் சந்தோசமாக வைத்துக்கொள்ளமுடியும். ஏனெனில் அவ்வலைத்தளமானது அவர்களுக்கு இற்றைப்படுத்தப்பட்ட புதிய தகவல்களை வழங்குவதுடன் சுவாரசியமான செய்திகளையும் வழங்குகின்றது. அதற்கு மேலதிகமாக, வலைத்தளங்களை ஒழுங்கு அடிப்படையில் பேணுவதினால் அவ்இணையத்தளத்தின் அனைத்து பகுதிகளையும் செயல்நிலையில் வைத்துக்கொள்முடிவதுடன் இணைப்புகளையும் பக்கங்களையும் முறியவிடாது பேணமுடியும்.

வலைத்தளப் பராமரிப்பானது, சீரான, ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட காப்பெடுத்தலையும் உள்ளடக்குகின்றது. அதனால், காப்பெடுப்பு என்ற ரீதியில் வலைத்தளத்தின் சமீபத்திய பிரதியைக் கொண்டிருப்பதை இது உறுதிபடுத்துவதுடன் வலைத்தள இழப்பினையும் தடுக்கின்றது. வலைத்தளப் பராமரிப்பானது, வலைத்தளத்திற்கு மேலதிக பாதுகாப்பினை வழங்குவதுடன் அதனால் வலைத்தள ஊடுருவலையும் தடுக்கின்றது. பார்வையாளர்கள் ஊடுருவப்பட்ட வலைத்தளத்தினைப் பார்வையிடுவதை விரும்புவதில்லை. வலைத்தளங்களை உருவாக்கப் பயன்படுத்தப்படும் மென்பொருளானது சமீபத்திய பதிப்புகளுடன் இற்றைப்படுத்தப்படல் வேண்டும். இது முறைமையிலுள்ள அதிகளவான தவறுகளைச் சரிசெய்கின்றது. அவை மேலதிக பாதுகாப்புடன் கிடைக்கக்கூடியதாகவுள்ளன. அவ்வாறான பதிப்புகள் கிடைக்குமிடத்து அதற்கேற்ப உங்களுடைய மென்பொருளும் இற்றைப்படுத்தப்படுவதை எப்போதும் உறுதி செய்துகொள்ளல் வேண்டும். கருத்தில் கொள்ளவேண்டிய இறுதி விடயம் யாதெனில் வலைத்தளத்தின் புள்ளிவிபரங்களைச் சேகரிப்பதாகும். இது உங்களது இணையத்தளத்தின் உள்ளாற்றல்மிக்க பார்வையாளர்களின் எண்ணிக்கையை இனங்காண உதவுவதுடன் அவர்களுக்கிடையில் உங்களது இணையத்தளமானது எவ்வளவு பிரசித்தி வாய்ந்தது என்பதைத் தீர்மானிக்கவும் உதவும்.

PHP படிவ கையாளுதல் பயிற்சி வினாக்கள்

1. எளிய இலக்கமொன்றை எழுதுதல் - PHPஇல் அணுமானித்தல் விளையாட்டு. இங்கு 1 க்கும் 100 க்கும் இடையிலான ஓர் எழுமாற்று இலக்கமொன்றை script ஆனது நினைத்தல் வேண்டும். பின்னர் பயனருக்கு அந்த இலக்கத்தை அணுமானிப்பதற்கு ஐந்து வாய்ப்புகள் வழங்கப்படுதல் வேண்டும். ஒவ்வொரு அணுமானிப்பின்போதும் அணுமானித்த இலக்கமானது குறித்த இலக்கத்தைவிட கூடியதா, குறைந்ததா அல்லது சரியான இலக்கமா என script ஆனது அறிவித்தல் வேண்டும். (சாடைக்குறிப்பு: 1 தொடக்கம் 100 வரையிலான எழுமாற்று இலக்கமொன்றை உருவாக்குவதற்கு rand (1, 100) என்ற சார்பினை பயன்படுத்துக.)

- amazon.com, amazon.ca, மற்றும் amazon.co.uk என்ற மூன்று Amazon நிறுவனங்களில் இருந்து பயனர்கள் ஒரு Amazon நிறுவனத்தை தெரிவுசெய்வதற்கு அனுமதிப்பதற்கு ஏதுவானதாக படிவமொன்றை காட்சிப்படுத்துவதற்கு php script ஒன்றை விருத்திச்செய்க. பயனர் தெரிவுசெய்தவுடன் அந்த குறித்த Amazon நிறுவனத்தின் வலைத்தளத்திற்கு உடனடியாக செல்லுதல் வேண்டும்.
- பயனரின் Body Mass Index (BMI) ஐ அடிப்படையாகக்கொண்டு சுகாதார பரிந்துரைகளைக் காட்சிப்படுத்துவதற்கு php script ஒன்றை வடிவமைக்க. சூத்திரம்:- $BMI = kg/m^2$, இங்கு kg என்பது நபரின் உடல் நிறையை கிலோகிராமில் குறிப்பதுடன் m^2 என்பது நபரின் உயரத்தை மீட்டர் வர்க்கத்தில் குறிக்கின்றது.

Under weight - < 18.5
 Normal – 18.5 – 24.9
 Overweight – 25 – 29.9
 Obese – 30 – 34.9
 Extremely Obese – 35<

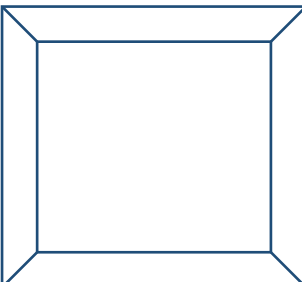
உயரத்தின் அளவீடானது cm, m அல்லது inch ஆகக் காணப்படலாம்.

Weight

Height

Your Body Mass Index is **BMI VALUE**. This is considered **SUGGESTION**

- சிறுவர்களின் சித்திரக் கலைக்கூடமொன்றுக்கான (art gallery) வலைப்பக்கமொன்றை வடிவமைக்க. இந்த வலைப்பக்கங்கள் இரண்டு பக்கங்களைக் கொண்டன. முதலாவது பக்கமானது சிறுவர்கள் தமது சித்திரங்களை பதிவேற்றம் செய்ய அனுமதிக்கும். அதில் சிறுவரின் பெயர், பாடசாலை மற்றும் தமது சித்திரம் தொடர்பாக ஒரு சிறிய குறிப்பு போன்றவற்றை உள்ளடக்குதல் வேண்டும். இந்த தகவல்களை சமர்ப்பித்தவுடன் குறித்த சிறுவரின் பெயருடன் அவரின் சித்திரம், அவரின் பாடசாலை பெயர் மற்றும் குறிப்பு என்பவற்றைக் காட்சிப்படுத்துவதற்காக இரண்டாவது பக்கத்திற்கு செல்லும். அது பின்வருமாறு அமையும்.



Name of the Kid

School Name

Description of the drawing

147

5. நாடுகளின் அடிப்படையில் அந்நாடுகளின் சனத்தொகையை வரிசைப்படுத்தி காட்சிப்படுத்துவதற்காக script ஒன்றை விருத்திச் செய்க. பயனரிடம் நாட்டின் பெயரையும் சனத்தொகையையும் உள்ளீடு செய்யுமாறு வினவுதல் வேண்டும். இவ்வாறு ஒவ்வொன்றாக ஐந்து நாடுகளின் பெயர்களையும் சனத்தொகையையும் உள்ளீடுச் செய்யுமாறு பயனரை வினவுதல் வேண்டும். எண்ணிக்கையானது ஐந்தாகக் காணப்படுகின்றபோது காட்சிப்படுத்தவேண்டிய வரிசைமுறையை தெரிவு செய்யுமாறு பயனரை வினவுதல் வேண்டும். ஏறுவரிசையில் காட்சிப்படுத்துமாறு தெரிவு செய்யின் நாடுகளையும் சனத்தொகையையும் ஏறுவரிசையில் காட்சிப்படுத்தல் வேண்டும். அல்லது இறங்குவரிசையில் காட்சிப்படுத்தல் வேண்டும்.

Country	<input type="text"/>
Population:	<input type="text"/>
	<input type="button" value="Next"/>

Display Mode:	<input type="text" value="▼"/>
<input type="button" value="Display"/>	
Countries' name in ascending/ descending	

இலத்திரனியில் வணிகம்

தேர்ச்சி: 12

இன்றைய வணிக நிறுவனங்களுக்கும் போட்டியான சந்தை வாய்ப்பிற்கும் தகவலும் தொடர்பாடல் தொழினுட்பத்தினது பொருத்தப்பாடு பற்றி ஆராய்வார்

தேர்ச்சி மட்டம் 12.1

உலக வணிகங்களில் தகவலும் தொடர்பாடல் தொழினுட்பத்தின் வகிபாகம் பற்றி ஆராய்வார்

கற்றற் பேறுகள்

- இலக்கமுறைப் பொருளாதாரம் என்பதை வரையறுப்பார்

- இலக்கமுறைப் பொருளாதாரத்தில் புதிய வணிக முறைகளைப் பட்டியலிட்டு விபரிப்பார்
- Pure Brick, brick and click and pure click என்னும் நிறுவனங்களின் பின்னுள்ள எண்ணக்கருவை இனங்காண்பார்
- நிறுவனமொன்றின் வணிகச் செயற்பாடுகளில் தகவல் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பத்தின் பங்களிப்பை விபரிப்பார்

வணிகம் மற்றும் போட்டித்தன்மை

நவீன வணிகத்தில் தகவல் மற்றும் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பத்தின் வகிபாகம்

தகவல் மற்றும் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பத்திற்கும் வணிகங்களுக்கும் இடையிலான தொடர்பானது தொடர்ச்சியாக வளர்ச்சியடைந்து வருகின்றது. சில தசாப்தங்களிலிருந்தே தகவல் மற்றும் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பமானது, முக்கிய இயலுமைப்படுத்துனர் என்ற வகையில் வெற்றிகரமான வணிகங்களுக்கு தனது வகிபாகத்தினை ஆற்றிவருகின்றது. வேறு வார்த்தையில் கூறுவதானால், தகவல் மற்றும் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பமானது விசேடமாக வணிக செயல்முறைகளில் செயல்திறன் குறைபாடு, உற்பத்தித்திறன் குறைபாடு, சவாலான வணிகப்போட்டி, செயற்றிறனற்ற வணிக மாதிரிகள், வாடிக்கையாளரது அதிகரித்த எதிர்பார்ப்புகள், பரந்த சந்தைகளை அடைய இயலாமை போன்றவாறான பல்வேறு வணிக பிரச்சினைகளின் தீர்வை இயலுமைப்படுத்துகின்றது. சில தசாப்தங்களுக்கு முன்பு நிறுவனங்களின் கைமுறையிலான வணிக செயல்முறைகளை கணினி மயமாக்குவதில் வெற்றிகரமாகப் பிரயோகிப்பதன் மூலம் தகவல் மற்றும் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பத்துடனான இவை அனைத்தும் தொடங்கியது. அன்றிலிருந்து இன்றுவரை தகவல் மற்றும் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பத்தின் பயன்பாடானது ஒவ்வொரு வருடமும் வளர்ச்சியடைந்துவருவதுடன் தற்போதைய காலகட்டத்தில் எந்தவொரு பொது மற்றும் தனியார் நிறுவனங்கள் தமது வணிக வெற்றியை தகவல் மற்றும் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்ப பயன்பாடு இன்றி சிந்திக்க முடியாது.

இலக்கமுறைப் பொருளாதாரம்

இலக்கமுறை பொருளாதாரமானது, இலக்கமுறைக்கணினி தொழில்நுட்பத்தை¹ அடிப்படையாகக் கொண்ட பொருளாதாரமாகும். வேறு வார்த்தையில் கூறுவதானால், இலக்கமுறைப் பொருளாதாரத்தில் பொருளாதார நடவடிக்கைகள் இலக்கமுறை ஊடகங்களினூடாக மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. அனேகமான நாடுகளின் பொருளாதாரங்கள் இலக்கமுறைப் பொருளாதாரங்களாக மாற்றப்பட்டுள்ளன. தற்காலத்தில் மக்கள் பத்திரிகைகள் வாசிக்கும் முறையைச் சிந்தியுங்கள். இலங்கையிலுள்ள பலர் குறிப்பாக இளந்தலைமுறையினர் அச்சிடப்பட்ட பத்திரிகைகளை வாங்குவதில்லை. பதிலாக தொடரறாநிலையில் பத்திரிகைகளை வாசிக்கின்றார்கள். அதுமட்டுமல்லாது அவர்கள் வாசித்த கட்டுரைகள் பற்றிய உடனடி பின்னூட்டல்களை வழங்குவதுடன் அவற்றைச் சமூக வலைத்தளங்களில் நண்பர்களிடையே பகிர்வதோடு அவை சார்பான கலந்துரையாடல்களையும் மேற்கொள்கின்றார்கள். மேற்குறித்த சந்தர்ப்பமானது முக்கியமான அபிவிருத்தியைப் பிரதிபலிப்பதுடன் இது தகவல் மற்றும் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்ப முன்னேற்றத்தின் பெறுபேறாகும். அதாவது தகவல் மற்றும் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பத்தின் முன்னேற்றமானது மக்கள் இலக்கமுறை வடிவில் பொருளாதார நடவடிக்கைகளில் ஈடுபடுவதற்கான தளமொன்றினை உருவாக்கியுள்ளது. உதாரணமாக, மக்கள் தொடரறாநிலை மூலமாக பொருட்களைத் தேடி, இருபரிமான (2D) மற்றும் முப்பரிமான (3D) வடிவில் அவற்றின் தன்மைகளைப் பார்வையிட்டுப் பரிசோதித்தல் மற்றும் இலக்கமுறை அல்லது ஏனைய மெய்நிகர் நாணயங்களைப் பயன்படுத்திக் கொடுப்பனவினை மேற்கொள்வதன் மூலம் தயாரிப்புக்களைத் தொடரறாநிலையில் கொள்வனவு செய்ய முடியும். மாணவரொருவர் வேறு நாட்டு நிறுவனங்களில் தொடரறாநிலை மொழிபெயர்ப்புப் போன்ற பணியிடம்சாராத் தொழில்களைத் தமது கற்றலுக்குத் துணைபுரியும் வகையில் பகுதிநேர அடிப்படையில் பெற்றுக்கொள்ளல் இதற்கு மற்றுமொரு உதாரணமாகும். இவ்வாறு, குறிப்பாக, உலகப்பொருளாதாரமானது தகவல் மற்றும் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பத்தின் முன்னேற்றத்துடன் இலக்கமுறைப் பொருளாதாரமாக மென்மேலும் மாற்றமடைவதுடன் தயாரிப்புக்கள் மற்றும் சேவைகளின் உற்பத்தி, விநியோகம் மற்றும் நுகர்வு போன்றன இலக்கமுறைவடிவில் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன.

குறிப்பாக எந்த முன்னேற்றம் இந்த மாற்றத்தினை ஏற்படுத்தியுள்ளது? அது இணைய தொழில்நுட்பமாகும். இணைய தொழில்நுட்பத்தின் மூலம் குறிப்பாக 2.0 தொழில்நுட்பம், தயாரிப்பு பட்டியல்கள், தொலைக்காட்சி மற்றும் வானொலி நிகழ்ச்சிகள், காணொளி உள்ளடக்கம், இசை, புத்தகங்கள், சஞ்சிகைகள், செய்தித்தாள் கட்டுரைகள், மென்பொருள் மற்றும் உலகளாவிய ரீதியில் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு, விநியோகிக்கப்பட்டு நுகரப்படும் ஏனைய மேலும் பல உற்பத்திகள் போன்ற பாரிய இலக்கமுறை தயாரிப்புக்களை பார்க்கமுடியும். இணைய தொழில்நுட்பமானது வியாபாரிகள் மற்றும் நுகர்வோருக்குக் கொடுப்பனவுகளைச் செய்வதற்கு மாற்று உபயோகமான இலக்கமுறை வடிவில் அமைந்த குறிமுறையாக்க¹ நாணயங்கள் போன்ற மெய்நிகர் நாணயங்களை பயன்படுத்தும் வசதிகளையும் உயர்த்துகின்றது. மேலும் இணைய தொழில்நுட்பமானது மக்களை மக்களுடனும் மக்களை பொருட்களுடனும் மற்றும் பொருட்களை பொருட்களுடனும் இணைப்பதற்கான சாத்தியப்பாட்டை தற்காலத்தில் உருவாக்கியுள்ளது. உதாரணமாக, உட்பொதிந்த நுண்கட்டுப்படுத்திகள் மற்றும் வலைப்பின்னல் வசதிகளுடன் சலவை இயந்திரங்கள் மற்றும் குளிர்சாதனப்பெட்டிகள் போன்ற வீட்டுப்பாவனைப் பொருட்கள் வருகின்றன. எனவே இவற்றை இணையத்தின் ஊடாக மானிடப்பயனர்களுடனும் அதேபோல் ஏனைய பாவனைப் பொருட்களுடனும் (மற்றும் முறைமைகள்) இணைத்துக்கொள்ள முடியும். கணினி அமைப்பு மற்றும் இணைய வசதிகளை கொண்டுள்ளது. இந்த இணைய தொழில்நுட்ப முன்னேற்றத்தின் சாத்தியப்பாட்டால் ஏற்பட்ட ஆற்றல்கள் முழு உலகிலும் காணப்படும் மக்கள் மற்றும் நிறுவனங்களுக்கிடையிலான புவியியல், சமூக மற்றும் கலாச்சார இடைவெளிகளை குறைத்து முழு உலகத்தினையும் ஒரு பூகோள கிராமமாக்கின்றது. இதுவே உலகமயமாக்கல் என அழைக்கப்படும்.

தகவல் மற்றும் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பம் மற்றும் வணிக நிலை மாற்றம்

தகவல் மற்றும் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பமானது நவீன வணிக வெற்றியின் முக்கிய இயலுமைப்படுத்தியாக நிறுவனங்கள் செயலாற்றும் முறையினை மாற்றுகின்றது. விசேடமாக தொலைபேசி மற்றும் கையடக்கச் சாதனங்களைப் பயன்படுத்தி மக்கள் மென்மேலும் இணையத்தளத்தை உலாவுதல் மற்றும் மென்மேலும் மக்களின் சமூக வலையமைப்பு பாவனைகள் என்பனவற்றினால் நிறுவனங்கள் சந்தையில் சம அளவு சவால்களையும் வாய்ப்புக்களையும் பெறுகின்றன. இணையத்தினூடாக பொருட்கள் மற்றும் சேவைகள் பற்றிய தகவல்களை மக்களுக்கு வெளிப்படுத்தும் போது வாடிக்கையாளர்கள் என்ற வகையில் அவர்களின் எதிர்பார்ப்புகள் துரிதமாக உயர்கின்றது. மறுபுறம் உலகமயமாதல் காரணமாக சர்வதேச சந்தையாளர்கள் குறைந்த கிரயத்துடனான மாற்றீட்டுப் பொருட்களுடனும் அதே போன்று உலகத்தர தொழில்நுட்பங்களுடனான உற்பத்திகளுடனும் புவியியல்சார் தடைகளை தவிர்த்து சந்தையினுள் நுழைவதனூடாக நிறுவனங்களுக்கிடையில் வணிகப் போட்டி முனைப்பு அதிகரிக்கின்றது. அதாவது அவர்கள் புவியியல் காரணிகள் பொருட்களின் விலைகள் மற்றும் உயர் வர்த்தக தொழில்நுட்பங்களை பேணுவதன் மூலம் சர்வதேச சந்தையுள் நுழைய முயற்சிக்கின்றார்கள். இருப்பினும், திறமை வாய்ந்த நிறுவனங்கள் தங்களுக்குத் தோன்றும் சவால்களுக்கு முகம்கொடுத்து இலக்கமுறைப் பொருளாதாரத்தில் மென்மேலும் வாய்ப்புக்களை ஆராய்வதற்கு தகவல் மற்றும் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பத்தினை வினைத்திறனாகப் பயன்படுத்தித் தாங்களாகவே தந்திரோபாயமாக நிலைமாற்றுகின்றன.

வணிக நிலை மாற்றத்திற்கான முக்கிய தகவல் மற்றும் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பம் சார்ந்த கருவியாக தகவல் முறைமை காணப்படுகின்றது. நிறுவனங்கள் போட்டித்திறன் வாய்ந்த அணுகூலத்தை பெற்றுக்கொள்ளத் தந்திரோபாய ரீதியில் தாங்களாகவே நிலைமாற்றத் தகவல் முறைமைகளைப் பயன்படுத்துகின்றன. அதாவது சந்தையில் தங்களது போட்டியாளர்களை விடச் சிறப்பாகச் செயற்படுவதற்காக வணிக தந்திரோபாயமொன்றை நடைமுறைப்படுத்த நிறுவனங்களுக்குத் தகவல் முறைமைகள் உதவுகின்றன. தகவல் மற்றும் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பம் அடிப்படையிலான தகவல் முறைமையொன்று வணிகத் தரவுகளை சேகரிப்பதற்கும், சேமித்து பரப்புவதற்கும் மற்றும் பயனுள்ள தகவலை பெற்றுக்கொள்ள முறைவழியாக்கம் செய்வதற்கும், தீர்மானங்களை எடுப்பதற்கு நிறுவனத்தின் முக்கிய பங்குதாரர்களுக்கு (முகாமையாளர், வழங்குனர் மற்றும் வாடிக்கையாளர்கள் போன்ற) கிடைக்கச் செய்வதற்கும் கணிமைத் தொழில்நுட்பங்களை பயன்படுத்துகின்றன.

¹தொடர்பாடல் வணிகத்தில் பயன்படுத்தப்பட்டு வரும் bitcoins மற்றும் அதற்கு ஒத்த குறிமுறையாக்கம் பற்றி வாசிக்கவும்.

குறிப்பாக நிறுவனங்கள் தங்களை இலக்கமுறை நிறுவனங்களாக மாற்றிக்கொள்ள தகவல் முறைமைகள் உதவுகின்றன. இங்கு இலக்கமுறை வலையமைப்பின் ஊடாக வணிக செயல்முறைகள் நிறைவேற்றப்படுகின்றன. முக்கிய வணிக உறவுமுறைகள் இலக்கமுறையினால் இயலுமைப்படுத்தப்பட்டு மத்தியஸ்தப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. முக்கிய வணிகச் சொத்துக்கள் இலக்கமுறையினால்² முகாமைத்துவம் செய்யப்படுகின்றன. உதாரணமாக, தகவல் தொடர்பாடல் முறைமைகள், கட்டளைகளை வழங்கி அவற்றைக் கையாள்வதற்கு உதவுகின்றது. அதேபோல் உற்பத்தி நிரல்படுத்தல்கள் மற்றும் இலத்திரனியல் தரவுப்பரிமாற்றத்தின் (electronic data interchange (EDI)) ஊடாகத் தகவல்களைப் பரிமாற்றுதல் போன்ற உள்ளக தரவுகளை நோக்குவதற்கு இடமளிப்பதனூடாக இலத்திரனியல் ரீதியல் வழங்குனர்களுடன் உறவு முறைகளைப் பேணுகின்றது.

தகவல் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பத்துடன் இயலுமைப்படுத்தப்பட்ட இலக்கமுறை நிறுவனங்கள் மரபுரீதியான வர்த்தக மாதிரிகளுக்கு மாற்றீடாக புதிய வணிக மாதிரிகளைத் தாங்களாகவே நிலைமாற்றிக் கொள்ள முடியும். வணிகம் செய்கின்ற குறித்தவொரு வழியே வணிக மாதிரியாகும். வாடிக்கையாளர்கள் கடைக்கு விஜயம் செய்தல், விற்பனைகள் உத்தியோகத்தர்களுடன் கதைத்தல், விற்பனைகள் கருமபீடத்தில் தங்கள் கட்டளைகளை வழங்குதல், காசுகொடுப்பனவுகளைச் செய்தல் (நிறுவன வாடிக்கையாளர்களுக்கு சில கடன் அவகாச காலம் வழங்கப்படாத சந்தர்ப்பத்தில்), களஞ்சியசாலைக்கான பட்டியல்களைத் தயாரித்தல், பொருட்களைப் பெற்றுக்கொண்டு செல்லுதல் போன்ற செயல்பாடுகள் நடைபெறும் வழமையான மரபுரீதியான வணிக மாதிரிகளைப் பின்பற்றித் தொடரறு நிலையில் பௌதீக தயாரிப்புக்களைப் பொதுவாக விற்பனை செய்தலே Pure brick நிறுவனங்களாகும். அதாவது இணைய பாவனை இல்லாது நேரடியாக உற்பத்தி செய்யும் நிறுவனங்கள் பாரம்பரிய முறையே பயன்படுத்துகின்றன. அதாவது நேரடியாக விற்பனை நிலையங்களுக்கு சென்று விற்பனையாளர்களுடன் உரையாடித் தமக்கு தேவையானவற்றை கட்டளையிடுவதன் மூலமும் பண கொடுப்பனவு செய்தல் மூலமும் (பெரு வர்த்தகர்களுக்கு குறுகிய காலம் கொடுக்கப்படும்) பொருட்களைக் கொள்வனவு செய்கின்றனர். இருப்பினும், தகவல் தொடர்பாடல் தொழில் நுட்பத்தின் முன்னேற்றம் காரணமாக Pure Click, மற்றும் *brick and click* போன்ற நிறுவனங்களாக மாறமுடிவதுடன் புத்தாக்க வணிக மாதிரிகளாக வளர்ந்து வருகின்றன. அவை போட்டி சார்ந்ததொரு அனுசூலத்தினைப் பெற்றுக்கொள்ள அவர்களுக்குத் தந்திரோபாய ரீதியில் உதவுகின்றன. உதாரணமாக, அனேகமான நவீன காப்புறுதி நிறுவனங்கள் மற்றும் வங்கிகள் இணையத்தினைப் பயன்படுத்தக்கூடிய வகையில் புத்தாக்க வணிக மாதிரிகளுடன் *brick and click* நிறுவனங்களாக மாற்றமடைகின்றன. அதாவது, அவ்வாறான நிறுவனங்கள் மரபுரீதியான தொடரறு வணிகக் கூறுக்கு மேலதிகமாகத் தொடரறு வணிகக் கூறொன்றினை அறிமுகப்படுத்தியுள்ளன. உதாரணமாக, காப்புறுதி உரிமை கோரும் சந்தர்ப்பமொன்றினைக் கருதுவோம். விபத்தொன்றின்போது, மோட்டார் வாகன காப்புறுதிக் கோரலில் மரபுரீதியான மாதிரிக்குப் புறம்பாக, சாரதி தொலைபேசியினூடாக அழைப்பு மையத்துடன் தொடர்பினை ஏற்படுத்தி அவசியமான ஆவணங்களையும் அதேபோல் சேதங்களைக் காட்டும் புகைப்படங்களையும் செல்லிடப் பிரயோகங்கள் ஊடாக பதிவேற்றி, களத்தின் நிலைமையினை உறுதிப்படுத்தும் செயற்பாடு³ முடிவடைந்ததுடன் அவ்விடத்தை விட்டுச் செல்ல கூடிய வசதிகளைச் சில காப்புறுதி நிறுவனங்கள் வழங்குகின்றன.

