



Finalitat:

Prestació del servei públic d'educació superior
(art. 1 LOU)

Responsable:

Universitat Politècnica de València.

**Drets d'accés, rectificació, supressió,
portabilitat, limitació o oposició al tractament
conforme a polítiques de privacitat:**

<http://www.upv.es/contenidos/DPD/>

Propietat intel·lectual:

Ús exclusiu en l'entorn d'aula virtual.

Queda prohibida la difusió, distribució o
divulgació de la gravació de les classes i
particularment la seva compartició en xarxes
socials o serveis dedicats a compartir apunts.

La infracció d'aquesta prohibició pot generar
responsabilitat disciplinària, administrativa o civil



INTRODUCCIÓ A L'ENGINYERIA DEL PROGRAMARI

Tema 1

Enginyeria del Programari

ETS Enginyeria Informàtica

DSIC – UPV

Curs 2021-2022

Objectius

- Presentar l'Enginyeria del Programari i explicar la seua importància en el desenvolupament de programari de qualitat
- Respondre les principals qüestions relacionades amb l'Enginyeria del Programari
- Introduir el Procés del Programari

Continguts

1. Introducció

2. El programari

- Característiques
- La Crisi del Programari
- Programari de qualitat
- Problemàtica de la Indústria

3. Enginyeria del Programari

- Definicions
- El Procés del Programari
- Gestió de projectes programari

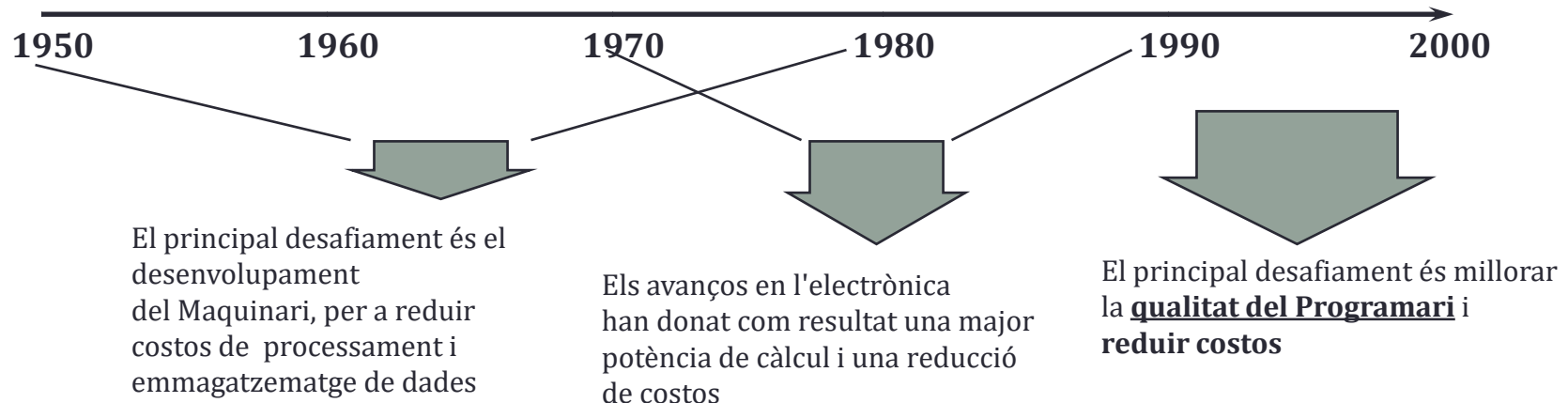
Bibliografia bàsica

- Sommerville, I. Enginyeria del Programari. Addison-Wesley.
- Sommerville, I. Software Engineering. Pearson.
- Pressman, R., Ingeniería del Software. Un enfoque práctico, McGraw-Hill.
- Weitzenfeld, A., Enginyeria del Programari Orientada a Objectes amb UML, Java i Internet. Thomson, 2005

INTRODUCCIÓ

El programari marca la diferència

En les últimes dècades el programari ha superat al maquinari com a *factor decisiu d'èxit*

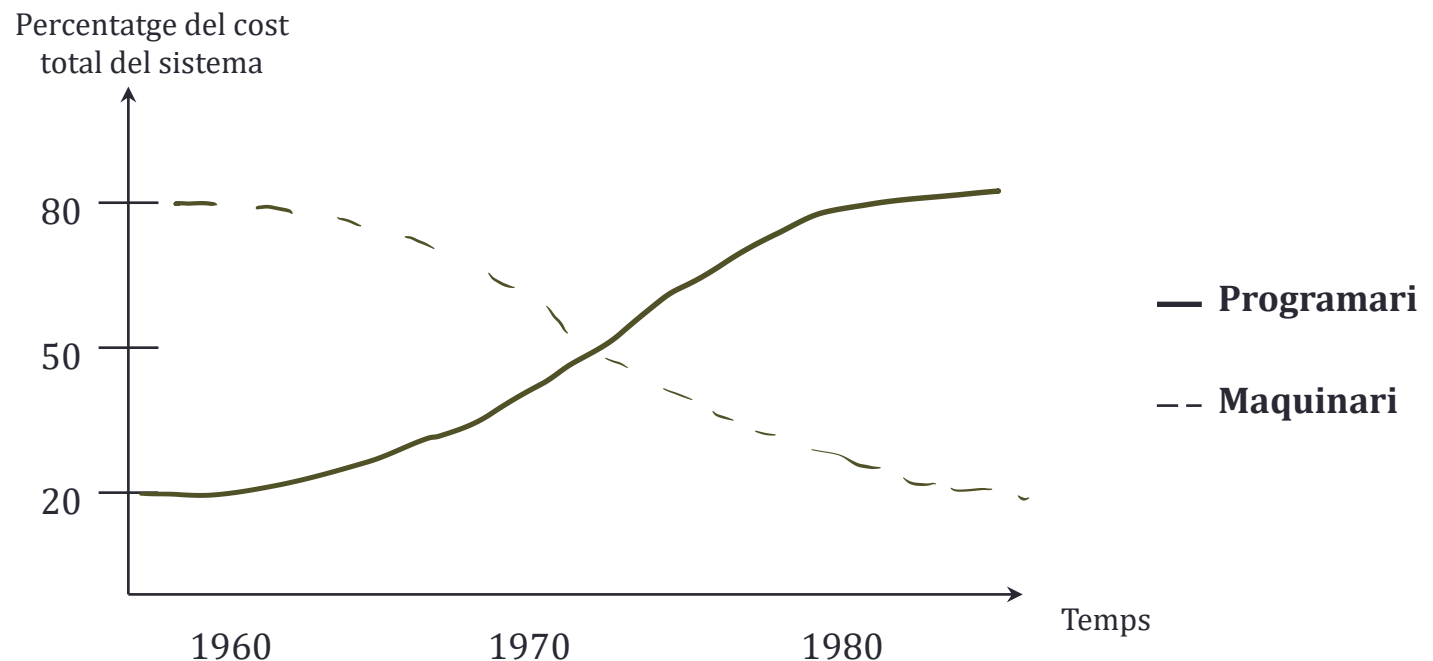


El programari marca la diferència

- En l'última dècada, especialment, l'explosió de la **Web** com a plataforma i la **computació mòbil** han revolucionat la indústria del programari
 - Nous llenguatges
 - Noves versions d'HTML
 - Nous dispositius
 - Nous mètodes de desenvolupament!!

El programari costa més...

- Evolució del cost total del sistema en funció del percentatge invertit en programari i en maquinari



...i no solament diners!

