

Introducció a l'enginyeria del programari

Missatges i col·laboració

Què hi ha en aquest material

2

- Col·laboració mitjançant missatges
 - Enllaços dirigits
 - Context d'emissió
- **Consistència** de les col·laboracions amb el model d'estructura
- Missatges sobre **enllaços dirigits multiavaluats**
 - **Multiobjectes**
 - Mecanisme o **criteri de transmissió** sobre enllaços multiavaluats
 - ✦ Exemples amb i sense el criteri

Model de comportament

3

- El model de comportament expressa com col·laboren els diferents objectes per obtenir les funcionalitats demanades
 - Els **Diagrames de Comportament** en són la base
 - ✦ Diagrames de comunicació (DC)
 - Son els que usarem
 - ✦ Diagrames d'activitat
 - La **col·laboració** (o comunicació) és l'element bàsic del model de comportament
 - La col·laboració es realitza a través de **missatges**

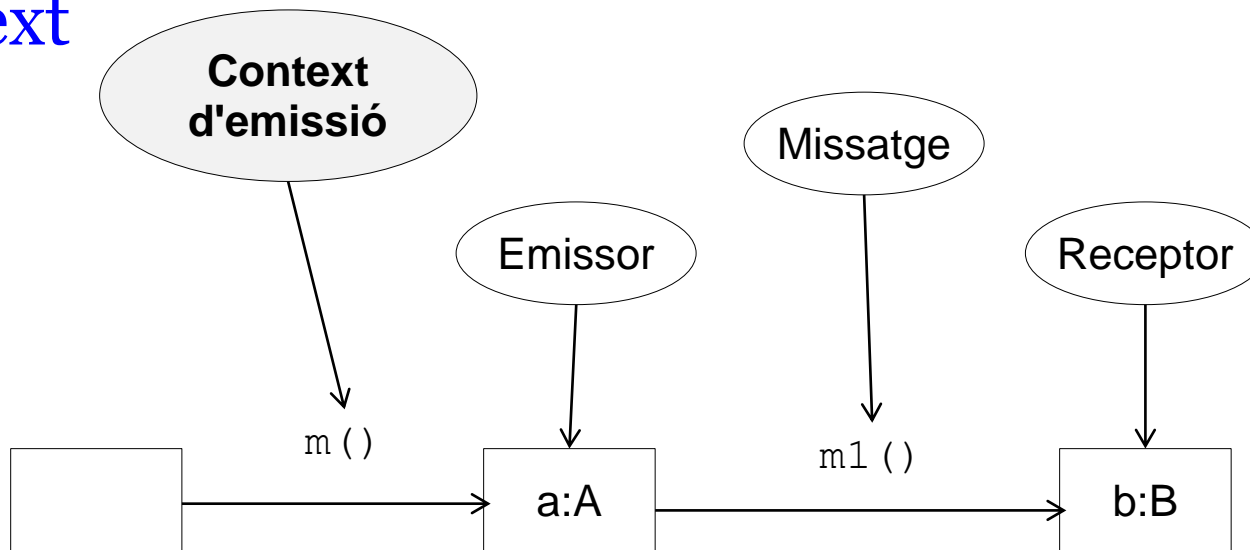
Emissió de missatges

4

Elements d'un missatge

5

- El mecanisme de col·laboració són els **missatges**
- Els missatges s'envien a través d'un **enllaç dirigit**
- L'emissió d'un missatge es fa sempre dins d'un **context**



