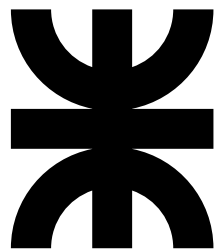
Informática II

Clases en C++

Gonzalo F. Pérez Paina



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Córdoba
UTN-FRC

– 2018 –

Definición de clase en C++

```
class Hora {
  public:
    // Constructor
    Hora();
    // Funciones miembros
    void estableceHora(int, int, int);
    void imprimeMilitar();
    void imprimeEstandar();

  private:
    // Miembros datos 'private'
    int hora;
    int minuto;
    int segundo;
}; // fin de la clase Hora
```

Definición de clase en C++

```
class Hora {
  public:
    // Constructor
    Hora();
    // Funciones miembros
    void estableceHora(int, int, int);
    void imprimeMilitar();
    void imprimeEstandar();

  private:
    // Miembros datos 'private'
    int hora;
    int minuto;
    int segundo;
}; // fin de la clase Hora
```

- Se define con la palabra reservada `class` (bloque entre `{` y `}`), la definición termina con punto y coma

Definición de clase en C++

```
class Hora {
  public:
    // Constructor
    Hora();
    // Funciones miembros
    void estableceHora(int, int, int);
    void imprimeMilitar();
    void imprimeEstandar();

  private:
    // Miembros datos 'private'
    int hora;
    int minuto;
    int segundo;
}; // fin de la clase Hora
```

- Se define con la palabra reservada `class` (bloque entre `{` y `}`), la definición termina con punto y coma
- Identificador `Hora` como *nuevo tipo*

Definición de clase en C++

```
class Hora {
  public:
    // Constructor
    Hora();
    // Funciones miembros
    void estableceHora(int, int, int);
    void imprimeMilitar();
    void imprimeEstandar();

  private:
    // Miembros datos 'private'
    int hora;
    int minuto;
    int segundo;
}; // fin de la clase Hora


Hora atardecer, // objeto de tipo Hora
  arregloDeHoras[5], // arreglo
  *apuntadorAHora, // puntero
  &horaCena = atardecer // referencia
```

- Se define con la palabra reservada `class` (bloque entre `{` y `}`), la definición termina con punto y coma
- Identificador `Hora` como *nuevo tipo*
- La definición no reserva espacio en memoria, sino que crea un nuevo tipo de dato

Definición de clase en C++

```
class Hora {
  public:
    // Constructor
    Hora();
    // Funciones miembros
    void estableceHora(int, int, int);
    void imprimeMilitar();
    void imprimeEstandar();

  private:
    // Miembros datos 'private'
    int hora;
    int minuto;
    int segundo;
}; // fin de la clase Hora
```

```
Hora atardecer, // objeto de tipo Hora
  arregloDeHoras[5], // arreglo
  *apuntadorAHora, // puntero
  &horaCena = atardecer // referencia
```

- Se define con la palabra reservada `class` (bloque entre `{` y `}`), la definición termina con punto y coma
- Identificador `Hora` como *nuevo tipo*
- La definición no reserva espacio en memoria, sino que crea un nuevo tipo de dato
- Especificadores de acceso a miembro, etiquetas `public` y `private`

Definición de clase en C++

```
class Hora {
  public:
    // Constructor
    Hora();
    // Funciones miembros
    void estableceHora(int, int, int);
    void imprimeMilitar();
    void imprimeEstandar();

  private:
    // Miembros datos 'private'
    int hora;
    int minuto;
    int segundo;
}; // fin de la clase Hora
```

```
Hora atardecer, // objeto de tipo Hora
  arregloDeHoras[5], // arreglo
  *apuntadorAHora, // puntero
  &horaCena = atardecer // referencia
```

- Se define con la palabra reservada `class` (bloque entre `{` y `}`), la definición termina con punto y coma
- Identificador `Hora` como *nuevo tipo*
- La definición no reserva espacio en memoria, sino que crea un nuevo tipo de dato
- Especificadores de acceso a miembro, etiquetas `public` y `private`
- El modo de acceso predeterminado es `private` (`public` en `struct`)

