
TEMA 3 ANÀLISI ESTRUCTURADA

1. Metodologia.

2. Diagrama de flux de dades.

- Notació.
- Construcció.
- Diccionari de Dades.
- Especificació de processos.
- Restriccions.

3. Diagrames d'entitat-relació.

- Notació.
- Construcció.
- Restriccions.

4. Diagrames de transició d'estats.

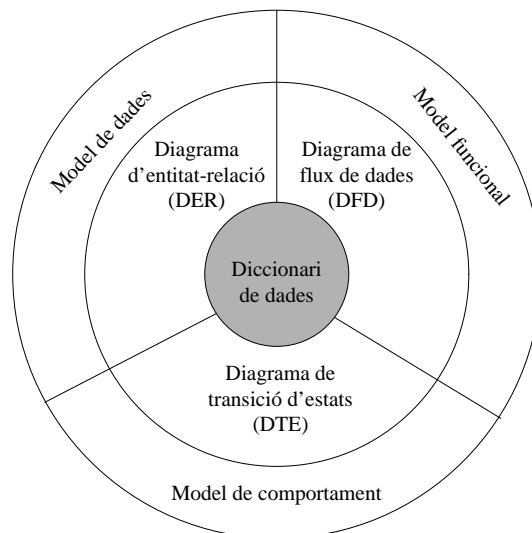
- Notació.
- Construcció.
- Restriccions.

5. Relació entre les eines de modelat.

1

3.1

Metodologia



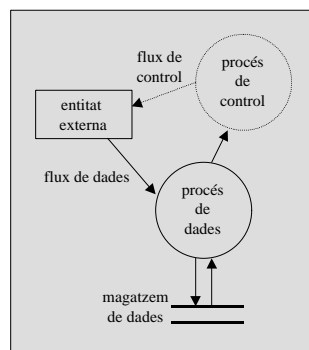
2

Diagrama de Flux de Dades (DFD)

Els Diagrames de Flux de Dades:

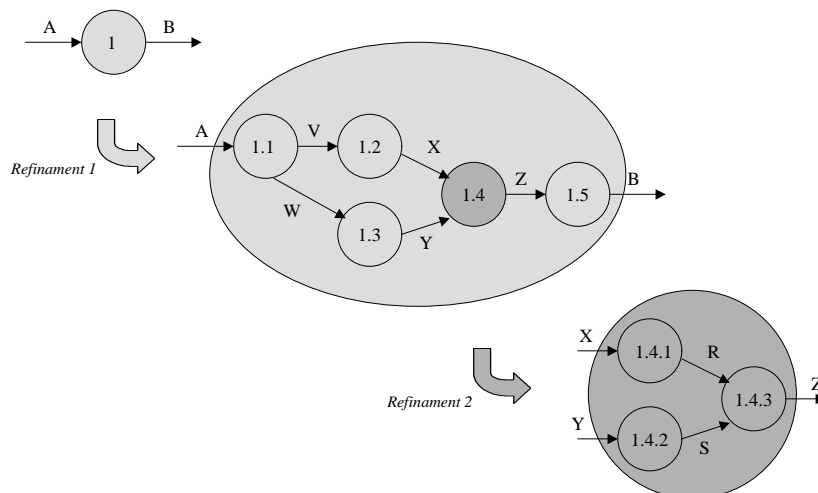
- Proporcionen una indicació de com es transformen les dades a mesura que s'avança en el sistema.
- Representen les funcions (i subfuncions) que transformen les dades.

DFDs. Notació



- **Entitat externa:** productor o consumidor d'informació que estan fora del sistema.
- **Flux de dades:** és un paquet d'informació que un emissor envia a un receptor.
- **Flux de control:** és un paquet de control o "esdeveniment" que un emissor envia a un receptor. Pren valors lògics o discrets.
- **Procés de dades:** transformadors d'informació. Representen les funcions del sistema.
- **Procés de control:** transformadors de control o "esdeveniments" ("gestors d'interrupcions").
- **Magatzem de dades:** dipòsits que contenen dades que el sistema ha de recordar durant un temps. Poden ser estructures en memòria, bases de dades, etc.
 - **Magatzem extern:** compartit per altres aplicacions.
 - **Magatzem intern:** exclusiu del sistema que estem modelant.