எதிர்மாற்று ஏலங்கள், குழு கொள்வனவுகள் மற்றும் இலத்திரனியல் சந்தையிடங்கள் போன்றன புதிய வணிக மாதிரிகளுக்கு மேலும் சில நல்ல உதாரணங்களாகும். எதிர்மாற்று ஏலங்களில் வாங்குநர் மற்றும் விற்பனையாளரின் மரபுரீதியான வகிபாகங்கள் மறுதலையாக்கப்பட்டுள்ளன. பொருட்களுக்கான கேள்விக்கோரலுடன் கொள்வனவாளர் போட்டியிடுவதற்குப் பதிலாக, எதிர்மாற்று ஏலத்தில் விற்பனையாளர், குறித்த தயாரிப்பு அல்லது சேவைக்காக கொள்வனவாளரின்⁴ வேண்டுகோளுக்கு கேள்விக்கோரலினை முன்வைத்து பதிலளிப்புச் செய்வதன் மூலம் போட்டியிடுவார். மறுபக்கத்தில் குழுக்கொள்வனவு, தொகையளவின் பொருளாதாரங்களினைப் பயன்படுத்துவதற்கு உதவுகின்றது. விற்பனையாளரொருவர் பொருட்களுக்குக் குறித்த விலையிலும் பார்க்கக் குறைந்ததொரு

²மேலதிக விபரங்களுக்கு “ Management Information Systems by Laudon and Laudon (12E or later)” என்ற நூலின் முதலாம் அத்தியாயத்தினை வாசிக்கவும்.

³ Click2Claim of fairfirst Insurance, Sri Lanka இனை வாசிக்கவும்

⁴மேலதிக விபரங்களுக்கு <https://www.youtube.com/watch?v=vdqPHgGKgiU> என்ற காணொளியினைப் பார்க்கவும்.

விலையினை வழங்க முடிவதுடன் அதிகளவில் விற்பனை செய்யப்படுகின்ற போது நல்லதொரு இலாபத்தினை தற்போதும் அடையக்கூடியதாக இருக்கும். குழுக் கொள்வனவு பல தனியாளர்களின் கட்டளைகளைத் தனியொரு கட்டளையாக (ஒரு குழு கொள்வனவாளரிடமிருந்து ஒரு கட்டளையாக) ஒன்றுசேர்ப்பதனூடாகவும் அந்தக் கட்டளையினை நிறைவேற்ற முற்படும் விற்பனையாளருக்கு வழங்குவதனூடாக இந்த வாய்ப்பினையடைய உதவுகின்றது.

இலத்திரனியல் சந்தையிடங்களானது மெய்நிகர்த் தளங்களாகும் (தொடரறாத் தளங்கள்). அதில் கொள்வனவாளர்களும் விற்பனையாளர்களும் சந்தித்துக் கொள்ள முடியும். இவ்வாறான இலத்திரனியல் சந்தைகளில் விற்பனையாளர்கள் மெய்நிகர் கடைகளைத் திறந்து கொள்ள முடிவதுடன் கொள்வனவாளர்கள் பொருட்களை தேடித் தொடரறா⁵ முறையில் கொள்வனவுகளை மேற்கொள்ளவும் முடியும். குறிப்பாக, இந்த மூன்று வணிக மாதிரிகளும் முழுமையாக இணையத்தில் காணப்படுவதுடன் இவை pure click நிறுவனங்களினால் வெற்றிகரமாகப் பயன்படுத்தப்பட்டுக் கொண்டிருக்கின்றன. இவ்வாறான நிறுவனங்கள் பௌதீக ரீதியான இடங்களை கொண்டிருக்காததுடன் அவை தொடரறு வணிகங்களில் ஈடுபடுவதில்லை. நன்றாக அமைக்கப்பட்ட தொடர்பாடல், கொடுப்பனவு மற்றும் விநியோக உட்கட்டமைப்புடன் (தகவல் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பத்திற்கு நன்றி), சரியான பொருட்களைச் சரியான வாடிக்கையாளருக்குச் சரியான நேரத்தில் சரியான தரத்தில் விநியோகிக்கப்படுவதினை pure click நிறுவனங்கள் உறுதிப்படுத்திக் கொள்கின்றன.

வணிகச் செயற்பாடுகளில் தகவல் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பத்தின் பிரயோகங்கள்

வணிகத்தில் மாறுபட்ட தகவல் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பப் பிரயோகங்கள் காணப்படுகின்றன. சுகாதாரம் கல்வி விவசாயம் வங்கியியல் மற்றும் விருந்தோம்பல் போன்ற கைத்தொழில்களில் காணப்படும் மாறுபாடு ஒரு வகையாகும். மற்றையது கணக்கீடு, மானிட வள முகாமைத்துவம், உற்பத்தி, வியாபாரமும் சந்தைப்படுத்தலும் போன்றவாறான வணிக செயற்பாடுகளாகும். இவற்றினைத் தவிர விநியோக சங்கிலி முகாமைத்துவம், வாடிக்கையாளர் உறவுமுறை முகாமைத்துவம் மற்றும் வணிகத் தொடர்பாடல் போன்ற பொதுவான செயற்பாடுகளிலும் தகவல் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பத்தின் பிரயோகங்கள் காணப்படுகின்றன. எனினும் எந்த செயற்பாடுகளாக காணப்படினும் தகவல் முறைமையொன்றினை உருவாக்கலில் தகவல் தொடர்பாடல் தொழில் நுட்பப் பிரயோகம் தொடர்புபடுவதுடன் அது தரவினைப் பயனுள்ள தகவலாக மாற்றுவதன் ஊடாகக் குறித்த வணிகத்தின் செயற்பாடுகளை வினைத்திறனாகவும் விளைதிறனாகவும் முகாமை செய்வதற்கு உதவுகின்றது. மேலும் பொருட்களின் இணையத்தினையும் மற்றும் செல்லிட கணிமை தொழில் நுட்பங்களையும் மேம்படுத்தல் அதேபோல் பரவலான சூட்டிகை தொலைபேசிகளின் பாவனை, சூட்டிகை முறைமைகளை இயலுமைப்படுத்துவதுடன் இவைகள் பல கைத்தொழில்களை மேலும் முன்னேற்றிச் செல்ல துணைபுரிகின்றது. உதாரணமாகச் சூட்டிகை வகுப்பறைகள், சூட்டிகை சுகாதார முறைமைகள், சூட்டிகை விவசாய முறைமைகள் போன்றன குறித்த கைத்தொழில் துறைகளின் பல்வேறுபட்ட குறிக்கோள்களைப் பூர்த்தி செய்வதற்குப் பரந்தளவில் உதவியாகக் காணப்படுகின்றன.

வணிகச் செயற்பாடுகளில் தகவல் முறைமைகளாக, தகவல் தொடர்பாடல் தொழில் நுட்பத்தின் பாவனையை கொடுக்கல் வாங்கல் முறைவழியாக்கம் மற்றும் தீர்மானத்திற்கு துணையாக அமைதல் எனப் பரந்தளவில் இரண்டாக வகைப்படுத்தலாம். மேலும் கையிருப்புக்களின் புதிய விநியோகம், புதிய பணியாளர்களை ஆட்சேர்ப்புச் செய்தல், வாடிக்கையாளரினால் தன்னியக்க பணம் வழங்கும் இயந்திரமொன்றிலிருந்து பணத்தினை மீளப்பெறல், நூலகமொன்றிலிருந்து புத்தகமொன்றினை இரவல் பெறுதல் மற்றும் தொழிற்சாலையொன்றில் புதிய உருப்படியொன்றை உற்பத்தி செய்தல் போன்றன கொடுக்கல் வாங்கல்களுக்கான உதாரணங்களாகும். ஒவ்வொரு வணிகச் செயற்பாட்டிற்கும் எதிர்கால பாவனைக்காக இவ்வாறான கொடுக்கல் வாங்கல்களைப் பதிவு செய்து வைத்துக்கொள்வதற்கு தகவல் முறைமைகள் அவசியமாகும். பொதுவாக கொடுக்கல் வாங்கல் முறைவழியாக்கல் முறைமைகள், வணிக செயற்பாடுகளில் இவ்வாறான கொடுக்கல் வாங்கல்களைப் பதிவு செய்வதற்கு உதவுகின்றன. மாறாக முகாமையாளர்களுக்கு தீர்மானங்களினை எடுப்பதற்கு

⁵“இலத்திரனியல் சந்தை இடம்” எவ்வாறு தொழில்படுகின்றது என்பதினை அறிய www.ebay.com என்ற இணையத்தளத்திற்கு செல்லவும். குறிப்பு: eBay என்பது முன்னோக்கிய ஏலத்திற்கு ஓர் உதாரணமாகும்.

உதவுவதற்கு தகவல் முறைமைகள் அவசியமாகும். உதாரணமாக நாளொன்றின் முடிவில் எவ்வளவு மூலப்பொருட்கள் கையிருப்பில் உள்ளது என்பதை அறியவேண்டியதுடன் அதற்கேற்ப மூலப்பொருட்களுக்கான கட்டளையினை அனுப்புவதா இல்லையா என்பதனைத் தீர்மானிக்கும் தேவை சில முகாமையாளர்களுக்கு ஏற்படலாம். பல்வேறுபட்ட சந்தை நிலைமைகளுக்கிணங்க எதிர்வரும் ஆண்டிற்கான விற்பனைகளின் எதிர்வு கூறலை, விற்பனைக் கோலங்களாக உருவகப்படுத்தலுக்கு மற்றைய குழு முகாமையாளருக்கு அவசியப்படலாம். எதிர்வரும் சில ஆண்டுகளுக்கான தந்திரோபாயங்களினை உருவாக்க நிறுவனங்களின் ஒட்டுமொத்த நிலைமையினை அறியும் தேவை அதிஉயர் சிரேஸ்ட முகாமையாளர்களுக்கு ஏற்படலாம். இந்நோக்கங்களுக்காக நிறுவனங்கள் முகாமைத்துவ தகவல் முறைமைகள் (MIS), தீர்மான துணை முறைமைகள் (DSS) மற்றும் நிறைவேற்று துணை முறைமைகள் (DSS) என்பவற்றைப் பயன்படுத்துகின்றன.

தனித்துவமான குறிக்கோள்கள் மற்றும் சிறப்பியல்புகளுடன் ஒவ்வொரு வணிக செயற்பாட்டிலும் தகவல் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பம் இயலுமைப்படுத்தப்பட்ட தகவல் முறைமைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

- **கணக்கீடு:** வணிக அகராதிக்கிணங்க⁶, கொடுக்கல் வாங்கல்களைப் பதிவுசெய்யும் முறைகள், நிதிசார் பதிவுகளைப் பேணுதல், உள்ளக கணக்காய்வுகளை நிறைவேற்றுவதல், முகாமைக்கு நிதித்தகவல்களை அறிக்கையிடலும் பகுப்பாய்வு செய்தலும் மற்றும் வரிசார் விடயங்களுக்கு ஆலோசனை வழங்கல் போன்றவற்றுடனான மூலாதார செயற்பாடுகள் மற்றும் அறிவுசார் அமைப்பே கணக்கீடாகக் கருதப்படுகின்றது. எனவே இது நிறுவனமொன்றின் வருமானங்கள், கிரயங்கள், சொத்துக்கள் மற்றும் பொறுப்புக்கள் என்பனவற்றினைக் கையாளுகின்ற முறையான செயற்பாடாகும். உதாரணமாக வழங்கப்பட்ட குறித்தவொரு காலப்பகுதிக்கான வருமானங்கள் மற்றும் கிரயங்கள் தொடர்பான கொடுக்கல் வாங்கல்களை பதிதலானது, அக்காலப்பகுதிக்கான ஒட்டுமொத்த இலாபம் அல்லது நட்டத்தினை கணிப்பிட உதவுகின்றது. தகவல் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்ப⁷ உதவியுடன் பல்வேறு கணக்கீட்டுச் செயற்பாடுகளை நிறைவேற்றுவதற்கு கணக்கீட்டு தகவல் முறைமைகள் உதவுகின்றன. உதாரணமாக செலுத்தப்பட வேண்டிய கணக்குகளை கையாளுதல் கணக்கியல் கிளையின் செயற்பாடொன்றாகும். மூலப்பொருட்கள் போன்ற பொருட்களை வழங்கிய கம்பனிகளுக்கு செலுத்தப்பட வேண்டிய கொடுப்பனவுகளை இது கையாளும். வழங்குனர்களுக்கு வழங்கப்பட்ட கொள்வனவு கட்டளைகளைக் கண்காணித்தல், பெறப்பட்ட பொருட்களின் பொருட்பதிவுகள் (கொள்வனவுக் கட்டளைக்கிணங்க) மற்றும் நிறைவேற்றப்பட்ட கொள்வனவுக் கட்டளைகளுடன் தொடர்புடைய வழங்குனர்களிடமிருந்து பெறப்பட்ட பொருள் விபரப்பட்டியல்கள் என்பனவற்றினை கண்காணிப்பதற்கு இம் முறைமை உதவுகின்றது. கொள்வனவுக் கட்டளை விபரங்களினை குறுக்குச் சோதனை செய்தல் பொருட்பதிவுகள் மற்றும் அதிகாரபூர்வமான கொடுப்பனவுக்கு முன்னர் பொருட்பட்டியல் விபரங்களினை உறுதிப்படுத்திக் கொள்ளல் போன்றனவற்றிற்கும் இந்த முறைமை உதவுகின்றது. இச்செயற்பாடுகளை கைமுறையில் செயற்படுத்துவதாயின் பல சிரமங்கள் ஏற்படலாம். எனினும், தகவல் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்ப அடிப்படையிலான தகவல் முறைமைகள் இப்பணிகளைத் துல்லியமாகவும், செயற்றிறனாகவும் மற்றும் விரைவாகவும் செயற்படுத்துகிறது.

- **மானிட வளங்களின் முகாமைத்துவம்:** நிறுவனத்தினுடைய பணியாளர் முகாமைத்துவத்தினை மானிட வள முகாமைத்துவ செயற்பாடு கையாளுகின்றது. ஆட்சேர்ப்பு, இடமாற்றம், பயிற்சி வழங்கல் மதிப்பீடு வரவுப் பதிவு பராமரிப்பு போன்றவற்றினை உள்ளடக்கியதே மானிட வள முகாமைத்துவ செயற்பாடுகளின் நடவடிக்கைகளாகும். இந்த நடவடிக்கைகளை முகாமிப்பதற்காக தகவல் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்ப அடிப்படையிலான தகவல் முறைமைகளை பயன்படுத்துவதும் மானிட வள முகாமைத்துவத்தின் செயற்பாடாகும். உண்மையில் மேற்கூறிய நடவடிக்கைகளை வெவ்வேறாகக் கையாளுவதற்கு நவீன மானிட வள தகவல் முறைமைகளில்

⁶மேலதிக விபரங்களுக்கு www.businessdictionary.com/definition/accounting.html எனும் தளத்தில் காணப்படும் ஆவணத்தினை வாசிக்கவும்
⁷கணக்கீட்டு தகவல் முறைமைகள் ஏனைய செயற்பாடுகளின் தரவுகளிலேயே பெரிதும் சார்ந்திருக்கின்றன. மேலதிக விபரங்களுக்கு <https://www.slideshare.net/wiweck/accounting-information-system-18527651> எனும் வலைபக்கத்தினை அணுகவும்.

காணப்படுகின்ற கையேடுகள் அதாவது உபமுறைமைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. உதாரணமாக ஆட்சேர்ப்பு கையேடு, சுயவிபரங்களினை முகாமித்தல் தொடர்பான தரவினை கையாளுதல் (கொடுக்கல் வாங்கல்), நேர்முக காணல்களுக்கான திரையிடல் (Screen for interview), நேர்முகக்காணல் பெறுபேறுகள், ஆட்சேர்ப்புக்கள், போன்றவை ஊடாக ஆட்சேர்ப்புச் செயன்முறை முகாமைக்கு உதவும். இவற்றிற்கு அப்பால், சில நிறுவனங்கள் தமது பணியாளர்களுக்குத் தங்களது சம்பளம், கழிவுகள், விடுமுறைகள் மற்றும் தினவரவு என்பனவற்றினை அணுகுவதற்கு சுயசேவை முறைமைகளை வழங்குகின்றன. பொதுவாக இது வலைவாசல்கள் ஊடாக மேற்கொள்ளப்படுகின்றது. இவற்றில் பணியாளர்கள் வலை இடைமுகத்தினூடாக முறைமைக்குள் நுழைய முடியும். வலைவாசலினுள் இணைந்தவுடன் முறைமையினூடாக தமக்குக் கிடைக்கக்கூடிய சேவைகளைப் பணியாளர்கள் பார்வையிட முடியும்.

- **உற்பத்தி:** லோடன் மற்றும் லோடனுக்கிணங்க (Laudon and Laudon) உற்பத்தி முகாமைத்துவமானது, திட்டமிடல் மற்றும் உள்ளீடுகளை அவற்றிற்கு சில பெறுமானங்களை சேர்ப்பதன் ஊடாக வெளியீடாக மாற்றுகின்ற அனைத்து நடவடிக்கைகளையும் கட்டுப்படுத்தல் என்பவற்றைக் கருதுகின்றது. உதாரணமாக மென்பான உற்பத்தி ஆலையில் சீனி, சுவையூட்டிகள், நீர் போன்றவை உள்ளீடுகளாகும். இவை மென்பானங்களாக நிலைமாற்றப்பட்டு கலன்களில் (போத்தல்களில்) வருவினைவாக வெளிவருகின்றன. இவ்வாறானதொரு ஆலையில் முகாமையாளர், என்ன பொருளினை உற்பத்தி செய்ய வேண்டும், எப்பொழுது, எந்த அளவு மற்றும் எங்கு விநியோகித்தல் என்பவற்றினை திட்டமிடல் வேண்டும். பிழையான தயாரிப்பு உற்பத்தி செய்யப்படுமாயின் நுகர்வோர்களினால் அவை நிராகரிக்கப்படும். அதிகமான அளவு உற்பத்தி செய்யப்படுமாயின் மேலதிக இருப்பு களஞ்சியசாலைகளில் தேக்கமடையும். குறைவாக உற்பத்தி செய்யப்படுமாயின் சந்தையில் பற்றாக்குறை ஏற்படுவதுடன் அவை நுகர்வோர்களுக்கு சந்தோசமின்மையினை ஏற்படுத்தும். இதனால், உற்பத்தி முகாமைத்துவத்தில் தயாரிப்பு வடிவமைப்பு, விருத்தி, உற்பத்தி திட்டமிடல், நிரல்படுத்தல் போன்றவாறான நியம நடைமுறைகள் காணப்படுகின்றன. இவ்வாறான அனைத்து நடவடிக்கைகளுக்கும் தரவு தேவைப்படுவதுடன், தகவல் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்ப அடிப்படையிலான தகவல் முறைமைகள், முகாமையாளர்களுக்கு உற்பத்தி முகாமைக்கு உதவுவதற்காக இக்கட்டான வகிபாகத்தினை வகிக்கின்றது.
- **விற்பனைகளும் சந்தைப்படுத்தலும்:** நுகர்வோரின் இதயங்களினை வெற்றிகொள்ளாமல் எந்தவொரு வணிகமும் நிலைபெறமுடியாது. எல்லா நிறுவனங்களும் சரியான விலையில், சரியான வழியின் ஊடாக நுகர்வோர்களுக்கு சரியான தயாரிப்பினை வழங்க முயற்சிக்கின்றன. இதனால், எல்லா வெற்றிகரமான நிறுவனங்களும் அவற்றின் நுகர்வோரைச் சரியாக விளங்கிக் கொள்வதற்கும் அவர்களைத் திருப்தியடையச் செய்யவும் மற்றும் நிறுவனங்களுக்கு விசுவாசமானவர்களாக வைத்துக்கொள்ளவும் முயற்சிக்கின்றன. தகவல் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பமானது, கொள்வனவுத் தரவடிப்படை, பொதுவாக எவ்வகையான பண்டங்களினைக் கொள்வனவு செய்கின்றார்கள் என்பதினை அறிதல் மற்றும் யார், என்ன, எப்பொழுது, எங்கு பொருட்களைக் கொள்வனவு செய்வார்கள் என்பதினை அனுமானிப்பதன் ஊடாகவும் துண்டமாக்குவதன் மூலம் அவர்களின் நுகர்வோர்களை விளங்கிக்கொள்ள வழிகளை வழங்குகின்றது. மேலும் வலை 2.0 தொழில்நுட்பம் மற்றும் சமூக ஊடக தளங்களின் பேறுபேறு போன்றவை தரப்படுத்தல்கள், பின்னூட்டல்கள், நிலை இற்றைப்படுத்தல்கள், வலைப்பதிவுகள், குறிப்புறைகள், ஓட்டுகள் போன்றவாறான வடிவங்களில் நிறுவனங்கள் தங்களின் வாடிக்கையாளரை செவிமடுக்க இயலுமைப்படுத்துகின்றது. இவ்வாறான பல்வேறுபட்ட தரவு வகைகளின் பகுப்பாய்வு, நிறுவனங்களுக்கு சந்தையில் சிறந்த போட்டிக்கான செழிப்பான சந்தை உள்ளநோக்கினை வழங்குகின்றது.
- **விநியோக சங்கிலி முகாமைத்துவம்:** விநியோக சங்கிலியானது மூலப்பொருள் வழங்குனர்கள், ஏற்பாட்டியல் நிறுவனங்கள் மற்றும் விநியோகத்தர்கள் போன்ற வெளியக பங்காளர்களை நிறுவனத்துடன் இணைக்கின்றது. எனினும் நிறுவனத்தின் உற்பத்தி நடவடிக்கைகளுடன் இப்பங்காளர்களின் நடவடிக்கைகள் இணையவில்லையாயின் இறுதித் தயாரிப்பினை சந்தைக்கு வெற்றிகரமாக வழங்க முடியாது. தகவல் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்ப அடிப்படையிலான விநியோக சங்கிலி முகாமைத்துவ முறைமைகள்⁸

⁸ "inter-organizational systems" என்பது தொடர்பாக Google இல் தேடி வாசிக்கவும்.

நிறுவனத்தின் எல்லைகளினூடாக தகவல் பாய்ச்சலினை தன்னியமாக்குவதன் மூலம் வெளியக பங்காளர்கள் விநியோக சங்கிலியில் நிறுவனத்துடன் இணைப்பினை ஏற்படுத்துவதற்குமான ஒரு இக்கட்டான வகிபாகத்தினை ஆற்றுகின்றது. உதாரணமாக விநியோக நிறுவனங்கள் நிறுவன உற்பத்தி நிரல்படுத்தல்களை (உற்பத்தி முகாமைத்துவ தகவல் முறைமையை வலை இடைமுகத்துடன் இணைப்பதனூடாக) பார்வையிட முடிவதுடன் அதற்கமைய தங்களின் உற்பத்தி நிரல்படுத்தல்களை சரிசெய்து கொள்ள முடியும். எனவே, அது இடையூறு அல்லாத மூலப்பொருள் வழங்களை உறுதிப்படுத்துகின்றது.

- **வணிகத் தொடர்பாடல்:** நிறுவனங்களில் நடைபெறுகின்ற தொடர்பாடலின் தன்மையை தகவல் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பம் மாற்றியமைத்துள்ளது. கடந்த சில தசாப்தங்களாக வணிகத் தொடர்பாடலின் பிரசித்தியான முறையாக மின்னஞ்சல் காணப்படுகின்றது. அகலப்பட்டை தொழில்நுட்பங்களின் விருத்தியுடன் புவியியல் அடிப்படையில் பரந்து காணப்படும் இடங்களுக்கிடையில் பணியாளர்கள் மற்றும் முகாமையாளர்களுக்கிடையே காணொளி மாநாடுகளை மேற்கொள்வதற்கு Skype மற்றும் Zoom போன்ற தொடர்பாடல் தளங்கள் பிரசித்தி பெற்றவையாகக் காணப்படுகின்றன. மேலும், அகலப்பட்டை இணையம், அதேபோல் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் செல்லிடச் சாதனங்கள் அதிகரித்த செல்லிட, அதாவது Viber மற்றும் WhatsApp போன்ற அடிப்படைத் தொடர்பாடல் தளங்களுக்கு உயர்வை வழங்குகின்றது. இவ்வாறான செல்லிடப் பிரயோகங்கள், குரலொலி மற்றும் காணொளி, ஆவணங்களினைப் பகிர்தல், படங்கள், காணொளிகள் மற்றும் ஏனைய கோப்புக்கள் அதேபோன்று உடனடிக் குறுஞ்செய்திகள் என்பவற்றினை பெறுவதற்கு உதவுகின்றன. தகவல் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பத்தின் இயலுமையாக்கத்தினால் வணிகத் தொடர்பாடலில் ஏற்பட்ட இவ்வாறான மாற்றங்கள் காரணமாகப் பணியாளர்கள் இவ்விடத்தில் இருந்தும் தொழில் செய்வதற்குச் சாத்தியத்தினை ஏற்படுத்துவதுடன் (தொலைப்பணி, தொலைப்பயணிப்பு) விசேடமாகப் பணிபுரியும் தாய்மார்கள் மற்றும் சார்பில்லா பணியாளர் போன்ற மக்கள் மத்தியில் அதிகரிக்கும் பிரபலயத்தினைப் பெறுகின்றது.