- <http://www5.in.tum.de/persons/huckle/bugse.html>
- <http://www.pcmag.com/article2/0,1759,1636333,00.asp>
- <http://www.microsiervos.com/archivo/ordenadores/10-peores-bugs.html>
- <http://www.wired.com/software/coolapps/news/2005/11/69355?currentpage>
- <http://www.taringa.net/posts/info/3469982/los-20-desastres-mas-famosos-de-la-historia-del-software.html>
- <http://catless.ncl.ac.uk/risks>

EL PROGRAMARI

- ✓ Característiques
- ✓ La Crisi del Programari
- ✓ Programari de qualitat
- ✓ Problemàtica de la Indústria

Què és el programari?

- Instruccions que quan s'executen proporcionen la funció i el comportament desitjats
- Estructures de dades que faciliten als programes el manipular adequadament la informació
- Documents que descriuen l'operació i ús dels programes

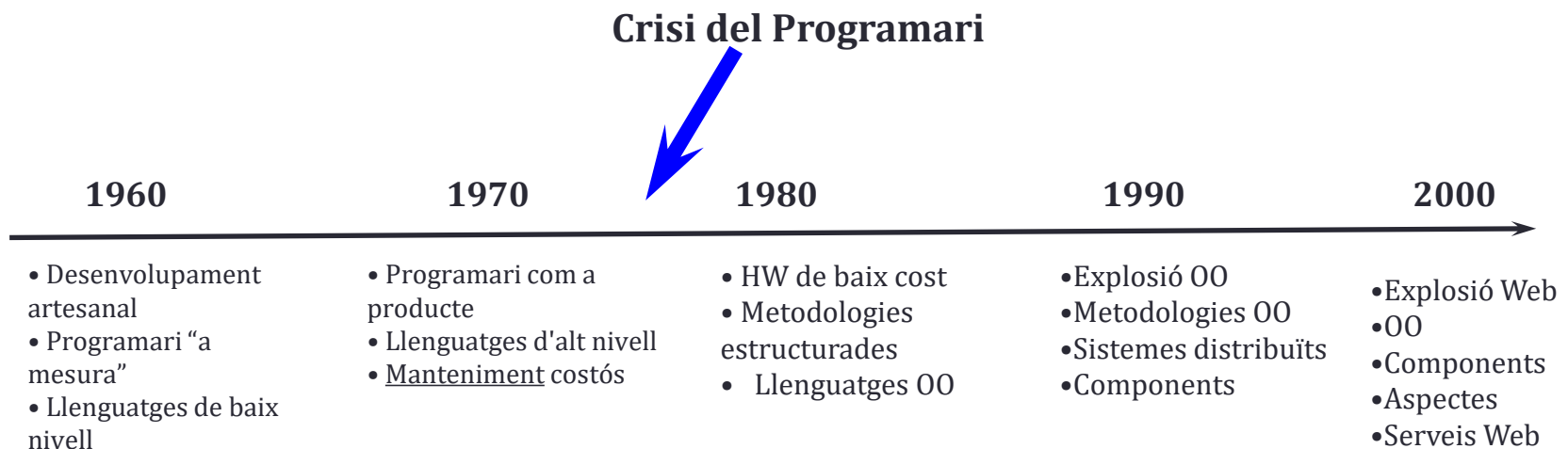
Característiques del programari

El programari és un element lògic:

- es desenvolupa, no es fabrica en un sentit clàssic
- no es desbarata, es *deteriora* a causa dels *canvis*
- la majoria es construeix a mesura, en comptes d'assemblar *components* existents

Evolució del programari

- El **context** en el qual s'ha desenvolupat el programari està fortament lligat al desenvolupament dels sistemes informàtics



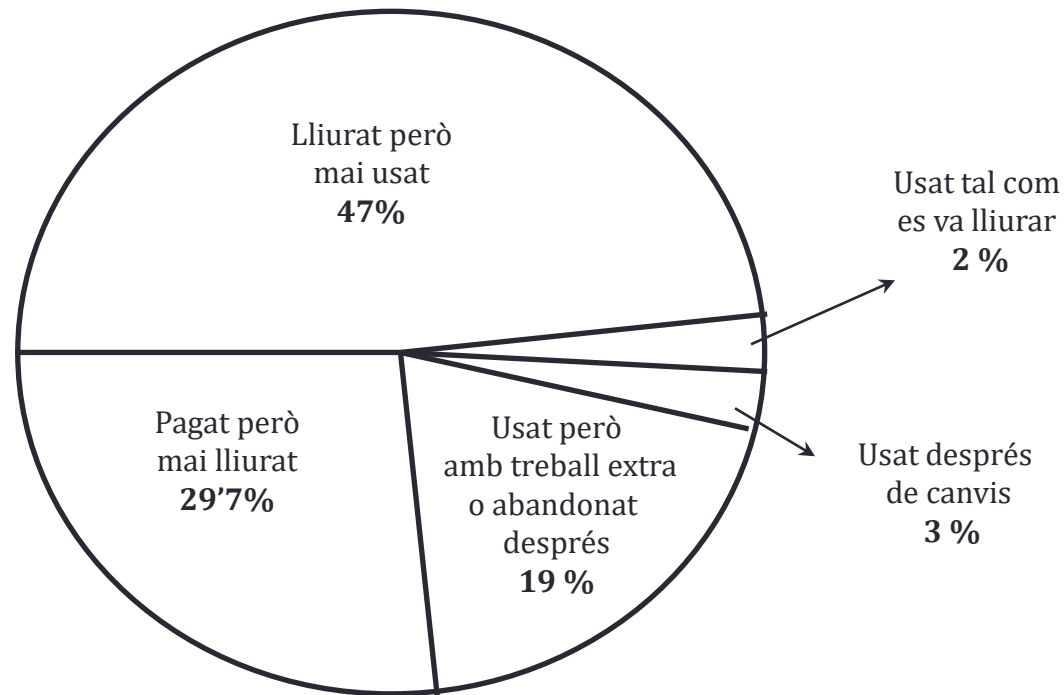
La crisi del programari

- Els productes excedeixen l'estimació de costos
- Notables retards en la data de lliurament
- Prestacions inadequades
- Manteniment quasi impossible
- Modificacions a preus prohibitius
- Falta de fiabilitat del producte programari

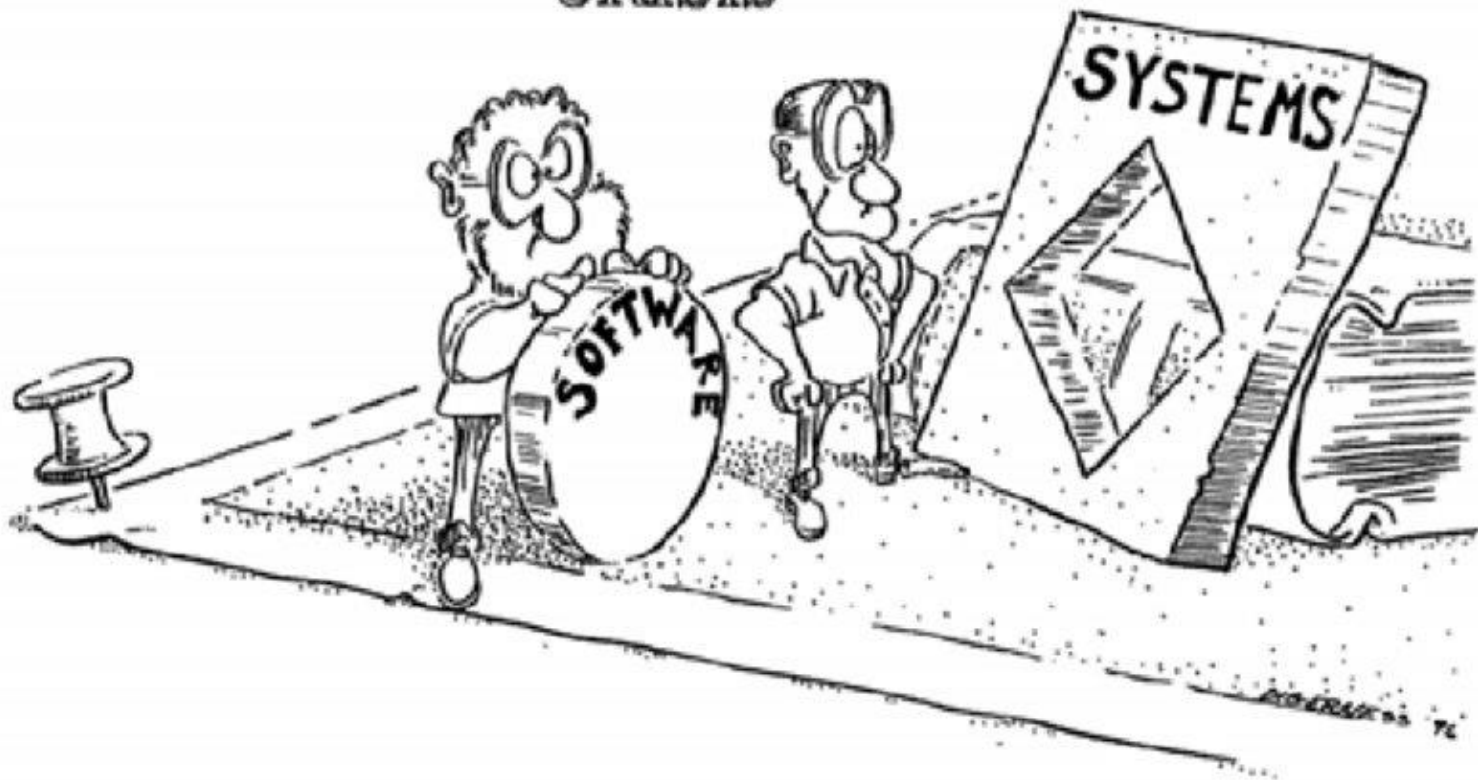
Programari de baixa qualitat!

