

Diagramas de Casos de uso

1. Notación gráfica
2. Relaciones entre casos de uso.
3. Descripción y Construcción de los casos de uso
4. Ventajas y peligros de los casos de uso
5. Utilidad de la técnica: el paso a los objetos

Ingeniería del Software II – 3º Gestión

1

Diagramas de Casos de uso

- Un caso de uso representa una interacción típica entre un usuario y un sistema informático
- Los casos de uso tienen dos papeles importantes:
 - Capturar los requisitos funcionales del sistema
 - Simplificar la construcción de los modelos de objetos

2

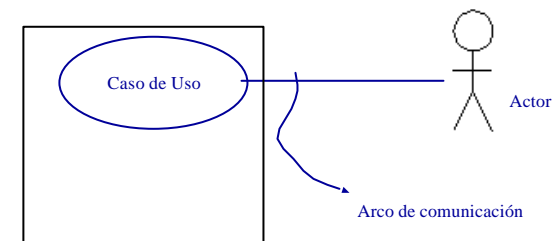
Diagramas de Casos de uso

- Un caso de uso es un grafo con dos tipos de nodos:
 - Actor - *que representa cualquier elemento que intercambia información con el sistema, por lo que está fuera de él*
 - Caso de uso - *Es una secuencia de intercambios en un diálogo con el sistema que se encuentran relacionadas por su comportamiento*

Los arcos entre los actores y los casos de uso se denominan arcos de comunicación

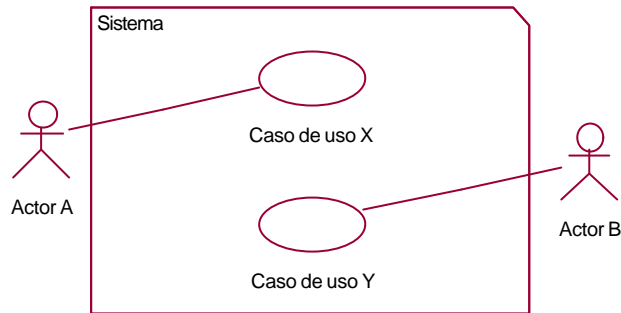
3

Notación en UML



4

Diagramas de Casos de uso



5

Diagramas de Casos de uso

- El actor puede ser una persona, pero se diferencia de un usuario, ya que un actor representa un cierto papel que el usuario puede jugar.
 - El actor sería la clase y el usuario una instancia de la clase.
 - Un mismo usuario podría ser instancia de varios actores.
- Una máquina o un sistema también puede ser un actor.
- Cada caso de uso tiene una descripción informal en lenguaje natural o en un lenguaje estructurado
- Varios casos de uso pueden empezar de la misma manera de modo que hasta el final no sabemos cuál se “ejecuta”

6

Notación de los casos de uso

- Los casos de uso se representan por una **elipse** **conteniendo el nombre**, que opcionalmente puede ir dentro o debajo de la elipse.
- Los actores se representan con el icono de estereotipo estándar para casos de uso (el “stick man” o monigote) con el nombre del actor al pie de la figura. Los nombres de los actores suelen empezar por mayúscula.

7

Relaciones entre los casos de uso

- En UML 1.1 las relaciones *extiende* y *usa* se representaban por la relación de generalización acompañadas de los estereotipos:
 - <<extiende>>
 - <<usa>>respectivamente

8

Relaciones entre Casos de uso: UML 1.3

- En UML 1.3 las relaciones entre casos de uso han cambiado:
 - Incluye** (<<incluye>>) (<<include>>) - Es un estereotipo de dependencia. Indica que un caso de uso es incluido dentro de otro. Reemplaza el uso común de la antigua relación **usa**
 - Generalización** (sin estereotipo) - Indica que un caso de uso es una variante de otro.
 - Extiende** (<<extiende>>) (<<extend>>) - Es un estereotipo de dependencia. Ofrece una forma de extensión más controlada que la relación de generalización.

