

# FIB - Gestió de Projectes del Software

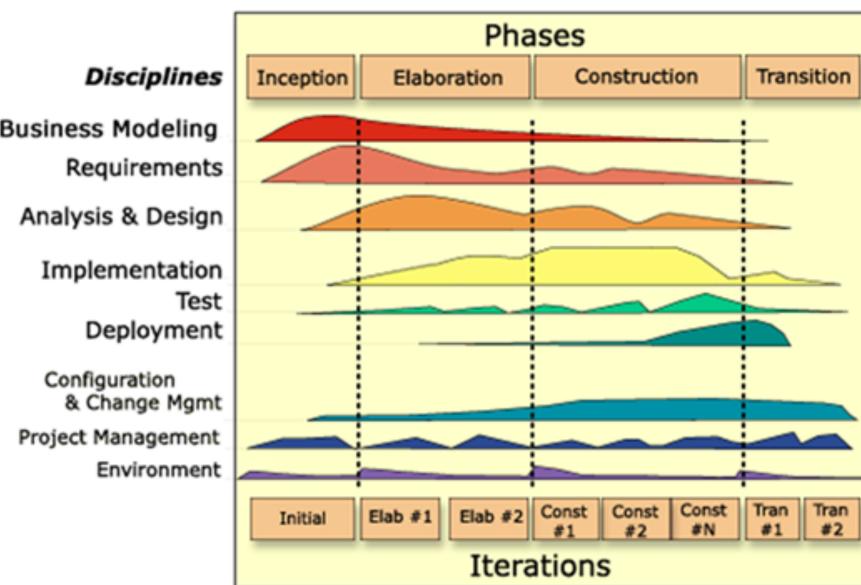
## Gestió de Projectes en el Procés Unificat

### Introducció

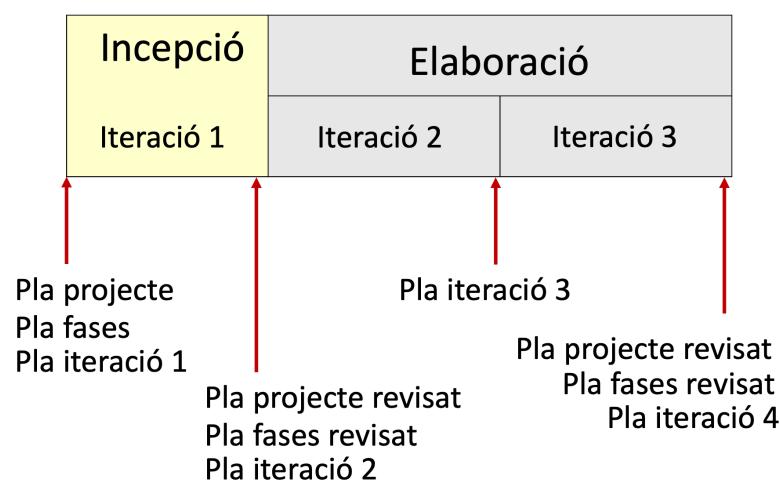
#### Planificació en UP

Distinció entre:

- pla de projecte (*coarse-grained*)
- pla de fases (*medium-grained*)
- pla d'una iteració específica (*fine-grained*)



#### Els tres plans coordinats



# Pla de projecte

## Desenvolupament del pla del projecte

Relacionat amb tres activitats i una decisió:

- desenvolupar un cas de negoci (*business case*)
  - determina la viabilitat econòmica
- identificació i avaluació de riscos (inicial)
- decisió sobre el projecte: *go or no-go*
- iniciació del projecte, si tira endavant
  - primera planificació temporal de fases

## Desenvolupament del cas de negoci

- descriure el producte i la necessitat coberta
- descriure els **objectius del producte** (alt nivell)
- desenvolupar una **previsió finançera** incloent-hi **costos** i guanys esperats
- descriure les **restriccions** de projecte que poden impactar risc i cost

El document resultant (1 pàgina – 100 pàgines) és clau per al projecte!

## Identificació i avaluació de riscos (recordeu...)

- identificar riscos sobre: funcionalitat oferta, qualitat, tecnologia, objectius de negoci, temps, pressupost...
- analitzar i prioritzar els riscos en funció de:
  - impacte
  - probabilitat d'ocurrència
- identificar diverses estratègies:
  - evitació
  - mitigació

Aquesta anàlisi s'actualitza contínuament.

## Avaluació de costos

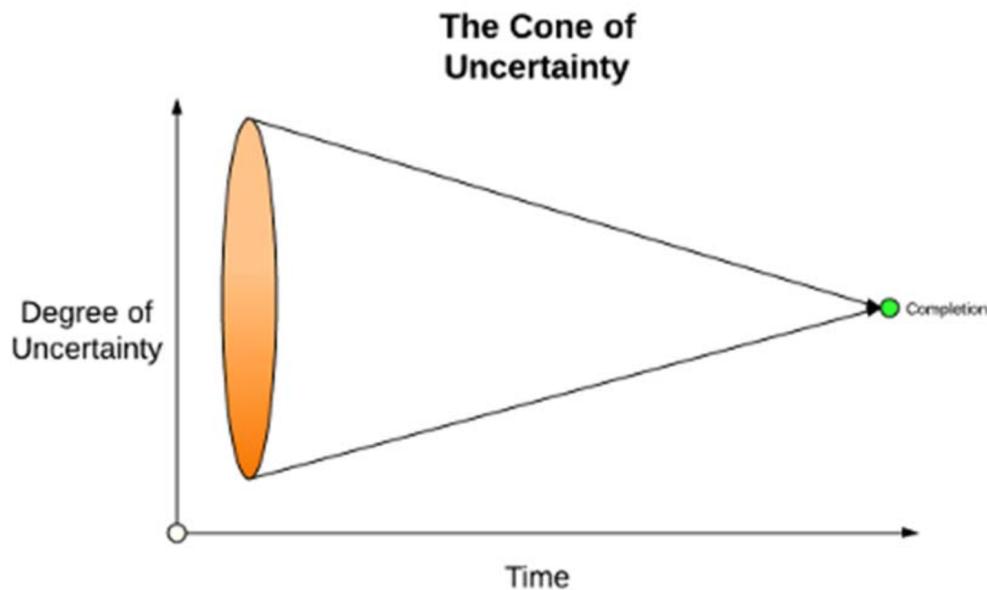
“La” pregunta:

Quants diners costarà el projecte?