- Refinaments.
 - DFDs molt densos són molt difícils d'interpretar.
 - Un DFD es descompon en diferents nivells d'abstracció, seguint un procés descendent de refinament.
 - Un refinament consisteix a descompondre els processos més complexos en un nou DFD que representa el procés refinat amb un nivell de detall més gran.
 - Les diferents bombolles es numeren de manera jeràrquica.
- Diagrama de context: descripció de l'entorn.



Diccionari de Dades

- És una gramàtica quasi formal en què es descriuen tots els elements de dades (fluxos i magatzems) que apareixen al DFD.
- És un llistat organitzat de tots els elements de dades del sistema i la seva descomposició en elements de dades elementals.
- Conté:
 - **Nom:** el nom principal de l'element de dades o de control, del magatzem de dades, o d'una entitat externa.
 - **Àlies:** altres noms alternatius.
 - **On s'usa i com s'usa:** un llistat dels processos que usen l'element i com l'usen (p. ex. Com a entrada al procés, com a sortida, com a magatzem, etc.).
 - **Descripció del contingut:** el contingut representat mitjançant una notació.
 - **Informació addicional:** altra informació sobre tipus de dades, valors implícits, restriccions o limitacions, etc.

Diccionari de Dades. Notació

- = està compost per.
- + seqüència.
- () dades opcionals.
- n{ }m repetició entre n i m.
- [|] seleccionar una de diverses alternatives.
- * * delimita comentaris.
- @ identificador de camp clau per a un magatzem de dades.

Diccionari de dades. Construcció

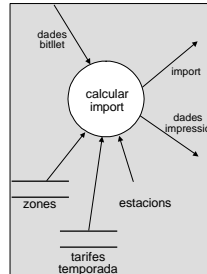
=> Cal anar descomponent els elements de dades de manera recursiva fins arribar als elements primitius.

```
dades impressió = estació_origen + estació_destí + data +  
  {num_zona_travessada} + import + [anar | anar_i_tornar].  
estacions = {estació}.  
estació = @codi + nom + zona.  
estació_origen = PRIMITIVA.  
...
```

Especificació de Processos (MINISPEC)

- És una descripció detallada de com es transformen les entrades en sortides per a cada procés de baix nivell (aquell que ja no es refina més).
- Algunes eines utilitzades són:
 - Llenguatge natural.
 - Pseudocodi basat en algun llenguatge estructurat.
LDP (Llenguatge de Descripció de Programa).
 - Taules de decisió.
 - Arbres de decisió.
 - Diagrames d'acció.
 - Combinacions de les anteriors.

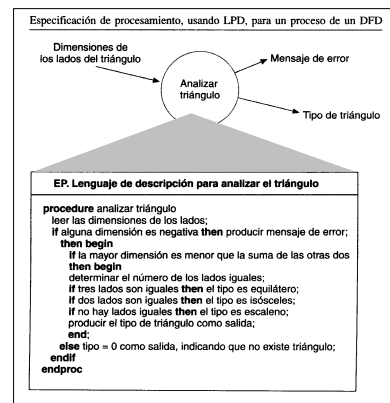
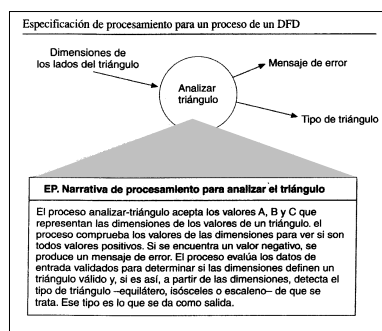
MINISPEC. Exemple de llenguatge estructurat



dades locals: estació1, estació2, núm_zones, preu, tarifa;
llegir dades bitllet **de** usuari;
llegir estació1 **de** magatzem_estacions **indexat per** est_origen;
llegir estació2 **de** magatzem_estacions **indexat per** est_destí;
 núm_zones = calcular zones travessades entre estació1 i estació2 amb la informació continguda a magatzem_zones;
llegir data **de** sistema;
 calcular tarifa segons data i magatzem_tarifes_temporada;
 preu = tarifa x núm_zones;
si és bitllet d'anada i tornada **llavors** preu = 2 x preu - 5%;

