
TEMA 2

ANÀLISI DE REQUISITS DEL SOFTWARE

1. Introducció.

- Tipus de requisits.
- Tasques a realitzar.

2. Comprensió del problema.

- Tècniques de comunicació.
- Problemes associats.
- Característiques dels mètodes de modelat (Principis de l'anàlisi).

3. Especificació de requisits.

- Propietats desitjables d'una especificació.
- Estàndard d'una especificació de requisits.
- Revisió i validació de l'especificació.

- Increment en la complexitat dels problemes => Necessitat d'una fase per analitzar els requisits del Sw.
- Dues **tasques** en l'etapa d'anàlisi:
 - Comprensió del problema.
 - Especificació de requisits.
- **Requisits:** conjunt d'idees que el client té sobre què ha de ser el software a desenvolupar. Són les prestacions del sistema.

Classificació de requisits

- Requisits funcionals

Què ha de fer el Sw. Descripció de la funcionalitat esperada

- Requisits no funcionals

Restriccions/limitacions imposades sobre la funcionalitat.

- Requisits de rendiment.
- Restriccions de disseny.
- Requisits sobre les interfícies externes.
- Objectius de disseny.
- Decisions de disseny.

Requisits funcionals

- Descripció del comportament desitjat del software.
- Cada requisit funcional expressa una relació entre les entrades i sortides del sistema, és a dir, especifica les sortides que s'han de produir a partir d'unes determinades entrades i les operacions necessàries per aconseguir això.
 - Ex. En un supermercat online, l'usuari ha de poder buscar productes (ex. l'usuari escriu 'iogurt' al cercador, i el sistema retorna el llistat de iogurts de diferents marques que té en stock).
 - El comptable del supermercat ha de poder generar automàticament els informes trimestrals de declaració de l'IVA
- També han d'especificar com s'ha de comportar el sistema davant de situacions anormals (entrades invàlides, errors, etc.)
 - Ex. Si l'usuari introdueix dígit al cercador, el sistema mostrarà un missatge dient que el cercador només accepta text com a entrada.

Requisits no funcionals (RNF)

- Són restriccions imposades pel client o pel mateix problema i que afecten al disseny.
- Normalment són quantificables.
- Tipus
 - Requisits de rendiment.
 - Restriccions de disseny.
 - Requisits sobre les interfícies externes.
 - Objectius de disseny.
 - Decisions de disseny.

Especifiquen restriccions de rendiment del sistema.

- **Requisits estàtics** (de capacitat). Restriccions sobre les característiques d'execució (nombre de terminals, usuaris simultanis, etc.)
 - Ex. El cercador del supermercat online ha de permetre més de 100 usuaris simultanis buscant productes.
- **Requisits dinàmics**. Restriccions sobre el comportament d'execució del sistema (temps de resposta, *throughput* o *velocitat de processament*, etc.)
 - Ex. El cercador del supermercat online ha de retornar el llistat de productes en menys de 3 segons.

Factors presents en l'entorn del client que restringeixen les opcions del dissenyador.

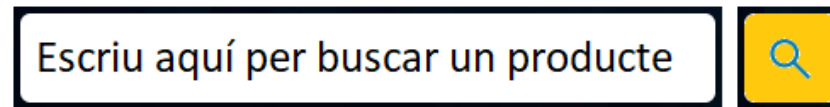
- **Acompliment dels estàndards.** Format dels informes, procediments d'assignació de comptes, auditories, etc.
 - Ex. Quan el sistema generi els informes trimestrals de declaració de l'IVA, aquests **informes han de seguir el model-303 d'Hisenda.**
- **Limitacions hardware.** Disponibilitat de recursos: tipus de màquina, S.O., llenguatge, capacitat d'emmagatzematge.
 - Ex. El sistema (supermercat online) ha de funcionar en màquines amb sistema operatiu Windows.