Definición de clase en C++

```
class Hora {
  public:
    // Constructor
    Hora();
    // Funciones miembros
    void estableceHora(int, int, int);
    void imprimeMilitar();
    void imprimeEstandar();

  private:
    // Miembros datos 'private'
    int hora;
    int minuto;
    int segundo;
}; // fin de la clase Hora


Hora atardecer, // objeto de tipo Hora
  arregloDeHoras[5], // arreglo
  *apuntadorAHora, // puntero
  &horaCena = atardecer // referencia
```

- Se define con la palabra reservada `class` (bloque entre `{` y `}`), la definición termina con punto y coma
- Identificador `Hora` como *nuevo tipo*
- La definición no reserva espacio en memoria, sino que crea un nuevo tipo de dato
- Especificadores de acceso a miembro, etiquetas `public` y `private`
- El modo de acceso predeterminado es `private` (`public` en `struct`)
- *Constructor*: función miembro de igual nombre que la clase

Definición de clase en C++

```
class Hora {
  public:
    // Constructor
    Hora();
    // Funciones miembros
    void estableceHora(int, int, int);
    void imprimeMilitar();
    void imprimeEstandar();

  private:
    // Miembros datos 'private'
    int hora;
    int minuto;
    int segundo;
}; // fin de la clase Hora


Hora atardecer, // objeto de tipo Hora
  arregloDeHoras[5], // arreglo
  *apuntadorAHora, // puntero
  &horaCena = atardecer // referencia
```

- Se define con la palabra reservada `class` (bloque entre `{` y `}`), la definición termina con punto y coma
- Identificador `Hora` como *nuevo tipo*
- La definición no reserva espacio en memoria, sino que crea un nuevo tipo de dato
- Especificadores de acceso a miembro, etiquetas `public` y `private`
- El modo de acceso predeterminado es `private` (`public` en `struct`)
- *Constructor*: función miembro de igual nombre que la clase
- El constructor no regresa valor

Definición de clase en C++

```
class Hora {
  public:
    // Constructor
    Hora();
    // Funciones miembros
    void estableceHora(int, int, int);
    void imprimeMilitar();
    void imprimeEstandar();

  private:
    // Miembros datos 'private'
    int hora;
    int minuto;
    int segundo;
}; // fin de la clase Hora


Hora atardecer, // objeto de tipo Hora
  arregloDeHoras[5], // arreglo
  *apuntadorAHora, // puntero
  &horaCena = atardecer // referencia
```

- Se define con la palabra reservada **`class`** (bloque entre **`{`** y **`}`**), la definición termina con punto y coma
- Identificador **`Hora`** como *nuevo tipo*
- La definición no reserva espacio en memoria, sino que crea un nuevo tipo de dato
- Especificadores de acceso a miembro, etiquetas **`public`** y **`private`**
- El modo de acceso predeterminado es **`private`** (**`public`** en **`struct`**)
- *Constructor*: función miembro de igual nombre que la clase
- El constructor no regresa valor
- Funciones miembros (**`set`** y **`get`**) son la *interfaz de la clase*

Definición de clase en C++

Inicialización de datos miembros:

- No se puede inicializar en el lugar donde se declaran (en el cuerpo de la clase)

Definición de clase en C++

Inicialización de datos miembros:

- No se puede inicializar en el lugar donde se declaran (en el cuerpo de la clase)
- Se inicializan mediante el constructor de la clase o pueden ser valores asignados mediante funciones `set` (establecer/fijar)

Definición de clase en C++

Inicialización de datos miembros:

- No se puede inicializar en el lugar donde se declaran (en el cuerpo de la clase)
- Se inicializan mediante el constructor de la clase o pueden ser valores asignados mediante funciones `set` (establecer/fijar)

Alcance de una clase

- Dentro del alcance de una clase se puede acceder a los miembros de esa clase desde todas las funciones miembros de la misma

Definición de clase en C++

Inicialización de datos miembros:

- No se puede inicializar en el lugar donde se declaran (en el cuerpo de la clase)
- Se inicializan mediante el constructor de la clase o pueden ser valores asignados mediante funciones `set` (establecer/fijar)

Alcance de una clase

- Dentro del alcance de una clase se puede acceder a los miembros de esa clase desde todas las funciones miembros de la misma
- Fuera del alcance de una clase, se hace referencia a los miembros de la clase a través de uno de los manipuladores de objeto: el nombre de un objeto, una referencia o un apuntador a un objeto

