அறிமுகம் – பொருள்நோக்கு நிரலாக்க நுட்பங்கள்

கற்றலின் நோக்கங்கள்

இந்த பாடத்தைப் படித்தபின்னர் மாணவர்கள்.

- பொருள் நோக்கு நிரலாக்க கருத்துருவை பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்.
- செயல்முறை, கூறுநிலை மற்றும் பொருள் நோக்கு நிரலாக்கம் இடையேயான வேறுப்பாட்டை தெரிந்துக் கொள்ளுதல்.
- பொருள் நோக்கு நிரலாக்கத்தின் நன்மைகள், தீமைகள் பற்றி அறிதல்.

13.1 அறிமுகம்

இனக்குழுக்கள் மற்றும் பொருள்கள் அடிப்படையாகக் கொண்ட நிரல் அணுகு முறையை விவரிக்க பொருள் நோக்கு நிரலாக்க கருத்துரு உதவுகின்றன. பொருள் நோக்கு கருத்தியல், தரவு மற்றும் பண்பியல்புகளைக் கொண்ட பொருள்களின் தொகுப்பை மென்பொருளாக அமைக்க அனுமதிக்கிறது. இது தளர்வாக இணைக்கப்பட்ட தரவு மற்றும் பண்பியல்புகளைக் கொண்ட மரபுசார் செயற்கூறு நிரலாக்கப் பயிற்சிக்கு மாறுபட்டது.

1980 – களில் பொருள் என்ற சொல் நிரலாக்க மொழிகளில் தொடர்புபடுத்தப்பட்டது. 1990-களில் உருவாக்கப்பட்ட பெரும்பாலான மொழிகள் பொருள்நோக்கு சிறப்பியல்புகளை பெற்றுள்ளன. இந்த பாடமானது பொருள் நோக்கு நிரலாக்க கருத்தியல்களை அறிமுகப்படுத்துகிறது.

13.2 நிரலாக்க கருத்தியல்கள்

கருத்தியல் என்பது நிரலின் கோட்பாடுகளை ஒழுங்குபடுத்தி அமைத்தலாகும். இது ஒரு நிரலாக்க அணுகுமுறையாகும். கணினியைப் பயன்படுத்தி சிக்கல்களைத் தீர்க்க பல்வேறு அணுகுமுறை உள்ளன. அவை நடைமுறை நிரலாக்கம், கட்டக நிரலாக்கம் மற்றும் பொருள்நோக்கு நிரலாக்கம் ஆகும்.

13.2.1. நடைமுறை நிரலாக்கம் (Procedural programming)

நடைமுறை நிரலாக்கம் என்பது கணிப்பொறிக்கு கட்டளைகளின் பட்டியல்களைக் கொடுத்து, ஒவ்வொரு கட்டளைகளையும் ஏதேனும் ஒரு செயலை செய்யுமாறு கூறுவதாகும். இது விதிமுறைகளின் மீது அதிக கவனம் செலுத்துகிறது. வேலை செய்வதற்கு அழுத்தம் கொடுக்கிறது.

- நடைமுறை நிரலின் முக்கிய சிறப்பம்சங்கள் **(Important features)**
- நிரலானது, துணை நிரல் கூறுகளாகவோ அல்லது துணை நிரல்களாகவோ கட்டமைக்கப்படுகிறது.
- அனைத்துத் தரவு உறுப்புகளும் முழு தளாவியவை ஆகும்.
- சிறிய அளவிலான மென்பொருள் பயன்பாட்டிற்கு பொருத்தமானது.
- நிரல் குறிமுறைகளைப் பராமரித்தலும் மேம்படுத்தலும் கடினமாகும். ஒரு மாறியின் தரவு வகைகளை மாற்ற வேண்டுமெனில், அதே தரவு வகையைப் பயன்படுத்தும் துணை நிரல்கள் அனைத்திற்கும் அந்த தரவு வகை மாற்றத்தை செய்யவேண்டியது அவசியமாகும். இது அதிக நேரத்தை எடுத்துக்கொள்கிறது. எடுத்துக்காட்டு:- FORTRAN மற்றும் COBOL

13.2.2. கட்டக நிரலாக்கம் (Modular programming)

கட்டக நிரலாக்கம் என்பது கணிப்பொறிக்கு கட்டளைகளின் பட்டியல்களைக்

கொடுத்து, ஒவ்வொரு கட்டளைகளையும் ஏதேனும் ஒரு செயலை செய்யுமாறு கூறுகிறது. ஆனால் இந்த கருத்தியலானது பல கூறுகளைக் கொண்டது. ஒவ்வொரு கூறும் தொடர்புடைய செயற்கூறுகளின் அமைப்பாகும். தரவானது செயற்கூறினுள் மறைக்கப்படுகிறது கூறுகளை மாற்றியமைப்பதன் மூலம் தரவின் சீரமைப்பை மாற்ற முடியும்.