Cal equilibrar:

- la necessitat d'estimar el cost per poder prendre la decisió “*go vs. no-go*”
- la urgència en prendre la decisió
- el desconeixement de molts factors que més endavant es faran evidents
- el temps que exigeix l'aplicació de les tècniques més fiables

## El conus d'incertesa



## CATEGORIES DE TÈCNIQUES D'ESTIMACIÓ

Dues dimensions:

Descomposició:

- cap
- del treball -> WBS

Metodologia:

- paramètrica
- expert assessment
- analogia

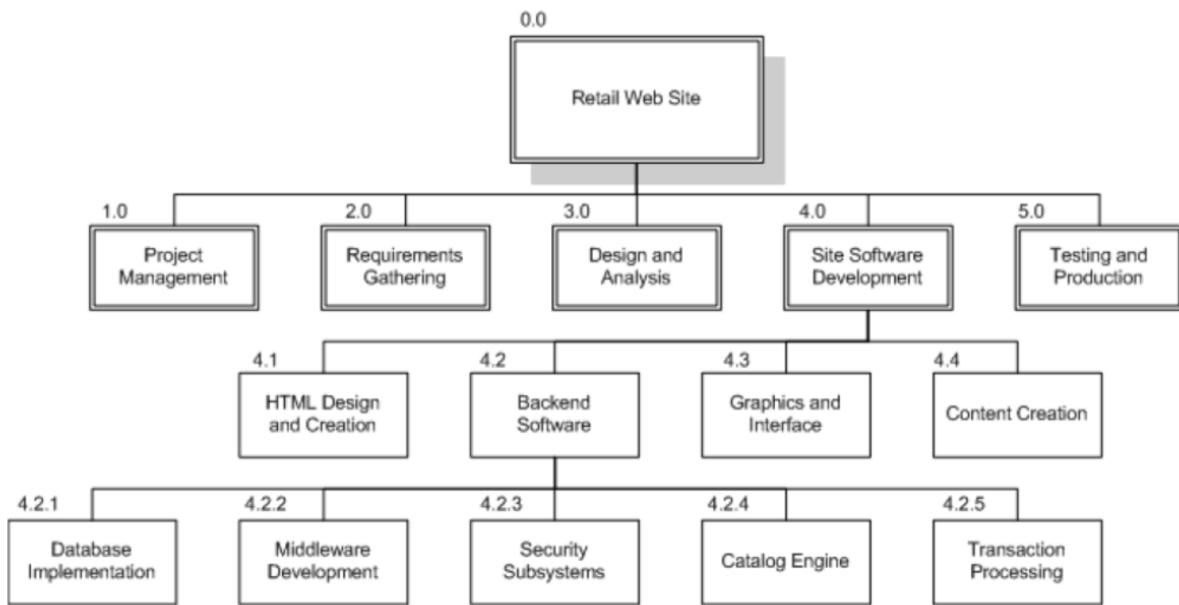
## Work Breakdown Structure (WBS)

Descomposició del projecte en parts, el cost de les quals es calcula independentment. Podem usar diverses dimensions, principalment:

- per activitat (disciplina)
- per document o resultat

No només útil per estimar, també després per gestionar

## Exemple



Sobreestima.

## Tècniques paramètriques

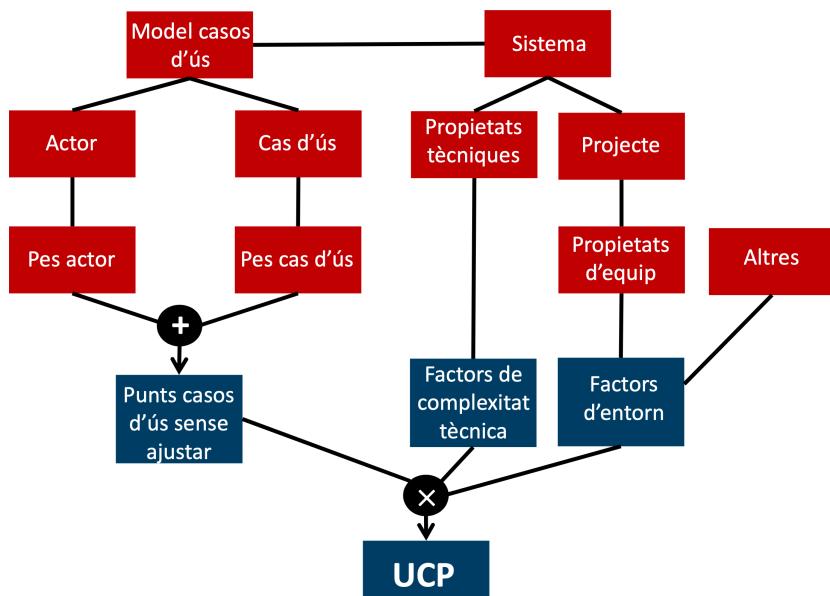
Models algorísmics:

- a partir d'uns valors numèrics, proporciona una estimació

## Use case point analysis (UCPA)

- els casos d'ús són l'artefacte principal
  - estan priorititzats
  - s'avalua la seva complexitat
  - i la dels actors associats també
- altres factors que es consideren:
  - requisits no funcionals
  - factors d'entorn

## Estructura



## Actors

Qualsevol entitat externa al sistema que interacciona amb ell

Complexitat	Pes	Criteri
Simple	1	Altre sistema que ofereix API
Mig	2	Altre sistema que requereix un altre tipus de comunicació
Complex	3	Interacció humana (GUI)

$$UAW = \sum a : a \in actors : pes(a)$$

## Casos d'ús

Flux d'events per assolir un objectiu - Classificació (1):

Complexitat	Pes	Criteri: Treball	Criteri: GUI	Criteri: #entitats
Simple	5	Simple	Simple	1
Mig	10	Mig	Mig	2
Complex	15	Complex	Complex	>2

Flux d'events per assolir un objectiu - Classificació (2):

Complexitat	Pes	Número d'esdeveniments externs
Simple	5	$\leq 3$
Mig	10	$>3 \& <7$
Complex	15	$\geq 7$

Esdeveniments molt molt simples poden no comptar-se:

$$UUCW = \sum c : c \in casosUs : pes(c)$$

## Complexitat tècnica

- Catàleg de 13 factors
- Cada factor té un pes (complexitat) prefixat
- Cal escollir-ne la prioritat (importància en el projecte, valor de 0 a 5)

Tipus	Pes	Prioritat
Portability	2 (complex)	1 (baixa)
Easy to use	0.5 (simple)	3 (mitjana)

Tipus	Pes	Prioritat
Security features	1 (mig)	5 (alta)

$$TCF = 0.6 + (\sum_{f : f \in fTec} : \frac{(pes(f) \times prioritat(f))}{100})$$

## Catàleg

Aquests números venen de la proposta inicial

Technical Factor	Description	Weight
T1	Distributed System	2
T2	Performance	1
T3	End User Efficiency	1
T4	Complex Internal Processing	1
T5	Reusability	1
T6	Easy to Install	0.5
T7	Easy to Use	0.5
T8	Portability	2
T9	Easy to Change	1
T10	Concurrency	1
T11	Special Security Features	1
T12	Provides Direct Access for Third Parties	1
T13	Special User Training Facilities Are Required	1

## Factors d'entorn

Factors relacionals al projecte, context, etc., que no són governables i que poden influir en el projecte (cadascun té un pes prefixat i cal escollir una valuació: valor de 0 a 5 segons el grau de presència del factor en el projecte).

