

2. A02. Diagramas de interacción

2.1 Introducción

Na actividade que nos ocupa aprenderanse os seguintes conceptos e manexo de destrezas:

- Comprender o propósito e función dos diagramas de interacción (secuencia e comunicación).
- Manexar diagramas de secuencia e comunicación sinxelos, interpretando correctamente diagramas xa feitos e desenvolvendo diagramas novos a partir de escenarios propostos.

2.2 Actividade

Os diagramas de interacción de UML

Os diagramas de interacción inclúense dentro dos chamados diagramas de comportamento de UML e permítenos describir a maneira en que colaboran grupos de obxectos para certo comportamento. Habitualmente, os diagramas de interacción captan o comportamento dun só caso de uso, representando os obxectos e as mensaxes que se pasan entre eles dentro de dito caso de uso.

Existen cinco tipos de diagramas de interacción (a partir de UML 2.X soamente catro):

- *Diagrama de secuencia*: Mostra as mensaxes que son pasadas entre obxectos nun escenario.
- *Diagrama de comunicación*: Mostra as interaccións entre os participantes facendo énfase na secuencia de mensaxes.
- *Diagrama de colaboración*: (Soamente en UML 1.X) Mostra as interaccións organizadas arredor dos roles.
- *Diagrama de (visión de conxunto ou resumo de) interacción*: Trátase de mostrar de forma conxunta diagramas de actividade e diagramas de secuencia.
- *Diagrama de tempo*: Pon o foco nas restricións temporais dun obxecto ou un conxunto de obxectos.

De todos eles os mais empregados, e que son os que veremos na presente actividade, son os *diagramas de secuencia* e os *diagramas de comunicación*. O emprego destes dous diagramas vainos servir para:

- Ilustrar e comprobar o comportamento dun conxunto de obxectos (sistema ou subsistema)
- Axudar a descubrir os obxectos do sistema.
- Axudar a descubrir os métodos de ditos obxectos.

Os diagramas de secuencia poñen en primeiro plano os aspectos temporais, mentres que os diagramas de comunicación amosan os vínculos entre clases.

Diagramas de secuencia

Introdución

Mostran, para un escenario dado, a interacción dun grupo de obxectos a través do tempo mediante o envío de mensaxes entre eles. Son os diagramas máis utilizados para representar as interaccións entre obxectos.

Normalmente utilízanse para modelar casos de uso do sistema e neste caso a secuencia pode expresar tanto un caso de uso completo como unha alternativa dun caso concreto. Polo tanto, a menos que se modele un sistema moi pequeno, a dinámica completa dun sistema representarase mediante un conxunto de diagramas de secuencia. Tamén son unha boa ferramenta para explorar a lóxica dunha operación complexa, ou os elementos implicados na prestación dun servizo, ou axudar a detectar cales van ser as clases máis complexas de implementar e decidir cales de elas van a necesitar diagramas de estado.

Elementos

Os compoñentes deste diagrama son:

- Participantes que se colocan na parte superior do diagrama ao longo do eixo X. Poden ser actores ou obxectos:
 - **Actor**. Normalmente inicia a secuencia e colócase á esquerda. O símbolo é o mesmo có dos diagramas de casos de uso.
 - **Obxecto**. É a instancia dunha clase participante na secuencia. O símbolo é un rectángulo coa notación “función:Clase” que representa a función dun obxecto seguida do nome da clase. A función é opcional se só participa unha instancia dunha clase. A *líña de vida do obxecto* é unha liña descontinua vertical dende o símbolo do obxecto ata o final da vida que se representa cunha aspa.

Os participantes teñen un *período de actividade* dentro da secuencia que indicará que o obxecto está executando unha acción, e isto represéntase mediante un rectángulo sobre a liña de vida que empeza cando o obxecto recibe unha mensaxe e termina cando devolve a última resposta. A parte superior deste rectángulo alíñase co comezo da acción. A parte inferior alíñase coa terminación e pode marcarse cunha mensaxe de retorno.