கூறுநிலை நிரலின் சிறப்பம்சங்கள் (Important features of Modular programming)

- தரவைக் காட்டிலும் நெறிமுறைக்கு முக்கியத்துவம் கொடுக்கிறது.
- நிரலானது தனித்தனி கூறுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.
- ஒவ்வொரு சொற்கூறும் ஒன்றுக்கொன்று சார்பற்றது மற்றும் தனித்த உள்ளமை தரவைக் கொண்டிருக்கும்.
- சொற்கூறுகள் தனது சொந்த தரவுகளின் மீது மட்டுமல்லாமல் அனுப்பப்படும் பிறத் தரவுகளையும் கொண்டு செயல்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டு : - Pascal மற்றும் C

13.2.3. பொருள் நோக்கு நிரல் (Object oriented programming):-

பொருள் நோக்கு நிரலாக்கக் கருத்தியல் நெறிமுறைகளைக் காட்டிலும் தரவுக்கு முக்கியத்துவம் கொடுக்கிறது. இது இனக்குழுக்கள் மற்றும் பொருள்கள் மூலம் நிரலைச் செயல்படுத்துகிறது.

இனக்குழு (CLASS):

C++ -ன் இனக்குழு ஆனது தரவுகளையும் அதற்கு தொடர்பான செயல்கூறுகளையும் உறைபொதியாக்கம் என்னும் கருத்துருவை பயன்படுத்தி ஒரு தொகுதிக்குள் இணைக்கப்பட்டு உருவாக்கப்படுகிறது. இனக்குழு பயனர் வரையறுக்கும் தரவினமாகும். இனக்குழுவானது ஒரே மாதிரியான பொருள்களின் குழுவைக் குறிக்கறது.

பொதுவான பண்புகளையும் மற்றும் உறவுநிலைகளையும் பகிரக் கூடிய பொருள்களைக் கொண்ட குழுவை **வார்ப்புரு** அல்லது **செயல்திட்டம்** என்று குறிக்கலாம்.

பொருள்கள் (OBJECTS)

பொருள் என்பது தொடர்புடைய செயற்கூறுகள், அச்செயற்கூறுகளுக்கான தரவுகள் ஆகியவற்றைக் கொண்ட ஒரு குழுவாகும். பொருளானது பொருள் நோக்கு நிரலாக்கத்தின் அடிப்படை அலகாகும். பொதுவாக பொருளானது இனக்குழுவிலிருந்து உருவாக்கப்படுகிறது. இனக்குழுவின் சான்றுரு ஆனது இவை இனக்குழு மாறிகள் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

சில பண்பியல்புகள் மற்றும் தனி சிறப்பான செயல்பாடுகளையும் கொண்ட அடையாளம் காணத்தகு உருப்படி பொருள் என்றழைக்கப்படுகிறது.

பொருள்நோக்கு நிரலாக்கத்தின் சிறப்பம்சங்கள் (Important features of Object oriented programming)

- நெறிமுறைக் காட்டிலும் தரவுக்கே முக்கியத்துவம் கொடுக்கிறது.
- தரவு அருவமாக்கமானது நடைமுறை அருவமாக்கத்துடன் கூடுதலாக அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது.
- தரவு மற்றும் அவை தொடர்புடைய செயற்கூறுகள் ஒரு தொகுதிக்குள் குழுவாக இருக்கும்.
- செயல்படுத்தக்கூடிய தரவுகளைக் கொண்டு நிரல்கள் வடிவமைக்கப்படுகிறது.
- ஒரே மாதிரியான அல்லது வேறுபட்ட தரவு வகைகளுக்கு உறவுநிலையை ஏற்படுத்தலாம்.

எடுத்துக்காட்டு - C++, Java, python, VB .Net போன்றவை.