மேலும், பொருட்களின் இணையம், பெரிய தரவு மற்றும் மேகக்கணிமை போன்ற தொழில்நுட்பங்கள் சமூக கணிமையுடன் இணைந்து, வணிக முகாமைத்துவம் மற்றும் தொடர்பாடலில் அதிகளவில் பிரயோகிக்கப்படுவதற்கு சூட்டிகை முறைமைகளுக்கான வழியை ஏற்படுத்தியுள்ளது. உதாரணமாக Industry 4.0⁹ போன்ற கோட்பாட்டுச் சட்டகங்கள் உணரிகள், இணைய அடிப்படையிலான தொடர்பாடல் இணைப்புக்கள் மற்றும் பெரிய தரவுகளின் பகுப்பாய்வு என்பனவற்றின் உதவியுடன் உற்பத்திச் சூழல்களில் தன்னியக்க இணையம்சார் பௌதீக முறைமைகளை உருவாக்கல் மற்றும் தரவு பரிமாற்றம் என்பனவற்றில் கவனம் செலுத்துகின்றது. விவசாயம், சுகாதாரம் பேணல், கல்வி, ஏற்பாட்டியல்கள் மற்றும் விருந்தோம்பல் போன்ற கைத்தொழில்களில் சூட்டிகை முறைமைகள் பிரபலயம் அடைந்து வருகின்றன. உதாரணமாக சூட்டிகை வகுப்பறைகள் கற்போருக்கு பெறுமதி சேர்க்கப்பட்ட கற்றல் வசதிகளை அளிக்கின்றது. இதேபோன்று மேம்பட்ட யதார்த்த துணையான சுற்றுலா வழிகாட்டல் முறைமைகள் சுற்றுலா பயனிகளுக்கு உலகலாவிய ரீதியிலான¹⁰ சிறந்த அனுபவங்களை வழங்குவதற்கு உதவுகின்றன.

⁹https://www.baslerweb.com/en/vision-campus/markets-and-applications/image-processing-industry-4-0/?gclid=EAlaQobChMI9sDOv8S62gIV1iMrCh0SgwggEAAAYAiAAEgKULvD_BwE என்ற வலைப்பக்கத்தில் காணப்படும் கட்டுரையினை வாசிக்கவும்

¹⁰<https://thinkdigital.travel/wp-content/uploads/2013/04/10-AR-Best-Practices-in-Tourism.pdf> கட்டுரையினை வாசிக்கவும்

தேர்ச்சி மட்டம் 12.2

தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பவியலுக்கும் வணிக செயற்பாடுகளுக்குமிடையிலான உறவுமுறையைப் பகுப்பாய்வு செய்வார்

கற்றற் பேறுகள்

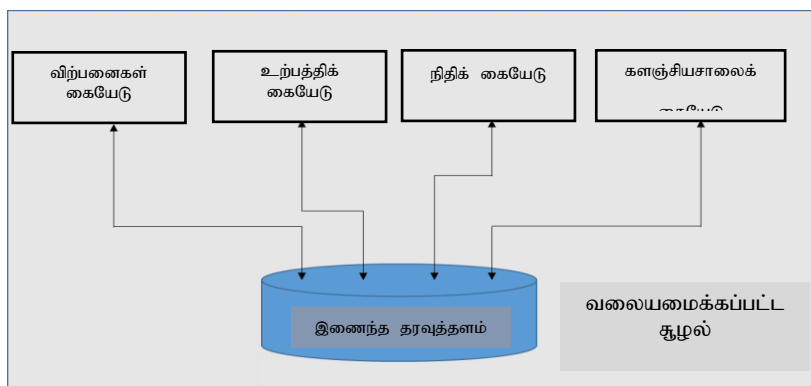
- இலத்திரனியல் வர்த்தகத்தையும் இலத்திரனியல் வணிகத்தையும் வேறுபடுத்துவார்
- இலத்திரனியல் வர்த்தகத்தினதும் இலத்திரனியல் வணிகத்தினதும் செயற்பரப்பை ஆராய்வார்
- இலத்திரனியல் வணிக கொடுக்கல் வாங்கல் வகைகளைப் பட்டியலிட்டுச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்
- இலத்திரனியல் வணிகத்தின் அனுகூலங்களையும் பிரதிகூலங்களையும் இனங்காண்பார்

இலத்திரனியல் வணிகம்

இலத்திரனியல் வணிகம் என்பதை இலத்திரனியல் ரீதியாக வணிகம் செய்தலென இலகுவாக விளக்க முடியும். அதாவது, வணிகச் செயற்பாடுகளை இணைய தொழில்நுட்பத்தினை அடிப்படையாகக்கொண்ட கணினி வலையமைப்பின் உதவியுடன் மேற்கொள்ளுதல் ஆகும். இது தரவு மற்றும் தகவல்களை விரைவாக உள்ளார்ந்த ரீதியிலும் மற்றும் வெளிவாரியானவர்கள் போன்ற வணிக செயற்பாடுகளுக்கிடையிலும் பகிர்ந்துகொள்வதற்கு உதவுவதன் மூலம் வணிக செயற்பாடுகளை வினைத்திறனாகவும் விளைதிறனாகவும் மேற்கொள்வதற்கு உதவுகின்றது. இணையப் பாவனையுடன் தொடர்புபட்ட மிக ஆரம்பகால பாதுகாப்பு முறைகள் தற்போது விளக்கமளிக்கப்பட்டுள்ளதுடன், பாரிய நிறுவனங்கள், ஏனைய நிறுவனங்களில் இருந்து உதிரிப்பாகங்களினை வாங்குதல் மற்றும் விநியோகிப்பதற்கும், விற்பனை மேம்படுத்தல்களை இணைந்து செய்வதற்கும் மற்றும் இணைந்த ஆய்வுகளைச்¹¹ செய்வதற்கும் தங்களின் வணிகங்களினை இணையம் மற்றும் இலத்திரனியல் வணிக முறையில் செயல்படுத்தல் என்ற ரீதியில் மீள ஆலோசிக்கும் போதும் காண முடியும்.

இலத்திரனியல் வணிக செயற்பாடுகள்

பெரும்பாலான மாணவர்கள் இலத்திரனியல் வர்த்தகம் மற்றும் இலத்திரனியல் வணிகம் என்ற இரண்டு பதங்களுக்கும் இடையில் குழப்பநிலை அடைகின்றனர். இலத்திரனியல் வர்த்தகத்துடன் ஒப்பிடும் போது இலத்திரனியல் வணிகம் பாரியதொரு எண்ணக்கருவாகும். இலத்திரனியல் வர்த்தகம் உண்மையில் இலத்திரனியல் வணிகத்தின் ஒரு பகுதியாகும். பரந்தளவில் இணைய வணிகமானது வணிக கொடுக்கல் வாங்கல்களை இலத்திரனியல் அடிப்படையில் மேற்கொள்வதற்கு உதவுகின்றது. ஒரு நிறுவனத்தின் இலத்திரனியல் அடிப்படையில் நடைபெறுகின்ற கட்டளைகளை பூர்த்தி செய்யும் செயற்பாடுகளைக் கருதுவோம். உண்மையில் இது நிறுவனமொன்றின் செயற்பாடுகளான விற்பனைககள், உற்பத்தி, நிதி மற்றும் களஞ்சியப்படுத்தல் (மற்றும் விநியோகம்) போன்றவற்றினை உள்ளடக்கும் குறுக்கு செயற்பாட்டு செயல்முறையாகும். எனவே, வணிக நடவடிக்கைகளின் ஒவ்வொரு செயற்பாட்டிற்கும் ஒரு தகவல் முறைமை கையேடு (தகவல் முறைமைக் கூறொன்று) உள்ளது. எனினும் உரு 4.2.1 காட்டப்பட்டுள்ளது போன்று இந்த கையேடுகள் இணையத் தொழில்நுட்பத்தினூடாக தனியொரு தரவுத்தளத்தினை இணைப்பதன் மூலம் தனியொரு அலகாக ஒருங்கிணைக்கப்படுகின்றது.



உரு 4.2.1 : இலத்திரனியல் வணிகசூழலொன்றின் ஒன்றிணைக்கப்பட்ட கையேடுகள்

¹¹ <https://searchcio.techtarget.com/definition/e-business> கட்டுரையினை வாசிக்கவும்

இக்கட்டமைப்புடன், செயற்பாடொன்றினுடைய கொடுக்கல் வாங்கல்களின் விபரங்கள் ஏனைய செயற்பாடுகளினாலும் மற்றும் வெளியணியினராலும்¹² அணுகக்கூடியதாக மாறுகின்றது. உதாரணமாக விற்பனைகள் கையேடினூடாக உருவாக்கப்பட்ட கொள்வனவுக் கட்டளையொன்று தரவுத்தளத்தில் சேமிக்கப்படும். அதே தருணத்தில் உற்பத்திக் கையேடு அதேபோன்று நிதிக்கையேடு என்பன முறைமைக்குப் புதிதாகச் சேர்க்கப்பட்ட கொள்வனவுக் கட்டளை பற்றிய விழிப்பினை பெறுகின்றது. அதனடிப்படையில் உற்பத்தியாளணியினர் உற்பத்தி செய்ய வேண்டிய குறித்த உருப்படிகளை நோக்குவதுடன் அதற்கிணங்க உற்பத்திக் கையேடுடாக உற்பத்தி நிரல்படுத்தல்களை இற்றைப்படுத்துவர். அதே நேரத்தில் நிதிசார் ஆளணியினர் கொள்வனவுக் கட்டளையில் கோரப்பட்ட உருப்படிகளுக்கான பட்டியலை உருவாக்குவதுடன் நிதிக் கையேட்டினூடாக உருப்படிகளை நோக்கவும் முடியும். உற்பத்தி நிறைவடைந்ததும் கொள்வனவுக் கட்டளையின் நிலை உற்பத்திக் கையேட்டின் ஊடாக இற்றைப்படுத்தப்படுவதுடன் களஞ்சியசாலை ஆளணியினர் அதற்கமைய விழிப்படைவர். களஞ்சியசாலை ஆளணியினர் முன்னர் உருவாக்கப்பட்ட பட்டியலுக்கேற்பக் கொடுப்பனவு செய்யப்பட்ட பின் ஏற்றுமதியினைத் தயார்செய்வர். குறிப்பாக மேற்குறித்த நிகழ்வுகளின்படி, கொடுக்கல்வாங்கல்களின் இலத்திரனியல் வடிவமானது வணிக செயற்பாடுகளுக்கு மத்தியில் சிறந்த தொடர்பினை இயலுமைப்படுத்துவதுடன் இச்செயற்பாட்டில் இடம்பெறக்கூடிய தவறுகள் மற்றும் தாமதங்களினை குறைக்கின்றது. மேலும், பொருத்தமான கையேடுகள் மற்றும் இடைமுகங்களினூடாக வாடிக்கையாளர்கள், வழங்குனர்கள் மற்றும் விநியோகத்தர்கள் போன்ற வெளியணியினருக்கும் மத்திய இணைந்த தரவுத்தளத்தினை அணுகுவதற்கு இடமளிக்கப்படுகின்றது. உதாரணமாக நீங்கள் இலத்திரனியல் வங்கி முறைமையினூடாக உங்கள் வங்கி கணக்கினை அணுகுவதும் தொடரறா கொடுக்கல் வாங்கல்களை மேற்கொள்வதும் உண்மையில் இலத்திரனியல் வணிக கொடுக்கல்வாங்கலாகும்¹³. நடைமுறையில், நிறுவனங்கள் முயற்சியாண்மை வள திட்டமிடல் முறைமைகளினூடாக (enterprise resource planning (ERP) systems) இலத்திரனியல் வணிக ஆற்றல்களுக்கு இசைவாக்கமடைகின்றன. இது குறித்ததொரு நிறுவனத்தின் பல்வேறு செயற்பாடுகளுக்கான¹⁴ விரிவானதொரு தொகுதி நியம கையேடுகளைக் கொண்டுள்ளது.

இலத்திரனியல் வர்த்தகம்

இலத்திரனியல் வர்த்தகமானது வணிகத்தின் ஒரு பகுதியாகும். அடிப்படையாக, இலத்திரனியல் வணிகமானது, தொடரறா நிலையில் பொருட்கள் மற்றும் சேவைகள் என்பனவற்றினை கொள்வனவு மற்றும் விற்பனை செய்யும் நடவடிக்கைகளை ஆற்றுகின்றது. உதாரணமாக, இணையத்தினூடாக Amazon இல் இருந்து புத்தகமொன்றினை வாங்கும் போது இலத்திரனியல் வர்த்தக கொடுக்கல் வாங்கல் இடம்பெறுகின்றது. அதேபோல் உங்கள் வங்கியின் இலத்திரனியல் வங்கிச் சேவையினை பயன்படுத்தி உங்களின் கணக்கில் இருந்து வேறொருவருக்குப் பணத்தினை மாற்றும் போதும் இலத்திரனியல் வர்த்தகக் கொடுக்கல் வாங்கல் நடைபெறுகின்றது. இச்சந்தர்ப்பத்தில் வேறுபாடு யாதெனின் இங்கு நடைபெறுவது பண்டக் கொடுக்கல் வாங்கல் அன்றி சேவைக் கொடுக்கல் வாங்கலேயாகும். இலத்திரனியல் வர்த்தகமானது முறைமையொன்றின் பல்வேறு பாகங்கள் மற்றும் பயன்படுத்தும் பயனாளர்களாகவும் பார்க்கப்படுவதுடன் பொருட்கள் சேவைகளின் பரிமாற்றம் நடைபெறுவதற்கான தொடரறா கொடுக்கல் வாங்கல்களை இயலுமைப்படுத்துவதற்கு இடைவினையாக்கின்றது. குறித்த பயனாளர்களாக தொடரறா சந்தை இடங்கள், மெய்நிகர் கடை முகப்புக்கள், தகவல் தரகர்கள், உள்ளடக்க வழங்குனர்கள், வாசல்கள், தொடரறா சேவை வழங்குனர்கள் மற்றும் மெய்நிகர் சமூகங்கள் என்பன உள்ளடக்கப்படுகின்றன.

¹² அவசியமற்றவர்களுக்கு தகவல் கிடைப்பினை தவிர்ப்பதற்கு அங்கு பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள் உள்ளடக்கப்படுகின்றன.

¹³ E-banking is actually e-commerce but it is a part of e-business .

இலத்திரனியல் வங்கி உண்மையில் இலத்திரனியல் வர்த்தகமாகும் ஆனால் இது இலத்திரனியல் வணிகத்தின் ஒரு பகுதியாகும்

¹⁴ <http://www.netsuite.com/portal/resource/articles/erp/what-is-erp.shtml> கட்டுரையினை வாசிக்கவும்

- **தொடரறா சந்தை இடம்:** தொடரறா சந்தை இடம் இலத்திரனியல் வர்த்தக தளமாக காணப்படுகின்றது. இது பூகோள சேர்ம வாடிக்கையாளர்களுக்கு பல்மடங்கு பெரிய மற்றும் சிறிய அளவு விற்பனையாளர்கள் தங்களின் தயாரிப்புக்கள் மற்றும் சேவைகளை முனைப்புச் செய்வதற்கான தளமொன்றாக காணப்படுகின்றது. உதாரணமாக தனி வியாபாரிகள் Amazon தளத்தில் (Amazon தொடரறா சந்தை இடம்) மெய்நிகர் கடையொன்றினைத் திறக்க முடிவதுடன் தங்களின் தயாரிப்புக்கள் மற்றும் சேவைகளை அதில் விற்பனை செய்ய முடியும். Rover.com என்பது மற்றுமொரு சுவாரசியமான தொடரறா சந்தை இடமாகும். இங்கு செல்லப்பராணி பாதுகாப்புத் தொடர்பான பல்வேறு பொருட்கள் சேவைகள் முனைப்புச்¹⁵ செய்யப்படுகின்றன.
- **மெய்நிகர் கடை முகப்புக்கள்:** மெய்நிகர் கடை முகப்புக்கள் இலத்திரனியல் திரையொன்றில் முனைப்பு செய்யும் தயாரிப்புக்களைக் காட்சிப்படுத்துவதற்காக இலக்கமுறை தொழில்நுட்பங்களைப் பயன்படுத்துகின்றது. Tesco என்பது விமானநிலையங்கள் மற்றும் சுரங்கவழி நிலையங்கள் போன்றவாறான இடங்களில் மெய்நிகர் கடை முகப்புக்களை திறக்கும் ஒரு பிரசித்திபெற்ற நிறுவனமாகும். விமானநிலையத்தில் Tesco நிறுவனத்தினால் திறக்கப்பட்ட மெய்நிகர் கடைமுகப்பினைக் உரு 4.2.2¹⁶ காட்டுவதுடன் வாடிக்கையாளரொருவர் செல்லிடப் பிரயோகத்தினைப் பயன்படுத்தி ஒவ்வொரு பொருளுடனும் தொடர்புபட்ட QR குறியீட்டினை நுணுகிநோக்கி காட்சித்திரையினால் வணிக வண்டியில் பண்டங்களினைச் சேர்ப்பதையும் அவதானிக்கலாம். இச்செல்லிட பிரயோகத்தின் ஊடாக வாடிக்கையாளர்கள் தமது கட்டளையினை உறுதிப்படுத்திக்கொள்ள முடியும். Tesco நிறுவனம் பொருட்களை இலக்கு பெறுநருக்கு சேர்ப்பிக்கும். அத்துடன் தொடரறா சந்தையிடங்களில் காணப்படும் அனைத்துத் தொடரறாக் கடைகளும் மெய்நிகர் கடைமுகப்புகளுக்கு உதாரணங்களாகும்.



¹⁵ <https://hackernoon.com/top-5-most-popular-online-marketplaces-now-to-join-the-champions-league-a313dbbfd338> கட்டுரையினை வாசிக்கவும்

¹⁶ உரு 4.2.2 இன் மூலம்: <http://vonbismark.com/wp-content/uploads/2012/08/tesco-trials-interactive-virtual-store-gatwick-0.jpg>

உரு 4.2.2 வாடிக்கையாளரொருவர் மெய்நிகர் கடையிலிருந்து கொள்வனவு செய்தல்.

- **தகவல் தரகர்கள்:** தகவல் தரகர்கள் இணையத்தளங்களாகக் காணப்படுவதுடன் அவை நுகர்வோருக்கு தகவல் வளங்களில் கிடைக்கக்கூடிய எண்ணற்ற பகிரங்க தகவல்களிலிருந்து அவசியமானவற்றினை மட்டும் வடிகட்டி எடுப்பதற்கு உதவுகின்றன. உதாரணமாக, நீங்கள் ஆகக்குறைந்த விலையில்¹⁷ புத்தகமொன்றினைக் கொள்வனவு செய்ய எதிர்பார்ப்பீர்களானால் அவ்வாறான புத்தகங்களை விற்பனை செய்யும் தளங்களினைத் தேடித் தருவதற்கு தகவல் தரகர் தளம் உதவுகின்றது. இது நுகர்வோர் தமது பெறுமதிமிக்க நேரத்தினை சேமித்து தகவலைத் தேடுவதற்கும் கைமுறையில் பல நிபந்தனைகளின் அடிப்படையில் ஒப்பீடுசெய்து பார்ப்பதற்கும் உதவுகின்றது. தகவல் தரகர் தளங்கள் தரகர் செயன்முறைக்காக முகவர் தொழில்நுட்பத்தினைப் பயன்படுத்துகின்றது.
- **உள்ளடக்க வழங்குனர்கள்:** உள்ளடக்க வழங்குனர்கள் இணையத்தளங்களாகக் காணப்படுவதுடன் அவை தொடரறா முறையில் செய்திகள், இசை, புகைப்படங்கள், காணொளிகள் மற்றும் விளையாட்டுக்கள் போன்ற எண்ணியல் உள்ளடக்கங்களை வழங்குகின்றது. Apple Inc.'s iTunes store என்பன உள்ளடக்க வழங்குனருக்கு சிறந்த உதாரணங்களாக காணப்படுவதுடன் அவை உலகின் இசைத்துறையில் புரட்சியை ஏற்படுத்தியுள்ளன. உள்ளடக்க வழங்குனர்கள் தரவிறக்கங்களுக்குக் கட்டணங்களை அறவிடல், விளம்பரங்களைக் காட்சிப்படுத்த இடங்களை வழங்குதல் அல்லது சந்தாக் கட்டணங்களின்¹⁸ மூலம் பணத்தினைப் பெறுகின்றன.
- **வாசல்கள்:** வாசல்கள் அதிகளவிலான வழங்குனர்களிடமிருந்து தரவுகளைத் திரட்டுவதன் மூலமாகவும் வாடிக்கையாளருக்கு பொருட்களையும் சேவைகளையும்¹⁹ தேடுவதற்கு அனுமதியளிப்பதனுடாகவும் இலத்திரனியல் வர்த்தகத்திற்கு நுழை இடங்களை வழங்குகின்றது. பெரும்பாலான நவீன வாசல்கள் தேடும் வசதிகளை மட்டுமல்லாது பயனர் விபரத் தொகுப்பினை அடிப்படையாகக் கொண்ட உள்ளடக்கங்களை பிரத்தியேகப்படுத்தலுக்கான வசதிகளை வழங்குதல், தயாரிப்புக்கள் மற்றும் சேவைகளை சிபாரிசு செய்தல் மற்றும் பிரத்தியேகப்படுத்தப்பட்ட விளம்பரங்களினை²⁰ வழங்குதல் போன்றவற்றினையும் வழங்குகின்றது. www.yahoo.com என்பது தொடரறா வாசலுக்கு சிறந்ததொரு உதாரணமாக காணப்படுவதுடன் அதனுடாக பயனர்கள் பல்வேறு வகையான தயாரிப்புக்களையும் சேவைகளையும் தேடியடைய முடியும்.
- **தொடரறா சேவை வழங்குனர்கள்:** தொடரறா சேவை வழங்குனர்கள் செய்திகள், தேடல்பொறிகள், வங்கி, சுகாதாரம் பேணல், பொழுதுபோக்கு, சமூக வலைத்தளம் போன்ற வெவ்வேறான சேவைகளை தொடரறா முறையில் வழங்குகின்றார்கள். உதாரணமாக, Facebook ஆனது தொடரறா முறையில் உலகளாவிய ரீதியில் பயனர்களுக்கு சமூக வலைப்பின்னல் சேவையினை வழங்குகின்றது. மறுபக்கத்தில், Google ஆனது தேடல் இயந்திரம், மின்னஞ்சல், கோப்புச் சேமிப்பகம் மற்றும் சமூக வலைப்பின்னல் உள்ளடக்களான பல்வேறு தொடரறா சேவைகளை வழங்குகின்றது.
- **மெய்நிகர் சமூகங்கள்:** ஒரேவிதமான ஆர்வங்கள், கருத்துக்கள் அல்லது உணர்வுகளைத்²¹ தொடரறா சமூக வலைத்தளங்களினூடாக பகிர்ந்து கொள்வதற்காக தனிநபர்களை இணைத்து அமைக்கப்பட்டவை மெய்நிகர் சமூகங்கள் ஆகும். உதாரணமாக Facebook இல் உள்ள இரசிகர் பக்கங்கள் (Fan Pages) மற்றும் குழுக்கள் (Groups) என்பன மெய்நிகர் சமூகங்களாக காணப்படுவதுடன் அவை ஒரேவித ஆர்வங்கொண்ட தனிப்பட்டவர்களை இணங்கச் செய்கின்றது. மெய்நிகர் சமூகங்கள், இலத்திரனியல் வர்த்தகத்தில் ஆற்றல் சேர்மானமுடைய வாடிக்கையாளர்கள் அதேபோல் வினைத்திறன்

¹⁷http://www.cs.toronto.edu/km/xib/document/broker_tutorial/definition.htmlஇல் உள்ள உதாரணங்களை வாசிக்கவும்

¹⁸<http://ecommercetoyou.blogspot.com/2015/04/content-provider.html>எனும் கட்டுரையினை வாசிக்கவும்

¹⁹உதாரணத்திற்காக <https://www.ecommercetimes.com/story/61955.html>எனும் கட்டுரையினை வாசிக்கவும்

²⁰<http://smallbusiness.chron.com/portal-business-model-3869.html>வாசிக்கவும்

²¹<https://study.com/academy/lesson/virtual-communities-definition-types-examples.html>வாசிக்கவும்

கொண்ட சந்தைப்படுத்தல் போன்ற முக்கிய வகிபாகத்தினை ஆற்றுகின்றது. மெய்நிகர் சமூகங்களானது, கருத்துக்கள், உள்நோக்குகள், நிபுணத்துவம் அதேபோன்று புத்தாக்க திறன்கள் போன்ற வடிவங்களிலும் தொடரறா முறையில் நிறுவனங்களுக்கு வளங்களை வழங்க முடியும்.

இலத்திரனியல் வர்த்தகத்தை B2B, B2C, C2B, C2C, B2E மற்றும் G2C போன்ற பல வகுப்புக்களாக வகைப்படுத்த முடியும். இந்த வகைப்படுத்தலானது வர்த்தகத்தில் தொடர்புபடுகின்ற இரண்டு கட்சியினரின் அடிப்படையிலேயே மேற்கொள்ளப்படுகின்றது.

