பாடம் 16

N2DJ6B

மரபுரிமம் (INHERITANCE)

கற்றலின் நோக்கங்கள்

இந்த பாடப்பகுதியை கற்ற பின் மாணவர் அறிந்துகொள்வது.

- மரபுரிமத்தின் நோக்கத்தைப் புரிந்துகொள்ளுதல்.
- மரபுரிமத்தை பயன்படுத்தி C++ நிரல்களை உருவாக்குதல்.
- மரபுரிமத்தின் கருத்துருக்களைக் கொண்டு நிரல்களை இயக்குதல் மற்றும் பிழைத் திருத்தம் செய்தல்.

16.1. மரபுரிமம் - ஓர் அறிமுகம்.

ஒரு பொருள் நோக்கு நிரலாக்கத்தின் மிக முக்கிய பண்புகூறுகளில் மரபுரிமம் ஒன்றாகும். பொருள் நோக்கு நிரலாக்கத்தில் மரபுரிமம், அடிப்படை இனக்குழுக்களின் பண்புகூறுகளை ஈட்டிக் கொள்ள புதிய இனக்குழுவிற்கும், அதனுடைய பொருள்களுக்கும் வழிவகை செய்கிறது.

மரபுரிமத்தினை செயல்படுத்த அடிப்படையாக உள்ள இனக்குழுவை, மீ இனக்குழு அல்லது அடிப்படை இனக்குழு என்கிறோம். மீ இனக்குழுவிலிருந்து தருவிக்கப்படும் இனக்குழு துணை இனக்குழு அல்லது தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழு எனப்படுகிறது.

16.2. மரபுரிமத்தின் தேவை

பொருள் நோக்கு நிரலாக்கத்தின் முக்கிய பண்புக்கூறான மரபுரிமம், நிரல் குறிமுறையின் மறு பயனாக்கத்திற்கு வழி செய்கிறது. மரபுரிமம் என்பது ஏற்கனவே இருக்கும் இனக்குழுக்களின் அடிப்படையில் (அடிப்படை இனக்குழு) புதிய இனக்குழுக்களை தருவிக்கும் (தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுக்கள்) செயல்முறை ஆகும். மரபுரிமம் ஒரு இனக்குழுவிலிருந்து மற்றொரு இனக்குழுவிற்கு அனைத்து குறிமுறைகளையும் (Private என வகைப்படுத்தப்பட்ட தரவு உறுப்புகள், உறுப்பு செயற்கூறுகள் தவிர்த்து) தருவித்துக் கொள்ள அனுமதிக்கிறது. தருவிக்கப்பட வேண்டிய இனக்குழுவை அடிப்படை இனக்குழு அல்லது தாய் இனக்குழு (parent class) என்றும் ஒரு இனக்குழுவிலிருந்து மரபுரிமையாக பெறப்பட்ட இனக்குழுவை தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழு அல்லது (சேய் இனக்குழு) என்று கூறுகிறோம். தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுக்கள் சக்திமிக்கவை. இது கூடுதல் பண்புக்கூறுகளையும், செயல்முறைகளையும் பெற்றுக்கொண்டு செயல்திறனை அதிகரிக்க செய்கிறது.

குறிப்பு

மரபுரிமத்தின் நன்மைகளாவன:

- இது நடைமுறை வாழ்வில் உள்ள உறவு நிலையை சிறப்பாக எடுத்துக்காட்ட உதவுகிறது.
- நிரல் குறிமுறையின் மறுபயனாக்கத்தை சாத்தியமாக்கி உள்ளது.
- இது மாற்றங்களை ஆதரிக்கும்.

16.3. மரபுரிமத்தின் வகைகள்

மரபுரிமத்தில் பல வகைகள் உள்ளன. ஒரு வழி மரபுரிமம், பலவழி மரபுரிமம், பல நிலை மரபுரிமம், கலப்பு மரபுரிமம் மற்றும் படிமுறை மரபுரிமம்.

Chapter 16.indd 260 4/11/2020 11:50:17 AM

1. ஒரு வழி மரபுரிமம்

ஒரேயொரு இனக்குழுவை அடிப்படையாகக் கொண்டு தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவை உருவாக்குவது ஒரு வழி மரபுரிமம் ஆகும்.

2. பலவழி மரபுரிமம்

பல அடிப்படை இனக்குழுக்களிலிருந்து தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவை உருவாக்குவது பல வழி மரபுரிமம் ஆகும்.

3. படிமுறை மரபுரிமம்

ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுக்கள் ஒரு அடிப்படை இனக்குழுவிலிருந்து தருவிக்கப்படுமாயின் அது படிமுறை மரபுரிமம் எனப்படும்.