- **Accións** entre actores e obxectos ou **mensaxes** entre obxectos. Colócanse ao longo do eixo Y en orden de sucesión no tempo dende arriba cara abaixo. As mensaxes poden ir numeradas en secuencia para facilitar a comprensión do diagrama. Se unha mensaxe se envía antes de que remate o tratamento da mensaxe precedente é posible utilizar a numeración composta. Un obxecto pode enviar mensaxes a si mesmo. As mensaxes poden corresponder a :
 - **Mensaxes síncronas** que son as utilizadas con maior frecuencia e correspóndense a mensaxes que deben de finalizar para que o emisor poida continuar a actividade. Represéntanse cunha liña de ida continua con punta de frecha ata o receptor e unha liña de volta descontinua con punta de frecha ata o emisor. As liñas poden levar o nome do método invocado e os valores dos parámetros.
 - **Mensaxes asíncronas** nas que o emisor non espera a que o destinatario termine a activación para seguir coa súa actividade. Isto utilízase por exemplo con obxectos que poden funcionar en paralelo (sistemas multi-thread).

Un tipo especial de mensaxes son as de creación e destrución de obxectos que se esteotipan con <<create>> e <<destroy>> respectivamente.

Recomendacións

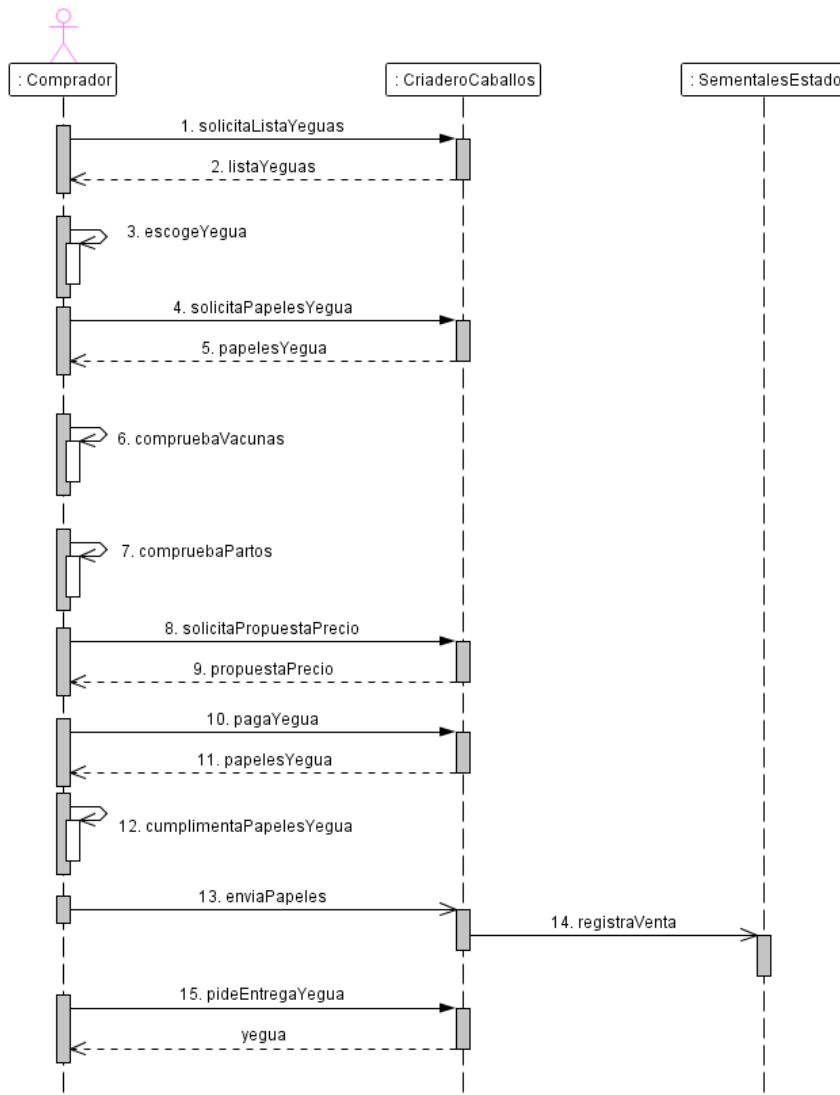
A continuación enumeramos unha serie de recomendacións a ter en conta na elaboración de diagramas de secuencia:

- A orden entre as mensaxes e os participantes debe ser sempre de esquerda a dereita e de arriba a abaixo.
- O nome dos actores debe ser consistente cos diagramas de casos de uso.
- O nome das clases debe ser consistente cos diagramas de clases.
- Incluír notas nas secuencias.
- Só incluír a aspa de destrución do obxecto nos casos en que proporcione información sobre cando debe destruírse.