La crisi del programari

- **Inversió** en desenvolupament de Sistemes Programari.
 - Any 1979 (Total: \$ 6.8 milions)



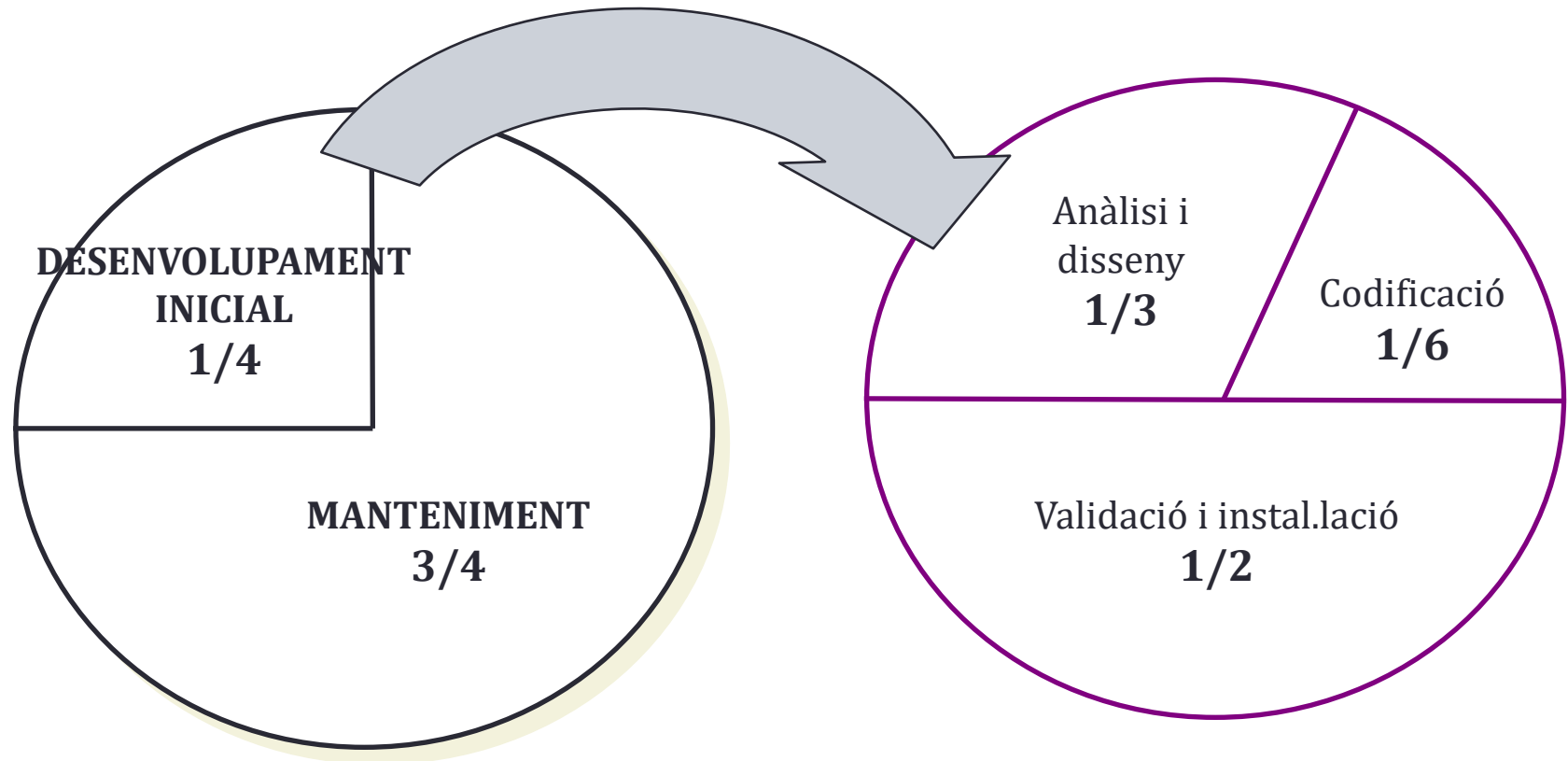
THE SOFTWARE CRISIS



<http://histinf.blogs.upv.es/2010/12/28/ingenieria-del-software/>

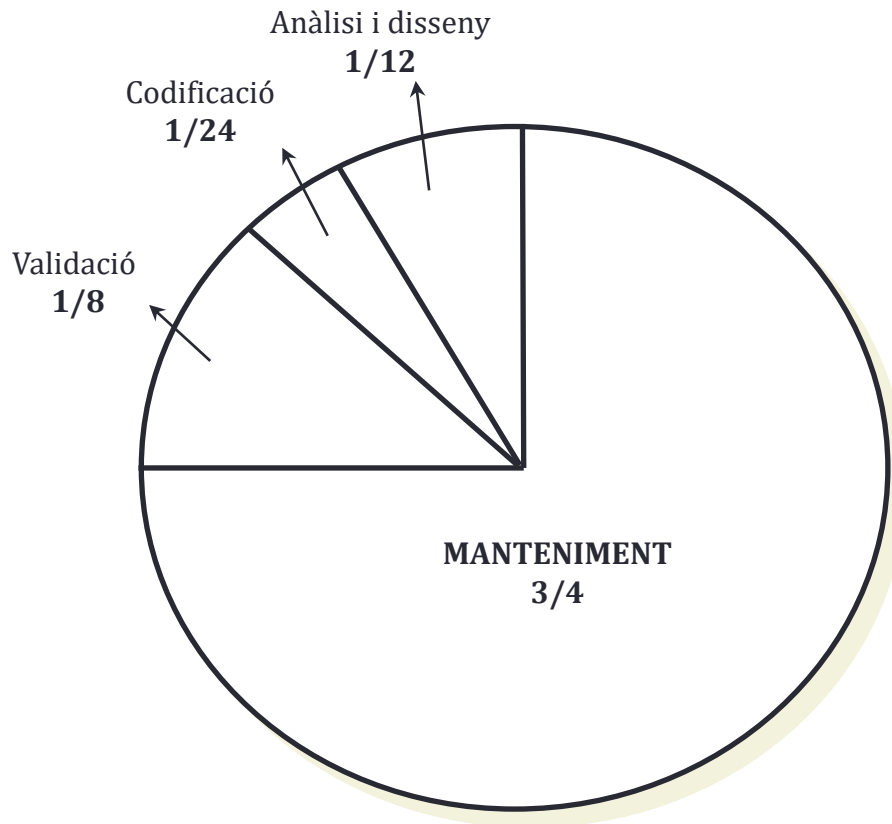
La crisi del programari

- **Inversió** en desenvolupament de Sistemes Programari, desglossada en les diferents fases:



La crisi del programari

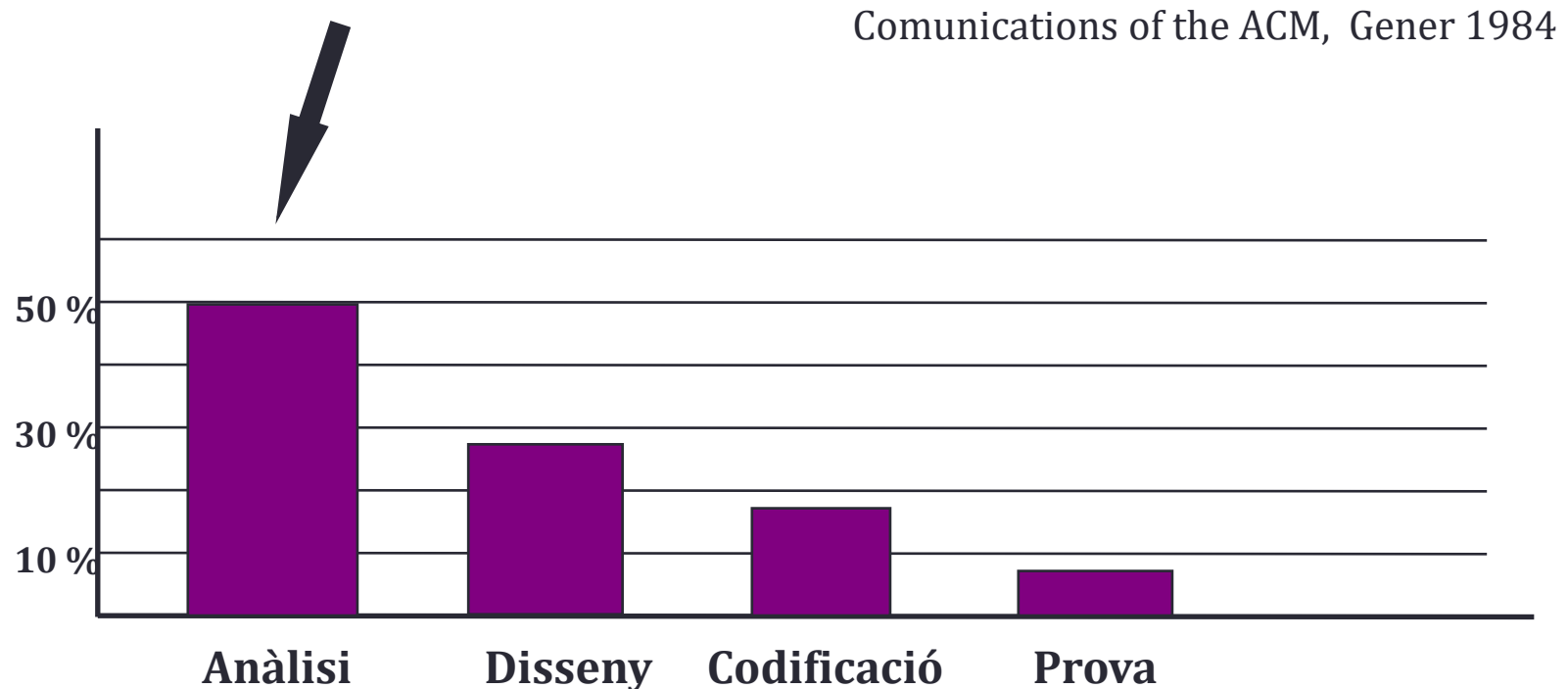
- Resum de la **inversió** en el desenvolupament de Sistemes Programari:



- Anàlisi i Disseny \Rightarrow 8 %
- Codificació \Rightarrow 4 %
- Validació i Manteniment \Rightarrow 88 %

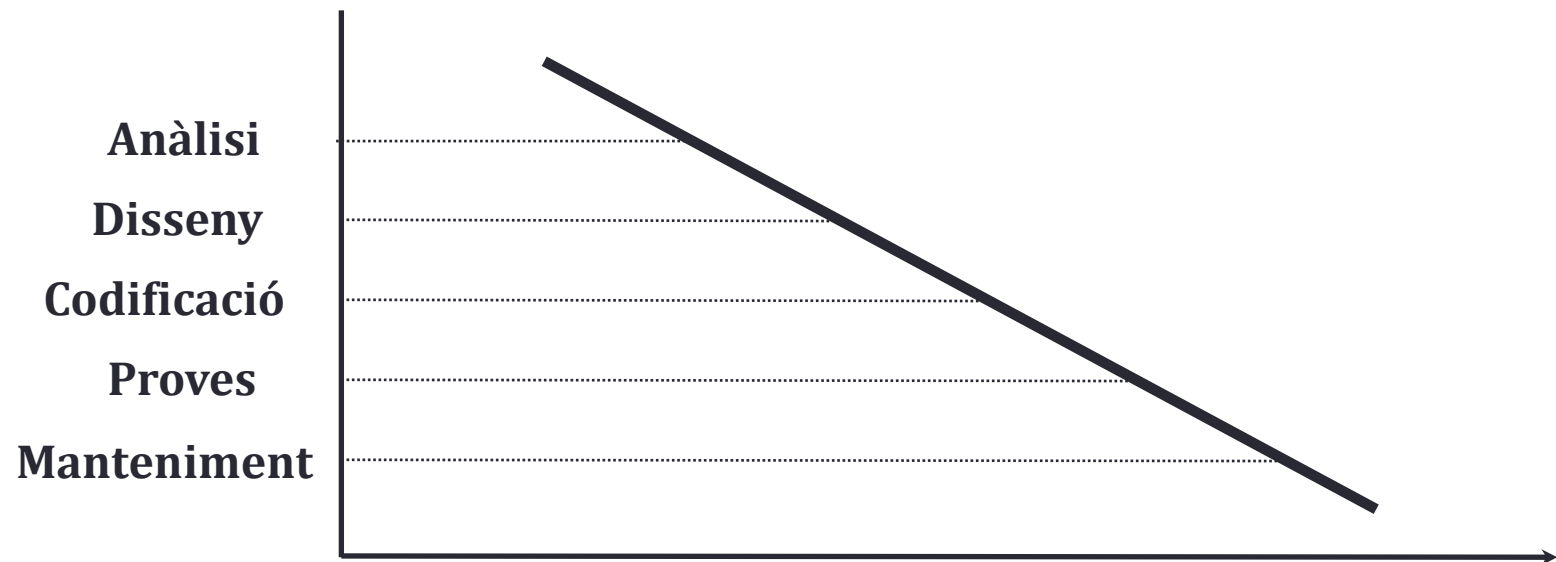
La crisi del programari

- **Errors** comesos en el desenvolupament de Sistemes Programari, per fases:



La crisi del programari

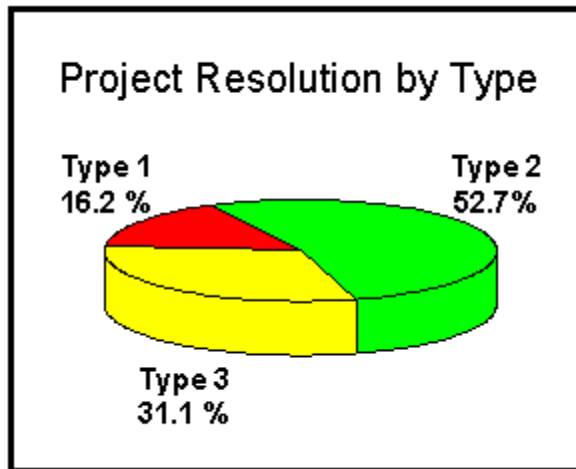
- **Cost** d'eliminació dels errors comesos:



La crisi del programari

Inversió en desenvolupament de Sistemes Programari.