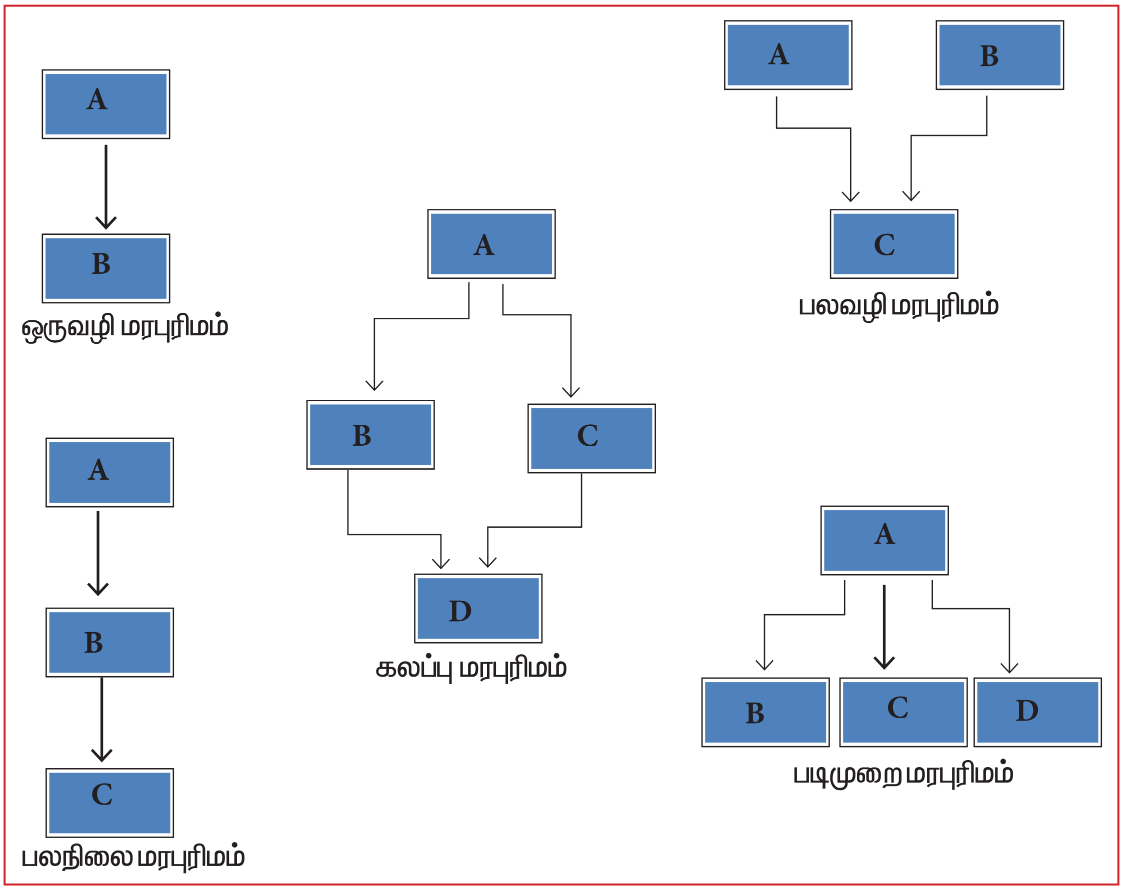
4. பலநிலை மரபுரிமம்

மரபுரிமத்தின் மாறும் இயல்புடைய பண்புகள் இந்த வகை மரபுரிமத்தில் பிரதிபலிக்கின்றன. ஓர் இனக்குழு தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவைக்கொண்டு தருவிக்கப்பட்டால், அது பலநிலை மரபுரிமம் எனப்படும்.

5. கலப்பு மரபுரிமம்.

ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட மரபுரிம வகைகளை இணைப்பதன் மூலம் கலப்பு மரபுரிம வகையை உருவாக்கலாம். இது, பலநிலை மற்றும் பலவழி மரபுரிமம், படிமுறை மற்றும் பலநிலை மரபுரிமம், அல்லது படிமுறை, பலநிலை மற்றும் பல வகை கலப்பினமாக இருக்கலாம்.

மரபுரிமத்தின் பல்வேறு வகைகளை விளக்கும் படம் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.



Chapter 16.indd 261 4/11/2020 11:50:17 AM

16.4. தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழு மற்றும் அடிப்படை இனக்குழு

தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவை வரையறுக்கும் போது, தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழு அது எந்த இனக்குழுவிலிருந்து தருவிக்கப்படுகிறதோ, அதனைக் குறிப்பிட வேண்டும்.

தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவை வரையறுக்கும் போது கீழ்காணும் குறிப்புகளைக் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

அ) Class என்னும் சிறப்புச் சொல் இடம்பெற வேண்டும்.

ஆ) Class என்ற சொல்லை அடுத்து, தருவிக்கப்படும் இனக்குழுவின் பெயர் இடம் பெற வேண்டும்

இ) ஒற்றை முக்காற்புள்ளி (:) இடம் பெற வேண்டும்.

ஈ) Private, public அல்லது protected ஆகியவற்றுள் எத்தகைய அணுகியல்புடன் (காண்புநிலை பாங்கு) தருவிக்கப்படுகிறது என குறிப்பிட வேண்டும். காண்புநிலை பாங்கு எதுவும் குறிப்பிடப்படவில்லையெனில், தானமைவாக காண்புநிலை private எனக் கொள்ளப்படும்.

உ) ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட அடிப்படை இனக்குழுக்கள் (தாய் இனக்குழுக்கள்) இருப்பின், அவற்றை காற்புள்ளியிட்டு பிரிக்க வேண்டும்.

கட்டளையமைப்பு

class தருவிக்கப்பட்ட_இனக்குழு_பெயர்: அணுகியல்பு வரையறுப்பி அடிப்படை_இனக்குழுவின்_பெயர்

{

// தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவின் உறுப்புகள்

};

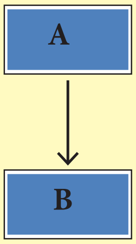
16.4.1 ஒருவழி மரபுரிமம் (Single Inheritance)

பல்வேறு வகையான மரபுரிமத்தை விளக்கும் எடுத்துக்காட்டு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

எடுத்துக்காட்டு: 16.1 ஒரு வழி மரபுரிமம்

```
# include <iostream>
using namespace std;
class student        //base class
{
private :
char name[20];
int rno;
public:
void acceptname()
{
cout<<"\n Enter roll no and name .. ";
cin>>rno>>name;
}
```

தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழு அடிப்படை இனக்குழுவின் அனைத்து உறுப்புகளையும் மரபுரிமமாக பெற்றிருந்தாலும், private அல்லாத உறுப்புகளை மட்டுமே அணுக முடியும்.



ஒருவழி மரபுரிமம்

Chapter 16.indd 262 4/11/2020 11:50:17 AM

```
void displayname()
{
cout<<"\n Roll no :-"<<rno;
cout<<"\n Name :-"<<name<<endl;
}
};
class exam : public student          //derived class with single base class
 {
public:
           int  mark1, mark2 ,mark3,mark4,mark5,mark6,total;
  void acceptmark()
  {
    cout<<"\n Enter lang,eng,phy,che,csc,mat marks.. ";
    cin>>mark1>>mark2>>mark3>>mark4>>mark5>>mark6;
}
void displaymark()
{
cout<<"\n\t\t Marks Obtained ";
cout<<"\n Language.. "<<mark1;
cout<<"\n English .. "<<mark2;
cout<<"\n Physics .. "<<mark3;
cout<<"\n Chemistry.. "<<mark4;
cout<<"\n Comp.sci.. "<<mark5;
cout<<"\n Maths ..   "<<mark6;
}
 };
int main()
{
  exam e1;
 e1.acceptname();      //calling base class function using derived class object
 e1.acceptmark();
 e1.displayname();       //calling base class function using derived class object
 e1.displaymark();
 return 0;
}
```

வெளியீடு:

```
          Enter roll no and name .. 1201 KANNAN
          Enter lang,eng,phy,che,csc,mat marks.. 100 100 100 100 100 100
          Roll no :-1201
          Name :-KANNAN
          Marks Obtained
          Language.. 100
          English .. 100
          Physics .. 100
          Chemistry.. 100
          Comp.sci.. 100
          Maths ..   100
```


Chapter 16.indd 263 4/11/2020 11:50:17 AM

மேற்கண்ட நிரலில் **"exam"** என்ற தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழு **"student"** என்ற அடிப்படை இனக்குழுவின் அனைத்து உறுப்புகளையும் மரபுவழி பெற்றுக் கொள்கிறது. ஆனால், **private** அல்லாத உறுப்புகளை மட்டும் அணுகும் உரிமையை பெறுகிறது.