9

Resumen de los tipos de relaciones

Relación	Función	Notación
Asociación	Camino de comunicación entre un actor y un caso de uso en el que participa	—————
Extiende	Inserción de comportamiento adicional en un caso de uso base (sin que éste tenga conocimiento)<<extiende>>→
Generalización	Relación entre un caso de uso general y otro más específico que hereda características y añade otras	—————▷
Incluye	Inserción de comportamiento adicional dentro de un caso de uso que describe la inserción<<incluye>>→

10

Relaciones entre Casos de uso:

Relación de las “viejas” relaciones con las “nuevas”:

- La mayoría utilizaba la relación <<uses>> de la forma que se usa ahora la relación <<incluye>>, por lo que se puede decir que la relación <<incluye>> reemplaza a la relación utiliza.
- Se utilizaba la relación <<extiende>>
 - de forma controlada (como lo hace la relación <<extiende>> 1.3)
 - de forma incontrolada (al estilo de la relación de generalización), por lo que se puede decir que la relación <<extiende >> 1.1 se ha dividido en dos.

11

Relaciones entre Casos de uso: Generalización

- Es una relación de generalización donde un caso de uso extiende otro caso de uso pudiendo añadir acciones a un caso de uso general.
 - Indica que un caso de uso es una variante de otro. El caso de uso especializado puede variar cualquier aspecto del caso de uso base
 - Cuando un caso de uso extiende otro, significa que el primero puede incluir parte del comportamiento del caso de uso que él extiende.
 - No tiene porque incluir el comportamiento completo; pudiendo elegir que partes del comportamiento del caso más general se quieren reutilizar.
- Es una relación muy flexible.

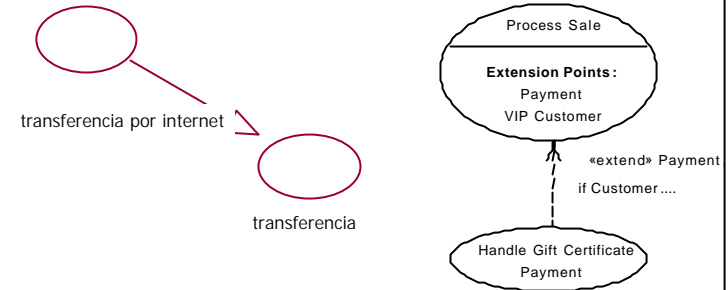
12

Relaciones entre Casos de uso: Extiende

- Es una relación de dependencia donde un caso de uso extiende otro, añadiendo acciones al caso de uso extendido.
- El caso de uso base declara un conjunto de puntos de extensión.
- El caso de uso especializado sólo puede alterar el comportamiento de los puntos de extensión marcados. Si hay más de uno, hay que identificar exactamente cual es el punto extendido.
- Un caso de uso extendido puede manejar excepciones, alternativas, etc. Se tienen casos de uso específicos en lugar de casos de uso generales en los que no es fácil describir dichas situaciones.

13

Generaliza y Extiende



14

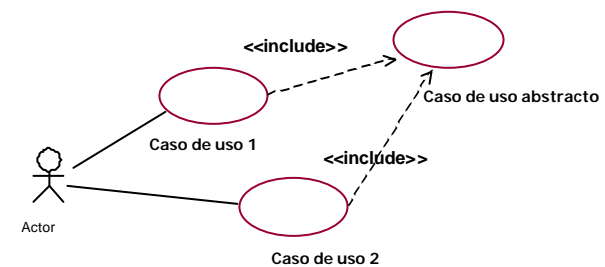
Relaciones entre Casos de uso: Incluye

- Es una relación de dependencia donde un caso de uso utiliza otro caso de uso, indicando que es parte de un caso de uso.
- Cuando un número de casos de uso comparten un comportamiento común, este comportamiento puede ser descrito por un caso de uso que es utilizado por otros casos de uso.
- El caso de uso incluido es el “factor común”.

15

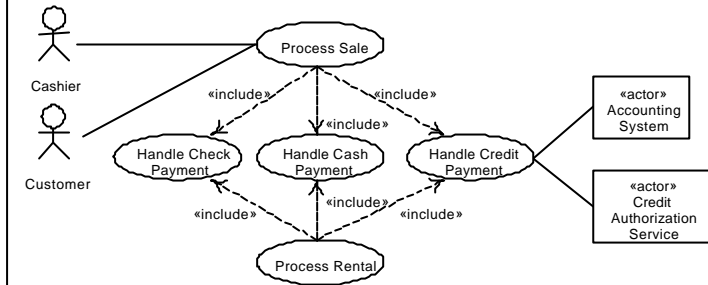
Relaciones entre Casos de uso: Incluye

- Cuando un caso de uso incluye otro, el caso de uso completo debe ser usado.
- Si el caso de uso nunca se utiliza por sí mismo se denomina caso de uso **abstracto**.