RNF. Restriccions de disseny (cont)

Factors presents en l'entorn del client que restringeixen les opcions del dissenyador.

- **Recuperació i fiabilitat davant errors.** Pot fer el sistema més complex i car.
 - Ex. Si el sistema (supermercat online) es bloqueja, s'ha de poder reiniciar i estar operatiu en menys de 2 minuts.
- **Seguretat.** Utilització de certes comandes, control d'accés a les dades, condicions d'accés per a diferents perfils d'usuari, etc.
 - Ex. Només els comptables del supermercat podran accedir al mòdul de generació d'informes de declaració de l'IVA.

- **Requisits sobre les interfícies externes (RIE).** Característiques de la interacció amb gent (usuari), hardware i altres mòduls de software.
 - Exemple d'interacció amb l'usuari, interfície d'usuari: **El cercador del supermercat online ha de tenir aquest aspecte:**



- Exemple d'interacció Hw: **El scanner es comunicarà amb l'ordinador seguint el protocol de comunicació USB 3.0**
- Exemple d'interacció amb altres mòduls de Sw: **Per al pagament amb tarja de crèdit, el sistema del supermercat online es comunicarà amb la plataforma de pagament del banc seguint el protocol HTTPS**

RNF. Objectius de disseny /Decisions de disseny

- **Objectius de disseny (OD) o requisits de qualitat.**

Restriccions que incideixen en determinats aspectes de la qualitat final del software (fàcil d'utilitzar, de mantenir, ampliable).

- Els OD són més globals i genèrics que els RIE (més precisos):

- OD: **Tot** el sistema del supermercat ha de ser *user friendly*.

- OD: **Tot** el sistema d'un banc ha de ser **segur**.

- RIE: La interacció al mòdul de comptabilitat es farà mitjançant menús desplegable i comandes no més llargues de 6 caràcters.

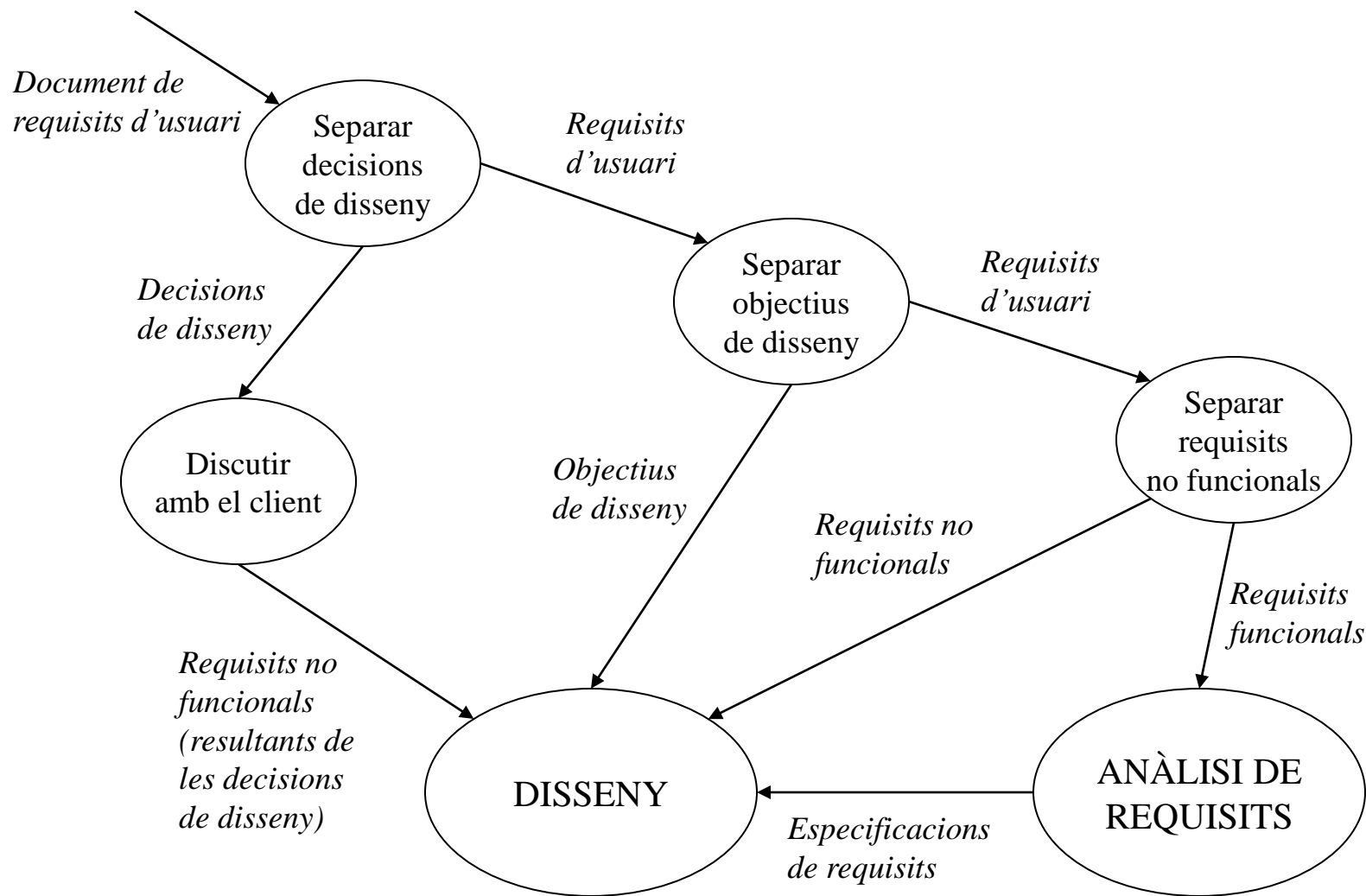
- **Decisions de disseny.** Son detalls d'implementació