- **B2B:** (வணிகத்தில் இருந்து வணிகத்திற்கு): நேரலையூடாக வணிக நிறுவனங்கள் ஏனைய வணிக நிறுவனங்களிடமிருந்து பொருட்கள் அல்லது சேவைகளை கொள்வனவு செய்யும் போது Business to Business (B2B) இலத்திரனியல் வணிகமானது நிகழுகின்றது. உதாரணமாக பாரிய உற்பத்தி நிறுவனங்கள் நேரலையினூடாக²² தங்களுடைய உற்பத்திக்கு அவசியமான மூல பொருட்களையும் மற்றும் உதிரிபாங்களையும் வாங்குதலாகும்.
- **B2C:** (வணிகத்தில் இருந்து நுகர்வோருக்கு): வணிகமானது இலத்திரனியல் வணிகத்தினுடைய மிகவும் பொதுவான வடிவமாகும். அதாவது நேரலை மூலமான கொடுக்கல் வாங்கல்கள் வணிகத்திற்கும் அவர்களுடைய இறுதி நுகர்வோர்களுக்குமிடையே நடைபெறுவதாகும். தனி நபர்கள் இலத்திரனியல் பொருட்களை நேரலை மூலமாக கொள்வனவு செய்தல் மற்றும் இலத்திரனியல் வங்கிச் சேவை போன்றன Business to Consumer (B2C) இலத்திரனியல் வணிகத்திற்கான உதாரணங்களாகும்.
- **C2B:** (நுகர்வோரில் இருந்து வணிகத்திற்கு): என்பது நுகர்வோர்கள் தமது சேவைகளை (அல்லது ஏதாயினும் வகையான வளம்) நேரலையினூடாக வணிகத்துக்கு வழங்குதலாகும். உதாரணமாக, சில நுகர்வோர்கள் வணிகத்தின் உற்பத்திகளை நுகர்ந்த பின்னர் வணிக நிறுவனங்கள் சார்பாக blog post களை எழுதுவர். இவை நிறுவனத்திற்கு மேலும் வாடிக்கையாளர்களை கவர்ச்செய்யும். எதிர்மாற்று ஏலத்தில் நுகர்வோர்கள் உற்பத்தி அல்லது சேவையின் விலையை குறிப்பிடுதல் Consumer to Business (C2B)²³ க்கான இன்னுமொரு உதாரணமாகும்.
- **C2C:** (நுகர்வோரில் இருந்து நுகர்வோருக்கு): என்ற வர்த்தகமானது இரண்டு நேரலை நுகர்வோர்களுக்கிடையில் நடைபெறுவதாகும். இங்கு பிரத்தியேக மெய்நிகர் தளத்தில் ஒரு நுகர்வோர் மற்றைய நுகர்வோருக்கு உற்பத்தி அல்லது சேவையை விற்பனை செய்வார். பிரபல்யமான நேரலை ஏலத் தளமாக eBay.com காணப்படுகின்றது. இது பிரத்தியேக மெய்நிகர் தளத்துக்கான புகழ்பெற்ற உதாரணமாகும்.
- **B2E:** (வணிகத்தில் இருந்து பணியாளர்களுக்கு) இலத்திரனியல் வர்த்தகமானது வணிக நிறுவனங்கள் நேரலை மூலமாக தமது சேவைகளை அவர்களது ஊழியர்களுக்கு வழங்கும் போது நடைபெறுவதாகும். நெகிழ்வான பணி நேரம், பயிற்சி வாய்ப்புகள் மற்றும் பல்வேறு சலுகைகளை வழங்குவதன் மூலம் உயர் தரம் வாய்ந்த ஊழியர்களை நிறுவனத்திற்கு ஈர்த்தல் மற்றும் தக்கவைத்துக்கொள்ளல் Business to Employee (B2E) யின் நோக்கமாகும். வணிகங்கள் குறிப்பாக நேரலை வலைவாசல்களை B2E e-commerce²⁴ஐ இயலுமைப்படுத்துவதற்கு பயன்படுத்துகின்றன. ஊழியர்கள் பயனர் பெயர் மற்றும் கடவுச்சொல்லைப் பயன்படுத்தி வலைவாசலினுள் உள்நுழைய முடிவதுடன் அவ்வலைவாசல் மூலமாக வழங்கப்படும் சேவைகளை நுகர முடியும்.
- **G2C:** (அரசாங்கத்தில் இருந்து பிரஜைகளுக்கு): என்பது அரசு பல்வேறு சேவைகளை தமது பிரஜைகளுக்கு இணையத்தினூடாக வழங்குதலாகும். உதாரணமாக இலங்கையில் மோட்டார் போக்குவரத்து (மேல் மாகாணம்) மாகாண ஆணையாளர், பிரஜைகளுக்கு²⁵ மோட்டார் வாகனங்களுக்கான வருமானச் சான்றிதழை நேரலையில்

²² <https://www.linkedin.com/pulse/worlds-12-b2b-websites-currently-holds-top-ranks-saqib-ilyas/> வாசிக்கவும்

²³ <https://www.businessnewsdaily.com/5001-what-is-c2b.html> வாசிக்கவும்

²⁴ <https://searchcio.techtarget.com/definition/B2E> வாசிக்கவும்

²⁵ <https://www.erevenuelicense.motortraffic.wv.gov/erl/view/logout.action>

பெற்றுக்கொள்ளும் வசதியை வழங்குகின்றது. இந்த வகையான இலத்திரனியல் வணிகமானது உலகம் முழுவதிலும் பிரபலமான இலத்திரனியல் அரசு முயற்சியாக மாறியுள்ளது.

செல்லிடச் சாதனங்கள் பல்கிப் பெருகுவதினால், அதிகளவான மக்கள் செல்லிட மற்றும் ஏனைய கையடக்க சாதனங்களினைப் பயன்படுத்தி இணையத்தில் உலாவுகின்றனர். அதேபோன்று நிறுவனங்கள் தற்போது மரபுரீதியான இலத்திரனியல் வர்த்தகத்திற்கு அப்பால் சென்று செல்லிட அடிப்படையிலான இலத்திரனியல் வர்த்தக கொடுக்கல் வாங்கல்களில் கவனம் செலுத்துகின்றனர். இது பொதுவாக செல்லிட வர்த்தகம் (m-Commerce) என அறியப்படுகின்றது. செல்லிட சினேகபூர்வ இணைத்தளங்கள் அதே போன்று புவியியல்சார் விளம்பரங்கள் மற்றும் புவியியல்சார் தகவல் சேவைகள் போன்ற செல்லிட அடிப்படையிலான தகவல் சேவைகள் பரவலாக்கப்பட்டு அடுத்த தலைமுறை இலத்திரனியல் வர்த்தகமான செல்லிட வர்த்தகத்தினை உருவாக்கின்றது.

தகவல் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பமானது வணிக கொடுக்கல் வாங்கல்களுக்கு பெரும்பாலும் அதிக பாதுகாப்பினை உருவாக்குவதுடன் மாற்று கொடுப்பனவு பொறிமுறைகளுக்கும் பங்களிப்புச் செய்கின்றது. விநியோகத்தில் காசு (Cash On Delivery (COD)) போன்ற மரபுரீதியான காசினையடிப்படையக் கொண்ட கொடுப்பனவு முறைக்கு மேலாக, விசேடமாக இலத்திரனியல் வர்த்தகத்தில் பல மாற்று கொடுப்பனவுப் பொறிமுறைகள் விரும்பப்படுகின்றது. கொடுப்பனவுப் பொறிமுறைகளில், தகவல் தொடர்பாடலினை அடிப்படையாகக் கொண்ட அபிவிருத்திகளில் பணக்கொடுப்பனவு நுழைவாயில் (Payment Gateway) முக்கியமானதொன்றாகும். இது கடன்/ பற்று அட்டைகளைப் பயன்படுத்தி கொடுப்பனவுகள் செய்வதினை இயலுமைப்படுத்துகின்றது. பணக்கொடுப்பனவு நுழைவாயில் ஒரு மென்பொருள் சேவையாகும். இது இலத்திரனியல் வர்த்தக கொடுக்கல் வாங்கலினை நிறைவு செய்வதற்காக, கடனட்டை தகவல் பரிமாற்றம் மற்றும் சரிபார்த்தல் (Verification) போன்ற செயற்பாடுகளைப் பாதுகாப்பாகக் கையாளுகின்றது. வாடிக்கையாளரினால் தொடரறாக் கொள்வனவினை தொடர்வதற்கு கடனட்டைக் கொடுப்பனவு அங்கீகரிக்கப்பட்டதும் வாடிக்கையாளரின் உலாவியிலிருந்து விற்பனையாளரின் வலைச்சேவையகம் பாதுகாப்பாகக் கடனட்டையின் விபரங்களை (குறிமுறையாக்க வடிவில்) சேகரிப்பதுடன் அதனுடைய பணக்கொடுப்பனவு நுழைவாயிலுக்கு கொடுப்பனவு விபரங்களை அனுப்பும். பணக்கொடுப்பனவு நுழைவாயில் குறித்த விபரங்களை தொடர்புபட்ட அட்டை சங்கங்களுக்கு அனுப்புவதினூடாக (Visa, MasterCard, போன்றன.) விற்பனையாளரின் வங்கியின் கொடுப்பனவு முறைவழியாக்கத்திற்கு வழிச்செலுத்தும். அட்டைச் சங்கமானது அட்டைவழங்கிய வங்கிக்கு விபரங்களை வழிச்செலுத்தும். அது சரிபார்த்தல் செயல்முறைக்கு பின்னர் ஏற்றுக்கொள்ளல் / நிராகரித்தல் என்ன செய்தியுடன் துலங்கும். செயலி அந்த துலங்கலை பணக்கொடுப்பனவு நுழைவாயிலுக்கு அனுப்புவதுடன் அது விற்பனையாளரின் இணையத்தளத்தில் மொழிபெயர்க்கப்படும். அது ஏற்றுக்கொள்ளப்படுமாயின் கொடுக்கல் வாங்கல் நிறைவடைவதுடன் வாடிக்கையாளர் உறுதிப்படுத்தல் செய்தியினைப் பெறுவார். ஏற்றுக்கொள்ளப்படவில்லையாயின் கொடுக்கல் வாங்கல் கைவிடப்படுவதுடன் செயலிழப்புச் செய்தியொன்று வாடிக்கையாளருக்கு அனுப்பப்படும். நியமித்த கணக்கிற்கு²⁶ பணப் பரிமாற்றத்தினை பெறும் நோக்கோடு தொகுதியாக முறைவழியாக்கம் செய்வதற்கு வியாபாரி எல்லா ஒப்புதலளிக்கப்பட்ட கொடுப்பனவுகளையும் தனது வங்கி செயலிக்கு சமர்ப்பிப்பார்.

வாடிக்கையாளர் கொள்வனவு செய்யும் ஒவ்வொரு வியாபாரிக்கும் (அல்லது ஒவ்வொரு வியாபாரியின் இணையத்தளத்திற்கும்) கடனட்டை விபரங்களை சமர்ப்பித்தலானது பணக்கொடுப்பனவு நுழைவாயிலூடான தொடரறா கொடுப்பனவில் காணப்படும் ஒரு பிரச்சினை ஆகும். இது அந்த வியாபாரிகளில் ஒருவர் உங்களின் முக்கிய தரவுகளைப் பதிவுசெய்து கொள்வதற்கான வாய்ப்புக்களின் எண்ணிக்கையினை அதிகரிக்கின்றது. PayPal போன்ற மூன்றாம் நபர் முறைமைகள் காணப்படுகின்றன. அவை கொடுப்பனவு செயல் முறையில் மத்தியஸ்தம் வகிப்பதனூடாக இந்த ஆபத்தினை குறைப்பதுடன் மேலும் பாதுகாப்பாகப்

²⁶<https://www.hostmerchantservices.com/articles/payment-gateway-articles/how-payment-gateways-work/> வாசிக்கவும்

பணத்தினை அனுப்ப அல்லது பெற்றுக்கொள்ள அனுமதிக்கின்றது. PayPal நடவடிக்கையில் ஈடுபடுகின்ற போது விற்பனையாளர் மற்றும் கொள்வனவாளர் இருவரும் சரியான மின்னஞ்சல் முகவரியினைப் பயன்படுத்தி PayPal உடன் பதிவுசெய்யமுடிவதுடன் பல எண்ணிக்கையான வங்கி கணக்குகள் மற்றும் கடனட்டைகள் மூலம் அதனுடன் இணைக்கமுடியும். தற்போது கொள்வனவாளர்கள் PayPal உடன் கொடுப்பனவுகளை அனுமதிக்கின்ற விற்பனையாளர்களுடன் பாதுகாப்பாக கொடுக்கல் வாங்கல் செய்ய முடியும் (வழமையாக 'Checkout with PayPal' என்ற விருப்பினை கொண்டுள்ளவர்கள்). PayPalஇன் ஊடாகக் கொடுப்பனவினை செய்கின்ற கொள்வனவாளரொருவர், அவர் கொடுப்பனவு செய்ய பயன்படுத்த விரும்புகின்ற வங்கிக் கணக்கு அல்லது கடனட்டையை தெரிவுசெய்ய முடியும். PayPalஆனது கொள்வனவாளரிடம் இருந்து விற்பனையாளருக்கு அனுப்பப்படும் எந்தவொரு முக்கிய தகவலையும் வெளியிடாது. ஆனால் கொடுப்பனவு அங்கீகார செயல் முறையில் மத்தியஸ்தம் வகிப்பதுடன் அவரின் PayPal கணக்கில்²⁷ நியமித்த வங்கிக்கணக்கிற்கு விற்பனையாளர் பணம்பெற்றுக்கொள்வதினை உறுதிப்படுத்தும்.

மெய்நிகர் நாணயங்களானது, குறிப்பாக குறிமுறையாக்க நாணயங்களும் தொடரறா கொடுப்பனவுகளில் ஒரு மாற்றுக் கொடுப்பனவு பொறிமுறைகளாக பிரசித்தி பெற்று வருகின்றது. குறிமுறையாக்க நாணயமானது காசுக்கு சமனான ஒரு இலக்கமுறையாகும். அது பண்டங்களையும் சேவைகளையும் பரிமாறிக்கொள்வதற்கு பயன்படுத்தப்படும். குறிமுறையாக்க நாணயங்கள் மேலதிக அலகுகளின் தலைமுறை அதேபோல் பாதுகாப்புக் கொடுக்கல் வாங்கல்கள் என்பவற்றைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு குறிமுறையாக்கத்தினைப் பயன்படுத்துகின்றது. பிரசித்திபெற்ற குறிமுறையாக்க நாணயங்களுக்கிடையில் Bitcoin, Litecoin, Ethereum, and Zcash என்பன காணப்படுகின்றன. குறிமுறையாக்க நாணயங்கள் என அழைக்கப்படுகின்ற தொழில்நுட்பத்தின் அடிப்படையில் தொழில்படுவதுடன் தனிநபர்கள் மூன்றாம் நபர் இணையத் தளங்களினூடாக கடன் அல்லது பற்று அட்டைகளைப் பயன்படுத்தி குறிமுறையாக்க நாணயங்களை வாங்க/ விற்க முடியும். என்றாலும் சில நாடுகள் குறிமுறையாக்க நாணயங்களின் பாவனையை முற்றாக தடைசெய்துள்ளது அல்லது கட்டுப்படுத்தியுள்ளது. இலங்கை மத்திய வங்கியும் கூட நாட்டில்²⁸ நடைபெறுகின்ற குறிமுறையாக்க நாணயம் தொடர்பான நடவடிக்கைகளை மிகவும் துல்லியமாகக் கருத்தில் கொள்கின்றது.

பாதுகாப்பைத் தவிர, அந்தரங்கம் என்பது இலத்திரனியல் வர்த்தகத்தில் மற்றொரு சவாலான சிக்கலாகக் காணப்படுகிறது. இலத்திரனியல் வர்த்தகத் தளங்களினால் தங்கள் பார்வையாளர்களது தனிப்பட்ட தகவல்கள் கண்காணிக்கப்படுகின்றன. மேலும், தொடரறா நிலையில் வாடிக்கையாளர்களின் செயற்பாடுகள், அவர்கள் தேடும் தயாரிப்புகள் மற்றும் சேவைகள், அதேபோல் அவர்கள் கொள்வனவு செய்யும் தயாரிப்புகள் மற்றும் சேவைகள் என்பவற்றை அவதானிப்பதன் மூலம் கண்காணிக்கப்படுகின்றனர். இத்தகவல்களைப் பயன்படுத்தி வாடிக்கையாளர்களின் சுயவிபரத் தொகுப்புகளை மேற்கொண்டு அதற்கேற்ப இலக்குநோக்கிய ஊக்குவிப்புகளைச் செய்கின்றனர். இருப்பினும், வாடிக்கையாளர்கள், தாங்கள் எந்தளவிற்கு கண்காணிக்கப்படுகின்றோம் என்பது பற்றி எல்லாச் சந்தர்பங்களிலும் அறிந்திருக்க முடியாததுடன், வாடிக்கையாளர்களுக்கிடையில் தங்கள் அந்தரங்கம் மீறப்படுவதைப் பற்றிய அக்கறையும் அதிகரித்துக் கொண்டிருக்கின்றது. அரசாங்க முகவர் நிறுவனங்கள், வாடிக்கையாளர்களின் அந்தரங்கம் பாதுகாக்கப்படுவதை உறுதி செய்வதற்காக, அந்தரங்கம் தொடர்பான கொள்கைகளை வைத்திருப்பதற்கு இலத்திரனியல் வர்த்தக தளங்களை²⁹ வலியுறுத்தி செயல்படுகின்றன.

முன்முகப்பில் (Forefront) தகவல் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பம்

நிறுவனங்கள் தமது வாடிக்கையாளர்களுடன் இணைவதற்கும், அவர்களின் தயாரிப்புகளையும் சேவைகளையும் மேம்படுத்துவதற்கும் தகவல் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பத்தைப் பரந்த அளவில் பயன்படுத்துகின்றன. இணையம் மற்றும் ஏனைய இலத்திரனியல் ஊடகங்கள்,

²⁷ <https://www.youtube.com/watch?v=7aFqCqqaBZQ&t=230s>எனும் காணொளியினை பார்வையிடவும்

²⁸ <https://www.cbsl.gov.lk/en/news/public-awareness-on-virtual-currencies-in-sri-lanka>

²⁹ <https://cyber.harvard.edu/olds/e-commerce/privacytext.html>கட்டுரையினை வாசிக்கவும்

தங்களால் வழங்கப்படும் வலுவான செய்தியைத் தொடர்பாடல் செய்வதற்குப் பல்வேறு தொழில்நுட்பங்களையும் தளங்களையும் வழங்குகின்றன.

தேர்ச்சி மட்டம் 12.3

வாடிக்கையாளருக்கு மேம்படுத்தப்பட்ட உற்பத்தியையும் சேவையையும் உருவாக்குதல் மற்றும் விநியோகித்தல் எனும் அடிப்படையில் தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பவியலின் பங்களிப்பினைப் பகுப்பாய்வுச் செய்வார்

கற்றற் பேறுகள்

- இலத்திரனியல் சந்தைப்படுத்தலை வரையறுப்பார்
- இலத்திரனியல் சந்தைப்படுத்தலில் தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பவியலின் பங்களிப்பை இனங்காண்பார்
- வாடிக்கையாளருக்கான தேவைகளுக்கேற்ப சேவைகளையும் பண்டங்களையும் மேம்படுத்துவதற்குச் சந்தைப்படுத்தல் செயற்பாடுகளில் தரவுத்தளப் பயன்பாட்டை விசாரிப்பார்

- தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பவியலினூடாக போட்டிமிகு அணுகுலங்ளைப் பெறுவற்கான வழிகளை இனங்காண்பார்

இலத்திரனியல் சந்தைப்படுத்தல்

இலத்திரனியல் சந்தைப்படுத்தல் என்பது வலைத்தள சந்தைப்படுத்தல், இணைய சந்தைப்படுத்தல் அதேபோல் தொடரறா சந்தைப்படுத்தல் எனவும் அறியப்படுகிறது. இது குறிப்பாக இணையத்தின் சந்தைப்படுத்தல் செயல்பாடுகளுக்கு³⁰, எளிமையாக இலத்திரனியல் ஊடகத்தை பயன்படுத்துகின்றது. இத்தகைய நடவடிக்கைகள் பொதுவாக மேம்படுத்தல்கள், பொதுமக்கள் உறவுகள் அதேபோல் விற்பனைக்குப் பின்னான சேவை என்பனவற்றை உள்ளடக்குகின்றன. உதாரணமாக, அனேகமான வாடிக்கையாளர்கள் தங்களின் மின்னஞ்சல்களில் பெறும் தயாரிப்புப் பட்டியல்கள் மற்றும் சிறப்புச் சலுகைகள் அடிப்படையில் கொள்வனவு செய்கின்றனர். வாடிக்கையாளர்களுடன் இணைந்திருத்தல், புதிய சலுகைகள் மற்றும் மேம்படுத்தல்களைப் பற்றிய தகவல்களைப் பகிர்ந்து கொள்ளல் அதேபோல் வாடிக்கையாளர்களிடமிருந்து ஏதாவது ஆலோசனைகள், புகார்கள் அதேபோல் கருத்துகள் ஆகியவற்றைப் பற்றிய தகவல்களை வாடிக்கையாளரிடமிருந்து பெற்றுக்கொள்வதற்கு நிறுவனங்களினால் அதிக அளவில் சமூக ஊடகங்கள் பயன்படுத்தப்படுவது இதற்கு மற்றுமோர் உதாரணமாகும். மறுபக்கத்தில் இலத்திரனியல் சமூக ஊடகமானது, வாடிக்கையாளருக்கு நிறுவனத்தினால் வழங்கப்படும் செய்திகளை பகிர்தல், குறியிடல், விருப்பினைக் குறிப்பிடல் மற்றும் குறிப்புரையிடல் என்பவற்றினை பரப்ப உதவும் வாய்சொல் சந்தைப்படுத்தலுக்கு இலக்கமுறை ஒத்ததாக தொழிற்படுகின்றது. ஒரு குறிப்பிட்ட தயாரிப்பு அல்லது சேவையைப் பற்றிய செய்தியை பரப்புவதற்கு தொடரறாநிலை விளம்பரங்களும் மிகவும் வினைத்திறனுள்ளதாக காணப்படுகின்றது.

வாடிக்கையாளர்களின் பின்னூட்டல்களுக்கேற்ப நிறுவன செயற்பாடுகளை இசைவாக்கிக்கொள்ளும் திறன், உடனடி தாக்கத்தை ஏற்படுத்தக்கூடிய திறன், குறிப்பிட்ட சந்தையில் உள்ளவர்களை நேரடியாக அணுகல் திறன் (விவரக்குறிப்பின் அடிப்படையில்), பதிலளிப்புகளை நிகழ்நேரத்தில் பகுப்பாய்வு செய்யும் திறன் போன்ற³¹ நன்மைகளை இலத்திரனியல் வர்த்தகம் உள்ளடக்குகின்றது.

செல்லிட சந்தைப்படுத்தல் (Mobile Marketing)

செல்லிடச் சந்தைப்படுத்தல் இலத்திரனியல் சந்தைப்படுத்தலின் ஒரு புரட்சிகர வடிவமாகும். அநேக மக்கள் தற்போது இணையத்தில் உலாவுவதற்கு சூட்டிகைத் தொலைபேசிகள் மற்றும் பிற செல்லிட கையடக்க சாதனங்கள் என்பவற்றைப் பயன்படுத்துகின்றனர் என்பதை நாம் அறிவோம். மேசைக் கணினிகளிலிருந்து செல்லிட சாதனங்களுக்கான இந்த மாற்றமானது, சந்தைப்படுத்துனர்கள், செல்லிட கையடக்கச் சாதனங்களைப் பயன்படுத்தல் மூலம் வாடிக்கையாளர் ஒருவரை அடைவதற்கு பல்வேறு மார்க்கங்களைப் பயன்படுத்துவதற்குப் புதிய வாய்ப்புகளை உருவாக்கியுள்ளது. மின்னஞ்சல், SMS, MMS மற்றும் Facebook, Viber, WhatsApp போன்ற பிரபலமான சமூக ஊடகங்களும் இம்மார்க்கங்களில் உள்ளடக்கப்படலாம். பயனர்களுக்கு அனுப்பப்படும் சந்தைப்படுத்தல் செய்திகளை முடிந்தளவில் தனிப்பயனாக்குவதில் புத்தாக்க வழிகளை உருவாக்குவதற்கான தொழில்நுட்பம் வேகமாக வளர்ந்து வருகிறது. லோடன் மற்றும் லோடன் என்பவரின் Management Information System எனும் நூலின் சமீபத்திய பதிப்பின்படி செல்லிடச் சாதனங்களின் பெருக்கமானது சந்தைப்படுத்துபவர்களுக்கு தங்கள் இலக்கை அதாவது இடத்தினை அடையாளம் காணப் புதிய பரிமாணத்தை அறிமுகப்படுத்துகிறது. அவர்கள் செல்லிட சந்தைப்படுத்துநர்கள் பயன்படுத்தக்கூடிய புவிசார் சமூக சேவைகள், புவிசார் விளம்பரப்படுத்தல் மற்றும் புவிசார் தகவல் போன்ற மூன்று குறிப்பிடத்தக்க இருப்பிட அடிப்படையிலான சேவைகளை அறிமுகப்படுத்துகின்றனர். புவிசார் சமூக சேவைகள், ஒத்த விருப்புகளைக் கொண்ட பயனர்கள் எங்கு ஒன்றுகூடுகின்றனர் என்பது பற்றி பயனர் அறிந்து கொள்ள உதவுகிறது. Facebook என்பது இந்த சேவையை வழங்கும் ஒரு பிரபலமான சமூக வலைத் தளமாகும். புவிசார் விளம்பரப்படுத்தல் சேவைகள் உள்ளூர் வியாபாரகளை அருகிலுள்ள வாடிக்கையாளர்களுடன்

³⁰ குறிப்பு : சந்தைப்படுத்தல் என்பது மேம்படுத்தல் அல்லது விளம்பரத்தை மட்டும் உள்ளடக்கவில்லை.

