

Estructura d'una especificació

Juliol de 2017

Sumari

1	Pautes per a la construcció de l'especificació	1
2	Glossari	3
3	Model conceptual	3
3.1	Doble lectura del model conceptual	3
3.2	Diagrama del model conceptual (DMC)	4
3.3	Restriccions semàntiques	6
4	Casos d'ús (CU)	7
4.1	CU de l'especificació	7
4.2	Diagrama de seqüència(DS)	8
4.3	Esdeveniments de sistema	10
5	Obtenir més informació	11
5.1	Projeccions	11
5.2	Exercicis	11

1. Pautes per a la construcció de l'especificació

Especificació



Considerem que una **especificació** té com a mínim la **perspectiva d'estructura** i la **perspectiva de processos**; i que ambdues perspectives usen els termes definits en el **glossari**

Recordem que l'**anàlisi** és el procés que genera l'**especificació**. L'**anàlisi** és un procés iteratiu, i per tant l'**especificació** es pot veure com una seqüència



Anàlisi i
especificació
(R0010-0020)

d'aproximacions successives a l'especificació final: cada iteració de l'anàlisi genera una especificació que serà millorada, ampliada i/o afinada en la següent iteració de l'anàlisi.

Tot i que l'anàlisi no és un procés algorísmic, i que depèn molt del problema i de l'analista, a continuació plantejarem unes pautes que poden ser d'utilitat en la majoria dels casos.

1. Comprensió del problema

- Hem de fer-nos mil preguntes, fins i tot les més absurdes. Hem de portar els requeriments a l'extrem.
- Hem de detectar el elements superflus, i diferenciar-los dels essencials

Exemple 1. Comprensió del problema

Ens demanen una agenda de les vacances laborals, que s'ha de reinicialitzar cada 1 de gener.

Preguntem: Podem demanar vacances un diumenge? (Si treballem els caps de setmana bé que ha de tenir sentit, no?) Hi ha un màxim de dies de vacances consecutius? Hi ha un màxim de dies de vacances anuals? Podem superar aquest màxim, en cas que existeixi? Quines conseqüències té? Si agafem uns dies consecutius que engloben un dia de festa, aquest compta com a vacances?

Anem al moll de l'os: Ha de ser exactament el dia 1 de gener? I si és festa? Què és l'essencial, que es faci el dia 1? Que es faci a principis d'any? Que es faci un cop acabat l'any?

2. Requeriments i glossari

- Fem una definició dels termes del problema. Aquest serà el nostre glossari
- Explicitem els requeriments; i ho fem en termes del glossari

3. MC i CU

- Construïm el model conceptual (model d'estructura) i el model de casos d'ús (model de processos)
 - L'ordre de construcció dels dos models és indiferent. Però cal tenir present que es retroalimenten entre sí. Per tant es recomana de construir-los en paral·lel
- Modifiquem el glossari, si cal, per tal que les definicions siguin consistents amb els models, i per tal que incorpori tots els elements presents en els models
 - L'objectiu és aconseguir que el glossari sigui complert i consistent respecte dels models

4. Iteració

- Tornem al pas 2
 - Potser ha canviat el glossari i llavors cal reescriure els requeriments. Potser hem aprofundit en el coneixement del problema i veiem que algun requeriment no és correcte, o que cal afegir-ne de nous. Potser estem treballant per iteracions, i ja ha arribat l'hora d'afegir requeriments inicialment no considerats. Sigui com sigui, cal revisar els requeriments, el glossari i els models

2. Glossari

Consistència del glossari



Un cop construïda l'especificació, tant el model dinàmic com l'estàtic han d'estar expressats exclusivament amb els termes definits en el glossari.



Anàlisi i
especificació
(R0010-0020)

Sense ànims de ser exhaustius, el glossari ha de **contenir**, de manera clara, concisa i no ambigua:

- Nomenclatura usada per l'usuari o client
 - Cal fixar la nomenclatura, i expressar-la en termes dels elements dels models
- Semàntica dels conceptes, les interrelacions i els atributs
- Nom donat a les RS per a simplificar-ne la referència
- Sinònims, antònims
- Elements del context del problema

3. Model conceptual

3.1 Doble lectura del model conceptual

El **model conceptual** és el **model estàtic o d'estructura** de l'especificació. Conté la informació present en el problema i les seves interrelacions. I ho fa tenint en compte dos nivells descriptius: el de potencialitat i el de concreció.