Context d'emissió

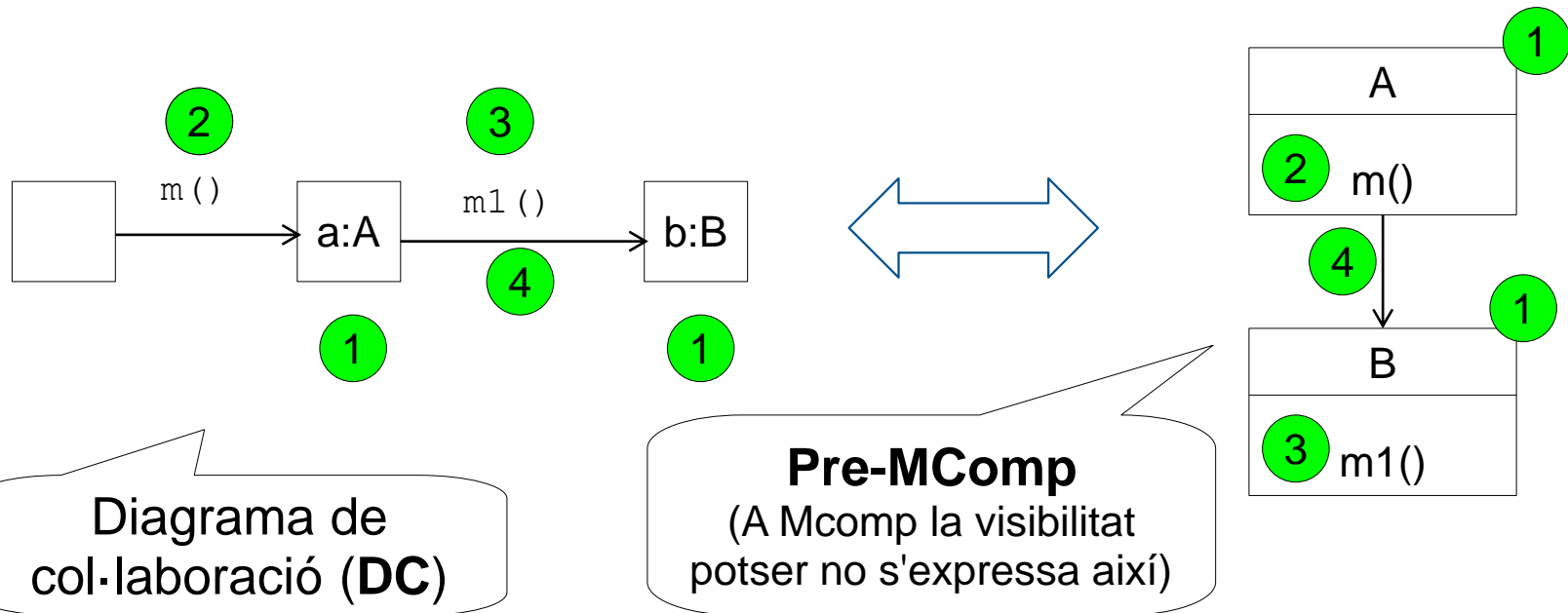
6

- El context d'emissió d'un missatge $m1()$ és l'operació que s'està realitzant en el moment d'enviar el missatge
 - El context d'emissió és la realització d'una operació $m()$
 - El missatge $m1()$ analitzat és la realització d'una operació $m1()$

Consistència abstracció/realització (1)

7

- L'emissió d'un missatge imposa condicions sobre els components
- L'emissió d'un missatge ve condicionada pels “permisos” oferts pels components



Consistència abstracció/realització (2)