- Any 1994 (Total: \$ 250 Kmillons/any - - 175.000 projectes)



• **Tipus 1 (Èxit).** El projecte és finalitzat en el temps acordat i dins del pressupost, amb totes les característiques i funcionalitats inicialment especificades.

• **Tipus 2 (Canvis).** El projecte és finalitzat però per en un termini més llarg i amb un pressupost major; a més ofereix menys característiques i funcionalitats que inicialment es van especificar.

• **Tipus 3 (Cancel·lat).** El projecte és cancel·lat en algun punt durant el desenvolupament del mateix.

La crisi del programari

Informe CHAOS ...

| RESOLUTION | | | | | |
|-------------------|------|------|------|------|------|
| | 2004 | 2006 | 2008 | 2010 | 2012 |
| Successful | 29% | 35% | 32% | 37% | 39% |
| Failed | 18% | 19% | 24% | 21% | 18% |
| Challenged | 53% | 46% | 44% | 42% | 43% |

Project resolution results from CHAOS research for years 2004 to 2012.

THE CHAOS MANIFESTO

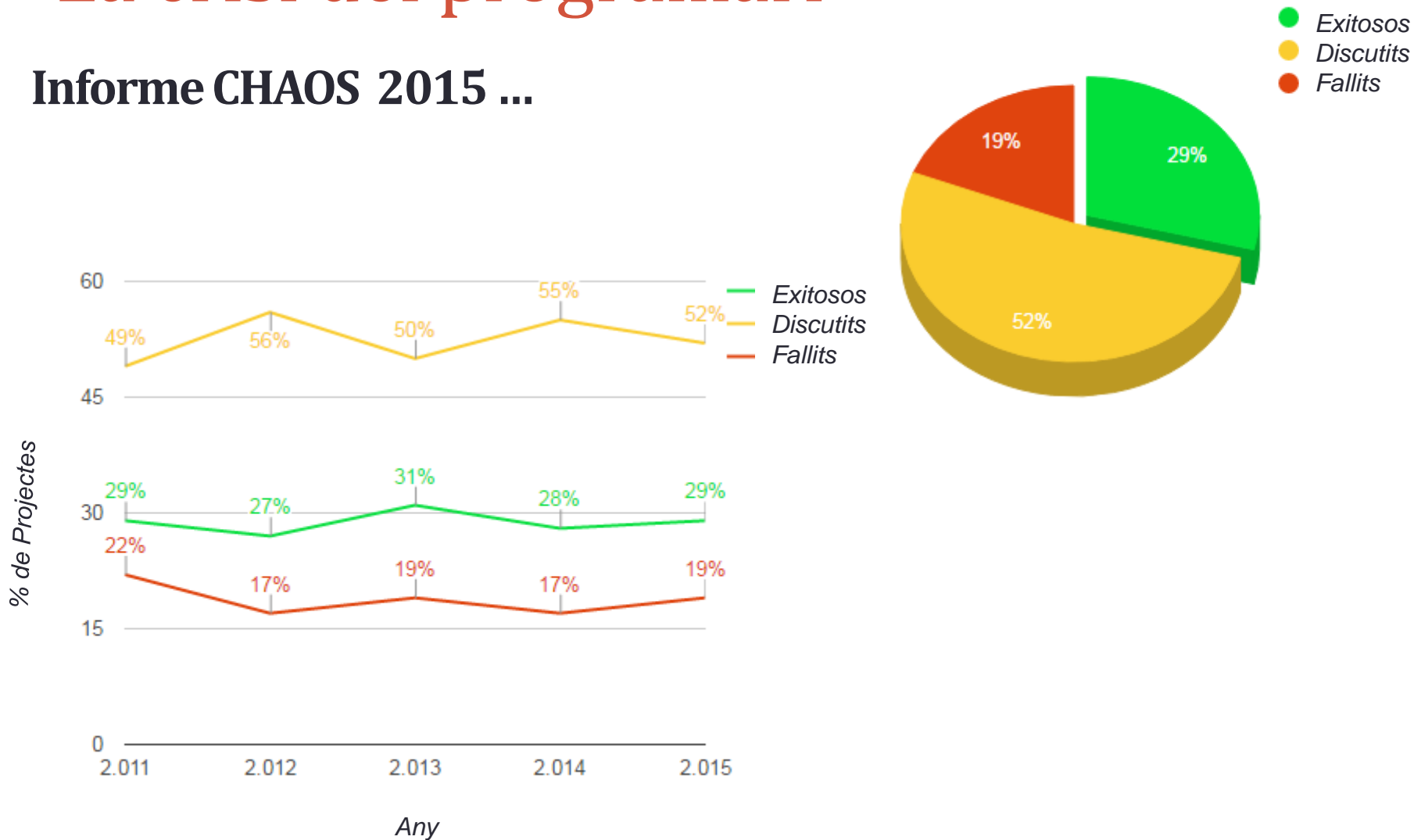
1

Copyright © 2013. The CHAOS Manifesto is protected by copyright and is the sole property of The Standish Group International, Incorporated. It may not under any circumstances be retransmitted in any form, repackaged in any way, or resold through any media. All rights reserved.

<http://www.versionone.com/assets/img/files/CHAOSManifesto2013.pdf>

La crisi del programari

Informe CHAOS 2015 ...

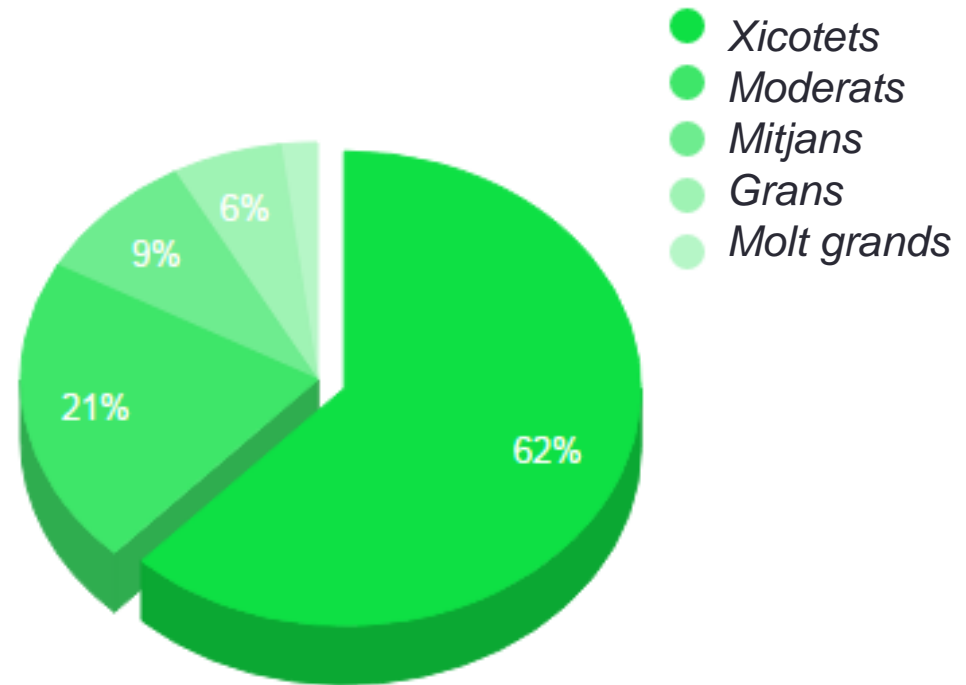


La crisi del programari

Informe CHAOS 2015 ...