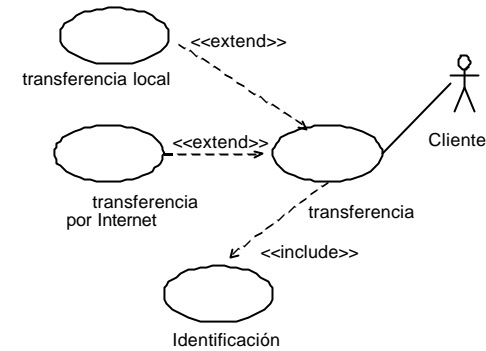
16

Relaciones entre Casos de uso: Incluye



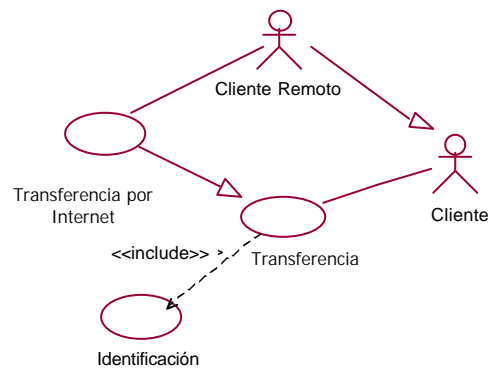
17

Relaciones entre Casos de uso



18

Relaciones entre Casos de uso



19

Descripción de los Casos de uso

- Un caso de uso describe una funcionalidad más una interacción entre un actor y un sistema en forma de secuencia de eventos
- La descripción se centra en lo que debe hacerse, no en la manera de hacerlo
- Deben evitarse expresiones imprecisas. Se busca sencillez y claridad
- Puede utilizarse un lenguaje estructurado para representar secuencia, repeticiones y situaciones opcionales

20

Descripción de los Casos de uso

- La descripción debe contener:
 - Inicio del caso de uso
 - Fin del caso de uso
 - Interacción entre el caso de uso y los actores
 - Intercambios de datos
 - Cronología y origen de los datos
- La descripción se puede completar con diagramas de secuencia o de transición de estados

21

Descripción

Habitualmente se utiliza una plantilla se algún tipo:

<Identificador>		<nombre descriptivo>
Descripción		
El sistema deberá permitir a [lista actores] en [instante en el que se puede realizar el caso de uso] [funcionalidad que define el caso de uso] según se describe en el siguiente caso de uso:		
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	{-acción a realizar-, realizar el caso de uso [caso de uso]}
	2	{-Situación que produce una alternativa-}
	2a	Si [Situación que produce una alternativa] el sistema deberá {-acción a realizar-, realizar el caso de uso [caso de uso]}
	2b	Si [Situación que produce una alternativa] el sistema deberá {-acción a realizar-, realizar el caso de uso [caso de uso]}

	n	...
Excepciones	Paso	Acción
	p	En el caso de que [situación que provoca la excepción] el sistema deberá {-acción a realizar-, realizar el caso de uso [caso de uso]}

	q	...
Rendimiento	El sistema deberá realizar la/s acción/es descrita/s en [los pasos [primer paso] al [último paso], el paso [número de paso]] en un máximo de [cota de tiempo]	
Frecuencia	Este caso de uso se espera que se lleve a cabo una media de [número de veces] al [unidad temporal]	
Importancia	{vital, importante, secundaria, bien}	
Urgencia	{inmediatamente, hay presión, puede esperar}	
Comentarios	{-otras consideraciones en formato libre-}	

Plantilla de casos de uso (cabecera)

RF- <id del requisito>	<nombre del requisito funcional>
Versión	<numero de versión y fecha>
Autores	<autor>
Fuentes	<fuente de la versión actual>
Objetivos asociados	<nombre del objetivo>
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso { concreto cuando <evento de activación> , abstracto durante la realización de los casos de uso <lista de casos de uso>}

23

Plantilla (pie)

