

fiuba
algo3

Diseño por contrato y Test-First

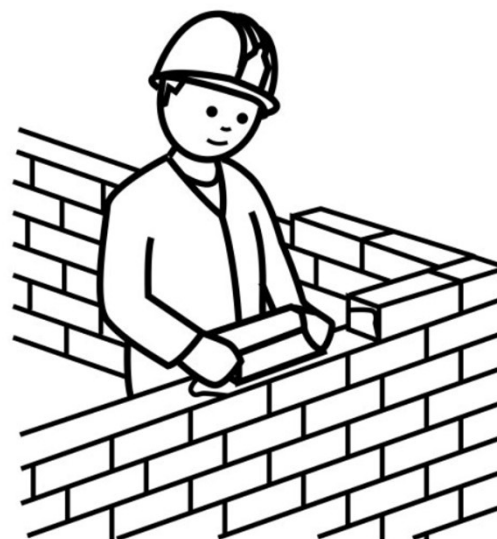
Carlos Fontela
cfontela@fi.uba.ar

Contexto

Vimos la estrategia de resolución de problemas
usando objetos

Pero no cómo implementar los propios objetos

=> Construcción de objetos



Diseño por contrato y Test-First



Temario

Diseño por contrato

Conceptos

Procedimiento recomendado

Ejemplo de aplicación del procedimiento

Pruebas unitarias automatizadas y sus
subproductos

Paradigma OO y sus objetivos

Implementación de objetos y lenguajes: ejemplos

Lenguaje	Implementación del comportamiento	Creación de objetos	Comprobación de tipos
Smalltalk	Clases	Dinámica	T de ejecución
Java	Clases	Dinámica	T de compilación
JavaScript	Prototipos	Dinámica	No hay
Python	Clases	Dinámica	T de ejecución
C++	Clases	Estática	T de compilación
C#	Clases	Dinámica	T de compilación
Ruby	Clases	Dinámica	T de ejecución
Self	Prototipos	Dinámica	No hay

Clase: noción

Clase: conjunto de objetos que, por lo menos, tienen el mismo comportamiento

celda23 y celda57 son instancias de la clase Celda

Todos los objetos de una clase entienden los mismos mensajes

Todos los objetos de una clase responden a los mensajes de la misma manera

Clase: tipo de un objeto

Definible por el programador



Lenguajes basados en clases: implementación de comportamiento

En la clase Celda (Smalltalk):

```
estaLibre  
^ ( contenido = 0 )
```

En la clase Celda (Java):

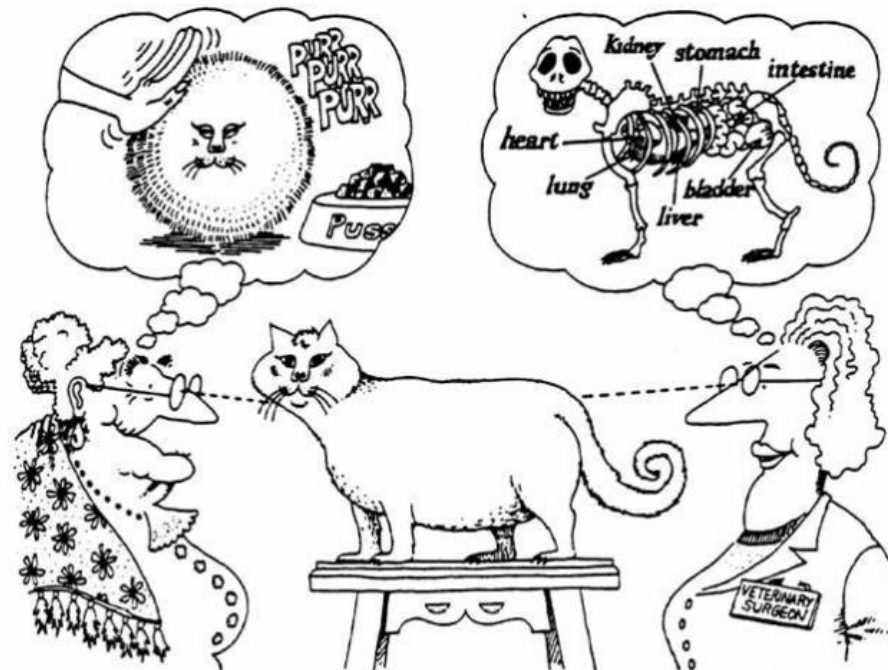
```
public boolean estaLibre () {  
    return contenido == 0;  
}
```

Todos los objetos de la clase usan el mismo
método

Métodos y atributos se definen a nivel de clases

Atributos

Una variable interna del objeto que sirve para almacenar parte del estado del mismo
contenido de Celda
numero o saldo de una CuentaBancaria



Abstraction focuses upon the essential characteristics of some object, relative to the perspective of the viewer.

