

# Ampliació a l'enginyeria del programari

Comencem a dissenyar

# Què hi ha en aquest material

2

- Quins són els **objectius** del disseny; què ha de contenir; quin és el punt de partida
- El paper dels ES i els seus contractes; el contracte del disseny
- **Tasques** del dissenyador; descomposició i recomposició inicial
- **Principis** per a l'aplicació dels principis
- **Mètodes** de construcció de MComp

# Anem a dissenyar

3



- Determinar **un** conjunt de **components col·laboratius** tals que:
  1. El comportament dinàmic fa el que exigeix el contracte (especificació)
  2. La implementació dels components és “fàcil”

“**Fàcil**” = No queden aspectes de responsabilitats o col·laboracions, només aspectes tecnològics o del llenguatge

- La col·laboració pròpiament és dels objectes; però aquests només poden col·laborar si els components encapsulen la potencialitat de comportament necessària

# Les dues visions del disseny



5

- Estructural (**Model de components, MComp**)

- Quins components formen part del disseny
- Quines dependències hi ha entre aquests components

Visió estàtica

- Comportament (**Model de comunicació**)

- Quines responsabilitats té assignades cada objecte
- Quines col·laboracions realitza cada objecte per exercir les responsabilitats assignades

Visió dinàmica

# Proposta metodològica



6

- **Perspectiva dominant** del disseny:
  - Visió dinàmica (processos, comportament)
- Els **diagrames d'interacció** els usem com a:
  - Eina de desenvolupament
  - Documentació del disseny final

# “Aparença” del disseny

7

- “Aparença” del disseny

- Conjunt de **components** que s'envien **missatges** per tal de realitzar **operacions**

- Per tant cal definir:

- **Estructura**

- ✦ Decidir quins components té el disseny, i les interrelacions entre ells

- **Comportament**

- ✦ Decidir quins intercanvis de missatges s'han de realitzar entre els diferents objectes

L'estructura està supeditada al comportament

En aquestes decisions hi ha la **clau** d'un bon disseny

# Dels conceptes als components



8

- Quins conceptes del domini del problema s'han de modelitzar com a components de la solució?
- Quines interrelacions\* del model conceptual han d'aparèixer en el model de components?
  - associacions, especialitzacions, etc
- La construcció del comportament ens donarà la resposta



# Punt de partida del disseny

9

- Punt de partida: l'**Especificació**
- A grans trets l'especificació consta de:
  - Domini del problema
    - ✦ Vocabulari, glossari
  - Casos d'ús
    - ✦ Descriuen les funcionalitats bàsiques del sistema
      - Processos externs
      - Visió dinàmica; comportament
  - Model conceptual
    - ✦ Conjunt de conceptes del domini del problema i les seves interrelacions
      - Conceptes (no dades)
      - Visió estàtica; estructura

**Interrelacions** =  
associacions,  
especialitzacions, etc

# Col·lisió de dos mons



10

- Dominis o “realitats” distintes
  - Domini de l'especificació:
    - ✦ Problema
  - Domini del disseny:
    - ✦ Solució
- **Com podem usar com a partida del disseny una especificació que ens parla en termes que desconeixem??**
  - L'especificació ens parla de realitats físiques; els objectius del disseny els necessitem en termes del comportament dels components

# Solució a la col·lisió dels mons

11

- El problema de la col·lisió dels mons es soluciona fàcilment gràcies al principi de la **modelització contínua**
  - (Ho veiem tot seguit)

# Esdeveniments de sistema (ES)

12

# Dos tipus d'ES



13

- ES de l'especificació
  - Esdeveniment generat externament al sistema que s'ha de veure com una petició sobre aquest
  - Els arguments presents fan referència a elements del Model Conceptual (**MC**)
- ES del disseny
  - *Correlat software d'un ES*: petició software d'execució d'alguna funcionalitat del sistema software visible externament
  - Els arguments presents fan referència a elements del Model de Components (**MComp**)
- **Modelització contínua**: podem parlar només d'ES!!



- Correlat del contracte de l'ES corresponent
  - **Modelització contínua**: El contracte tindrà el mateix aspecte però semàntica diferent.
    - ✦ Realitat --> Model == Problema --> Solució
    - ✦ Ex.
      - Concepte --> Component

Cada element del del domini de la solució (**disseny**) que apareix en el contracte, és el **correlat** d'un element del mateix nom en el domini del problema (**especificació**).