- Ex. L'algorisme d'encryptació de les dades del banc serà AES.

- Ex. Els usuaris s'indexen per DNI

- Ex. L'algorisme d'ordenació serà Bubblesort

Procés de separació de requisits



Classifiquem requisits...(I)

- RF o RNF ?
 - Si RNF, de quin tipus?
- Rendiment
 - Rest. de Disseny
 - Interfícies Externes
 - Objectius de Disseny
 - Decisions de Disseny

RF

1. Es vol desenvolupar un sistema informàtic que automatitzi les tasques administratives d'un centre d'ensenyament.

RF

2. Al començament de cada curs una persona introduirà les dades referents a les assignatures i horaris d'aquest nou curs a un servidor.

RNF. Restricció
de disseny
(limitació HW)

3. El software del servidor s'ha de desenvolupar per a una estació de treball Sun Sparc-10.

Classifiquem requisits...(II)

RNF. Restricció
de disseny
(limitació HW)

4. El centre disposarà d'uns terminals d'accés ubicats a recepció.

RNF. Restricció
de disseny
(seguretat)

5. Els terminals es connectaran al servidor central mitjançant una connexió segura.

RNF. Restricció
de disseny
(recuperació
davant errors)

6. Si un terminal es bloqueja, s'ha de poder reiniciar en menys de 5 segons.

Classifiquem requisits...(II)

RF

7. El programa ha de tenir una pàgina principal on es doni accés a matriculació, entrada de notes i administració de cursos.

RNF. Decisió
de disseny

8. Els registres del fitxer de matrícules pendents estaran ordenats pel NIU de l'alumne.

RNF. Restricció
de disseny
(seguretat)

9. L'entrada de notes ha de ser segura, obligant a que els professors tinguin un password que canvia cada any.

Classifiquem requisits...(III)

RF 10. Quan s'hagi acabat el període de matriculació, es generaran les llistes d'alumnes per a ser enviades als professors.

RF 11. En un futur es plantegen usar l'aplicació per gestionar un mecanisme d'enquestes, on els alumnes puguin valorar els cursos rebuts.