³¹ http://www.iaapa.org/docs/handout-archive---ops/Mon_KHAN_E-MARKETING.pdf வாசிக்கவும்

இணைப்பதற்கு உதவுகிறது. உதாரணமாக, உள்ளூர் உணவகங்கள் குறிப்பிட்ட தூரத்திற்குள்ளான மக்களில் குறித்த சதவீதத்தை தமது வாடிக்கையாளர்களாக ஈர்ப்பதற்கு மதிய உணவு நேர ஊக்குவிப்புகளை வழங்க முடியும். புவிசார் தகவல் சேவைகள், அருங்காட்சியமொன்றில் கண்காட்சி போன்ற ஒரு விடயத்தைப் பற்றிய தகவலை, அவ்வழியே செல்லும் மக்களுக்கு புவியியல் வரைபடத்தில் வழங்குகின்றது.

செல்லிட வர்த்தகமானது, செல்லிடச் சாதனங்களினூடாக நடைபெறும் இலத்திரனியல் சந்தைப்படுத்தலின் ஒரு முக்கியமான அம்சமாகும். வேறு வார்த்தைகளில் கூறுவதானால், வாடிக்கையாளர்கள் இன்று தங்கள் செல்லிடச் சாதனங்கள் மூலம் பொருட்கள் மற்றும் சேவைகளைத் தொடரறா நிலையில் கொள்வனவு செய்ய விரும்புகின்றனர். நிறுவனங்கள் வாடிக்கையாளர்களுடன் கொடுக்கல் வாங்கல்களைச் செய்வதற்கு முக்கியமானதொரு ஊடாகமாகச் செல்லிடச் சாணங்களைக் கருத்தில் கொள்ளச் செய்வதற்கு இது வழிவகுக்கின்றது. உதாரணமாக, பெரும்பாலான வங்கிகள், காப்புறுதி நிறுவனங்கள் மற்றும் தொலைபேசி நிறுவனங்கள் தங்களின் வாடிக்கையாளர்கள் செல்லிடச் சாதனங்கள் மூலம் சேவைகளைப் பெற செல்லிடப் பிரயோகங்களை வழங்குகின்றன. மேலும் பல நிறுவனங்கள் வாடிக்கையாளர்களுடனான சிறந்த ஈடுபாட்டை எதிர்பார்த்து செல்லிட நட்புடைய இலத்திரனியல் வணிகத் தளங்களை வழங்குகின்றன. Apple நிறுவனத்தின் iAd மற்றும் Google நிறுவனத்தின் AdMob போன்ற செல்லிட விளம்பர தளங்களும் உள்ளன.

தரவுத்தளச் சந்தைப்படுத்தல் (Database Marketing)

வலை மற்றும் செல்லிட இடைமுகங்கள் மூலம் வாடிக்கையாளர்களின் தொடரறாநிலை நடவடிக்கைகள் அதிகரிக்கும்போது, தற்போதைய மற்றும் வருங்கால வாடிக்கையாளர்களைப் பற்றிய தகவல்களைக் கொண்ட மேலும் பல தரவுத்தளங்கள் உருவாகின்றன. இந்த தரவுத்தளங்கள் வாடிக்கையாளர்களின் தனிப்பட்ட தகவல்களை மட்டுமின்றி அவர்களின் வலை உலாவல் பாங்குகள் மற்றும் இருப்பிட விபரங்கள் ஆகியவற்றையும் கொண்டிருக்கின்றன. தரவுத்தள சந்தைப்படுத்தல், இந்த தரவுத்தளங்களைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் நிறுவனத்தினால் வழங்கப்படும் தயாரிப்புக்கள் சேவைகள் தொடர்பாக தற்போதைய அல்லது சாத்தியமான வாடிக்கையாளர்களை நேரடியாக தொடர்பு கொள்வதற்குப் பயன்படுகின்றது. தரவுத்தள சந்தைப்படுத்தலானது, நேரடிச் சந்தைப்படுத்தல் நுட்பமொன்றாக இருப்பதுடன், இது நுண்மதிசார் தரவு ஆய்வு (Data mining) நுட்பங்களுடன் சிறப்பாக துணைபுரியும். உதாரணமாக, தனிப்பட்ட வாடிக்கையாளர்களின் வலை அணுகல் பாங்குகளின் ஆய்வு, அவர்களின் ஆர்வங்கள் மற்றும் பிற பண்புகள் அடிப்படையாகக் கொண்ட வாடிக்கையாளர்களின் தனித்தன்மையான சுயவிவரங்களை உருவாக்க உதவும். வாடிக்கையாளர்களுக்கு அதிகமான தனிப்பயனாக்கப்பட்ட தயாரிப்புக்கள் மற்றும் சேவைகளை வழங்க இது உதவுகிறது. இது வாடிக்கையாளர்களின் விருப்பு வெறுப்புகளைப் பொருட்படுத்தாமல் அனைவருக்கும் பெருந்தொகையான வாய்ப்புகளை அனுப்புவதைவிட அதிகமாக ஏற்றுக்கொள்ளப்படுகின்றது.

கலந்துரையாடல் வினாக்கள்

1. இலத்திரனியல் மாற்றம் என்றால் என்ன? விளக்குக.
2. நவீன வாடகை கார் பிரயோகங்கள் (taxi apps) மற்றும் Airbnb மற்றும் Amazon போன்ற வலைதளங்கள் என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி பல்வேறு வணிகத்துறைகளில் ஏற்படுத்தப்பட்ட வணிக மாற்றங்களைக் கலந்துரையாடுக.
3. தொற்றுநோய்கள் போன்ற உலகலாவிய அவசரகால சூழ்நிலைகளில் தகவல் தொழில்நுட்பமானது எவ்வாறு முக்கியத்துவம் ஆகின்றது என்பதை விளக்குக.
4. இலத்திரனியல் வணிகம் மற்றும் இலத்திரனியல் வர்த்தகம் என்பவற்றை வேறுபடுத்துக.
5. வேறுபட்ட நேரலை பணக் கொடுப்பனவு முறைகளை எழுதுக.
6. பொருத்தமான வரைபடத்தினைப் பயன்படுத்தி நேரலை பணக் கொடுப்பனவு நுழைவாயிலின் தொழிற்பாடுகளை விளக்குக.

7. மேலே கற்ற ஒவ்வொரு இலத்திரனியல் வர்த்தக வகைகளுக்கும் இரண்டு புதிய உதாரணங்களை விளக்குக.
8. சூட்டிகை முறைமையொன்றை உருவாக்குவதற்கு பொருட்களின் இணையம், பெரிய தரவு மற்றும் மேகக் கணிமை போன்ற தொழில்நுட்பங்களை ஏவ்வாறு பயன்படுத்தல் வேண்டும் என விளக்குக.
9. வணிகங்களில் சமூக ஊடகங்களை எவ்வாறு வினத்திறனாகப் பயன்படுத்தலாமென விளக்குக.
10. வணிகத்தில் சூட்டிகை தொலைபேசியானது ஏன் ஒரு முக்கிய கருவியாக மாறியுள்ளது என விளக்குக
11. மானிட வள முகாமைத்துவத்துவத்திற்காக விருத்திச்செய்யப்பட்டுள்ள தகவல் முறைமையின் தொழிற்பாட்டினை சுருக்கமாக விளக்குக.
12. பிரபல்ய வலைத்தளமான "YouTube" உள்ளடக்க வழங்குனர் என்பதற்கு உதாரணமாகுமா கலந்துரையாடுக.

தொழினுட்பவியலின் போக்குகள் மற்றும் எதிர்கால வழிகாட்டுதல்கள்

தேர்ச்சி 13

தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பவியலின் புதிய போக்குகளையும் எதிர்கால வழிகாட்டுதல்களையும் ஆராய்வார்

தேர்ச்சி மட்டம் 13.1

கணித்தலின் புதிய போக்குகளையும் எதிர்கால வழிகாட்டுதல்களையும் ஆராய்வார்

கற்றற் பேறுகள்

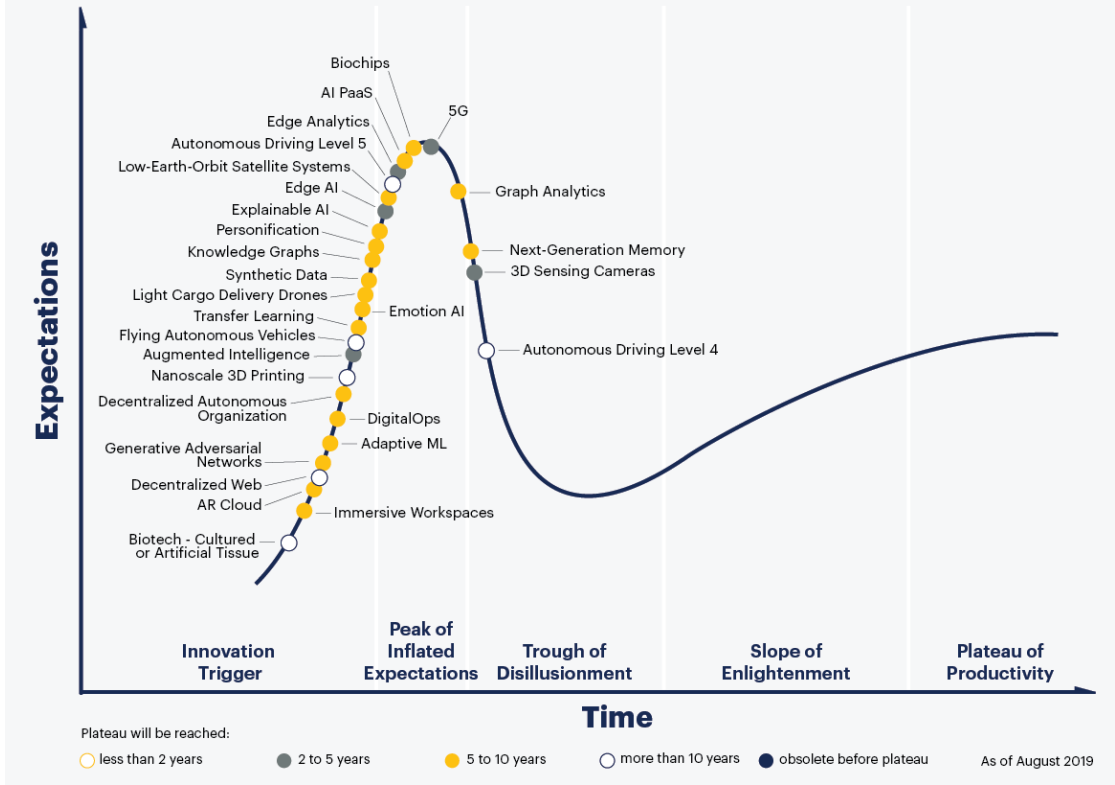
- புத்திசாதுரியமும் உணர்திறன்மிக்கதுமான கணித்தல் என்பதை விபரிப்பார்
- செயற்கை நுண்ணறிவு என்பதை விளக்குவார்
- மனித - இயந்திர ஒருங்கிணைந்தலை மதிப்பார்

தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பவியலின் போக்குகள்

இன்றைய காலகட்டத்தில் தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பவியல் நமது வாழ்க்கையை முன்பைவிட அதிகமாக மாற்றி வருகின்றது. எமது பல அன்றாட செயற்பாடுகளின் வேகமும் செளகரியமும் தகவல் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பத்திலேயே தங்கியுள்ளது. தனிப்பட்டவர்கள் மற்றும் சந்தைகள் ஆகிய இரண்டிலும் தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பவியலின் கனமான இசைவாக்கமானது புதிய தகவல் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பத்தில் விஞ்ஞானிகள் மற்றும் பொறியியலாளர்கள் புதிய தொழில்நுட்பங்களையும் அதேபோல் பல்வேறுபட்ட ஆள்களங்களில் அவர்களின் பிரயோகங்களையும் விருத்தி செய்வதில் தீவிரமாக ஆய்வுகளை மேற்கொள்ள தூண்டியுள்ளது. தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பவியலினை உள்ளடக்கும் பல தொழில்நுட்பங்களில் இசைவாக்கத்தின் நிலை, முதிர்ச்சி மற்றும் 2020 இல் காணப்படும் தகவல் தொடர்பாடல் மற்றும் தொழில்நுட்பம் தொடர்பான பல்வேறு வளர்ந்துவரும் தொழில்நுட்பங்களின் சமூகப் பயன்பாடு போன்றவற்றை The Gartner hype cycle³²– 2019 என்ற உரு 5.1 காட்டுகின்றது. உலகில் உள்ள உயர்மட்ட வளர்ச்சியடையும் தொழில்நுட்பங்களை அங்கீகரிப்பதற்கான மிகவும் பயனுள்ள கருவியான The hype cycle ஆனது, பின்வரும் 5 முக்கிய கட்டங்களைக் காட்டுகின்றது.

1. தொழில்நுட்பத்தின் ஆரம்பம் அல்லது தூண்டல்
(The inception or the trigger of a technology)
2. உயர்ந்த எதிர்பார்ப்புகளுடனான உச்ச நிலை
(Peak with inflated expectations)
3. தோல்வியுற்ற அமுலாக்கங்கள் மற்றும் வாக்குறுதிகளுடனான விரக்தியின் சரிவு
(Trough of disillusionment with failed implementations and promises)
4. சாதக தன்மையுடைய வெற்றிச் சம்பவங்களுடனான ஒளியூட்டச் சாய்வு
(Slope of enlightenment with success stories)
5. முக்கிய இசைவாக்கத்துடன் கூடிய உற்பத்தித் திறனுள்ள உயர் சமவெளி (plateau of productivity with mainstream adoption).

³²https://en.wikipedia.org/wiki/Hype_cycleவாசிக்கவும்



உரு 5.1: Gartner hype cycle – 2019

Source: <https://towardsdatascience.com/gartner-2019-hype-cycle-for-emerging-technologies-whats-in-it-for-ai-leaders-3d54ad6ffc53>

Gartner hype cycle – 2018 மற்றும் 2019, தகவல் தொடர்பாடல் தொழில் நுட்பங்களில் குறிப்பிடத்தக்க வளர்ச்சியும் போக்கும் செயற்கை நுண்ணறிவு, தொகுதிச் சங்கிலி, பொருட்களின் இணையத்தளம், சொட்டுக் கணிப்பு மற்றும் சூட்டிகை தானியக்கி போன்றவற்றை உள்ளடக்குகின்றது. மேலும் அவை ஆழமான நரம்பியல் வலையமைப்புகள், தன்னியக்க ஓட்டுநர், அறிவுத்திறன் வரைபடங்கள், பறக்கும் தானியங்கி வாகனங்கள், மூளை கணினி இடைமுகங்கள் போன்ற அகணி (core) தொழில்நுட்பமாக செயற்கை நுண்ணறிவு உள்ளடங்குகின்ற பல்வேறு ஏனைய தொழில்நுட்பங்களை குறிப்பிடுகின்றன. இதனால் தகவல் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பவியலில் முக்கியமாக வளர்ந்து வரும் முக்கிய தகவல் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பங்களில் ஒன்றாக, மனிதருக்கு பல முயற்சிகளில் உதவும் புத்திசாதாரியமும் உணர்திறன் மிக்கதுமான இயந்திரங்களை உருவாக்குவதற்கு துணைபுரியும் செயற்கை நுண்ணறிவு கருதப்படுகின்றது.

புத்திசாதாரியமும் உணர்திறன்மிக்கதுமான இயந்திரங்கள்

மனிதர்களுக்கு புத்திசாதாரியமும் உணர்திறன்மிக்கதுமான இயந்திரங்கள் மீது காணப்பட்ட ஆர்வத்திற்கான ஆதாரங்கள் புராதன கிரேக்க புராணங்களில் கூட காணப்பட்டன. அவை மனிதனின் பாதுகாப்பிற்காகச் சிபூஸினால் (Zeus) Talos மற்றும் கஸ்காசியன் (Caucasian) கழுகு போன்ற பாத்திரங்களை கொண்டுள்ளது. அது மட்டுமல்லாது சேர். ஆதர். சி. கிளாக்கினால் எழுதப்பட்ட '2001: A Space Odyssey' போன்ற நவீன நாவல் அதேபோன்று 1980 ஆம் ஆண்டில் ஒளிபரப்பப்பட்ட பிரபல்யமான தொலைக்காட்சித் தொடரான 'Knight Rider' போன்றவற்றில் காணப்பட்ட இயந்திரங்களில் புத்திசாதாரியம் மட்டுமல்லாது சில உணர்திறன்மிக்க கதாபாத்திரங்களும் காட்சிப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. உதாரணமாக, 'Knight Rider' எனும் தொலைக்காட்சி நாடகத்தில் உள்ள KITT எனும் புத்திசாதாரிய கார் அதன் எஜமானான

Michael Knight உடன் மேற்கொள்ளும் சில உரையாடல்கள் சில உணர்ச்சிகளைக் காட்டுகின்றது. மறுபுறம், மானிடர்கள், முழு வரலாற்றிலும் தானியங்கி இயந்திரங்கள் அதேபோன்று கட்டுப்பாட்டு பொறிமுறைகளுடன் முன்கூட்டியே திட்டமிடப்பட்ட வரிசைமுறை கொண்ட செயற்பாடுகளை தானாகவே பின்பற்றும் அல்லது முன்கூட்டியே திட்டமிடப்பட்ட அறிவுறுத்தல்களுக்கு பதிலளிக்கும் இயந்திரங்களை உருவாக்க முயற்சித்துள்ளனர். அந்த இயந்திரங்கள் யாவும் தானியங்கியென அறியப்படுகின்றன. இருப்பினும் 20 ஆம் நூற்றாண்டின் நடுப்பகுதியில் செயற்கை நுண்ணறிவு முறையாக தொடங்கும் வரை இவ்வாறான புத்திசாதூரியமுள்ள இயந்திரங்களை உருவாக்கும் முயற்சிகள் மிகவும் மெதுவாகவே காணப்பட்டது. Franklin நிறுவக நூதனச்சாலையில் காணப்படும் பிரபல்யமான Maillardet உடைய தானியங்கியை உரு 5.2 காட்டுகின்றது.



உரு 5.2: Franklin நிறுவக நூதனச்சாலையில் காணப்படும் பிரபல்யமான Maillardet உடைய தானியங்கி (மூலம்: <https://www.fi.edu/history-resources/automaton>)

செயற்கை நுண்ணறிவு (Artificial intelligence)

1956 ஆம் ஆண்டு நியூ ஹாம்ப்ஷயரில் (New Hampshire) ஹனோவர் (Hanover) நகரிலுள்ள டார்ட்மவுத் கல்லூரியில் (Dartmouth College) நடைபெற்ற கோடைகாலப் பயிற்சியில் செயற்கை நுண்ணறிவு எனும் சொல் புனையப்பட்டு கருத்தில் கொள்ளப்பட்டது. அங்கு, சிந்தனையாற்றல் கொண்ட இயந்திரங்கள் பற்றிய ஆர்வம் கொண்ட ஆராய்ச்சியாளர் குழுவொன்று அத்தகைய இயந்திரங்களை உருவாக்கும் புத்தாக்க ஆலோசனைகளை வெளிப்படுத்துவதற்கான நீடித்த சிந்தனைக் கிளர்ச்சி அமர்வினை மேற்கொண்டது. அதிலிருந்து, விஞ்ஞானிகளினால் செயற்கை நுண்ணறிவு பற்றிய பல்வேறு வரைவிலக்கணங்கள் முன்மொழியப்பட்டுக் கொண்டிருக்கின்றன. இத்தகைய ஒரு வரைவிலக்கணத்தின்படி செயற்கை நுண்ணறிவு என்பது குறிப்பாக கணினி முறைமைகளான³³, இயந்திரங்களினால் செயல்முறைப்படுத்தப்படுகின்ற மானிட நுண்ணறிவின் உருவகப்படுத்தல் ஆகும். மனித நுண்ணறிவானது, சூழலைப் உணர்ந்து கொள்ளும் திறன், உணர்ந்த தகவல்களை தொகுத்தல், அவற்றை கற்று அதன் விடயங்களை ஞாபகத்தில் வைத்துக்கொள்ளல், நிகழ்வுகள் பற்றி காரணங்களுக்காக அறிவினைப் பிரயோகித்தல் மற்றும் பிரச்சினைகளைத் தீர்த்தல் போன்ற செயல்முறைகளை உள்ளடக்குகின்றது. பொதுவாக இயந்திரங்களினால் செய்துகாட்டப்பட்ட நுண்ணறிவானது, மானிட நுண்ணறிவினைச் செய்துகாட்டுதல் (அல்லது இயற்கையான) பற்றி மட்டுமே கருத்திற்கொள்ளப்பட்டது. இது John Searle என்பவரால் 1980 ஆம் ஆண்டு முன்வைக்கப்பட்ட இரண்டு கருதுகோள்களில் தெளிவாக விளக்கப்பட்டுள்ளது. Searle என்பவரது கருத்துப்படி செயற்கை நுண்ணறிவானது, வலுவான வடிவம் மற்றும் பலவீனமான வடிவம் என இரண்டு வடிவங்களைக் கொண்டது.

³³<https://searchenterpriseai.techtarget.com/definition/AI-Artificial-Intelligence>

- செயற்கை நுண்ணறிவு, வலுவான வடிவம்:
செயற்கை நுண்ணறிவு முறைமையொன்று சிந்திக்க கூடியதுடன் அறிவினையும் கொண்டுள்ளது.
- செயற்கை நுண்ணறிவு, பலவீனமான வடிவம்:
செயற்கை நுண்ணறிவு முறைமையொன்று தான் சிந்திப்பது போன்று பாசாங்கு மாத்திரம் செய்யக்கூடியதாகவும் மற்றும் அறிவினையும் கொண்டுள்ளது.

இவ்வாறு மெய்யான புத்திசாதுரியமும் உணர்திறன்மிக்கதுமான இயந்திரங்களை உருவாக்குவதற்குச் செயற்கை நுண்ணறிவின் வலுவான வடிவத்தின் மீது கட்டாயம் கவனம் செலுத்தல் வேண்டும். செயற்கை பொது நுண்ணறிவுத்துறை (Artificial General Intelligence (AGI)) ஆராய்ச்சியாளர்கள் பல துறைகளில் இயங்கும் திறன்களையுடைய இத்தகைய இயந்திரங்களின் (அல்லது கணினி முறைமைகள்) உருவாக்கத்தில் ஈடுபட்டுள்ளனர். உதாரணமாக, காரினை செலுத்தக் கற்றுக் கொள்ளுவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படுபவை (ஒரு துறை), அதேபோல் நிலக்கண்ணிவெடியை தணிப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படுபவை (மற்றுமொரு துறை) அவ்வாறான இயந்திரங்களாகும். மேலும் செயற்கை நுண்ணறிவின் வலுவான வடிவம் கொண்ட இயந்திரங்கள் சிந்திக்கும் ஆற்றலைக் கொண்டிருப்பதால் அவை உணர்ச்சிகளை மெய்ப்பித்துக்காட்டுகின்றன. உதாரணமாக இத்தகைய இயந்திரங்கள், பொருளொன்றின் அருமைக்கேற்ப மதிக்க (மெய்யாகவே) கற்றுக்கொள்ளக் கூடியவையாக அமையலாம்! செயற்கை நுண்ணறிவின் வலுவான வடிவத்தின் மற்றுமொரு நீட்சி செயற்கைச் சிறப்பு நுண்ணறிவு என அழைக்கப்படும். இவை, மனிதர்கள் பௌதீக எல்லைகளின்றி, கற்றுக்கொள்ளல் மற்றும் சிறப்பு முறைமையாக மனித மட்டத்திற்கு அப்பால் மேலும் மேம்படும் செயற்கை பொது நுண்ணறிவுத்துறையொன்றின் ஆற்றல்களுடன் கூடிய முறைமையொன்றின் கருத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டவையாகும்.

இருந்தபோதிலும், மனிதர்களினால் இன்றும் பலவீன வடிவ செயற்கை நுண்ணறிவு இயந்திரங்களையே உருவாக்க முடிகின்றது. அதாவது, இத்தகைய இயந்திரங்கள் சதுரங்கம் போன்ற பலகை விளையாட்டு அல்லது வானிலை முன்னறிவித்தல் போன்ற சில குறுகிய பணிகளை நிறைவேற்றும் போது மனிதர்களின் நுண்ணறிவு போலவே (அல்லது மனிதர்களை விட சிறப்பாக) செயற்படுகின்றன. இருந்தபோதிலும் அவற்றின் ஆற்றல்களானது அந்த குறித்த குறுகிய செயற்பாட்டிற்கு மட்டும் வரையறுக்கப்பட்டுள்ளதுடன் ஏனைய செயற்பாடுகளுக்கு அவற்றின் ஆற்றல்களை மேம்படுத்தக்கூடிய இயலுமையானது குறைவாக காணப்படுகின்றது. எனவே இத்தகைய செயற்கை நுண்ணறிவின் வடிவமானது செயற்கை குறுகிய நுண்ணறிவு (artificial narrow intelligence) எனவும் அழைக்கப்படும். 1997 இல், சதுரங்க போட்டியில் உலக சம்பியனான Garry Kasparov வை IBM Deep Blue தோற்கடித்தமை, 2011 இல் Jeopardy எனும் விளையாட்டில் மனித விளையாட்டு வீரரை IBM Watson தோற்கடித்தமை, 2016 இல் GO எனும் விளையாட்டில் AlphaGo எனும் நெறிமுறை மனித விளையாட்டு வீரரைத் தோற்கடித்தமை என்பன பலவீன நுண்ணறிவுடனான இயந்திரங்களாக கருதப்படுகின்றன. இந்த குறுகிய நுண்ணறிவை உணர்ந்துகொள்ள மனிதர்கள் பல்வேறு நுட்பங்களை உருவாக்கியுள்ளனர். அவற்றில் சில குறிப்பிடத்தக்க தொழில்நுட்பங்கள் அட்டவணை 5.1 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

நுண்ணறிவு முறைமைகளை கட்டியெழுப்பும் போது பயன்படுத்துவதற்காக செயற்கை நுண்ணறிவு ஆய்வாளர்களினால் விருத்தி செய்யப்பட்ட செயற்கை குறுகிய நுண்ணறிவின் பல நுட்பங்கள் காணப்படுகின்றன. அவற்றில் சில குறிப்பிடத்தக்க நுட்பங்கள் அட்டவணை 5.1 இல் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன.