Tipus	Pes	Avaluació
Familiaritat amb UP	1.5	5
Motivació de l'equip	0.5	3
Estabilitat dels requisits	2.0	0
Plantilla dedicació parcial	-1.0	1

$$ECF = 1.4 + (-0.03 \times (\sum_{f : f \in fEnv} : \frac{(pes(f) \times prioritat(f))}{100}))$$

## Catàleg

Aquests números venen de la proposta inicial

Environmental Factor	Description	Weight
E1	Familiarity With UML*	1.5
E2	Part-Time Workers	-1
E3	Analyst Capability	0.5
E4	Application Experience	0.5
E5	Object-Oriented Experience	1
E6	Motivation	1
E7	Difficult Programming Language	-1
E8	Stable Requirements	2

## Càlcul dels use case points

$$UCP = (UUCW + UAW) \times TCF \times ECF$$

## Estimació del temps

Factor PF: esforç per punt de cas d'ús

Podem usar diverses unitats, però el més usual és hores-persona

D'on surt:

- estudi de projectes passats
- altrament, usar un valor entre 15 i 30 en funció de:
  - entreguen normalment a temps
  - compleixen el pressupost
  - experiència de l'equip
  - si l'equip és nou, usar un valor de 20 en el primer projecte

## Estimació de l'esforç

$$Estimació\,Temp = UCP \times PF$$

## Què queda per fer?

Necessitem si més no:

- com es distribueix cada element del WBS en el temps → **planificació temporal**
- quins rols estan involucrats en les diverses activitats → **estimació de costos (pressupost)**

## Estimació del cost del projecte

- Quants diners costa el projecte?
  - costos de personal
    - estimació de l'esforç total (en hores)
    - preus per hora
      - segons tipus de rol → necessitem esforços per rol!
      - considerar possibles contractes a empreses de serveis, outsourcings, consultories, ...
  - altres factors

## Costos de personal

Rol	Cost per l'empresa
Gestor de projecte	Cost per h.
Analista senior	Cost per h.
Arquitecte	Cost per h.
Analista programador	Cost per h.
Programador júnior	Cost per h.
Tester	Cost per h.

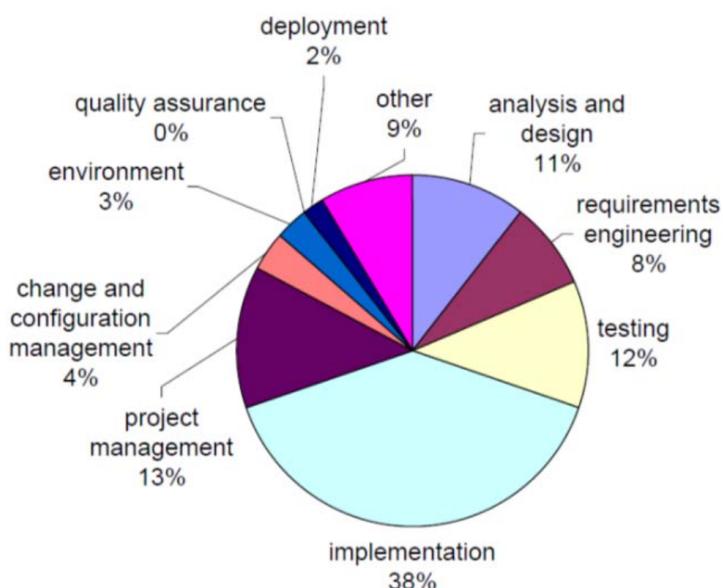
El cost ha de considerar: sou brut, quotes SS, estimació cost inherent empleat, etc.

## Dedicacions previstes per als rols

### Opció 1: usar dades disponibles en general

Rol	Esforç típic
Gestor de projecte	15%
Analista senior	15%
Arquitecte	15%
Analista programador	25%
Programador júnior	20%
Tester	10%

### Opció 2: usar dades per disciplina UP (més acurat)



Disciplina	Rol: Name	Rol: Dedic.	Rol: Name	Rol: Dedic.
Business Modeling	AS	100%		
Requirements	AS	100%		
Analysis & design	Arq.	70%	AS	30%
Implementation	AP	50%	PJ	50%
Test	T	100%		
Project Manag.	GP	100%		

### Opció 3: usar dades per fases i rols d'UP (més acurat, pot ajudar en plans de fase i iteració)

	Inception	Elaboration	Construction	Transition
Analista s.	65%	30%	5%	10%
Arquitecte	10%	20%	15%	10%
Analista p.	5%	15%	10%	10%
Program.	0%	15%	40%	10%
Tester	0%	5%	15%	0%
Gestor p.	20%	15%	15%	60%

	Inception	Elaboration	Construction	Transition
Effort	5%	20%	65%	10%
Schedule	10%	30%	50%	10%

Alguns ajustaments:

- inception: incrementar fins a 10% si:
  - el sistema és crític per l'organització
  - el problema no està ben entès
- elaboration: incrementar si:
  - arquitectura complexa
  - equip inexpert en les tecnologies a usar
- construction: incrementar si:
  - l'equip de treball és distribuït
  - l'equip no està familiaritzat amb la tecnologia o entorns de desenvolupament
  - gran quantitat de codi a escriure i verificar
- transition: incrementar si hi ha diverses entregues

### Altres factors a considerar

- cost del hardware previst
- llicències previstes per a software

- costos estructurals imputables
  - administració, marketing, call-center, ...
  - lloguer, neteja, electricitat, xarxa, ...
  - potser, les mateixes llicències i hardware
- altres
  - formació
  - events (assistència, organització, ...) □...