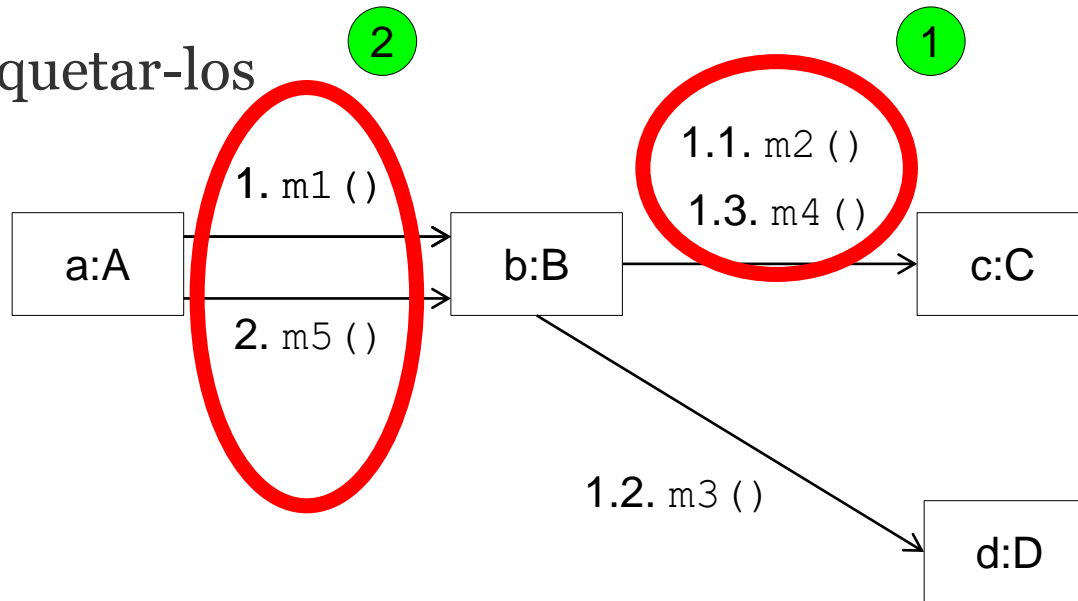
8

- Objecte \Leftrightarrow component
 - 1 ○ Els objectes usats en una col·laboració són realitzacions de components
- Context d'emissió \Leftrightarrow emissor
 - 2 ○ El context d'emissió és la realització d'una operació oferta pel component del qual l'emissor del missatge n'és una realització
- Missatge \Leftrightarrow receptor
 - 3 ○ El missatge “és” la realització d'una operació oferta pel component del qual el receptor del missatge n'és una realització
- Enllaç dirigit \Leftrightarrow visibilitat
 - 4 ○ L'enllaç dirigit usat per enviar el missatge és la realització d'una visibilitat entre el component del qual l'emissor del missatge n'és realització, i el component del qual el receptor del missatge n'és una realització

Enllaços i missatges

9

- Sobre un mateix enllaç dirigit hi podem enviar més d'un missatge **1**
- Els missatges poden ser enviats a través d'enllaços dirigits diferents **2**
 - Caldria etiquetar-los



Transmissió de missatges

10

Transmissió d'un missatge

11

El missatge enviat a través d'un enllaç dirigit arriba a totes les destinacions de l'enllaç

- **Independència de la implementació de la comunicació**

- ✦ No ens importa si el missatge es replica a cada branca, o si es retransmet de receptor en receptor, o si

- **Enllaços dirigits generalitzats.**

- ✦ El mecanisme de transmissió dels missatges és independent de si l'enllaç dirigit (i per tant la visibilitat) és monoavaluat o multiavaluat.

Tipus de missatge

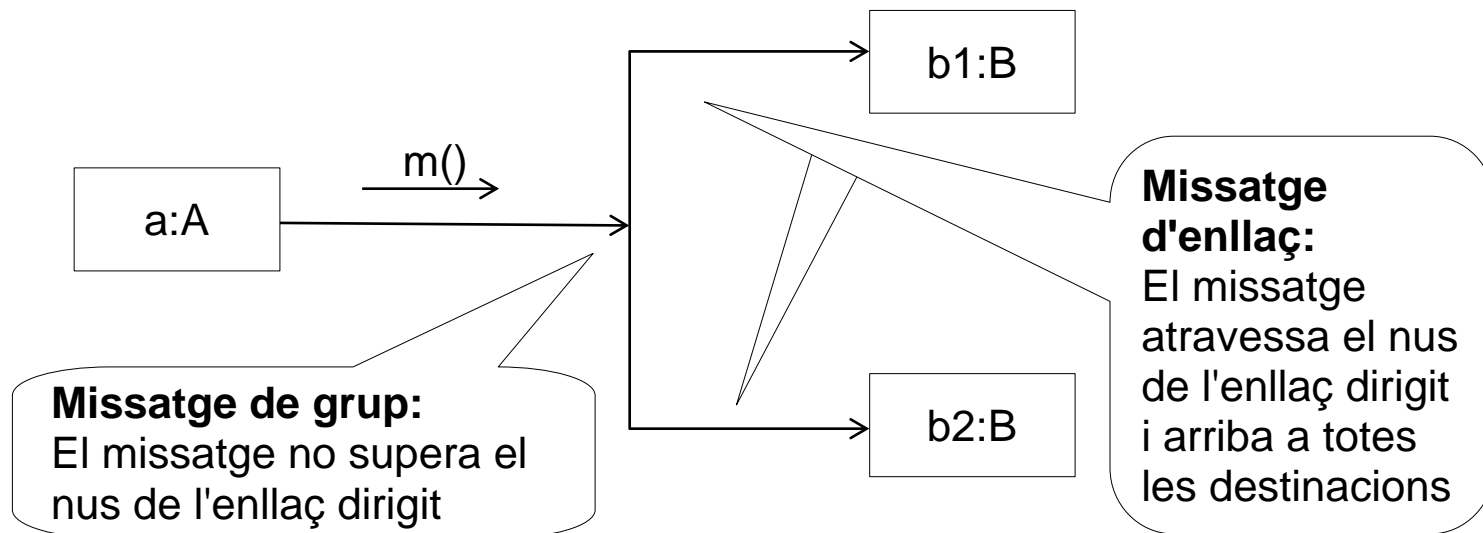
12

- D'enllaç

- El missatge arriba a totes les destinacions

- De grup

- El destinatari del missatge és el propi enllaç



Missatges de grup

13

- Considerem que **tot** enllaç dirigit accepta **exactament** els següents missatges de grup:
 - `find(id)` retorna `A`
 - ✦ Retorna la destinació indicada de l'enllaç dirigit
 - Pròpiament tenim una operació `find()` diferent per cada component `A` que aparegui com a destinació d'una visibilitat
 - `add(a:A)`
 - ✦ Afegeix l'objecte indicat com a destinació de l'enllaç dirigit
 - Pròpiament tenim una operació `add()` diferent per cada component `A` que aparegui com a destinació d'una visibilitat