Definición de clase en C++

Inicialización de datos miembros:

- No se puede inicializar en el lugar donde se declaran (en el cuerpo de la clase)
- Se inicializan mediante el constructor de la clase o pueden ser valores asignados mediante funciones `set` (establecer/fijar)

Alcance de una clase

- Dentro del alcance de una clase se puede acceder a los miembros de esa clase desde todas las funciones miembros de la misma
- Fuera del alcance de una clase, se hace referencia a los miembros de la clase a través de uno de los manipuladores de objeto: el nombre de un objeto, una referencia o un apuntador a un objeto

Los clientes tienen acceso a la interfaz de la clase, pero no deben tener acceso a la implementación de la clase

Separación de interfaz e implementación

Archivo 'hora1.h' (D&D 4° ed.)

```
1  // Declaración de la clase Hora.
2  // Las funciones miembro están definidas en hora1.cpp
3
4  // Evita inclusiones múltiples del archivo encabezado
5  #ifndef HORA1_H
6  #define HORA1_H
7
8  // Definición del tipo de dato abstracto Hora
9  class Hora {
10   public:
11     Hora(); // constructor
12     void estableceHora(int, int, int); // establece hora, minuto, segundo
13     void imprimeMilitar(); // imprime la hora en formato militar
14     void imprimeEstandar(); // imprime la hora en formato estándar
15
16   private:
17     int hora; // 0 - 23
18     int minuto; // 0 - 59
19     int segundo; // 0 - 59
20 }; // fin de la clase Hora
21
22 #endif
```

Separación de interfaz e implementación

Archivo 'hora1.cpp' (D&D 4° ed.)

```
1  // Definiciones de las funciones miembro de la case Hora
2  #include <iostream>
3
4  using std::cout;
5
6  #include "hora1.h"
7
8  // El constructor Hora inicializa en cero a cada dato miembro.
9  Hora::Hora() {
10   hora = minuto = segundo = 0;
11 }
12
13 // Establece un nuevo valor de Hora por medio de la hora militar.
14 void Hora::estableceHora(int h, int m, int s) {
15   // Implementación
16 }
17
18 // Imprime Hora en formato militar
19 void Hora::imprimeMilitar() {
20   // Implementación
21 }
22
23 // Imprime Hora en formato estándar
24 void Hora::imprimeEstandar() {
25   // Implementación
26 }
```

Separación de interfaz e implementación

- Se compila la clase

```
> g++ -c hora1.cpp
```

Separación de interfaz e implementación

- Se compila la clase

  ```
  > g++ -c hora1.cpp
  ```

- Se compila la aplicación

  ```
  > g++ -c fig16_04.cpp
  ```

Separación de interfaz e implementación

- Se compila la clase

  ```
  > g++ -c hora1.cpp
  ```

- Se compila la aplicación

  ```
  > g++ -c fig16_04.cpp
  ```

- Se enlaza y se genera el binario

  ```
  > g++ hora1.o fig16_04.o
  ```

Separación de interfaz e implementación

- Se compila la clase
  `> g++ -c hora1.cpp`
- Se compila la aplicación
  `> g++ -c fig16_04.cpp`
- Se enlaza y se genera el binario
  `> g++ hora1.o fig16_04.o`
- Ejecución:

```
> ./a.out
La hora en militar inicial es 00:00:00
La hora estándar inicial es 12:00:00 AM
La hora militar después de estableceHora es 13:27:06
La hora estándar después de estableceHora es 1:27:06 PM
Después de intentar establecer valores inválidos:
Hora militar: 00:00:00
Hora estándar: 12:00:00 AM
```

Separación de interfaz e implementación

- Se compila la clase
  `> g++ -c hora1.cpp`
- Se compila la aplicación
  `> g++ -c fig16_04.cpp`
- Se enlaza y se genera el binario
  `> g++ hora1.o fig16_04.o`
- Ejecución:

```
> ./a.out
La hora en militar inicial es 00:00:00
La hora estándar inicial es 12:00:00 AM
La hora militar después de estableceHora es 13:27:06
La hora estándar después de estableceHora es 1:27:06 PM
Después de intentar establecer valores inválidos:
Hora militar: 00:00:00
Hora estándar: 12:00:00 AM
```