Rendimiento	Paso	Cota de tiempo
	1	n segundos
	2	n segundos
Frecuencia esperada	<nº de veces> veces / <unidad de tiempo>	
Importancia	{sin importancia, importante, vital}	
Urgencia	{puede esperar, hay presión, inmediatamente}	
Comentarios	<comentarios adicionales>	

24

Plantilla (secuencia normal)

Precondición	<precondición del caso de uso>	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	{El <actor> , El sistema} <acción realizada por el actor o sistema>, se realiza el caso de uso < caso de uso RF-x>
	2	Si <condición>, (el <actor> , el sistema) <acción realizada por el actor o sistema>, se realiza el caso de uso < caso de uso RF-x>
	3	
	4	
	5	
	6	
n		
Postcondición	<postcondición del caso de uso>	

25

Plantilla (excepciones)

Excepciones	Paso	Acción
	1	Si <condición de excepción>, {el <actor> , el sistema} <acción realizada por el actor o sistema>, se realiza el caso de uso < caso de uso RF-x>, a continuación este caso de uso {continúa, aborta}
	1'	...
	4	

26

Construcción de Casos de uso

- Es un proceso iterativo. Se van descubriendo los escenarios desde el punto de vista del usuario, es decir los ACTORES.
- Para detectar los casos de uso es conveniente hacer las siguientes preguntas:
 - ¿Cuáles son las principales tareas de cada actor?
 - ¿Escribe/lee/modifica el actor alguna información del sistema?
 - ¿Informa el actor al sistema de los cambios externos?
 - ¿Desea el actor ser informado de cambios no esperados?
- Es un proceso iterativo, en el que pueden utilizarse distintas técnicas de observación o de entrevista estructurada (para describir los escenarios potenciales desde el punto de vista del usuario).

27

Construcción de Casos de uso

- En el momento de identificar los actores es conveniente distinguir entre
 - actores principales (que son los que emplean directamente el sistema llevando a cabo las tareas más importantes)
 - actores secundarios (existen para que los principales puedan utilizar el sistema).
- La estructura del sistema debe decidirse teniendo en cuenta a los actores principales.
- Los casos de uso no pueden ser demasiado pequeños, ya que deben aportar algún valor al actor.

28

Proceso de elaboración de los casos de uso

- Identificar a grandes trazos los casos de uso
 - Las principales etapas de cada caso de uso se describen en un par de frases
 - Se distingue un caso principal y se identifican los casos alternativos y excepciones
- Proceso iterativo:
 - Los casos de uso se amplían, profundizándose en su descripción,
 - Se buscan etapas comunes y alternativas que representen en otros casos de uso relacionados por las relaciones incluye, generaliza y extiende.

29

Construcción de Casos de uso: Resultado

- Se debe cuidar que:
 - Exista una descripción breve que represente una verdadera imagen del caso de uso
 - Las condiciones de arranque y parada del caso de uso estén bien definidas
 - Los usuarios estén satisfechos de la secuencia de interacciones entre el actor y el caso de uso

30

Construcción de Casos de uso: Resultado

- El problema fundamental es encontrar el nivel de abstracción adecuado.
- En general si un caso de uso se hace demasiado grande a medida que se va detallando es conveniente dividirlo en varios.
- Se pueden hacer preguntas como:
 - ¿es posible ejecutar un paso de forma independiente a los otros o siempre va encadenado con ellos?
 - ¿es lógico agrupar varios pasos para documentarlos, probarlos o modificarlos en conjunto?

31

Escenarios

- Un caso de uso tiene como instancias los escenarios:
situaciones concretas que pueden recorrer total o parcialmente el caso de uso
- Se deben considerar en lo posible todos los escenarios de modo que se pueda validar el caso de uso.
- La última comprobación consiste por tanto en asegurar que el caso de uso represente todos los escenarios.
- A veces se confunden casos de uso con escenarios:
 - Si aparecen muchos casos de uso puede que sea un síntoma de una mala descripción del sistema

32

Casos de uso: Ventajas

- Ayudan a asegurar que se desarrolla el sistema correcto.
- Excelente forma de comunicación con los clientes y los usuarios.
- Ayudan a gestionar la complejidad de los proyectos grandes.
- Documentan las respuestas funcionales de caja negra.
- Ofrecen una buena base para la verificación y validación.
- Modo objetivo para el seguimiento del proyecto.