## Algunes estimacions (gruixudes)

- per costos de personal: al preu (brut) per treballador, afegir
  - 40% en concepte de SS + altres impostos
  - 200 Euros fixes en termes de lloc de treball
- per despeses estructurals
  - afegir 15-20% sobre total anterior

En tot cas, una estimació acurada precisa d'un estudi més precís fora de l'abast de l'assignatura.

## I què queda per fer?

- si no som una ONG...
- ...cal tenir un marge de benefici
  - increment sobre el preu de cost

Tractament una mica diferent depenen el tipus de projecte (intern, per a client, a comprar, ...).

El pressupost final ha d'incloure:

- benefici que volem tenir
- contingències (riscs) - p.e., 10%

Amb aquestes dades podem completar un estudi de viabilitat del projecte

## Amb quina eina farem tot això?

- Enterprise Architect
  - Excel, Open office, etc
- 

## Exercici fet a classe

### Enunciat:

- Actor 1 i Actor 2 → interacció humana
- Casos d'ús:
  - CU1: simple
  - CU2: mig
  - CU3: complex
  - CU4: complex
  - CU5: simple

- Factors tècnics:
  - Portability: prioritat 3 (mitjana)
  - Easy to use: prioritat 5 (alta)
  - Easy to change: prioritat 3 (mitjana)
  - La resta tenen prioritat 0
- Factors d'entorn:
  - Familiarity with UMI/UP: valuació 5
  - Analyst capability: valuació 2
  - Application experience: valuació 3
  - Difficult programming language: valuació 1
  - Stable requirements: valuació 2
  - La resta s'avaluen com a 0
- PF = 20

## Resolució

$$VCP = (VV CW + VUW) \times TCF \times ECF$$

$$VCP = (50 + 6) \times (0.715) \times (1.01) = 40.44$$

$$VCP \times PF = 40.44 \times 20 \approx 810h$$


---

## Pla de fases

### Objectiu

Distribuir l'execució del projecte. Dues situacions:

- data de finalització del projecte donada (top- down)
  - pot ser flexible o no
- altrament (bottom-up)
  - calculat a partir de les fases

### Pla de fases - què inclou

Al pla de fases es determinen:

- data inicial i final de cada fase
- requisits de personal a cada fase
- objectius de cada fase
- iteracions de cada fase

### Pla de les fases - dates i requisits de personal - cas top-down

- **partim de la data d'entrega final**
- considerem percentatges típics per fase
  - d'esforç
  - de temps

- apliquem el percentatge de temps
  - tenim la data final de cada fase
- apliquem el percentatge d'esforç per fase i rol
  - sabem els requisits de personal en cada fase

## Pla de les fases – dates i requisits de personal – cas bottom-up

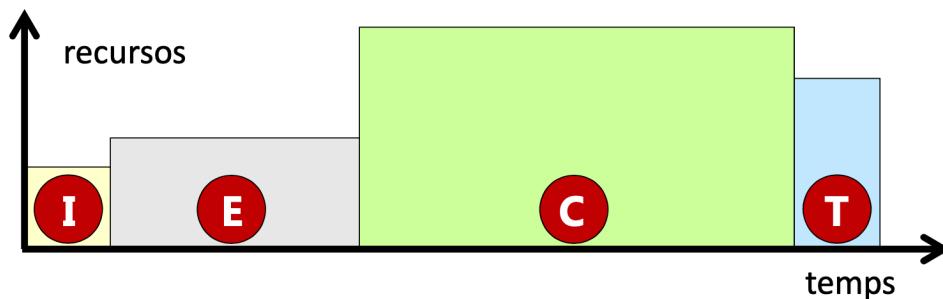
- **estimem l'esforç de cada fase** (podem usar WBS)
- convertim l'esforç en temps
  - sabem les dates finals de cada fase i del projecte
- WBS es pot usar per estimar l'esforç per fase i rol
  - sabem els requisits de personal en cada fase

## En qualsevol dels dos casos...

- pot ser necessari tenir en compte la disponibilitat de personal en cada moment
  - detectem necessitats de més contractació, externalització, etc., i/o
  - la fase es perllonga (o s'escurça) en el temps
- el càlcul ha de ser iteratiu
  - cal intentar convèncer el client que sigui flexible
- el pla de fases també haurà d'incloure objectius i iteracions
  - ajuda a monitoritzar el progrés

## Percentatges típics d'esforç i calendari

	Inception	Elaboration	Construction	Transition
Effort	5%	20%	65%	10%
Schedule	10%	30%	50%	10%



## Exemple – top down

- projecte a començar l'1 de febrer (dilluns) i a acabar el 31 de juliol del mateix any
  - 26 setmanes (130 dies laborables)
  - hem estimat amb UCPA un esforç de 10.000 hores

	Inception	Elaboration	Construction	Transition
Dies	13 dies	39 dies	65 dies	13 dies

	Inception	Elaboration	Construction	Transition
Data límit	17 febrer	13 abril	13 juliol	31 juliol
Esfors	500 hores	2000 hores	65000 hores	1000 hores

## Percentatges per rols - exemple

	Inception	Elaboration	Construction	Transition
Analista s.	65%	30%	5%	10%
Arquitecte	10%	20%	15%	10%
Analista p.	5%	15%	10%	10%
Program.	0%	15%	40%	10%
Tester	0%	5%	15%	0%
Gestor p.	20%	15%	15%	60%

(Percentatges petits s'aproximen a 0)

## Exemple - top down

	Inception	Elaboration	Construction	Transition
Analista s.	325h	600h	325h	100h
Arquitecte	50h	400h	975h	100h
Analista p.	25h	300h	650h	100h
Program.	0h	300h	2600h	100h
Tester	0h	100h	975h	0h
Gestor p.	100h	300h	975h	600h
<b>total</b>	<b>500h</b>	<b>2000h</b>	<b>6500h</b>	<b>1000h</b>

## Work Breakdown Structure (WBS)

- Descomposició del projecte en parts el cost de les quals es calcula independentment (**bottom-up**)
- Podem usar diverses dimensions, principalment:
  - peractivitat (disciplina)
  - perdocument / resultat
  - etc.
- Es poden combinar / aniar
- No només útil per estimar, també després per gestionar
- Normalment es disposa d'una plantilla que s'ajusta en funció de diversos paràmetres:

- tamany (més nivells en projectes grans)
- organització (multi-departamentals; subcontractació, ...)
- èmfasi en disciplines en el projecte
- context de negoci (projectes per a clients, projectes de serveis, ...)
- experiència

## **Exemple aplicació – cas bottom-up**

Descomposem per disciplina i fase:

- A. Business modeling
- B. Requirements
  - B.1. Inception phase requirements development
  - B.2. Elaboration phase requirements baselining
  - B.3. Construction phase requirements maintenance
  - B.4. Transition phase requirements maintenance
- C. Analysis & Design
- D. Implementation
  - D.1. Inception phase system prototyping
  - D.2. Elaboration phase system implementation
  - D.3. Construction phase system implementation
    - D.3.1. Initial version coding D.3.ii Alpha release coding
    - D.3.2. Beta release coding D.3.iv System maintenance
  - D.4. ...
- E. Test
- F. Deployment
- G. Configuration and change management
- H. Project management
- I. Environment

## **WBS en sistemes complexos**

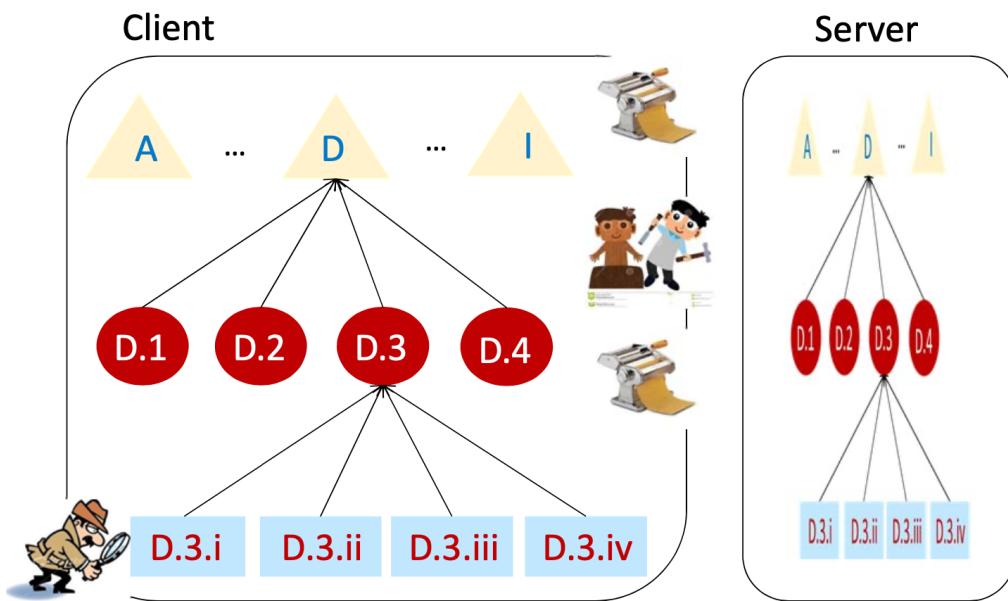
El WBS pot també reflectir l'arquitectura en alt nivell del sistema

Exemple: sistema “clàssic” client-servidor

Part del client:

- CP Client part
  - CP.A Business modeling ...
  - CP.D Implementation
    - CP.D.1 Inception phase client prototyping
    - CP.D.2 Elaboration phase client implementation
    - CP.D.3 Construction phase client implementation
      - CP.D.3.i Initial version client coding
      - CP.D.3.ii ...

## **Pla de fases amb WBS – bottom-up**



## Reflexions finals sobre el WBS

- les fases es poden alinear o no
  - altament recomanable alinear-les
  - però de vegades pot no ser fàcil
  - cal alinear el final de Transition, si més no
- amb un WBS es tendeix a sobre-estimar
  - es van acumulant els petits excessos
- el WBS es pot usar també per calcular esforços i llavors pressupostos
  - es regeix pels mateixos principis

## Instrument del gestor de projecte per manegar fases

Recordem que:

- determina la data inicial i final de cada fase
- determina les necessitats de personal (a l'engròs o per rols –preferible)
- **determina les iteracions i els seus objectius**
  - considerant alguns criteris típics

## Exemple pla de fases

Fase	Iter.	Objectius principals	Dates	Staff
Inception	I1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir visió</li> <li>Determinar abast del projecte</li> <li>Definir l'arquitectura candidata</li> <li>Crear el cas de negoci</li> <li>Crear el pla de desenvolupament de software</li> </ul>	Setmana 1 – Setmana 4	6.3
Elaboration	E1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalar i provar arquitectura</li> <li>Validar detalls dels requisits</li> <li>Implementar casos d'ús prioritaris</li> </ul>	Setm. 5 – Setm. 16	11.6
	E2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mitigar riscos arquitectònics</li> <li>Completar la prova de l'arquitectura</li> <li>Implementar casos d'ús addicionals</li> </ul>		
Fase	Iter.	Objectius principals	Dates	Staff
Construction	C1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descriure casos d'ús addicionals</li> <li>Dissenyar subsistemes addicionals</li> <li>Implementar casos d'ús i subsist.</li> <li>Integrar el producte i validar l'estat</li> </ul>	Setm. 17 – Setm. 36	35.7
	C2	<ul style="list-style-type: none"> <li>ídem</li> </ul>		
	C3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ídem +</li> <li>Planificar versió beta i suport usuari</li> </ul>		
Transition	T1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desplegar beta en client</li> <li>Obtenir i processar feedback</li> <li>Finalitzar suport usuari</li> <li>Entrega a client</li> </ul>	Setm. 37 – Setm. 40	5.8

Staff == persones/mes

## Tendència tipus

Estat cas d'ús	Inception	Elaboration	Construction	Transition
Identificat	60%	>80%	100%	100%
Esbossat	50%	60-70%	100%	100%
Refinat	10%	40-80%	100%	100%
Analitzat	<10%	20-40%	100%	100%
Complet	<5%	<10%	<100%	100%

## Estats dels casos d'ús

Estat cas d'ús	Definició

Estat cas d'ús	Definició
Identificat	El cas d'ús s'identifica i defineix breument
Esbossat	S'ofereix una vista preliminar (curs rellevant, excepcions principals, ...)
Refinat	Es completa l'escriptura del cas d'ús
Analitzat	El cas d'ús és examinat per deixar-lo llest
Complet	El cas d'ús és dissenyat, implementat i validat

## Iteracions (recordeu...)

- Les 4 fases d'UP s'organitzen en iteracions
- El gestor de projecte es focalitza en cada moment en la iteració en curs i la següent
  - cada iteració requereix una planificació detallada abans de començar
- Les iteracions:
  - s'identifiquen en la inception (pla de projecte)
  - es planifiquen abans de començar
  - es poden replantejar (pla fases es revisa)