- O bien, se compila todo junto
  `> g++ hora1.cpp fig16_04.cpp`

Separación de interfaz e implementación

- Se compila la clase
  `> g++ -c hora1.cpp`
- Se compila la aplicación
  `> g++ -c fig16_04.cpp`
- Se enlaza y se genera el binario
  `> g++ hora1.o fig16_04.o`
- Ejecución:

```
> ./a.out
La hora en militar inicial es 00:00:00
La hora estándar inicial es 12:00:00 AM
La hora militar después de estableceHora es 13:27:06
La hora estándar después de estableceHora es 1:27:06 PM
Después de intentar establecer valores inválidos:
Hora militar: 00:00:00
Hora estándar: 12:00:00 AM
```

- O bien, se compila todo junto
  `> g++ hora1.cpp fig16_04.cpp`

¿Qué dificultades ve en la separación de la interfaz e implementación de la clase?

Separación de interfaz e implementación

- Se compila la clase
  `> g++ -c hora1.cpp`
- Se compila la aplicación
  `> g++ -c fig16_04.cpp`
- Se enlaza y se genera el binario
  `> g++ hora1.o fig16_04.o`
- Ejecución:

```
> ./a.out
La hora en militar inicial es 00:00:00
La hora estándar inicial es 12:00:00 AM
La hora militar después de estableceHora es 13:27:06
La hora estándar después de estableceHora es 1:27:06 PM
Después de intentar establecer valores inválidos:
Hora militar: 00:00:00
Hora estándar: 12:00:00 AM
```

- O bien, se compila todo junto
  `> g++ hora1.cpp fig16_04.cpp`

¿Qué dificultades ve en la separación de la interfaz e implementación de la clase?

- Funciones `inline` en la definición de clase

Separación de interfaz e implementación

- Se compila la clase
  `> g++ -c hora1.cpp`
- Se compila la aplicación
  `> g++ -c fig16_04.cpp`
- Se enlaza y se genera el binario
  `> g++ hora1.o fig16_04.o`
- Ejecución:

```
> ./a.out
La hora en militar inicial es 00:00:00
La hora estándar inicial es 12:00:00 AM
La hora militar después de estableceHora es 13:27:06
La hora estándar después de estableceHora es 1:27:06 PM
Después de intentar establecer valores inválidos:
Hora militar: 00:00:00
Hora estándar: 12:00:00 AM
```

- O bien, se compila todo junto
  `> g++ hora1.cpp fig16_04.cpp`

¿Qué dificultades ve en la separación de la interfaz e implementación de la clase?

- Funciones `inline` en la definición de clase
- El acceso al archivo de cabecera muestra los miembros `private`

Control de acceso a miembros y funciones miembros

Control de acceso a miembros

- Los especificadores de acceso a miembros `public` y `private` controlan el acceso a los datos y a las funciones miembros de una clase

Control de acceso a miembros y funciones miembros

Control de acceso a miembros

- Los especificadores de acceso a miembros `public` y `private` controlan el acceso a los datos y a las funciones miembros de una clase
- El modo de acceso predeterminado de una clase es `private`

Control de acceso a miembros y funciones miembros

Control de acceso a miembros

- Los especificadores de acceso a miembros `public` y `private` controlan el acceso a los datos y a las funciones miembros de una clase
- El modo de acceso predeterminado de una clase es `private`
- Solo se puede acceder a los miembros privados de una clase mediante funciones miembros

Control de acceso a miembros y funciones miembros

Control de acceso a miembros

- Los especificadores de acceso a miembros `public` y `private` controlan el acceso a los datos y a las funciones miembros de una clase
- El modo de acceso predeterminado de una clase es `private`
- Solo se puede acceder a los miembros privados de una clase mediante funciones miembros
- El propósito de los miembros públicos es brindar a los usuario de la clase los servicios (comportamiento) que proporciona la clase