Diferents tipus de MINISPEC (1)

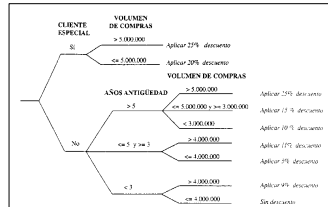
Reproduït de *Ingeniería del Software, un enfoque práctico* (R. S. Pressman), p. 221.



Diferents tipus de MINISPEC (2)

Reproduit de *Análisis y diseño detallado de Aplicaciones Informáticas de Gestión* (M. G. Piattini et al.), p. 206-208.

Arbre de decisió



| CONDICIONES | SI | SI | NO | NO | NO | NO | NO | NO |
|------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Cliente especial | SI | SI | NO | NO | NO | NO | NO | NO |
| Vol. compra > 5.000.000 ps. | - | SI | - | NO | - | - | - | - |
| Vol. compra <= 5.000.000 ps. | - | - | SI | - | - | - | - | - |
| Vol. compra <= 5.000.000 ps. | - | - | - | SI | - | - | - | - |
| Vol. compra <= 5.000.000 ps. | - | - | - | - | SI | - | SI | - |
| Vol. compra <= 5.000.000 ps. | - | - | - | - | - | SI | SI | - |
| Años >= 5 | - | - | SI | SI | SI | - | - | - |
| 5 >= Años >= 3 | - | - | - | - | SI | SI | - | - |
| Años < 3 | - | - | - | - | - | - | SI | SI |

Taula de decisió

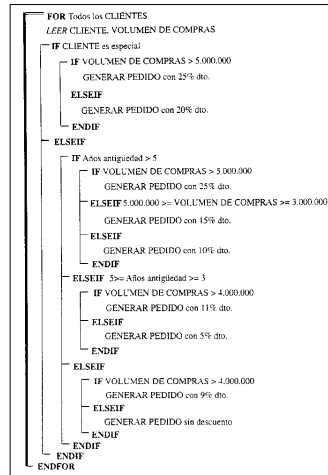


Diagrama d'acció

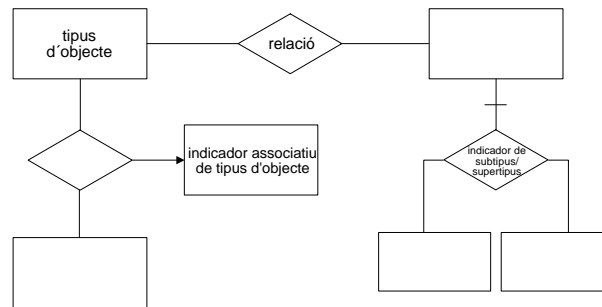
15

Restriccions dels DFDs

- Un DFD no especifica ordre.
- Manteniment de la **continuitat del flux de la informació**.
- Fins a quin nivell refinar?
 - No més de 10 processos.
 - Especificació d'una pàgina.
 - ...
- No tots els processos es refinan al mateix nivell. Tanmateix, s'ha de mantenir un equilibri.
- Els magatzems de dades han d'aparèixer per primera vegada en el nivell més alt on primerament serveixin d'interfície entre dues o més bombolles.
- Tots els processos, entrades i sortides.
- Magatzems interns, entrades i sortides.
- Correspondència de dades (fluxos i magatzems) del DFD i el diccionari de dades.
- Tot procés, o té refinament o té MINISPEC.
- Fluxos d'entrada i sortida d'un procés especificat amb MINISPEC, han de tenir les corresponents instruccions de READ i WRITE.
- Cada referència a una dada a l'especificació de procés:
 - flux de dades o magatzem connectat al procés especificat,
 - terme local,
 - és una *component* d'un element de dades del diccionari connectat amb el procés especificat.