மனிதன் - இயந்திரம் ஒருங்கிருத்தல் (Man – Machine coexistence)

மனிதர்களது இடத்தை ஒரு நாள் இயந்திரங்கள் ஆக்கிரமித்துக் கொள்ளும் என்பதே புத்திசாதாரியமுள்ள இயந்திரங்களை உருவாக்குவதில் மனித குலத்திற்கு ஏற்பட்டுள்ள முக்கிய அச்சமாகும். எனவே செயற்கை நுண்ணறிவு அதேபோல் தகவல் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பம் ஆகியவற்றின் ஆராய்ச்சி பொதுவாக மனித இயந்திர ஒருங்கிணைத்தலின் தேவையை வலியுறுத்துகின்றது. இதில் வேலைத்தளத்தில்³⁴ முன்னெப்போதும் இல்லாத திருப்புமுனையினை உருவாக்குவதற்கு மனிதர்களும் இயந்திரங்களும் ஒருங்கிணைந்து தொழிலாற்ற வேண்டும். ஊதாரணமாக Honda ஆய்வின் மனித உருக்கொண்ட Asimorobot ஆனது, மனிதர்களுக்கு³⁵ தொந்தரவின்றி வேலைத்தளங்களில் உதவுவதற்காக விருத்திசெய்யப்பட்டது. இந்த Asimorobot ஆனது பல ஏனைய Asimo களுடன் வேலை செய்யக்கூடிய இயலுமையினை காட்டுவதுடன் இது மனித - இயந்திர ஒருங்கிருத்தல் எண்ணக்கருவிற்கு உதாரணமொன்றாகக் காணப்படுகின்றது. அசிமோ பல ஏனைய அசிமோக்களுடன் பணி செய்யும் அதன் ஆற்றலையும் நிரூபித்துள்ளது. இது இயந்திரம் - இயந்திரத்துக்கான ஒருங்கிணைப்பு எண்ணக்கருக்கு ஓர் உதாரணமாகும்.

³⁴ Read <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2017/07/06/man-machine-and-multiplicity-how-ai-and-humans-can-coexist-harmoniously/#524d497317df>

³⁵ Watch video <https://www.youtube.com/watch?v=JIRPICfnmhw>

தொழில்நுட்பம்	விளக்கம்
தேடல் நுட்பங்கள்	வெளிநிலையில் இலக்கு நிலையொன்றைத் தேடுகிறது. உதாரணமாக ஒரு பலகை விளையாட்டில் வெல்லும் நிலையைக் கண்டறிகிறது.
நிபுணத்துவ முறைமைகள்	விதி அடிப்படையிலான முறைமைகள். அவை விதியாக அறிவினை சேமிப்பதுடன் சேமிக்கப்பட்ட அறிவினைப் பயன்படுத்தி காரணத்துடன் பிரச்சினைகளை தீர்ப்பதற்கு மனிதர்களுக்கு அறிவுரை வழங்கும்
இயற்கை மொழி முறைவழியாக்கம்	மனித மொழிகளை அடையாளம் கண்டு புரிந்துகொள்ளல்
பேச்சு அடையாளம் காணல்	பேச்சில் உள்ள சொற்கள் மற்றும் குறுகிய குரல் வாக்கியங்களை அடையாளம் காணும் நெறிமுறைகள்
கணினி பார்வை மற்றும் காட்சி அடையாளம் காணல்	நெறிமுறைகள், அவை புகைபடக்கருவியினால் எடுக்கப்பட்ட காட்சியின் கட்டில் உள்ளடக்கங்களை மொழிபெயர்ப்பதுடன் விளங்கிக்கொள்ளும்
இயந்திரக் கற்றல்	தரவில் மறைந்திருக்கும் கோலங்களை கற்றுக்கொள்ளக்கூடிய நுட்பங்களின் தொகுதியாகும். உதாரணமாக, வங்கியின் அனைத்து வாடிக்கையாளர்களின் கடந்த கால கடன் தரவை ஆராய்வதன் மூலம் புதிய வாடிக்கையாளர் ஒருவர் வங்கிக் கடனை திருப்பி செலுத்துவாறா இல்லையா என்பதை எதிர்வுகூற இயந்திர கற்றல் நெறிமுறைகளை பயன்படுத்த முடியும்
நரம்பியல் வலையமைப்புகள்	இயந்திரக் கற்றல் ஆள்கலத்தின் குறிப்பிடத்தக்க நுட்பமாகும். இது செயற்கை நியூரோன்கள் என அழைக்கப்படும் தகவல் முறைவழியாக்க அலகுகளின் பெரிய வலையமைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டதுடன் அவை ஒன்று அல்லது இரண்டு படைகளாக ஒழுங்கமைக்கப்பட்டிருக்கும். இந்த பரப்பில் குறிப்பிடத்தக்க விருத்தியை ஆழமான நியூரல் வலையமைப்புகளின் வளர்ச்சியில் காண முடியும்
மரபணு நெறிமுறைகள்	பரிணாம வளர்ச்சியில் உயிரியல் செயல்முறையின் அடிப்படையிலான உகப்பாக்க நெறிமுறைகளின் ஒரு வகுப்பாகும். அவை, உயிரியல் இனங்களில் மிகச்சிறந்த விதியின் நிலைப்புக்கு ஒத்ததாகும். தற்போதைய நல்ல (பொருத்தமான) தீர்வுகளானது, சிறந்த தீர்வுகளை உருவாக்குவதற்காக கணிசமான உகந்த தீர்வு கிடைக்கும்வரை ஒன்றினைக்கப்படுகின்றன.
Fuzzy தர்க்க முறைமைகள்	மொழியியல் கூற்றுகளின் அடிப்படையில் Fuzzy விதிகளின் ஊடாக முறைமைகளை சீராக கட்டுப்படுத்துவதற்காக பயன்படுத்தப்படும் ஒரு நுட்பமாகும். உதாரணமாக, if the room temperature is 'hot', turn the fan 'fast' என்பது Fuzzy விதியாகும். இங்கு 'temperature' மற்றும் 'fan speed' fuzzy மாறிகளாகும். அவை 'true' அல்லது 'false' என்ற துவித பெறுமானங்களுக்கு பதிலாக 'hot' மற்றும் 'fast' போன்ற பெறுமானங்களை பெறுகின்றன.

அட்டவணை 5.1: புத்திசாதூர்ய நுட்பங்கள்

தேர்ச்சி மட்டம் 13.2:

முகவர் தொழினுட்பவியலின் அடிப்படைகளையும் பிரயோகங்களையும் ஆராய்வார்

கற்றற் பேறுகள்:

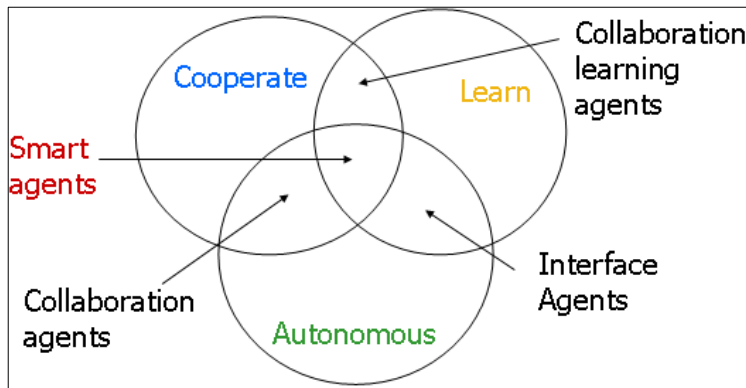
- முகவர் மென்பொருளைச் சுருக்கமாக விபரிப்பதுடன் அவற்றின் சிறப்பியல்புகளையும் விபரிப்பார்
- பல்முகவர் மென்பொருள் முறைமைகளைச் சுருக்கமாக விபரிப்பதுடன் அவற்றின் சிறப்பியல்புகளையும் விபரிப்பார்
- முகவர் முறைமைகளின் பிரயோகங்களை இனங்காண்பார்

மென்பொருள் முகவர்கள் (software agents)

கணினி முறைமைகளில் மென்பொருள் முகவர் என்பது மனித பாவனையாளர்கள் சார்பாக அல்லது கணினி பிரயோகங்களுக்குப் பதிலாகப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு மென்பொருள் ஆகும். மென்பொருள் முகவருக்கு உதாரணமாக வின்டோசில் காணப்படும் Cortona என்பதை கருத்தில் கொள்ளலாம். இது கணினி இயக்கமுறையில் செயற்பாடுகளை நிகழ்த்தும் ஒரு மெய்நிகர் உதவியாளராகக் காணப்படுகின்றது. இது பிரயோகங்கள் மற்றும் கோப்புக்களை தேடுதல், குரல் கட்டளைகளை அடையாளங்காணல், நினைவூட்டல்களை வழங்குதல் போன்ற குறிப்பிட்ட சேவைகளை மனித பாவனையாளர்களுக்கு வழங்குகின்றது. பெரும்பாலான சந்தர்ப்பங்களில் மென்பொருள் முகவர், சில செயற்பாடுகளான குரல் அடையாளங்காணல், இயற்கை மொழி எழுத்துக்களை விளங்கல், முன்னைய தரவுகளின் அடிப்படையில் எதிர்வுகூறல் மற்றும் அவதானங்களின் அடிப்படையிலான நியாயப்படுத்தல் மூலம் தமது புத்திசாதுர்யத்தை (பலவீனமான) வெளிப்படுத்துகின்றது. மென்பொருள் முகவர் ஆனவை:

- சுயாதீனமானவை : மனித பயனாளரின் குறுக்கீடு இல்லாமல் முடிவுகளை எடுக்க முடியும்
- செயல்திறன் : அதன் சூழலில் நடவடிக்கைகளை ஆரம்பிக்க முடியும்.
- எதிர்வினை : சுற்றுச் சூழலில் நிகழ்வுகளுக்கு ஏற்ப செயற்படல்.
- சேர்ந்துச் செயற்படல் : மனித மற்றும் பிற முகவர்களுடன் சேர்ந்து செயற்படல்.
- கற்றல் இயலுமை : அவதானம். அனுபவம் மற்றும் தரவுகள் மூலம் கற்றுக் கொள்ள முடியும்
- சமூகத் திறமை : சமூக மற்றும் ஏனைய விதிமுறைகளுக்கு இணங்கப் பிறருடன் தொடர்புகளை மேற்கொள்ள முடியும்.

இந்த அம்சங்கள் மென்பொருளொன்றில் இருக்கும் பொருளிலிருந்து மென்பொருள் முகவரை வேறுபடுத்திக் காட்டுவதற்கு உதவுகின்றன. மென்பொருள் முகவர் பற்றிய வகைப்படுத்தல் உரு 5.3 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



உரு 5.3 : மென்பொருள் முகவர்களை Nwana's அடிப்படை பண்புப் பரிமாணத்தின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தல்.

Source: https://en.wikipedia.org/wiki/Software_agent#/media/File:Nwana_Category_of_Software_Agents.gif

பல் முகவர் முறைமைகள் (Multi-agent systems)

பொதுவான ஒரு பணியை நிறைவேற்றுவதற்கு மென்பொருள் முகவர்கள் ஏனைய மென்பொருள் முகவர்களுடன் ஊடாடமுடியும். அநேகமான சந்தர்ப்பங்களில், தனியொரு முகவர் மென்பொருளினால் சிக்கலான பிரச்சினைகளைத் தீர்க்கும் திறன் இல்லாதிருக்கும். எனவே, சிக்கலான பிரச்சினைகளைத் தீர்க்கும் நோக்கம் கொண்ட மென்பொருள், பல முகவர் மென்பொருள்களை ஒன்றிணைத்து தனி அலகாக செயற்படும் பல்முகவர் முறைமையைக் (MAS) கொண்டிருக்கும். பல்முகவர் முறைமை என்பது தளர்வாக இணைக்கப்பட்ட தனிமுகவர் மென்பொருள் முகவர்கள். அவை தனிப்பட்ட பிரச்சினை தீர்ப்பவர்களினால்³⁶ தீர்க்கமுடியாத பிரச்சினைகளை தீர்ப்பதற்கு ஊடாட கூடியவையாகும். இவ்வகை பல்முகவர் முறைமை ஒன்றின் முகவர்களாக³⁷:

- சுயாதீனமானவை : இவை தன் அறிவாற்றலைக் கொண்டு சுயாதீன தீர்மானங்களை எடுக்க வல்லவை.
- உள்ளக நோக்கு மட்டும் கொண்டவை: இவற்றிற்குரியவற்றை மட்டும் எவ்வாறு நிறைவேற்றப்பட வேண்டும் என்பதை அறிந்திருப்பதுடன், இவற்றின் செயற்பாப்பிற்கு அப்பால் உள்ளவற்றை அறிய முடியாது.
- பரவலான முறையில் செயல்படுபவை: முறைமையைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு முகவர் இல்லை.

பல்முகவர் முறைமையொன்றின் சாதாரண செயற்பாடு உரு 5.4 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. பயனர், ஒரு தகவல் தரகர் ஊடாக, பல மூலங்களிலிருந்து சில தகவல்களைப் பெறுகின்றார். ஒவ்வொரு மூலமும் ஒரு தகவல் முகவருக்கு ஒதுக்கப்படுகின்றது. இத்தகவல் முகவர்கள் பொருத்தமான தகவல்களை முகவருக்கு வழங்குகின்றனர். இவை அத்தகவல்களை வடிகட்டி பொருத்தமான தகவல்களை பயனருக்கு வழங்குகின்றன. பயனர், ஒரு இடைமுக முகவர் ஊடாக முறைமையை அணுகுகின்றார்.

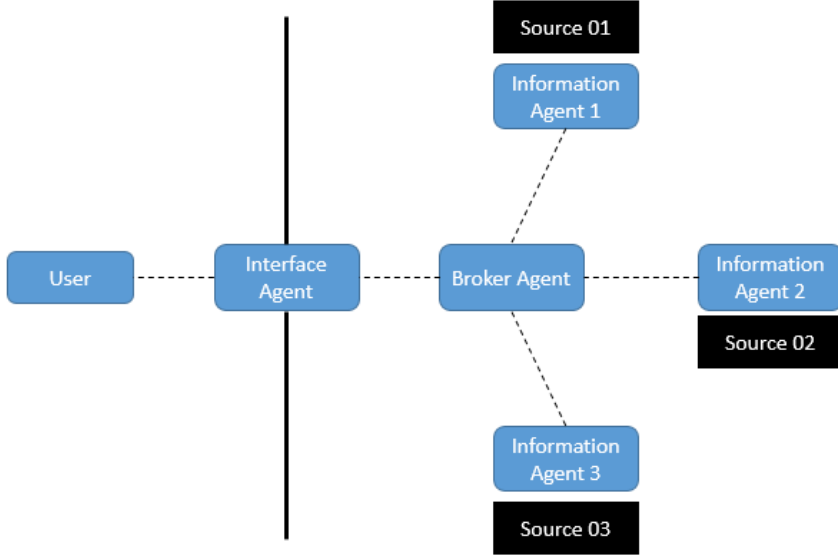
முகவர் முறைமைகளின் பிரயோகம் (Applications of Agent systems)

முகவர் முறைமைகளை பல பிரயோகங்களில் காணமுடியும். ஏற்கனவே குறிப்பிட்டது போன்று Windows இல் Cortana வும் Apple iOS முறைமையில் Siri யும் பிரயோக ரீதியில் அமுல்படுத்தப்பட்டுள்ள மென்பொருள் முகவர் பிரயோகங்களுக்கான சிறந்த உதாரணங்களாகும். கணினி முறைமைகளில் காணக்கூடிய இத்தகைய மெய்நிகர் உதவியாளர்கள் மனித பயனாளிகளின் பணிகளை இலகுவாக்குகின்றன. இம்முகவர்கள் வங்கிச் செயற்பாடுகள், மின்வணிகம், முன்பதிவு செய்தல் மற்றும் இவ்வாறான பல முறைமைகளில் பயனர்களுக்கு உதவுகின்றன. உதாரணமாக, இலத்திரனியல் வர்த்தகப் பிரயோகங்களில் தகவல் தேடலில் உரு 5.4 இல் காட்டப்பட்டுள்ள கட்டமைப்பைப் போன்று பல்முகவர் முறைமைகள் செயற்படுகின்றன. இங்கு, பயனர்கள் தமது தேடல் பொருட்களுக்கான வரையறையை குறித்த இடைமுக முகவர் ஊடாக முன்வைக்கின்றனர். தற்போது இடைமுக முகவர், பயனர்களுக்கு பொருத்தமான தகவல்களை வழங்குவதற்கு பயனர்களின் தேடல் பிரமாணங்களுக்கு பதிலளிக்கும் பல்வேறு வணிகர்களின் வலைத்தளங்களின் முகவர்களின் ஊடாக பெறப்பட்ட தகவல்களை வடிகட்டும் தகவல் தரகர் முகவருடன் இணைக்கும்.

அதாவது, முகவர் இடைமுகத்தின் ஊடாகப் பெற்ற தகவல், தரகர் முகவர்களுடன் தொடர்புபட்டுப் பல்வேறு வியாபார வலைத்தளங்களில் இருந்து கிடைக்கும் தகவல்களை வடிகட்டி பயனர்களுக்கு அனுப்பப்படுகின்றது. தொடரறாநிலை முன்பதிவு முறைமைகளும் இவ்வாறான கட்டமைப்பைப்பின் மூலம் பயனர்கள் சார்பாகத் தகவலை வடிகட்டுவதற்கு குறித்த வியாபாரிகளுடன் தொடர்புபட்டுப் பயனர்களுக்கான தகவலை வடிகட்டிப் பயனர்கள் சார்பாக முன்பதிவுகளைச் செய்வதற்கு இணைக்கப்படும்.

³⁶ <https://www.cs.cmu.edu/~softagents/multi.html>

³⁷ https://en.wikipedia.org/wiki/Multi-agent_system



உரு 5.4 : பல் முகவர் முறைமையொன்றின் கட்டமைப்பு

தேர்ச்சி மட்டம் 31.3:

தற்போதிருக்கும் கணித்தலின் மாதிரிகளை ஆய்வதுடன் புதிய மாதிரிகளை முன்மொழிவார் கற்றற் பேறுகள்:

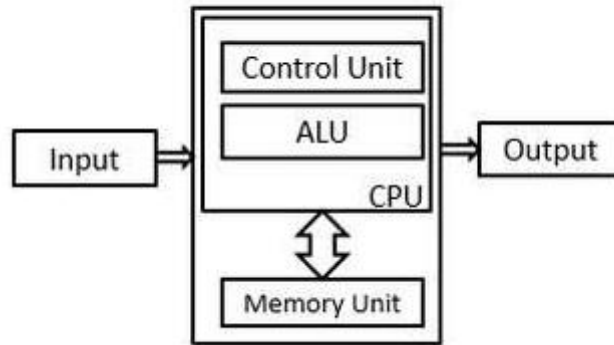
- Von-Neumann கணினிக்கு அப்பாற்பட்ட தொழினுட்பங்களை எதிர்வு கூறுவார்

வொன் நியூமான் கணினிக்கு அப்பால்

நவீன கணினியின் அடிப்படையாக வொன் நியூமான் கட்டமைப்பு காணப்படுகிறது. உரு 05 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது போன்று கணினி முறைமைகளை வடிவமைப்பதற்கான எளிய கட்டமைப்பை இது வழங்குகின்றது. எனினும், நவீன கணித்தல் வளங்களுக்கான கேள்வி விரைவாக உயர்வடைவதனால், வொன் நியூமான் கணினி அதன் செயற்றிறனின் உச்ச எல்லைக்குத் தள்ளப்பட்டுள்ளது. மூரேயின் விதிக்கமைய, நுண்செயலிகளின் முறைவழியாக்கல் வேகம் 18 மாதத்திற்கொரு முறை இரட்டிப்பாகின்றது. இருந்தபோதிலும், செயலாக்க வேகத்தை அதிகரிப்பதற்காக நுண்செயலிகளில் உட்பொதியப்பட்டுள்ள அதிகபடியான மூவாயிகளுடன் தொழிற்படுகின்ற போது உருவாகும் அதிக வெப்பத்தை நிர்வகித்தல் போன்ற இயல்பான வரம்புகள் இந்த போக்கினை மேலும் தொடர்வதில் காணப்படுகின்றன. ஆகவே, எதிர்கால கணித்தல் வளங்களின் கேள்விகளுக்கு ஈடுகொடுக்கக்கூடிய வசதியான மாற்று வழிகளை கண்டுபிடிக்கும் ஆராய்ச்சிகள் ஏற்கனவே ஆரம்பிக்கப்பட்டுள்ளன.

சொட்டு/குவாண்டம் கணித்தல் (Quantum computing)

தற்கால நுண்செயலிகளின் வரையறைகளை வெற்றி கொள்வதற்கு முன்மொழியப்பட்டுள்ள ஒரு மாற்றுவழி அணுகலாக சொட்டு/குவாண்டம் கணித்தல் உள்ளது. மரபுமுறை அணுகலில், இரு நிலைகளைக் (0 மும் 1 உம்) கொண்ட துவித முறைமை மூலம் தகவல் பிரதிநிதித்துவம் செய்யப்பட்டது. எவ்வாறாயினும், சொட்டு/குவாண்டம் பௌதீகவியல் அடிப்படையிலான சொட்டு/குவாண்டம் கணினிகள், பல்நிலைகளைக் கொண்டதும் பல்நிலைகளைப் பயன்படுத்தி தகவல் பிரதிநிதித்துவம் செய்யக்கூடியவையாக இருக்கும். ஆகவே, வொன் நியூமான் கட்டமைப்பைக்³⁸ கொண்ட மரபு ரீதியான கணினிகளை விட சொட்டு/குவாண்டம் கணினிகள் பலமடங்கு வேகமுடையதாகக் இருக்கும்.



உரு 5.5: வொன் நியூமான் கட்டமைப்பு

Source: <http://www.polytechnichub.com/wp-content/uploads/2017/04/Von-Neumann-architecture.jpg>

³⁸ <https://whatis.techtarget.com/definition/quantum-computing>

இயற்கை ஈர்க்கப்பட்ட கணித்தல் (Nature inspired computing)

புதிய கணித்தல் நுட்பங்களை, விசேடமாக புத்திசாதுரிய கணித்தல்களை, விருத்தி செய்யும் போது ஆராய்ச்சியாளர்கள் இயற்கையால் ஈர்க்கப்படுகிறார்கள். அவர்கள் இயற்கை நிகழ்வுகளை அவதானித்து அவ்வகை நிகழ்வுகள், சிக்கலான இயற்கைப் பிரச்சினைகளை விபரிப்பதற்கு எவ்வாறு உதவுகின்றன என்பதை விளங்கிக்கொள்ள முயற்சிக்கின்றனர். இதற்கொப்பான வகையில் தற்காலத்தில் மனிதன் எதிர்நோக்கும் சிக்கலான பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்கு புதிய நுட்பங்களை ஆராய்ச்சியாளர்களால் விருத்தி செய்ய முடிகிறது. இவ்வகையான நுட்பங்கள் பொதுவாக இயற்கையால் ஈர்க்கப்பட்ட கணித்தல் நுட்பம் அல்லது இயற்கைக் கணித்தல் நுட்பம் எனப்படுகிறது.

இயற்கையால் ஈர்க்கப்பட்ட கணித்தலில், உதாரணமாக, ஆராய்ச்சியாளர்கள், எறும்புக் கூட்டம், தேன் கூடுகள், பறவைக் கூட்டம் போன்ற உயிரியல் குழுக்கள் எவ்வாறு தூண்டல்களுக்குப் பதிலளிப்புச் செய்தல், தகவல் முறைவழியாக்கல் மற்றும் தீர்மானம் எடுத்தல் என்பவற்றைச் செய்கின்றன என்பதை அவதானிக்கின்றனர். உதாரணமாக, சில பறவைக் கூட்டங்கள் காயப்பட்ட பறவையொன்றுடன் சுகதேகியான பறவையொன்றை நிலத்தில்³⁹ தங்கவிட்டுச் செல்லும் பொதுநல நடத்தையைக் கூட்டாகக் காட்டுகின்றன. இவ்வகை அவதானிப்புகள், நரம்பியல் வலையமைப்புகள், திரள் புத்திசாதுரியம், பரிணாமக் கணிப்பு, செயற்கை நோயெதிர்ப்பு முறைமை போன்ற புத்தாக்கக் கணித்தல் நுட்பங்களை வளர்ப்பதற்கு உதவுகின்றன. இக்கணினி விஞ்ஞானக் கிளை உயிரியல் கணித்தல் மற்றும் செயற்கைப் புத்திசாதுரியம்⁴⁰ என்பவற்றுடன் நெருக்கமாக தொடர்புபடுத்தப்பட்டுள்ளது.