Control de acceso a miembros y funciones miembros

Control de acceso a miembros

- Los especificadores de acceso a miembros `public` y `private` controlan el acceso a los datos y a las funciones miembros de una clase
- El modo de acceso predeterminado de una clase es `private`
- Solo se puede acceder a los miembros privados de una clase mediante funciones miembros
- El propósito de los miembros públicos es brindar a los usuario de la clase los servicios (comportamiento) que proporciona la clase
- Este conjunto de servicios forma la interfaz pública de la clase

Control de acceso a miembros y funciones miembros

Control de acceso a miembros

- Los especificadores de acceso a miembros `public` y `private` controlan el acceso a los datos y a las funciones miembros de una clase
- El modo de acceso predeterminado de una clase es `private`
- Solo se puede acceder a los miembros privados de una clase mediante funciones miembros
- El propósito de los miembros públicos es brindar a los usuario de la clase los servicios (comportamiento) que proporciona la clase
- Este conjunto de servicios forma la interfaz pública de la clase

Funciones de acceso y funciones de utilidad (o de utilería)

- No todas las funciones miembros necesitan ser públicas

Control de acceso a miembros y funciones miembros

Control de acceso a miembros

- Los especificadores de acceso a miembros `public` y `private` controlan el acceso a los datos y a las funciones miembros de una clase
- El modo de acceso predeterminado de una clase es `private`
- Solo se puede acceder a los miembros privados de una clase mediante funciones miembros
- El propósito de los miembros públicos es brindar a los usuario de la clase los servicios (comportamiento) que proporciona la clase
- Este conjunto de servicios forma la interfaz pública de la clase

Funciones de acceso y funciones de utilidad (o de utilería)

- No todas las funciones miembros necesitan ser públicas
- Algunas funciones miembro permanecen como privadas y sirven como *funciones de utilidad* para otras funciones de la clase

Funciones miembros `set` y `get`

Las clases generalmente brindan funciones miembros `public` para que los usuarios de la clase puedan *establecer* (o sea, escribir) y *obtener* (o sea, leer) los datos miembros `private` de la clase.

Funciones miembros `set` y `get`

Las clases generalmente brindan funciones miembros `public` para que los usuarios de la clase puedan *establecer* (o sea, escribir) y *obtener* (o sea, leer) los datos miembros `private` de la clase.

```
class Hora {
  public:
    Hora(int = 0, int = 0, int = 0); // constructor

    // funciones establecer
    void estableceHora(int, int, int); // establece hora, minuto, segundo
    void estableceHora(int); // establece hora
    void estableceMinuto(int); // establece minuto
    void estableceSegundo(int); // establece segundo

    // funciones obtener
    int obtieneHora(); // devuelve hora
    int obtieneMinuto(); // devuelve minuto
    int obtieneSegundo(); // devuelve segundo

    void imprimeMilitar(); // despliega la hora militar
    void imprimeEstandar(); // despliega la hora estándar

  private:
    int hora; // 0 - 23
    int minuto; // 0 - 59
    int segundo; // 0 - 59
}; // fin de la clase Hora
```

Constructores

Los constructores se utilizan para inicializar los datos miembros de una clase

Constructores

Los constructores se utilizan para inicializar los datos miembros de una clase

- Al crear un objeto de una clase se pueden inicializar sus miembros mediante la función constructor

Constructores

Los constructores se utilizan para inicializar los datos miembros de una clase

- Al crear un objeto de una clase se pueden inicializar sus miembros mediante la función constructor
- El constructor es una función miembro especial que tiene el mismo nombre que la clase y no devuelve un tipo de dato

Constructores

Los constructores se utilizan para inicializar los datos miembros de una clase

- Al crear un objeto de una clase se pueden inicializar sus miembros mediante la función constructor
- El constructor es una función miembro especial que tiene el mismo nombre que la clase y no devuelve un tipo de dato
- Los constructores pueden estar sobrecargados para producir distintas maneras de inicializar a los miembros de una clase

Constructores – Argumentos predeterminados

```
// Definición del tipo de dato abstracto Hora
class Hora {
  public:
    Hora(int = 0, int = 0, int = 0); // Constructor predeterminado
    // Demás funciones miembros

  private:
  // Datos miembros
};
```

Constructores – Argumentos predeterminados

```
// Definición del tipo de dato abstracto Hora
class Hora {
  public:
    Hora(int = 0, int = 0, int = 0); // Constructor predeterminado
    // Demás funciones miembros

  private:
  // Datos miembros
};
```