16

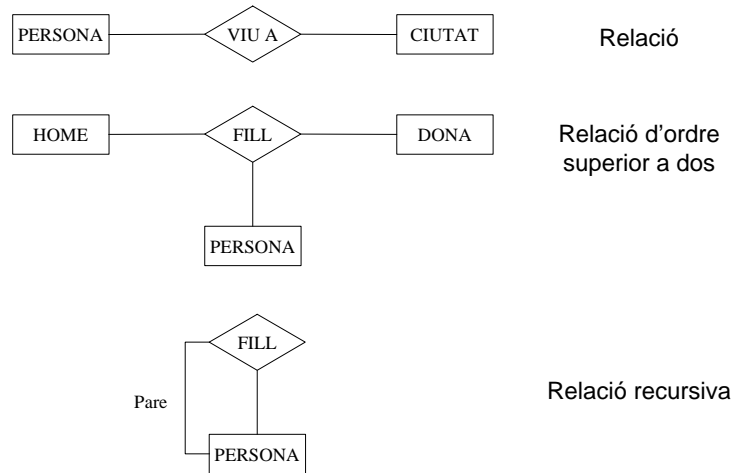
Diagrama d'entitat-relació (DER). Notació



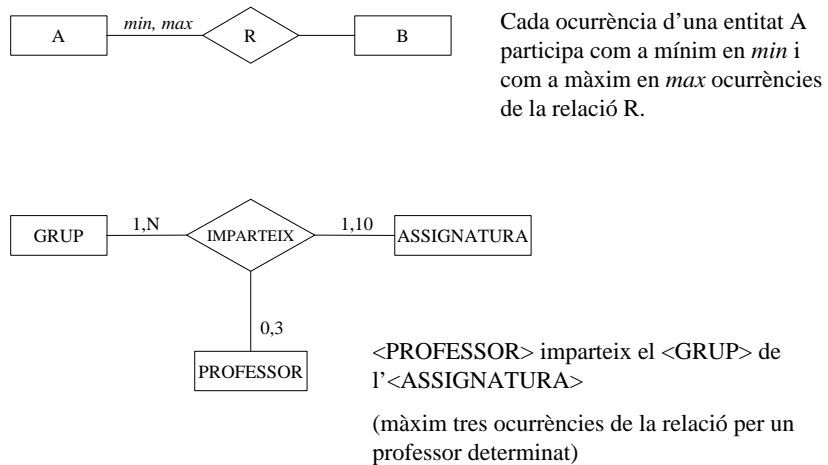
Entitats i relacions

- **Entitat** (tipus d'objecte): classe d'objectes del món real sobre els quals el sistema n'ha d'enregistrar la informació.
 - Cada entitat té un nom únic.
 - Una entitat pot tenir diverses ocurrències.
 - Cada ocurrència d'una entitat s'ha de poder identificar de manera única (camps clau).
- **Relació:** associacions entre ocurrències d'entitats.
 - Cada instància d'una relació correspon a una associació d'una ocurrència de cada una de les entitats participants.
 - Poden existir entre més de dos entitats i entre diferents instàncies d'una mateixa entitat.