Lenguajes basados en prototipos: sólo hay objetos

```
var celda23 = {  
  fila: undefined,  
  columna: undefined,  
  numero: undefined,  
  estaLibre: function() {  
    return this.numero === undefined;  
  }  
};
```

¿Queremos otro objeto similar?

```
celda57 = object.create(celda23);
```

Recapitulación



Recapitulación: preguntas

¿Qué es una clase?

¿Qué es un atributo?



Lenguajes basados en clases: creación por instanciación

Creación de una celda (Smalltalk):

```
celda23 := Celda new.
```

Creación de una celda (Java):

```
Celda celda23 = new Celda ( );
```

La variable celda23 queda con una referencia a la nueva instancia de Celda

OJO: distinguir **objetos** de **variables**

Referencias

Las variables son referencias a objetos:

```
lista1 := OrderedCollection new.  
lista1 add: 'hola'.  
lista2 := lista1.
```

“lista1” y “lista2” referencian al mismo objeto
(hay una sola llamada a “new”)

Si hago:

```
lista2 := OrderedCollection new.
```

Ahora “lista2” referencia a otro objeto

Una variable que no referencia un objeto tiene el valor
“nil” (Smalltalk), “null” (Java), “undefined” (JavaScript)

Puedo hacer: `lista := nil.`

Recolección de basura

Si hago:

```
lista1 := OrderedCollection new.
```

```
lista1 add: 'hola'.
```

```
lista1 := OrderedCollection new.
```

El objeto inicial quedó como basura

Smalltalk, JavaScript y Java tienen
mecanismos de recolección automática
de basura



Recolección de basura

No determinística

Asegura que

- No va a faltar memoria mientras haya objetos sin referenciar

- No se va a liberar ningún objeto que esté siendo referenciado desde un objeto referenciado

Extremadamente cómoda

Y evita errores muy difíciles de encontrar y reparar



Verificación de tipos: Smalltalk

Analizar

```
caja := Caja new.  
celda := Celda new.  
fila := caja filaQueContiene.  
cuenta := Cuenta new.  
cuenta := caja.  
cuenta depositar: 200.
```

El compilador no encuentra errores

Saltan en tiempo de ejecución

Ejemplo: MessageNotUnderstood: Caja>>filaQueContiene

Verificación de tipos: Java

Analizar

```
Caja caja = new Caja();  
Celda celda = new Celda();  
Cuenta cuenta = new Cuenta();  
Fila fila = caja.filaQueContiene();  
cuenta = caja;  
cuenta.depositar(200);
```

El compilador encuentra errores y no compila el programa

Verificación de tipos: ¿flexibilidad o robustez?



fiuba
algo3

Recapitulación



Recapitulación: preguntas

¿Qué diferencia a los lenguajes de comprobación estática y dinámica?

¿Qué ventajas acarrea la recolección de basura?



