

Jaume Grané, Vicent Selfa, Ernest Teniente

Una anàlisi d'Excelsator/IS com a eina per a especificar sistemes d'informació

1. Introducció

Excelsator és una eina CASE que permet automatitzar algunes de les tasques a realitzar en les etapes inicials del cicle de vida clàssic del desenvolupament de sistemes d'informació. Concretament, facilita el treball de les etapes d'anàlisi, on s'especifiquen els requeriments del sistema; i de disseny, on s'especifiquen els models físics que descriuen quin ha de ser el seu funcionament.

Excelsator disposa de dos productes clarament diferenciats: *Excelsator/IS*, dirigit a l'anàlisi i disseny de sistemes d'informació, i *Excelsator/RTS*, pensat per al desenvolupament de sistemes d'informació en temps real. En aquest article, ens centrarem únicament en l'estudi i anàlisi de l'eina *Excelsator/IS* i concretament de la seva versió 1.9.

En general, aquesta eina permet definir, verificar i documentar el disseny d'una aplicació abans de començar l'etapa de codificació. En aquest sentit, les funcions i facilitats que proporciona són les següents:

- **Gràfics:** permet crear i actualitzar representacions gràfiques d'un sistema, dels seus components i de les relacions entre aquests.

- **Diccionari XLD:** consisteix en un repositori centralitzat on s'emmagatzema tota la informació del sistema i ajuda a garantir la consistència de les especificacions realitzades.

- **Pantalles i informes:** permet desenvolupar prototipus de les pantalles d'entrada de dades i dels informes de sortida.

- **Documentació:** permet definir llistats on es mostren tots els aspectes d'un sistema, organitzats segons la manera en què l'analista ho vulgui especificar.

- **Anàlisi:** ajuda a garantir la consistència i la precisió de les dades, proporcionant informes que permeten examinar les dades i verificar la seva concordància amb les tècniques estàndard. També permet que l'analista creï els seus propis informes d'especificació de dades.

- **Interfície XLD:** permet protegir i compartir les dades, de tal manera que els analistes poden treballar conjuntament en grans projectes.

- **Gestió de projectes (housekeeping):** proporciona funcions per a establir i mantenir projectes, usuaris i hardware. L'èmfasi principal d'aquest article se centra en l'estudi i anàlisi de les facilitats gràfiques, de documentació i d'anàlisi proporcionades per l'*Excelsator/IS*. La resta d'aspectes també seran tractats, encara que de manera menys exhaustiva.

Aquest estudi s'ha dut a terme en un PC del tipus 386, per tant, convé tenir en compte que tots els aspectes referents a rendiment de l'eina podrien haver estat diferents en cas d'haver-se considerat un altra configuració. De totes maneres, convé destacar que l'*Excelsator/IS 1.9* requereix, com a mínim, 8 MB de disc per als fitxers executables i del sistema, 1 MB per fitxers temporals; l'espai necessari per a emmagatzemar les dades d'un projecte mitjà és d'uns 3.2 MB.

Aquest article s'estructura de la manera següent. A la propera secció, es descriuen els components principals de l'eina *Excelsator/IS 1.9*. A la secció 3, es mostra l'ús d'aquesta eina en el desenvolupament del cas d'organització de conferències de l'IFIP (descriu a [Nov83] i [Nov92]). A la secció 4, s'avalua l'*Excelsator/IS 1.9* segons els criteris de potència de l'eina per a especificar requeriments, verificacions que permet realitzar, interfície d'usuari i capacitat i utilitat de la documentació generada. Finalment, a la secció 5 es presenten les nostres conclusions.

2. Descripció de l'Excelsator/IS 1.9

En aquesta part es descriuen les principals característiques de l'*Excelsator*, en la versió IS 1.9 de l'eina (per abreviar, continuarem fent referència a aquest producte emprant el mot "*Excelsator*"). *Excelsator*, doncs, inclou una interfície d'usuari que és controlada fonamentalment per un conjunt de menús. Les opcions que es presenten poden ésser seleccionades amb el ratolí o amb el teclat. Com a exemple, la **figura 2.1** ens mostra les opcions que apareixen en el menú principal. Aquesta interfície es manté més o menys constant en tot el producte. Cal destacar, però, que en alguns aspectes s'allunya dels patrons habituals que s'utilitzen en els PC. Així, per exemple, la tecla d'ajuda es correspon a la F2. La F1 s'utilitza per al control d'edició, en combinació amb altres tecles. Malgrat ésser aquesta una interfície una mica antiquada, és prou efectiva. Sobretot, si es combinen els botons del ratolí amb el teclat i se'n té una mica de pràctica.

No és aquest el lloc adient per a fer una exposició exhaustiva de cadascuna de les opcions que presenta l'*Excelsator*: ens caldria l'espai que correspon als tres volums de documentació que acompanyen a l'eina. Tanmateix, per donar-vos una visió prou general i a l'hora efectiva de les capacitats de l'*Excelsator*, farem tot seguit un breu comentari del que podem trobar al seleccionar cadascuna de les opcions principals.

2.1. "G Graphics"

Excelsator és un producte orientat a les tècniques d'anàlisi i disseny estructurades. Tot i que l'eina permet ésser personalitzada amb un entorn suplementari, no inclòs en el paquet, suporta les tècniques gràfiques següents:

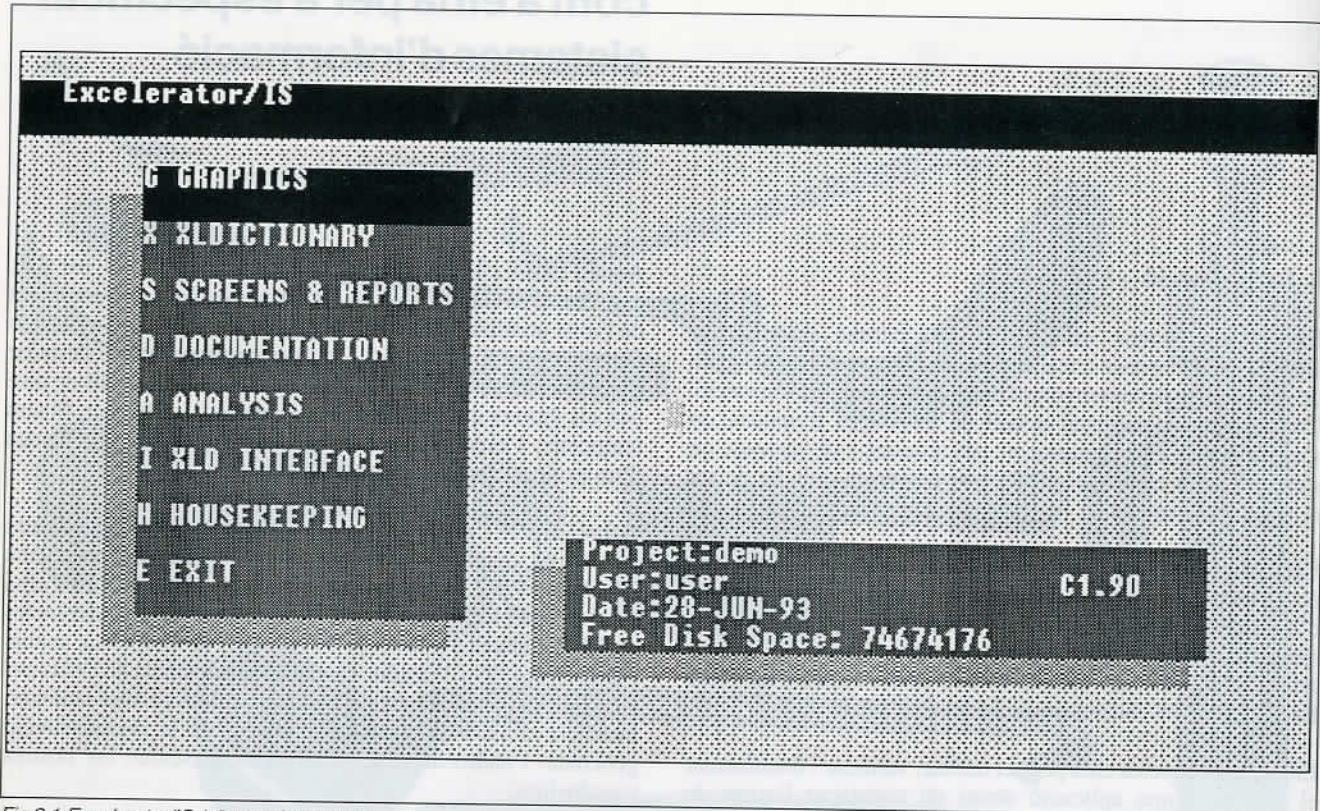


Fig 2.1:Excelerator/IS 1.9; menú principal

- *Diagrames de Flux de Dades*, seguint la notació proposada per Gane i Sarson. Mitjançant un programa que acompanya a l'*Excelerator* (el *SHAPECHG.EXE*), pot canviar-se aquesta notació a la proposada per Yourdon i DeMarco. Tot i que l'eina no pretén modelitzar sistemes en temps real, ambdues notacions inclouen fluxes, magatzems i processos de transformació de control.

- *Diagrames d'entitat-interrelació*. La notació que s'empra pot triar-se, per a cada conjunt d'especificacions, entre la proposada per CHEN o bé la que es proposa en la metodologia MERISE.

- *Diagrames de model de dades*. En aquest cas, es proposa una notació similar a la proposada per Bachman per a representar l'estructura de dades del sistema.

- *Diagrames d'estructura dels processos*, seguint la notació proposada per Constantine (anomenats aquí "*Structure Chart*" o *STC*) o la de Jackson ("*Structure Diagram*" o *STD*).

- *Diagrames de transició d'estats*. S'inclouen per a modelitzar el comportament del sistema davant els esdeveniments que es produeixen, encara que no pretén incorporar aspectes de temps real.

- *Diagrames de descomposició del treball*. Són emprats normalment per a indicar i descriure els productes del projecte.

- *Diagrames de presentació*. Aquests diagrames, en format lliure, poden representar els objectes habituals (persones, munts de paper, disquets, llistats, procediments, ...) per a proporcionar una eina de presentació de l'àmbit del sistema. També s'inclou en aquests diagrames tot un seguit de figures per a representar els *diagrames de flux* dels programes o els seus mòduls.

Les subfuncions de l'opció de gràfics i les seves possibilitats es mostren a la **taula 2.1**. Pel que fa a l'interfície gràfica, *Excelerator*, continua mantenint el mateix grau d'austeritat que presenten els menús. Les representacions gràfiques s'han encarat, més aviat, cap al treball que cap a la documentació. La **figura 2.2** mostra un exemple representatiu.

La descripció de les entitats del repositori o diccionari del projecte, tant si es fa des de l'entorn gràfic o des del menú específic, es realitza a través de pantalles d'entrada que són gestionades amb una interfície d'usuari similar a la que s'ha esmentat fins aquí. És important dir que, en *Excelerator*, cada sistema s'especifica en un diccionari diferent. Això constitueix el que s'anomena "projecte".

2.2. "X XLDICTIONARY"

Aquesta opció permet manipular les dades del diccionari del projecte de forma independent. Les subfuncions corresponents a aquesta opció es mostren en la **taula 2.II**.

L'entrada de dades al diccionari comprèn, de forma habitual, tres seccions. La primera secció especifica normalment dades de representació i d'accés. En aquest sentit, s'indica l'etiqueta (si existeix), l'àlies i la informació que se'n deriva (DFD's fills o les dades d'un flux, per exemple). A la segona secció s'hi indica normalment el contingut de l'especificació. Per exemple, en la descripció d'un registre de dades, s'hi indiquen els seus camps. Finalment, la tercera secció conté un espai per a indicar en format lliure el contingut o descripció de l'entitat del diccionari. A les **figures 2.3, 2.4 i 2.5** s'hi poden trobar, respectivament, un exemple de cadascuna d'aquestes seccions.

SUBFUNCIÓ	FACILITATS
F Data Flow Diagram S Structure Chart M Data Model Diagram R Entity-Relationship Diagram T State Transition Diagram D Structure Diagram P Presentation Graph. W Work Breakdown Structure.	Permet modificar, afegir, esborrar, copiar, canviar el nom o llistar els tipus de diagrames que s'indiquen en la subfunció.

Taula 2.1: Subfuncions gràfiques de la Funció G GRAPHICS

La consulta de les dades introduïdes pot realitzar-se a través de les opcions del menú que controlen els gràfics o bé, directament, desde els submenús de l'opció "XL DICTIONARY".

En aquest sentit, trobem també uns trets generals: sortida resumida ("Summary"), sortida exhaustiva ("Expanded"), camps entrats ("Output"), auditoria de l'autor ("Audit") i resum d'utilització ("Where used"). Normalment, totes aquestes opcions es poden realitzar cap a la pantalla, l'impressora o un fitxer. S'ha inclòs un exemple representatiu on s'indica on i com és emprat un magatzem de dades (anomenat en l'exemple "M4"). En l'exemple també s'indiquen els fluxes que porten i extreuen informació d'aquest magatzem, fent-hi menció dels processos receptors i emissors:

```

DATE: 28-JUN-93 DATA STORE - WHERE USED
TIME: 12:41 NAME: M4
TYPE DAS NAME M4
DAS M4 Explodes-To REC INF-VENDES
Receives DAF INF-VENDES
          DAF INF-VENDES
Sends DAF INF-VENDES
        DAF INF-VENDES
Sends-To PRC 1.2
          PRC 3.5
Contained-In DFD DFD1
             DFD DFD3
Receives-From PRC 1.1
               PRC 3.4
    
```

2.3. "S SCREENS & REPORTS"

L'Exclerator també permet construir prototipus de pantalles i llistats. En aquest entorn, es planteja l'ús d'un editor que permet establir la posició i forma de representació de les dades en la pantalla o en el llistat. Els atributs dels camps son extrets

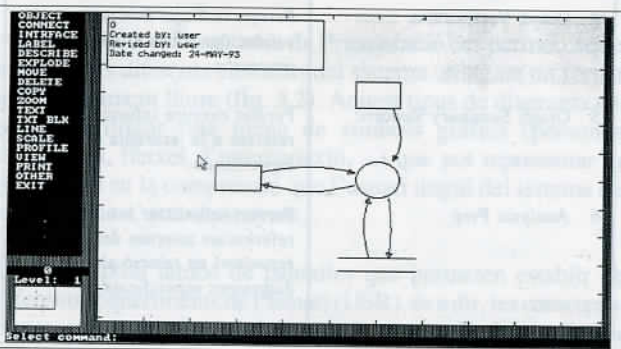


Fig.2.2: Exclerator/IS1.9; interfície gràfica

SUBFUNCIONS	FACILITATS
REC/ELE R Record, E Element.	Permeten inspeccionar, modificar, afegir, esborrar, copiar, renombrar o llistar els tipus d'entitats del diccionari que s'indiquen en la subfunció.
DATA S Data Store, M Data Entity, P Data Flow, C Table of Codes, P Data Relationship, N Data N-Ary Relationship.	
PROCESS P Process, F Function, D System Device, E External entity, M Module, O Presentation Graph Object, S Structure Graph Connection, C Presentation Graph Connection, R Primitive Process Specification.	Permeten també generar informes sobre les entitats del diccionari (per pantalla, impressora o arxiu) en referència al contingut dels atributs, a la descripció general, a les entitats associades (de forma general o particular) i a la supervisió dels usuaris.
GRAPHS F Data Flow Diagram, S Structure Chart, M Data Model Diagram, R Entity-Relationship Diagram, T State Transition Diagram, D Structure Diagram, P Presentation Graph, W Work Breakdown Structure.	En el cas dels registres de dades es poden generar les definicions per a COBOL, BASIC, C i PL/1.
SCR/REPS R Report Design, S Screen Design, D Screen Data Design, P Screen Data Report.	
CONTROL S Control Store, C Control Transformation, F Control Flow, P Prompt, G Signal, T Control Table, D Structured Decision Table, A State, V Transition Vector.	
MANAGE C Category, G Change Request, D Deliverable, E Engineering Requirement, I Issue, N Note, R Reference Document, T Test, U User Requirement.	
OTHER D Document Group, F Document Fragment, R Report, E Entity List.	