## Determinar quantes iteracions

- Típicament entre 4 i 9
- Un projecte típic pot tenir-ne 6:
  - **Inception:** una iteració per visió, cas de negoci, arquitectura general
  - **Elaboration:** dues iteracions, que acaben produint una arquitectura base
  - **Construcció:** dues iteracions, una per a alfa i una altra per a beta
  - **Transició:** una iteració per entregar el projecte

## Ajustant les fases: més iteracions

Inception	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afegim funcionalitat innovadora en el domini</li> <li>• L'entorn de negoci no és conegut</li> <li>• L'abast és molt volàtil</li> <li>• Cal prendre decisions (e.g. Make vs. Buy)</li> </ul>
Elaboration	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Treballem amb un nou entorn o noves tecnologies</li> <li>• Elements arquitectònics no testejats prèviament</li> </ul>
Construction	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gran quantitat de codi a escriure i verificar</li> <li>• Noves tecnologies o entorns de desenvolupament</li> </ul>
Transition	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necessitat de múltiples desplegaments</li> <li>• Entrega incremental al client</li> <li>• Necessitat de formació exhaustiva del client</li> </ul>

## Patrons d'iteracions

- Permeten sistematitzar la planificació de les iteracions en base a certes característiques dels projectes, per exemple:
  - tipus de projecte
  - expertesa de l'equip
  - coneixement del domini
  - ...

## Patró: incremental (més construcció)

- Quan
  - El domini del problema és conegut
  - Els riscs estan ben entesos
  - L'equip del projecte té experiència
- Com
  - Determinar necessitats de l'usuari
  - Definir els requisits del sistema
  - Executar la resta del desenvolupament comunasequència de *builds* afegint-hi noves funcionalitats fins al final
- Patró
  - **Incepció:** una iteració curta → abast, visió, cas de negoci
  - **Elaboració:** una iteració → requisits, arquitectura
  - **Construcció:** diverses iteracions que van implementant casos d'ús i refinant l'arquitectura
  - **Transició:** una o més iteracions per implementar el producte en la comunitat usuària

## Patró: evolucionari (més elaboració)

- Quan
  - El domini del problema és nou o no familiar
  - L'equip del projecte no té experiència
- Com
  - Els requisits del problema no es poden definir d'entrada, seran refinats progressivament
- Patró
  - **Incepció:** una iteració curta → abast, visió, cas de negoci
  - **Elaboració:** diverses iteracions refinant requisits progressivament
  - **Construcció:** una única iteració que implementa els casos d'ús i fixa l'arquitectura
  - **Transició:** una o més iteracions per implementar el producte en la comunitat usuària

## Patró: entrega incremental (més trancisió)

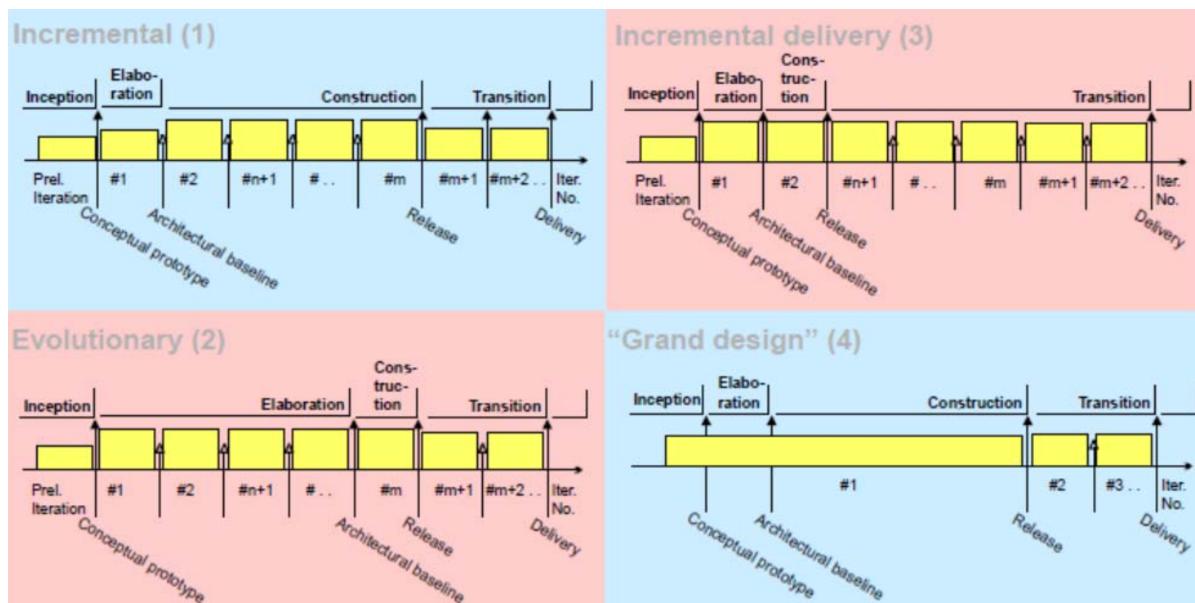
- Quan
  - El domini del problema és familiar
  - L'equip del projecte té experiència
  - Entrega incremental de funcionalitat dóna valor al client (p.e., per lluitar envers pressions del mercat)
- Com
  - Planificar funcionalitat incremental per al client
  - Arquitectura molt estable
- Patró
  - **Incepció:** una iteració curta → abast, visió, cas de negoci
  - **Elaboració:** una iteració per establir una arquitectura estable

- **Construcció:** una única iteració que implementa els casos d'ús i fixa l'arquitectura
- **Transició:** una o més iteracions per implementar el producte en la comunitat usuària

## Patró: gran disseny

- Quan
  - S'afegeix un petit increment de funcionalitat ben definida a un producte molt estable
  - La funcionalitat nova és ben compresa i bende finida
  - L'equip té experiència tant en el domini com en el producte
- Com
  - Cicle de vida de cascada tradicional
- Patró
  - Una única iteració molt llarga que abasta les tres primeres fases
  - **Transició:** una o més iteracions per implementar el producte en la comunitat usuària

## Patrons: resum



Projecte 1:

- Incorporar "gestió equips de pràctiques" al racó de la fib
- L'equip té experiència en el desenvolupament del sistema del racó de la fib
- **gran disseny**

Projecte 2:

- Desenvolupar component basat en basat en *machine learning* sistema del racó de la fib
- L'equip no té experiència en els projectes de *machine learning*
- **evolucionari**