13.3. பொருள் நோக்கு நிரலாக்கத்தின் அடிப்படை கருத்துக்கள்

நடைமுறை மற்றும் கட்டக நிரலாக்கத்தில் உள்ள பின்னடைவுகளை மேம்படுத்த பொருள் நோக்கு நிரலாக்கம் உருவாக்கப்பட்டது. பொருள் நோக்கு நிரலாக்கம் ஆற்றல்மிகு வழியில் மென்பொருள்களை உருவாக்குதலில் பொருள் நோக்கு நிரலாக்கமானது மிகவும் முக்கியமானது என்று ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டுள்ளது.

Chapter 13.indd 228 4/11/2020 11:48:42 AM

பொருள் நோக்கு நிரலாக்க வழிமுறை பின்வருவனவற்றை ஊக்குவிக்கிறது:

- கூறுநிலையாக்கம் (Modularisation): நிரலானது கூறுகளாக பிரிக்கப்படுகிறது.
- மென்பொருள் மறுபயனாக்கம் (Software re-use): நிரலானது ஏற்கனவே உள்ள அல்லது புதிய கூறுகளைக் கொண்டு தொகுக்கப்படுகிறது.

பொருள் நோக்கு நிரலாக்கத்தின் சிறப்பியல்புகள்

- உறைபொதியாக்கம் (Encapsulation)
- தரவு அருவமாக்கம் (Data Abstraction)
- கூறுநிலையாக்கம் (Modularity)
- பல்லுருவாக்கம் (Polymorphism)
- மரபுரிமம் (Inheritance)

13.3.1 உறைபொதியாக்கம்

தரவுகளையும் செயற்கூறுகளையும் ஒரு பொருள் என்னும் வரையறைக்குள் ஒன்றாகப் பிணைத்துவைக்கும் செயல்நுட்பம் **உறைபொதியாக்கம்** எனப்படுகிறது. இது அருவமாக்கத்தை செயல்படுத்துகிறது.

தரவு மாறிகள் மற்றும் செயற்கூறுகளை குழுவில் உள்ளிணைத்தல் உறைபொதியாக்கமாகும். இதை தரவு மறைப்பு என்றும் அழைக்கலாம்.

குழுவின் மிகவும் முக்கிய அம்சமாக உறைபொதியாக்கமுள்ளது. தரவை வெளியிலிருந்து அணுகமுடியாது, தரவை கொண்டுள்ள குழுவில் உள்ள செயற்கூறுகள் மட்டுமே அதை அணுகமுடியும். பொருள்களின் தரவு மற்றும் நிரல்களுக்குக்கிடையே இவ்வகை செயற்கூறுகள் இடைமுகமாக செயல்படுகின்றது. தரவினை நிரலிருந்து நேரடியாக அணுக மறுப்பது தரவு மறைப்பு அல்லது தகவல் மறைப்பு எனப்படும்.

13.3.2 தரவு அருவமாக்கம் (Data Abstraction)

அருவமாக்கம் என்பது பின்புல விவரங்களை தெரிவிக்காமல் அவசியமான அம்சங்களை மட்டுமே வெளிப்படுத்துவதைக் குறிக்கும். இனக்குழுவானது அருவமாக்க கருத்துருவை வரையறுக்கப்பட்ட பண்புக்கூறுகள் மற்றும் அப்பண்புக்கூறுகளின் மீது செயல்படும் செயற்கூறுகளைக் கொண்டு வரையறுக்கிறது. இது அவசியமான பண்புகளை உருவாக்கப்படும் ஒரு பொருளுக்குள் மறைத்து வைக்கிறது. இந்த பண்புக்கூறுகள் **தரவு உறுப்புகளாகும்**. ஏனெனில் அவை தரவை இருத்தி வைக்கிறது. இந்த தரவுகளின் மீது செயல்படும் செயற்கூறுகள் **வழிமுறைகள்** அல்லது **உறுப்பு செயற்கூறுகள்** எனப்படும்.

13.3.3 கூறுநிலைநிலையாக்கம் (Modularity)

கூறுநிலை என்பது ஒரு அமைப்பை பல செயல்பாட்டுத் தொகுதிகளாக (கூறுகள்) பிரித்து பின்னர் அவற்றைத் தொகுத்து பெரிய பயன்பாடாக வடிவமைக்கிறது.

13.3.4 மரபுரிமம்:

மரபுரிமம் என்பது ஏற்கனவே இருக்கும் இனக்குழுகளின் அடிப்படையில் புதிய இனக்குழுவை (தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழு) உருவாக்கும் செயல்முறையாகும். இதன் முக்கிய பயனானது நிரல் குறிமுறை மறுபயனாக்கமாகும்.

