Programación Avanzada

Implementación

Generación de Código

Contenido

- Introducción
- Modelo de Implementación
- Implementación de una Colaboración:
  - Implementación de la Estructura
  - Implementación de la Interacción
- Sugerencias

Introducción

- Propósito: realizar la implementación de una parte del diseño (una colaboración)
- El resultado es código fuente en la forma de Elementos de Implementación
- Una tarea de implementación se enfoca en obtener cierta funcionalidad (al implementar la realización de un caso de uso) que implica la implementación de diferentes elementos de diseño que contribuyan a dicha funcionalidad

Modelo de Implementación

- El Modelo de Implementación representa la composición física de la implementación
- Está expresado principalmente en términos de Elementos de Implementación
- Éstos son típicamente elementos físicos como archivos, pero también directorios
  - Archivos de código (fuentes, binarios, ejecutables)
  - Archivos de datos y configuración
- Dichos elementos pueden organizarse en Subsistemas de Implementación

Modelo de Implementación (2)

- Contenido:
  - **Introducción:** Breve descripción que sirve como introducción al modelo
  - **Subsistemas de implementación:** Conjuntos de Elementos de Implementación, definen una jerarquía
  - **Elementos de implementación:** Todos los archivos que conforman la implementación del sistema, contenidos en los subsistemas

Modelo de Implementación (3)

- Contenido (cont.):
  - **Relaciones:** Las relaciones del modelo entre elementos de implementación, contenidas en los subsistemas
  - **Diagramas:** Representación de los elementos del modelo (p.e. dependencias estáticas entre fuentes, dependencias de tiempo de ejecución entre ejecutables)

Implementación de una Colab.

- Para implementar una colaboración (que realice caso/s de uso):
  - Implementar la estructura de la colaboración
    - Implementar interfaces
    - Implementar clases
      - Implementar atributos
      - Implementar operaciones
    - Implementar relaciones
      - Implementar generalizaciones
      - Implementar realizaciones
      - Implementar asociaciones
  - Implementar las interacciones de la colaboración
    - Implementar métodos

Implementar la Estructura

Implementar Interfaces

- Las interfaces se implementan directamente a partir del DCD
- Las operaciones se obtienen de la propia especificación de la interfaz
- **Advertencia:** algunos lenguajes de programación no proveen una construcción para implementar directamente interfaces:
  - En esos casos se suele implementar una clase abstracta, sin atributos y con todas sus operaciones abstractas

Implementar la Estructura
Implementar Interfaces (2)

- Ejemplo en Java:

```
public interface IRetiro {
   public void identificacion(int,String);
   public void seleccionarCuenta(int);
   ...
}
```

- Ejemplo en C++:

```
class IRetiro {
   public:
      virtual void identificacion(int,String) = 0;
      virtual void seleccionarCuenta(int) = 0;
      ...
}
```

Implementar la Estructura

Implementar Clases

- La implementación de las clases se hace en forma directa a partir del DCD
- Los lenguajes de programación orientados a objetos incluyen una construcción para este fin (la clase)
- Los atributos y operaciones se obtienen de la propia especificación de la clase
  - Se incluyen los constructores y destructor
  - También las operaciones de acceso y/o modificación de los atributos

Implementar la Estructura
Implementar Clases (2)

- Ejemplo en C++

```
class Empleado {
   private:
      String nombre;       //atributo
   public:
      Empleado();          //constructor por defecto
      Empleado(String);    //constructor comun
      ~Empleado();         //destructor
      String getNombre();            //op. de acceso
      void setNombre(String nom)     //op. de modif.
      virtual float getPago() = 0; //op. abstracta
};
```

Implementar la Estructura

Implementar Relaciones

- Las relaciones entre elementos de diseño empleadas son:
  - Generalizaciones
  - Realizaciones
  - Asociaciones
  - Dependencias

Implementar la Estructura
Relaciones – Generalizaciones

- Las generalizaciones se obtienen directamente del DCD
- Los lenguajes de programación orientados a objetos proveen una construcción para esto
  - En la declaración de la clase se especifica su ancestro (muchos lenguajes permiten sólo uno)
- Ejemplos:
  - Java: `class Jornalero extends Empleado`
  - C++: `class Jornaleo : public Empleado`
  - C#: `class Jornalero : Empleado`