16.4.2 பலநிலை மரபுரிமம் (Multilevel Inheritance)

எடுத்துக்காட்டு நிரல் **16.2** பலநிலை மரபுரிமம்

```
# include <iostream>
using namespace std;
class student            //base class
{
private :
char name[20];
int rno;
public:
void acceptname()
{ cout<<"\n Enter roll no and name .. "; cin>>rno>>name;
}
void displayname()
{ cout<<"\n Roll no :-"<<rno;
cout<<"\n Name :-"<<name<<endl;   }};
 class exam : public student            //derived class with single base class
                        {
                                    total=mark1+mark2+mark3;
                                    cout<<"\nTOTAL MARK SCORED    :  "<<total;
            }
 };
{
            public:
            int  mark1, mark2 ,mark3;
            void acceptmark()
            {           cout<<"\n Enter 3 subject marks.. ";
                        cin>>mark1>>mark2>>mark3;      }
void displaymark(){
cout<<"\n\t\t Marks Obtained ";
cout<<"\n Subject1... "<<mark1;
cout<<"\n Subject2... "<<mark2;
cout<<"\n Subject3... "<<mark3;  }   };
class result : public exam
{
int total;
public:
void showresult()
{
total=mark1+mark2+mark3;
cout<<"\nTOTAL MARK SCORED : "<<total;
}
};
int main()
```


Chapter 16.indd 264 4/11/2020 11:50:17 AM

```
{
        result r1;
r1.acceptname();              //calling base class function using derived class object
r1.acceptmark();              //calling base class function which itself is a derived
                              // class  function using its derived class object
r1.displayname();             //calling base class function using derived class object
r1.displaymark();             /*calling base class function which itself is a derived
                              class  function using its derived class object*/
r1.showresult();              //calling the child class function
return 0;
}
```

வெளியீடு:

```
Enter roll no and name .. 1201 Lohit Sarathi
 Enter 3 subject marks.. 98 100 100
 Roll no :-1201
 Name :-Lohith Sarathi
              Marks Obtained
Subject1 ...  98
Subject 2 ...  100
Subject 3... 100
TOTAL MARK SCORED    :  298
```

மேற்கண்ட நிரலில் "result " என்ற இனக்குழு student என்ற இனக்குழுவிலிருந்து தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவான "exam" என்ற அடிப்படை இனக்குழுவிலிருந்து தருவிக்கப்பட்டுள்ளது.

> குறிப்பு
>
> பலநிலை மரபுரிமத்தில், உறவு நிலையின் அடிப்படையில் எத்தனை நிலை வேண்டுமென்றாலும் நீட்டித்து கொள்ளலாம். இந்த பலநிலை மரபுரிமம் வகை முன்னோர், தாய், சேய் உறவுமுறை போன்று அமையும்.
>
> ஓர் இனக்குழு எந்த அறிவிப்புகளும் இல்லாமல் வரையறுக்கும் போது 1 பைட் அளவுள்ளதாக இருக்கும்.
>
> class x { }; x 1 பைட் இடைத்தை எடுத்துக்கொள்ளும்

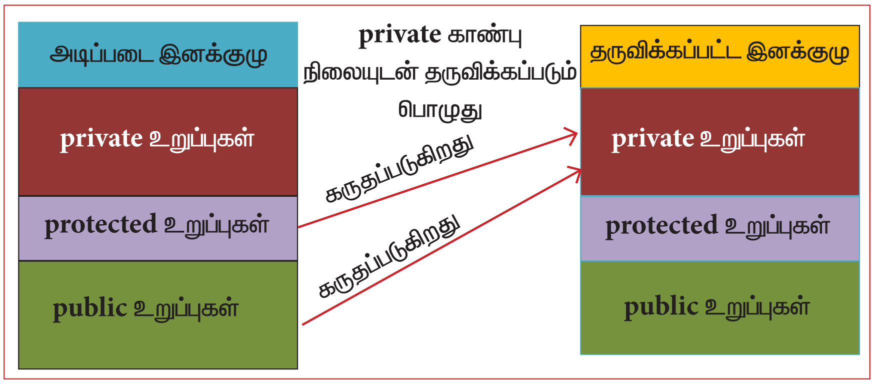
16.5 காண்புநிலை பாங்குகள் (Visibility modes)

மரபுரிமத்தின் முக்கியமான பண்புக்கூறு என்னவெனில், அடிப்படை இனக்குழுவின் எந்த உறுப்பினை தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழு மரபுவழி பெற்றுக்கொள்ள முடியும் என்பதை தெரிந்து கொள்வதாகும். இவை காண்புநிலை பாங்குகளைக் கொண்டு நிறைவேற்றப்படுகிறது.

தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழு அடிப்படை இனக்குழுவை அணுகும் முறையை காண்பு நிலை பாங்குகள் கட்டுப்படுத்துகிறது. **private, public, protected** என்ற மூன்று காண்புநிலை பாங்குகள் உள்ளன. தானமைவு காண்புநிலை **private** ஆகும். காண்புநிலை பாங்கும், அணுகுநிலை வரையறுப்பிகளும் ஒன்று போல் இருந்தாலும், முக்கிய வேறுபாடு என்னவெனில் அணுகியல்பு வரையறுப்பிகள் இனக்குழுவிற்குள் அமைந்திருக்கும் உறுப்புகளின் அணுகுதலை கட்டுபடுத்தும் ஆனால் காண்புநிலைப் பாங்குகள் இனக்குழுவிற்குள் இருக்கும் மரபுரிமையாக பெறப்பட்ட உறுப்புகளை அணுக பயன்படுகிறது.