Anàlisi i
especificació
(R0010-0020)



Doble nivell dels models estàtics



- **Abstracció o potencialitat.** El model expressa les potencialitats que podem tenir en cada instant
- **Realització o concreció.** Si aturem el temps en un instant determinat qualsevol, els elements que ens hi trobem han de ser els previstos pel model, i n'hem d'interpretar la seva presència en els termes previstos pel propi model. El que tenim en un instant determinat és un dels infinits casos concrets que el model ha previst.



Doble lectura dels models estàtics



Tot model estàtic es pot llegir, i *s'ha de llegir*, tant en termes de les **abstraccions** o potencialitats, com en termes de les **realitzacions** o concrecions.

El model conceptual l'expressem amb un **Diagrama del Model Conceptual (DMC)** i un conjunt de **Restriccions semàntiques (RS)**

3.2 Diagrama del model conceptual (DMC)

Diagrama del Model Conceptual (DMC)

El **DMC** és un artefacte **diagramàtic** de l'**UML** que permet expressar:

- Les abstraccions (**conceptes**) a les que pertanyen els elements del món real
- Les **interrelacions** entre aquestes abstraccions

Concepte



Abstracció que modelitza el conjunt de tots els elements d'informació de la realitat que comparteixen les mateixes propietats

Interrelacions i multiplicitats

- Les **interrelacions** lliguen conceptes (generalment dos)
- Els extrems de les interrelacions han d'indicar les seves **multiplicitats**
- Les **multiplicitats** només tenen un nivell de lectura: el de les **concrecions**
 - En una interrelació binària (hi intervenen dos conceptes $A - B$) la indicació en l'extrem A d'una multiplicitat n significa que cada realització del concepte B té permís per interrelacionar-se amb n realitzacions del concepte A , segons la semàntica expressada per aquesta interrelació

Algunes consideracions que cal tenir presents:

- Al **DMC** es mostren les **abstraccions**, tot i que el diagrama es pot (s'ha!!) de llegir en termes de les **concrecions**.
- Tot **Concepte** ha de tenir diferents **realitzacions**; i tot element d'informació del problema ha de ser la **realització** d'un **concepte**
- Generalment els conceptes no estan aïllats, ans estan interrelacionats amb algun altre concepte- Generalment, però no **necessàriament**.
- Tant els **conceptes** com les **interrelacions** tenen una **semàntica** associada. Aquesta semàntica ha d'estar definida en el **glossari**
- El **DMC** ha d'estar ben format; això és, ha de ser sintàcticament correcte respecte les restriccions del llenguatge **UML**, i no pot ser semànticament buit
 - Algunes construccions de l'**UML** tenen una semàntica pròpia (per exemple, les especialitzacions), però en la majoria dels casos només donen una semàntica molt efímera (i a vegades ni això) que cal complementar amb la semàntica del problema

- La **semàntica** dels elements del *DMC* la donem en el **Glosari**. Però això implica que tot element del *DMC* ha de tenir un nom al que se li pugui associar una semàntica

Críteris de bona formació del *DMC*

1. Tot concepte **ha** de tenir nom i semàntica
2. Tota interrelació **ha** de tenir nom i semàntica
3. Tota interrelació **ha** de tenir multiplicitat en tots els seus extrems
4. Tota interrelació **pot** tenir la indicació d'obligatorietat o opcionalitat dels seus extrems

3.3 Restriccions semàntiques

El **DMC** expressa les potencialitat dels elements d'informació i els seus enllaços. I ho fa a partir de les abstraccions. Sovint, però, les potencialitats previstes a nivell d'abstracció permeten interrelacions en les concrecions que no estan permeses pels requeriments. En aquests casos cal introduir **Restriccions semàntiques**.

Restriccions semàntiques (RS)



Una *Restricció semàntica* és una condició imposada sobre les possibles concrecions d'interrelacions permeses pel **DMC**

Exemples de RS:

- Prohibició
 - Es demana que no es donin determinats enllaços. Per exemple si un client té un contracte actiu (hi ha un enllaç `actiu(con, cl)`) no pot ser que el mateix contracte consti com a no actiu (no hi pot haver l'enllaç `inactiu(con, cl)`)
- Exigència
 - Es demana que es donin determinats enllaços. Per exemple si hem acceptat un sinistre d'un client (hi ha un enllaç `acceptat(si, cl)`) necessàriament ha de ser en contrapartida d'una pòlissa d'assegurances (hi ha d'haver un enllaç `imputat(si, po)`)

- Coincidència
 - Es pot veure com un cas particular d'*exigència* que es dona en les circularitats: demanem que sempre que hi hagi una connexió, mitjançant enllaços, a través d'un camí, també hi sigui a través d'un altre

Model conceptual



El **model conceptual** és el conjunt format pel **diagrama del model conceptual** i el conjunt de **restriccions semàntiques**

$$MC = DMS + \{RS\}$$

4. Casos d'ús (CU)

4.1 CU de l'especificació

En el **model dinàmic** hi apareixen tots els **processos** del sistema. La manera d'especificar un procés és amb un **CU**.



