Programación 4

Implementación

Generación de Código

Contenido

- Introducción
- 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

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 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 Interfaces (2)

```
class IControladorUsuario { // interfaz
public:
	virtual bool login(string usuario, string password) = 0;
	virtual void logout() = 0;
	virtual bool actualizarPassword(string passwordAntiguo,
	                                string passwordNuevo) = 0;
	virtual set<DataPermiso> permisos() = 0;
	virtual set<DataUsuario> getAmigos() = 0;
	virtual DataUsuario getPerfil() = 0;
	// ...

	virtual ~IControladorUsuario(){}; // virtual y vacío
};
```

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)

```
class Tweet {
private:
        Usuario *usuario;
        string contenido;
public:
        // constructores
        Tweet(Usuario *u, contenido c);

        // métodos de acceso
        Usuario getUsuario();
        string getContenido();

        // otros métodos
        void agregarHashtag(string hashtag);
        /* ... */
private:
        static set<string> parsearHashtags(string s);
        /* ... */
public:
        virtual ~Tweet();
};
```

Implementar Relaciones

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

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 Jornalero: public Empleado`
  - C#: `class Jornalero: Empleado`

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 ControladorUsuario implements ControladorUsuario`
  - C#: `class ControladorUsuario : ControladorUsuario`
  - C++: `class ControladorUsuario : public ControladorUsuario`

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

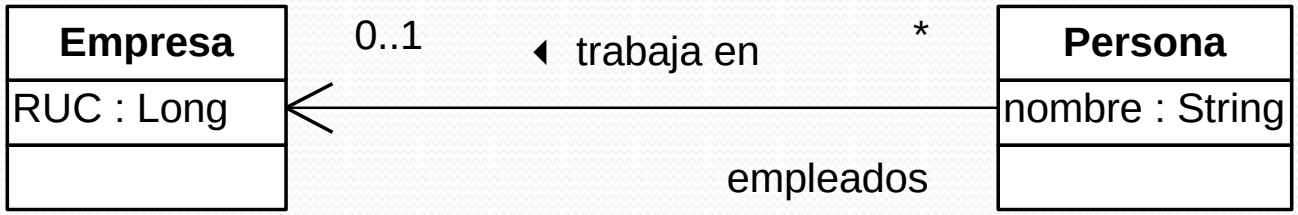
Implementar la Estructura

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 (0..1 ó 1)
    - El pseudoatributo es de tipo **B ***
  - De lo contrario (0..*; 1..*; etc.)
    - El pseudoatributo es de tipo colección (`ICollection`; `set<B>`; `map<T,B>`, etc.) dependiendo de las necesidades de navegación

Relaciones – Asociaciones (3)

- Caso 1:

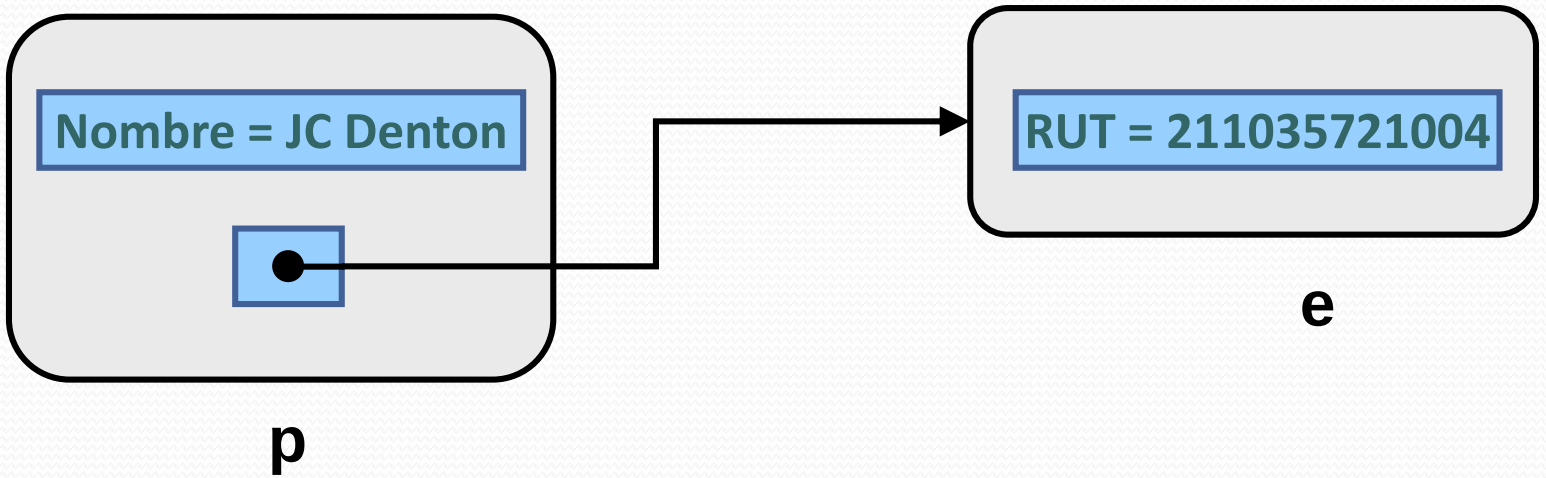


- Ejemplo en C++

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

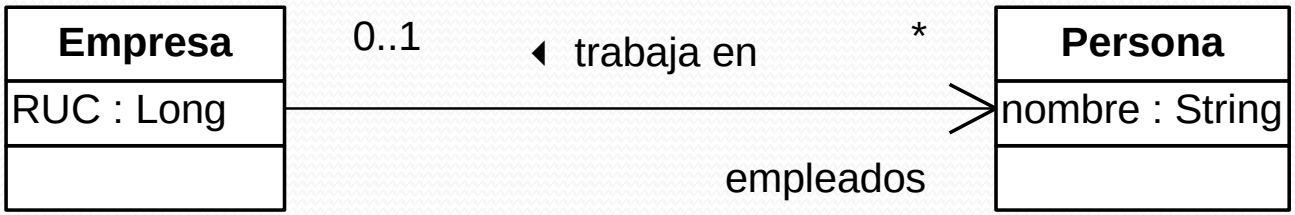
Relaciones – Asociaciones (4)

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



Relaciones – Asociaciones (5)

- Caso 2:

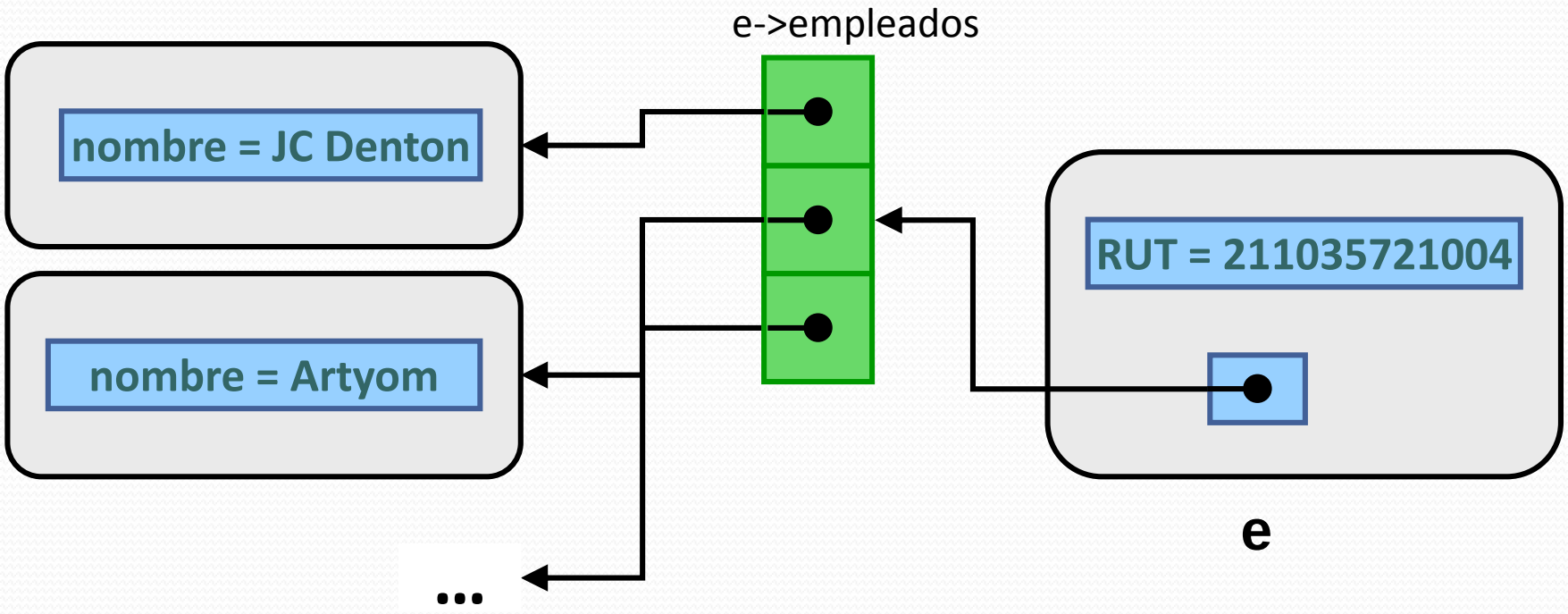


- Ejemplo en Java

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

Relaciones – Asociaciones (6)