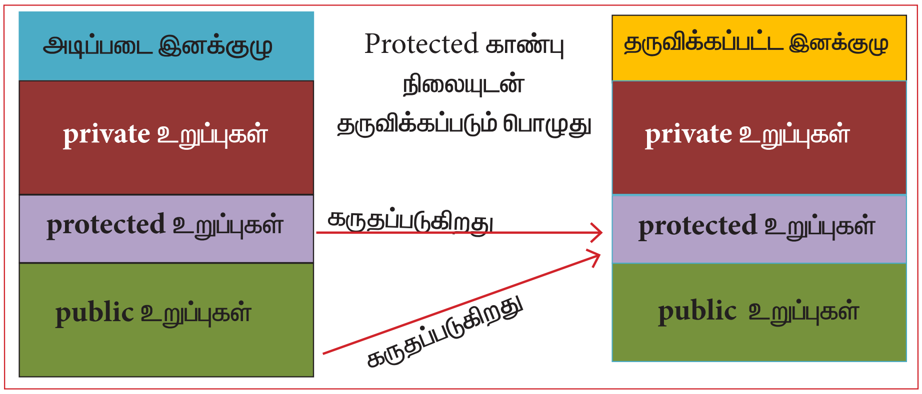
16.5.1. Private காண்புநிலை பாங்கு

ஓர் அடிப்படை இனக்குழு private என்னும் அணுகியல்புடன் தருவிக்கப்படும் போது, அடிப்படை இனக்குழுவின் public மற்றும் protected உறுப்புகள் தருவிக்கப்படும் இனக்குழுவில் private உறுப்புகளாகக் கருதப்படுகின்றன.



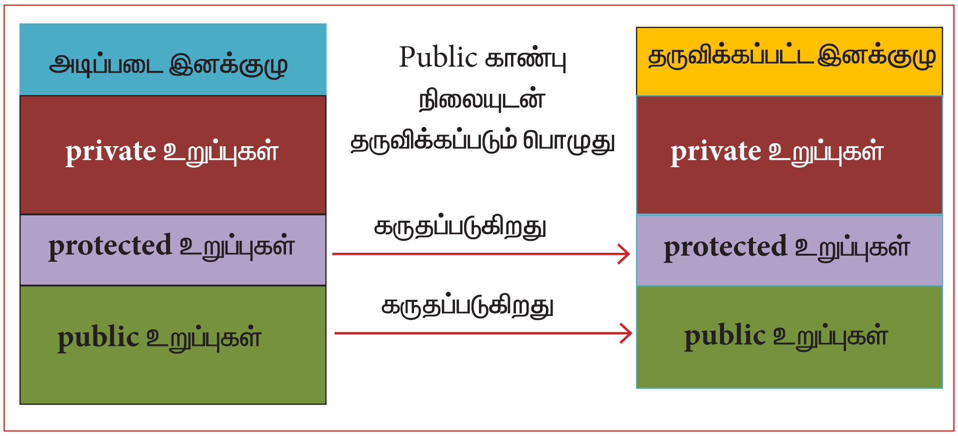
16.5.2. Protected காண்புநிலை பாங்கு

ஓர் அடிப்டை இனக்குழு protected என்னும் அணுகியல்புடன் தருவிக்கப்படும் போது, அடிப்படை இனக்குழுவின் protected மற்றும் public உறுப்புகள், தருவிக்கப்படும் இனக்குழுவில் protected உறுப்புகளாக கருதப்படுகின்றன.



16.5.3 public காண்புநிலை பாங்கு

ஓர் அடிப்படை இனக்குழு public என்னும் அணுகியல்புடன் தருவிக்கப்படும் போது, அடிப்படை இனக்குழுவின் protected உறுப்புகள், தருவிக்கப்படும் இனக்குழுவில் protected உறுப்புகளாகவும், public உறுப்புகள் public உறுப்புகளாக கருதப்படுகின்றன.



குறிப்பு

இனக்குழுக்கள் public, private, protected என எந்த வகையிலும் தருவிக்கப்பட்டாலும், அடிப்படை இனக்குழுவின் private உறுப்புகள் தருவிக்கப்படும் இனக்குழுவில் மரபுரிமையாக பெறப்படுவதில்லை. அதாவது தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவில் தொடர்ந்து இருக்கம் ஆனால் அணுக முடியாது.

எடுத்துக்காட்டு நிரல் 16.3 பல்வேறு காண்புநிலை பாங்குகளை விளக்குகிறது.

```
//காண்புநிலைக் கொண்டு ஒரு வழி மரபுரிமத்தை செயல்படுத்தல்
#include <iostream>
using namespace std;
class Shape
{
  private:
        int count;
protected:
int width;
int height;
public:
voidsetWidth(int w)
{
width = w;
}
voidsetHeight(int h)
{
height = h;
}
};
class Rectangle: publicShape
{
public:
intgetArea()
{
return (width * height);
}
};
int main()
{
Rectangle Rect;
Rect.setWidth(5);
Rect.setHeight(7);
// Print the area of theobject.
cout<< "Total area: "<<Rect.getArea() <<endl;
return 0;
}
```

வெளியீடு

```
        Total area: 35
```

கீழ்கண்ட அட்டவணை, மரபுரிமம் செயல்படுத்துவதற்கு முன் இனக்குழுவினுள் வரையறுக்கப்பட்டுள்ள உறுப்புகளைக் கொண்டுள்ளது.

இனக்குழு உறுப்புகள்	காண்புநிலை பாங்குகள்		
	Private	Protected	Public
shape (அடிப்படை இனக்குழு)	int count;	int width; int height;	void setWidth(int) void setHeight(int)
Rectangle (வரையறுக்கப்பட்ட உறுப்புகளுடன் கூடிய தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழு)			int getArea();

கீழ்கண்ட அட்டவணை, மரபுரிமம் செயல்படுத்தப்பட்ட பின்னர் இனக்குழுவினுள் வரையறுக்கப்பட்டுள்ள உறுப்புகளை கொண்டுள்ளது.

இனக்குழு உறுப்புகள்	Public காண்பு நிலை பாங்குடன் அடிப்படை இனக்குழுவின் பண்பு கூறுகளைப் பெறுதல்		
	Private	Protected	Public
shape (அடிப்படை இனக்குழு)	int count;	int width; int height;	void setWidth(int) void setHeight(int)
Rectangle (அடிப்படை இனக்குழுவின் பண்புக்கூறுகளை public காண்புநிலையுடன் தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழு பெறுகிறது.	அடிப்படை இனக்குழுவின் private உறுப்புகளை தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழு நேரடியாக அணுக முடியாது.	int width; int height;	intgetArea(); void setWidth(int) void setHeight(int)

protected என்ற காண்பு நிலையுடன் rectangle என்ற இனக்குழு தருவிக்கப்பட்டால், rectangle இனக்குழுவின் பண்புக்கூறுகள் கீழ்கண்ட முறையில் மாறும்.