- Los constructores pueden contener argumentos predeterminados

Constructores – Argumentos predeterminados

```
// Definición del tipo de dato abstracto Hora
class Hora {
  public:
    Hora(int = 0, int = 0, int = 0); // Constructor predeterminado
    // Demás funciones miembros

  private:
  // Datos miembros
};
```

- Los constructores pueden contener argumentos predeterminados
- Así se garantiza inicializar los datos miembros a un estado consistente incluso si no se proporcional valores al constructor

Constructores – Argumentos predeterminados

```
// Definición del tipo de dato abstracto Hora
class Hora {
  public:
    Hora(int = 0, int = 0, int = 0); // Constructor predeterminado
    // Demás funciones miembros

  private:
  // Datos miembros
};
```

- Los constructores pueden contener argumentos predeterminados
- Así se garantiza inicializar los datos miembros a un estado consistente incluso si no se proporcional valores al constructor
- Un constructor que tiene todos sus argumentos predeterminados (que no requiere argumentos explícitos) se llama *constructor predeterminado*

Constructores – Argumentos predeterminados

```
// Definición del tipo de dato abstracto Hora
class Hora {
  public:
    Hora(int = 0, int = 0, int = 0); // Constructor predeterminado
    // Demás funciones miembros

  private:
  // Datos miembros
};
```

- Los constructores pueden contener argumentos predeterminados
- Así se garantiza inicializar los datos miembros a un estado consistente incluso si no se proporcional valores al constructor
- Un constructor que tiene todos sus argumentos predeterminados (que no requiere argumentos explícitos) se llama *constructor predeterminado*
- Puede existir un único constructor predeterminado

Constructores – Argumentos predeterminados

```
// Definición del tipo de dato abstracto Hora
class Hora {
  public:
    Hora(int = 0, int = 0, int = 0); // Constructor predeterminado
    // Demás funciones miembros

  private:
  // Datos miembros
};
```

- Los constructores pueden contener argumentos predeterminados
- Así se garantiza inicializar los datos miembros a un estado consistente incluso si no se proporcional valores al constructor
- Un constructor que tiene todos sus argumentos predeterminados (que no requiere argumentos explícitos) se llama *constructor predeterminado*
- Puede existir un único constructor predeterminado
- Si no se define un constructor el compilador crea un constructor predeterminado, el cual no realiza ninguna inicialización

Destructores

- El *destructor* es otro tipo de función miembro especial de una clase

Destructores

- El *destructor* es otro tipo de función miembro especial de una clase
- El nombre del destructor comienza con ~ seguido por el nombre de la clase

Destructores

- El *destructor* es otro tipo de función miembro especial de una clase
- El nombre del destructor comienza con ~ seguido por el nombre de la clase
- El destructor de una clase se ejecuta cuando se destruye un objeto

Destructores

- El *destructor* es otro tipo de función miembro especial de una clase
- El nombre del destructor comienza con ~ seguido por el nombre de la clase
- El destructor de una clase se ejecuta cuando se destruye un objeto
- El destructor en realidad no destruye el objeto, en realidad realiza una *limpieza final* antes de recuperar la memoria del objeto

Destructores

- El *destructor* es otro tipo de función miembro especial de una clase
- El nombre del destructor comienza con ~ seguido por el nombre de la clase
- El destructor de una clase se ejecuta cuando se destruye un objeto
- El destructor en realidad no destruye el objeto, en realidad realiza una *limpieza final* antes de recuperar la memoria del objeto
- Un destructor no recibe parámetros y no devuelve valor alguno

Destructores

- El *destructor* es otro tipo de función miembro especial de una clase
- El nombre del destructor comienza con ~ seguido por el nombre de la clase
- El destructor de una clase se ejecuta cuando se destruye un objeto
- El destructor en realidad no destruye el objeto, en realidad realiza una *limpieza final* antes de recuperar la memoria del objeto
- Un destructor no recibe parámetros y no devuelve valor alguno
- La sobrecarga de destructores no está permitida