# Les dues cares dels contractes dels ES



15

- Contractes dels ES:
  - Són el nexa d'unió (la interfície) entre l'àmbit del problema i l'àmbit de la solució
  - Tenen dues lectures
    - ✦ Com a especificació del sistema
    - ✦ Com a contracte del disseny

Una sola expressió o sintaxi; **dues semàntiques** diferents:

- Especificació del problema
- Contracte de la solució

# Tasques del dissenyador

---

16



# Les tasques del dissenyador

17

- Dissenyar un procés significa:
  - **Descomposició**
    - ✦ Descomposició de les tasques en **responsabilitats** diferents i delimitades
      - detectar les responsabilitats que es duen a terme
  - **Assignació**
    - ✦ Assignar cadascuna de les responsabilitats al **component** adient
  - **Recomposició col·laborativa**
    - ✦ Cal demanar als objectes que col·laborin convenientment per obtenir el resultat desitjat



- **Responsabilitat:** contracte o obligació
  - **Responsabilitat de fer coses**
    - ✦ Fer alguna cosa un mateix
    - ✦ Iniciar una activitat sobre d'altres objectes
    - ✦ Coordinar i controlar activitats d'altres objectes
  - **Responsabilitat de conèixer coses**
    - ✦ Les dades privades que encapsula
    - ✦ Les realitzacions de components amb els que està interrelacionat
    - ✦ Les coses que pot derivar o calcular



## Unitat d'assignació de responsabilitats

- Recordem
  - Component =
    - ✦ Unitat estructural del disseny
    - ✦ Caixa negra + Contracte
    - ✦ Correlat software d'un concepte

# Recordatori: Condicions de consistència

20

- Els components expressen potencialitats; els objectes les realitzen
  - Cal la consistència entre les potencialitats i les realitzacions
- Condicions de consistència
  - **Estructura mínima**
    - ✦ Els components no poden existir sense objectes que els realitzin
  - **Abstracció necessària**
    - ✦ Els objectes necessàriament són la realització d'un component
  - **Comportament induït**
    - ✦ Els objectes només poden comportar-se d'acord amb el component del qual en són una realització

# Assignació i recomposició

21

- Les responsabilitats **s'assignen** als components
- Les responsabilitats les **exerceixen** els objectes
- Les condicions de consistència demanades fan que ambdues tasques esdevinguin **una sola tasca a dos nivells**



Ara hi incidim

# Dues tasques que en són una



22

- L'**assignació de responsabilitats** és una tasca sobre els components
  - Per **estructura mínima** la responsabilitat ha de ser exercida
    - ✦ Ha d'aparèixer en una **recomposició col·laborativa**
  - Per tal que una responsabilitat aparegui a MComp aquesta s'ha de realitzar en un DC
- La **recomposició col·laborativa** és una tasca dels objectes
  - Per **abstracció necessària** la col·laboració ha d'estar permesa
    - ✦ Per tal que es pugui usar una responsabilitat en un DC aquesta ha d'aparèixer a MComp

La **recomposició col·laborativa** i l'**assignació de responsabilitats** són dues tasques simultànies

# Components actius i passius

23

- És bo diferenciar dues tipologies de components
  - Dades o components passius
    - ✦ Tenen la responsabilitat de mantenir determinada informació.
      - Anàlisi de persistència
  - Components actius
    - ✦ Tenen la responsabilitat de realitzar alguna tasca determinada
- En OOP no hi ha distinció (explícita) entre dades i components

# Descomposició inicial

24

- Descripció del comportament dinàmic
  - CU de l'especificació
  - Cada CU el donem com una seqüència d'ES
- Per tant, la **descomposició inicial** ens ve donada per l'especificació
  - La descomposició inicial és la descomposició, de cada CU, en un conjunt d'ES



# Recomposició de la descomposició inicial

25

- Ens ve donada per l'especificació
  - És el **diagrama d'interacció** (acostumem a usar els diagrames de seqüència) que expressa un CU en termes d'ES

- El DS d'un CU expressa la seva recomposició col·laborativa
- La descripció de la responsabilitat dels ES d'un CU expressa la descomposició inicial del CU

# Assignació inicial

26

- Les responsabilitats resultants de la descomposició inicial de moment les hem assignat a un hipotètic objecte : Sistema
  - Des de l'especificació no podíem fer res més
    - ✦ Per nosaltres el sistema és monolític
  - En el disseny haurem de decidir a quin/s component/s fem l'assignació

# Descomposicions per resoldre

27

- Partim dels contractes dels ES
  - Cada ES caldrà descomposar-lo, assignar les responsabilitats obtingudes, i fer la recomposició col·laborativa
- Hem de dissenyar tots els ES de tots els CU
  - L'ordre de disseny és, fins a cert punt, indiferent