13.3.5 பல்லுருவாக்கம்(Polymorphism)

வேறுபட்ட செய்திகளுக்கு மாறுபட்டுச் செயல்படும்ஒரு பொருளின் திறனே பல்லுருவாக்கம் என்றழைக்கப்படுகிறது.

13.4 பொருநோக்கு நிரலாக்கத்தின் பலன்கள்(Advantages of OOP)

மறுபயனாக்கம் (Re-usability):

"ஒரு முறை எழுதுதல் பலமுறை பயன்படுத்துதல்" இனக்குழு பயன்படுத்தி இதை நிறைவேற்றலாம்.

மிகைமை (Redundancy):

மரபுரிமம் தரவு மிகைமைக்கும் சிறந்த சான்றாகும். பல இனக்குழுக்களுக்கு தேவையான ஒரே செயல்பாட்டை ஒரு பொது இனக்குழுவின் மூலம் வரையறுத்து அவற்றை மரபுரிமம் தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவில் மூலம் தருவித்துக்கொள்ளலாம்.

எளிய பராமரிப்பு (Easy Maintenance):

ஏற்கனவே இருக்கும் குறிமுறையில் சிறிய மாற்றங்களைச் செய்து புதிய பொருளை உருவாக்க முடியும் மேலும் இதை பராமரிப்பதும் மாற்றங்கள் செய்வதும் எளிது.

பாதுகாப்பு (Security):

தரவு மறைப்பு மற்றும் அருவமாக்கம் தேவையான தரவுகளை மட்டும் கொடுப்பதால் தரவு பாதுகாப்பு பராமரிக்கப்படுகிறது.

13.5 பொருள் நோக்கு நிரலாக்கத்தின் தீமைகள் (Disadvantages of OOP)

அளவு (Size)

பொருள் நோக்கு நிரலானது மற்ற நிரல்களை விட அளவில் பெரியது.

உழைப்பு (Effort)

பொருள் நோக்கு நிரலை உருவாக்குவதற்கு அதிக உழைப்பு தேவைப்படுகிறது.

வேகம் (Speed)

பொருள் நோக்கு நிரல்கள் அதிக அளவின் காரணமாக பிற நிரல்களை விட மெதுவாக செயல்படுகிறது.

நினைவில் கொள்க

- கருத்தியல் என்பது நிரலின் கோட்பாடுகளை அமைத்தலாகும். இது ஒரு நிரலாக்க அணுகுமுறையாகும்.
- நடைமுறை நிரல் அல்லது கூறுநிலை நிரல் என்பது கட்டளைகளின் பட்டியல்களைக் கொடுத்து, ஒவ்வொரு கட்டளைகளையும் ஏதேனும் ஒரு செயலை செய்யுமாறு உதவுகிறது.
- நடைமுறை நிரல் விதிமுறைகளின் மீது அதிக கவனம் செலுத்துகிறது. இதில் நிரல்களை, துணை நிரல் கூறு அல்லது துணை நிரல் வடிவத்தில் அமைக்கிறது.
- கூறுநிலை நிரல் ஆனது தொடர்புடைய விதிமுறைகளை கூறுகளில் சேர்த்து கூறுகளில் தரவை மறைக்கிறது.
- பொருள் நோக்கு நிரலாக்கத்தில் கருத்தியல் நெறிமுறைகளைக் காட்டிலும் தரவுக்கு முக்கியத்துவம் கொடுக்கிறது. இது இனக்குழுக்கள் மற்றும் பொருள்கள் மூலம் நிரலைச் செயல்படுத்துகிறது.
- இனக்குழு பயனர் வரையறுக்கும் தரவினமாகும். இனக்குழுவானது ஒரே மாதிரியான பொருள்களின் குழுவைக் குறிக்கிறது.
- பொருளானது பொருள் நோக்கு நிரலாக்கத்தின் அடிப்படை அலகாகும். பொருள் என்பது தொடர்புடைய செயற்கூறுகள், அச்செயற்கூறுகளுக்கான தரவுகள் ஆகியவற்றைக் கொண்ட ஒரு குழுவாகும்.
- தரவுகளையும் செயற்கூறுகளையும் ஒரு பொருள் வரையறை ஒன்றாகப் பிணைத்துவைக்கும் செயல்நுட்பம் உறைபொறியாக்க்கம் எனப்படுகிறது. இது அருவமாக்கத்தை செயல்படுத்துகிறது.