Diseño por contrato

Es una forma de especificar el comportamiento de un objeto

Betrand Meyer: un objeto brinda servicios a sus clientes cumpliendo un contrato

4 elementos

- Firmas de métodos

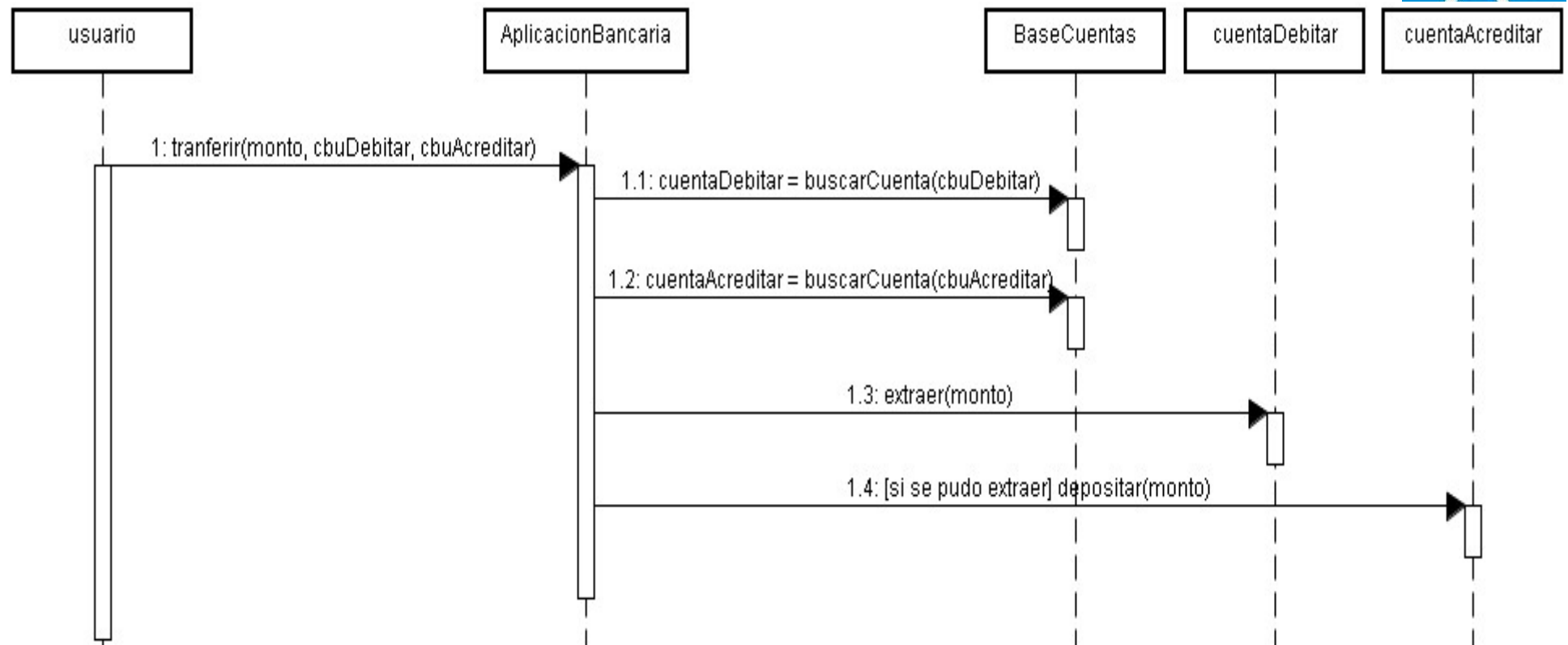
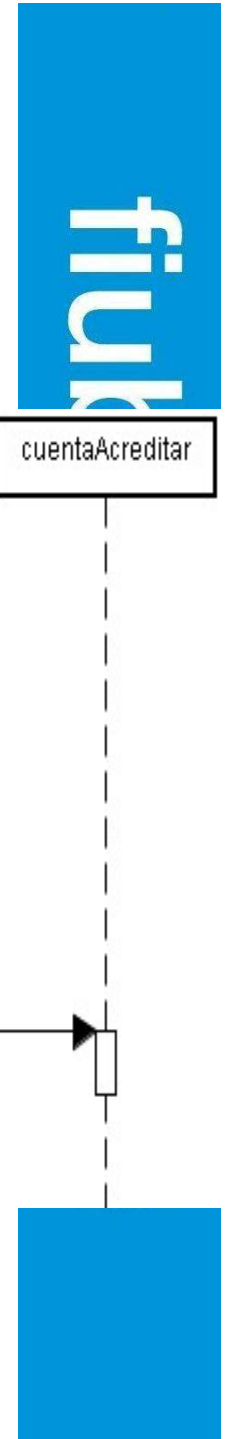
- Precondiciones

- Postcondiciones

- Invariantes



Escenario: transferencia entre cuentas bancarias



Firmas de métodos

Determinan cómo hacer para pedirles servicios a los objetos

Ejemplos

```
AplicacionBancaria >> transferir  
    (monto, cbuDebitar, cbuAcreditar)  
cuenta >> extraer (monto)  
cuenta >> depositar (monto)  
BaseCuentas >> buscarCuenta (cbu)  
tablero >> fila (filaCelda)  
tablero >> caja (filaCelda,  
    columnaCelda)  
fila >> contiene (numero)
```

Precondiciones

Expresan en qué estado debe estar el medio antes de que un objeto reciba un mensaje

Ejemplos:

Para que se pueda depositar en una cuenta, el monto a depositar debe ser un número positivo

Para que se pueda extraer de una cuenta, la misma debe tener un saldo mayor al monto a extraer



¿Y si una precondición no se cumple?: excepciones

Una excepción es un objeto que el receptor de un mensaje envía a su cliente como aviso de que el propio cliente no está cumpliendo con alguna precondición de ese mensaje

Debería definirse una por cada precondición

Ejemplo:

Si el monto pasado para depositar es cero o negativo, lanzaremos una excepción *MontoInvalido*



Postcondiciones

El conjunto de postcondiciones expresa el estado en que debe quedar el medio como consecuencia de la ejecución de un método

En términos operativos, es la respuesta ante la recepción del mensaje

Ejemplo:

Si el monto no es un número mayor que 0, lanzaremos una excepción *MontoInvalido*

Si las precondiciones se cumplen (camino feliz), el saldo de la cuenta debe verse incrementado en el monto pasado como argumento