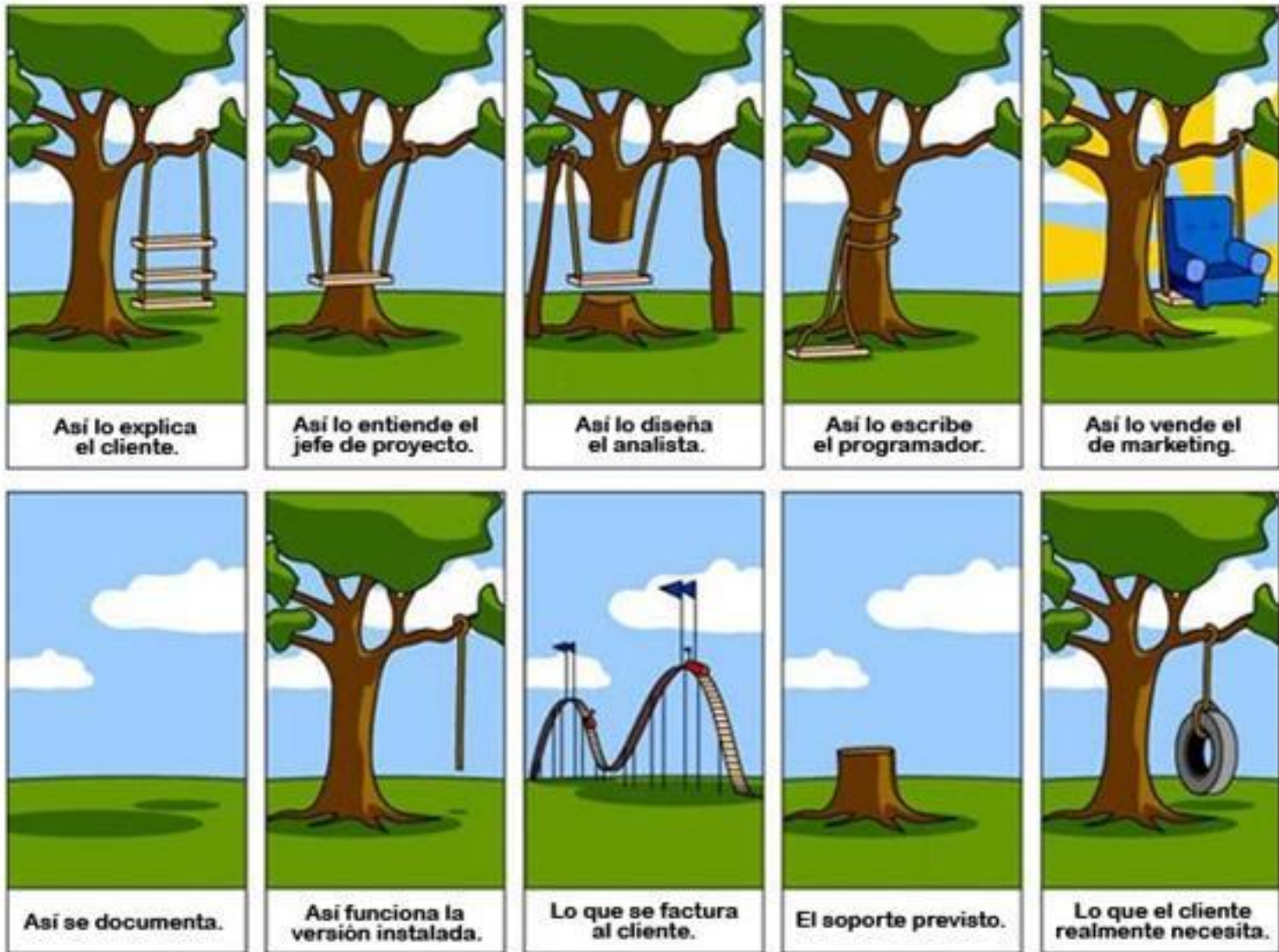
És important el tamany dels projectes de programari?

% sobre els projectes exitosos
2011-2015



Quins factors afecten en l'èxit d'un projecte de programari?

...



Conclusions Informe Chaos2015:

Factors que influencien en un projecte

| EXITOSOS | DISCUTIDOS | FALLIDOS |
|---------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|
| Participación del usuario | Falta de participación del usuario | Requisitos incompletos |
| Apoyo a la gestión del proyecto | Requisitos y especificaciones incompletos | Falta de participación de los usuarios |
| Declaración clara de requisitos | Cambio de requisitos y especificaciones | Falta de recursos |
| Planificación adecuada | Falta de apoyo ejecutivo | Expectativas poco realistas |
| Expectativas realistas | Incompetencia técnica | Falta de apoyo a la gestión |
| | | Requisitos y especificaciones cambiantes |
| | | Falta de planificación |
| | | Ya no se necesita |
| | | Falta de gestión de TI |
| | | Analfabetismo técnico |

Fuente: <https://www.opendoorerp.com/the-standish-group-report-83-9-of-it-projects-partially-or-completely-fail/>

Programari de qualitat

- La finalitat és produir programari de gran qualitat

Què és programari de qualitat?

Concordança amb:

- Els requisits funcionals i de rendiment establits explícitament
- Els estàndards de desenvolupament explícitament documentats
- Les característiques implícites que s'espera de tot programari desenvolupat professionalment

Factors de qualitat

- La classificació dels factors de qualitat se centra en tres aspectes importants d'un producte programari
 1. Les seues característiques operatives
 2. La seua capacitat de suportar els canvis
 3. La seua adaptabilitat a nous entorns
- S'han de mesurar, directa o indirectament, al llarg de tot el procés de desenvolupament

Factors de qualitat

Correcció Fa el que vull?

Fiabilitat Ho fa de forma fiable tot el temps?

Eficiència S'executarà en el Hw el millor que puga?

Integritat És segur?

Facilitat d'ús Està dissenyat per a ser usat?

**Característiques
operatives**

Facilitat de manteniment Puc corregir-ho?

Flexibilitat Puc canviar-ho fàcilment?

Facilitat de prova Puc provar-ho?

**Capacitat de suportar
canvis**

Reusabilitat Podré reutilitzar alguna part del Sw?

Portabilitat Podré usar-ho en una altra màquina o altra?

Facilitat de interoperació Puc fer-ho interactuar amb un altre sistema?

**Adaptabilitat a
nous entorns**

Problemàtica de la indústria del programari

- Els productes no són de qualitat
- Alts costos de desenvolupament i manteniment
- Grans retards

Causes:

- ✓ *Poca inversió i esforç en l'anàlisi i l'especificació*
- ✓ *Ús de llenguatges informals i models inadequats*
- ✓ *Naturalesa no física de la programació*
- ✓ *Poca teoria i poca difusió*
- ✓ *Productes ja en el mercat dificulten la innovació*
- ✓ *Molta artesania*
- ✓ *Treball en grup*
- ✓ *Comunicació amb usuari*
- ✓ *Gestió de projectes per no informàtics*

Solucions

- Formació:
 - mètodes de raonament formal (llenguatges formals d'especificació executables: lògica + àlgebra)
 - nous models de desenvolupament i modificació del cicle de vida
- Difusió dels avanços tecnològics
 - nous paradigmes de programació
 - Arquitectures, protocols, models de computació
- Inversió en eines
 - entorns de desenvolupament moderns
 - generadors de documentació

L'ENGINYERIA DEL PROGRAMARI

- ✓ Definicions
- ✓ El Procés del Programari

Definicions

B. Boehm:

“La ISW suposa l'aplicació pràctica i sistemàtica del coneixement científic a la producció de programes que es desenvolupen a temps i dins de les estimacions de pressupost i la corresponent documentació per a desenvolupar-los, instal·lar-los, usar-los i mantenir-los”

R. Pressman:

“La ISW és una disciplina que integra mètodes, eines i procediments per al desenvolupament de SW de computador”.