TAULA 2.II; Exclerator/IS 1.9; subfuncions del diccionari del projecte

(o incorporats) directament al diccionari de dades del projecte. S'inclou la possibilitat de gravar dades en arxius a fi i efecte de produir una simulació de les sortides del sistema en el moment d'aplicació dels prototipus. Les pantalles que es poden generar tenen el mateix aspecte que les d'Exclerator. De fet, això pot suposar un entrebanc si es volen considerar entorns d'usuari no orientats a pantalles alfanumèriques.

2.4. "D DOCUMENTATION"

En l'àmbit de la documentació, Exclerator no permet gaires filigranes. Existeix, però, la possibilitat de produir una sortida preparada per al programa "Ventura Publisher", assumint aquest les tasques d'edició. Malgrat això, és una opció que no funciona amb l'agilitat que caldria esperar. La documentació de treball del projecte es pot automatitzar emprant diferents opcions. La primera d'elles consisteix en l'utilització dels informes personalitzats. Aquesta, conjuntament amb la possibilitat d'agrupar lliurement conjunts d'entitats del diccionari, permet produir informes amb dades concretes del diccionari. Per exemple, podem efectuar un informe amb la descripció dels processos primitius i les entrades

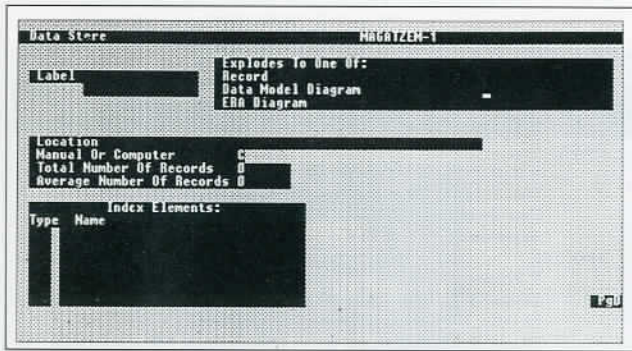


Fig. 2.3: Excelerator/IS 1.9; secció de representació i d'especificació

o sortides que aquests manipulen. Recolzant aquest mecanisme, en l'Excelerator es poden definir diagrames que expressin la documentació a generar. En aquests diagrames, s'hi fa constar els grups de documents, i els fragments que integren aquests últims. La definició dels fragments de document en el diccionari, conté expressament les entitats afectades i el tipus de sortida que volem realitzar en base a elles.

2.5. "A ANALYSIS"

Excelerator no comprèn només mecanismes d'especificació; també inclou un seguit d'opcions en l'àmbit de l'estudi i validació d'aquests. Es poden realitzar les següents operacions:

- **Anàlisi del model de dades.** Aquest, en diverses opcions de menú, permet realitzar la validació i prova de consistència dels models de dades, creuant la informació gràfica amb la informació del diccionari del projecte. En aquest sentit, es proporcionen opcions per analitzar el grau de normalització del model, així com l'accessibilitat de les dades, la correcció dels models d'entitat-interrelació i de dades.

- **Anàlisi del model de processos.** Es proporcionen opcions per validar els DFD's a fi i efecte d'analitzar el balanç d'entrades i sortides.

Farem referència a aquestes possibilitats més endavant, en l'exemple pràctic i avaluació de l'eina; s'inclou a manera de resum una breu descripció de les possibilitats d'aquesta opció en la **taula 2.III.**

2.6. "I XLD INTERFACE"

Com caldria suposar, Excelerator manté un registre acurat de les modificacions realitzades en l'especificació del sistema.

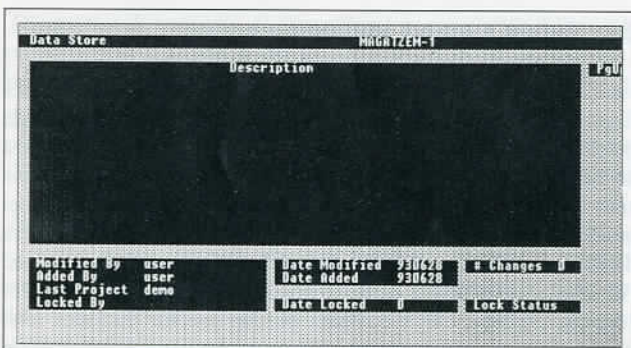


Fig. 2.5: Excelerator/IS 1.9; secció de text lliure i seguiment d'autor

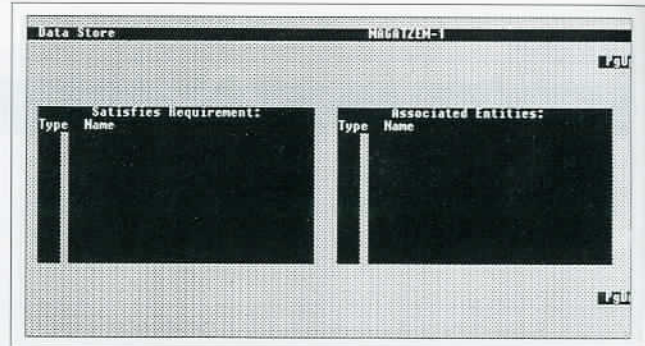


Fig. 2.4: Excelerator/IS 1.9; secció d'especificació (continuació)

Així, inclou automàticament en les entitats del diccionari del projecte la informació de l'usuari que les ha creat, de l'usuari que ha fet l'última modificació i enregistra les dades associades a aquestes operacions. Malgrat que existeix un sistema de seguiment de les operacions realitzades pels usuaris, l'Excelerator no és una veritable eina de treball en grup, ja que només es permet l'accés simultani d'un usuari a un projecte. La informació que aportin altres usuaris o altres projectes ha d'integrar-se al diccionari mitjançant aquesta opció. Addicionalment, es possibilita el bloqueig i desbloqueig dels diccionaris de dades.

2.7. "H HOUSEKEEPING"

En aquesta opció es localitzen els conceptes d'administració del sistema. S'inclou un editor de la configuració activa per a cada usuari, de manera que permet establir els colors i les preferències de cara als gràfics i als dispositius d'impressió. Tanmateix, en aquesta opció es proporciona la possibilitat d'efectuar les tant apreciades còpies de seguretat.

SUBFUNCIÓ	FACILITATS
1 Entity List	Permet seleccionar entitats del repositori per a crear conjunts de dades.
2 Report Writer	Permet crear informes específics a partir del repositori o les llistes d'entitats. Proporciona una forma fàcil de personalitzar l'informació llistada.
3 Extended Analysis	Permet realitzar diverses validacions del model de dades.
4 Graph Verification	Permet realitzar diverses validacions sobre el model de processos.
5 Graph Summary Reports	Permet extreure informació referent a la jerarquia de DFDs especificada.
6 Analysis Prep	Permet actualitzar les referències internes del repositori en relació als diagrames especificats.

Taula 2.III.. Subfunciones de la funció A.ANALYSIS

En l'*Excellerator*, el control d'accessos es realitza amb un sistema de contrassenyes. Els usuaris i els seus permisos es donen d'alta, de baixa o es modifiquen, mitjançant la subfunció "Project manager", que es localitza en aquesta opció. Aquesta subfunció permet la creació, modificació o eliminació dels projectes. En aquest entorn, amb la subfunció "System Manager", es pot seleccionar la configuració d'impressores i de la sortida al Ventura.