¿Y si una postcondición no se cumple?: algo hicimos mal

Precondición: responsabilidad del cliente

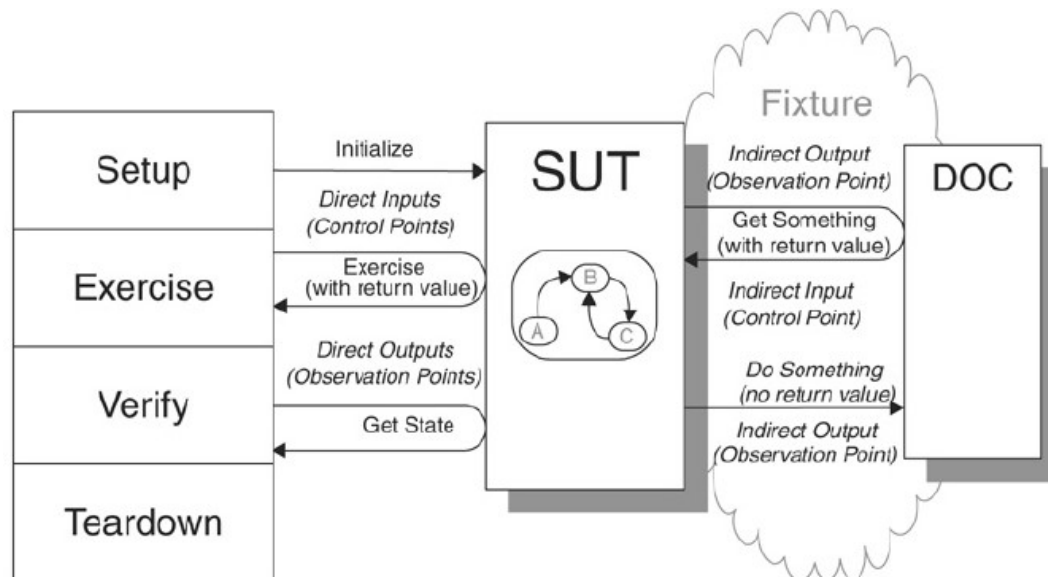
Postcondición: responsabilidad del programador del comportamiento del objeto receptor

=> se debe chequear con alguna prueba que verifique los resultados esperados del método

Pruebas unitarias

Una prueba unitaria es aquélla prueba que comprueba la corrección de una única responsabilidad de un método

Corolario: deberíamos tener al menos una prueba unitaria por cada postcondición



Invariantes

Son condiciones que debe cumplir un objeto durante toda su existencia

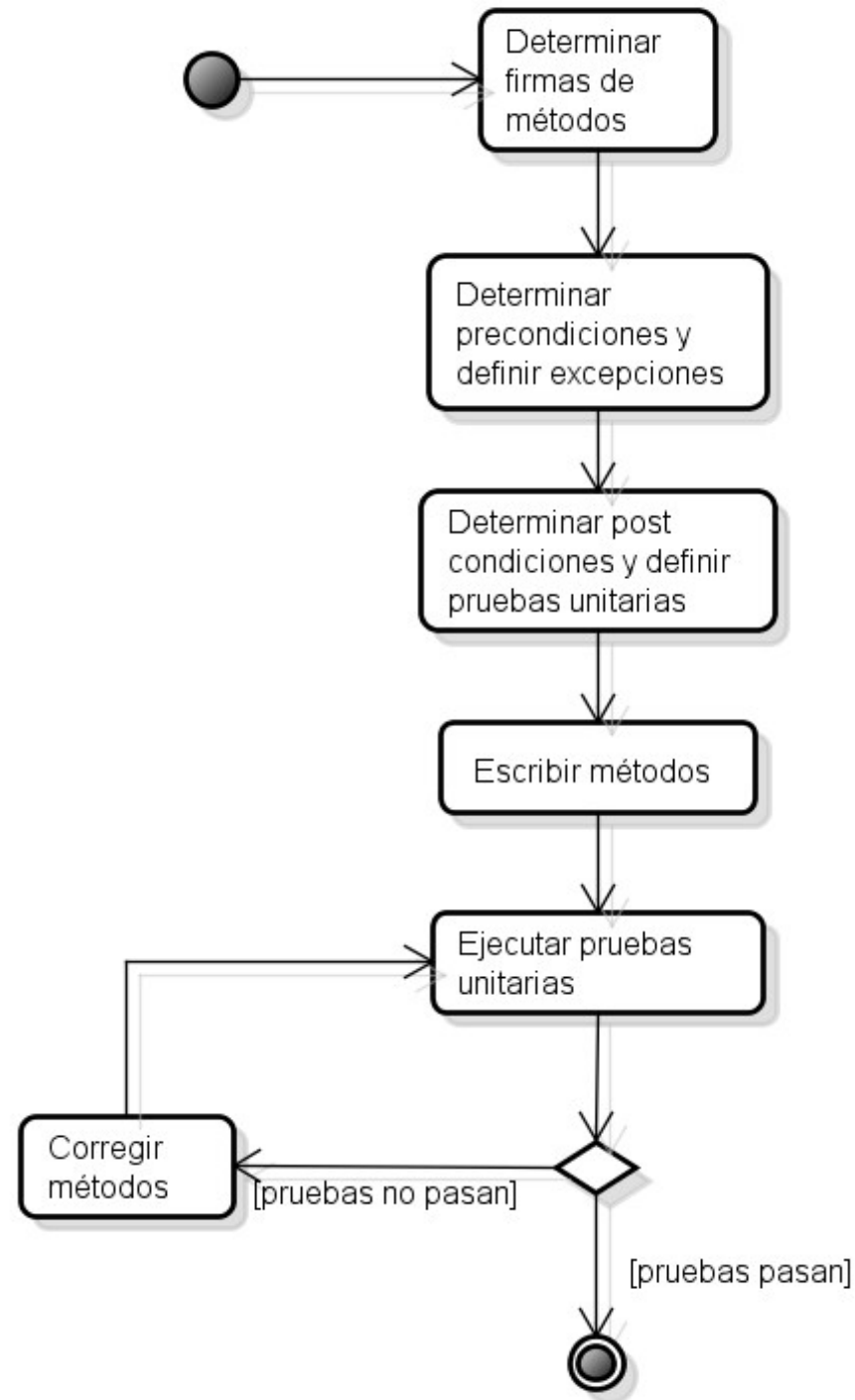
Ejemplo:

Cualquier objeto *cuenta*, o bien no tiene saldo, o su saldo es mayor que 0

Responsabilidad de todos los métodos de un objeto

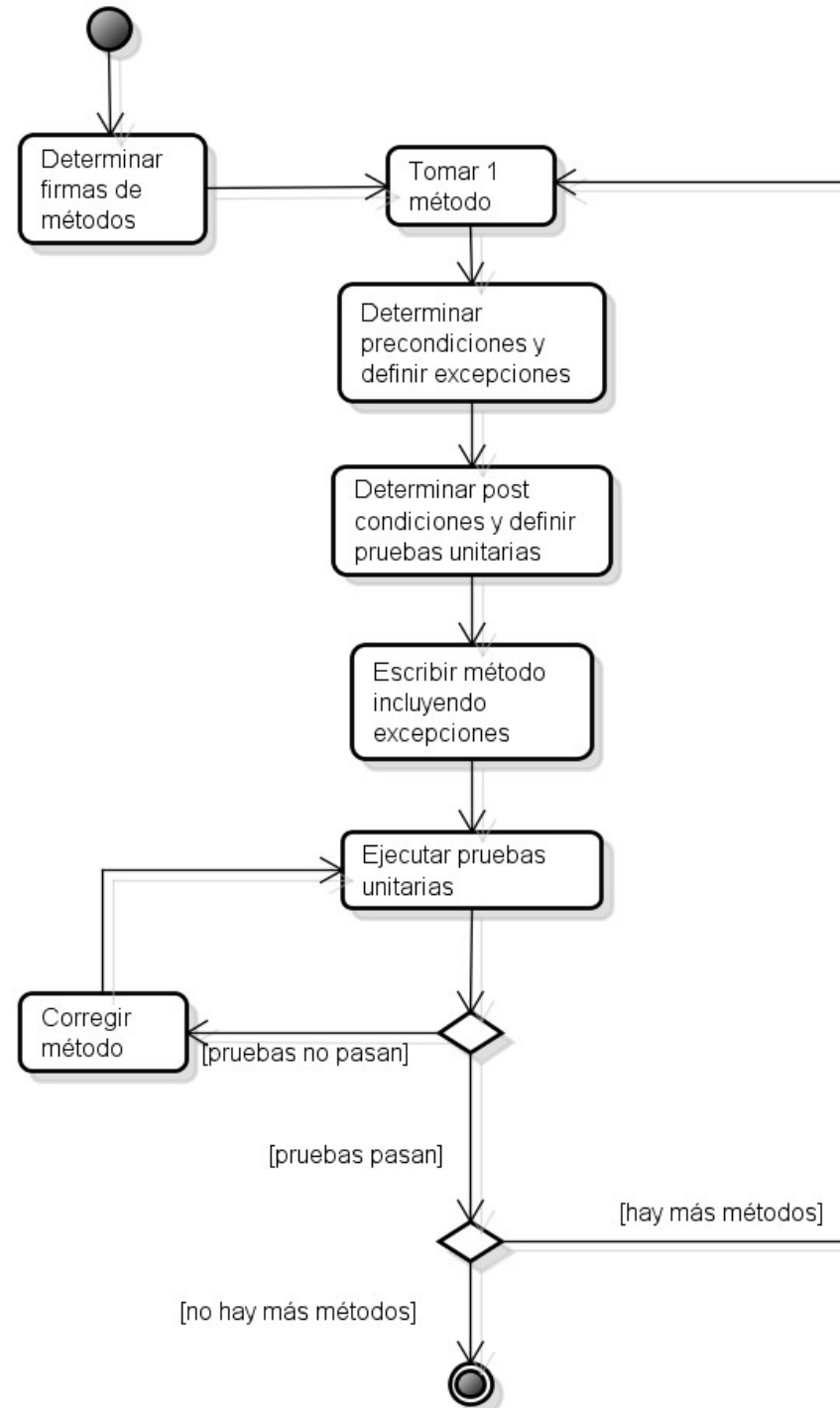
Suelen expresarse en forma de precondiciones o postcondiciones