நினைவில் கொள்க

- அருவமாக்கம் என்பது பின்புல விவரங்களை தெரிவிக்காமல் அவசியமான அம்சங்களை மட்டுமே காட்டுவதைக் குறிக்கும்.
- வேறுபட்ட செய்திகளுக்கு மாறுபட்டுச் செயல்படும் ஒரு பொருளின் திறனே பல்லுருவாக்கம் என்றழைக்கப்படுகிறது.
- மரபுரிமம் என்பது ஏற்கனவே இருக்கும் இனக்குழுகளின் அடிப்படையில் புதிய இனக்குழுக்களை (தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழு) உருவாக்கும் செயல்முறையாகும். இதன் முக்கிய பலன் நிரல் குறிமுறை மறுபயனாக்கமாகும். மரபுரிமம் ஒரு கடத்தியாகும்.

மதிப்பீடு

பகுதி-அ

1. பின்வருவனவற்றுள் எந்த செயற்கூறு இனக்குழுக்களும் மற்றும் பொருள்களும் அடிப்படையாகக் கொண்ட நிரல் அணுகுமுறையை விவரிக்கிறது ?

   (அ) OOP (ஆ) POP

   (இ) ADT (ஈ) SOP

2. பின்வருவனவற்றுள் எது இந்த கருத்தியல் விதிமுறைகளின் மீது அதிக கவனம் செலுத்துகிறது ?

   (அ) பொருள்நோக்கி நிரலாக்கம்

   (ஆ) நடைமுறை நிரலாக்கம்

   (இ) கூறுநிலை நிரலாக்கம்

   (ஈ) அமைப்பு நிரலாக்கம்

3. பின்வருவனவற்றுள் எது பயனர் வரையறுக்கும் தரவு வகை?

   (அ) இனக்குழு (ஆ)மிதவை

   (இ)முழு எண் (ஈ) பொருள்

4. கீழ்கண்டவற்றுள் எது பண்பியல்புகளையும் தனிச் சிறப்பு பண்புகளையும் கொண்ட அடையாளம் காணத்தகு உருப்படி?

   (அ)இனக்குழு (ஆ)பொருள்

   (இ)கட்டமைப்பு (ஈ)உறுப்பு

5. தரவுகளையும் செயற்கூறுகளையும் ஒரு பொருள் என்னும் வரையறைக்குள் ஒன்றாகப் பிணைத்து வைக்கும் செயல்நுட்பம்

   (அ)மரபுரிமம் (ஆ) உறைபொதியாக்கம்

   (இ)பல்லுருவாக்கம் (ஈ)அருவமாக்கம்

6. தரவை நிரலின் நேரடி அணுகு முறையிலிருந்து பாதுகாப்பது

   (அ) தரவு மறைப்பு

   (ஆ) உறைபொதியாக்கம்

   (இ) பல்லுருவாக்கம்

   (ஈ) அருவமாக்கம்

7. பின்வருவனவற்றுள் எந்த கருத்துரு ஒரு பொருளின் அவசியமான பண்புகளை உருவாக்கப்படும் பொருளுக்குள் மறைத்து வைக்கிறது?

   (அ)இனக்குழு (ஆ) உறைபொதியாக்கம்

   (இ)பல்லுருவாக்கம் (ஈ) அருவமாக்கம்

8. பின்வருவனவற்றுள் எது மரபுரிமத்தின் முக்கியமான பண்பாகும்?

   (அ) தரவு மறைப்பு

   (ஆ) உறை பொதியாக்கம்

   (இ) குறிமுறை மாற்றம்

   (ஈ) அணுகுமுறை

9. "ஒருமுறை எழுதுதல் பலமுறை பயன்படுத்துதல் "- அதன் மூலம் நிறைவேற்றப்படுகிறது?

   (அ)தரவு மிகைமை

   (ஆ) மறுபயனாக்கம்

   (இ) மாற்றம்

   (ஈ)தொகுத்தல்

10. எது வெளிப்படைத்தன்மை கொண்ட தரவுகளை உடையது?

    (அ) மரபுரிமம்

    (ஆ) உறைபொதியாக்கம்

    (இ) பல்லுருவாக்கம்

    (ஈ)அருவமாக்கம்

பகுதி-ஆ

குறு வினாக்கள்

1. கட்டக நிரலாக்கம் நடைமுறை நிரலாக்க கருத்தியலில் இருந்து எவ்வாறு வேறுபடுகிறது?
2. இனக்குழு மற்றும் பொருள் வேறுபடுத்துக.
3. பல்லுருவாக்கம் என்றால் என்ன?
4. உறைபொதியாக்கம் மற்றும் அருவமாக்குதல் எவ்வாறு தொடர்பு படுத்தப்படுகிறது?
5. பொருள் நோக்கு நிரலாக்கத்தின் குறைபாடுகள் யாவை?