RNF. Restricció de disseny (limitació HW) 12. Per una limitació del compilador, el programa no pot tenir més de 20.000 línies de codi.

RNF. Decisió de disseny 13. Quan s'ordini la llista d'alumnes s'utilitzarà l'algorisme de QuickSort.

Procés d'Anàlisi de Requisits: Tasques principals

Comprensió del problema

1. Reconeixement del problema

- Comprendre el software dins del seu context.
- Analitzar el problema des del punt de vista de l'usuari.

Recol·lecció de
Requisits

2. Avaluació i síntesi

- Definir les funcions del software.
- Centrar-se en el flux i estructura de la informació.
- Caracteritzar la interfície d'usuari.
- Descobrir les restriccions del disseny.

Descripció
Formal

3. Modelització

- Representació que facilita la comprensió del problema.

4. Especificació

- Recull del comportament funcional desitjat, sense considerar com dur-lo a terme.

5. Revisió

- Verificar que tant client com analista han “entès” el problema.
- Acord sobre la naturalesa del problema

Validació

Especificació

Captura de requisits: Tècniques de comunicació

- Entrevistes.
- Prototipatge.
- Observació.
- Estudi de documentació.
- Qüestionaris.
- Brainstorming.
- Mapes conceptuais.
- Casos d'ús.
- Desenvolupament conjunt d'aplicacions (JAD: Joint Application Development).



- Tècnica de recollida de requisits més utilitzada.
- Pràcticament inevitables.
- Fer entrevistes efectives no és trivial
 - Tècniques d'entrevista.



- Útils per recollir informació d'un gran número de persones en poc temps.
- Adequats en situacions en les que es dona una gran dispersió geogràfica.

Estudi de Documentació



- Manuals sistemes previs.
- Plans estratègics.
- Normatives.
- Estudis de mercat.
- etc.



- Estudi en viu del mode d'operació de l'empresa.
- Viure el problema des del punt de vista dels usuaris, no dels seus managers.
- El funcionament real de l'empresa no sempre coincideix amb les *normes oficials*.



- Construcció d'un model o maqueta del sistema que permet als usuaris avaluar millor les seves necessitats.

- El prototipus pot prendre la forma d'un:
 - Esquema en paper, descrivint la interacció home-màquina.
 - Executable:
 - En amplitud: totes les funcions, però limitades o amb algorismes ineficients.
 - En profunditat: un subconjunt del producte final, funcions problemàtiques.
- Inconvenients:
 - El client ho veu com software definitiu.
 - Prototipus s'ha de fer ràpid, i es fa amb recursos inadequats.
 - El desenvolupador no ha de *deixar-se dur* per la comoditat i reaprofitar-lo.

Brainstorming



- Es fonamenta en la següent creença:
 - Una mala idea és millor que cap idea.
- Adequat especialment per la definició de nous productes. ➔ Creativitat
- L'objectiu és la generació d'idees en un ambient lliure de crítiques i judicis.

Fases del Brainstorming (I)

1. Preparació

- Selecció dels participant, i del lider de la sessió.
 - Clients, usuaris, desenvolupadors, experts. ➔ Stakeholders

2. Generació

- El lider proposa un enunciat general del problema a tractar (llavor).
- Els participants aporten lliurement noves idees sobre el problema llavor.
- El proces finalitza quan el lider valora que ja no es proposen idees noves, o bé se n'han recollit ja moltes.

Regles bàsiques en aquesta fase:

- Es prohibeix la crítica d'idees.
- Es fomenten les idees més avançades
- Es busquen el major nombre d'idees possible.
- S'anima als participants a combinar o completar les idees d'altres participants.