Entitats i relacions



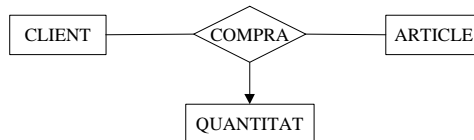
Quantització dels DERs



3.3

Entitats associatives i indicadors de subtipus/supertipus

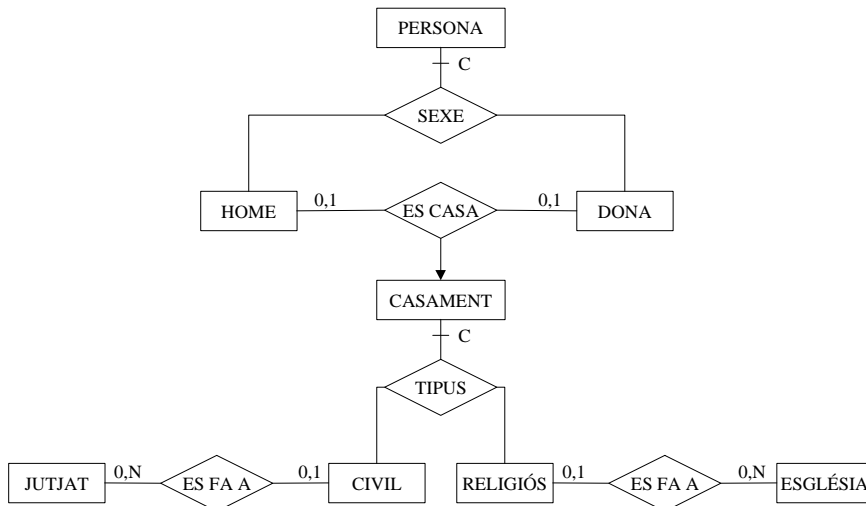
- **Entitat associativa** (indicador associatiu de tipus d'objecte): són relacions en les quals es vol mantenir alguna informació. Atributs que depenen de dues entitats alhora.



- **Indicador de subtipus/supertipus:** relacions entre entitats generals i les seves subcategories.
 - Les dades contingudes en el tipus general s'hereten en els subtipus.
 - Poden ser *completes* (persona - home/dona) o *parcials* (persona - estudiant).

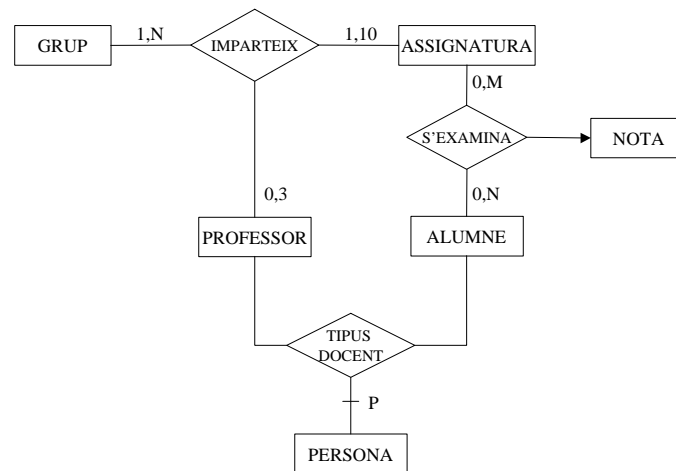
3.3

DER. Exemple 1



3.3

DER. Exemple 2



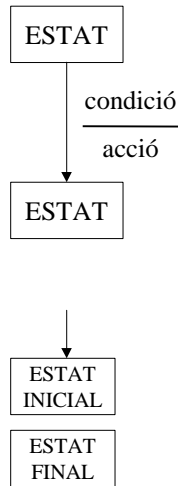
23

3.4

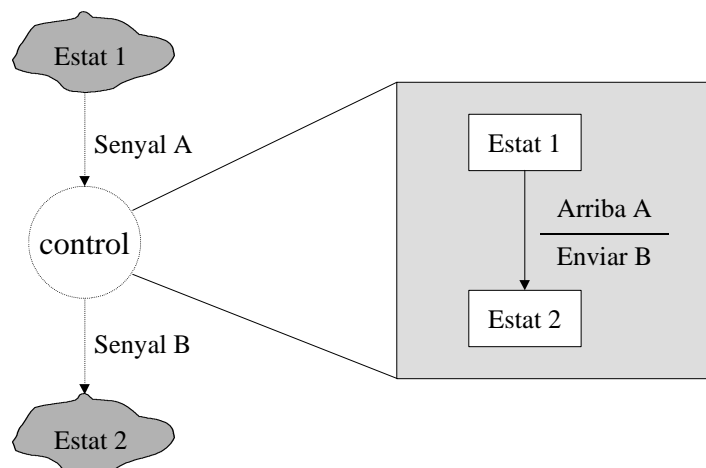
Diagrama de transició d'estats (DTE)

- Representa el comportament d'un sistema que mostra els estats i els esdeveniments que fan que el sistema canviï d'estat.
- Indica quines accions (p. ex. activació de processos) es duen a terme com a conseqüència d'un esdeveniment determinat.
- Poden fer-se per refinaments successius.