2.8. "E EXIT"

Aquesta opció permet no només sortir de l'*Excellerator*, sinó també canviar d'usuari o fins i tot de projecte. Permet, així sí, deixar les coses ben enllestides abans de marxar, ja que inclou la possibilitat de realitzar un 'Analysis Prep' a la sortida (processar els gràfics per a reindexar el diccionari). Per últim, val a dir que l'eina ve acompanyada de programes annexos que permeten realitzar des de fora de l'*Excellerator* les següents funcions:

- Reconstrucció dels diversos arxius d'índexos del propi *Excellerator* i dels diccionaris dels projectes.
- Configuració de la ubicació dels diferents programes que integren l'*Excellerator*.
- Convertors de sortida per adaptar-la al "Ventura Publisher".
- Utilitats per a imprimir els gràfics que s'han bolcat a un arxiu.
- Selector de notació dels DFD'S, com hem esmentat abans.

3. Aplicació al desenvolupament d'un cas pràctic

En aquesta secció es mostra l'ús de l'eina *Excellerator/IS 1.9* en el desenvolupament del cas d'organització de conferències de l'IFIP, que inclou la gestió de les ponències a presentar i la dels seus assistents (descriu en [Nov83] i [Nov92]). Tot i que no estableix cap restricció a l'hora d'especificar el projecte, es recomana a la "Guia d'aplicació" subministrada amb l'*Excellerator* una sèrie de passos a seguir per tal d'obtenir un millor aprofitament de l'eina.

3.1. Línies generals del projecte

El "Work Breakdown Structure" (WBS) permet crear una descomposició jeràrquica del projecte en les seves diferents parts. Amb això, s'obté un esquema gràfic de tot el projecte que permet accedir a qualsevol de les seves parts des d'aquest mateix diagrama. En el cas concret de l'IFIP (fig. 3.1) el projecte s'ha descomposat en quatre parts clarament diferenciades: descripció del projecte, model de processos, model de dades i documents d'anàlisi. En general, el nombre de nivells del WBS és arbitrari.

A continuació, el **Diagrama de Presentació** ens permet esquematitzar els diferents elements del sistema utilitzant un format gràfic totalment lliure (fig. 3.2). Aquest tipus de diagrama ens permet utilitzar tota mena de símbols gràfics (persones, documents, fletxes d'interconnexió, ...) que pot representar un primer pas en la comprensió que l'usuari tingui del sistema del sistema que s'està dissenyant.

L'eina disposa també de pantalles que permeten establir els diferents requeriments de l'usuari (USR), és a dir, les característiques que l'usuari final desitja que contempli el seu sistema informàtic.

També disposa de pantalles per introduir els requeriments d'enginyeria (ERQ) que afecten a la implementació, com ara, capacitats, característiques tècniques, etc., establertes per l'equip de desenvolupament. Ambdós tipus de requeriments es poden lligar als diferents processos que participen en el model del sistema. A la fig. 3.3 s'hi troben uns exemples d'aquests requeriments.

3.2. Model de processos

L'opció "Graphics" del menú principal permet accedir a una pantalla de edició gràfica amb les eines necessàries per a dibuixar, entre altres, els DFD's. La fig. 3.4 mostra la representació del Diagrama de Context per a l'exemple de l'IFIP. Es disposa d'opcions per a identificar i etiquetar cadascun dels seus elements (processos, fluxes de dades, magatzems, entitats externes) i indicar-ne la seva estructura.

L'opció Explosionar aplicada al procés principal porta a una pantalla representada a la fig. 3.5, que seria el primer nivell de descomposició d'aquest, on apareixen els processos més importants, els seus fluxes de dades i els magatzems de dades que es fan servir. La numeració dels processos la proporciona l'eina per defecte, i a l'hora de descriure els elements d'aquest gràfic, disposem en tot moment d'informació sobre la resta d'elements ja definits. En tots els DFD's s'ha utilitzat la notació de Yourdon. Si se selecciona el procés general i es demana l'opció explosionar, s'obté un altre DFD representatiu de l'estructura interna d'aquest, l'anomenat diagrama del sistema, o primer nivell de descomposició (fig. 3.5).

La fig. 3.6 ens mostra la descomposició del procés número 5, **Revisar Ponències**, amb els fluxes de dades i magatzems associats en aquest nivell. *Excellerator* permet descriure detalladament els processos elementals, el contingut dels fluxes de dades i l'estructura dels magatzems de dades. Com a exemple, a la fig. 3.7 es mostra la descripció corresponent al **procés 5.5** (recordar informes) del cas de l'IFIP.

3.3. Model de dades

A l'hora de representar de forma gràfica el model lògic de dades del sistema, *Excellerator* proposa la utilització de l'anomenat Diagrama del Model de Dades (DMD). Tanmateix, també permet utilitzar el clàssic model Entitat-interrelació (ERD) de Chen. El DMD utilitza la notació que es representa en la fig. 3.8. Cadascun dels elements del model de dades pot explosionar en l'estructura que considerem més adequada: un element simple, un altre DMD, un registre, un diagrama d'estructura (STD, on s'aplica la metodologia de Jackson), etc. La fig. 3.9 representa un possible model de dades per al cas de l'IFIP.