A. Davis:

“La ISW és l'aplicació de principis científics per a: (1) la transformació ordenada d'un problema en una solució SW i (2) el manteniment del mateix durant tota la seua vida útil”.

I. Sommerville:

“La ISW és una disciplina enginyeril que comprèn tots els aspectes de la producció de programari”

En definitiva...

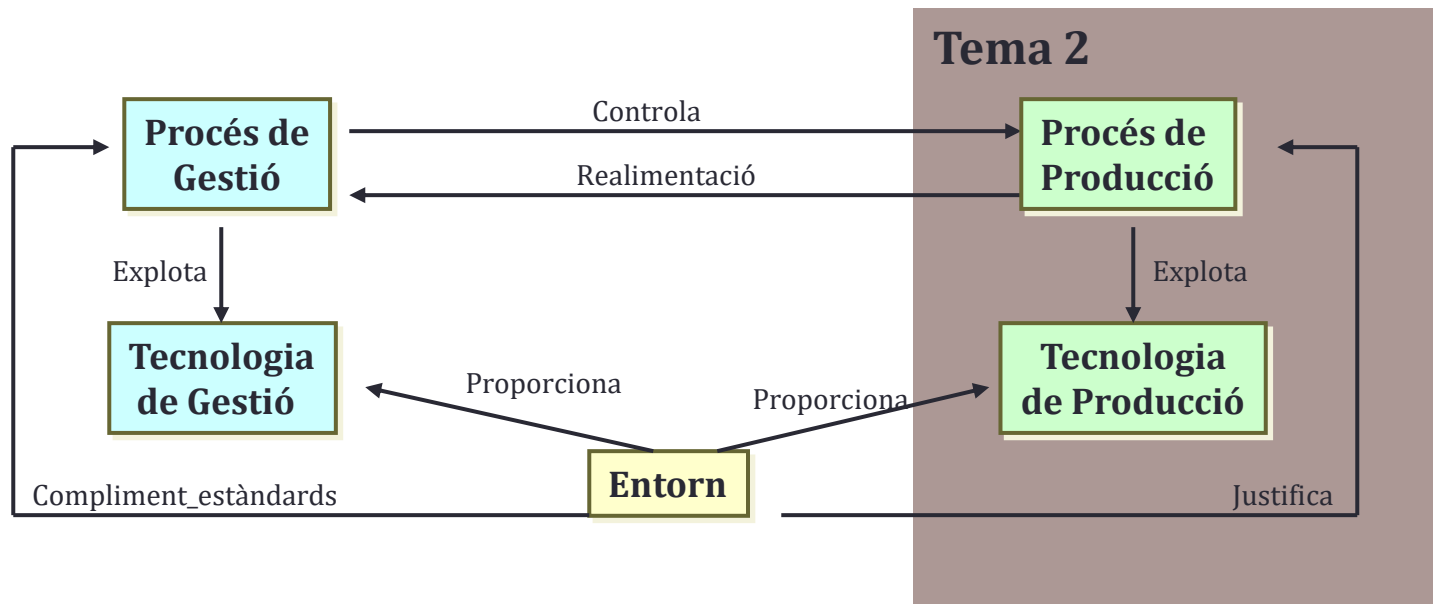
- La ISW és una mica més que programar
- El procés de la ISW comença prou abans d'escriure línies de codi i continua després que la primera versió del producte haja sigut completada
- Són crucials la planificació, el seguiment i el control rigorosos dels projectes de programari

La importància del procés

- Els nous reptes als quals s'enfronta el desenvolupament de programari requereixen respostes ràpides i eficaces a canvis en els requisits.
- L'especificació clara d'un procés de desenvolupament, i l'ús d'eines per a la seua execució i monitoratge, s'han convertit en un requisit en si mateix.

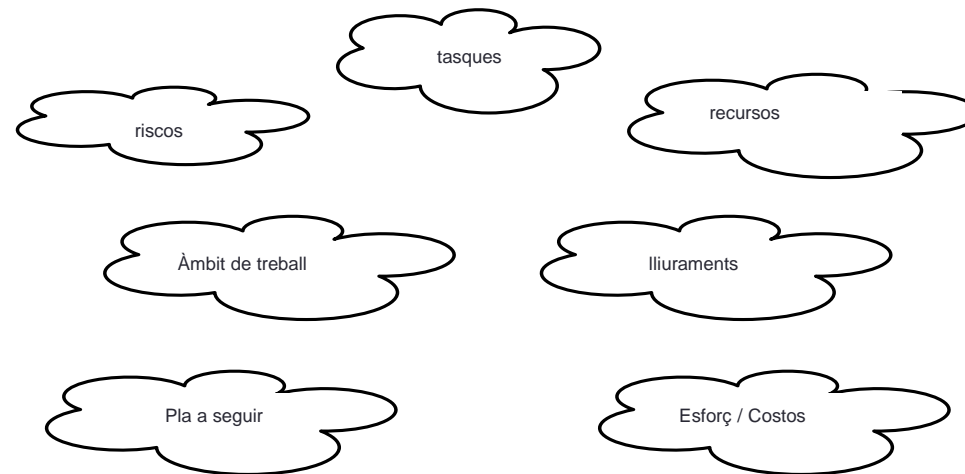
El Procés del Programari

- Estableix un marc per al desenvolupament de programari



Gestió de projectes programari

- L'administració d'un projecte programari és el primer nivell del procés d'enginyeria del programari i cobreix tot el procés de desenvolupament



Enginyeria del Programari enfront d'Enginyeria.

• Semblances

- Les activitats a realitzar no són específiques de l'administració de projectes de programari
- Moltes tècniques de gestió de projectes d'enginyeria són igualment aplicables als projectes programari
- Molts dels problemes que apareixen en els sistemes d'enginyeria complexos, apareixen també en els sistemes programari (temps, recursos, canvi en especificacions...)

• Diferències

- El producte (programari) és intangible i flexible
- El procés de desenvolupament de programari no és estàndard. Existeixen diferents propostes i cada organització adopta una diferent
- Moltes vegades els projectes programari són “únicos”

Gestió de projectes programari

- Activitats que inclou la gestió de projectes:
 - Redacció de la proposta
 - Planificació del projecte
 - Estimació del cost del projecte
 - Selecció i avaluació del personal
 - Seguiment i control del projecte
 - Redacció i presentació d'informes

El Pla del Projecte - Estructura

1. **Introdució** Objectius i restriccions (pressupost, temps...)
2. **Organització del projecte** Organització de l'equip (personal-rols)
3. **Anàlisi de risc** Riscos, probabilitats i estratègies
4. **Requisits de recursos programari i maquinari**
Compres, preus, dates lliura ...
5. **Divisió del treball** Activitats, Fites i Productes a lliurar
6. **Planificació** Dependències entre activitats,
Tems benvolgut i assignació de personal
7. **Mecanismes de Supervisió i Informes**

Xarxa de Tasques (Diagrama PERT)