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



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 que permita ordenamiento
  - Muchos ambientes de programación cuentan con bibliotecas de clases con diferentes tipos de colecciones predefinidas. En C++ está STL

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

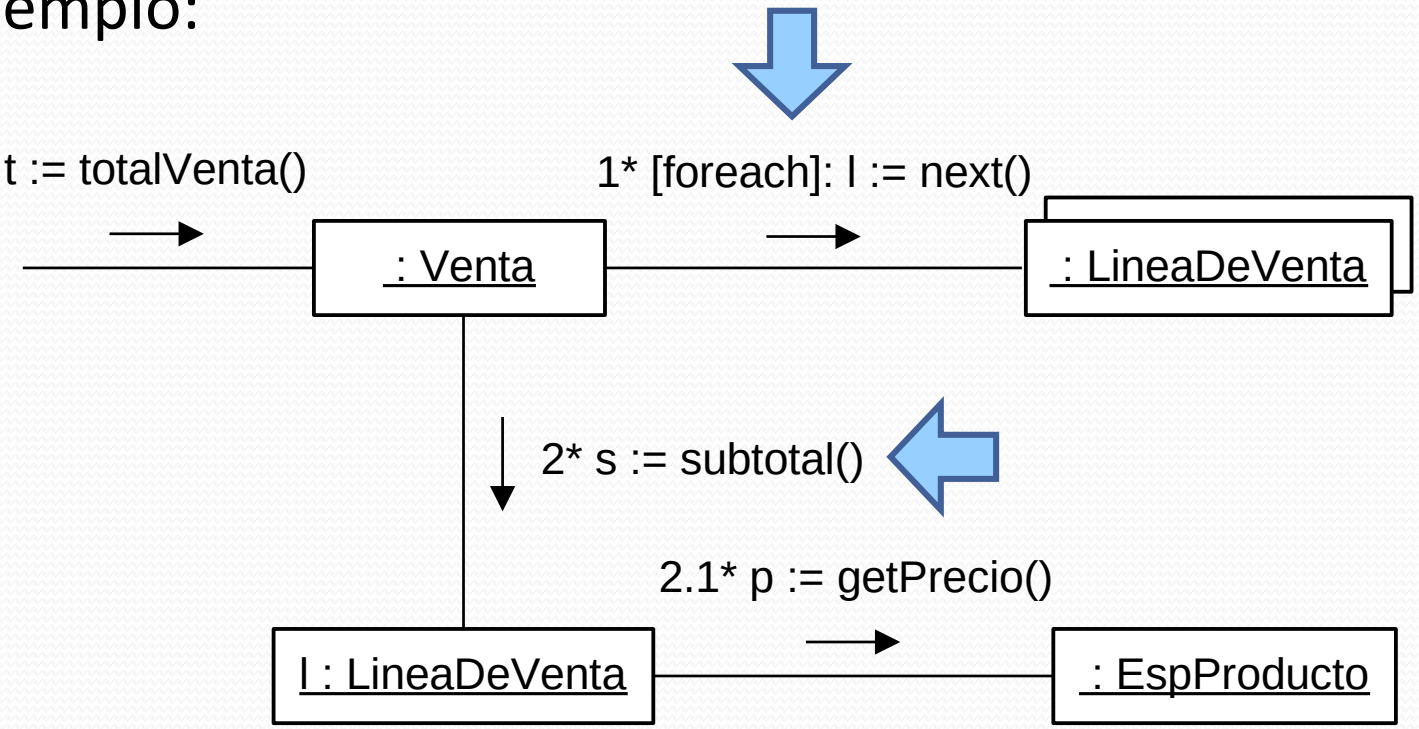
- La implementación de la estructura conduce a la definición de los elementos de diseño junto con sus relaciones
- Las clases incluyen sus operaciones pero no los métodos asociados
  - Esto significa que no existen invocaciones implementadas por lo que aún no hay comportamiento
- A partir de los diagramas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

Implementar 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 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 Métodos (3)

- Ejemplo (cont.):

```
class Venta {
private:
  ICollection *lineas;
public:
  float totalVenta();
  virtual ~Venta();
};

float Venta::totalVenta() {
  float total = 0;

  for(IIterator *it = lineas->getIterator(); it->hasCurrent(); it->next()) {
   LineaDeVenta *ldv = dynamic_cast<LineaDeVenta *>(it->getCurrent());
   total += ldv->subtotal();
  }
  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