முன்னர் அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட மரபணு நெறிமுறைகள் மற்றும் நரம்பியல் வலையமைப்புகள் என்பவற்றிற்கு மேலதிகமாக இயற்கையால் ஈர்க்கப்பட்ட கணித்தல் நுட்பங்களை அட்டவணை 02 கொண்டுள்ளது

³⁹ <https://www.computersciencedegreehub.com/faq/what-is-nature-inspired-computing/>

⁴⁰ https://en.wikipedia.org/wiki/Bio-inspired_computing#Areas_of_research

நுட்பம்	விபரம்
திரள் புத்திசாதுரியம் (Swarm intelligence)	எறும்புகள், தேனீக்கள் மற்றும் பறவைகள் போன்ற உயிரினங்களின் திரள்களில் உள்ளடங்கியுள்ள அவதானிக்கக்கூடிய நுண்ணறிவு சேர்க்கை பண்புகளை அடிப்படையாகக்கொண்ட செயற்கை நுண்ணறிவு நுட்பமாகும். உதாரணமாக, தேனீக்கள் பெரும்பாலான நேரங்களில் தங்கள் கூடுக்கான இருப்பிடத்தை உகந்த முறையில் தெரிவு செய்துள்ளன. (உதாரணம்: கூட்டு நுண்ணறிவு) சில எளிய விதிகளின் அடிப்படையில் ஒருவருக்கொருவர் இடைவினையாக்கம் செய்யும் முகவர்களின் தொகுப்பாக சமூக முறைமைகள் போன்ற சிக்கலான மற்றும் தகவலமைப்பு முறைமைகளை மாதிரியாக்குவதற்கு திரள் நுண்ணறிவானது இயலுமைப்படுத்துகின்றது. அந்த தனிப்பட்ட முகவர்களின் இடைவினையாக்கத்தின் விளைவாக வெளிப்படும் கோலங்கள் குறித்த முறைமையைப் புரிந்துக்கொள்ளவும் கட்டுப்படுத்தவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. உகந்த வழிபடுத்தி உத்திகள், கூட்ட நகர்வுகளை உருவகப்படுத்தல், குழுக்களை கட்டியெழுப்பதல் போன்றவை திரள் நுண்ணறிவுக்கு உதாரணங்களாகும்.
சவ்வு கணித்தல் (Membrane computing)	இயற்கை கணிமையின் ஒரு கிளையாகும். அது, கட்டமைப்பு மற்றும் உயிரணுக்களின் செயல்பாடு போன்றவற்றிலிருந்து கணிமை மாதிரிகளை பெறும் அதேவேளை, திசுக்களில் கலங்களின் ஒழுங்கமைப்பு, உறுப்புகள் (முளை உட்பட) அல்லது கலங்களின் காலனிகள் போன்ற ஏனைய உயர் வரிசை கட்டமைப்புகளிலிருந்தும் (உதாரணம்:- பக்ஹீரியா) மாதிரிகளை பெறும்.
நுண்ணறிவு தொடர்பாடல் முறைமைகளும் நடப்பொழுங்குகளும்	வேகமாகவும் வலுவாகவும் காணப்படும் புதிய தொடர்பாடல் முறைமைகளையும் மற்றும் நடப்பொழுங்குகளையும் விருத்திச் செய்வதற்கு தொற்றுநோய்களை பரப்பும் கோலங்கள் போன்ற தோற்றப்பாடுகளை அவதானித்தல்

அட்டவணை 5.2: இயற்கை ஈர்க்கப்பட்ட கணித்தல் நுட்பங்கள்

மேலுள்ள நுட்பங்களைத் தவிர, உணர்வு உறுப்புகளை அவதானிப்பதன் மூலம் உணர்வு வலையமைப்புகளை உருவாக்கல், உயிரியல் நோயெதிர்ப்பு முறைமைகளை அவதானித்து, செயற்கை நோயெதிர்ப்பு முறைமைகளை உருவாக்கல், மனித அறிவாற்றல் அடிப்படையிலான கற்றல் வகைப்படுத்தல் முறைமைகள் என்பன இயற்கை அல்லது உயிரியல் ஈர்ப்புக் கணித்தல்⁴¹ என்பவற்றிற்கு உதாரணங்களாகும்.

⁴¹https://en.wikipedia.org/wiki/Bio-inspired_computing#Areas_of_research

கலந்துரையாடல் வினாக்கள்

1. 'Knight Rider' ஏன்ற தொலைக்காட்சித் தொடரில் KITT என்று அழைக்கப்படும் இயந்திரத்தின் நுண்ணறிவு அம்சங்களை கலந்துரையாடுக.
2. IBM Deep Blue என அழைக்கப்படும் சதுரங்கம் விளையாடும் இயந்திரத்தின் நுண்ணறிவு வரையறைகளை உமது பார்வையில் முன்வைக்க.
3. நுண்ணறிவு முகவர்களின் பொது பண்புகளைப் பயன்படுத்தி நேரலை ஏலம், இலத்திரனியல் கற்றல் மற்றும் ஊடுறுவல் கண்டறி முறைமை போன்ற நுண்ணறிவு முகவர்களின் தொழிற்பாடுகளை விளக்குக.
4. இயந்திரக் கற்றல் மற்றும் நியூரல் வலையமைப்புகள் போன்ற துறைகளுக்கு நடைமுறையில் காணப்படும் ஆர்வத்திற்கான காரணங்களை விளக்குக.
5. பின்வருவனவற்றுக்கு தகவல் முறைமைகளை உருவாக்கும் போது எவ்வாறு நுண்ணறிவு முகவர் தொழில் நுட்பங்களை பயன்படுத்த முடியுமென கலந்துரையாடுக.
 - a. வெள்ளம், சுனாமி போன்ற இயற்கை அனர்த்தங்களை முகாமைத்துவம் செய்தல்
 - b. இலத்திரனியல் வர்த்தகம்
 - c. வங்கிச் செயற்பாடுகள்
6. முகவர் முறைமைகளை உருவாக்கும் போது இடைமுக முகவர்கள் ஏன் தேவைபடுகின்றார்கள் என விளக்குக.
7. எசிமோ என அழைக்கப்படும் ரோபோவில் முகவர் மற்றும் பல்முகவர் தொழில்நுட்பங்கள் எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகின்றது என்பதை கலந்துரையாடுக.
8. வொன் நியூமன் கட்டமைப்புக்கு அப்பால் செல்லும் கட்டமைப்பொன்று எங்களுக்கு ஏன் தேவைப்படுகின்றது என விளக்குக.
9. மாணவர்களுக்கு கல்வி ஆலோசனை சேவையை வழங்கும் தொழில்சார் வல்லுனர்களுக்கு உதவுவதற்காக நிபுணத்துவ முறைமையொன்று உருவாக்கப்பட்டிருக்கின்றது.
 - a. அவ்வாறான முறைமையின் தொழிற்பாடு எவ்வாறு காணப்படும்?
 - b. முகவர் முறைமைக்கு ஓர் உதாரணமாக இம்முறைமையை கருதுவதற்கு வாய்ப்பு உள்ளதா? உமது விடையை நியாயப்படுத்துக.
10. நுண்ணறிவு இயந்திரங்ளை உருவாக்கும்போது இயற்கை தோற்றப்பாட்டின் கற்றலின் முக்கியத்துவத்தை உதாரணங்களுடன் விளக்குக.

உசாத்துணை

- Abazi, B. *Learn Magento CMS and E-commerce for beginners*. CreateSpace Independent Publishing Platform (March 30, 2017).
- Agarwal, A. *Emerging Technology Trends - Frequently Asked Questions*. Independently published (April 13, 2018).
- Anthony Lee, D. B. *Bootstrapping E-commerce*. Reid & Wright Publishing, LLC; 2 edition (June 1, 2018).
- Boehm, A., & Ruvalcaba, Z. *Murach's HTML5 and CSS3, 4th Edition 4th ed. Edition*. Mike Murach & Associates; 4th ed. edition (March 2, 2018).
- Ghosh, M. *Web Design Basic, A Beginner's Guide to HTML5 & CSS3*. Independently published (December 17, 2018).
- Greengard, S. *The Internet of Things*. The MIT Press (March 20, 2015).
- Alexander Barkalov, L. T. *Foundations of Embedded Systems*. Springer; 1st ed. 2019 edition (February 5, 2019).
- McMahon, J. *E-commerce A Beginners Guide to e-commerce*. CreateSpace Independent Publishing Platform (January 27, 2017).
- Meyer, J. *ESSENTIAL GUIDE TO HTML5: USING GAMES TO LEARN HTML5 AND JAVASCRIPT*. Apress; 2nd ed. edition (November 6, 2018).
- Pfister, C. *Getting Started with the Internet of Things*. Maker Media, Inc; 1 edition (May 17, 2011).
- Rhynes, J. P. *HTML5 and CSS3, The Basics. Introduction for Beginners*. CreateSpace Independent Publishing Platform (April 16, 2018).
- <https://www.w3schools.com>.
- <https://www.w3schools.com/php/>.
- <https://www.w3schools.com>.
- <http://ecommercetoyouu.blogspot.com/2015/04/content-provider.html>.
- <http://smallbusiness.chron.com/portal-business-model-3869.html>.
- <http://vonbismark.com/wp-content/uploads/2012/08/tesco-trials-interactive-virtual-store-gatwick-0.jpg>.
- http://www.cs.toronto.edu/km/xib/document/broker_tutorial/definition.html.
- http://www.iaapa.org/docs/handout-archive---ops/Mon_KHAN_E-MARKETING.pdf.
- <http://www.netsuite.com/portal/resource/articles/erp/what-is-erp.shtml>.
- <http://www.polytechnichub.com/wp-content/uploads/2017/04/Von-Neumann-architecture.jpg>.
- http://www.scholarpedia.org/article/Membrane_Computing#Applications.
- <https://cyber.harvard.edu/olds/ecommerce/privacypolicy.html>.

<https://hackernoon.com/top-5-most-popular-online-marketplaces-how-to-join-the-champions-league-a313dbdfd338>.

<https://searchcio.techtarget.com/definition/B2E>.

<https://searchcio.techtarget.com/definition/e-business>.

<https://searchenterpriseai.techtarget.com/definition/AI-Artificial-Intelligence>.

<https://study.com/academy/lesson/virtual-communities-definition-types-examples.html>.

<https://thinkdigital.travel/wp-content/uploads/2013/04/10-AR-Best-Practices-in-Tourism.pdf>.

<https://whatis.techtarget.com/definition/quantum-computing>.

<https://www.arduino.cc/en/main/Software>.

<https://www.arduino.cc/en/Main/Software>.

<https://www.baslerweb.com/en/vision-campus/markets-and-applications/image-processing-industry-4> .

<https://www.businessnewsdaily.com/5001-what-is-c2b.html>. (n.d.).

<https://www.cbsl.gov.lk/en/news/public-awareness-on-virtual-currencies-in-sri-lanka>.

<https://www.computersciencedegreehub.com/faq/what-is-nature-inspired-computing/>.

<https://www.cs.cmu.edu/~softagents/multi.html>.

<https://www.ecommercetimes.com/story/61955.html>.

<https://www.erevenuelicense.motortraffic.wv.gov/erl/view/logout.action>.

<https://www.fi.edu/history-resources/automaton>.

<https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2017/07/06/man-machine-and-multiplicity-how-ai-and-humans-can-coexist-harmoniously/#524d497317df>.

<https://www.gartner.com/smarterwithgartner/5-trends-emerge-in-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2018/>.

<https://www.hostmerchantservices.com/articles/payment-gateway-articles/how-payment-gateways-work/>.

<https://www.linkedin.com/pulse/worlds-12-b2b-websites-currently-holds-top-ranks-saqib-ilyas/>. (n.d.).

<https://www.makerspaces.com/arduino-uno-tutorial-beginners/>.

<https://www.plcademy.com/arduino-tutorial-for-beginners-chapter-1/>.

<https://www.slideshare.net/wiweck/accounting-information-system-18527651>. (n.d.). Retrieved from <https://www.slideshare.net>

<https://www.w3schools.com>.

<https://www.w3schools.com/php/>.

https://www.w3schools.com/python/python_exercises.asp.

https://www.w3schools.com/python/python_exercises.asp.

<https://www.w3schools.com/sql/>.

<https://www.youtube.com/watch?v=7aFqCqqaBZQ&t=230s>.

<https://www.youtube.com/watch?v=JIRPICfnmhw>.

<https://www.youtube.com/watch?v=vdqPHgGKgjU>.

MySQL database at <https://www.mysql.com/downloads/>.

Retrieved from <https://www.w3schools.com/php/>.

WAMP server at <https://sourceforge.net/projects/wampserver/> .

www.businessdictionary.com/definition/accounting.html.

www.ebay.com.

XAMPP server at <https://www.apachefriends.org/index.h>.

தகவல் தொடர்பாடல் கலைச்சொற்கள்

இல	தமிழ்	ஆங்கிலம்	சிங்களம்
1.	கருத்தியல் மாதிரி	abstract model	විදුක්ත ආකෘතිය
2.	ஏற்புச் சோதனை	acceptance testing	ප්‍රතිග්‍රහණ පරීක්ෂාව
3.	அணுகல் உரிமை	access privilege	ප්‍රවේශවීමේ වරප්‍රසාදය
4.	சுறுசுறுப்பு மாதிரி	agile model	සුවලස ආකෘතිය
5.	மாற்றுச் சாவி	alternate key	විකල්ප යතුර
6.	தகவல் இடைமாற்றுக்கான அமெரிக்க நியம விதிக்கோவை	American Standard Code for Information Interchange (ASCII)	තොරතුරු හුවමාරුව සඳහා වූ ඇමරිකානු සම්මත කේතය
7.	வீச்சம்	amplitude	වීජ්භාරය
8.	வீச்சப் பண்பேற்றம்	amplitude modulation	වීජ්භාර මූර්ජනාව
9.	ஒப்புமை	analog	ප්‍රතිසම
10.	நிலை நிறுத்தி	anchor	රැඳවුම
11.	பிரயோக அடுக்கு	application layer	අනුප්‍රයෝග ස්ථරය
12.	கட்டமைப்பு	architecture	නිර්මිතය
13.	எண்கணித மற்றும் தர்க்க அலகு	arithmetic and logical unit (ALU)	අංක ගණිත හා තාර්කික ඒකකය
14.	அணி	array	අරාව
15.	செயற்கை நுண்ணறிவு	artificial intelligence	කෘතීම බුද්ධිය
16.	நுண்ணறிவு உணர்திறன் மிக்க கணித்தல்	Affective computing	බුද්ධිමත් සහවිත්තවේගී පරිගණනය
17.	கூட்டு விதி	associative law	සංඝටන න්‍යාය
18.	நொய்மை	attenuation	විභෂණ/හායනය
19.	பண்புகள்	attribute	උපලක්ෂ්‍ය /ගුණය/ උපලක්ෂණය
20.	படைப்பாக்கக் கருவி	authoring tool	සම්පාදන මෙවලම
21.	தானியங்கிப் பணம் கையாள் இயந்திரம்	Automated Teller Machine (ATM)	ස්වයංකෘතමුදල් ගනුදෙනු යන්ත්‍රය
22.	சுயாதீன	autonomous	ස්වයංපාලක/ ස්වතන්ත්‍ර/ස්වායත්ත
23.	வெளிப்படை உண்மை	axiom	ස්වසිද්ධිය/ප්‍රත්‍යක්ෂය
24.	காப்பெடுத்தல்	backups	උපස්ථ
25.	பட்டை அகலம்	bandwidth	කලාප පළල/බඳස් පළල

26.	தொகுதி முறைவழியாக்கம்	batch processing	காஷ்டி சுகக஑ு
27.	பெரிய தரவு	big data	஡கா஑ு
28.	துவிதம், இருமம்	binary	஑ீலீ஡ச
29.	இருமக் குறிமுறை தசமம்	binary coded decimal (BCD)	஑ீலீ஡ச ஡ீகிக ஑஑஡ச
30.	உயிரியல் உள்ளீர்ப்புக் கணிப்பு	bio-inspired computing	சேல ஑ீரீர சரீ஑஑஑ச/ சேல ஑஑ுசீரீர சரீ஑஑஑ச
31.	நுண்கடன் பணம் செலுத்தல்	bit coin	஡ி஑ு கா஑ீ
32.	பிட் வாரி	bitwise	஡ி஑ு ஑஑ுசாரீர
33.	பிட் வாரி தர்க்கச் செயற்பாடு	bitwise logical operation	஡ி஑ு ஑஑ுசாரீரதாரீகிக ஡ே஑ே஑ு
34.	கறுப்புப்பெட்டிச் சோதிப்பு	black box testing	கால஡்ச்சு சரீ஑ீ஑஑
35.	வலைப்பதிவிடல்	blogging	லே஡ீச஑஑஑ச
36.	தொடங்குதல்	boot-up	சுலே஑஑ச
37.	தொலைபரப்பல்	broadcasting	லீகா஑஑ச
38.	மேலோடல்	browsing	஑஑ரீ஑ீ஑ீ
39.	குமிழி வகைப்படுத்தல்	bubble sort	஑ு஑ுலீ ஡ேரீ஑/ ஑ா-சுக஑஑ு஑ீ ஡ேரீ஑
40.	உட்பொதிந்த	built-in	துல஑஑ீ / ஑ில஑ு
41.	வணிக செயல்முறை மீள்கட்டமைப்பு	business process re-engineering (BPR)	லகாசார ஑ு஑஑஑஑஑ு சு஑ீ஑஑ீ஑ீ஑ீ஑஑஑஑஑
42.	பிரதிநிதித்துவச் சாவி	candidate key	஑ீர஑ச ஑஑ுர
43.	எண்ணளவை	cardinality	஑஑஑ீ஑஑஑
44.	கதோட்டுக் கதிர் குழாய்	cathode ray tube (CRT)	஑஑஑஑஑ ஑ீர஑ ஑஑஑
45.	மத்திய செயற்பாட்டு அலகு	central processing unit (CPU)	஡஑஑சுக஑஑஑ு ஑ீ஑஑஑
46.	சிறப்பியல்புகள்	characteristics	஑஑ீ஑஑஑ / ஑ீ஑஑஑஑஑
47.	சரிபார்ப்புப் பெட்டி	check box	ச஑஑஑஑ு க஑஑஑஑
48.	சேவைப் பயனர் மாதிரி	client-server model	சேல஑஑஑஑-சேல஑஑஑஑ ஑஑஑஑஑
49.	கடிகாரம்	clock	சீச஑ீ஑஑஑
50.	மேகக் கணிமை	cloud computing	ல஑஑஑஑ சரீ஑஑஑஑
51.	ஓர்ச்சு வடம்	coaxial cable	ச஑஑஑஑ ஡ீ஑஑஑஑
52.	குறிமுறை தொகுப்பி	code editor	஑ீ஑ ச஑஑஑஑஑
53.	விளக்கக் குறிப்பு	comment	லீ஑஑஑஑
54.	பரிமாற்று விதி	commutative law	஑஑஑஑஑஑஑஑஑

55.	ஓளியியல் வட்டு	compact disc	ஐசங்கித லிசீகரச
56.	பொருந்துகை	compatibility	஁லசூல
57.	தொகுப்பான்	compiler	சலீபா஁கரச
58.	கூறு	component	ச஁ர்லகரச
59.	கூட்டுச சாவி	composite key	ச஁சூகீத ஁கூர்
60.	மாறிலி	constant	கி஁கரச
61.	உள்ளடக்க முகாமைத்துவ முறைமை	content management system (CMS)	஁கீர்஁஁த கலலி஁கா஁ர்஁ ச஁஁஁கி
62.	சந்தர்ப்ப நிலைமாற்றல்	context switching	சகீ஁஁஁ சூலி஁கரச
63.	அ஁ுத்த஁ுத்தான ஁துக்கீ஁	contiguous allocation	஁஁஁ லீகாசகரச
64.	கட்டுப்பாட்டுக் கட்டமைப்பு	control structure	பா஁஁ லிசூகரச
65.	கட்டுப்பாட்டலகு	control unit (CU)	பா஁஁ லீககரச
66.	கடனட்டை	credit card	஁஁சபத
67.	தனிப்பயனாக்கல்	customization	஁கிர்஁லீகர்஁஁
68.	தரவு	data	஁஁஁
69.	தரவு஁ கட்டுப்பாட்டுப் பாட்டையு஁	data and control bus	஁஁஁ ச஁ பா஁஁ ச஁
70.	தரவுத்தள முகாமைத்துவ முறைமை	database management system (DBMS)	஁஁஁ ச஁஁஁஁஁ கலலி஁கா஁ர்஁ ச஁஁஁கி
71.	தரவு வரையறை ஁஁ழி	data definition language (DDL)	஁஁஁ கிர்஁லி஁க ஁஁஁஁
72.	தரவு அகராதி	data dictionary	஁஁஁ ஁஁஁஁஁஁஁
73.	தரவு பாய்ச்சல் வரைபட஁	data flow diagram	஁஁஁ ஁஁஁஁஁ ச஁஁஁
74.	தரவு பாய்ச்சல் ஁஁திரி	data flow model (DFM)	஁஁஁ ஁஁஁஁஁ ஁஁஁஁஁
75.	தரவு ஁஁஁஁஁஁ அ஁ுக்கு	data link layer	஁஁஁ ச஁஁஁஁஁ ச஁஁஁
76.	தரவு கையாளல் ஁஁ழி	data manipulating language (DML)	஁஁஁ க஁஁஁஁஁ ஁ச
77.	தரவு பெயர்ச்சி	data migration	஁஁஁ ச஁஁஁஁஁
78.	வழு நீக்கல்	debugging	கி஁஁஁஁ கிர்஁஁
79.	தீர்஁ான உதவு முறைமை	decision support system (DSS)	கிர்஁஁ ச஁஁஁ ச஁஁஁஁
80.	அறிவிப்பு	declarative	஁஁஁஁஁஁஁
81.	஁யல்புநிலை ஁திப்பு	default values	ச஁஁஁஁஁ ஁஁஁
82.	துணிக்கை நீக்கல்	defragmentation	஁஁஁஁஁஁஁

83.	பண்பிறக்கம்	demodulation	வீழ்ச்சியை
84.	சாதனம்	device	஁சாண்டை / ஁சக்துமீய
85.	சாதனச் செலுத்தி	device driver	஁சாண்ட டாவக மூடகாண்ட
86.	இலக்க முறை	digital	஁கீத
87.	இலக்கமுறைப் படக்கருவி	digital camera	஁கீத காலூரூ
88.	இலக்கமுறைப் பொருளாதாரம்	digital economy	஁கீத ஁ரூபீகை
89.	இலக்கமாக்கி	digitizer	கண்டிசாண்டகை
90.	நேரடி அமுலாக்கம்	direct implementation	காழ்சீரூசகை
91.	வட்டு வடிவமைப்பு	disk formatting	காலீ/கீசக காலகலீ காலீலீ
92.	திரிபு	distortion	கீகாகீய
93.	பங்கீட்டு விதி	distributive law	கீக஁ககை
94.	ஆவணப் பாய்ச்சல் வரைபடம்	document flow diagram	கூலீக காலீலீ க஁கக
95.	ஆள்களம்	domain	கலக
96.	ஆள்களப் பெயர் சேவையகம்	domain name server (DNS)	கலகீ காலகீலூடாகை
97.	ஆள்களப் பெயர் முறைமை	domain name system (DNS)	கலகீ கால கலீடீகீ
98.	மாறும் விருந்தோம்பி உள்ளமைவு நெறிமுறை	dynamic host configuration protocol (DHCP)	கலக டூர்க காலக கீயலூலீக
99.	இயக்குநிலை வலைப்பக்கம்	dynamic web page	கலக வலீ கீடு
100.	மின் வர்த்தகம்	e-commerce	கீடகூத் லாகீசகை
101.	பொருளாதாரச்சாத்தியப்பாடு	economic feasibility	஁ரூபீககைகால
102.	அடிப்படைச் செய்முறை விபரிப்பு	elementary process description (EPD)	கூலீக கீயாலீலீ கீகீகர்க
103.	இலத்திரனியல் சந்தை இடம்	e-market place	஁-வலீகூ காலக
104.	மறைகுறியாக்கம்	encryption	கூலீக கீககை
105.	நிறுவன மூலவள திட்டமிடல் முறைமை	enterprise resource planning system (ERPS)	கலககை கலீகீ காலகூலீ கலீடீகீ
106.	நிலைபொருள்	entity	கூகாரூக/஁கீகூகீலீக/கீகீ கால
107.	நிலைபொருள் அடையாளங்காட்டி	entity identifier	கூகாரூக/஁கீகூகீலீக கலகீலீக
108.	நிலைபொருள் உறவுமுறை அட்டவணை	entity relationship (ER) diagram	கூகாரூக கலீகீடீகால ஁சக஁கக

109.	இயக்கத்தகு	executable	கூடியதற்கு கட்டி
110.	நிறைவேற்று உதவு முறைமை	executive support system (ESS)	நிர்வாக சக்தி சட்டி
111.	நிபுணத்துவ முறைமை	expert system	நிபுண சட்டி
112.	நீடித்த துவித குறிமுறை தசம இடமாற்றக் குறி	extended binary coded decimal interchange cod (EBCDIC)	நிர்வாக சட்டி கெட்டு
113.	விரிவாக்கப்பட்ட நிலைபொருள் உறவுமுறை அட்டவணை	extended entity relationship (ER) diagram	நிர்வாக சட்டி சமீபநிர்வாக
114.	சாத்தியப்பாடு கற்கை	feasibility study	சாத்திய அபிமானம்
115.	பின்னூட்டல் வளையம்	feedback loop	பின்னூட்டல் வளையம்
116.	தருவிப்பு நிறைவேற்றுச் சுழற்சி	fetch-execute cycle	சுழற்சி-கூடுதல் சுழற்சி
117.	இழை ஒளியியல்	fiber optic	இழை ஒளியியல்
118.	கோப்பு	file	கோப்பு
119.	கோப்பு படிநிலை	file hierarchy	கோப்பு படிநிலை
120.	தீச்சுவர்	firewall	தீச்சுவர்
121.	இயல்பாக்கல் வடிவம்	normal form	சுருபு சுருபு அபிமானம்
122.	நிலையான உள்ளக வந்தட்டு	fixed internal hard disk	அபிமான அபிமானம் டிஸ்க்
123.	பளிச்சீட்டு நினைவகம்	flash memory	சுருபு/ நினைவக மனம்
124.	பளிச்சீட்டு நினைவக அட்டை	flash memory card	சுருபு/ நினைவக மனம்
125.	சமதளக் கோப்பு முறைமை	flat file system	நினைவக சட்டி
126.	எழு-விழு	flip-flop	பிடி-பொது
127.	மிதவை	float	ஒருபடி/ஒருபடி
128.	நெகிழ் வட்டு	floppy disk	நெகிழ் வட்டு
129.	பாய்ச்சற் கோட்டுப்படம்	flow chart	கூடுதல் சட்டி
130.	கோப்புறை	folder	கோப்பு மனம்
131.	அந்நியச்சாவி	foreign key	அந்நிய சக்தி
132.	வடிவமைத்தல்	formatting	வடிவமைத்தல்
133.	சட்டகம்	frame	சட்டகம்
134.	அதிர்வெண் பண்பேற்றல்	frequency modulation	சுருபு மனம்
135.	முழுமைக் கூட்டி	full adder	முழுமைக் கூட்டி
136.	சார்பு	function	சுருபு / கார்பு
137.	செயல் சார்புநிலை	functional dependency	கார்பு சட்டி சார்புநிலை