Fases del Brainstorming (II)

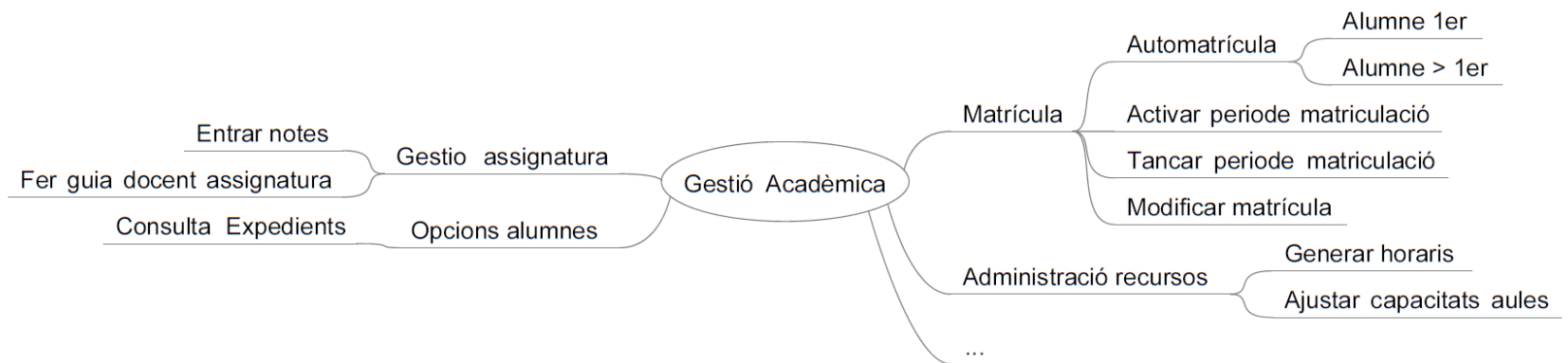
3. Consolidació

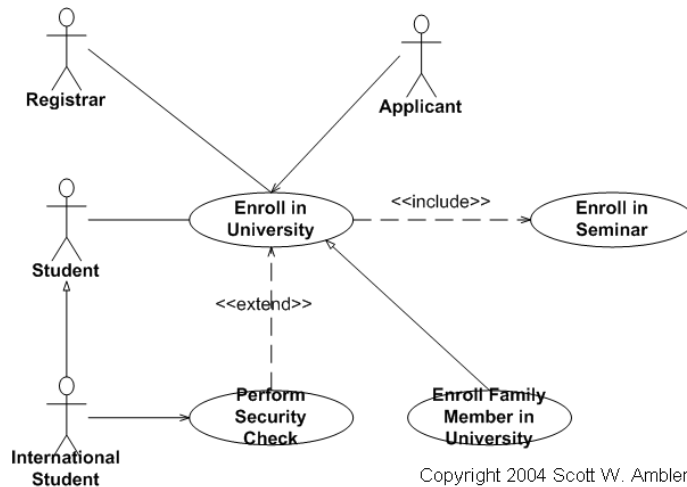
- Revisar idees
 - Clarificar-les.
 - Les idees similars s'unifiquen en un sol enunciat.
- Descartar idees.
 - Les que els participants consideren excessivament avançades.
- Prioritzar idees.
 - Idees essencials.
 - Bones idees però que no són essencials.
 - Idees possiblement apropiades per una propera versió del sistema.

4. Documentació

- El líder genera un document indicant les idees prioritzades, i els comentaris generats durant la fase de consolidació.

- Els mapes conceptuais (Mind Maps) són sinopsis gràfiques d'idees, representades d'una manera jeràrquica. Els requisits poden ser estructurats fàcilment en forma de Mind Map.





- Especificació de requisits que forma part de UML.
- La idea es especificar un sistema a partir de la seva interacció amb l'ambient.

- Promou la descripció del sistema des del punt de vista de qui l'utilitzarà, enlloc del punt de vista de qui l'ha de construir
- Un diagrama de casos d'ús es la descripció d'un seguit d'interaccions entre el sistema i un o més actors. Aquí el sistema és considerat com una caixa negra.

