



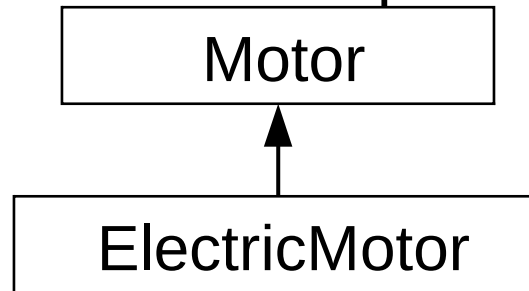
UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

Herencia en C++

Agustín J. González
ELO329

Motor y ElectricMotor

- Consideremos dos clases que tienen algo en común.



- Un objeto ElectricMotor contiene el mismo número de identificación (ID) como un Motor, más el voltaje.

Motor

33333

33333

220.0

ElectricMotor

Clase CMotor

- Definición de la clase CMotor:

En CMotor.h

```
class CMotor {  
public:  
    CMotor() { }  
    CMotor( const string & id );  
    string get_ID() const;  
    void set_ID(const string & s);  
    void Display() const;  
    void Input();  
  
private:  
    string m_sID;  
}; // más...
```

No se repite en cada miembro.
Si se omite, equivale a private

```

CMotor::CMotor( const string & id ){
    set_ID(id);
}
string CMotor::get_ID() const {
    return m_sID;
}
void CMotor::set_ID(const string & s) {
    m_sID = s;
}
void CMotor::Display() const {
    cout << "[CMotor] ID=" << m_sID;
}
void Cmotor::Input() {
    string temp;
    cout << "Enter Motor ID: ";
    cin >> temp;
    set_ID(temp);
}

```

En CMotor.cpp

Creación de Clases Derivadas

```
class base {
```

```
...
```

```
};
```

La clase base debe aparecer primero en las declaraciones. Típicamente vía un “base.h”

```
class derivada : public base {
```

```
...
```

```
};
```

Nivel de acceso, puede ser: public, protected, private u omitido (equivale a private).

Un clase puede derivar de más de una clase base (ojo, ésta es una diferencia con JAVA)

Clase CElectricMotor

Público equivale
al uso de Java

```
class CElectricMotor : public CMotor {
public:
    CElectricMotor();
    CElectricMotor(const string & id, double volts);

    void Display() const;
    void Input();
    void set_Voltage(double volts);
    double get_Voltage() const;

private:
    double m_nVoltage;
};
```

Inicialización de Clase Base

- Para inicializar los atributos definidos en la **clase base** se llama al constructor de la clase base. En este ejemplo, el número ID del motor es pasado al constructor de CMotor.

```
CElectricMotor::CElectricMotor(const string & id,  
                                double volts) : Cmotor(id)  
{  
    m_nVoltage = volts;  
}
```

- Estructura general:

```
derived_constructor_name (parameters) :  
    base_constructor_name (parameters) {...}
```

Llamando a métodos de la clase base

```
void CElectricMotor::Input()
{
    CMotor::Input(); // llamamos a la clase base
    // En java lo hacíamos con super.Input()
    double volts;
    cout << "Voltage: ";
    cin >> volts;
    set_Voltage(volts);
}
```

La función **Input** existe en ambas clases **CMotor** y **CElectricMotor**. En lugar de duplicar el código ya escrito, se llama al método correspondiente en la clase base.

Obligatorio si los atributos involucrados son privados en clase base.

Función o método *Display*

- La función Display funciona de la misma manera. Ésta llama a CMotor::Display primero.

```
void CElectricMotor::Display() const
{
    // call base class function first
    CMotor::Display(); // muestra atributos de CMotor.

    cout << " [CElectricMotor]"
         << " Voltage=" << m_nVoltage << endl;
}
```

Probando Clases

- Cuando el mismo nombre de método existe en ambas clases, **C++ llama al método implementado para la clase según la declaración del objeto**. Éste es el caso con los métodos Input y Display (es lo esperable):

```
CElectricMotor elec;    // CelectricMotor
```

```
elec.Input();          // CElectricMotor
```