Missatges i multiavaluació

14

La importància de les destinacions

15

- Donada un **visibilitat generalitzada**: $A \rightarrow B^*$
- I un **enllaç dirigit generalitzat**, realització d'aquesta visibilitat: $a:A \rightarrow B^*$
- Sabem que;
 - Interessa l'origen de l'enllaç, l'objecte que té accés al canal d'emissió de missatges
 - Les destinacions concretes sovint són desconegudes o irrelevantes
 - ✦ El que interessa saber és que el missatge arribarà a les destinacions pertinents

La problemàtica de la multiavaluació

16

- Com mostrem en un Diagrama de Col·laboració (DC) que un missatge s'envia a través d'un enllaç dirigit multiavaluat?
- Com mostrem en un Diagrama de Col·laboració (DC) que un missatge té com a destinació tot un conjunt d'objectes?
 - El conjunt és la destinació de l'enllaç dirigit multiavaluat
 - Però desconexim quins són exactament els objectes que formen el conjunt

Els multiobjectes

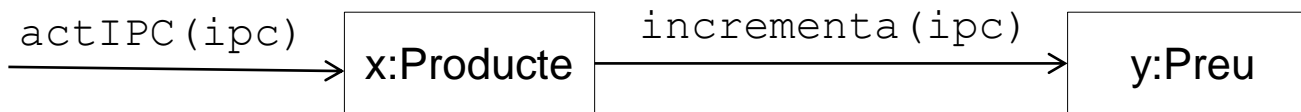
17

- Per resoldre la problemàtica dels enllaços dirigits multiavaluats introduïm els **multiobjectes**
 - Són una **ficció**
 - S'usen en els DC
 - **Representen un conjunt d'objectes**, però en els DC es representen com un de sol
 - ✦ Si el missatge rebut és d'**enllaç** assumim que arriba a cadascun dels objectes que formen el multiobjecte
 - ✦ Si el missatge és de **grup** assumim que afecta el multiobjecte com a conjunt, però no s'envia a cap dels objectes que el formen

Missatge d'enllaç

18

- Els productes tenen un sol preu, i desitgem poder actualitzar el preu segons el valor de l'IPC



- Els productes tenen diferents preus d'oferta, i desitgem poder actualitzar-los segons el valor de l'IPC



•El missatge el rep la destinació de l'enllaç dirigit `ofertes`
•Aquesta destinació és un **multiobjecte**
•Per tant el missatge arriba a **totes** les `ofertes`

Producte

pvp

Preu

Producte

* ofertes

Preu

Enllaç
ofertes

No podem individualitzar amb un nom!!

Qüestió de noms

19

- Nom d'un objecte

y:Preu

- El nom expressa un objecte

- ✦ y és un objecte Preu

- Nom d'un multiobjecte

y: Preu

- El nom expressa un multiobjecte

- ✦ y és un multiobjecte
- ✦ y no és un objecte Preu; és un conjunt de preus

- Sovint no indiquem el nom

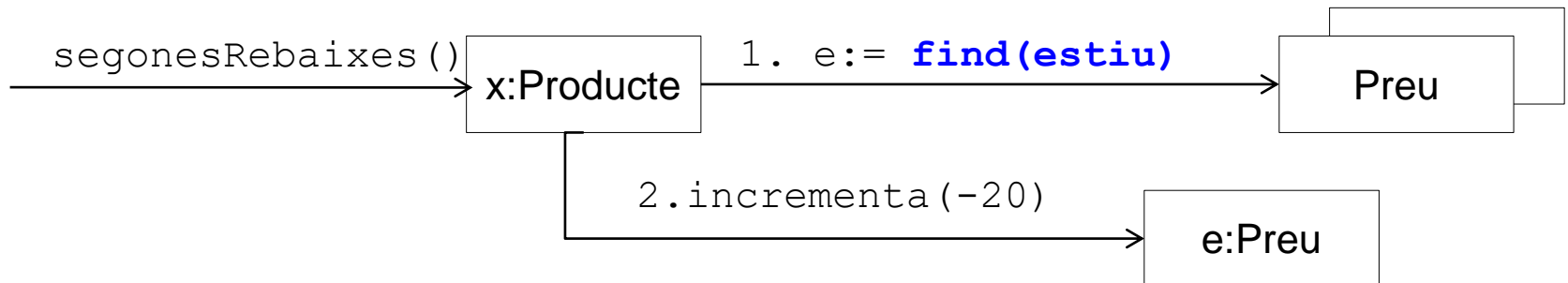
- ✦ No en tornem a fer referència
- ✦ Obtenim la referència a partir de la visibilitat multiavaluada emprada

