fiuba

algo3

Temas de diseño

Carlos Fontela
cfontela@fi.uba.ar

Temas de diseño

¿Diseño?

Concebir una solución para un problema

Es el “cómo” del desarrollo

- Fase más ingenieril del desarrollo de software (CF)

Entre el “qué” de las necesidades del usuario y la propia construcción del producto

Qué diseñamos

Despliegue en hardware

Subsistemas o componentes de software y sus interacciones

Integración con otros sistemas

Interfaz de usuario

Estructuras de datos

Algoritmos

Definiciones tecnológicas: plataforma, lenguaje, base de datos, etc.

Diseño de IU

O Diseño externo

Usabilidad, UX y afines

Próxima clase a cargo de una especialista

¿Para qué diseñamos?

"El software debe ser flexible"

- Permitir el cambio
- Adaptarse a nuevas tecnologías
- Adaptarse a nuevos dominios

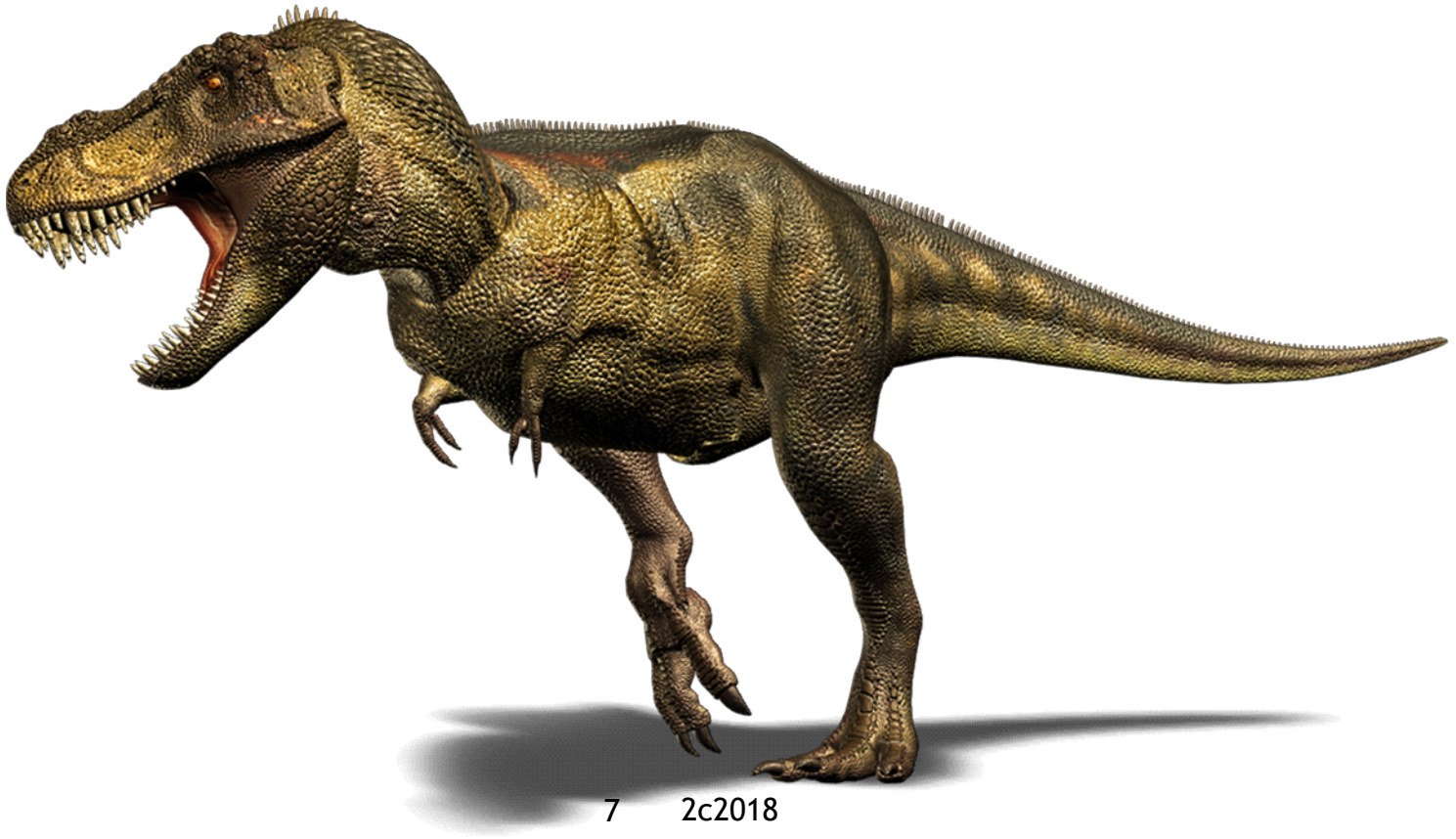
=> Diseñar para el cambio

fiuba algo3

Principio Nº 1

¡Prepararse para el cambio!

=> Prever el cambio



Temario

- Modularización
- Principios de diseño
  - Para clases
  - Para paquetes
  - Para métodos
- Diseño y patrones
  - Patrones macro y MVC como caso particular

Modularización

Cohesión y acoplamiento

Para mantener comprensibles, mantenibles y reutilizables a los módulos

Módulos de alta cohesión

- Se refiere a la coherencia intrínseca del módulo
- Visión interna y externa
- Pero respecto del módulo solamente

Módulos de bajo acoplamiento

- Se refiere a la relación con otros módulos
- Visión externa
- Mira más bien al sistema

Cohesión y acoplamiento en clases

La clase representa una sola entidad (un sustantivo debe poder describirla)

- Para lograr alta cohesión
- Integridad conceptual

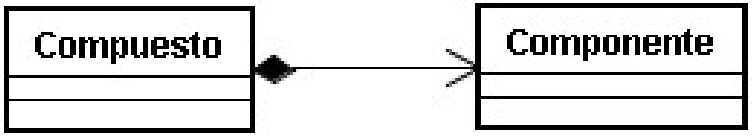
La clase debe tener pocas dependencias con otras clases

- Para lograr bajo acoplamiento
- Modificaciones tienen efectos acotados

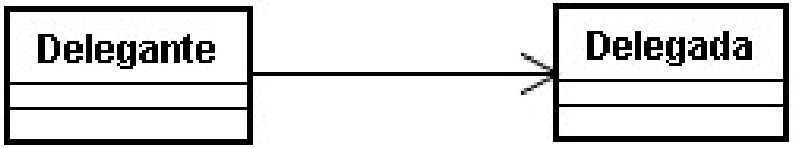
Niveles de dependencia entre clases

Herencia (de clases o interfaces)

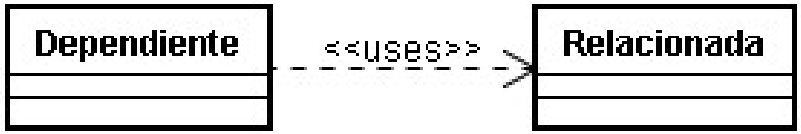
Composición



Asociación simple



Dependencia débil



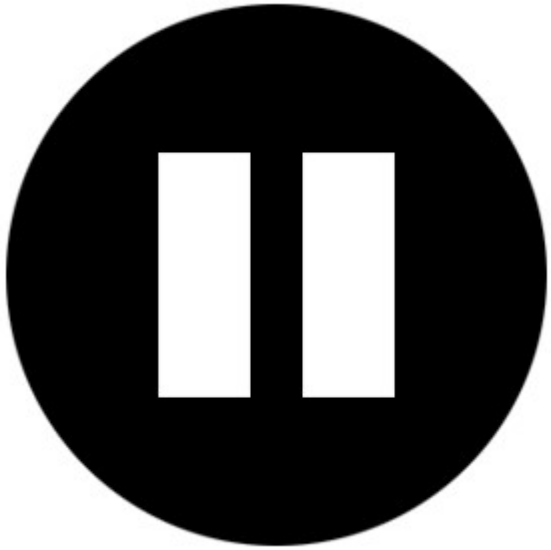
Cohesión y acoplamiento en paquetes

- Los paquetes deben tener pocas dependencias de otros paquetes
  - Dependencia de paquetes: cuando las clases de un paquete dependen de la de otro
  - Para lograr bajo acoplamiento
  - Modificaciones tienen efectos acotados
- Los paquetes deben describir una visión global del sistema
  - Con clases relacionadas entre sí
  - Para lograr alta cohesión