33

Casos de uso: Ventajas

- Documentan las respuestas funcionales de caja negra.
- Proporcionan el fundamento de los mensajes.
- Pueden servir como base para especificar respuestas a aplicaciones de tiempo real.

34

Casos de uso: Peligros

- Llevan a una descomposición funcional del sistema.
 - Los casos de uso son funcionales por naturaleza (esto es, localizan la información entorno a las funciones).
 - No es un problema, pero debe tenerse cuidado cuando se utilizan dentro de un desarrollo orientado a objetos.
 - Los problemas pueden surgir cuando en un desarrollo software se utilizan diferentes estrategias para localizar la información.

35

Casos de uso: Peligros

- Violación de la ocultación de la información.
 - Cuando se describen casos de uso, se debe conocer no sólo el elemento para el que se desarrolla el caso de uso, sino también la interfaz pública definida de cada elemento.
 - Los autores de casos de uso deben evitar la tentación de ir más allá de la interfaz pública, e intentar describir la estructura interna del elemento.

36

Casos de uso: Peligros

■ Falta de formalidad.

- La informalidad de los casos de uso lleva a la gente a un falso sentido de seguridad. La gente se olvida de las normas para los nombres y otras convenciones de estilo.
 - Aumenta la posibilidad de cometer errores
 - Disminuye la probabilidad de reutilizar el caso de uso.

37

Casos de uso: Peligros

■ No saber cuando parar.

- Existe una gran confusión entre la adquisición de los requisitos y los casos de uso y entre el diseño y los casos de uso. Por ejemplo,
 - ¿Es un juego completo de casos de uso lo mismo que los requisitos de un producto?
 - ¿Existen otros requisitos (del producto o del proyecto) que no estén capturados en los casos de uso?
 - ¿Hay algún aspecto del diseño/arquitectura del sistema que no se ha capturado con los casos de uso?

38

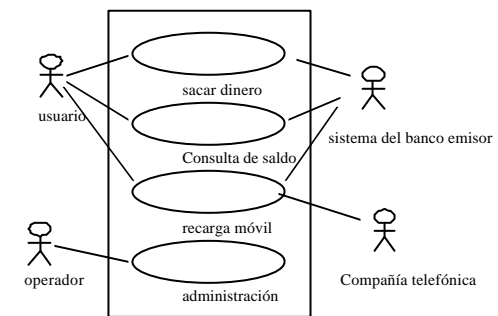
Casos de uso: Peligros

■ La cobertura es el mayor problema de quien usa los casos de uso:

- Una cosa es decir que “el conjunto de todos los casos de uso especifican la totalidad de la funcionalidad del sistema” ...
- y otra cosa es demostrar que se ha capturado por completo la funcionalidad del sistema en un conjunto de casos de uso.

39

Casos de uso - Ejemplos



Cajero automático

40

CU-003	Sacar dinero
Descripción	El sistema deberá permitir al cliente del banco, en cualquier momento, sacar dinero según se describe en el siguiente caso de uso.
Secuencia Normal	<p>1+ El usuario inserta la tarjeta en el cajero</p> <p>2 + El cajero lee el código de la banda magnética de la tarjeta y verifica si es aceptable y pide el código del usuario</p> <p>3+ El usuario introduce el código</p> <p>4 + Si el código es correcto, el cajero pide al usuario que seleccione el tipo de transacción deseada</p> <p>5+ El usuario selecciona la función sacar dinero,</p> <p>6 + El cajero le pide al usuario que teclee la cantidad deseada</p> <p>7 + El usuario teclea la cantidad que quiere sacar,</p> <p>8 + El cajero envía la petición al sistema del banco</p> <p>9 a Si conecta el sistema deberá comprobar si hay dinero en la cuenta</p> <p>9 b Si no conecta el sistema deberá comprobar si el dinero es menor que el límite</p> <p>10 En cualquiera de los dos casos el sistema + expulsa la tarjeta + imprime el recibo + entrega el dinero</p>
Excepciones	<p>2 La tarjeta no es aceptada + Se expulsa emitiendo un sonido</p> <p>4 Código incorrecto (1,2) + Se emite un mensaje dando al usuario la oportunidad de volver a introducir el código (paso 3)</p> <p>4' Código incorrecto (3) + Se emite un mensaje y se retiene la tarjeta</p> <p>9 No autorizado para sacar dinero + El sistema de banco no autoriza a sacar dinero. Se emite un mensaje de información y se expulsa la tarjeta</p> <p>9 a ; 9 b No hay dinero suficiente + El cajero no dispone de la cantidad pedida. Emite un mensaje y vuelve al paso 7</p> <p>1.10 Cancelar + En cualquier momento el usuario puede cancelar la transacción, con lo que se expulsa la tarjeta</p>