Preu

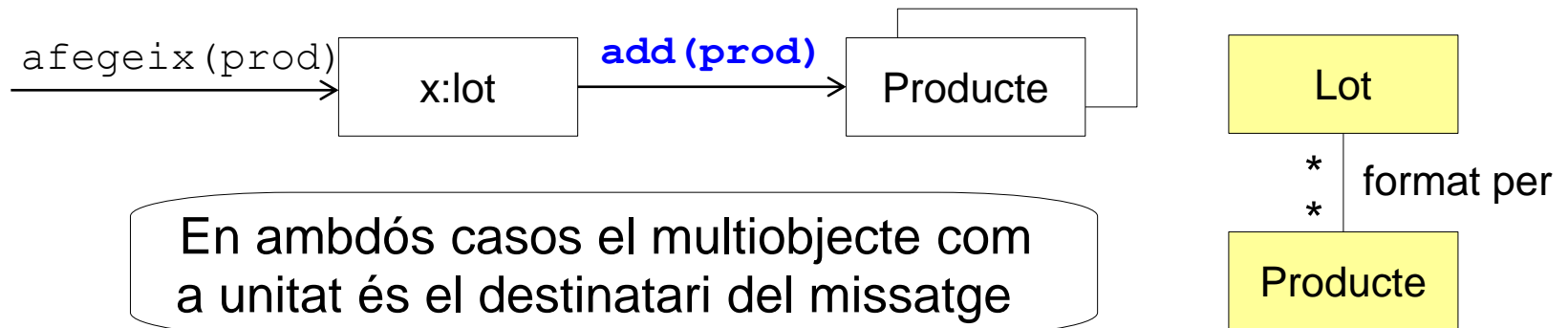
Missatge de grup

20

- Volem actualitzar el preu en les segones rebaixes de l'estiu



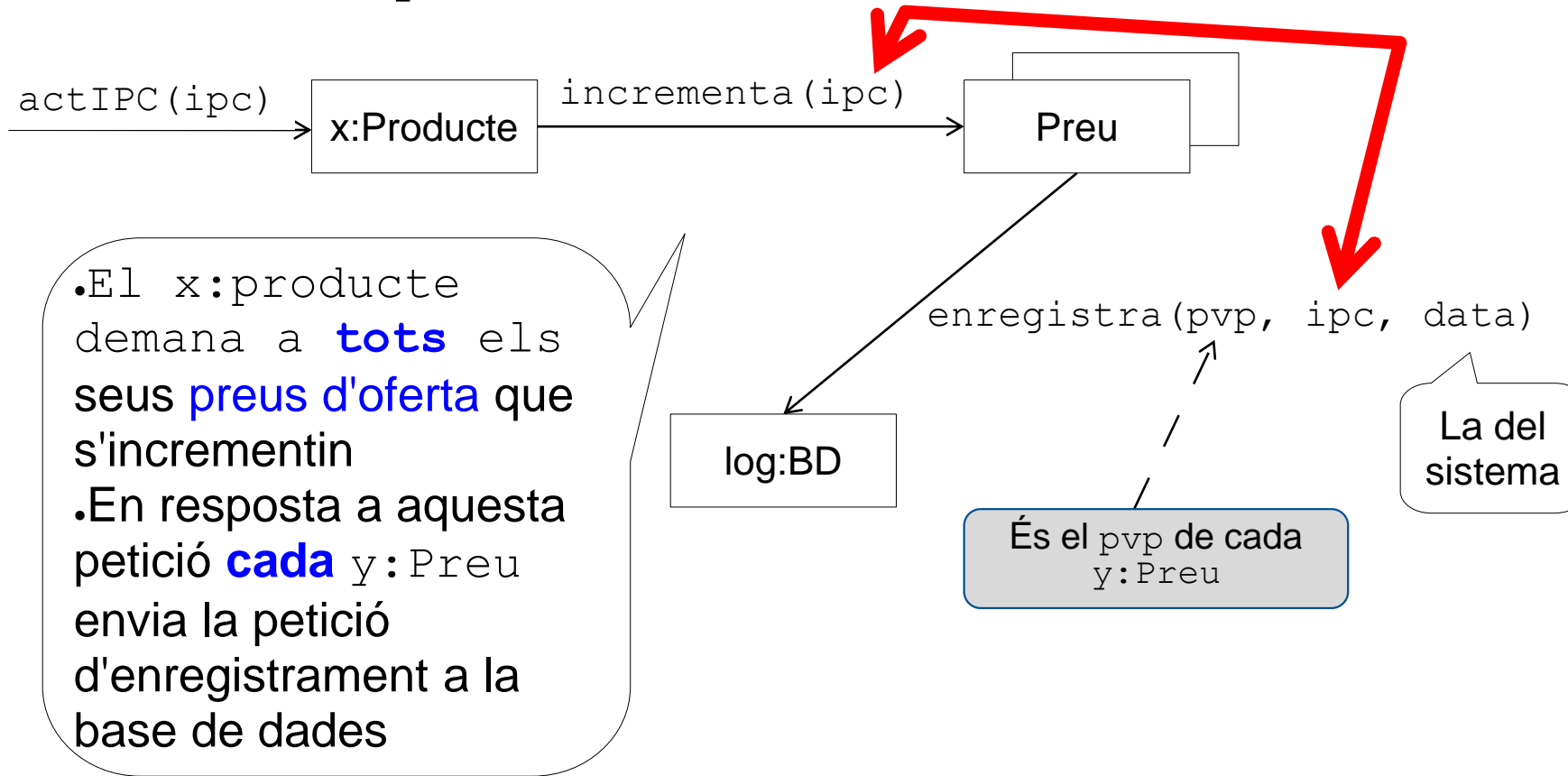
- Tenim lots constituïts per diferents productes. Volem modificar el contingut d'un lot.