Cohesión y acoplamiento en métodos

- Cada método debe poder describirse con una oración que tenga un solo verbo activo
  - Para lograr alta cohesión
  - Mejora la legibilidad de todo el código
- El método debe tener pocos parámetros y pocas llamadas a otros métodos
  - Para lograr bajo acoplamiento
  - Modificaciones tienen efectos acotados
  - Parámetros por valor en lo posible

Recapitulación

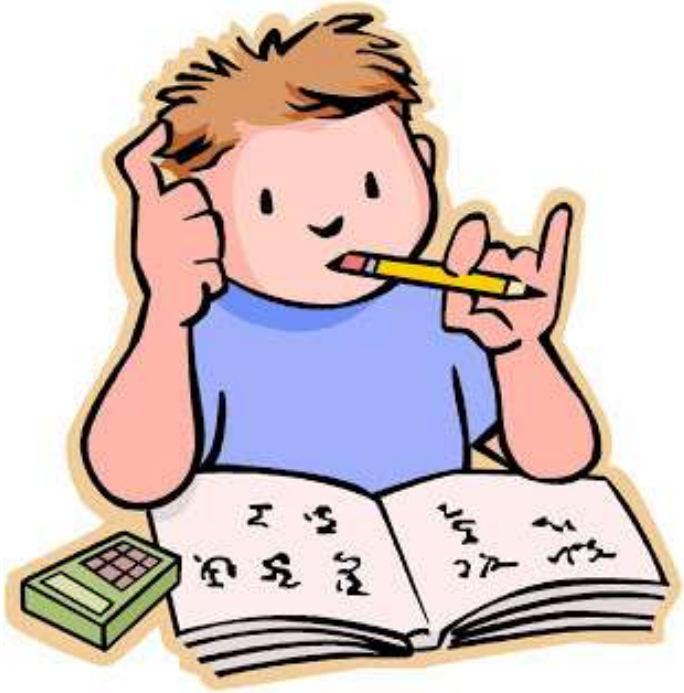


fiuba algo3

Recapitulación: preguntas

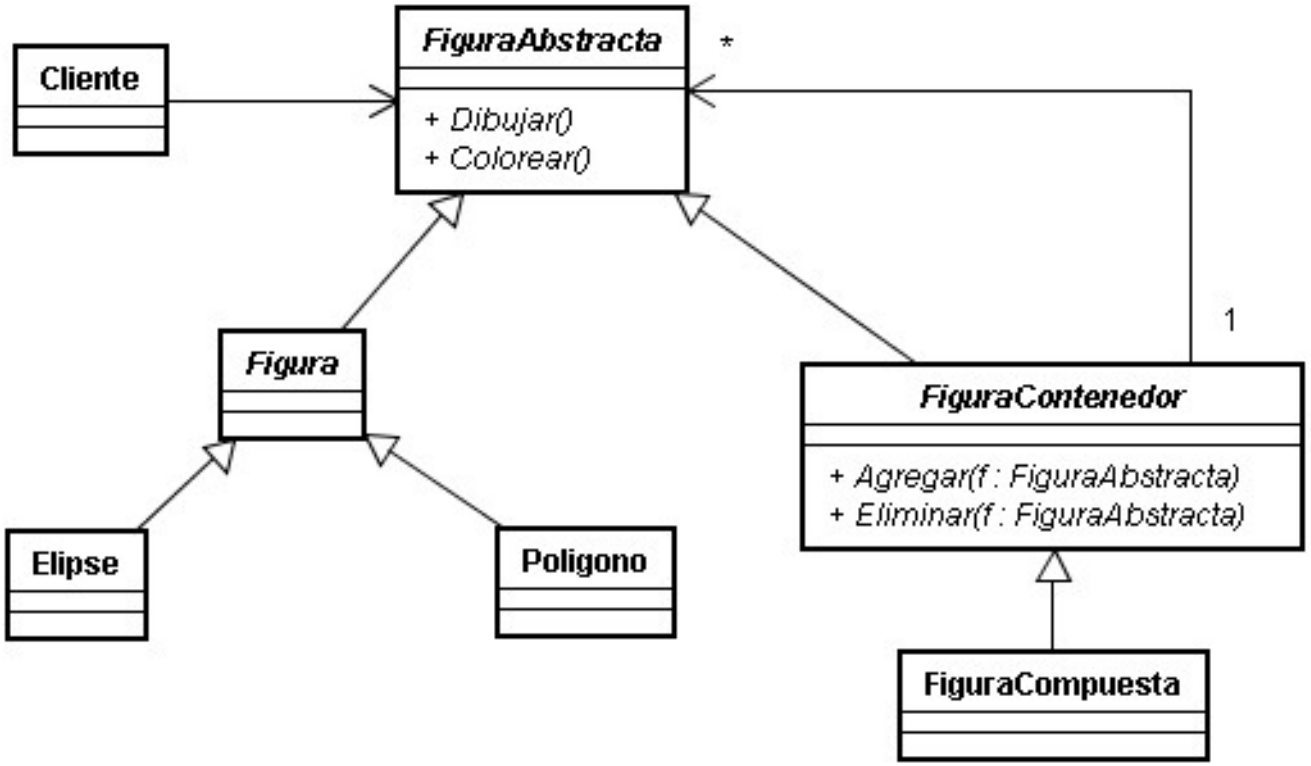
¿Qué es el acoplamiento?

¿Qué es la cohesión?



fiuba algo3

Diseño de clases



Razones para crear clases (1)

- Modelar una entidad del dominio
- Modelar una entidad abstracta
  - Al encontrar elementos en común entre varias clases
  - Clase abstracta o interfaz, cuando nos interese mantener la interfaz
  - Clase delegada, cuando nos interesen los datos en común
- Reducir complejidad
  - Una sola abstracción por clase

Razones para crear clases (2)

Aislar complejidad y detalles de implementación en una clase aparte

Velocidad	y no	Vector3D
Dinero	y no	double
ListaEmpleados	y no	ArrayList<Empleado>

Aislar una porción de código que se espera que cambie respecto de otras más estables

Al separar el código poco claro en clases especiales

Agrupar operaciones relacionadas en una clase de servicios

Como la clase *Number* de Smalltalk

Cuándo NO crear una clase

Una nueva clase descendiente debe añadir o redefinir un método (modificar la interfaz)

Si no, no es necesaria

Principios SOLID (Robert Martin)

Única responsabilidad
- Single Responsibility (SRP)

Abierto – cerrado
- Open-closed (OCP)

Sustitución
- Liskov Subsitution (LSP)

Segregación de la interfaz
- Interface Segregation (ISP)

Inversión de dependencia
- Dependency Inversion (DIP)

Única responsabilidad

Tiene que ver con la alta cohesión

Separar por

- Uso
- Razón de cambio

Por ejemplo: persistencia, ¿debe ser parte del comportamiento del objeto?