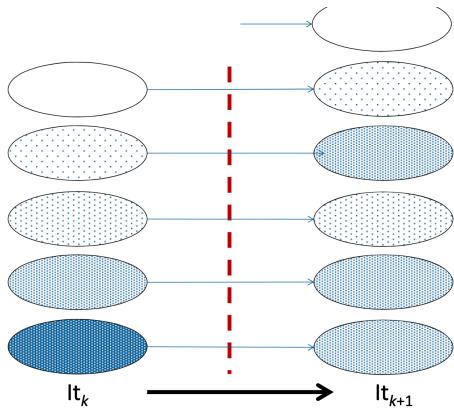
## Pla d'iteració

### Iteracions (recordeu...)

- Les 4 fases d'UP s'organitzen en iteracions
- El gestor de projecte es focalitza en cada moment en la iteració en curs i la següent

- cada iteració requereix una planificació detallada (incremental) abans de començar
- Les iteracions:
  - s'identifiquen en la inception (pla de fases)
  - es planifiquen abans de començar
  - es poden replantejar (pla fases es revisa)

## Iteració: Perspectiva dels casos d'ús



## Pla d'iteració: punt de partida

- característiques generals del projecte
  - cas de negoci, visions, riscos, ... (incrementals)
- pla de fases
  - objectius de la fase i les seves iteracions
  - esforços, temporització, etc.
  - recursos disponibles (plantilla, ...)

## Pla d'iteració

Instrument del gestor de projecte per manegar iteracions:

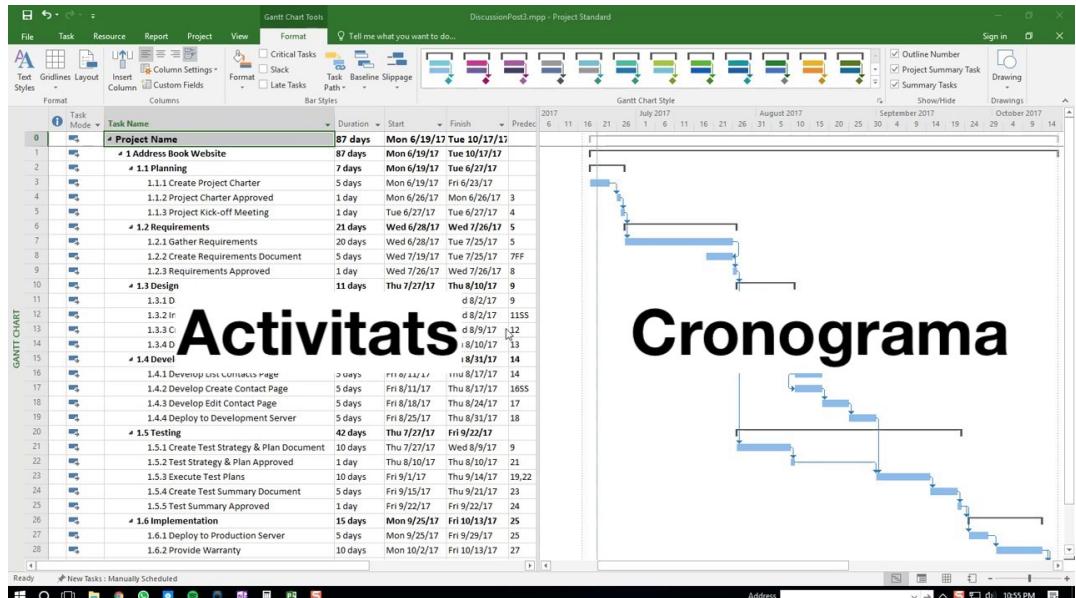
- proveeix una descripció detallada de la iteració
- defineix els rols, activitats i artefactes involucrats en la iteració
- defineix mètriques de progrés
- defineix dates

## Pla d'iteració – cronograma

El resultat del pla d'iteració es pot resumir en un cronograma representat p.e. amb un **diagrama de Gantt**

- Distribució de les activitats en el temps
  - temps: eix X
  - activitats: eix Y
    - agrupades per WBS
    - amb dependències
- altres elements que s'hi inclouen
  - fites i entregables
  - personal: nom/rol i dedicació

# Diagrama de Gantt - estructura



## Activitats

- Unitats atòmiques en la planificació
- Apareixen com a resultat de planificar els casos d'ús.
  - associades a objectius
  - ajuden a conseguir fites (milestones)
  - produeixen entregables

## Etapes

Cal:

1. definir les activitats (instàncies de catàleg UP)
2. seqüencialitzar-les
3. estimar-ne els recursos
4. estimar-ne la durada
5. desenvolupar-ne el cronograma
6. i després, monitorizar-ne els avanços

## 1. Definició d'activitats

Catàleg UP:

Disciplina	Activitats
Negoci	Detallar un cas d'ús de negoci
Requisits	Desenvolupar la visió, revisar requisits
Anàlisi i disseny	Anàlisi arquitectura, disseny cas d'ús, ...
Implementació	Implementar classe, integrar sistema, ...

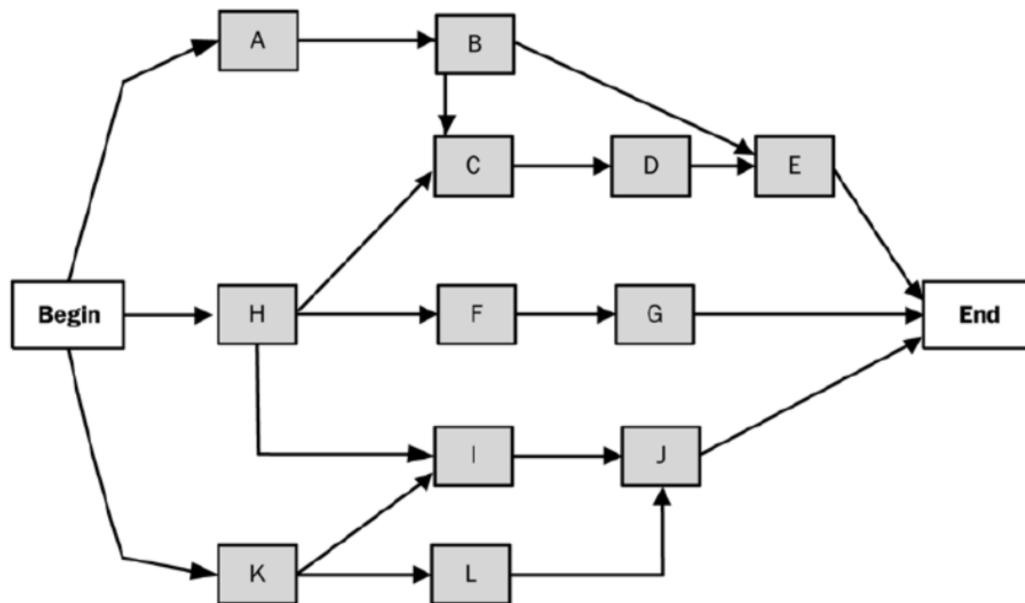
Disciplina	Activitats
Prova	Planificar prova, avaluar prova, ...
Desplegament	Gestionar β-test, desenvolupar material suport
Gestió proj.	Iniciar projecte, reclutar personal
Gestió canvis	Revisar petició de canvi, fer canvis
Entorn	Configurar eines, desenvolupar guies de proves