Missatge de sortida d'un multiobjecte

21

- Cada cop que s'actualitza un preu volem que s'enregistri en una base de dades el preu antic i el nou



Mecanisme de transmissió dels missatges (1)

22

- El mecanisme de transmissió dels missatges presentat es basa en:
 - Conjunt afíat i conegut de **missatges de grup**
 - Els **missatges d'enllaç** arriben individualment a **cadascun** dels objectes destinació de l'enllaç dirigit emprat
 - ✦ La multiavaluació de l'enllaç es **visualitza** amb una “pila” d'objectes receptors del missatge
 - ✦ Els objectes que conformen aquesta “pila” són els que són **destinació de l'enllaç dirigit**
 - ✦ Els missatges emergents d'una “pila” són emesos individualment per cadascun dels objectes de la “pila”
 - **El mecanisme és independent de si l'enllaç dirigit és multiavaluat o monoavaluat**
 - ✦ En els DC mostrem la multiavaluació per facilitar la comprensió, però el mecanisme de transmissió dels missatges és el mateix

Arbitrarietat del mecanisme de transmissió dels missatges

23

- El criteri o mecanisme emprat pel tractament de la multiavaluació pot ser qualsevol altre
 - Cal però que sigui explícit i compartit

Avantatges del criteri de transmissió presentat (1)

24

- El criteri presentat és **simple i homogeni**
 - Permet treballar amb la **visibilitat** generalitzada
- El criteri presentat dóna **estabilitat** al disseny
 - Un canvi en la multiplicitat (gairebé) no afecta els diagrames

Diferents criteris per a la multiavaluació

25

On som

26

- La transmissió d'un missatge a través d'un enllaç dirigit multiavaluat comporta els següents problemes:
 - Representació en els DC
 - ✦ Usem una “pila” d'objectes en el lloc d'un objecte
 - Semàntica de la transmissió
 - ✦ Assumim que el missatge arriba a tots els objectes que són destinació del mateix enllaç dirigit
 - Per tant no cal un mecanisme per expressar la multiplicitat del missatge

On anem

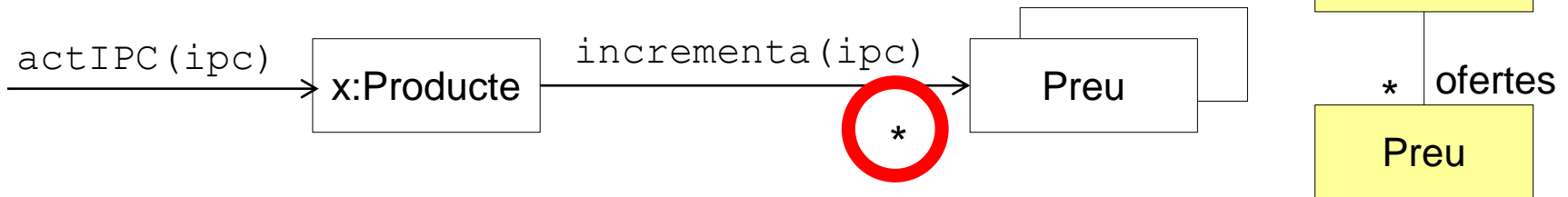
27

- El criteri emprat és totalment arbitrari, i no necessàriament estàndard
- L'UML no usa aquest criteri
 - Dóna llibertat a l'usuari per tal que defineixi les semàntiques de les iteracions
- **Tot seguit fem una petita comparativa**
 - Mostrarem com el criteri proposat simplifica els diagrames
 - Mostrarem com els diagrames UML no sempre es llegeixen de la mateixa manera