Abierto - Cerrado

"Las clases tienen que estar cerradas para modificación, pero abiertas para reutilización"

=> No modificar las clases existentes

=> Extenderlas o adaptarlas por herencia o delegación

Sustitución (Liskov)

- En los clientes, debemos poder sustituir un tipo por sus subtipos
  - Relación “es un”
  - La subclase sea un subconjunto de la clase
- Las clases base no deben tener comportamientos que dependan de las clases derivadas
  - O incluso de su existencia
- Buscar el problema del círculo y la elipse en la Web

Inversión de dependencia

- No depender de clases concretas volátiles
  - No conviene que una clase herede o tenga una asociación hacia una clase concreta que tiene alta probabilidad de cambio
- Las clases abstractas y las interfaces son más estables
  - Conviene utilizarlas para herencia o delegaciones
- “Programe contra interfaces, no contra implementaciones”
  - En este caso estamos poniendo el foco en el uso de un cliente

```
Iterable c = new ArrayList( );
Iterator i = c.iterator( );
```

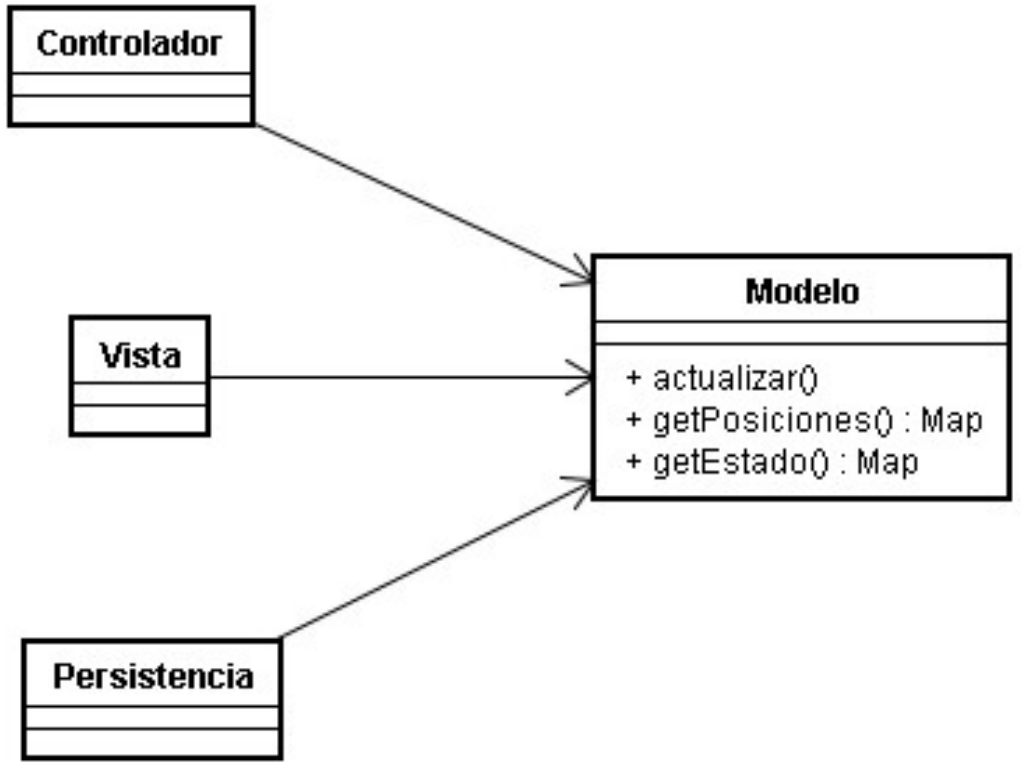
Segregación de la interfaz (1)

Los clientes de una clase no dependan de métodos que no utilizan

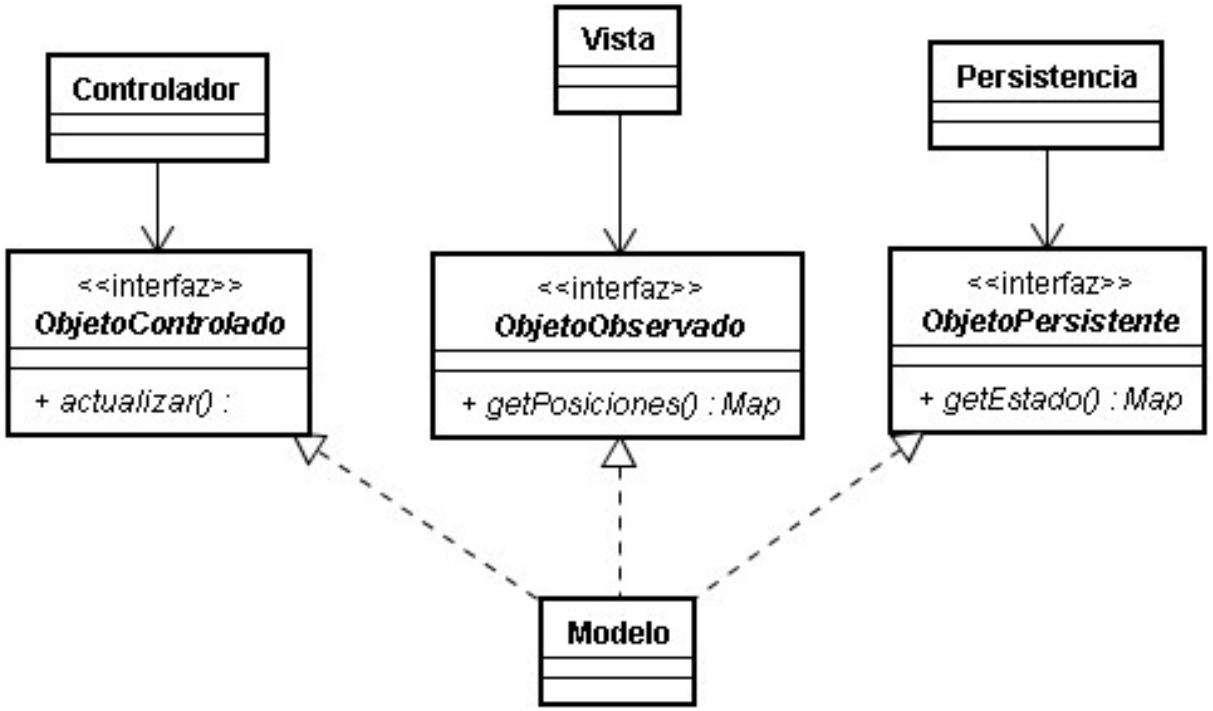
Si una clase tiene una referencia a, o hereda de, otra clase, de la cual sólo tiene sentido que utilice algunos de sus métodos, pero no todos, lo mejor sería separar la clase en cuestión en más de una

Se apoya en otros principios

Segregación de la interfaz (2)



Segregación de la interfaz (3)



Modelo implementa tres interfaces, y cada tipo de objeto la utiliza solamente a través de cierta interfaz