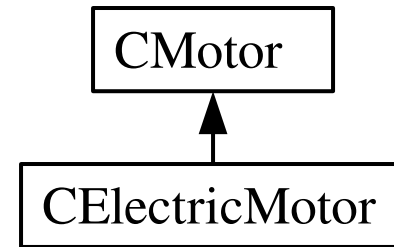
```
elec.Display();       // CElectricMotor
```

Asignación de Objetos

- Podemos asignar objetos de clases derivadas a un objeto de la clase base. Similar a Java aunque esto no exista en Java (porque los nombres son referencias).

```
CMotor mot;
```

```
CElectricMotor elec;
```



```
mot = elec; // se copian sólo los atributos de Motor
```

```
elec.get_Voltage(); // ok
```

```
mot.get_Voltage(); // error, no es motor eléctrico
```

```
Elec = mot; // error, voltaje no está definido
```

Asignación de Objetos

- Pero no podemos asignar una instancia de una clase base a una instancia de una clase derivada (similar restricción en Java). Ello porque algunos campos no existen en la clase base.

```
CMotor mot;
```

```
CElectricMotor elec;
```

```
elec = mot;           // error, No se permite.  
                      // pues el voltaje sólo existe en  
                      // CElectricMotor.
```

Acceso a miembros Protected (Protegidos)

- Miembros de una clase designados como protected son visibles a ambas: la clase actual y las clases derivadas (y a clases amigas -friend- pero a nadie más). **Es análogo a Java.**

```
class CMotor {  
public:  
    CMotor() { }  
    CMotor( const string & id );  
protected:  
    string get_ID() const;  
    void set_ID(const string & s);  
//...  
}
```

Herencia Protegida

- Supongamos por un momento que CMotor usa miembros públicos para todos sus métodos:

```
class CMotor {  
public:  
    CMotor() { }  
    CMotor( const string & id );  
    string get_ID() const;  
    void set_ID(const string & s);
```

```
//...  
}
```

Herencia Protegida

- Podemos usar el calificador `protected` cuando creamos una clase derivada.
- **Con herencia protegida, todos los métodos públicos en la clase base pasan a ser protegidos en la clase derivada. Los restantes mantienen su nivel de acceso.**

```
class CElectricMotor : protected CMotor {
```

```
//...
```

```
};
```

Herencia Protegida

- Por ejemplo, el programa principal no puede llamar `set_ID` y `get_ID` en un motor eléctrico porque ahora esos métodos son protegidos para instancias de motor eléctrico.

```
CElectricMotor EM;
```

```
EM.set_ID("12345"); // error, set_ID está en CMotor
```

```
EM.get_ID(); // error, get_ID está en CMotor
```

```
class CElectricMotor :  
    protected CMotor {  
    //...  
};
```


Herencia Privada

- La herencia privada causa que todos los métodos declarados en la clase base tienen acceso privado en la clase derivada.
- Pareciera que no hay diferencia con herencia protegida: En ambos casos, métodos de CElectricMotor pueden acceder a métodos de CMotor...

```
class CElectricMotor : private CMotor {
```

```
//...
```

```
};
```

Herencia Privada

- **Pero** cuando derivamos una nueva clase (CPumpMotor) de CElectricMotor, la diferencia se hace notar: con herencia privada, métodos en CPumpMotor no pueden acceder a miembros públicos de CMotor.

```
class CPumpMotor : public CElectricMotor {
public:
    void Display() {
        CMotor::Display();    // not accessible!
        CElectricMotor::Display(); // this is OK
    }
};
```

Miembros que no son heredados

- El constructor y destructor de la clase base no son heredados, deben ser definidos en la clase heredada.
- El constructor por omisión y el destructor sí son llamados cuando se crea o destruye una instancia de la clase derivada.
- Si la clase base tiene sobrecargado el operador =, éste no se hereda en la clase derivada.
- La relación de “amistad” no se hereda. Las clases y funciones friend no son friend en la clase hija.
- Si se omite el nivel de acceso en clases, equivale a poner private
- Si se omite el nivel de acceso en estructuras (struct originales de C), equivale a poner public.