Procedimiento básico



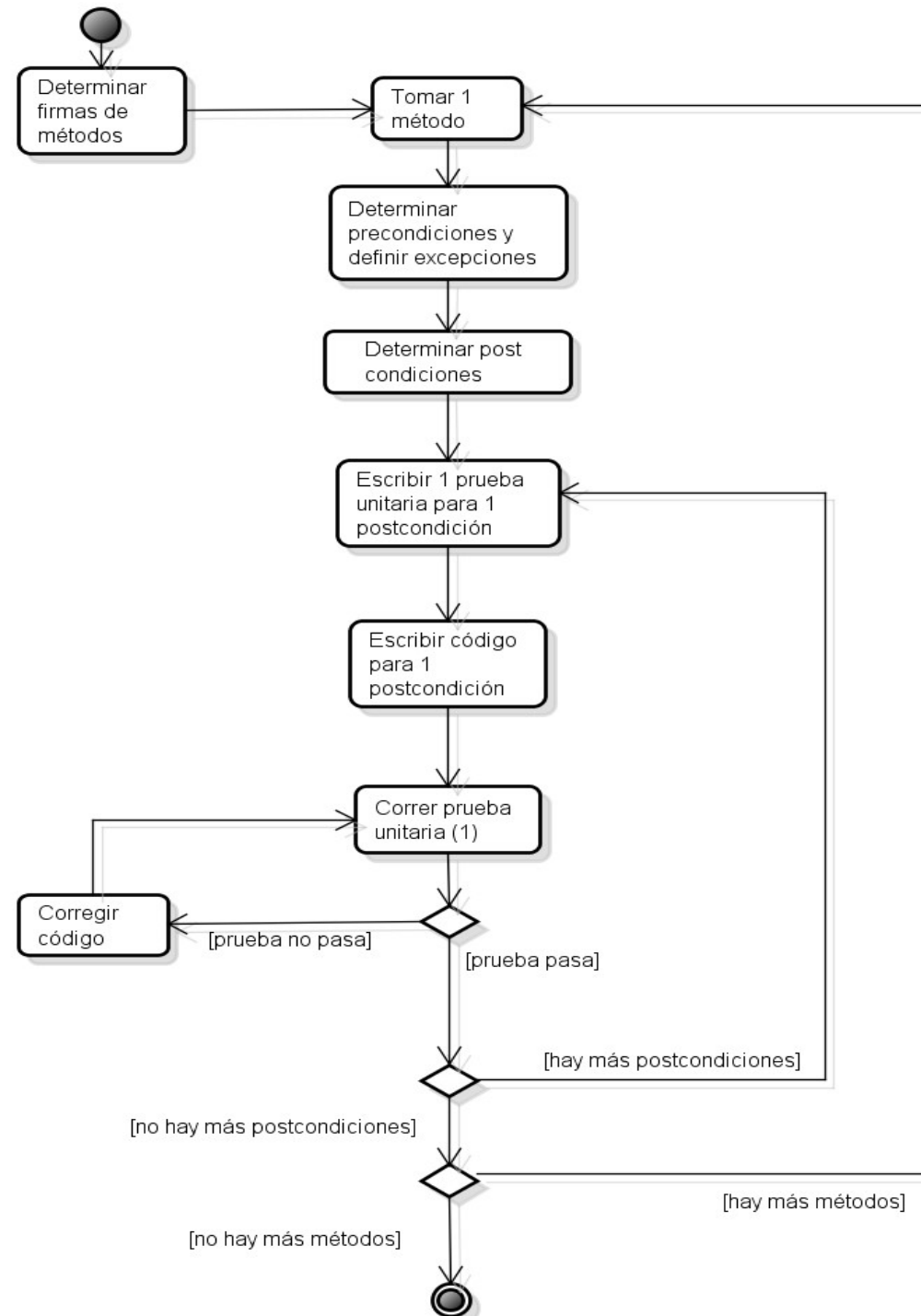
fiuba
algor3

Procedimiento incremental



fiuba
algoritmos

Procedimiento con incrementos pequeños



fiuba
algoritmos

Recapitulación



Recapitulación: preguntas

¿Para qué me sirve definir las precondiciones?
¿Y las postcondiciones?
¿Qué es una excepción?



¿Hacemos un ejemplo?

Implementemos un método *depositar* para un objeto cuenta bancaria

Pasos, en forma iterativa:

- Firmas de métodos

- Descubrir precondiciones

- Definir excepciones

- Descubrir postcondiciones

- Escribir pruebas unitarias

- Escribir el método



¡A trabajar!



fiuba
algo3

Recomendaciones post-ejemplo

Volver a ejecutar todas las pruebas del sistema a ciertos intervalos de tiempo

Para asegurarnos de que los últimos cambios no introdujeron nuevos errores

Prueba de regresión: se ejecuta luego de un cambio para comprobar que no haya afectado partes del programa que debieran seguir funcionando bien

Conviene ejecutarlas luego de cada cambio

Definir constructores para inicializar objetos

En Smalltalk, método initialize

Invariantes e inicializadores

Invariantes deben cumplirse durante toda la vida del objeto

También a la salida de un constructor

En Smalltalk es un método más

```
Clase >> initialize
```

Llamado automáticamente por new

¡Sin parámetros!