138.	செயல்படு தேவை	functional requirement	கார்ப்படிபடி அபிவிருத்தி
139.	சொட்டு கணிப்பு அடிப்படை	quantum computing	கீலாதிபி பரிசீலனை
140.	நுழைவாயில்	gateway	புள்ளி மறு / வாகுதி தீவரிச / வாகுதிபுள்ளி
141.	மரபணு வழிமுறை	genetic algorithm	கணிச அல்கரிதம்
142.	புவியியல் தகவல் முறைமை	geographical information system (GIS)	கூகுள்கிச துரைகூறு பதிபிச/கிசகிச துரைகூறு பதிபிச
143.	படவரையி	graph plotter	புதிபாடு மறுகூறுகூறு
144.	வரைவியல் விவரமாக்கி	graphic tablet	பிசுபிபிபிச
145.	கோட்டுச்சட்டகக் கணிமை	gridcomputing	புள்ளிபரிசீலனை
146.	வழிபடுத்தப்பட்ட ஊடகம்	guided media	கிசபி மூபிச
147.	அரை கூட்டி	half adder	அபிபிபிபிச
148.	கைச சுவடுகள்	hand trace	கிசகிசபிபிச
149.	வன்தட்டு	hard disk	புதிபி பரிசீலனை / புதிபி பிசீகிச
150.	வன்பொருள்	hardware	புதிபிபிச
151.	பதினாறுமம்	hexa decimal	கிச பிபிச
152.	படிநிலை மாதிரி	hierarchical model	புதிபிபிச அபிவிருத்தி
153.	விருந்தோம்பி	host	கிசகிசபிச
154.	குவியன்	hub	கிசகிச
155.	மனித இயக்குபவர்	human operator	கிசகிசபிசபிச
156.	கலப்பு அணுகல்	hybrid approach	புதிபிபிச பரிசீலனை
157.	மீ இணைப்பு	hyperlink	அபிவிருத்திபிச
158.	ஒருங்கிணைந்த சுற்று	Integrated circuits (IC)	அபிவிருத்தி பரிசீலனை
159.	சிறு படம்	icon	கிசபிபிச
160.	அடையாளம்	identity	கிசபிபிச
161.	படிமம்	image	பரிசீலனை
162.	கட்டளை	imperative	பிபிபிபிச
163.	ஏறுமான, அதிகரிப்பு	incremental	பரிசீலனைபிச
164.	கூட்டி ஒதுக்கீடு	indexed allocation	அபிவிருத்தி பரிசீலனை
165.	தகவல்	information	துரைகூறு
166.	மைத்-தாரை அச்சுப்பொறி	inkjet printer	கிசகிச பிபிச பரிசீலனை
167.	உடனடிச் செய்தியிடல்	instant messaging	கிசகிச பரிசீலனை பரிசீலனை

194.	தர்க்கத் தரவு மாதிரியுருவாக்கல்	Logical Data Modeling (LDM)	தார்பீக உதீன ஁காகீகரணச
195.	தர்க்கத் தரவுக் கட்டமைப்பு	logical data structure	தார்பீக உதீன லசூகச
196.	தர்க்க வடிவமைப்புக் கருவி	logical design tools	தார்பீக ஈரூசூதீ லேலரூதீ
197.	வளைய வரல்	looping	஁சகச
198.	இயந்திரக் குறியீடு	machine code	சதீநு கீதச
199.	இயந்திர- இயந்திர ஁ருங்கீருத்தல்	machine-machine coexistence	சதீநு-சதீநு ஈகசலேதீதீ
200.	காந்த மை ஁ழுத்துரு வாசீப்பான்	magnetic ink character reader (MICR)	஁தீ஁கீத கீதீத ஁நுரூகூ கீசலகச
201.	காந்தப்பட்டி வாசீப்பான்	magnetic stripe reader	஁தீ஁க கீரூ கீசலகச
202.	காந்த நாடா	magnetic tape	஁தீகக சலீச
203.	தீம்பொருள்	malware	஁தீதீ஁ லாடூகா஁
204.	முகாமைத்துவ தகவல் முறைமை	management information system (MIS)	கலூலகாகரண தாரூரூ சடீ஁கீச
205.	மனிதன் - இயந்திரம் ஁ருங்கீருத்தல்	man-machine coexistence	தீகீசீ-சதீநு ஈகசலேதீதீ
206.	஁டக அணுகல் கட்டுப்பாடு	media access control (MAC)	லா஁ச ஁லேக சாலக
207.	நீனைவக முகாமைத்துவ அலகு	memory management unit (MMU)	லகக கலூலகாகரண லீககச
208.	கண்ணீ இடத்தியல்	Mesh topology	஁ரூகீசீ஁லகச
209.	நுண்செயலி	Micro processor	கீசூட ஈககசகச
210.	நுண்ணலை	microwave	கீசூட தர஁
211.	சீறு வட்டு	mini disk	கூ஁ தரலீச
212.	செல்லிடக் கணிமை	mobile computing	ச஁஁ சரீ஁கசகச
213.	செல்லிடச் சந்தைப்படுத்தல்	mobile marketing	ச஁஁ ஁லேலீகரணச
214.	கூறுநீலையாக்கம்	modularization	லே஁தீசூலகரணச
215.	பண்பேற்றம்	modulation	லூர்சகச
216.	அதியுயர் மதிப்பு	most significant	லே஁தீ஁லேசேகீ
217.	தாய்ப்பலகை	mother board	ல஁ ஁லரூல
218.	பல்முகவர் முறைமை	multi agent systems	஁நு காரக சடீ஁கீ
219.	பற்பயனர்-பற்பணி	multi user-multi task	஁நு சரீ஁லக -஁நு காரீசச
220.	பல்கரு செயலி	multi-core processors	஁நு தர ஈககச
221.	பல்லூடக பொருள்	multimedia objects	஁நு லா஁ச லசீகூ

222.	பல்சேர்ப்பி	multiplexer	பிழைபிடிக்காமை
223.	பல்சேர்ப்பு	multiplexing	பிழை பிடிக்காமை
224.	பன்முறைவழியாக்கி	multiprocessing	பிழை கைபிடி
225.	பற்பணி	multitasking	பிழைகாட்சி கிரீம்
226.	பல் செயல்கூறு	multi-threading	பிழை-அழகுநீராமை
227.	இயற்கை உள்ளீர்ப்புக் கணிப்பு	nature inspired computing	பிரகாசி சீர்தர பரிசீலனை/ பிரகாசி அழகுசீர்தர பரிசீலனை
228.	நீடித்த வளையம்	nested loop	நீடிந்த ஓசை
229.	வலையமைப்பு முகவரி பெயர்ப்பு	network addresses translating (NAT)	சாலை டொமினி பரிசீலனை
230.	வலையமைப்புக் கட்டமைப்பு	network architecture	சாலை கிரீமை
231.	வலையமைப்பு அடுக்கு	network layer	சாலைகிரீமை
232.	வலையமைப்பு மாதிரி	network model	சாலை அமைதி
233.	நரம்பியல் வலையமைப்பு	neural network	கீழாழக சாலை
234.	செயல்சாராத தேவைகள்	non-functional requirement	காட்சிபிடிக்காமை கோவை அபிவிருத்தி
235.	இயல்பாக்கல்	normalization	பரிசீலனை
236.	வெற்று	null	அபிவிருத்தி
237.	பொருள் குறி	objectcode	பிழை கை/
238.	பொருள் நோக்குடைய	object oriented	பிழை கை/ / சாலை
239.	பொருள் உறவுநிலை மாதிரி	object- relational model	பிழை-கைபிடிக்காமை அமைதி
240.	எண்மம்	octal	அபிவிருத்தி
241.	அலுவலகத் தன்னியக்க முறைமை	office automation system (OAS)	காட்சிபிடிக்காமை கைபிடிக்காமை
242.	தொடரறு நிலை	offline	பரிசீலனை/ பரிசீலனை கோவை
243.	ஒன்றின் நிரப்பி	one's compliment	பிழை அபிவிருத்தி
244.	தொடரறா நிலை	online	பரிசீலனை
245.	திறந்த மூலம்	open source	பிழை பிடிக்காமை
246.	செயற்பாட்டுச் சாத்தியப்பாடு	Operational feasibility	பரிசீலனை இயல்பாடு
247.	செயலி வகை	operator category	காட்சிபிடிக்காமை
248.	செயலி முன்னுரிமை	operator precedence	காட்சி பிடிக்காமை
249.	ஒளியியல் எழுத்துரு வாசிப்பான்	optical character reader (OCR)	பிரகாசி அழகு பிடிக்காமை

250.	காந்த மை எழுத்துரு வாசிப்பான்	optical mark reader (OMR)	பிரகாச ஒலுது கீசவதச
251.	வெளியீடு	output	புதிதாதச
252.	புதுதி மடைமாற்றல்	packet switching	சுுதி துவுலுரூவு
253.	பக்கமிடல்	paging	சிடுகரதச
254.	கூுட்புட்டுசு சட்டகம்	paradigm	துசலுதூரூச/ புதிதாதச/புதிருசச
255.	சமாந்தர அமுலாக்கம்	Parallel implementation	சலுதூரூசுலுசதச
256.	பரமானக் கடத்தல்	parameter passing	சரூதி ஁லீல
257.	சமநிலை	parity	சலுதாவு
258.	கடவுச்சுலல்	password	லூரசதச
259.	பணக் கூுட்புபனவு நுழைவாயில்	payment gateway	கலுலு லாசலீ தூலூரச
260.	காலமுறை புதுப்புதித்தல்	periodic refreshing	஁வுரூத பூலுலீகரூதச
261.	புறசு சாதனம்	peripheral device	சரூசுதூத ஁சுலூகச / ஁சுதுலச
262.	பெபல்ட்	phablet	லூலுலூ
263.	கட்ட அமுலாக்கல்	phased implementation	஁வுலுசுலுசதச / சிசவுர தூசாநீலககிர்ல
264.	நிலை பண்பேற்றம்	phase modulation	கலூ லூர்சதச
265.	வழிப்புறித்தல்	phishing	தருலுசல
266.	புளதூக அடுக்கு	physical layer	சுலூககசுலூரச
267.	புளதூக நிலைவகம்	physical memory	சுலூகக லுதகச
268.	முன்னுலூடி அமுலாக்கல்	Pilot implementation	தூசலுத சுலுசதச / தூசலுதககூசாநீலககிர்ல
269.	களவு	piracy	லுலூரநீவுச/ லூதூலதச
270.	திருட்டு ஡ுன்புலூருள்	pirated software	லுலூர/லூதூலீத லூதூகலூக
271.	கருத்துத் திருட்டு	plagiarism	குதூலூ/ரலுலூ லுலூரூச
272.	஁ன்றுடலூன்று ஁ணைப்பு	point to point connection	சுசு லுதூசு சலுலுசுலுலு
273.	கூட்டி சாதனம்	pointing device	தூகூலுலு ஁சுலூகச
274.	வாயில், துறை	port	கலுலூதூச
275.	காவத்தகு புற வன்தட்டு	portable external hard disk	சுலூல/துலுதூதூ ஡ூகிர் தூசு தூலூச
276.	வலைவாசல்	portal	தூலூரச/ ஁லுலுதூலூரச
277.	விற்பனை ஁ட ஁யந்திரம்	Point of sale (POS) machine	லூகூலுலுசுலூ ஁தூலு

278.	எடுகோள்	postulate	௨௪௧௪௪௪௪
279.	மின் வழங்கி	power supply	௪௪௪௪ ௪௪௪௪/௪௪ ௪௪௪௪
280.	இருத்தல் சரிபார்த்தல்	presence check	௪௪௪௪ ௪௪௪௪
281.	முன்வைப்பு அடுக்கு	presentation layer	௪௪௪௪௪௪/௪௪௪௪௪௪௪௪௪௪௪
282.	முதன்மைச் சாவி	primary key	௪௪௪௪௪/௪௪௪ ௪௪௪
283.	பூர்வீகத் தரவு வகை	primitive data type	௪௪௪௪௪ ௪௪௪ ௪௪௪௪
284.	அந்தரங்கம்	privacy	௪௪௪௪௪௪௪௪௪
285.	பிரத்தியேகச் சாவி	private key	௪௪௪௪௪௪௪ ௪௪௪
286.	செயல்/ முறைவழியாக்கல்	process	௪௪௪௪௪௪௪/௪௪௪௪௪௪௪/ ௪௪௪௪௪
287.	செயல் கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதி	process control block (PCB)	௪௪௪௪௪௪௪௪௪௪௪௪
288.	செயல் முகாமைத்துவம்	process management	௪௪௪௪௪௪ ௪௪௪௪௪௪௪௪
289.	செயல் நிலை	process states	௪௪௪௪௪௪ ௪௪௪௪
290.	செயல் நிலைமாறல்	process transition	௪௪௪௪௪௪௪௪௪
291.	தயாரிப்பு வர்த்தகமயமாக்கல்	product commercialization	௪௪௪௪௪௪ ௪௪௪௪௪௪௪
292.	கூட்டுத்தொகையின் பெருக்கம்	product of sum (POS)	௪௪௪௪௪௪௪௪ ௪௪௪௪
293.	செய்நிரல் மொழிபெயர்ப்பான்	program translator	௪௪௪௪௪௪௪ ௪௪௪௪௪
294.	தனியுரிமை	proprietary	௪௪௪௪௪ ௪௪௪
295.	நடப்பொழுங்கு	protocol	௪௪௪௪௪௪௪
296.	மூலவகை மாதிரி	prototyping	௪௪௪௪௪௪௪௪
297.	பதிலாள் சேவையகம்	proxy server	௪௪௪௪௪௪ ௪௪௪௪௪௪
298.	போலிக்குறி	pseudo code	௪௪௪ ௪௪௪
299.	பொது ஆளியிடப்பட்ட தொலைபேசி வலையமைப்பு	public switch telephone network (PSTN)	௪௪௪ ௪௪௪௪ ௪௪௪௪ ௪௪௪
300.	பொதுச் சாவி	public key	௪௪௪ ௪௪௪
301.	துடிப்புக்குறி பண்பேற்றம்	pulse code modulation	௪௪௪௪ ௪௪௪ ௪௪௪
302.	துடிப்பு அகலப் பண்பேற்றம்	pulse width modulation	௪௪௪௪ ௪௪௪ ௪௪௪
303.	ரேடியோ பொத்தான்	radio button	௪௪௪௪ ௪௪௪
304.	தற்போக்கு அணுகல் நினைவகம்	random access memory (RAM)	௪௪௪௪௪௪ ௪௪௪௪ ௪௪௪
305.	வீச்சு சரிபார்த்தல்	range check	௪௪௪ ௪௪௪௪

306.	தூரித பிரயோக விருத்தி	rapid application development (RAD)	கீக்டு யெடெலுதீ சுவுரீடுதகய
307.	வாசிப்பு மட்டும் நினைவகம்	read only memory (ROM)	சடுத லுறு லுககய
308.	நிகழ்நேரம்	real time	தரீச காலிக
309.	பதிவு	record	஁சலுக்கீயத
310.	மீளச் செய்	redo	தரலத கீரீடு
311.	மிகைமை	redundancy	சுமகீரீக்கீதகால
312.	வலையமைப்பின் கட்டமைப்பு	reference model	யெலு ஁கககீய
313.	புத்துயிர்ப்பித்தல்	refreshing	஁யுட கீரீடு
314.	பதிவகம்	register memory	ரெசீசீதர லுககய
315.	தொடர்பு, உறவுநிலை	relational	சுமீடுதீடுக
316.	உறவுநிலை மாதிரி	relational model	சுமீடுதீடுக ஁கககீய
317.	உறவுநிலை தரவுத்தளம்	relational database	சுமீடுதீடுக ஁தீத சுலுடாக
318.	தொடர்பு முறை எடுத்துக்காட்டு	relational instance	சுமீடுதீடுகா கிடீரீடுதகய
319.	தொடர்பு முறைத் திட்டம்	relational schema	சுமீடுதீடுகா சரீசாலிகசடுதக
320.	தொடர்புமுறை	relationship	சுமீடுதீடுகாலய
321.	தொலை, தூர	remote	஁ரீசீடு
322.	வழங்கு	render	ரீ஁ரது
323.	மீளி, மீட்டி	repeater	஁தரீகடுகய
324.	மீள் செயல்	repetition	஁தரீகீய
325.	மீளமைப்புப் பொத்தான்	reset button	஁தகசாரீத லெகீதடு
326.	மீளப்பெறு	retrieve	சுலுடீடுரது
327.	திரும்பல் பெறுமானம்	return value	஁தகசாலத தகய
328.	எதிர்தாற்று ஏலம்	reverse auction	஁தீலெதீ஁சீய
329.	வளைய இடத்தியல்	ringtopology	லுடசீடுலகய
330.	வழிப்படுத்தி, வழிச்செலுத்தி	router	லு தசுரல
331.	வழிச்செலுத்தல்	routing	லு தகசீரலீடு
332.	நுணுகு நோக்கி	scanner	சுசீரீக்கீகய
333.	஁ழுங்குபடுத்தி	scheduler	தீயலகரதுய
334.	மாறி செயற்பரப்பு	scope of variable	ரீலலு சரூசய
335.	வினவல்	query	ரீலசுடு

336.	தெரிவு	selection	தேர்வு
337.	தேர்வி, தேர்ந்தெடுப்பி	selector	பிரகட
338.	உணரி	sensor	சுண்டீககட
339.	தொடர்	sequence	அனுநுமீக
340.	தொடர்ச் சுற்று	sequential circuit	அனுநுமீக சரிசபீக
341.	வரிசைமுறைத் தேடல்	sequential search	அனுநுமீக சேலும
342.	சேவையகம்	server	சேவீகாககட / அனுநுமீககட
343.	அமர்வு அடுக்கு	session layer	சுகீ சீபீரகட
344.	பகிரதகு பொது இடம்	sharable pool	நுலமீரூ சூசக
345.	குறியுடைய வீச்சளவு	sign-magnitude	லகூநுலவீ சூமீகூக / சூலகீக சரிமீகூக / அகீக சரிமீகூக
346.	தனிப்பயனர்-பற்பணி	single user-multi task	சீக சரிமீகூக-புநு காரீககட
347.	தனிப்பயனர்-தனிப்பணி	single user-single task	சீக சரிமீகூக-சீக காரீககட
348.	சூட்டிகை அட்டை	smart card	சூநுரூ காவீசக
349.	சூட்டிகைத் தொலைபேசி	smart phone	சூநுரூ சூரகபீககட
350.	சூட்டிகை முறைமை	smart system	சூநுரூ சடீபீகீக
351.	சமூக வலையமைப்பாக்கல்	social networking	சமூச சூலகரூக
352.	மென்பொருள்	software	மீகூகூகூக
353.	மென்பொருள் முகவர்	software agent	மீகூகூகூக காரக
354.	வரிசைப்படுத்து	sort	தேர்வு
355.	மூலம்	source	சூகல
356.	சுருளி மாதிரி	spiral model	சுரீசீல அகாகீக
357.	சுற்றுதல்	spooling	சீகீம
358.	வின்மீன் இடத்தியல்	Startopology	காரகூ சீபீலககட
359.	படிமுறை நீக்கல்	stepwise refinement	சீகலரூகார சீரீசகசூல
360.	சேமிப்பு	storage	அலககக
361.	சேமிப்பு ஒதுக்கல்	storage allocation	அலககக சீகூசகக
362.	சேமிக்கப்பட்ட செய்நிரல் எண்ணக்கரு	stored program concept	அலீக நுமீலீகூகூகூகூக
363.	கட்டமைப்பு	structure	லசூகக
364.	கட்டமைப்பு வரைபு	structure chart	லசூகக சபீகக
365.	கட்டமைப்புடைய	structured	லசூககக

366.	கட்டமைப்பு வினவல் மொழி	structured query language (SQL)	வெகுவெளிமொழி
367.	சமர்ப்பித்தல் பொத்தான்	submit button	கொடுக்கல் பொத்தான்
368.	உபவலை மறைமுகம்	subnet mask	செயல்பாடு மறைமுகம்
369.	உபவலையமைப்பு	sub-netting	செயல்பாடு
370.	துணைச் செய்நிரல்	sub-program	செயல்பாடு
371.	பெருக்கங்களின் கூட்டுத்தொகை	sum of products (SOP)	கூட்டுத்தொகை
372.	விநியோக சங்கிலித்தொடர் முகாமைத்துவம்	supply chain management	கூட்டுத்தொகை
373.	இடமாற்றல்	swapping	சரிமாற்றல்
374.	ஆளி	switch	சரிமாற்றல்
375.	தொடரியல்	syntax	காரணம்
376.	முறைமை விருத்தி வாழ்க்கை வட்டம்	system development life cycle (SDLC)	செயல்பாடு
377.	அட்டவணை	table	பட்டியல்
378.	அட்டவணை சரிபார்த்தல் கட்டுப்பாடு	table check constraint	பட்டியல் சரிபார்த்தல்
379.	ஓட்டு	tag	செயல்பாடு
380.	தொழினுட்பச்சாத்தியக் கற்கை	Technical feasibility	தொழில்நுட்பச்சாத்தியக் கற்கை
381.	தொலைசெயல்	Tele commuting	தொலைச்செயல் / தொலைபேசி
382.	பரிட்சித்தல் உபாயம்	testing strategy	பரிட்சித்தல் உபாயம்
383.	வாசகமும் எழுத்துருவும்	text and font	வாசகம் மற்றும் எழுத்துரு
384.	வாசக வடிவமைப்பு	text formatting	வாசக வடிவமைப்பு
385.	வாசக உள்ளீடு	text input	வாசக உள்ளீடு
386.	இயல்பாக்கல் வடிவம்	normal form	இயல்பாக்கல் வடிவம்
387.	குறும்படம்	thumbnail	குறும்படம்
388.	நேரப் பிரிவுப் பண்பாக்கம்	time division modulation (TDM)	நேரப் பிரிவுப் பண்பாக்கம்
389.	நேரப்பகிர்வு	time sharing	நேரப்பகிர்வு
390.	நேரக்கணிப்பு	timing	நேரக்கணிப்பு
391.	மேலிருந்து கீழான வடிவமைப்பு	top down design	மேலிருந்து கீழான வடிவமைப்பு
392.	தொடு அட்டை	touch pad	தொடு அட்டை

393.	தொடுதிரை	touch screen	ஸ்பீச்சு கிரை
394.	பரிமாற்றச் செயலாக்க முறைமை	transaction processing system (TPS)	தனுடெனு ஈகஈஈஈ ஈஈஈஈ
395.	மாறும் சார்பு நிலை	transitive dependency	ஈஈஈஈஈஈ ஈஈஈஈஈஈ
396.	போக்குவரத்து அடுக்கு	transport layer	ஈஈஈஈஈஈஈ
397.	போக்குவரத்து நடப்பொழுங்கு	transport protocol	ஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈ
398.	பதிவு/நிரை	tuple	ஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈ
399.	முறுக்கிய சோடி	twisted pair	ஈஈஈஈஈஈஈஈ
400.	இரண்டின் நிரப்பி	two's compliment	ஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈ
401.	வகை சரிபார்த்தல்	type check	ஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈ
402.	கட்டுப்பாடு வகை	constraint	ஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈ
403.	எங்கும் வியாபித்த கணிமை	ubiquitous computing	ஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈ
404.	செயல்தவிர்	undo	ஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈ
405.	வழிபடுத்தப்படாத ஊடகம்	unguided media	ஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈ
406.	தனிப்பரப்பல்	uni-casting	ஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈ
407.	ஒற்றைக்குறி முறை	unicode	ஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈ
408.	தனித்துவக் கட்டுப்பாடு	unique constraint	ஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈ
409.	அலகுச் சோதனை	unit testing	ஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈ
410.	பொது	universal	ஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈ
411.	தற்காலப்படுத்தல்	updating	ஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈ
412.	பயனர்	user	ஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈ
413.	பயனர் வரையறை	user defined	ஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈ
414.	செல்லுபடியாக்கல்	validation	ஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈ
415.	மாறி	variable	ஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈ
416.	மிகப் பெரியளவிலான ஒருங்கிணைப்பு	very large scale integration (VLSI)	ஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈ
417.	காணொளி வரையி பொருத்தி	video graphic adapter (VGA)	ஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈ
418.	மெய்நிகர் சமூகம்	virtual community	ஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈ
419.	மெய்நிகர் நினைவகம்	virtual memory	ஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈ
420.	மெய்நிகர் கடைமுகப்பு	virtual storefront	ஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈ
421.	நீர் வீழ்ச்சி மாதிரி	Waterfall model	ஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈ
422.	அலைநீளம்	wave length	ஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈஈ

423.	வலை வாசல்	web portal	வேபுர்டீலர்
424.	இணைய சேவையகம்	web server	வேபு சேவையகம்
425.	இணைய சேவை வழங்குனர்	web service provider	வேபு சேவா வழங்குனர்
426.	வெண்பெட்டிச் சோதிப்பு	white box testing	சீர்தர மெய்நிகர் பரிசீலனை
427.	உலகளாவிய வலை	world wide web (WWW)	உலகளாவிய வேபு
428.	சீர்மை வள இருப்பிடங்காட்டி	uniform resource locator (URL)	சீர்மை வள இருப்பிடங்காட்டி
429.	சீர்மை வள அடையாளங்காட்டி	uniform resource identifier (URI)	சீர்மை வள அடையாளங்காட்டி