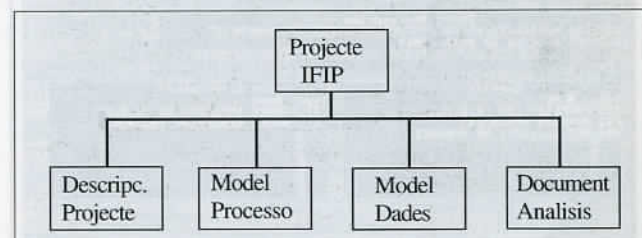


Fig. 3.1: estructura del treball

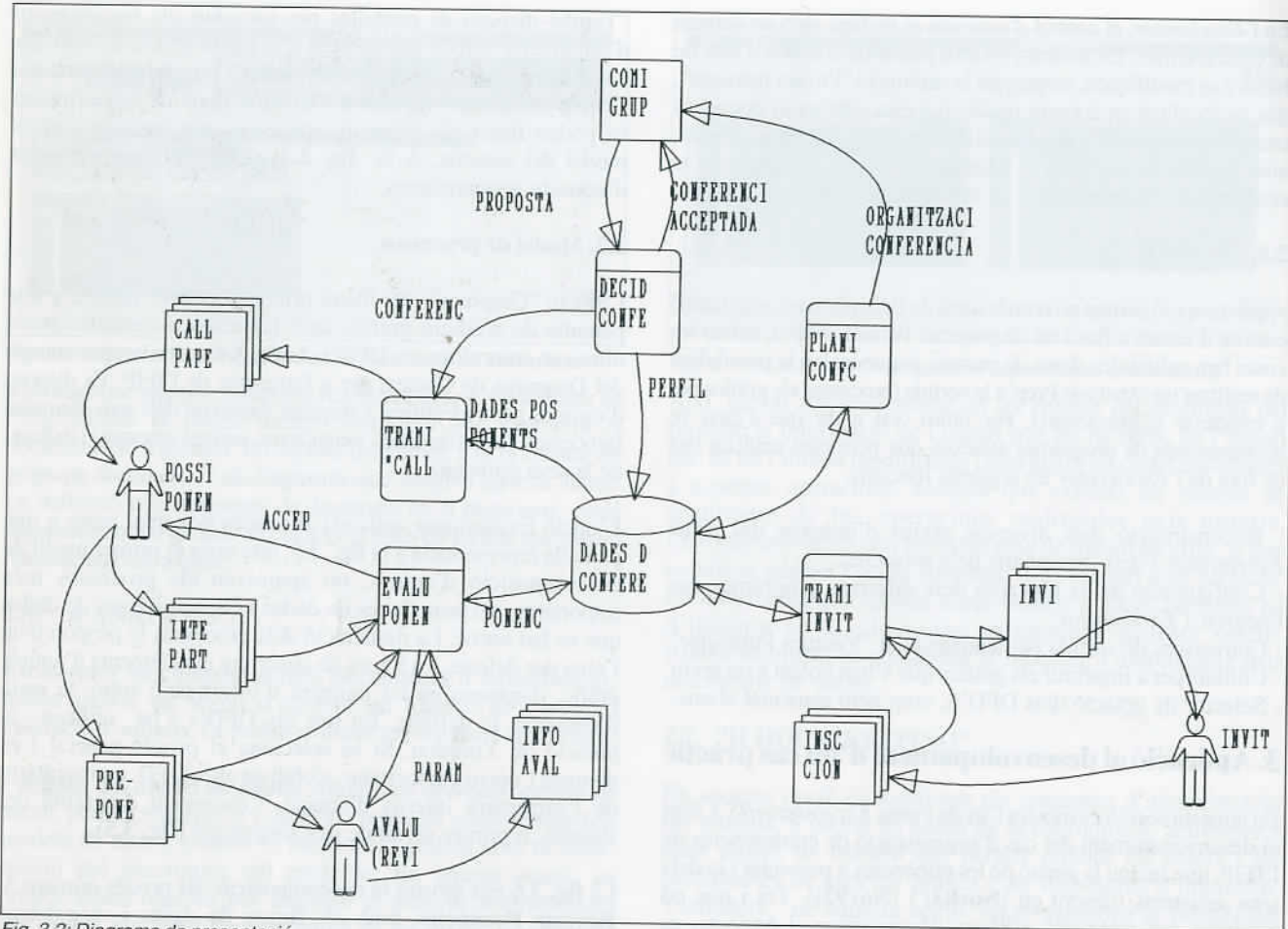


Fig. 3.2: Diagrama de presentació

3.4. Generació de la documentació

L'Excelerator permet obtenir un gran nombre d'informes a partir de les dades que es troben en el diccionari del projecte. Alguns exemples ja han estat presentats en les seccions anteriors.

L'eina, a més, inclou els específics diagrames de documentació que permeten organitzar de manera jeràrquica la de treball utilitzada pels analistes. Aquest diagrama permet automatitzar tot el procés de generació de documentació. La **fig. 3.10** és un exemple d'aquest tipus de diagrama on apareixen tres nivells de documents.

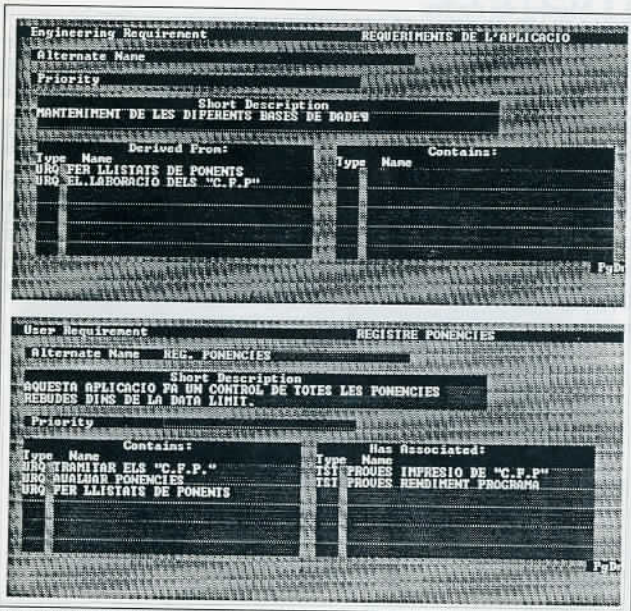


Fig. 3.3: Pantalles d'entrada dels requeriments

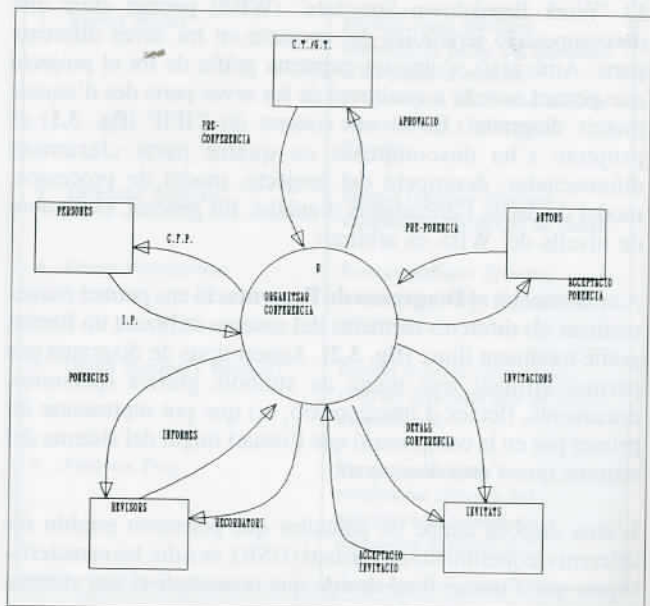


Fig. 3.4: Diagrama de context

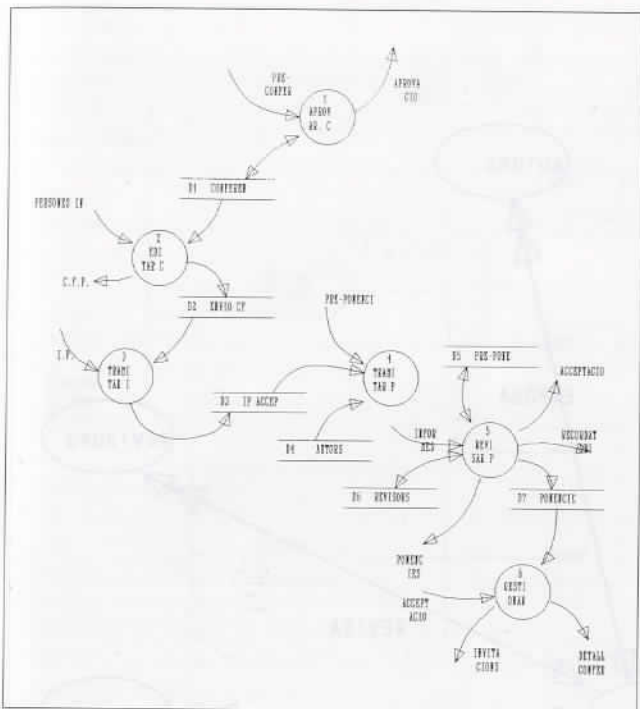


Fig. 3.5: Primer nivell de descomposició (Diagrama de Sistema)

Els Diagrames de Documentació ens permeten utilitzar dos tipus de figures:

- Els 'Grups de Documents' que representen capítols, seccions, o subdivisions d'altres documents.
- Els 'Fragments de Document' que representa cada component concret de la documentació a generar.