Anàlisi i especificació
(R0010-0020)

Cas d'ús (CU)



Ús prototípic del sistema, per sota de la capa de presentació, amb valor afegit

Compte: aquí ens estem referint als **CU de l'especificació**. Algunes metodologies de desenvolupament consideren una altra accepció del terme CU, que podríem anomenar **CU del requeriments**: es tracta d'escenaris prototípics d'interacció i que serveixen per a definir els requeriments del problema. Per la seva banda, l'**UML** considera diferents artefactes amb el nom de CU, alguns molt útils per a descriure els CU dels requeriments, i d'altres que descriuen les interaccions entre els diferent CU.

Un **CU** és un **ús prototípic**. És a dir, representa un ús habitual, i no pas estrambòtic

L'altre element important en la definició del **CU** és el **valor afegit**. Un **CU** és un ús del sistema; però no tot ús és un **CU**. D'alguna manera el **CU** té prou importància per justificar per si sol tot el desenvolupament. Sovint algun dels usos, tot i no ser exactament un **CU**, està íntimament lligat a aquests, fins al



Models
(R0010-0040)

punt que sense aquest us els CU deixen de tenir sentit. És el cas, per exemple, d'una inicialització. En aquests casos sovint parlem de **CU secundari**.

De tot l'anterior concloem que no s'ha de confondre **CU** amb funcionalitat del sistema, ni amb entrada de menú.

Exemple 2. Cas dú

Suposem una aplicació de facturació. El CU clar és el de generar factures a partir dels albarans. I per tant també tindrem el CU d'introducció d'albarans.

Evidentment per poder fer un albarà hem de tenir clients i productes. Però ni la gestió de client ni la de productes són usos amb un valor afegit al sistema de facturació. En canvi, en un sistema de gestió d'estocs sí que la gestió de productes seria un CU; o la gestió de clients ho seria en un sistema de gestió de carteres.

És ben segur que la nostra aplicació podrà visualitzar les factures generades del mes passat, o fins i tot treure una estadística sobre quin dia de la setmana es fan més albarans. Però cap d'aquestes funcionalitats, segurament imprescindibles en l'aplicació, són cap CU del sistema considerat.

4.2 Diagrama de seqüència(DS)

L'**especificació** és l'univers del **què**, i no pas del **com**. Per això en el moment de descriure una interacció hem d'indicar quina informació hi intervé, però no pas com es fa exactament la interacció o com es proporciona la informació necessària. Si de cas això forma part de l'anàlisi dels requeriments o de l'anàlisi de la capa de presentació.

En l'**especificació** ens interessa el **què** dels processos, no pas el **com**. En l'especificació desconeixem quina és la interfície d'usuari, com s'introdueixen les dades, i com es visualitzen. El que cal és definir quantes interaccions externes calen per resoldre la responsabilitat del CU, i quina informació es comunica en cadascuna d'aquestes interaccions, que anomenem **esdeveniments de sistema (ES)**.

Especificació d'un CU

Cal explicitar:

- **Responsabilitat**
 - Com a ús prototípic, quan l'usuari s'acosta al sistema per a interactuar-hi n'espera obtenir algun resultat. La responsabilitat del CU és oferir a l'usuari allò que ell espera
- **Esdeveniments de sistema**

- Quines interaccions ha de fer l'usuari per assolir la responsabilitat demanada?
- Quina informació es comunica en cada interacció?
- **Diagrama de seqüència (DS)**
 - Com es combinen les responsabilitats dels *ES* per aconseguir la responsabilitat del *CU*
 - Generalment expressem aquesta combinació amb un **diagrama de seqüència (DS)**

Exemple 3. Responsabilitat d'un CU

La responsabilitat del CU *comprar* és la de generar, per a un client determinat, un nou albarà amb la indicació de tots els productes comprats per aquest client i la seva quantitat

Exemple 4. Esdeveniments de sistema (ES)

- *comprarProducte*(*prod*, *q*)
 - Té la responsabilitat d'apuntar, en l'albarà que estem construint, que el client corresponent ha comprat *q* unitats del producte *prod*
- *nouAlbarà*(*client*)
 - Té la responsabilitat d'introduir un albarà buit per al client donat
 - També té la responsabilitat de mantenir aquest nou albarà com a albarà en construcció
- *fiAlbarà*()
 - Té la responsabilitat d'indicar que l'albarà que estem construint ja està acabat.