Implementar la Estructura
Relaciones – Realizaciones

- Las realizaciones también se obtienen directamente del DCD
- Los lenguajes de programación que no proveen interfaces tampoco proveen realizaciones
  - En la declaración de la clase se especifica la(s) interfaz(ces) que realiza
  - En C++ se utiliza una generalización
- Ejemplos:
  - Java: `class ATM implements IRetiro`
  - C#: `class ATM : IRetiro`
  - C++: `class ATM : IRetiro`

Implementar la Estructura
Relaciones – Asociaciones

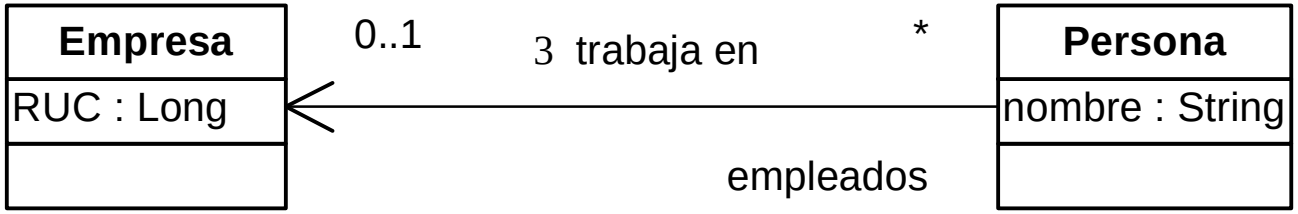
- Los lenguajes de programación generalmente no proveen una construcción específica para la implementación de asociaciones
- Para que una clase A pueda estar asociada a una clase B se suele incluir un atributo en A
  - Este atributo no pertenece al conjunto de atributos definidos en el diseño por lo que se lo denomina “pseudoatributo”
- A través del pseudoatributo una instancia de A puede mantener una referencia a otra de B y así implementar el link

Implementar la Estructura
Relaciones – Asociaciones (2)

- Se define un pseudoatributo en A solamente si la asociación es navegable hacia B
- El tipo de un pseudoatributo para A depende de la clase B, pero también de la multiplicidad en el extremo de la asociación del lado de B
- Se distinguen dos casos dependiendo del máximo de dicha multiplicidad:
  - Si el máximo es 1: el pseudoatributo es de tipo B
  - Si el máximo es mayor que 1 (típicamente *): el pseudoatributo es de tipo Coleccion(B)

Implementar la Estructura
Relaciones – Asociaciones (3)

- Caso 1:

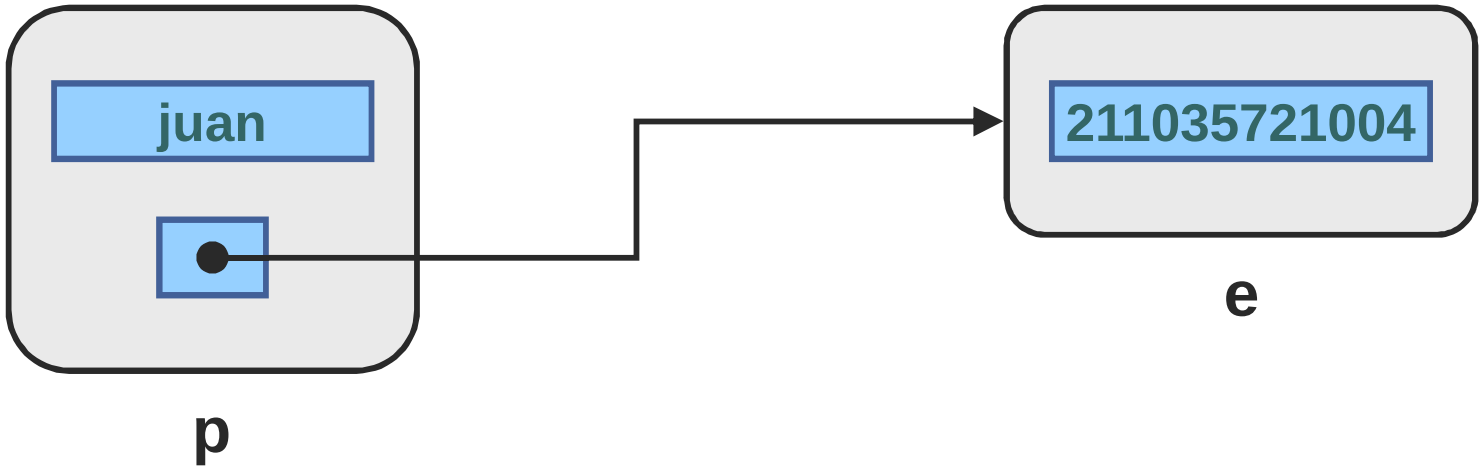


  - Ejemplo en C++

```
class Persona {
   private:
      String nombre;
      Empresa * empresa; // pseudoatributo
   public:
      ...
};
```

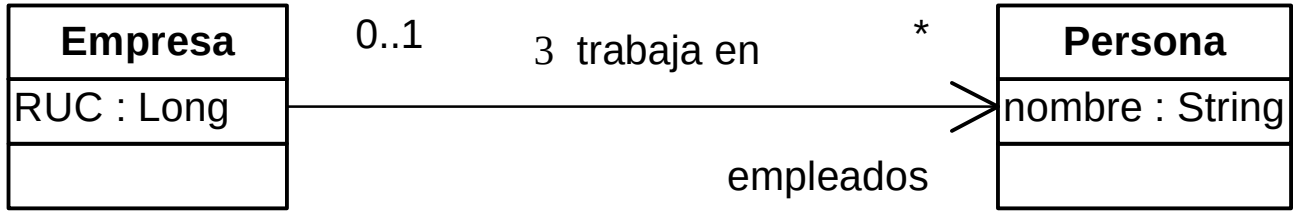
Implementar la Estructura
Relaciones – Asociaciones (4)

- Caso 1 (cont.):
  - Una persona puede tener una referencia a una empresa



Implementar la Estructura
Relaciones – Asociaciones (5)

- Caso 2:

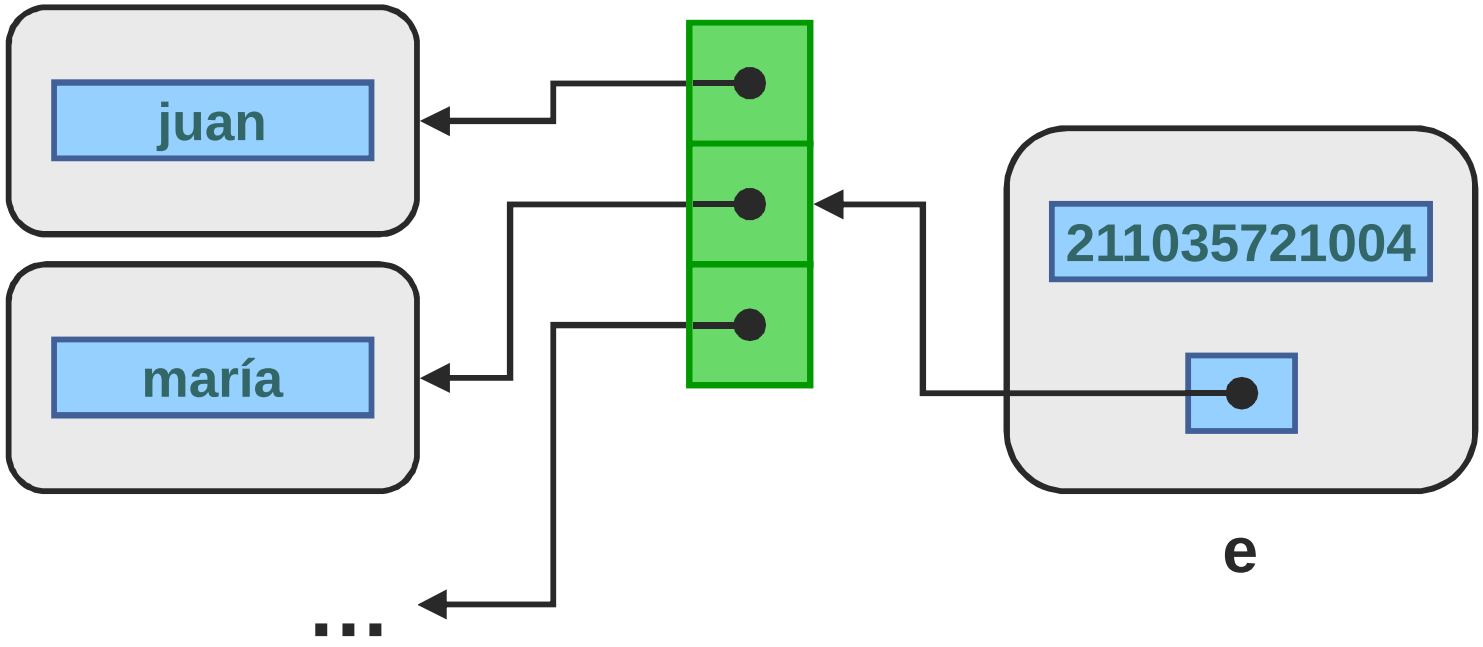


  - Ejemplo en Java

```
class Empresa {
   private long RUC;
   private Collection empleados; // pseudoatributo
   ...
};
```

Implementar la Estructura
Relaciones – Asociaciones (6)

- Caso 2 (cont.):
  - Una empresa tiene una colección de referencias a personas



Implementar la Estructura
Relaciones – Asociaciones (7)

- Caso 2 (cont.):
  - La elección de la estructura de datos que implemente la colección se realiza en función de simplicidad, disponibilidad, requerimientos de eficiencia, etc.
  - En casos en que el extremo de asociación tenga aplicada la restricción {ordered} es necesario utilizar una colección lineal con operaciones de acceso a los elementos por posición
  - Muchos ambientes de programación cuentan con bibliotecas de clases con diferentes tipos de colecciones predefinidas

Implementar la Estructura
Relaciones – Dependencias

- Las dependencias se declaran en la definición de un elemento para tener visibilidad sobre otros
- Esto se hace cuando en el DCD existe una dependencia desde un elemento A hacia otro B
  - Una asociación navegable, una generalización y una realización son también formas de dependencia
- En C++ se utiliza `#include`
- En Java se utiliza `import`
- En C# se utiliza `using`

Implementar las Interacciones

- La implementación de la estructura conduce a la definición de los elementos de diseño junto con sus relaciones
- Las clases incluyen sus operaciones pero no los métodos asociados
  - Esto significa que no existen invocaciones implementadas por lo que aún no hay comportamiento
- A partir de los diagramas de interacción se extrae información para implementar los métodos