Joint Application Development



- Conjunt de reunions en grup durant un període de 2 a 4 dies.



Stakeholders
(parts interessades)

- Avantatge respecte les entrevistes individuals
 - Estalvia temps a l'evitar que les opinions dels clients es contrastin per separat.
 - Tot el grup, incloent els clients i els futurs usuaris, revisa la documentació generada, no només els enginyers de requisits.
 - Els clients i usuaris están més implicats en el desenvolupament.
- No s'aplica massa per les necessitats d'organització requerides i el problema d'ajust d'horaris.

Pros i Contres

	Pros	Contres
Entrevista Questionaris	<ul style="list-style-type: none"> • Es pot obtenir molta informació • Combinable amb altres tècniques 	<ul style="list-style-type: none"> • Recull informació redundant • Organitzar informació requereix treball.
Brainstorming	<ul style="list-style-type: none"> • Producció d'idees més efectiva que treballant individualment. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cal una bona dinàmica de grup.
Casos d'Ús Prototipus	<ul style="list-style-type: none"> • Representació dels requisits del sistema des del punt de vista de l'usuari 	<ul style="list-style-type: none"> • En sistemes grans pot requerir molt de temps.
JAD	<ul style="list-style-type: none"> • Disminueix malsentesos. • Evita funcionalitat sobredimensionada. • Evita requisits vagues o massa específics 	<ul style="list-style-type: none"> • Es costós involucrar totes les parts.

Problemàtica associada a l'anàlisi

- Incompletesa. No saber a qui demanar la informació per comprendre el problema.
- Inconsistència. La informació donada pel client no lliga amb la donada per altres persones.
- La funció i el rendiment poden entrar en conflicte amb altres restriccions imposades per altres elements del sistema.
- La percepció dels objectius del sistema canvia en el temps.
- A mesura que creix la mida del problema, creix la complexitat de la tasca d'anàlisi.
- El client acostuma a no valorar l'etapa d'anàlisi.

Característiques dels mètodes de modelat (Principis de l'anàlisi)

Cada mètode d'anàlisi té una notació i un punt de vista propi. Tanmateix, hi ha uns principis que totes les eines de modelat associades a aquests mètodes haurien de complir:

- **Partició**

Un sistema complex només es pot entendre si s'estructura en parts interrelacionades. Les eines que utilitzem han de ser capaces de descriure un problema a partir de les seves parts.

- **Abstracció**

S'ha de ser capaç de definir una entitat o problema en termes generals. Treure-li tots els detalls (referentiant-los apart) simplificant-ne la comprensió. Les eines utilitzades han de permetre trobar els detalls de manera progressiva.

- **Projecció**

Permet definir el sistema des de diferents punts de vista (projeccions). Per exemple, operari, administratiu, directiu, etc. La combinació de punts de vista n'assegura la comprensió completa.

- El resultat de l'anàlisi és el document d'especificació de requisits.
- Objectius del document d'especificació de requisits (SRS - *Software Requirements Specification*). Fa una doble funció:
 - Contracte.
 - Base de treball (referència) del dissenyador.

Propietats desitjables d'una especificació (I)

- Especifica el comportament extern, no la implementació.
- Correcta.
- Comprensible.
- No ambigües.
- Completes.
- Consistents.
- Ordenada.
- Verificables.
- Modificables.
- Seguible.
- Usable durant l'operació i el manteniment.

Propietats desitjables d'una especificació (II)

Correcta: Si i només si cada requisit indicat és un requisit que el Software realment ha d'acomplir.

No Ambigua: Si i només si cada requisit indicat té una única interpretació possible.

- El llenguatge natural es inherentment ambigu !
- S'han proposat llenguatges d'especificació de requisits.

Completa: Si i només si inclou:

- Tots els requisits relatius a funcionalitat, rendiment, interfícies externes, atributs i restriccions de disseny.
- Defineix les respostes del SW a tot tipus de dades d'entrada possibles, i en tota classe de situacions conflictives.
- Defineix tots els termes interpretables i les unitats de mesura emprades.