பகுதி-இ

சிறு வினாக்கள்

1. கருத்தியல் என்றால் என்ன? பல்வேறு வகையான கருத்தியல்களைக் குறிப்பிடுக.
2. நடைமுறை நிரலாக்கத்தின் அம்சங்கள் பற்றி குறிப்பு வரைக.
3. கட்டக நிரலாக்கத்தின் சில அம்சங்களைப் பற்றி பட்டியலிடுக.
4. கூறுநிலையாக்குதல் மற்றும் மென்பொருள் மறு பயனாக்கம் வரையறு.
5. தகவல் மறைப்பு - வரையறு.

பகுதி ஈ

பெருவினாக்கள்

1. பொருள் நோக்கு நிரலாக்கம் மற்றும் நடைமுறை நிரலாக்கம்- வேறுபடுத்துக.
2. பொருள் நோக்கு நிரலாக்கத்தின் நன்மைகள் யாவை?
3. பொருள் நோக்கு நிரலாக்கத்தை ஆதரிக்கும் அடிப்படைக் கருத்துகளைப் பற்றி குறிப்பு வரைக.

சொற்களஞ்சியம்

கருத்தியல் *(Paradigm)*	நிரலின் கோட்பாடுகளை ஒருங்கினைத்தல்
அருவமாக்கம் *(Abstraction)*	அருவமாக்கம் என்பது பின்புல விவரங்களைத் தெரிவிக்காமல் அவசியமான அம்சங்களை மட்டுமே காட்டுவதைக் குறிக்கும்.
கூறுநிலையாக்கம் *(Modularity)*	கூறுநிலை என்பது ஒரு அமைப்பை பல செயல்பாட்டுத் தொகுதிகளாக (கூறுகள்) பிரித்து பின்னர் அவற்றைத் தொகுத்து பெரிய பயன்பாடாக வடிவமைக்கிறது.
தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழு *Base class)*	ஒரு இனக்குழு பண்புகளை புதிதாக உருவாக்கப்படும் இனக்குழு மரபுரிமமாக பெறுவது இது பெற்றோர் இனக்குழு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.
(Derived class)	அடிப்படை இனக்குழுவின் பண்புகளை ஈட்டிக் கொள்ளும் இனக்குழு தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழு இது குழந்தை அல்லது துணை இனக்குழு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.
இனக்குழு *(Class)*	இனக்குழு என்பது பொது பண்புகளை பகிரக்கூடிய ஒரேமாதிரியான பொருள்களின் குழுவாகும்.
பொருள் *(Object)*	சில பண்பியல்புகள் மற்றும் சிறப்பு பண்புகளையும் கொண்ட அடையாளம் காணத்தகு உருப்படி.
உரைபொதியாக்கம் *(Encapsulation)*	தரவுகளையும் செயற்கூறுகளையும் ஒரு பொருள் வரையறைக்குள் ஒன்றாகப் பிணைத்துவைக்கும் செயல்நுட்பம்.
மரபுரிமம் *(Inheritance)*	மரபுரிமம் என்பது ஏற்கனவே இருக்கும் இனக்குழுக்களின் அடிப்படையில் (அடிப்படை இனக்குழு) புதிய இனக்குழுக்களை (தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழு) உருவாக்கும் செயல்முறை.

துணை நூல்கள்:

(1) Object Oriented Programming with C++ (4th Edition), Dr. E. Balagurusamy, Mc.Graw Hills.
(2) The Complete Reference C++ (Forth Edition), Herbert Schildt.Mc.Graw Hills.
(3) Computer Science with C++ (A text book of CBSE XI and XII), SumitaArora, DhanpatRai& Co.
(4) A text book of CBSE XI and XII computer science by PreetiArora and Pinky Gupta.
(5) Computer Science with C++ Reeta shoo and Gagansahoo
(6) The C++ Programming Language,BjarneStroustrup
(7) C++ Primer (5th Edition) by S. B. Lippman, J. Lajoie
(8) https://www.tutorialspoint.com
(9) http://www.cs.princeton.edu
(10) https://www.programiz.com

Chapter 13.indd 232 4/11/2020 11:48:43 AM