Delegación sobre herencia

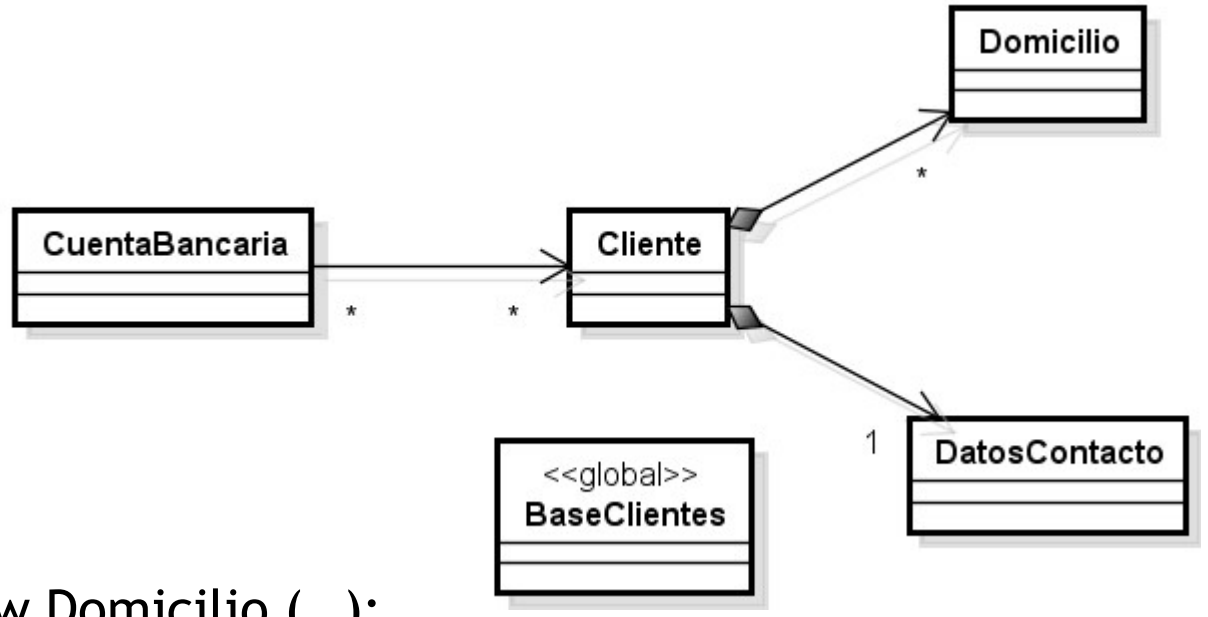
- Herencia es estática
  - Reutilización de caja blanca: ¿viola el encapsulamiento?
- Delegación otorga mayor flexibilidad
  - Permite diferir hasta el tiempo de ejecución el tipo de reutilización que se hará
- Herencia (concreta, abstracta o de interfaces)
  - Cuando se va a reutilizar la interfaz
- Delegación
  - Cuando se van a reutilizar algunas responsabilidades (comportamiento o estado)

Polimorfismo

Evitar condicionales en POO

```
public void extraer (int monto) {
   if (numero < 10000)              // caja de ahorro
         if (monto > saldo) throw new SinSaldoException();
         else saldo -= monto;
   else                             // cuenta corriente
         if (monto > saldo+descubierto)
               throw new SinSaldoException();
         else saldo -= monto;
}
```

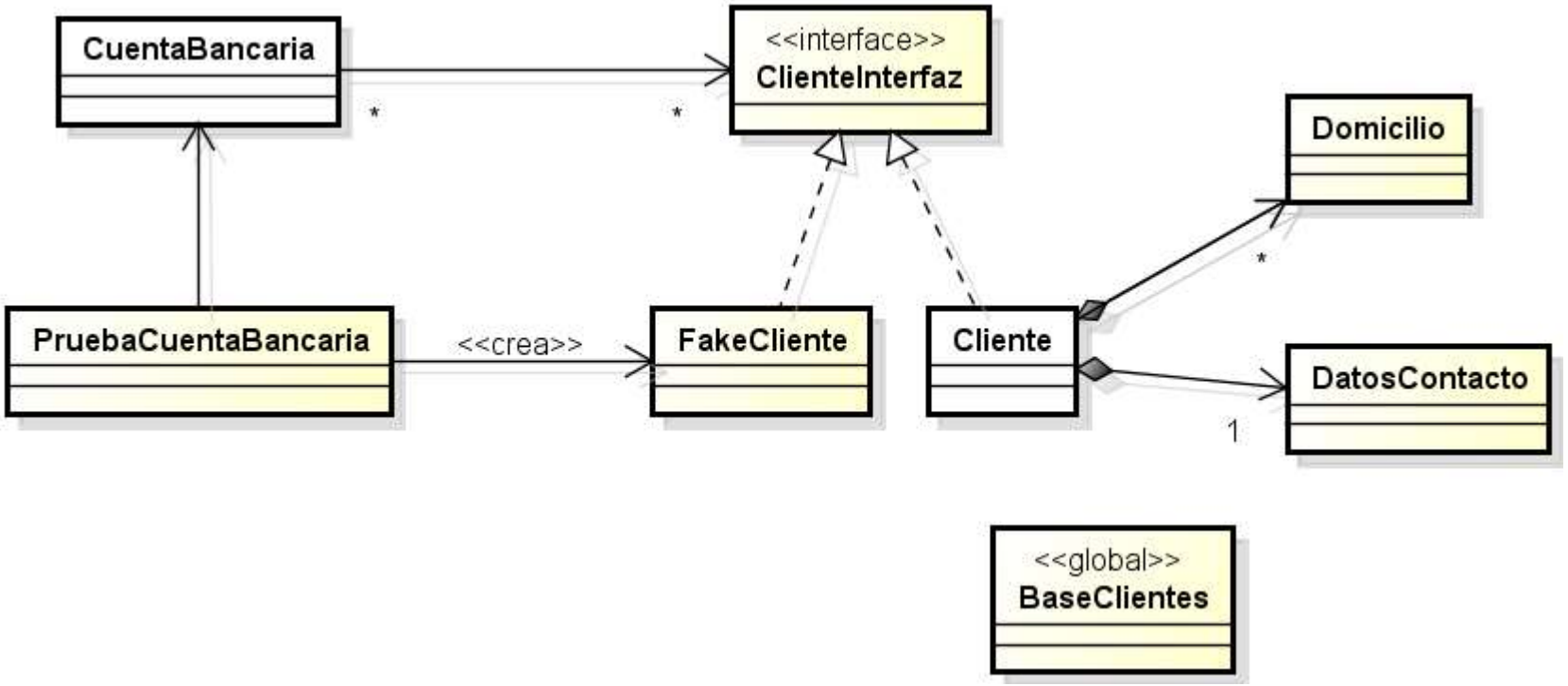
Un caso: ¿cómo creo una instancia para probar?




```
domicilio = new Domicilio (…);
datosContacto = new DatosContacto(…);
if (!BaseClientes.contiene(dniCliente))
    cliente cliente = new Cliente (dni, …, domicilio,
    datosContacto);
cuentaBancaria = new CuentaBancaria (cliente, …);
```