En Java hay constructores

```
Clase()
```

Pueden tener parámetros

Atributos y propiedades: ojo con las apariencias



≠



No todos los atributos tienen métodos de consulta y modificación

Hay propiedades que no corresponden a atributos

`unString size` => ¿tiene que haber un atributo?

`numeroComplejo getModulo` => propiedad calculable

Noción: (propiedad = “estado visible”)

=> Las propiedades deberían tener alguna forma de visibilidad

fiuba

algo3

Desarrollo que empiece por las pruebas: ventajas

Minimiza el condicionamiento del autor

No se prueba solamente el camino feliz

Las pruebas se convierten en especificaciones de lo que se espera como respuesta del objeto ante el envío de un mensaje

=> No se debería codificar nada que no tenga su prueba (no implementar lo que no se necesita)

Permite especificar el comportamiento sin restringirse a una implementación

=> Se refuerza el encapsulamiento

Deja un conjunto de pruebas de regresión

Que puede ir creciendo junto con el programa

Pruebas en código: ventajas

Permite independizarse del factor humano

Menor subjetividad y variabilidad en el tiempo

Mismo resultado un viernes que un miércoles

A las 6 de la tarde o a las 11 de la mañana

Al principio de un proyecto o minutos antes de una entrega

Facilita la repetición de las mismas pruebas,
con un costo ínfimo

El programador las ejecuta con mayor frecuencia y regularidad

=> trabaja con más confianza, porque el código que escribe siempre funciona

¿TDD?

Test-Driven Development

Práctica iterativa-incremental de desarrollo de software

Incluye:

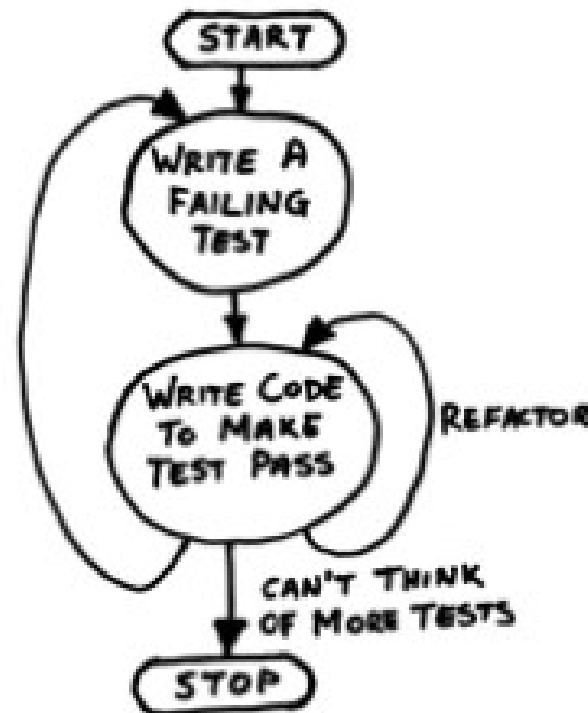
Test-First



Automatización

Refactorización

No lo vimos



Subproducto: pruebas como ejemplos

Documentan

- Firma del método

- Posibles excepciones

- Resultados que se esperan de su ejecución

Mejor que cualquier documento escrito en
prosa

Se suelen mantener junto con el código

=> resulta más fácil mantenerlas actualizadas

Subproducto: control de calidad

No es el objetivo con el que las hacemos
Pero está bien: sirven también como
herramientas para los controles de regresión
Ojo: las pruebas unitarias nunca pueden ser
suficientes para controlar la calidad de un
producto

Necesitaremos pruebas más abarcativas
Ver apunte de Pruebas en el campus

Herramientas xUnit

Para facilitar la construcción y ejecución de
pruebas automáticas

SUnit, JUnit, NUnit, etc.