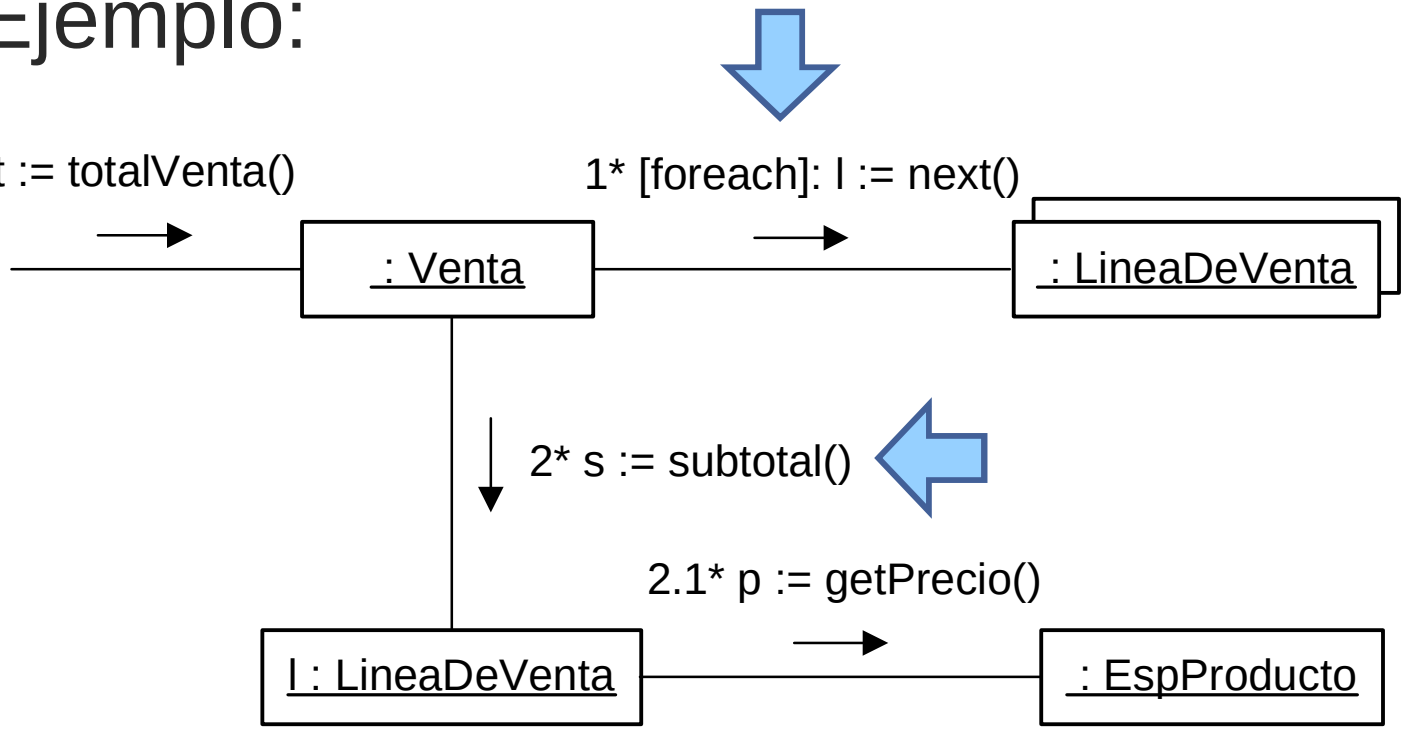
Implementar las Interacciones

Implementar Métodos

- Un diagrama de comunicación no tiene como objetivo servir de pseudocódigo
- Sin embargo generalmente ilustra la lógica general de las operaciones
- Al implementar el método asociado a la operación op( ) en una clase A:
  - Se busca el diag. de comunicación que incluya un mensaje op( ) llegando a una instancia de A
  - La interacción anidada en ese mensaje debería resultar de ayuda para implementar el método

Implementar las Interacciones
Implementar Métodos (2)

- Ejemplo:



Para implementar el método asociado a `totalVenta()` observamos la interacción anidada en el mensaje (en el primer nivel) en el diagrama de comunicación

Implementar las Interacciones
Implementar Métodos (3)

- Ejemplo (cont.):

```
class Venta {
   public float totalVenta() {
      float total = 0;
      LineaDeVenta ldv;
      IteratorLineaDeVenta it = lineas.getIterator();

      while (it.hasCurrent()) {
         ldv = it.current();
         total = total + ldv.subtotal();
         it.next();
      }
      return total;
}
```

Sugerencias

- Antes de implementar una clase desde cero es recomendable considerar si código existente puede ser reutilizado o adaptado
- Comprender en qué lugar de la arquitectura encaja la implementación ayuda a:
  - Identificar oportunidades de reuso
  - Asegurar que el código nuevo sea coherente con el del resto del sistema

Sugerencias (2)

- Orden de implementación de las clases:
  - Las clases deben ser implementadas comenzando por las menos acopladas y finalizando por las más acopladas
  - De esta forma las clases van disponiendo de todos los elementos necesarios para su implementación
  - Esto permite que al terminar de implementar una clase se pueda testear inmediatamente

Sugerencias (3)