24

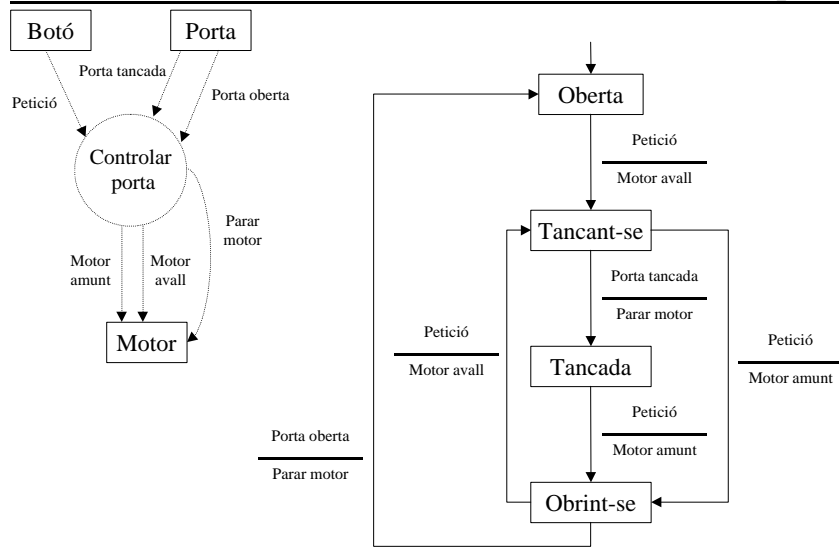


- **Estat.** Una situació observable de comportament del sistema.
 - L'ordinador està **esperant** que passi alguna cosa però no està fent alguna cosa (suposem tecnologia perfecta => temps 0).
 - Només un estat inicial però pot haver més d'un estat final.
- **Transició.** Canvi d'estat. També cal suposar que són instantanis.
- **Condició.** Esdeveniment en l'ambient extern que el sistema és capaç de detectar (senyal, interrupció, arribada d'un paquet de dades, etc.).
- **Acció.** Allò que el sistema du a terme quan canvia d'estat. Són dades que surten cap a l'ambient extern o bé càlculs que s'emmagatzemen.



3.4

DTE. Exemple1

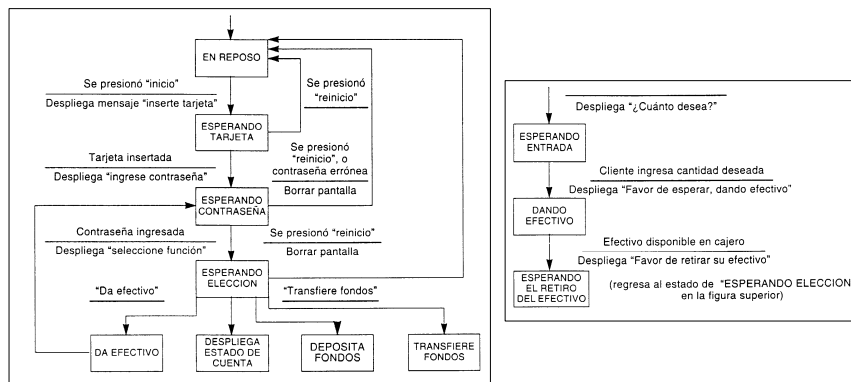


27

3.4

DTE. Exemple2

Reproduït de *Análisis Estructurado Moderno* (E. Yourdon), p. 297.



28

3.5

Relacions/restriccions de les eines de modelat

- Cada magatzem del DFD \Leftrightarrow tipus d'objecte, relació o tipus associatiu d'objecte en el DER.
- Coincidència entre noms d'objectes del DER i els noms de magatzems de dades del DFD.
- Processos de control del DFD especificats amb DTEs.
- Condicions del DTE \Leftrightarrow fluxos de control d'entrada del procés de control del DFD.
- Accions del DTE \Leftrightarrow fluxos de control de sortida del procés de control del DFD associat a aquest DTE.

3.5

Relacions entre les eines de modelat