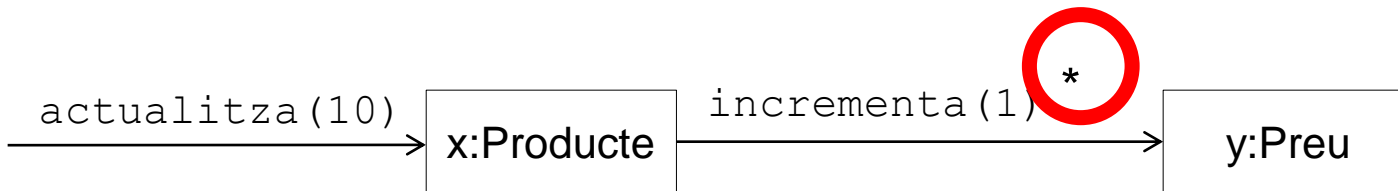
UML: Criteris d'emissió

28

- La multiplicitat de la recepció en UML s'acostuma a marcar amb un *:

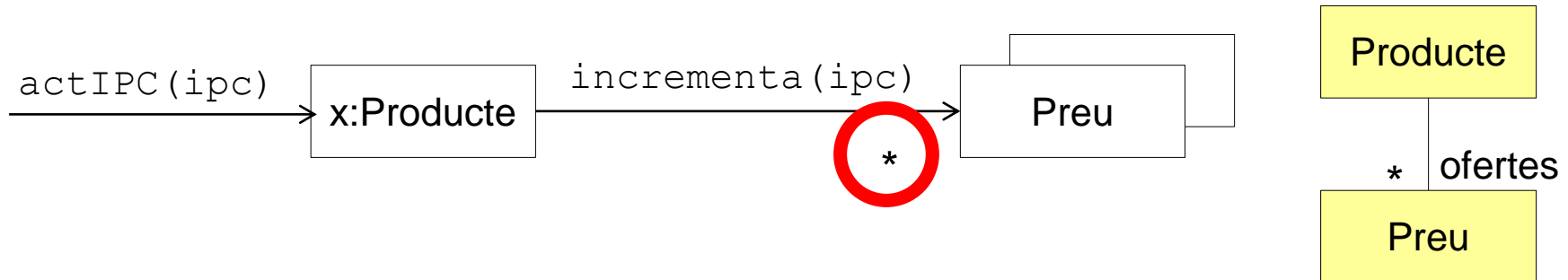


- Aquesta multiplicitat és diferent de la de la iteració del missatge



UML: Multiplicitat del receptor

29



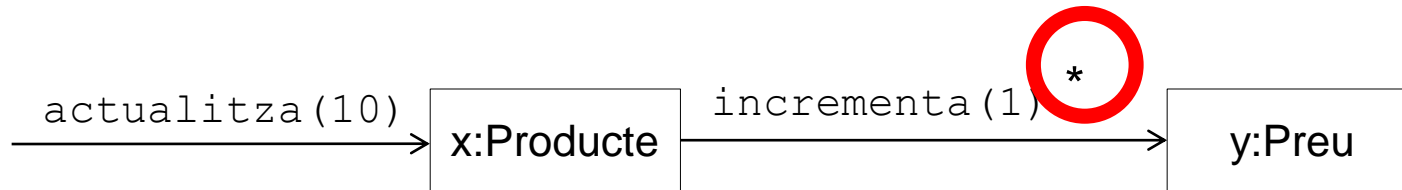
- Cal indicar quins dels objectes destinació de l'enllaç reben el missatge
 - És a dir, cal indicar el filtre sobre la iteració
 - ✦ Exemple: Iterem només sobre els `p:Preu` que no s'han modificat en els darrers 6 mesos

.Amb el criteri plantejat també és possible afegir un filtre

.La diferència és que UML deixa ambigua la iteració en el cas que no hi hagi un filtre explícit