fiuba algo3

Mejor desacoplar

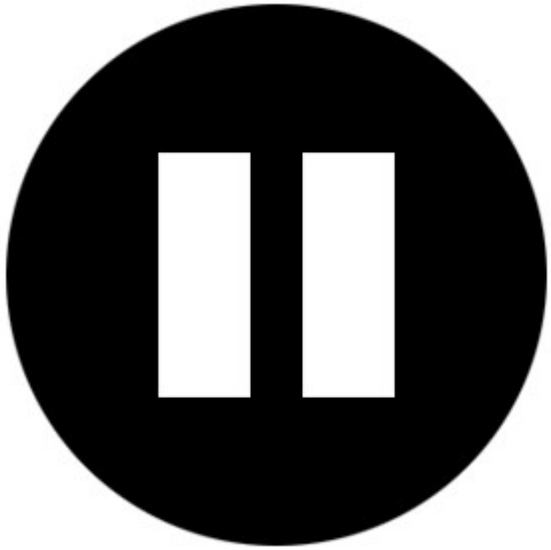


Así mantengo la prueba unitaria

Ya habrá tiempo para pruebas de integración…

fiuba algo3

Recapitulación

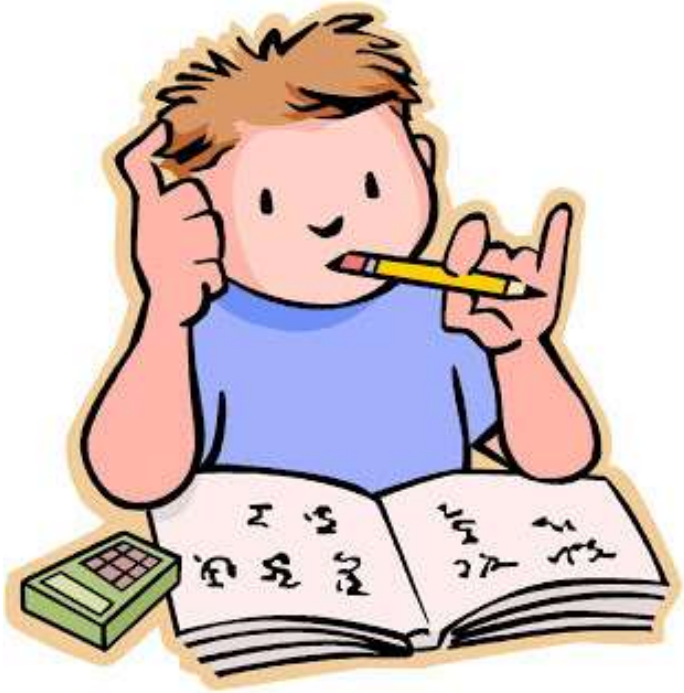


fiuba algo3

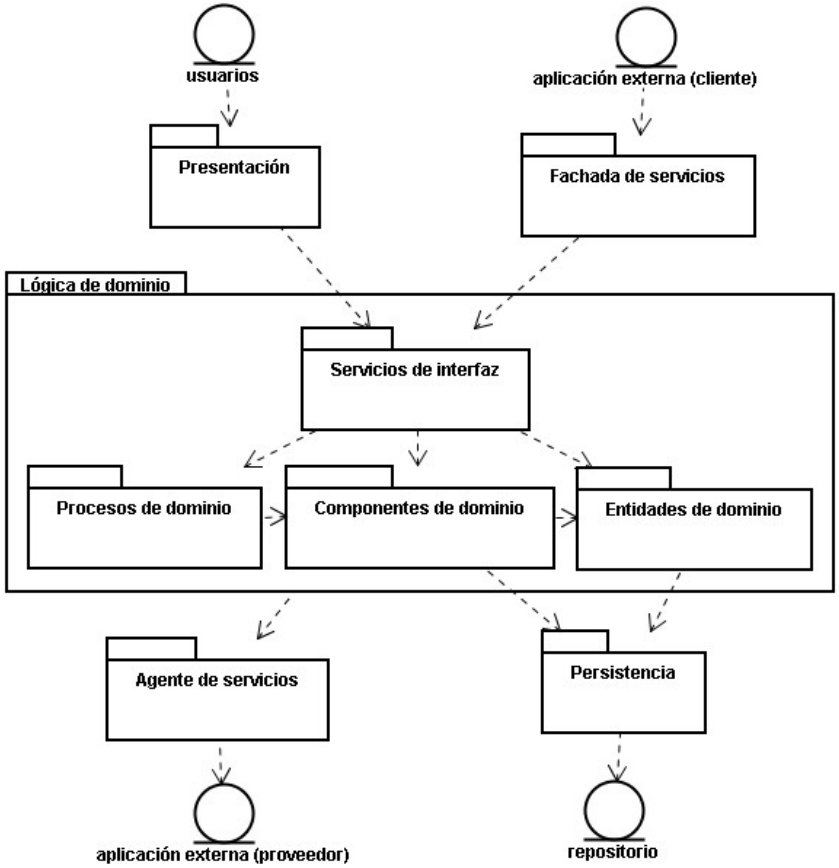
Recapitulación: preguntas

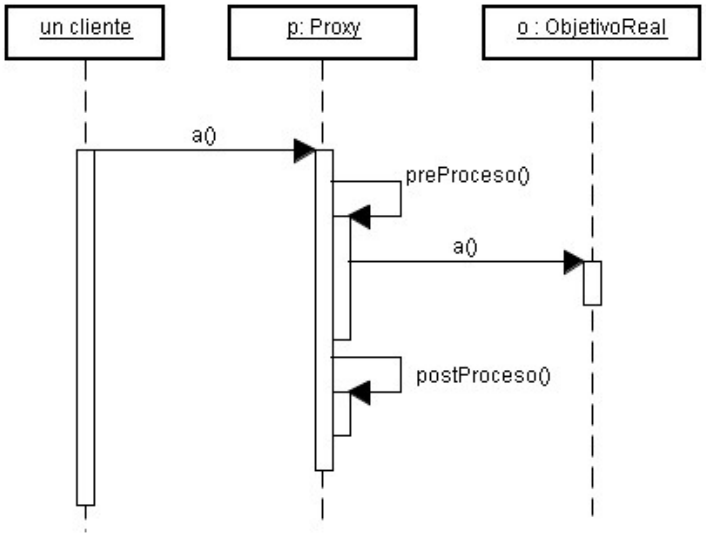
¿Por qué es preferible la delegación sobre la herencia?

¿Qué significa programar contra interfaces?



Paquetes y métodos





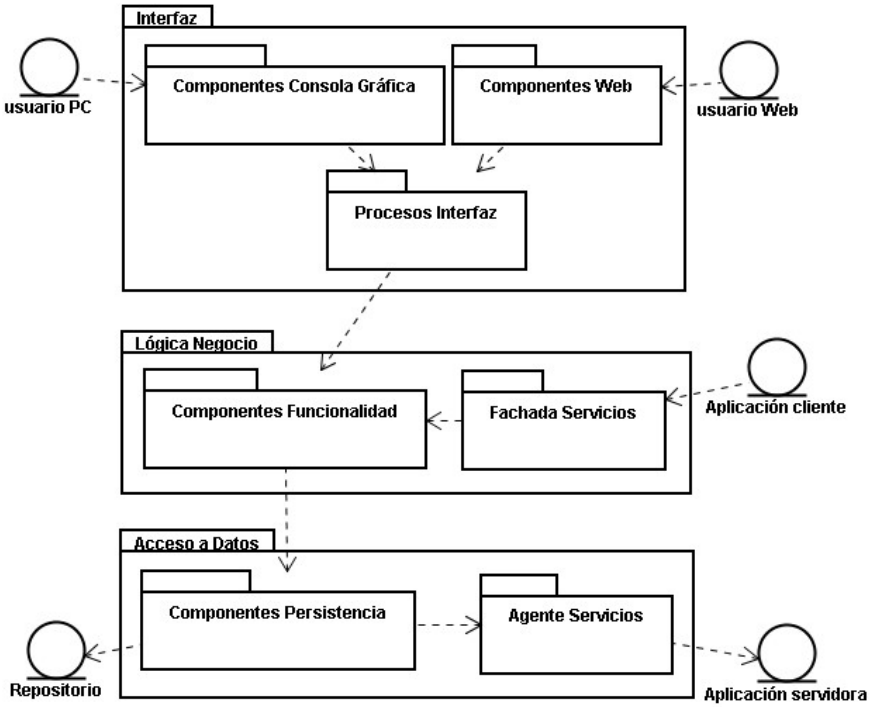
fiuba algo3

Diseño de paquetes (1)

Semánticamente menos relevantes que las clases

Permiten un nivel de abstracción más alto

- Deben describir una visión más global de un sistema



fiuba algo3

Diseño de paquetes (2)

- Bajo acoplamiento
  - Usar diagrama de paquetes (UML) como guía para ver dependencias
- Construir las agrupaciones de clases de modo tal que sirvan para reutilizarse
- Las clases que se prevé que se van a usar conjuntamente deberían colocarse en el mismo paquete
  - Separar los paquetes por los clientes que los usan
- Las clases que cambian poco debieran ubicarse en paquetes separados de aquellas que cambian mucho

Cuándo crear métodos

- Situaciones típicas de refactorización
  - Reducir complejidad
  - Hacer legible un pedazo de código
  - Simplificar tests booleanos
  - Evitar duplicación de código
  - Encapsular complejidad y dependencias de plataforma
  - Mejorar cohesión
- ¡Siempre que genero métodos innecesarios para el cliente los hago privados!
- Cada método debe tener un propósito simple
  - Mal ejemplo Java: iterador.next();

Visibilidad

Todo debe ser lo más privado que se pueda

- Principio de mínimo privilegio aplicado a clientes

Garantiza que se pueda modificar código afectando al mínimo posible de clientes

Atributos privados

Métodos según lo que se requiera (no siempre públicos)

Propiedades, en general, públicas (pero el “get” o el “set” puede que no)