A més, l'eina disposa d'una pantalla de descripció d'atributs, que ens permet completar la informació sobre la documentació a generar (Figura 3.11)

4. Avaluació de l'Excelerator/IS 1.9

En aquesta secció s'avalua l'Excelerator/IS 1.9 segons els criteris de potència de l'eina per a especificar requeriments,

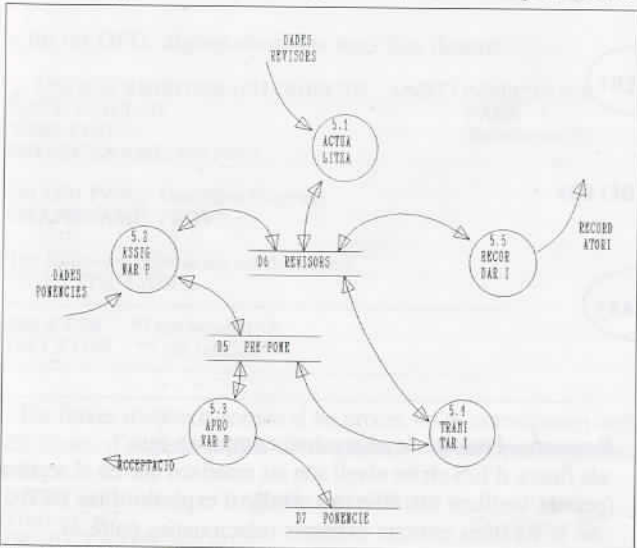


Fig. 3.6: DFD associat al procés 5

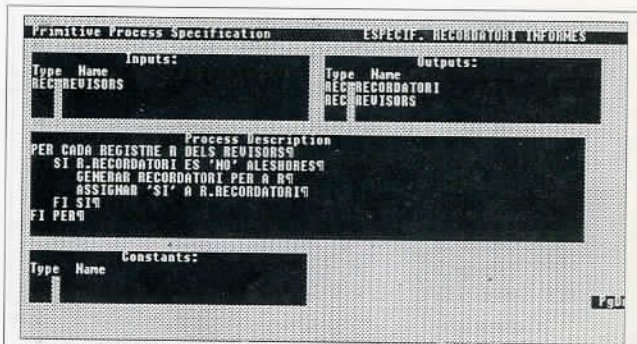


Fig. 3.7: Pantalla d'especificació del procés 5.5

verificacions que permet realitzar, interfície d'usuari i capacitat i utilitat de la documentació generada.

4.1. Potència de l'eina per a especificar els requeriments

Com ja hem esmentat a la secció 2, *Excelerator/IS 1.9* permet descriure tant el model de dades (diagrama d'entitat-interrelació, diagrama de model de dades) com el model de processos (diagrama de flux de dades) d'una aplicació i, a més, permet representar alguns aspectes de control encara que no es tracti d'una eina orientada al desenvolupament de sistemes en temps real. Per aquest motiu, creiem que l'*Excelerator/IS 1.9* és una eina suficientment potent per a especificar els requeriments d'una aplicació. Malgrat aquest fet, ens agradaria constatar que cap dels models de dades permet representar els conceptes de generalització i subtipus.

4.2. Verificacions

A més de permetre especificar els requeriments d'un sistema d'informació, *Excelerator/IS 1.9* incorpora un conjunt de verificacions predefinides per a comprovar la correctesa dels requeriments especificats entre les que poden destacar:

- Permet comprovar que tots els elements que apareixen en un gràfic han estat descrits al diccionari de dades i se n'ha especificat la seva estructura.
- Permet crear "lístes d'entitats" per al model de dades i el de processos i, a partir de la seva intersecció, comprovar la consistència entre ambdós models.

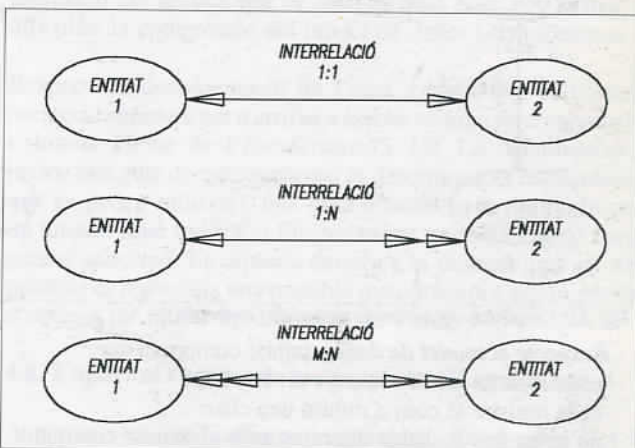


Fig. 3.8: Elements d'un DMD

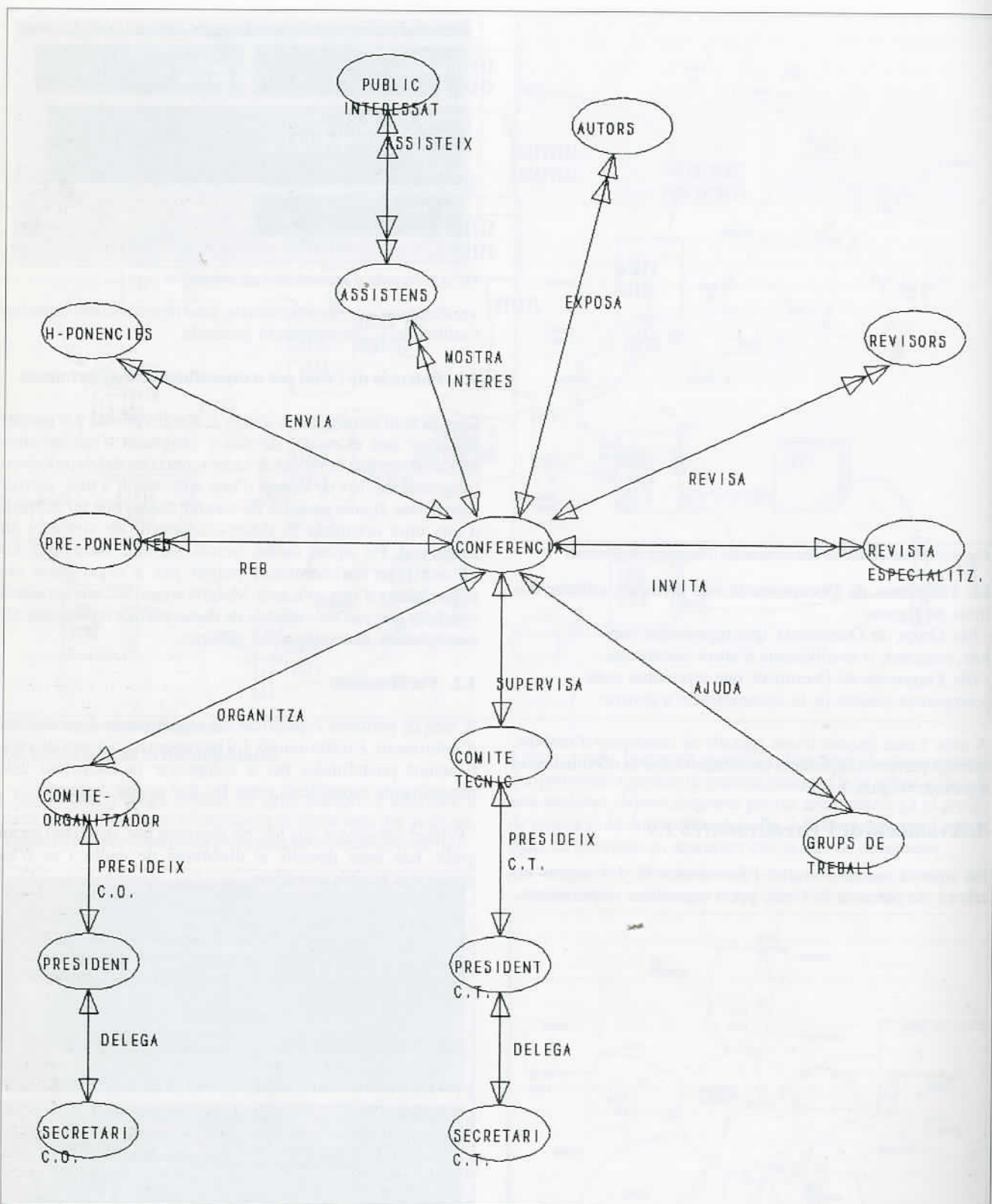


Fig. 3.9: Diagrama del model de dades de l'exemple

- **Respecte el model de dades**, també comprova que:

- cada registre conté almenys un element;
- cada registre té com a mínim una clau;
- no hi ha dos registres diferents amb el mateix contingut;
- els registres es trobin en 1ª, 2ª o 3ª forma normal.