Integradas en los IDE

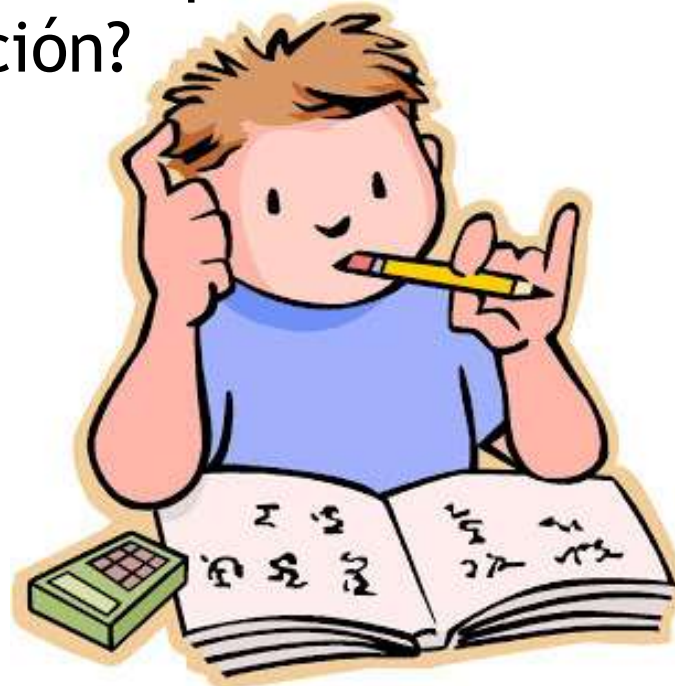
Trabajo en la práctica

Recapitulación



Recapitulación: preguntas

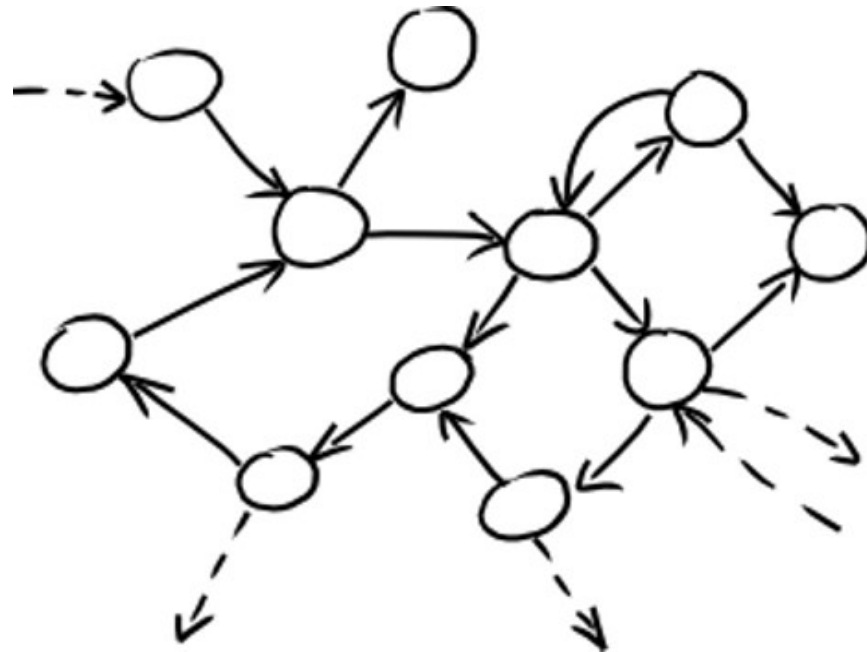
- ¿Por qué escribir las pruebas antes?
- ¿Sirven las pruebas unitarias como elemento de control de calidad?
- ¿En qué sentido las pruebas son documentación?



Paradigma OO y complejidad

OO permite el manejo de la complejidad a un costo razonable

=> Construir en base a componentes



Paradigma OO y componentes

Componentes en POO = Objetos

Condición 1: encapsulamiento

Cada componente debe tener el
comportamiento esperado

Sin que nuestro desarrollo dependa de la
manera en que está implementado

Condición 2: contratos

Qué nos ofrece cada componente

Y cómo conectarnos con él

Encapsulamiento + Contratos = Abstracción

Recapitulación



Recapitulación: preguntas

¿Para qué sirve la OO?

¿A qué llamamos abstracción?

¿Por qué le parecen importantes el encapsulamiento y los contratos?



Claves

Los objetos se implementan en base a un modelo cliente-proveedor

De las precondiciones deducimos las excepciones

Con las postcondiciones escribimos pruebas unitarias

Las pruebas unitarias guían la implementación de a incrementos pequeños

Hoy OO sirve para manejar la complejidad

Y su auxiliar es la abstracción

Lecturas obligatorias

Apunte de Pruebas (campus)

“Unit Testing Guidelines”,

<http://geosoft.no/development/unittesting.html>

“8 Principles of Better Unit Testing”,

<http://esj.com/Articles/2012/09/24/Better-Unit-Testing.aspx?p=1>



algor3

Lecturas opcionales

Object-Oriented Software Construction, Bertrand Meyer

Está en la biblioteca

Especialmente capítulos 7, 8, 11 y 12

Test Driven Development: By Example, Kent Beck

No está en la Web ni en biblioteca

Code Complete, Steve McConnell, Capítulo 6: “Working Classes”

No está en la Web ni en biblioteca

Implementation Patterns, Kent Beck, Capítulos 3 y 4: “A Theory of Programming” y “Motivation”

No está en la Web ni en biblioteca

Orientación a objetos, diseño y programación, Carlos Fontela 2008, capítulo 3 “Programación basada en objetos” y capítulo 4 “Construcción de clases”

Qué sigue

Colaboraciones de objetos

Más herencia y delegación

Polimorfismo

Refactorización

Temas varios de POO