இனக்குழு உறுப்புகள்	**protected** காண்புநிலை பாங்குடன் – (அடிப்படை இனக்குழுவின் பண்புக்கூறுகளை பெறுதல்.		
	Private	Protected	Public
shape (அடிப்படை இனக்குழு)	int count;	int width; int height;	voidsetWidth(int) voidsetHeight(int)
rectangle (அடிப்படை இனக்குழுவின் பண்புக்கூறுகளை protected காண்புநிலையுடன் தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழு பெறுகிறது.)	அடிப்படை இனக்குழுவின் private உறுப்புகளை தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழு நேரடியாக அணுக முடியாது.	int width; int height; void setWidth(int) void setHeight(int)	intgetArea();

private என்ற காண்பு நிலை பாங்குடன் rectangle என்ற இனக்குழு தருவிக்கப்பட்டால், rectangle இனக்குழுவின் பண்புக்கூறுகள் கீழ்கண்ட முறையில் மாறும்.

Chapter 16.indd 268 4/11/2020 11:50:18 AM

இனக்குழு உறுப்புகள்	Private காண்புநிலை பாங்குடன் – (அடிப்படை இனக்குழுவின் பண்புக்கூறுகளை பெறுதல்.		
	Private	Protected	Public
shape (அடிப்படை இனக்குழு)	int count;	int width; int height;	voidsetWidth(int) voidsetHeight(int)
rectangle (அடிப்படை இனக்குழுவின் பண்புக்கூறுகளை private காண்புநிலையுடன் தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழு பெறுகிறது.)	அடிப்படை இனக்குழுவின் private உறுப்புகளை தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழு நேரடியாக அணுக முடியாது.	int width; int height; void setWidth(int) void setHeight(int)	intgetArea();

ஏற்கனவே இருக்கும் இனக்குழுவின் அடிப்படையில் புதிய இனக்குழுவை தருவிக்கும் போது, காண்பு நிலை பாங்கின் அடிப்படையில் தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழு அடிப்படை இனக்குழுவின் பண்புகளை மரபு வழி பெறுகிறது. எனவே, தேவைக்கேற்றார் போல், உரிய காண்பு நிலை பாங்கினை பயன்படுத்த வேண்டும்.

private என வகைப்படுத்தப்பட்ட அடிப்படை இனக்குழுவின் பண்புக்கூறுகளை தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவின் உறுப்புகள் மட்டுமே பயன்படுத்திக்கொள்ள முடியும்.

ஆனால் அடிப்படை இனக்குழுவின் பண்புக்கூறுகள் தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவின் அடிப்படையில் உருவாக்கப்பட்ட இனக்குழுவிற்கு இது பொருந்தாது.

protected என வகைப்படடுத்தப்பட்ட தருவிக்கப்பட்டஇனக்குழுவின் பண்புக்கூறுகளை தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவின் உறுப்புகள் மட்டுமே எடுத்தாள முடியும். இனக்குழுவிற்கு வெளியே அதனை எடுத்தாள முடியாது.

public என வகைப்படுத்தப்பட்ட அடிப்படை இனக்குழுவின் பண்புக்கூறுகளை தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழு மட்டுமல்லாது, இனக்குழுவுக்கு வெளியேயும் எடுத்தாள முடியும்.

16.6 மரபுரிமம், ஆக்கிகள் மற்றும் அழிப்பிகள்

ஒரு தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவின் பொருளை உருவாக்கும் போது, நிரல் பெயர்ப்பி முதலில் அடிப்படை இனக்குழுவின் ஆக்கியை அழைக்கும், அதன்பின் தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவின் ஆக்கியை அழைக்கும். ஏனெனில், தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழு உறுப்புகள் அடிப்படை இனக்குழுவின் மீது கட்டமைக்கப்பட்டுள்ளது. தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவின் பொருளின் பயன்பாடு முடிவுக்கு வரும்போது தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவின் அழிப்பி முதலில் செயல்படுத்தப்பட்டு, அடுத்து அடிப்படை இனக்குழுவின் அழிப்பி இயக்கப்படும்.

எடுத்துக்காட்டு நிரல் 16.4 ஆக்கிகள், அழிப்பிகள் வரிசைமுறையை விளக்கிக்காட்டுகிறது.

```
#include<iostream>
using namespace std;
class base
{
public:
base()
{
cout<<"\nConstructor of base class...";
}
~base()
{
cout<<"\nDestructor of base class.... ";
}
};
class derived:public base
{
public :
derived()
{
cout << "\nConstructor of derived ...";
}
~derived()
{
cout << "\nDestructor of derived ...";
}
};
class derived1 :public derived
```

```
{
public :
derived1()
{
cout << "\nConstructor of derived1 ...";
}
~derived1()
{
cout << "\nDestructor of derived2 ...";
}
};
int main()
{
derived1 x;
return 0;
}
```

வெளியீடு:

```
Constructor of base class...
Constructor of derived ...
Constructor of derived1 ...
Destructor of derived2 ...
Destructor of derived ...
Destructor of base class....
```

குறிப்பு:-

ஆக்கிகள் மரபுரிமம் பெற்ற இனக்குழுக்களின் வரிசையில் இயக்கப்படுகின்றன. அதாவது, அடிப்படை இனக்குழுவில் தொடங்கி இறுதியாக தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழு வரையில் அழிப்பிகள் தலைகீழ் வரிசையில் இயக்கப்படும்.

தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுப் பொருளின் அளவு = அனைத்து அடிப்படை இனக்குழுவின் தரவு உறுப்புகளின் அளவு + தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவில் உள்ள அனைத்துத் தரவு உறுப்புகளின் அளவு.

குறிப்பு:-

உறுப்பு செயற்கூறுகள், private என்று வகைப்படுத்தப்பட்ட உறுப்புகளை அணுகலாம்.