- **Respecte el model de processos**, comprova que:

- els fluxos d'E/S en un nivell són els mateixos que en el següent (permet verificar els diferents nivells d'explosió d'un DFD);
- no hi ha dues entitats externes relacionades entre si;
- tot procés rep i genera, com a mínim, un flux de dades.

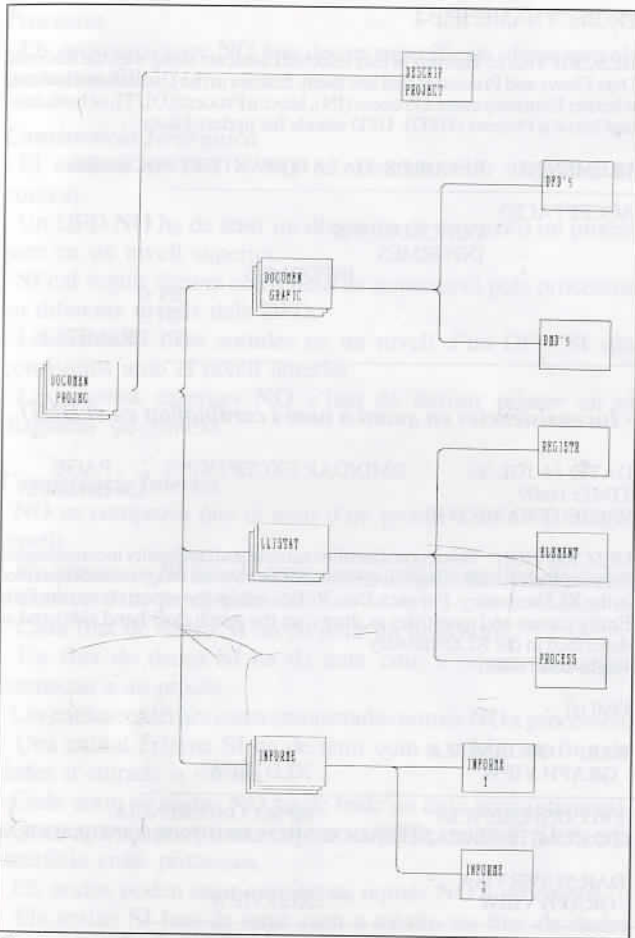


Fig. 3.10: Diagrama de la documentació

- També permet determinar possibles redundàncies d'elements, indicant on s'utilitza cadascun d'ells, i buscar requeriments que han estat definits però que no han estat satisfets enlloc.

Es mostren alguns exemples de com l'Excelsator/IS 1.9 realitza el control de consistència. Els informes generats a partir de les diferents mancances que presenta l'exemple són els següents:

- En un DFD, alguns elements no s'han descrit:

UNDESCRIBED GRAPH OBJECTS AND CONNECTIONS
 DATE: 14-JUL-93 PAGE 1
 TIME: 15:37 Excelsator/IS
 PROJECTNAME: PROVES

GRAPH TYPE: Data Flow Diagram
 GRAPHNAME: PROVA

The following objects are not described:
 OBJ TYPE LABEL

PROCESS ** not labeled **
 DAT STOR ** not labeled **

- Els fluxes d'entrada/sortida d'un procés no es corresponen amb els fluxes d'entrada/sortida del següent nivell de descomposició:

DATE: 14-JUL-93 LEVEL BALANCING PAGE 1
 TIME: 15:47 Excelsator/IS
 PROJECTNAME: PROVES
 LEVELNUMBER: 1

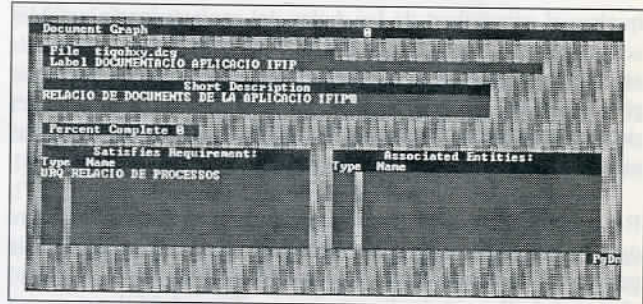


Figura 3.11. Atributs associats al Diagrama de Documentació

PARENT GRAPH NAME: PROVA

Parent Process: PARE
 Child Type: DFD Name: FILL

Parent INPUTS not matched on child level
 TYPE ID CARRIED IN FLOW ID

ELEMENT	FD3	DATA	FD3
** The following entities come from Data Stores **			
ELEMENT	FD2	DATA	FD2

- Algun procés del DFD no rep o no genera cap flux de dades:

DATE: 14-JUL-93 DATA FLOW DIAGRAM PAGE 1
 TIME: 15:38 Excelsator/IS
 PROJECTNAME: PROVES

GRAPHNAME: PROVA

Data Flow Diagram Exceptions:
 TYPE I/L OBJECT ID OR LABEL MESSAGE

PROCESS	I	PROVA.1	Does not produce DAF or CTF
PROCESS	**	not labeled *	Does not receive DAF

4.3. Avaluació de la interfície d'usuari

La interfície d'usuari de l'Excelsator/IS 1.9 consisteix bàsicament en un sistema tradicional de menús on les diferents opcions són seleccionades mitjançant el ratolí o el teclat. Alguns exemples de la interfície d'usuari s'han pogut veure a les seccions anteriors. En aquest sentit, es troba a faltar la flexibilitat i les facilitats d'un entorn de tipus *finestres* on la interacció amb l'usuari esdevé molt més amigable. A més, convé destacar que l'opció de zoom no redueix en la mateixa proporció els gràfics que el text, la qual cosa pot arribar a dificultar la comprensió del model de dades i de processos.

Respecte la documentació de l'eina, creiem que és bastant correcta i suficient per a arribar a assolir un grau de comprensió i domini elevat de l'Excelsator/IS 1.9. La documentació inclou una guia de referència (on es descriuen tots els elements que es poden utilitzar), una guia d'instal·lació del producte, un tutorial (que mostra el funcionament bàsic de l'eina) i una guia d'aplicació. En aquesta darrera s'hi desenvolupa un cas pràctic i es recomana una possible metodologia a seguir per tal d'obtenir un millor aprofitament de l'eina.

4.4. Capacitat i utilitat de la documentació generada

A part de les verificacions predefinides, Excelsator/IS 1.9 permet crear informes (per pantalla o impressora) referents a

qualsevol subconjunt de les dades del projecte que s'està desenvolupant. L'analista pot utilitzar els seus propis criteris de selecció per a definir el contingut d'aquests informes, i utilitzar posteriorment aquests informes per a comprovar alguns aspectes dels requeriments que puguin no aparèixer en les verificacions automàtiques o bé generar documentació del projecte.

Respecte l'utilitat de la documentació generada, es pot concloure que l'Excelerator/IS 1.9 és molt potent i flexible quant a la generació de documentació de treball, és a dir, documentació al servei de l'equip de disseny i especificació. Malgrat aquest fet, presenta algunes mancances importants a l'hora de generar documentació per a presentar-la a l'usuari final i es fa difícil incorporar la documentació generada en altres eines com ara processadors de textos o editors gràfics. A continuació es mostren alguns dels informes que es poden generar en el cas concret de l'organització de conferències de l'IFIP.

- Relació d'elements buits:

DATE: 14-JUL-93 EMPTY RECORDS PAGE 1
TIME: 16:06 Excelerator/IS
PROJECT NAME: IFIP-1

DESCRIPTION: This report lists Records that contain no Elements or Records

EMPTY RECORDS

ACCEPTACIO-INVITACIO
ACCEPTACIO-PONENCIA
APROVACIO
AUTORS
C.F.P.
CONFERENCIA
DADES-PONENCIES
DADES-REVISORS
DETALL-CONFERENCIA
TRAMESA-C.F.P.
I.P.
INVITACIO
PERSONES-INTERESSADES
PRE-CONFERENCIA
PRE-PONENCIA
PUBLIC-INTERESSAT
REVISORS

- Relació de registres que no tenen un camp clau assignat:

DATE: 14-JUL-93 UNKEYED RECORDS (ONE LEVEL) PAGE 1
TIME: 16:07 Excelerator/IS
PROJECT NAME: IFIP-1

DESCRIPTION: This report lists each Record that has no key among its immediate or inherited contents.