- Nos parámetros das mensaxes é máis conveniente usar nomes claros que os tipos dos mesmos.

Exemplo

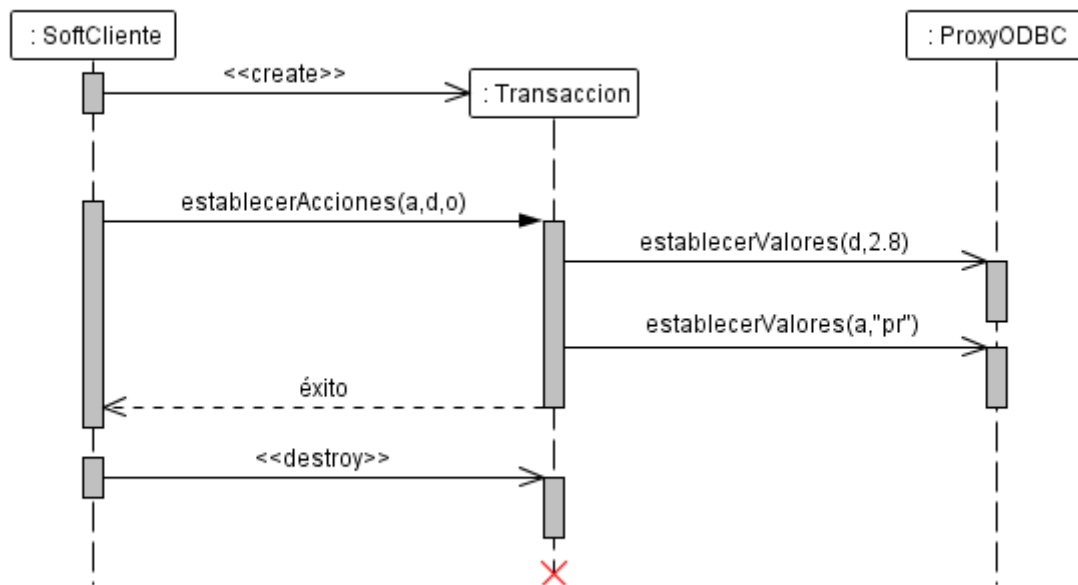
Exemplo de diagrama de secuencia do escenario da compra dunha egua¹.



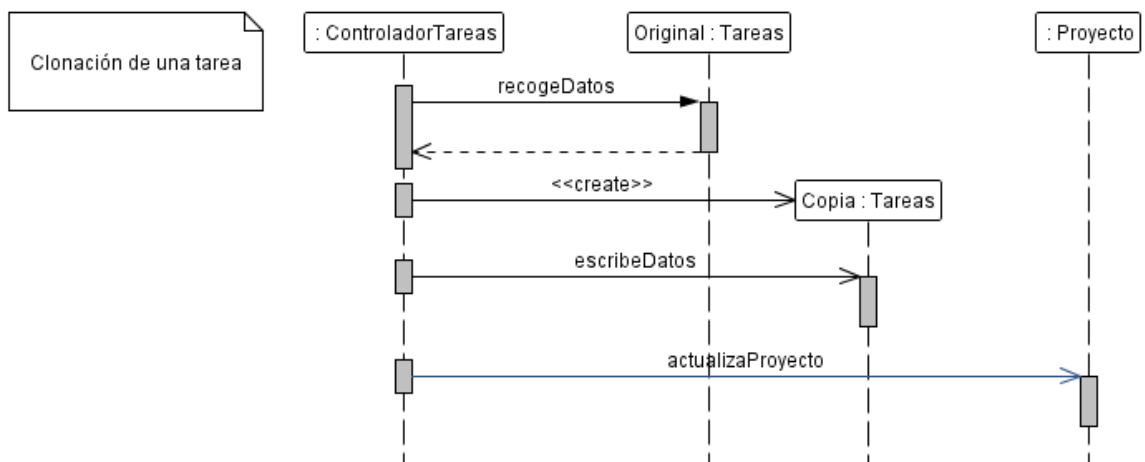
Se o diagrama de secuencia se fai na fase de deseño pode poñerse máis información sobre as mensaxes como por exemplo a información (parámetros) que vai necesitar o obxecto receptor para levar a cabo a actividade. Por exemplo² no caso dunha aplicación que fai unha transacción cunha base de datos podemos especificar os parámetros necesarios nun escenario concreto:

¹ DEBRAUWER, Laurent, VAN DER HEYDE, Fien. *UML 2: Iniciación, exemplos y ejercicios corregidos* [3ª edición]. Ediciones ENI

² GARCIA MOLINA, Jesús. *El lenguaje unificado de modelado*. Dpto. Informática y sistemas. Universidad de Murcia. <http://dis.um.es/~jnicolas/CSW/transparencias/Capitulo01p04.pdf>

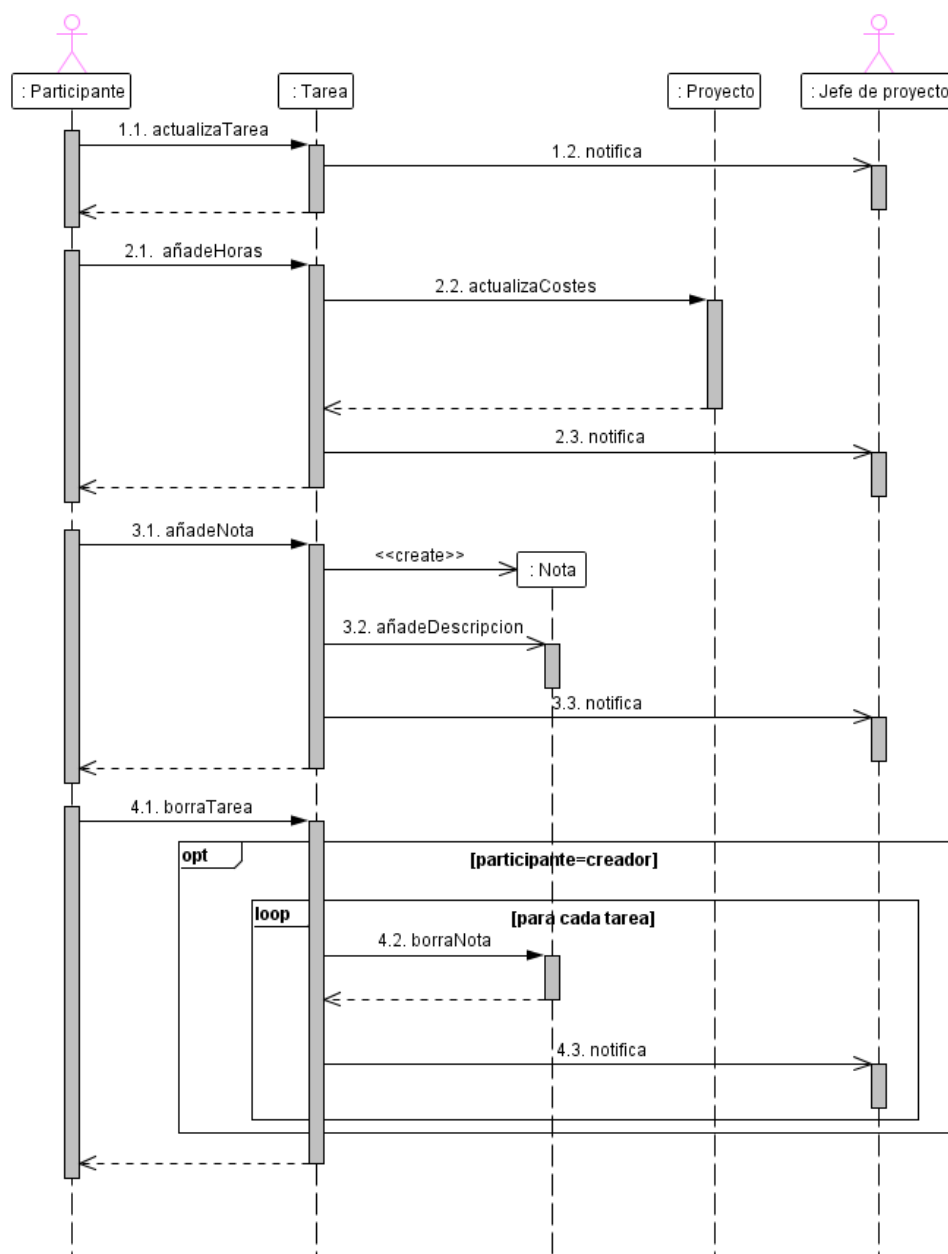


Se a secuencia traballa con obxectos da mesma clase pero con roles diferentes pódense etiquetar. Por exemplo³ no caso dun obxecto encargado de facer unha copia dun obxecto tarefa vemos que temos dúas instancias do obxecto Tarefa, un para a orixinal e outro para a copia:



³ AYCART PÉREZ, David. GIBERT GINESTA, Marc HERNÁNDEZ MATÍAS, Martín, MAS HERNÁNDEZ, Jordi. *Ingeniería de software en entornos de SL*. Universitat Oberta de Catalunya.

Segundo a notación de UML é posible expresar condicionais e bucles nos diagramas de secuencia. Moitos expertos non o aconsellan xa que implica incluír lóxica nuns diagramas que só deberían de representar mensaxes entre participantes na secuencia, pero a veces é imprescindible para reflectir correctamente a secuencia de mensaxes. O marco de iteración é unha caixa transparente que