Exemple 5. Diagrama de seqüència (DS)

Les responsabilitats dels ES es poden combinar de la següent manera per a obtenir la responsabilitat del CU. (Nota: aquí no usem el DS UML, ans un DS textual a l'estil de les expressions regulars: * significa iteració):

nouAlbarà(*client*) + *comprarProducte*(*prod*,*q*)* + *fiAlbarà*()

Exercici 1. El CU es resol amb el DS proposat

Comproveu que la combinació de les responsabilitats dels ES, segons el DS donat, resol la responsabilitat del CU.

Els ES necessiten la seva pròpia especificació. Per tal de no repetir informació podem reduir la informació necessària per a especificar un CU, en el ben entès que el que ara traiem caldrà introduir-ho a l'especificació dels ES.

Especificació pràctica d'un CU

Com que els ES emprats es poden extreure del DS, i els ES tenen la seva pròpia especificació, podem reduir l'especificació del CU a::

- Responsabilitat
 - Com a ús prototípic, quan l'usuari s'acosta al sistema per a interactuar-hi n'espera obtenir algun resultat. La responsabilitat del CU és oferir a l'usuari allò que ell espera
- Diagrama de seqüència (DS)
 - Com es combinen les responsabilitats dels ES per aconseguir la responsabilitat del CU
 - Generalment expressem aquesta combinació amb un diagrama de seqüència (DS)

4.3 Esdeveniments de sistema

Esdeveniment de sistema (ES)



Interacció externa, atòmica, que l'usuari fa sobre el sistema

Un ES és una interacció externa que es contempla com a una unitat.

Tot cas d'ús és una combinació ordenada d'ES. Aquesta combinació s'acostuma a expressar amb els **diagrames de seqüència**, que malgrat el seu nom, permeten expressar combinacions no estrictament seqüencials.

Un ES no és una funcionalitat del sistema, ni una opció de menú, ni un botó. Els ES són l'element bàsic per a la construcció dels usos o funcions del

sistema; les opcions de menú generalment executen funcionalitats, no pas ES; i els botons no tenen res a veure amb els ES.

Exemple 6. Esdeveniment de sistema (ES)

La consulta de les dades d'un client és una funcionalitat accessible des d'un menú de l'aplicació, però no és cap ES.

Imaginem una interfície on es va generant l'albarà de compra, però sense fer-ne cap apunt. Els botons per seleccionar els articles no generen cap ES, només esdeveniments d'interfície.

Quan polsem el botó OK és quan es fan tots els apunts. És a dir, el botó correspon a l'execució de cop de tot el CU, i per tant s'envien múltiples ES.

L'especificació dels ES es fa a dos nivells. En un primer nivell s'expressa la responsabilitat de l'ES en termes generals, i es defineix la semàntica de la informació que es comunica juntament amb l'ES. En un segon nivell s'expressa la responsabilitat de l'ES en termes de contracte PRE/POST. De fet la responsabilitat queda definida per les POST; les PRE expressen sota quines condicions l'ES podrà exercir la seva responsabilitat.

De cara a l'especificació d'un CU és fonamental usar al mínim d'ES possibles. Cal tenir present, però, que la informació comunicada amb els ES no poden ser llistes o similars.

5. Obtenir més informació

5.1 Projeccions

- 50. Casos d'ús
 - CU de l'especificació
 - Esdeveniments de sistema (ES)
 - Especificació d'ES. Contractes PRE/POST
 - Exemples de detecció de CU i d'ES
- 60. Model conceptual
 - Importància del glossari
 - Diagrama del model conceptual (DMC)
 - Restriccions semàntiques (RS)

5.2 Exercicis

- 0020-XXXX-YYYY. Conceptes i CU
 - Detecció de CU
 - Detecció d'ES

- Especificació d'un CU
- 0030-XXXX-YYYY. Model conceptual
 - Detecció de conceptes
 - Detecció d'atributs