UML: Multiplicitat del missatge

30



- Cal inidicar els paràmetres de la iteració
 - Variació, funció de fita

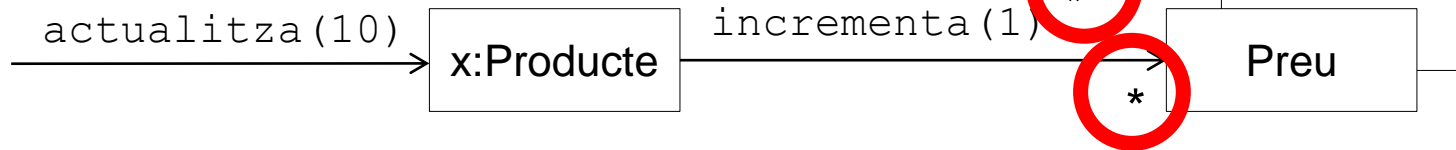
.Amb el criteri plantejat també és possible la iteració del missatge, i també cal la mateixa informació

UML: Doble multiplicitat

31

- Imbricació

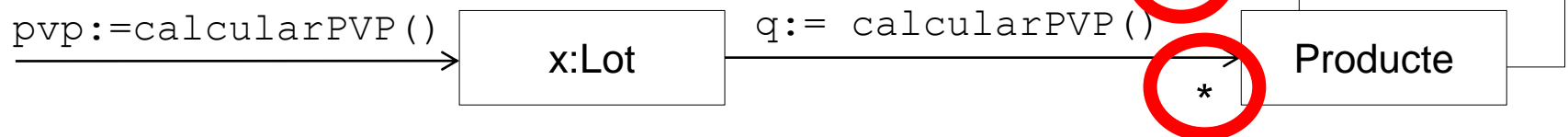
- Per cada volta de la iteració del missatge, s'itera sobre un conjunt d'objectes



Incrementem en una unitat cada preu del producte x; i ho repetim 10 cops

- Dispersió

- En cada volta de la iteració del missatge, aquest s'envia a un objecte diferent



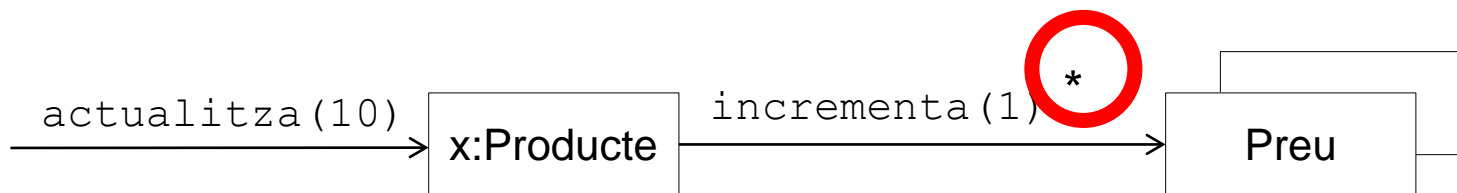
Demanelem el pvp a cada producte del lot. I ho fem enviant el mateix missatge a objectes diferents. Durant la iteració anem acumulant els resultats.

Doble multiplicitat segons el nostre criteri

32

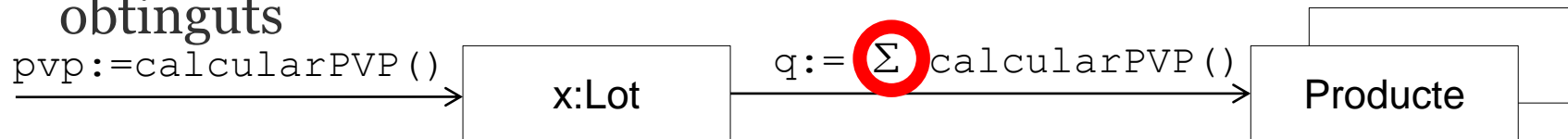
- Imbricació

- Per cada volta de la iteració del missatge, s'itera sobre tots els objectes destinació de l'enllaç dirigit emprat



- Dispersió

- Un mateix missatge amb múltiples receptors genera múltiples resultats. Simplement cal indicar que cal acumular els resultats obtinguts



Avantatges del criteri de transmissió presentat (2)

33

• El criteri presentat dóna **simplicitat** al disseny

○ S'han d'explicitar moltes menys iteracions

✦ Imbricació

- Com que la iteració sobre les destinacions és sempre implícita i present només cal indicar la iteració sobre els missatges

✦ Dispersió

- Si la dispersió és per obtenir valors diferents, es poden usar anotacions d'agregació
- Si la dispersió és per enviar arguments diferents es pot parametritzar el missatge

En la **implementació** podem decidir quina és la iteració interna i quina la externa.

Això no és exclusiu del nostre criteri