Diseño y patrones

Patrones

- Solución exitosa de un problema que se presenta con frecuencia
  - “Alguien ya ha resuelto nuestros problemas”
- Patrones de programación
  - Algoritmos “con nombre”
    - Métodos de ordenamiento, búsqueda
  - Incluyen el algoritmo y una estructura de datos
- Patrones de diseño
  - Para problemas de diseño

Uso de patrones

Aplicación en distintos contextos

Comunicación con un vocabulario común

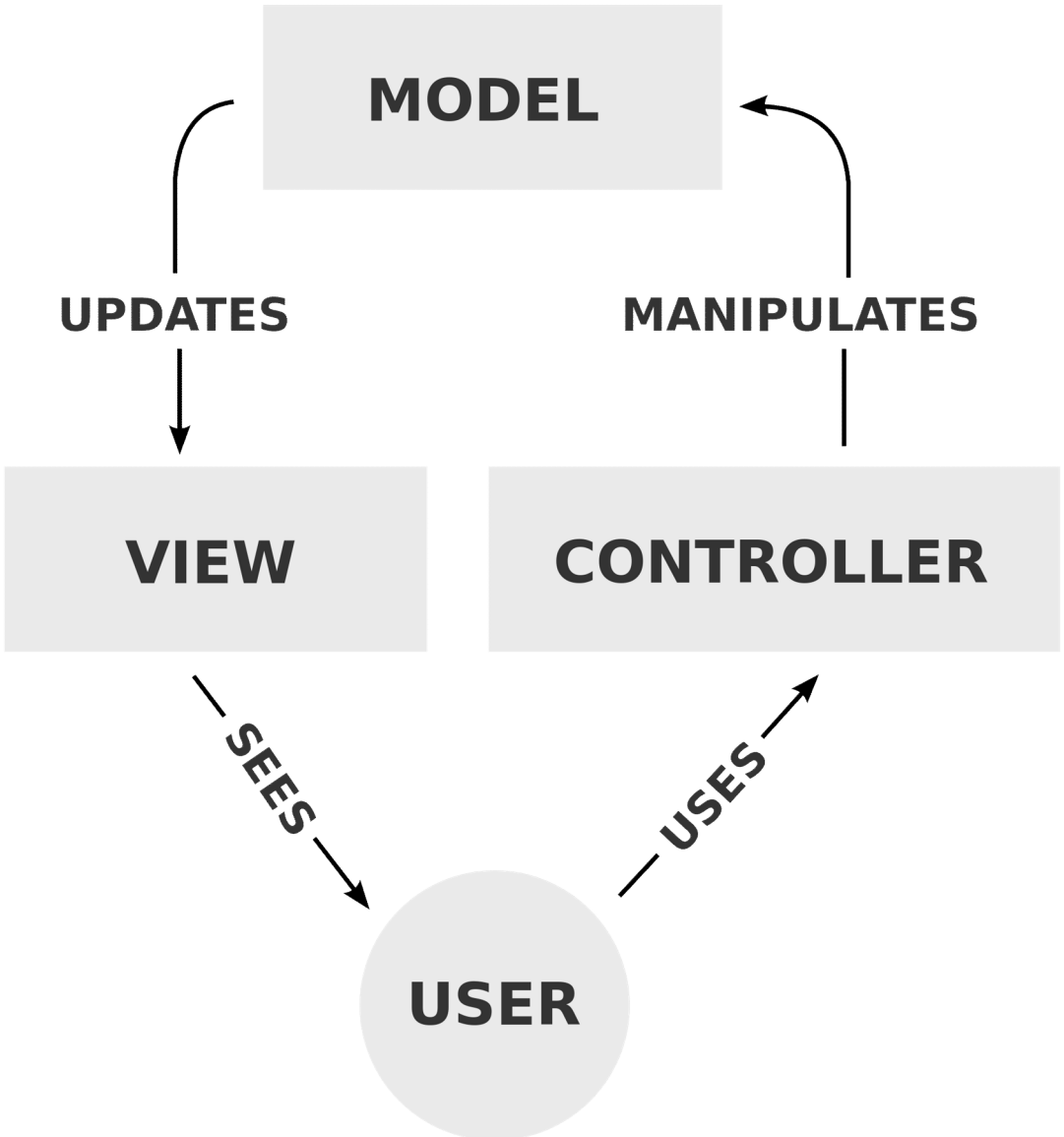
- Y enseñanza

Comprensión de un sistema ya construido

Hay en las demás ingenierías

Y en otras disciplinas

MVC: un patrón macro



MVC: ventajas

Separa incumbencias

Facilita cambios

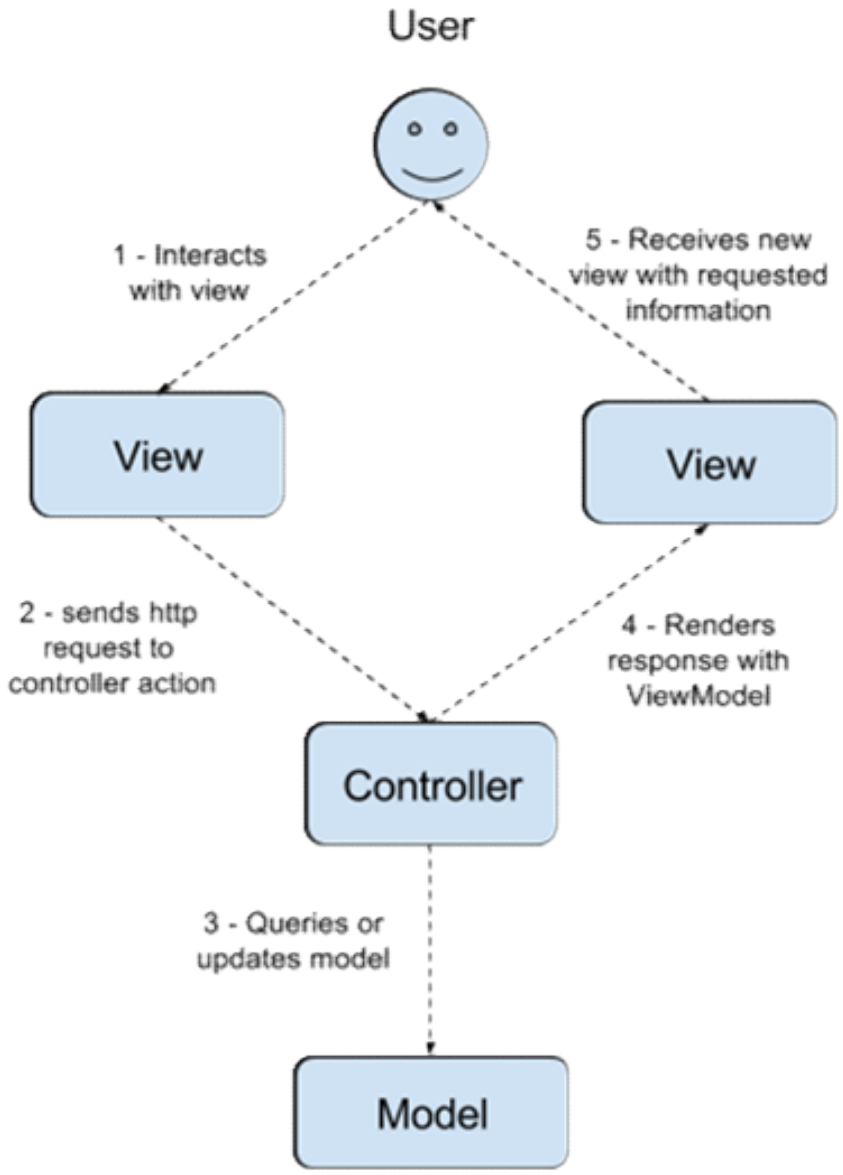
Bueno en aplicaciones de mucha IU

Muchas vistas por modelo

¿Y la persistencia?

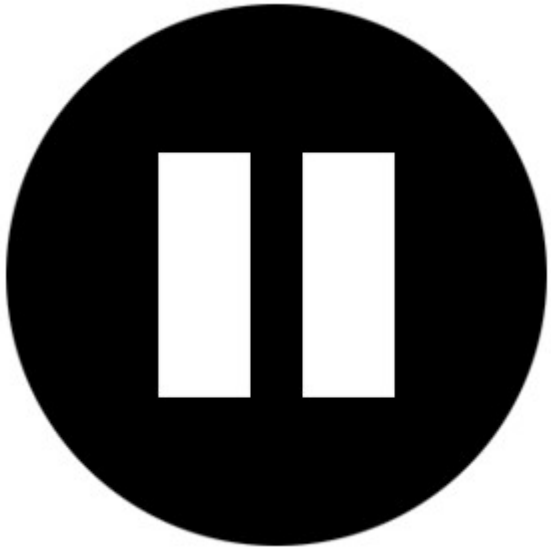
- En el Modelo
- MVC-P

MVC Web



fiuba algo3

Recapitulación



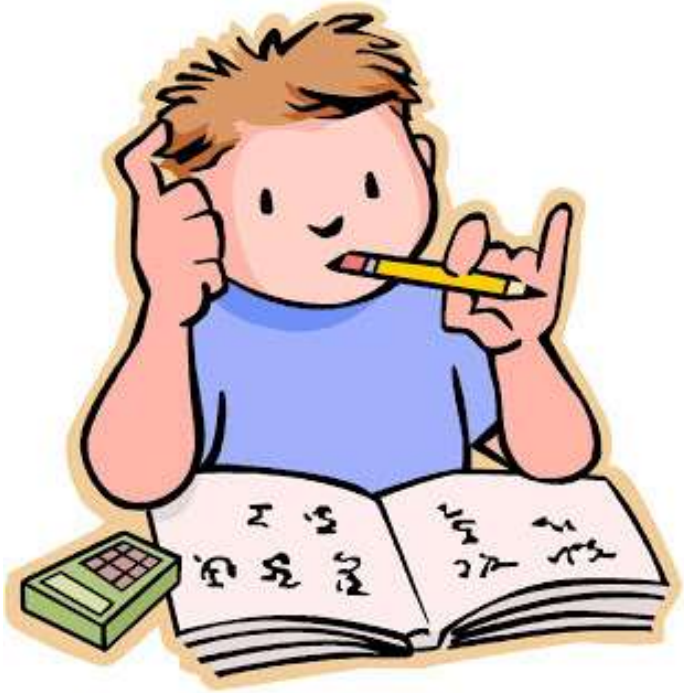
fiuba algo3

Recapitulación: preguntas

¿Para qué sirven los patrones?

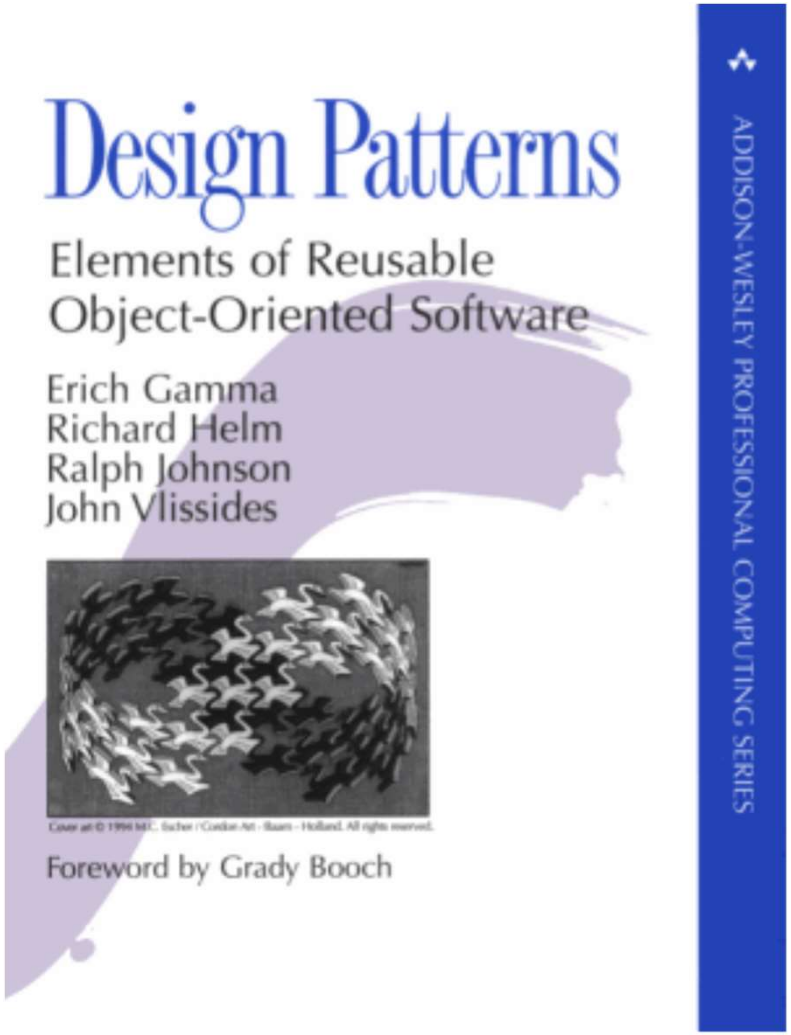
¿Qué problemas resuelve MVC?

Analice cohesión y acoplamiento en MVC



fiuba algo3

Bonus: algunos patrones GoF



GoF =
"Gang of Four"

Primer patrón GoF (1)

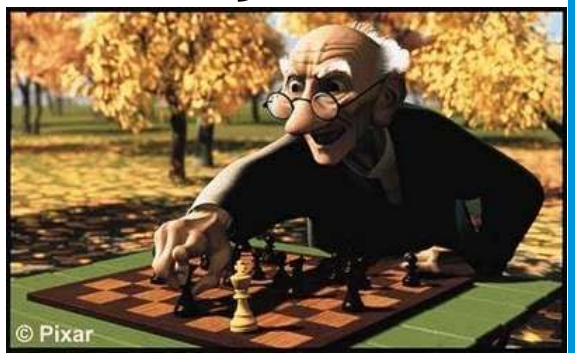
Ajedrez: cada tipo de pieza tiene un comportamiento distinto

=> Implementación obvia (?)