RECORD NAME

CONCLUSIONS
COMPLIMENT/QUALIF.
INFORMES
RELACIO
OBSERVACIONS
PONENCIES
RECORDATORI
REGI

- Diferents elements amb el detall dels registres, fluxes de dades o processos amb els que estan relacionats.

DATE: 14-JUL-93 ELEMENT TRACEABILITY PAGE 1
TIME: 16:11 Excelerator/IS

PROJECT NAME: IFIP-1

DESCRIPTION: This report lists selected Elements along with the Records, Data Flows and Processes that use them. Entries in the Use column indicate whether Elements enter a Process (IN), leave a Process (OUT), or both enter and leave a Process (UPD). UPD stands for updated data.

ELEMENTS RECORDS DATA FLOWS USE PROCESSES

ACCEPTACIO	CONCLUSIONS INFORMES	INFORMES	
.	.	.	IN:0
.	.	.	IN:5
.	.	.	IN:TRAMITS.1

- Inconsistències en quant a nom i cardinalitat en el DMD

DATE: 14-JUL-93 DMD/DAR EXCEPTIONS PAGE 1
TIME: 16:09 Excelerator/IS
PROJECT NAME: IFIP-1

DESCRIPTION: This report identifies naming and cardinality inconsistencies between Data Relationships as drawn on a Data Model Diagram and described in the XLDictionary. For each Data Relationship, the report shows the Data Entity names and quantities as drawn on the graph (left-hand side) and as described in the XLDictionary (right-hand side).

DMD:0

DAR: ORGANITZA
GRAPH VIEW

XLD VIEW

FM:CONFERENCIA	MFM:CONFERENCIA	1
TO:COMITE-ORGANITZADOR	MTO:COMITE-ORGANITZADOR	M

DAR: SUPERVISA
GRAPH VIEW

XLD VIEW

FM:CONFERENCIA	MFM:COMITE-TECNIC	1
TO:COMITE-TECNIC	MTO:CONFERENCIA	1

DAR: AJUDA
GRAPH VIEW

XLD VIEW

FM:CONFERENCIA	MFM:GRUPS-TREBALL	1
TO:GRUPS-TREBALL	MTO:CONFERENCIA	1

4.5 Altres aspectes

4.5.1 Inexistència d'una metodologia explícita

Ens agradaria destacar el fet que *Excelerator/IS 1.9* no segueix explícitament una metodologia concreta i fixada per a desenvolupar tots els projectes, sinó que posa l'èmfasi principal en proporcionar un conjunt d'eines i tècniques (abarcant un ampli ventall de possibilitats) que puguin ser utilitzades però sense aportar una rigidesa metodològica a l'hora d'utilitzar aquestes tècniques. Per tant, en cas que es vulgui utilitzar alguna metodologia determinada convé tenir en compte que aquesta haurà de ser proporcionada per l'empresa i que *Excelerator/IS 1.9* no ofereix un excessiu suport de cara a garantir-ne la seva correcta utilització.

En aquest sentit, s'han proposat en un article recent [VST92] una sèrie de criteris per a avaluar el tipus de suport que proporcionen un conjunt d'eines CASE a les tècniques d'anàlisi i disseny estructurat. A continuació, reproduïm aquests criteris i els responem en el cas concret de l'*Excelerator/IS 1.9*:

Processos

- Els processos pare **NO** han de ser especificats abans que els processos fill.

Consistència Jeràrquica

- El conjunt de DFD's **NO** ha d'incloure un diagrama de context.

- Un DFD **NO** ha de tenir un diagrama de context o un procés pare en un nivell superior.

- **SI** cal seguir alguna convenció de numeració pels processos en diferents nivells dels DFD.

- Les entrades i les sortides en un nivell d'un DFD **SI** són consistents amb el nivell anterior.

- Les entitats externes **NO** s'han de definir primer en el diagrama de context.

Consistència Interna

- **NO** es comprova que el nom d'un procés d'un DFD estigui repetit.

- Els processos **SI** han de tenir com a mínim un flux de dades d'entrada i un de sortida.

- Cada flux de dades **SI** ha de tenir un únic nom.

- Un flux de dades **SI** ha de tenir com a mínim un costat connectat a un procés.

- Les entitats externes estan connectades només **NO** a processos.

- Una entitat externa **SI** ha de tenir com a mínim un flux de dades d'entrada o sortida.

- Cada arxiu de dades **NO** ha de tenir un únic nom (etiqueta).

- Quan apareix per primer cop en un DFD, un arxiu **SI** és una interfície entre processos.

- Els arxius poden estar connectats només **NO** a processos.

- Els arxius **SI** han de tenir com a mínim un flux de dades d'entrada o de sortida.

- Els fluxes de dades que entren o surten d'un arxiu **NO** han de tenir nom (etiqueta).

D'aquest estudi se'n desprèn que l'*Excelsator/IS 1.9* es pot classificar dins el conjunt d'eines CASE que proporcionen un suport *flexible* a l'anàlisi i el disseny estructurat, centrant-se bàsicament en proporcionar ajudes al procés de descomposició dels processos i a la verificació de la consistència del model.

4.5.2 Multiusuari

Excelsator/IS 1.9 permet gestionar l'accés de diferents usuaris a un projecte, definint per a cadascun d'ells de quin tipus d'usuari es tracta, quins són els seus privilegis i quina és la seva configuració activa.

Malgrat aquest fet, ens agradaria destacar que aquesta versió de l'eina no permet l'accés concurrent de diferents usuaris a un mateix projecte. Per tant, en qualsevol cas l'accés s'haurà de realitzar de manera seqüencial amb els problemes i inconvenients que això acostuma a comportar.

4.5.3 Generació de codi

Excelsator/IS 1.9 permet generar codi en els llenguatges BASIC, C, COBOL i PL/1 a partir del disseny gràfic de pantalles que porta incorporat el propi *Excelsator* (secció 2.3) i a partir de les estructures registre que s'hagin definit.

5. Conclusions

Des del nostre punt de vista, la valoració global de l'*Excelsator/IS 1.9* és positiva, destacant especialment la capacitat de realitzar verificacions automàtiques entre els diferents models que formen l'especificació d'un sistema d'informació i la potència de la documentació generada.

Els inconvenients principals de l'eina són la interfície amb l'usuari, que consisteix bàsicament en un sistema tradicional de menús amb els problemes de flexibilitat que això comporta, les mancances que presenta la documentació generada a l'hora de ser presentada a l'usuari final i la impossibilitat de permetre l'accés concurrent de diferents usuaris a una mateixa aplicació.

A més, l'*Excelsator/IS 1.9* no segueix una metodologia explícita per a desenvolupar els projectes, sinó que posa l'èmfasi principal en proporcionar un conjunt de tècniques susceptibles de ser utilitzades. Per tant, en cas que es vulgui utilitzar alguna metodologia determinada, convé tenir en compte que aquesta haurà de ser proporcionada per l'empresa.

Per tots aquests motius, podem concloure que l'*Excelsator/IS 1.9* representa un primer pas important respecte l'automatització de les tasques a realitzar en les etapes inicials del cicle de vida clàssic del desenvolupament de sistemes d'informació, encara que, malauradament, queden alguns aspectes importants a millorar.

Referències

- [Nov83] *Novática*, vol. IX, núm 49, 1983.
- [Nov92] *Novática*, vol. XVIII, núm 95, 1992.
- [VST92] Vessey, I.; Sirkka, L.J.; Tractinsky, N.. "Evaluation of Vendor Products: CASE Tools as Methodology Companions", Comm. of the ACM, vol. 35, Nº 4, abril 1992, pp. 90 - 105.