envolve a condición ou bucle e que ten na esquina superior esquerda o tipo de iteración (bucle=loop ou condición=opt) e ao seu carón a condición entre corchetes. Vexamos un exemplo⁴:



⁴ AYCART PÉREZ, David. GIBERT GINESTA, Marc HERNÁNDEZ MATÍAS, Martín, MAS HERNÁNDEZ, Jordi. *Ingeniería de software en entornos de SL*. Universitat Oberta de Catalunya.

Diagramas de comunicación

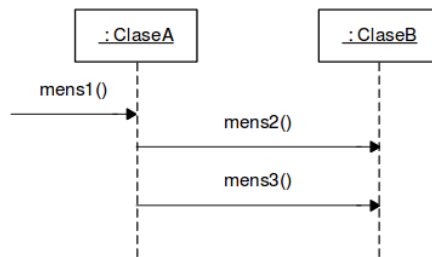
Introdución

O diagrama de comunicación aparece en UML 2.0 e é a versión abreviada do diagrama de colaboración de UML 1.x.

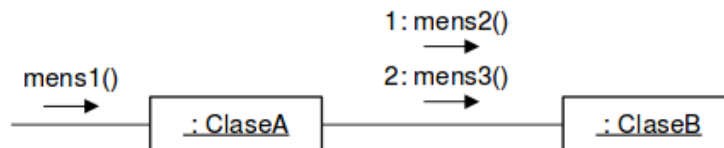
Serve para destacar a organización dos obxectos que participan na interacción. Algúns autores o consideran como unha variación do diagrama de secuencia na que os obxectos non están en filas e columnas senón que distribuídos libremente e coas mensaxes numeradas para seguir a secuencia de mensaxes. A diferenza do diagrama de secuencia non contempla retornos; só contempla as mensaxes que se intercambian os obxectos.

Os diagramas de comunicación constrúense normalmente a partir dos diagramas de secuencia colocando en primeiro lugar os obxectos, despois os enlaces e finalmente as mensaxes.