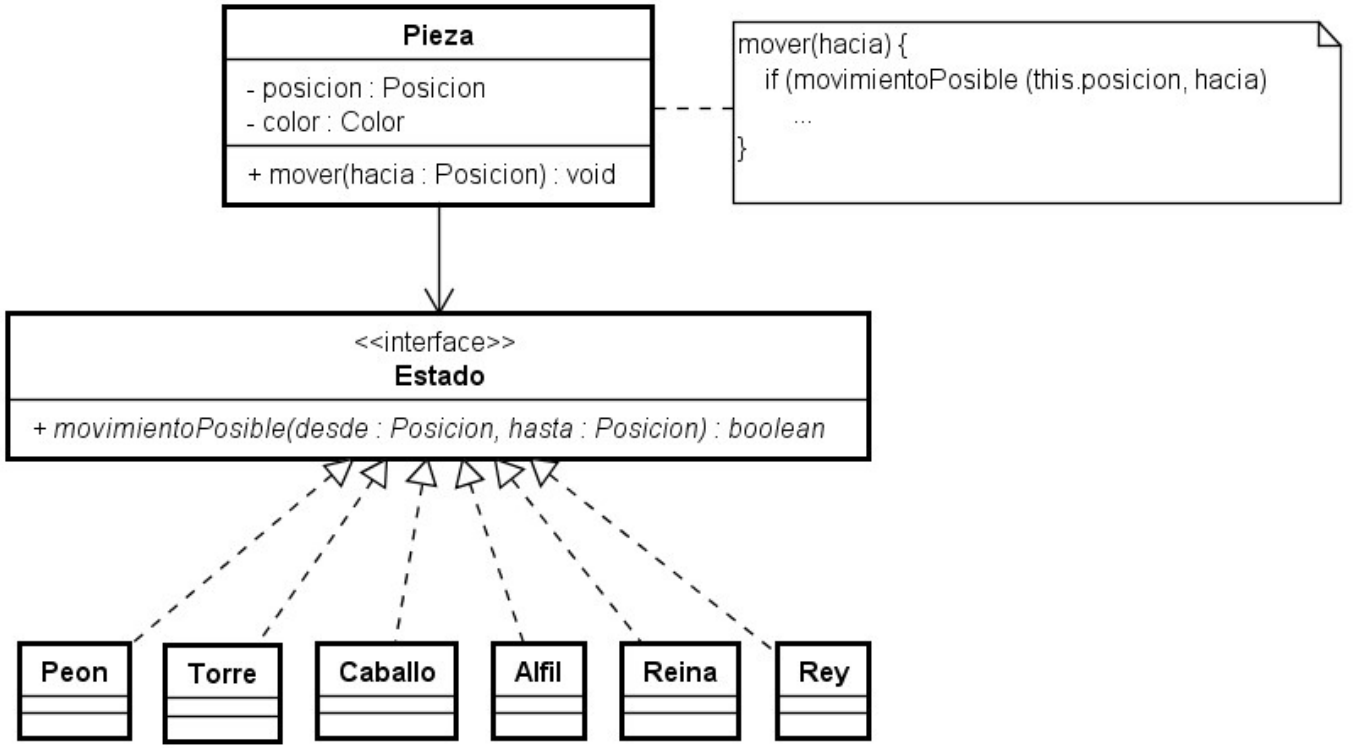
Coronación: ¿qué ocurre?

- Posible interpretación: un objeto cambia de clase (su comportamiento varía luego de un cambio de estado)
- … hay otros planteos: no es el mismo objeto

Quedémonos con el inicial: ¿puede un objeto cambiar su clase?



Primer patrón GoF (2)



Coronación: estado = new Reina ( );

¿Cuántos objetos Torre, Alfil, etc., necesito?

Primer patrón GoF (3)

- Se llama “State”
- Hemos encapsulado un método (*movimientoLegal*) en un objeto
  - Ocurre en otros patrones: Strategy, Command
  - Podemos tratar a los métodos como objetos
  - En C# hay “delegados”
- Otra forma de verlo: cambia el algoritmo en tiempo de ejecución
  - Ahora el patrón se llama Strategy

Intermedio: otro patrón (1)

¿Cuántos objetos Torre, Alfil, etc., necesito?

- No hay estado…

Patrón Singleton

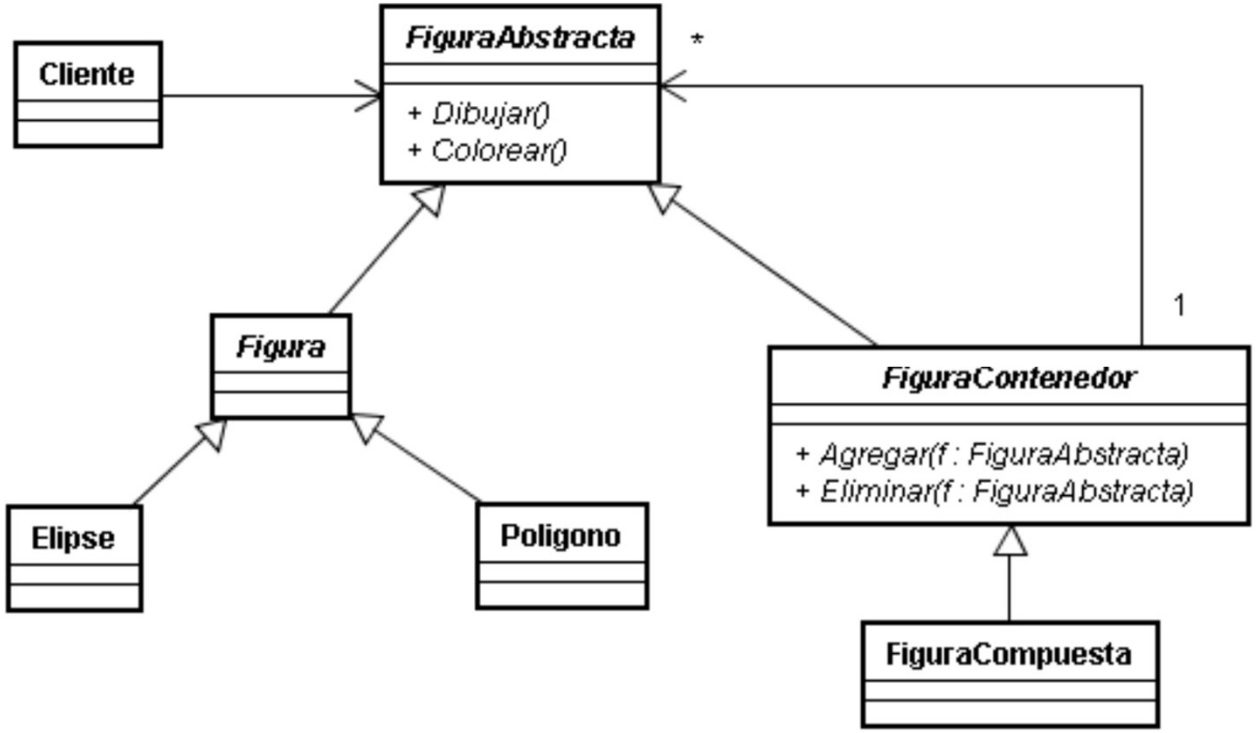
- Una instancia para la clase
- Acceso global
- Ojo que tiene desventajas
- => Usar sólo si se ven ventajas

Intermedio: otro patrón (2)

```
public class Alfil implements Estado {
   private Alfil() { }
   private static Alfil unicaInstancia = null;
   public static Alfil getEstado () {
                  if (unicaInstancia = = null)
                              unicaInstancia = new Alfil();
                  return unicaInstancia;
   }
   public boolean movimientoLegal (Posicion hacia) {
                  // TODO
   }
}
```

Composite: un patrón ¿sencillo?

Quiero tratar a un objeto y a una colección de objetos con la misma interfaz



Otros patrones

Proxy: intermediario entre dos objetos

Adaptador: cambia la interfaz de una clase

Fachada: simplifica interfaz de varias clases

Observador: desacopla objetos observador y observado

Típico en MVC

Factory Method: encapsula la creación de un objeto

```
Iterator i = lista.iterator();
```

Claves: los mandamientos del alumno de Algoritmos III (parte 2)

Mantendrás bajo el acoplamiento

Privilegiarás la delegación sobre la herencia

Preferirás las interfaces a las clases concretas

Darás la menor visibilidad posible a los clientes de tus clases

Mantendrás la entropía bajo control, modificando el diseño

Lecturas obligatorias

Code Complete, Steve McConnell, capítulo 5
"Design in Construction"

Está en http://cc2e.com/File.ashx?cid=336

Lecturas opcionales

UML para programadores Java, Robert Martin

- Capítulo 6 “Principios de diseño OO”

Implementation Patterns, Kent Beck

- Capítulos 5 a 9: casi todo el libro

Refactoring: Improving the Design of Existing Code, Martin Fowler

- Capítulos 1 a 4

No están en la Web ni en la biblioteca

Orientación a objetos, diseño y programación, Carlos Fontela 2008, capítulos 16 y 17 “Diseño orientado a objetos: generalidades” y “Diseño orientado a objetos: principios y problemas típicos”

Qué sigue

Temas avanzados derivados de POO

- RTTI, reflexión
- Lenguajes y POO

Tópicos de desarrollo de software