16.7 அடிப்படை இனக்குழுவின் செயற்கூறுகளை தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவில் மேனிடல் / நிழலிடல் (Overriding / Shadowing)

மரபுரிமத்தில், சில சமயங்களில் அடிப்படை இனக்குழுக்களும், தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுக்களும் ஒரே பெயரில் உறுப்பு செயற்கூறினை பெற்றிருக்க முடியும். தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவின் பொருள் பணி மிகுக்கப்பட்ட உறுப்பு செயற்கூறினை அழைக்கும் போது எந்த செயற்கூறினை செயல்படுத்துவது என்ற குழப்பத்தினை நிரல் பெயர்ப்பிக்கு ஏற்படுத்துகிறது. தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவின் உறுப்பு செயற்கூறினுக்கு அடிப்படை இனக்குழு உறுப்பு செயற்கூறினை காட்டிலும் அதிக முன்னுரிமை உள்ளது. அடிப்படை இனக்குழுவின் உறுப்பு செயற்கூறுகள் தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவின் உறுப்புச் செயற்கூறுகளின் பெயரை கொண்டிருந்தால், அது அடிப்படை இனக்குழுவின் உறுப்பு செயற்கூறுகளின் நிழலாக கருதப்படுகிறது. வரையெல்லை தீர்மானிப்பு செய்குறி (::) கொண்டு இந்த சிக்கலை தீர்க்கலாம்.

எடுத்துக்காட்டு நிரல் **16.11** தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவில் வரையெல்லை தீர்மானிப்பு செயற்குறியின் பயன்பாட்டை விளக்குகிறது.

```
#include<iostream>
#include<string>
using namespace std;
class Employee
{
   private:
      char name[50];
      int code;
   public:
      void getdata();
      void display();
};
class staff: public Employee
{
   private:
      int ex;
   public:
         void getdata();
      void display();
};
void Employee::display()
{
         cout<<"Name:"<<name<<endl;
         cout<<"Code:"<<code<<endl;
}
void staff::display()
{
         Employee :: display();//overriding
         cout<<"Experience:"<<ex<<" Years"<<endl;
}
```

```
int main()
{
        staff s;
        cout<<"Enter data"<<endl;
        s.getdata();
        cout<<endl<<endl<<"\tDisplay Data"<<endl;
        s.display();
        return 0;
}
```

வெளியீடு

```
        Enter data
        Name: SUGANYA
        Code: 1201
        Experience: 30
        Display Data
        Name: SUGANYA
        Code:1201
        Experience:30 Years
```

மேற்கண்ட நிரலில் getdata() மற்றும் display() என்ற இரண்டு செயற்கூறுகளும் அடிப்படை இனக்குழு மற்றும் தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவில் வரையறுக்கப்பட்டிருக்கிறது. எனவே, தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழு "staff", "employee" இனக்குழுவின் பண்புக்கூறுகளை மரபுவழி பெறும் போது, அது இரண்டு getdata() மற்றும் display() கொண்டிருக்கும். வரையெல்லை தீர்மானிப்பு செயற்குறியை (::) கொண்டு தருவிக்கப்பட்ட getdata(), display() செயற்கூறினையும், வரையறுக்கப்பட்ட getdata(), display() என்ற செயற்கூறினையும் வேறுபடுத்திக்காட்டலாம். இந்த செயற்குறியை அடிப்படை இனக்குழுவின் பெயருக்கும் உறுப்பு செயற்கூறின் பெயருக்கும் நடுவில் கொடுக்கப்பட வேண்டும்.

குறிப்பு

தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவின் உறுப்பு செயற்கூறும், அடிப்படை இனக்குழுவின் உறுப்பு செயற்கூறும் ஒரே பெயரை பெற்றிருந்தால், தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவின் உறுப்பு செயற்கூறுகள் அடிப்படை இனக்குழுவின் மரபுவழி பெறப்பட்ட செயற்கூறுகளை நிழலிடும்/மறைக்கும். இதை செயற்கூறு மேலிடல் என்கிறோம். இந்த சிக்கலை தீர்க்க அடிப்படை இனக்குழுவின் பெயரை அடுத்து :: மற்றும் உறுப்பு செயற்கூறு பெயர் குறிப்பிட வேண்டும்.

நினைவில் கொள்க

- ஏற்கெனவே இருக்கும் ஓர் இனக்குழுவின் அடிப்படையில் புதிய இனக்குழுவை தருவித்தல் மரபுரிமம் எனப்படும்.
- குறிமுறையின் மறுபயனாக்கம் மரபுரிமத்தின் முக்கிய அனுகூலமாகும்.
- தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழு அடிப்படை இனக்குழுவின் பண்புக்கூறுகளை மரபுரிமையாக பெறுகிறது. தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுக்கள் சக்தி மிக்கவை. தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவில் கூடுதலான பண்புக் கூறுகளையும், வழிமுறைகளையும் சேர்த்து அதன் செயலாற்றலை அதிகரிக்க முடியும்.
- மரபுரிமம் ஒருவழி மரபுரிமம், பல வழி மரபுரிமம், பலநிலை மரபுரிமம், படிநிலை மரபுரிமம், கலப்பு மரபுரிமம் என பல வகைப்படும்.
- ஒரு அடிப்படை இனக்குழுவிலிருந்து மட்டும் தருவிக்கப்படும் இனக்குழு ஒருவழி மரபுரிமம் எனப்படும்.
- ஓர் இனக்குழு பல அடிப்படை இனக்குழுவிலிருந்து தருவிக்கப்படுமாயின் அது பலவழி மரபுரிமம் எனப்படும்.
- தருவிக்கப்பட்ட ஓர் இனக்குழுவை அடிப்படையாகக் கொண்டு இன்னொரு தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவை உருவாக்குவது பலநிலை மரபுரிமம் ஆகும். மரபுரிமத்தின் மாறக்கூடிய தன்மை இதில் பிரதிபலிக்கிறது.
- ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட இனக்குழுக்கள் ஒரே ஒரு அடிப்படை இனக்குழுவிலிருந்து தருவிக்கப்பட்டால், அது படிமுறை மரபுரிமம் எனப்படுகிறது.
- ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட மரபுரிம வகைகளைக் கொண்டு உருவாக்கப்பட்ட மரபுரிமம் கலப்பு மரபுரிமம் எனப்படும்.
- பலவழி மரபுரிமத்தில், தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவில் அடிப்படை இனக்குழுக்கள் அறிவிக்கப்பட்ட வரிசையில் கட்டமைக்கப்படுகின்றன.
- ஒரு துணை இனக்குழு public, private அல்லது protected என்ற காண்பு

Chapter 16.indd 271 4/11/2020 11:50:18 AM

நிலையுடன் தருவித்துக் கொள்ளலாம்.

- private என வகைப்படுத்தப்பட்ட இனக்குழுவின் உறுப்புகள் மரபு வழி பெற முடியாது.
- ஓர் அடிப்படை இனக்குழு public என்னும் அணுகியல்புடன் தருவிக்கப்படும்போது, அடிப்படை இனக்குழுவின் public உறுப்புகள் public உறுப்புகளாகவும், protected உறுப்புகள் protected உறுப்புகளாகவும் தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவில் இருக்கும்.
- ஓர் இனக்குழு private அணுகியல்புடன் தருவிக்கப்படும்போது, அடிப்படை இனக்குழுவின் public மற்றும் protected உறுப்புகள், தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவில் private உறுப்புகளாக கருதப்படும்.
- Protected காண்புநிலையில் ஓர் இனக்குழு தருவிக்கப்படும்போது, அடிப்படை இனக்குழுவின் public மற்றும் protected உறுப்புகள் தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவில் protected உறுப்புகளாக கருதப்படும்.
- அடிப்படை இனக்குழவின் ஆக்கிகள் மற்றும் அழிப்பிகள் மரபுவழியாக பெறப்படுவதில்லை. ஆனால் தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழவில் ஒரு பொருளை உருவாக்கும்போது, அடிப்படை இனக்குழுவின் ஆக்கிகள் தாமாகவே அழைக்கப்பட்டுவிடும்.
- அழிப்பிகள் முன்பின் வரிசையில் அழைக்கப்படும். தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவின் அழிப்பிகள் முதலில் இயக்கப்பட்டு, பின் அடிப்படை இனக்குழுவின் அழிப்பிகள் அழைக்கப்படும்.
- தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழு பொருளின் அளவு=அனைத்து அடிப்படை இனக்குழவின் தரவு உறுப்புகளின் அளவு + அனைத்து தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவின் தரவு உறுப்புகளின் அளவு
- வரையெல்லை தீர்மானிப்பு செயற்குறி (::) உறுப்புகளின் மேலிடலை (overriding) தவிர்க்கும்.
- 'this' சுட்டு நடப்பு பொருளின் உறுப்புகளை குறிக்க பயன்படுகிறது.

மதிப்பீடு

பகுதி – அ

சரியான விடையை தேர்ந்தெடு

1. பின்வருவனவற்றுள் எது ஏற்கெனவே உள்ள இனக்குழுவின் அடிப்படையில் புதிய இனக்குழுவை தருவிக்கும் முறையாகும் ?

   அ) பல்லுருவாக்கம்
   ஆ) மரபுரிமம்
   இ) உறை பொதியாக்கம்
   ஈ) மீ – இனக்குழு

2. பின்வருவனவற்றுள் எது school' என்ற அடிப்படை இனக்குழுவிலிருந்து 'student' என்ற இனக்குழுவை தருவிக்கும் ?

   அ) school : student
   ஆ) class student : public school
   இ) student : public school
   ஈ) class school : public student

3. மாறக் கூடிய தன்மையை பிரதிபலிக்கும் மரபுரிம வகை

   அ) ஒருவழி மரபுரிமம்
   ஆ) பலவழி மரபுரிமம்
   இ) பலநிலை மரபுரிமம்
   ஈ) கலப்பு மரபுரிமம்

4. அடிப்படை இனக்குழுவின் பண்புகளை தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவில் மட்டும் கிடைக்கப் பெற்று, ஆனால் தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவை அடிப்படையாகக் கொண்டு தருவிக்கப்படும் இனக்குழுவில் கிடைக்கப்படாமல் இருக்க எந்த காண்புநிலை பாங்கினைப் பயன்படுத்த வேண்டும்?

   அ) private
   ஆ) public
   இ) protected
   ஈ) இவையனைத்தும்

5. மரபுரிமம் செயல்முறையில் புதிய இனக்குழு எதிலிருந்து உருவாக்கப்படுகிறது ?

   அ) அடிப்படை இனக்குழு
   ஆ) அருவமாக்கம்
   இ) தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழு
   ஈ) செயற்கூறு

Chapter 16.indd 272 4/11/2020 11:50:18 AM

6. தருவிக்கப்பட்ட ஓர் இனக்குழுவை அடிப்படையாக கொண்டு இன்னொரு தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவை உருவாக்குவது

அ) பலவழி மரபுரிமம்

ஆ) பலநிலை மரபுரிமம்

இ) ஒருவழி மரபுரிமம்

ஈ) இரட்டை மரபுரிமம்

7. பின்வருவனவற்றுள் எது மரபுரிமம் பெற்ற வரிசையில் இயக்கப்படுகிறது?

அ) அழிப்பி ஆ) உறுப்பு செயற்கூறு

இ) ஆக்கி ஈ) பொருள்

8. பின்வருவனவற்றுள் எது மரபுரிமம் சார்ந்த சரியான கூற்று ?

அ) private அணுகியல்பு கொண்ட தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழு அடிப்படை இனக்குழுவின் private உறுப்புகளை மரபுவழி பெறுகிறது.

ஆ) private அணுகியல்பு கொண்ட தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழு அடிப்படை இனக்குழுவின் private உறுப்புகளை மரபுவழி பெறாது.

இ) அடிப்படைஇனக்குழுவின் public உறுப்புகள், தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவில் மரபுவழி பெறப்படும். ஆனால் அணுக முடியாது.

ஈ) அடிப்படை இனக்குழுவின் protected உறுப்புகள், இனக்குழுவிற்கு வெளியே மரபுவழி பெறப்படும். ஆனால் அணுக முடியாது.

9. பின்வரும் இனக்குழு அறிவிப்பின் அடிப்படையில், கீழ்காணும் வினாக்களுக்கு விடையளி. (9.1 லிருந்து 9.5 வரை)

```
class vehicle
{ int wheels;
public:
void input_data(float,float);
void output_data();
protected:
int passenger;
 };
class heavy_vehicle : protected vehicle {
int diesel_petrol;
protected:
int load;
protected:
int load;
public:
void read_data(float,float)
void write_data(); };
class bus: private heavy_vehicle {
char Ticket[20];
public:
void fetch_data(char);
void display_data(); };
};
```

9.1 heavy vehicle என்னும் இனக்குழுவின் அடிப்படை இனக்குழுவை குறிப்பிடுக.

அ) Bus ஆ) heavy-vehicle

இ) vehicle ஈ) (அ) மற்றும் (இ)

9.2 display data ( ) என்னும் செயற்கூறு மூலம் அணுக முடிகிற தரவு உறுப்புகளை குறிப்பிடுக

அ) passenger ஆ) load

இ) Ticket ஈ) all of these

9.3 bus இனக்குழுவின் பொருள், அணுக கூடிய தரவு உறுப்பு செயற்கூறுகளை குறிப்பிடுக.

அ) input_data()

ஆ) read_data(),output data()write_data()

இ) fetch_data()

ஈ) all of these display_data()

9.4 Bus இனக்குழுவில் public காண்புநிலையுடன் வரையறுக்கப்பட்ட உறுப்பு செயற்கூறு யாது

அ) input_data()

ஆ) read_data(),output data()write_data()

இ) fetch_data()

ஈ) all of these display_data()

9.5 heavy-vehicle இனக்குழுவின் பொருள்களால் அணுகக்கூடிய உறுப்பு செயற்கூறு யாது?

அ) void input data (int, int)

ஆ) void output data ( )

இ) void read data (int, int)

ஈ) both (அ) & (ஆ)

பகுதி – ஆ

குறு வினாக்கள்

1. மரபுரிமம் என்றால் என்ன ?

2. அடிப்படை இனக்குழு என்றால் என்ன ?

3. தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழு ஏன் சக்தி வாய்ந்த இனக்குழு என்று கருதப்படுகிறது ?
4. பல அடிப்படை இனக்குழுக்கள் கொண்ட பலநிலை மற்றும் பலவழி மரபுரிமம் எந்த வகையில் வேறுபடுகிறது?
5. **public** மற்றும் **private** காண்பு நிலை பாங்கு வேறுபாடு தருக.

பகுதி – இ

சிறு வினாக்கள்

1. ஓர் இனக்குழுவை தருவிக்கும்போது, கவனத்தில் கொள்ள வேண்டியவை யாவை?
2. **private** காண்புநிலையில் இருக்கும் உறுப்புகளுக்கும், **public** காண்புநிலையில் இருக்கும் உறுப்புகளுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள் யாவை ?
3. நிரல் முறையின் மறுபயனாக்கத்திற்கு உதவுகின்ற பல்லுருவாக்கத்திற்கும் மரபுரிமத்திற்கும் உள்ள வேறுபாடுகள் யாவை?
4. மேலிடல் என்றால் என்ன?
5. மரபுரிமத்தில் இயக்கப்படும் ஆக்கிகள் மற்றும் அழிப்பிகள் பற்றி சிறுகுறிப்பு வரைக.

பகுதி – ஈ

பெருவினாக்கள்

1. மரபுரிமத்தின் பல்வேறு வகைகளை விவரி.
2. பல்வேறு காண்புநிலை பாங்கினை வரைபடத்தை கொண்டு விளக்குக.
3. பின்வரும் C++ நிரல் குறிமுறைக் கொண்டு, கீழ்காணும் வினாக்களுக்கு விடையளி

```
class Personal
{
int Class,Rno;
char Section;
protected:
char Name[20];
public:
personal();
void pentry();
voidPdisplay();
};
class Marks:private Personal
{
float M{5};
protected:
char Grade[5];
public:
Marks();
void M entry();
void M display();
};
class Result:public Marks
{
float Total,Agg;
public:
char FinalGrade, Commence[20];
Result();
void R calculate();
void R display();
}:
```

3.1 நிரல் குறிமுறையில் எந்த வகை மரபுரிமம் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது?

3.2 அடிப்படை இனக்குழுக்களின் காண்புநிலை பாங்கினைகுறிப்பிடுக.

3.3 Result இனக்குழுவிற்கு பொருள் உருவாக்கப்படும்போது, ஆக்கி, அழிப்பி இயக்கப்படும் வரிசைமுறையை எழுதுக.

3.4 அடிப்படை இனக்குழு(கள்) மற்றும் தருவிக்கப்பட்டட இனக்குழு(கள்) பெயர்களை குறிப்பிடுக.

3.5 பின்வரும் இனக்குழுக்களின் பொருள் எத்தனை பைட்டுகள் எடுத்துக்கொள்ளும்? (a) Personal (b) Marks (c) Result

3.6 Result இனக்குழுவின் பொருளால் அணுகக்கூடிய தரவு உறுப்புகளின் பெயர்களை குறிப்பிடுக.

3.7 Result இனக்குழுவின் பொருளால் அணுகக்கூடிய உறுப்பு செயற்கூறுகளின் பெயர்களை குறிப்பிடுக.

3.8 Result இனக்குழுவின் உறுப்பு செயற்கூறுகள் அணுகக்கூடிய தரவு உறுப்புகளின் பெயர்களை குறிப்பிடுக.

4. கீழ்காணும் நிரலுக்கு வெளியீட்டை எழுதுக.

```
#include<iostream>
using namespace std;
class A
{
protected:
int x;
public:
void show()
{
cout<<"x = "<<x<<endl;
}
A()
{
        cout<<endl<<" I am class A "<<endl;
}
~A()
{
        cout<<endl<<" Bye ";
        cout<<endl<<" Bye ";
```

```
}
};
class B : public A
{
{
protected:
int y;
public:
B(int x, int y)
{
this->x = x;          //this -> is used to
        denote the objects datamember
this->y = y;          //this -> is used to
        denote the objects datamember
}
B()
{
        cout<<endl<<" I am class B "<<endl;
}
~B()
{

}
void show()
{
cout<<"x = "<<x<<endl;
cout<<"y = "<<y<<endl;
}
};
int main()
{
AobjA;
B objB(30, 20);
objB.show();
return 0;
}
```

5. கீழ்கண்ட நிரலில் உள்ள பிழைகளை கண்டறிந்து பிழைதிருத்தம் செய்க,

```
%include(iostream.h)
#include<conio.h>
class A()
{ public;
int a1,a2:a3;
void getdata[]
{       a1=15;  a2=13; a3=13; }        }
class B:: public A()
{       PUBLIC
        voidfunc()
        { int b1:b2:b3;
          A::getdata[];
          b1=a1;
          b2=a2;
          a3=a3;
          cout<<b1<<'\t'<<b2<<'t\'<<b3; }
void main()
{       B der;
        der1:func(); }
```

ஆய்வறிக்கை

1. Stock என்ற இனக்குழுவை வரையறுக்கவும்.
   -Stock இனக்குழு netprice சேமிக்க தரவு உறுப்புகள் மற்றும் அதற்கு மதிப்பை கொடுக்கும் ஆக்கியை கொண்டிருக்கும்.
   -Stock இனக்குழு, மொத்தவிலை (மொத்தவிலை என்பது 21% VAT உள்ளடக்கியது) கணக்கிட get-price என்ற செயற்கூறினை கொண்டிருக்கும்.

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

Chapter 16.indd 275 4/11/2020 11:50:18 AM