# Assignació de responsabilitats



---

28



En cada decisió d'assignació de responsabilitat hi intervenen tots els principis aplicables



## Tots els principis participen en igualtat d'oportunitats

- No hi ha cap principi que les seves recomanacions siguin més fiables o que predomini sobre les recomanacions dels altres principis aplicats
  - L'especificitat manté vàlida la generalitat

# Recomanacions contradictòries



31

- La *Simultaneïtat* i la *Igualtat d'oportunitats* pot generar recomanacions contradictòries
- Criteris de decisió
  - **Quantitatius**
    - ✦ Quina recomanació ve avalada per més principis
  - **Simetria**
    - ✦ Decisions similars davant situacions similars
  - **Principis avaluatius**
    - ✦ Principis que avaluen les recomanacions dels altres principis

# Coneixement parcial

32

- L'aplicació dels principis es fa tenint present el fragment de sistema construït
  - Les decisions es prenen amb coneixement parcial
  - La correcta aplicació dels principis exigeix coneixement total
- Assumim que l'òptim local és l'òptim global, i deixem oberta la porta a la **reconsideració**





- Principi d'assignació
  - De tots els components idonis, assignem la responsabilitat al component que tingui menys responsabilitats assignades
- Responsabilitats i components idonis
  - $r_1$ : A,B                       $r_2$ : B,C                       $r_3$ : C

- **Ordre d'assignació**  
 **$r_1, r_2, r_3$**

- $t=1$ . B( $r_1$ )
- $t=2$ . B( $r_1$ ), C( $r_2$ )
- $t=3$ . B( $r_1$ ), C( $r_2, r_3$ )

- **Ordre d'assignació**  
 **$r_3, r_2, r_1$**

- $t=1$ . C( $r_3$ )
- $t=2$ . B( $r_2$ ), C( $r_3$ )
- $t=3$ . A( $r_1$ ), B( $r_2$ ), C( $r_3$ )



Les decisions d'assignació preses s'han de reconsiderar contínuament

- En prendre una nova decisió poden canviar les condicions d'anàlisi considerades en prendre decisions anterior

# Àmbits de la presa d'una decisió



35

- Àmbit d'una decisió
  - La responsabilitat que estem assignant
- Àmbit d'anàlisi
  - Tot el sistema
    - ✦ Conjunt de totes les responsabilitats del sistema
- Presa de decisió
  - Coneixem l'àmbit de la decisió
  - Només coneixem parcialment l'àmbit d'anàlisi



- Les decisions preses davant una parcialitat d'informació s'han de revalidar davant la globalitat del sistema
  - Reconsideració contínua

## Teranyina

En tot moment del desenvolupament, el disseny es pot veure com la xarxa o teranyina d'interrelacions entre les decisions d'assignació de responsabilitat preses per arribar al model present

# Construcció de MComp

---

37

# Dos mètodes de construcció



38

- **Validació**

- MComp de partida isomorf a MC
- Entre d'altres, el disseny es preocuparà de decidir quines visibilitats empra
  - ✦ “dirigir les associacions”
- En acabar cal comprovar que tot component té responsabilitat; i que tota interrelació és un canal de missatges
  - ✦ Suprimim de MComp tot aquell element que no superi el filtre de validació

- **Síntesi**

- Construïm MComp de manera incremental
- Si en l'assignació de responsabilitats considerem que cap dels components presents és adient, introduïm un nou component
  - ✦ La introducció seguirà els principis de la modelització continua

# Assignació de responsabilitats

39

- Independentment del mètode de construcció de MComp, per assignar una nova responsabilitat a un component cal:
  - Determinar el component que té la responsabilitat en qüestió, o bé
  - Crear un nou component per tal de poder assignar-li la responsabilitat

Si la construcció és per **validació**, la creació d'un nou component significa violar **Espil**

# Síntesi de MComp



40

- Construïm el model de components M2:
    - Assignació.
      - ✦ Assignem  $r$  al component adient  $c$ 
        - $c$  l'escollim a M1
        - Si a M1 no hi ha cap  $c$  adient, introduïm un nou component seguint el principi de l'Espill
    - Recomposició col·laborativa
      - ✦ Afegim les visibilitats d'atribut i les dependències que es corresponguin a les visibilitats emprades
- Sigui M1 el model de components construït fins el moment
  - Sigui  $r$  la responsabilitat a assignar
  - Sigui M2 el model de components resultant d'afegir la responsabilitat  $r$  al model M1