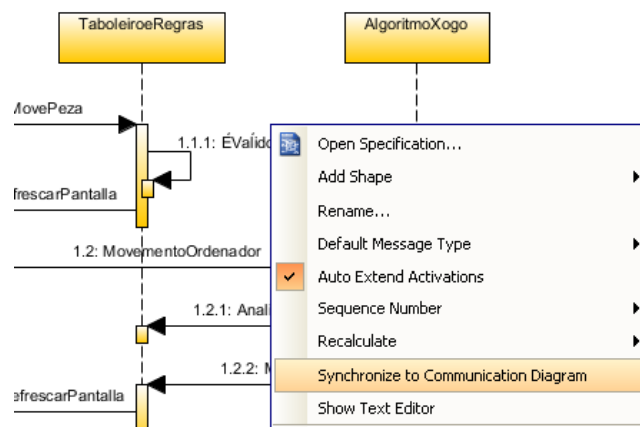
Diagrama de secuencia:



O seu diagrama de comunicación equivalente:



A equivalencia entre os dous tipos de diagramas permite que algunhas aplicacións como *StarUML* e *Visual Paradigm* convertan diagramas de secuencia en diagramas de comuni-



cación e ao revés. Outras como *NetBeans* non contemplan este tipo de diagramas.

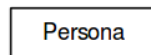
Elementos

Os principais elementos que poden aparecer nun diagrama de comunicación son os seguintes⁵:

- **Instancias de clases.** As instancias represéntanse igual que nos diagramas de secuencia:

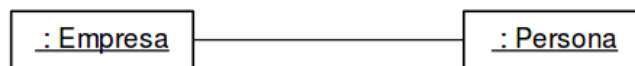


- **Clases.** As clases represéntanse co nome da clase dentro dun rectángulo. Corresponden a unha clase non a unha instancia.

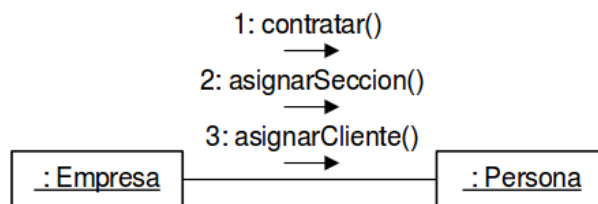


Clase Persona

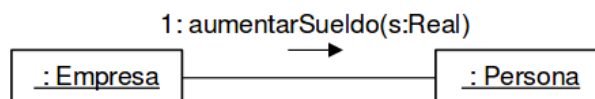
- **Enlaces.** Representa unha conexión entre instancias que indica navegabilidade e visibilidade entre elas.



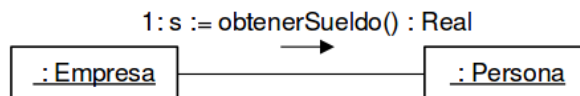
Mensaxes. As mensaxes son representadas mediante unha frecha etiquetada. Unha mensaxe está asociada a un enlace e ten asignado un número de secuencia que determina a orde de ocorrencia.



- **Parámetros.** Os parámetros móstranse entre paréntese á dereita do nome da mensaxe. Pódese mostrar ademais o seu tipo.



- **Tipo de retorno.** O valor de retorno pode ser mostrado á esquerda da mensaxe, cun := no medio. Pódese mostrar ademais o tipo do valor de retorno.



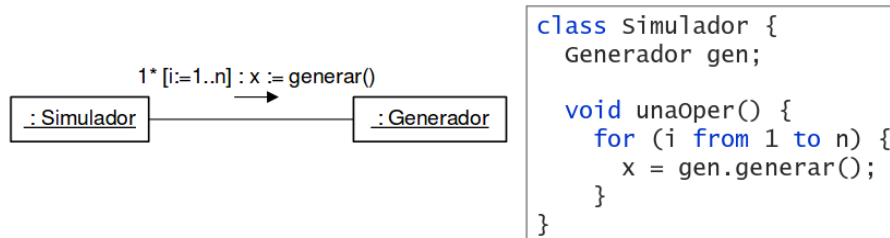
A sintaxe das mensaxes é a seguinte:

[ret :=] mensaxe([param [: TipoParam]]) [: TipoRet]

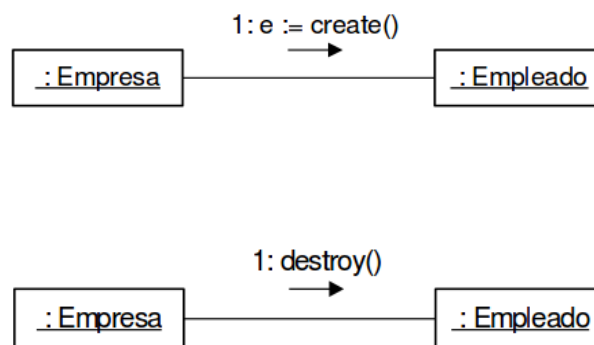
Onde:

⁵ https://eva.fing.edu.uy/pluginfile.php/60058/mod_resource/content/1/pavan-teorico11-disenio-diagramas_comunicacion.pdf

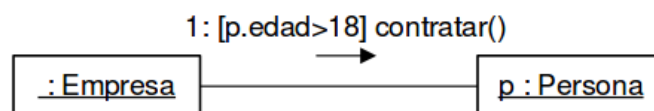
- *ret* almacena o resultado da operación (opcional)
 - *mensaxe* é o nome da mensaxe enviada (e da operación invocada)
 - *param* son argumentos usados no envío
 - *TipoParam* é o tipo de cada parámetro (opcional)
 - *TipoRet* é o tipo do valor de retorno da operación (opcional)
- **Iteracións.** As iteracións indícanse mediante un asterisco (*) a continuación do número de secuencia da mensaxe. Isto expresa que a mensaxe é enviada en forma repetida (nun bucle) ao receptor



- **Creación e destrución de instancias.** Correspondese co envío das mensaxes *create* e *destroy*:



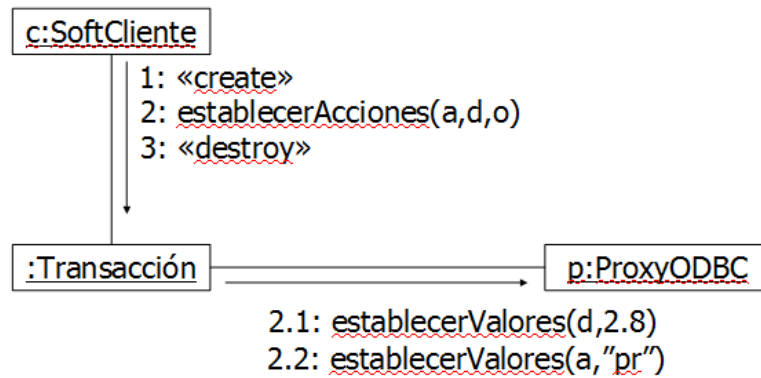
- **Mensaxes condicionais.** Unha mensaxe condicional é enviada unicamente se a súa condición é satisfeita. A condición móstrase entre paréntese rectos ([]) á esquerda da mensaxe.



Hai que mencionar tamén que aínda que estas son as recomendacións que fai o estándar respecto a notación a empregar, podémonos atopar, igual que pasa con outros diagramas, con variacións a dita nomenclatura ben sexa porque os diagramas empregan nomenclatura de versións anteriores de UML ou porque o software empregado para a representación non segue fielmente as recomendacións oficiais.

Exemplos

- Exemplo do diagrama de comunicación correspóndete ó diagrama de secuencia dunha transacción cunha base de datos visto en apartados anteriores:



Exemplo⁶ de caso de uso sinxelo para un módulo de planificación de rutas.

Diagrama de secuencia:

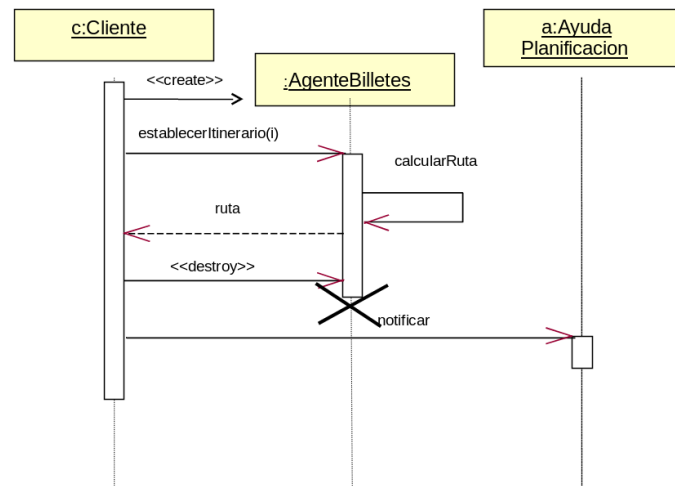
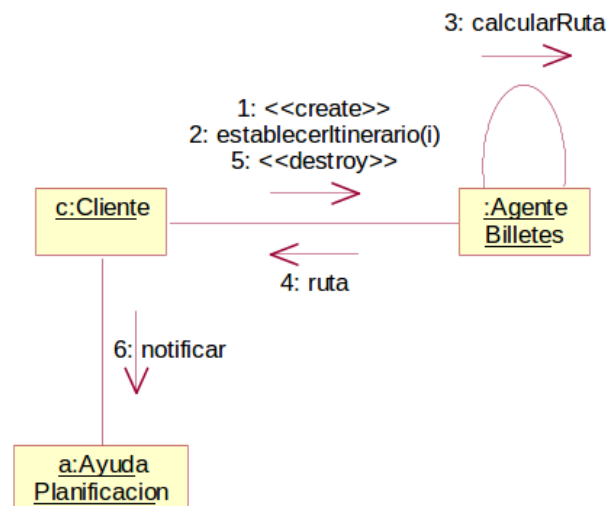


Diagrama de comunicación:



Exemplo dun caso de uso para a preparación e entrega dos distintos produtos (items) dun pedido:

Diagrama de secuencia:

⁶ GARCIA MOLINA, Jesús. *El lenguaje unificado de modelado*. Dpto. Informática y sistemas. Universidad de Murcia. <http://dis.um.es/~jnicolas/CSW/transparencias/Capitulo01p04.pdf>

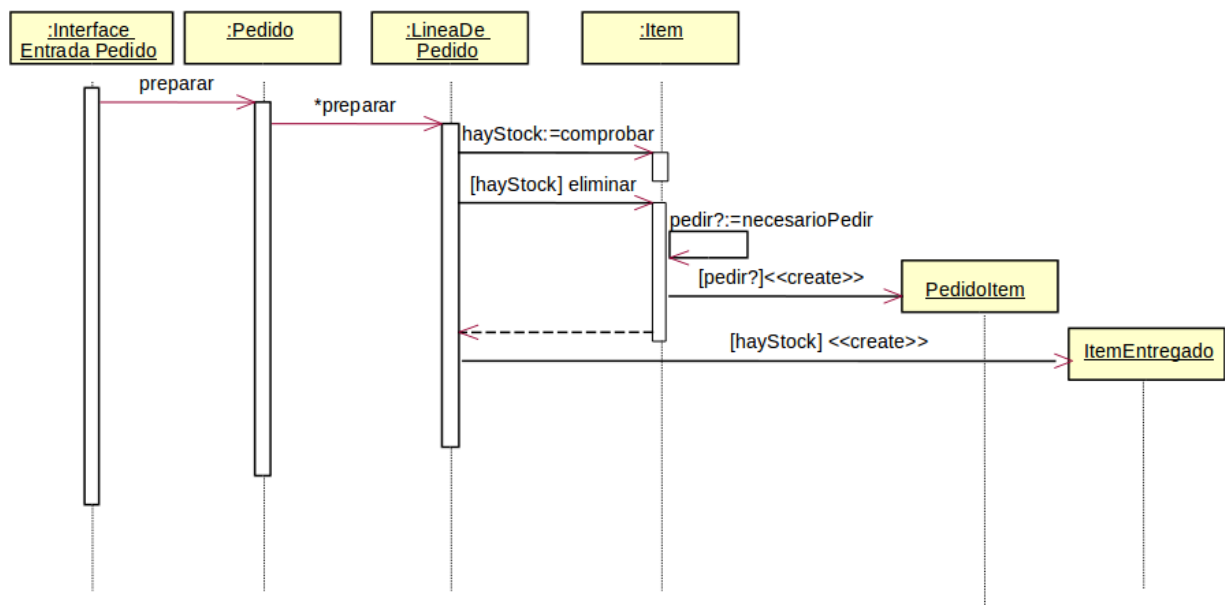


Diagrama de comunicación:

