

POO sous C++ Le Polymorphisme

Med. AMNAI

Filière SMI - S5

Département d'Informatique

5 janvier 2021

Plan

1 Redéfinition des fonctions

Plan

- 1 Redéfinition des fonctions
- 2 Fonction Virtuelle

Plan

- 1 Redéfinition des fonctions
- 2 Fonction Virtuelle
- 3 Classe Absraite

Plan

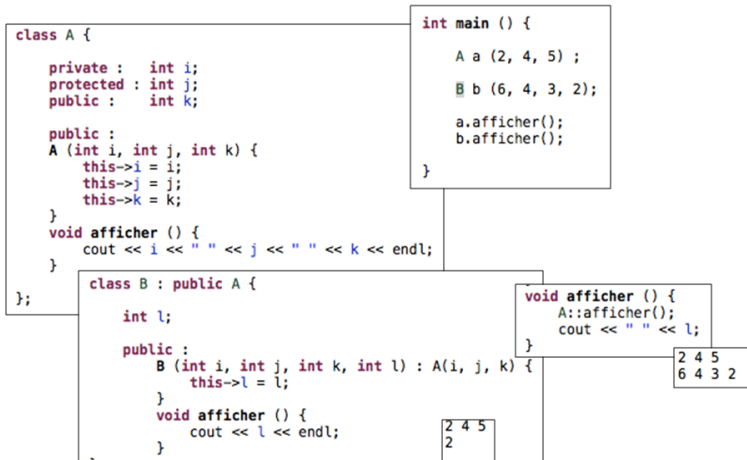
- 1 Redéfinition des fonctions
- 2 Fonction Virtuelle
- 3 Classe Absraite
- 4 Interfaces

Plan

- 1 Redéfinition des fonctions
- 2 Fonction Virtuelle
- 3 Classe Absraite
- 4 Interfaces
- 5 Polymorphisme

Principe

(redif0.cpp)



Exemple

```
class materiel{ //RedifFct.cpp
protected :
char ref[20];
char marque[20];
public :
    materiel(char *r, char *m){
        strcpy(ref,r);
        strcpy(marque,m);
    }
    void affiche(){
        cout<<"Reference : "<<ref<<"\tMarque : "<<marque<<endl;
    }
};

//-----
class micro:public materiel{
    char processeur[20];
    int disque;
public :
    micro(char *r,char *m,char *p,int d):materiel(r,m){
        strcpy(processeur,p);
        disque=d ;
    }
    void affiche(){
        cout<<"Reference : "<<ref<<"\tMarque : "<<marque
        <<"\tProcesseur : "<<processeur
        <<"\tDisque : "<<disque<<endl;
    }
};

main (){
    materiel *p;
    p=new materiel((char *)"HP5010", (char *)"HP");
    p->affiche();
    p=new micro((char *)"IBM7", (char *)"IBM", (char *)"P4", 40);
    p->affiche();

    delete p;
}
```


Discussion

- Le pointeur '**p**' est utilisé pour stocker l'adresse d'un objet de la classe '**matériel**', appeler la fonction '**affiche**' et détruire l'objet créé.
- Le pointeur '**p**' est ensuite utilisé pour réaliser les mêmes opérations sur un objet de la classe '**micro**'.
- Dans le cas des deux objets créés, c'est la méthode '**affiche**' de la classe '**matériel**' qui a été utilisée. **Le compilateur a donc tenu compte du type de pointeur (matériel*) et non du type d'objet pointé par 'p'.**

Discussion (suite)

- L'idéal serait donc que le compilateur appelle **affiche** de **micro** quand **p** pointe sur **micro** et **affiche** de **matériel** quand **p** pointe sur **matériel**.
- Pour obtenir ce résultat, il suffit d'indiquer au compilateur que la fonction **affiche** est une fonction **polymorphe**, c.à.d une fonction **virtuelle**.

Définition

- Une fonction **virtuelle** est une fonction membre **déclarée** dans la classe de base et **redéfinie** (Overriden) par la classe dérivée.
- Les fonctions virtuelles garantissent que la **fonction correcte est appelée pour un objet** (voir le polymorphisme).
- Les **fonctions virtuelles** sont déclarées avec un mot clé **virtual** dans la classe de base.

```
virtual void afficher() {  
}
```

Règles d'utilisation

- Une fonction virtuelle **public**.
- Une fonction virtuelle **Ne peut pas être statique** et ne peut pas être une fonction **amie** d'une autre classe.
- Le prototype d'une fonction virtuelle doit être **identique** dans la **classe de base** et dans la classe **dérivée**.
- La fonction virtuelle est toujours **définie dans la classe de base et redéfinie dans la classe dérivée**. Il n'est pas obligatoire que la classe dérivée écrase (ou redéfinisse la fonction virtuelle).
- Une classe **peut** avoir un **destructeur virtuel**, mais elle **ne peut pas avoir de constructeur virtuel**.

Fonction virtuelle pure

- Une fonction **virtuelle pure** est déclarée en affectant **0** à la déclaration..
- Une fonction **virtuelle pure** (ou **fonction abstraite**) est une fonction virtuelle, mais sans implémentation.

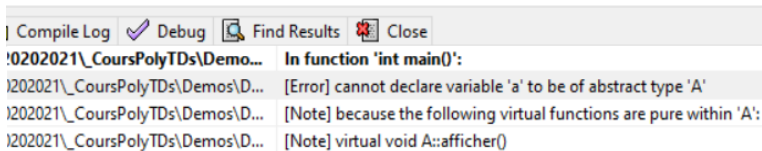
```
virtual void afficher() = 0 ;
```

Définition

Une classe est considérée **abstraite** si elle contient **au moins une fonction virtuelle pure (Abstraite)**.

```
class A{ //ClsAbst.cpp
public :
    virtual void afficher()=0;
};

main (){
    A *p ; //Ceci est correcte
    A a ; //Ceci est correcte
}
```



Remarques

- On peut avoir un pointeur ou une référence de type classe Abstraite mais **pas un objet de type classe Abstraite**.
- **Si on ne redéfinit pas la fonction virtuelle pure** dans la classe dérivée, cette classe est considérée elle aussi **abstraite**.
- Une classe abstraite peut **avoir des constructeurs**.
- Une classe qui **n'est pas abstraite** est nommée **classe concrète**.

Définition

- Une **interface** est une classe particulière qui ne définit aucune de ses fonctions. **Toutes les fonctions** doivent être **virtuelles pures (Abstraites)**.
- Une interface décrit le comportement d'une classe C ++ sans s'engager dans une implémentation particulière de cette classe.

Polymorphisme (1)

- Signifie **avoir plusieurs formes**. En général, le polymorphisme se produit lorsqu'il existe une **hiérarchie** de classes et qu'elles sont liées **par héritage**.
- Signifie qu'un **appel** à une fonction membre entraînera l'exécution d'une fonction différente en fonction du **type d'objet** qui appelle la fonction (poly0.cpp).

```
int main () {  
    A *p;  
    A a;  
  
    p = &a;  
  
    p->afficher(); // Que va-t-elle afficher ? A ou B  
  
    B b;  
    p = &b;  
  
    p->afficher(); // Que va-t-elle afficher ? A ou B  
}
```

```
class A {
```

```
public:
```

```
    void afficher() {  
        cout << "Je suis A" << endl;  
    }
```

```
};
```

```
class B : public A {
```

```
public:
```

```
    void afficher() {  
        cout << "Je suis B" << endl;  
    }
```

```
};
```

Polymorphisme (2)

- Si la fonction de la classe de base **n'est pas virtuelle**, le compilateur considère que c'est la **version finale de cette fonction**. C'est appelé Résolution statique. La fonction à appeler est précisée avant l'exécution.
- Pour changer ce comportement et laisser le **choix** de la fonction se fait à l'**exécution**, la **fonction de la classe de base doit être virtuelle**.

```
int main () {  
    A *p;  
    A a;  
  
    p = &a;  
  
    p->afficher(); // Que va-t-elle afficher ? A ou B  
  
    B b;  
    p = &b;  
  
    p->afficher(); // Que va-t-elle afficher ? A ou B  
}
```

```
class A {  
  
    public:  
        virtual void afficher() {  
            cout << "Je suis A" << endl;  
        }  
};
```

```
class B : public A {  
  
    public:  
        void afficher() {  
            cout << "Je suis B" << endl;  
        }  
};
```

Polymorphisme et Surcharge (1) ??

Que va afficher ce programme ?

```
class A{ //polySurCh.cpp
public :
    virtual void afficher(double d){ // !!!!
        cout << " Je suis A "<< endl;
    }
};

class B : public A{
public :
    void afficher(int i){ //!!!!
        cout << " Je suis B "<< endl;
    }
};

main (){
    int i = 0 ;

    A *p ;
    B b;

    p = &b;

    p->afficher(i) ; //Que va-t-elle afficher ? A ou B
}
```

Polymorphisme et Surchage (2) ??

Que va afficher ce programme (polySurCh2.cpp) ?

```
class A{    //polySurCh2.cpp
public :
    virtual void afficher(double d){
        cout << " Je suis A " << endl;
    }
};

class B : public A{
public :
    void afficher(int i){
        cout << " Je suis B int " << endl;
    }
    void afficher(double d){
        cout << " Je suis B float " << endl;
    }
};

main (){
    int i = 0 ;

    A *p ;
    B b;

    p = &b;

    p->afficher(i) ; //Que va-t-elle afficher ? A ou B
}
```