Propietats desitjables d'una especificació (III)

Consistent: Si i només si cap subconjunt dels requisits indicats entren en conflicte.

- Inconsistència en les característiques d'un mateix element (e.g. Format).
- Inconsistència lògica o temporal entre 2 processos (e.g. seqüència vs concurrència)
- Inconsistència en els termes emprats (e.g. ús de varis termes per un mateix element)

Ordenada: Típicament per mostrar la importància i/o estabilitat de cada requisit.

- Importància: essencials (imprescindibles) vs desitjables.
- Estabilitat: en funció de la quantitat de canvis esperats en el requisit.

Verificable: Si i només si els requisits indicats són verificables:

- Existeix un procés finit i de cost assumible que permet a una persona o màquina certificar que el SW aconsegueix els requisits.
- En general, cap requisit ambigu és verificable.
- Si no es pot definir cap mètode per verificar un requisit, s'ha de revisar o eliminar.

Propietats desitjables d'una especificació (IV)

Modificable: L'estructura i estil del document ha de permetre realitzar canvis en els requisits fàcilment, de manera completa i consistent.

- És molt important no ser redundant (un mateix requisit no ha d'aparèixer en més d'un apartat de la SRS). Dificulta les actualitzacions i porta a inconsistències.

Seguible: En dos sentits:

- Cap enrere: l'origen de cada requisit és clar.
- Cap endavant: a cada requisit s'associarà un únic nom o nombre de referència, de manera que els documents que es generin a partir de la SRS els puguin referenciar unívocament.

Estàndard d'especificació de requisits ANSI/IEEE (I)

1. Introducció

- 1.1 Propòsit de l'especificació
- 1.2 Abast (àmbit) del producte
- 1.3 Definicions i abreviatures
- 1.4 Referències
- 1.5 Visió general de l'especificació

2. Descripció general

- 2.1 Perspectiva del producte
- 2.2 Funcions del producte
- 2.3 Característiques dels usuaris
- 2.4 Restriccions generals
- 2.5 Supòsits i dependències

3. Requisits específics

4. Apèndixs

5. Índex

Estàndard d'especificació de requisits ANSI/IEEE (II)

3. Requisits específics

3.1 Requisits funcionals

3.1.1 Requisit funcional 1

3.1.1.1 Introducció

3.1.1.2 Entrades

3.1.1.3 Procés

3.1.1.4 Sortides

3.1.2 Requisit funcional 2

...

3.2 Requisits d'interfícies externes

3.2.1 D'usuaris

3.2.2 Hardware

3.2.3 Software

3.2.4 Comunicacions

3.3 Requisits de rendiment

3.4 Restriccions de disseny

3.5 Atributs

3.6 Altres requisits

Estàndard d'especificació de requisits ANSI/IEEE (III)

3. Requisits específics

3.1 Classes/objectes

3.1.1 Classe/objecte 1

3.1.1.1 Atributs (directes o heretats)

3.1.1.1.1 Atribut 1

...

3.1.1.2 Funcions (serveis, mètodes, directes o heretats)

3.1.1.2.1 Requisit funcional 1.1

...

3.1.1.3 Missatges (comunicacions enviades o rebudes)

3.1.2 Classe/objecte 2

...

3.2 Requisits d'interfícies externes

3.2.1 D'usuaris

3.2.2 Hardware

3.2.3 Software

3.2.4 Comunicacions

3.3 Requisits de rendiment

3.4 Restriccions de disseny

3.5 Atributs

3.6 Altres requisits

Revisió i validació de l'especificació

Una reunió d'experts que intenten valorar la qualitat del producte (especificació).

Dos nivells:

- Macroscòpic: comprovar si l'especificació és completa, consistent i precisa.
- Detallat: precisar termes concrets.