41

Cajero automático: secuencia normal

1	El sistema visualiza un mensaje de bienvenida en la pantalla
2	El usuario inserta la tarjeta en el cajero
3	El sistema lee el código de la banda magnética de la tarjeta, verifica si es aceptable
4	El sistema pide el PIN al usuario
5	El usuario introduce el código
6	El sistema valida el PIN
7	El sistema pide al usuario que seleccione el tipo de transacción deseada
8	El usuario selecciona la función sacar dinero,
9	El sistema pide al usuario que teclee la cantidad deseada

42

Cajero automático: secuencia normal

10	El usuario teclea la cantidad que quiere sacar
11	El sistema comprueba que tiene billetes suficientes
12	El cajero envía la petición al sistema del banco emisor
13	El banco emisor confirma que hay fondos
14	El sistema imprime un recibo
15	El sistema expulsa la tarjeta
16	El sistema entrega el dinero

43

Ejemplo de un Cajero automático

Excepciones:

- o La tarjeta no es aceptada
 - + Se expulsa emitiendo un sonido
- o Código incorrecto
 - + Se emite un mensaje dando al usuario la oportunidad de volver a introducir el código
- o No autorizado para sacar dinero
 - + El sistema de banco no autoriza a sacar dinero. Se emite un mensaje de información y se expulsa la tarjeta
- o No hay dinero
 - + El cajero no dispone de la cantidad pedida. Emite un mensaje y expulsa la tarjeta
- o Cancelar
 - + En cualquier momento el usuario puede cancelar la transacción, con lo que se expulsa la tarjeta

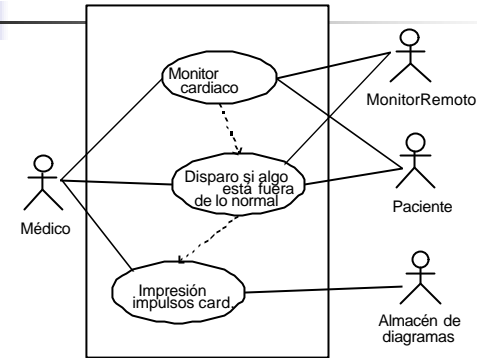
44

Cajero automático: excepciones

3	Si la tarjeta no es aceptada, el sistema la expulsa emitiendo un sonido. El caso de uso termina.
6	Si el usuario introduce un código erróneo, el sistema pide de nuevo el PIN y el caso de uso continua en el paso 5
6'	Si el usuario introduce un código erróneo por tercera vez, el sistema retiene la tarjeta y el caso de uso termina.
11	El sistema no tiene suficiente dinero y emite un mensaje y el caso de uso continua en el paso 9
13	Si el banco emisor no autoriza a sacar dinero, el sistema emite un mensaje de información y el caso de uso continua en el paso 7
13'	Si no se consigue comunicación y la cantidad excede del límite máximo, el sistema emite un mensaje de información y el caso de uso continua en el paso 9
...	

45

Casos de uso - Ejemplos

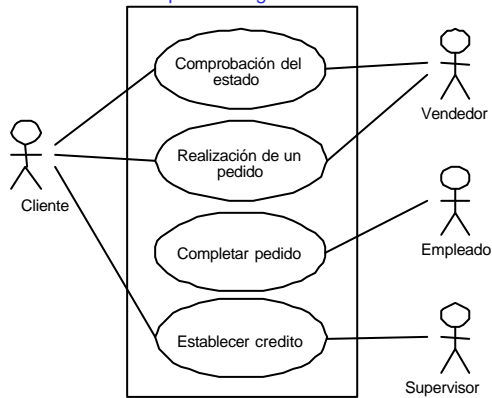


El diagrama representa el ejemplo de casos de uso para especificar el funcionamiento de una máquina que controla la actividad cardiaca de un paciente.

46

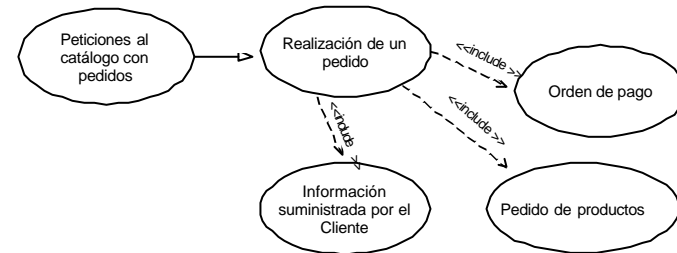
Casos de uso - Ejemplos

Venta por catalogo telefónico



47

Casos de uso - Ejemplos



48

Casos de uso: Especificación e implementación

- La especificación de los casos de uso nos permite conocer el comportamiento externo que define la posible secuencia de mensajes intercambiados entre los actores y el sistema.
- Al nivel de casos de uso esto es especificado como
 - un diagrama de secuencia (diálogo actor/sistema con paso de mensajes entre ellos)
 - una máquina de estados, incluyendo el diagrama de actividad. Las transiciones son etiquetadas por intercambios de mensajes.
- Un tipo de caso de uso se puede instanciar: normalmente al menos un escenario indica la secuencia de interacciones entre los actores y el sistema.

49

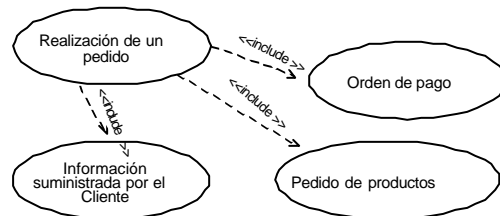
Casos de uso: Implementación

- La relación entre los casos de uso y su implementación es una Realización.
- La implementación de un caso de uso puede ser vista como una colaboración:
 - Se trata de objetos y enlaces (instancias de clases y asociaciones) junto con las posibles secuencias de flujos de mensajes que provoca el caso de uso en cuestión.
- La vista de los casos de uso es una descripción funcional de las necesidades estructuradas con respecto a un actor

50

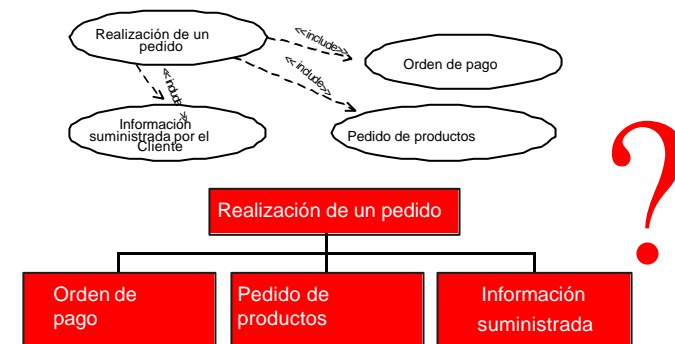
Transición hacia los objetos

- Una descomposición que siga directamente la forma de los casos de uso conduce a una aproximación estructurada clásica, con todos los defectos de las estructuras funcionales



51

Transición hacia los objetos



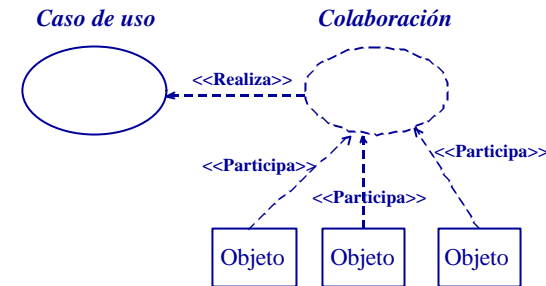
52

Transición hacia los objetos

- Es necesario realizar un paso al mundo de los objetos
 - Se efectúa asociando una colaboración a cada caso de uso
 - La colaboración describe objetos del ámbito, las conexiones entre estos objetos y los mensajes que intercambian éstos
- La realización de un caso de uso por una colaboración es momento crucial del modelado; es el momento del cambio hacia la orientación a objeto

53

Transición hacia los objetos



54