Destructores

- El *destructor* es otro tipo de función miembro especial de una clase
- El nombre del destructor comienza con ~ seguido por el nombre de la clase
- El destructor de una clase se ejecuta cuando se destruye un objeto
- El destructor en realidad no destruye el objeto, en realidad realiza una *limpieza final* antes de recuperar la memoria del objeto
- Un destructor no recibe parámetros y no devuelve valor alguno
- La sobrecarga de destructores no está permitida
- Una clase puede tener solo un destructor

Ejecución de constructores y destructores

- Tanto los constructores como los destructores se ejecutan automáticamente

Ejecución de constructores y destructores

- Tanto los constructores como los destructores se ejecutan automáticamente
- El orden de su ejecución depende del momento donde los objetos entran y salen de alcance

Ejecución de constructores y destructores

- Tanto los constructores como los destructores se ejecutan automáticamente
- El orden de su ejecución depende del momento donde los objetos entran y salen de alcance
- En general se ejecutan los destructores en orden inverso a los constructores

Ejecución de constructores y destructores

- Tanto los constructores como los destructores se ejecutan automáticamente
- El orden de su ejecución depende del momento donde los objetos entran y salen de alcance
- En general se ejecutan los destructores en orden inverso a los constructores

Ver código fuente ejemplo de D&D 4° ed. – `fig16_08.cpp`, `crea.h`, `crea.cpp`

Reutilización de software

- Al escribir programas orientados a objetos pone énfasis en la implementación de las clases adecuadas

Reutilización de software

- Al escribir programas orientados a objetos pone énfasis en la implementación de las clases adecuadas
- Existe gran variedad de bibliotecas de clases en la comunidad de software libre

Reutilización de software

- Al escribir programas orientados a objetos pone énfasis en la implementación de las clases adecuadas
- Existe gran variedad de bibliotecas de clases en la comunidad de software libre
- En la actualidad el software se contruye a partir de bibliotencas existentes, bien probadas y documentadas, portátiles y de alto rendimiento

Reutilización de software

- Al escribir programas orientados a objetos pone énfasis en la implementación de las clases adecuadas
- Existe gran variedad de bibliotecas de clases en la comunidad de software libre
- En la actualidad el software se contruye a partir de bibliotencas existentes, bien probadas y documentadas, portátiles y de alto rendimiento
- Esto agiliza el desarrollo de software con altas prestaciones y facilita el *desarrollo rápido de aplicaciones*

Ejercicios (D&D 16.5)

Escribir una clase *Complejo* que permita realizar aritmética básica con números complejos, junto a un programa que verifique el correcto funcionamiento.

Los números complejos son de la forma: `parteReal + parteImaginaria * i`
donde $i = \sqrt{-1}$

Ejercicios (D&D 16.5)

Escribir una clase *Complejo* que permita realizar aritmética básica con números complejos, junto a un programa que verifique el correcto funcionamiento.

Los números complejos son de la forma: `parteReal + parteImaginaria * i` donde $i = \sqrt{-1}$

- Utilizar variables `double` para los datos miembros (`private`) de la clase
- Codifique un constructor que permita inicializar un objeto de la clase
- Este constructor debe tener valores predeterminados si no se proporcionan argumentos
- Codifique funciones miembros `public` para
  1. Sumar dos números complejos
  2. Restar dos números complejos
  3. Imprimir los números complejos de la forma `(parteReal, parteImaginaria)`

Ejercicios (D&D 16.5)

Escribir una clase *Complejo* que permita realizar aritmética básica con números complejos, junto a un programa que verifique el correcto funcionamiento.

Los números complejos son de la forma: `parteReal + parteImaginaria * i` donde $i = \sqrt{-1}$

- Utilizar variables `double` para los datos miembros (`private`) de la clase
- Codifique un constructor que permita inicializar un objeto de la clase
- Este constructor debe tener valores predeterminados si no se proporcionan argumentos
- Codifique funciones miembros `public` para
  1. Sumar dos números complejos
  2. Restar dos números complejos
  3. Imprimir los números complejos de la forma `(parteReal, parteImaginaria)`

La suma del nro complejo $a + b \cdot i$ y $c + d \cdot i$ es $(a + c) + (b + d) \cdot i$
La resta del nro complejo $a + b \cdot i$ y $c + d \cdot i$ es $(a - c) + (b - d) \cdot i$