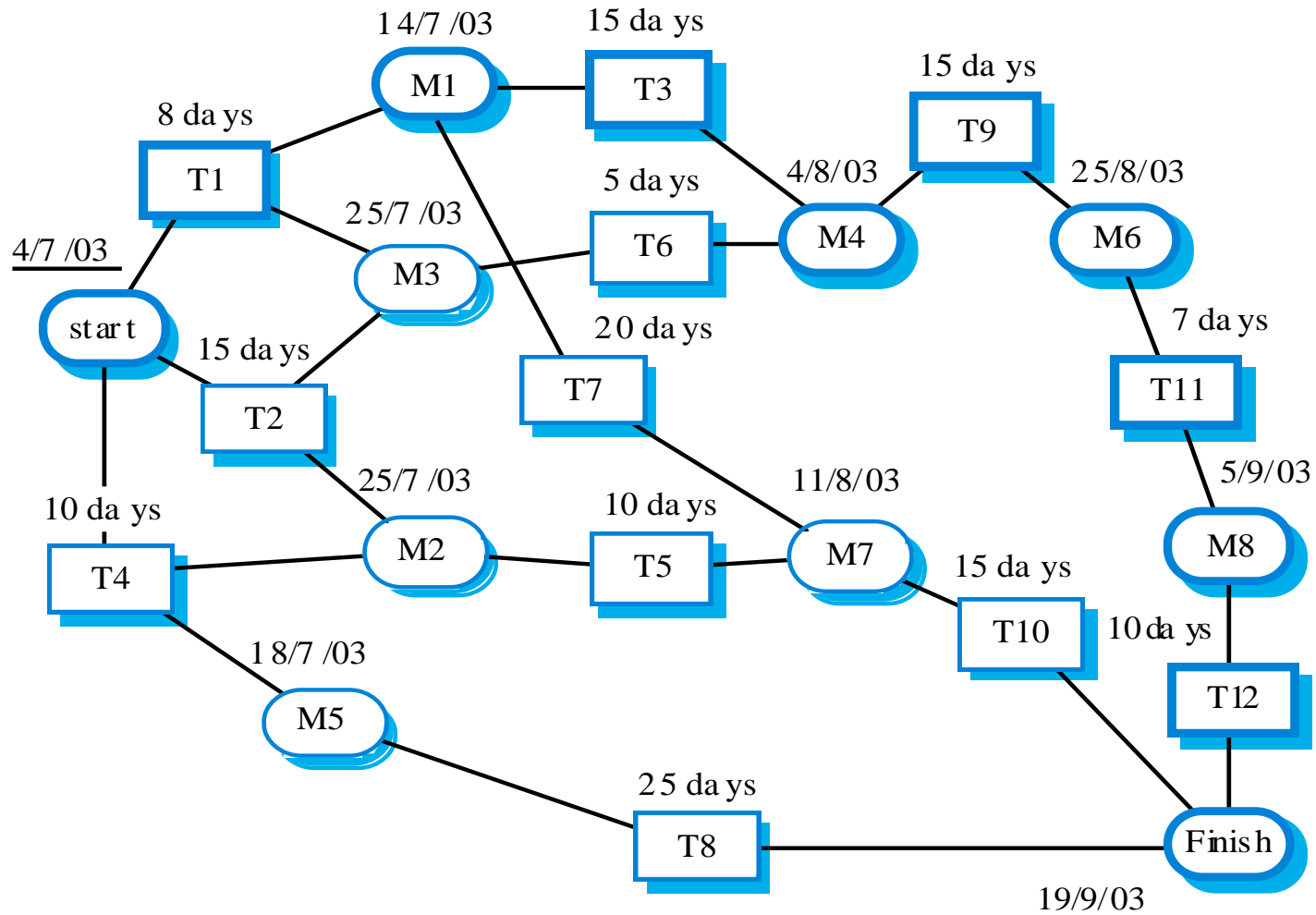
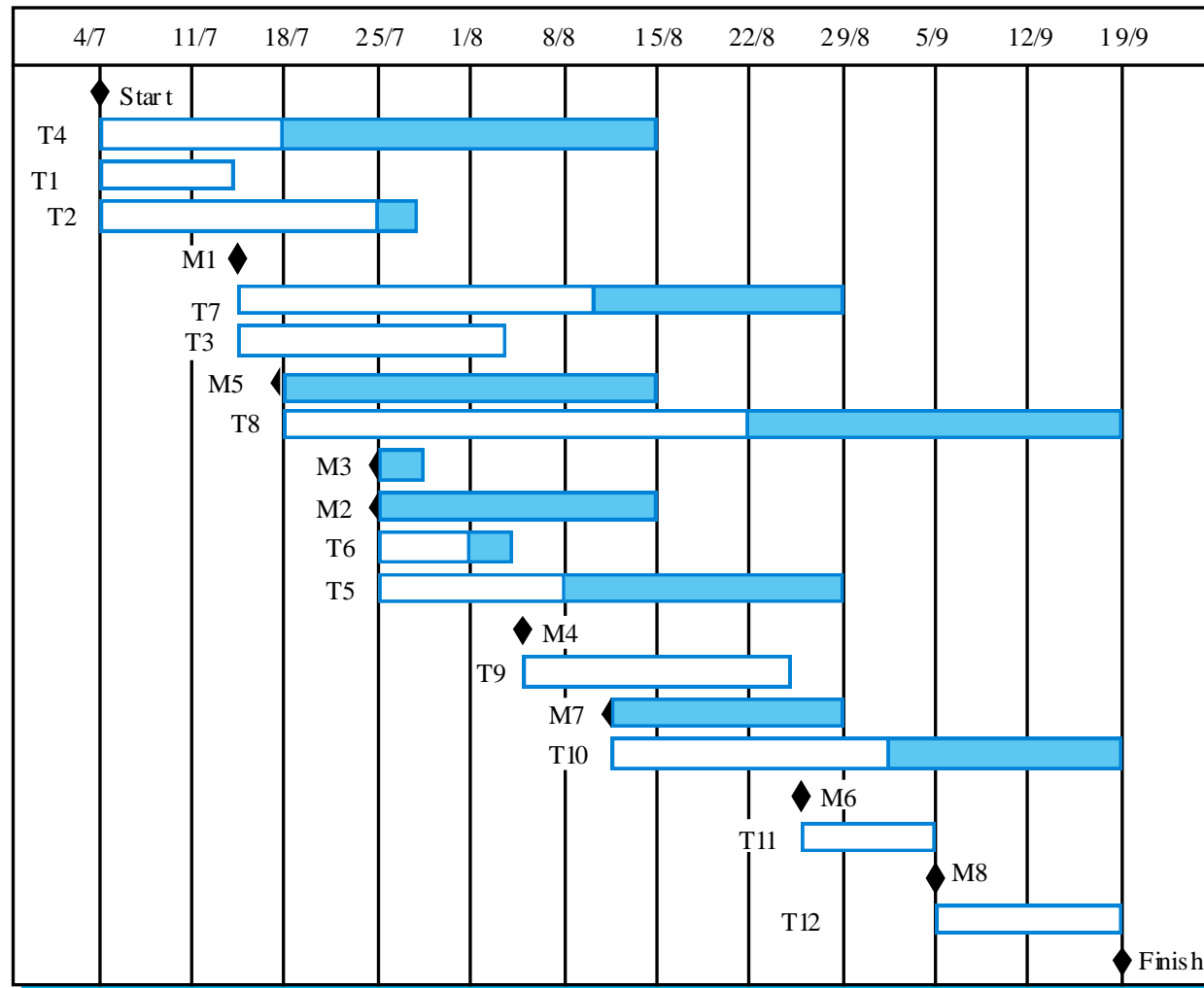


Diagrama de Gantt



Preguntes [Sommerville, 2009]

| Question | Answer |
|---------------------------------------------------------------------------|--------|
| What is software? | |
| What are the attributes of good software? | |
| What is software engineering? | |
| What are the fundamental software engineering activities? | |
| What is the difference between software engineering and computer science? | |

Preguntas [Sommerville, 2009]

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------|--|
| What is the difference between software engineering and system engineering? | |
| What are the key challenges facing software engineering? | |
| What are the costs of software engineering? | |
| What are the best software engineering techniques and methods? | |
| What differences has the Web made to software engineering? | |