(<http://sce.uhcl.edu/helm/rationalunifiedprocess>)

## 2. Seqüencialització

Diferents tipus:

- Obligatòries: inherent
  - p.e.: Use Case Analysis → Use Case Design
- Externes: alienes a l'equip
  - p.e.: Create Product Artwork → Develop Support Materials
- Discrecionals: l'equip les fixa en base al seu coneixement
  - p.e.: Use Case X Implementation → Use Case Y Implementation



## 2. Seqüencialització: Tipus de precedència

Diferents tipus:

- **end-to-start**: la més normal
- **end-to-end**
- **start-to-start**
- **start-to-end**: molt rarament

## 3. Estimació de recursos: hores de personal

S'usa el mateix principi que per al projecte i les fases

- cal descompondre l'esforç assignat a la iteració entre les diferents activitats
  - considerant els diversos rols
- com sempre, no es disposa de cap "fórmula màgica"
- la suma de l'esforç de les activitats ha de coincidir amb l'esforç assignat a la iteració
  - més o menys...

### 3. Estimació de recursos: assignació d'activitats a persones

Alineament de l'esforç i del calendari de recursos

- cada recurs humà es caracteritza per atributs:
  - rol, però també experiència, habilitats, ...
  - disponibilitat: en el temps, geogràfica, ...
- l'assignació ha de considerar totes les activitats de la iteració conjuntament:
  - solapaments, iteracions, ...

### 3. Estimació de recursos: altres

La resta de recursos també es descompon

- hardware & software
- formació
- ...

També haurien d'estar incorporades al calendari de recursos, amb els seus propis atributs

### 4. Estimació de durada

Surt de forma immediata a partir dels càlculs anteriors

- es poden estimar junts recursos i durada
- o fins i tot fixar primer la durada i després determinar els recursos

### 5. Desenvolupament del cronograma

El cronograma és una vista gràfica de la distribució de les activitats en el temps, amb les seves dependències, recursos personals assignats i dates concretes

- resum útil de tota la planificació
- la seva escriptura pot revelar la necessitat d'ajustaments → procés iteratiu

#### Mètode del camí crític (CPM)

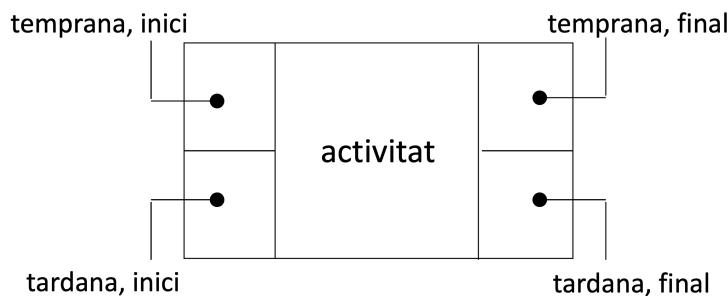
- Mètode molt usat per al disseny de cronogrames
- Parteix de:
  - llista d'activitats
  - temps per executar cada activitat
  - graf de dependències entre les activitats

- CPM produeix:
  - el camí més llarg fins al final de la iteració
  - marge operatiu de cada activitat
    - les dates inicial i final més extremes en què pot començar cada activitat sense endarrerir el projecte
  - activitats especials
    - crítiques: les que estan en el camí més llarg
    - flotants: poden posposar-se sense endarrerir el projecte

## CPM - Informació activitat

Cal determinar quatre dates crítiques

- data més temprana d'inici i final
- data més tardana d'inici i final



## CPM - Algoritme

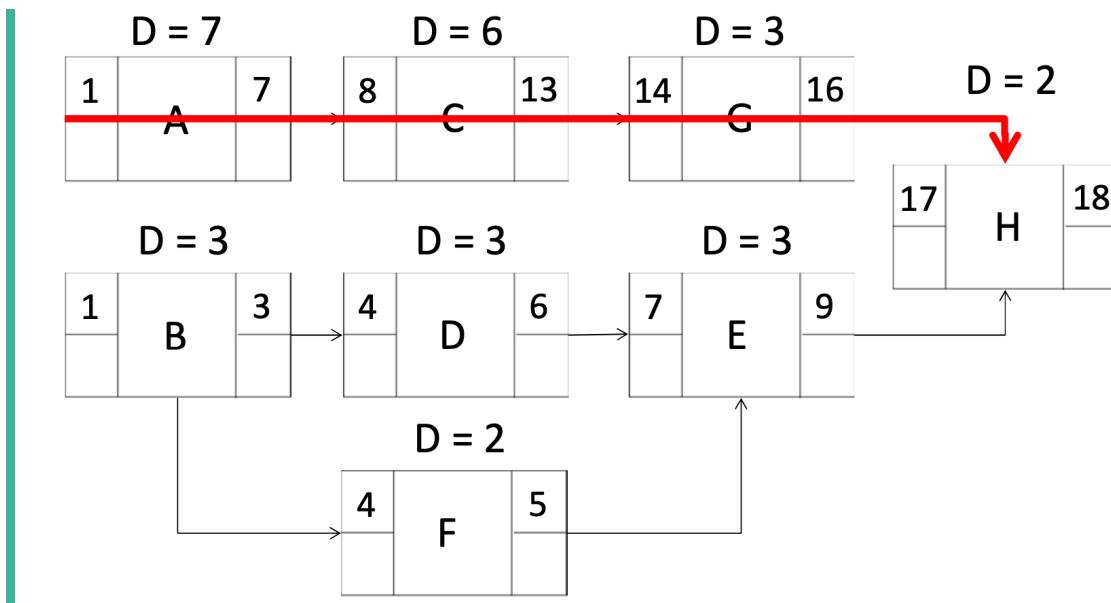
- **Pas 1:** calcular les dates més tempranes
  - recorregut en amplada del graf
- En les activitats finals, posar com a dates més tardanes la data més gran de les tempranes
  - representa el moment de finalització de la iteració
- **Pas 2:** calcular les dates més tardanes
  - recorregut en amplada del graf en direcció contrària

## Exemple

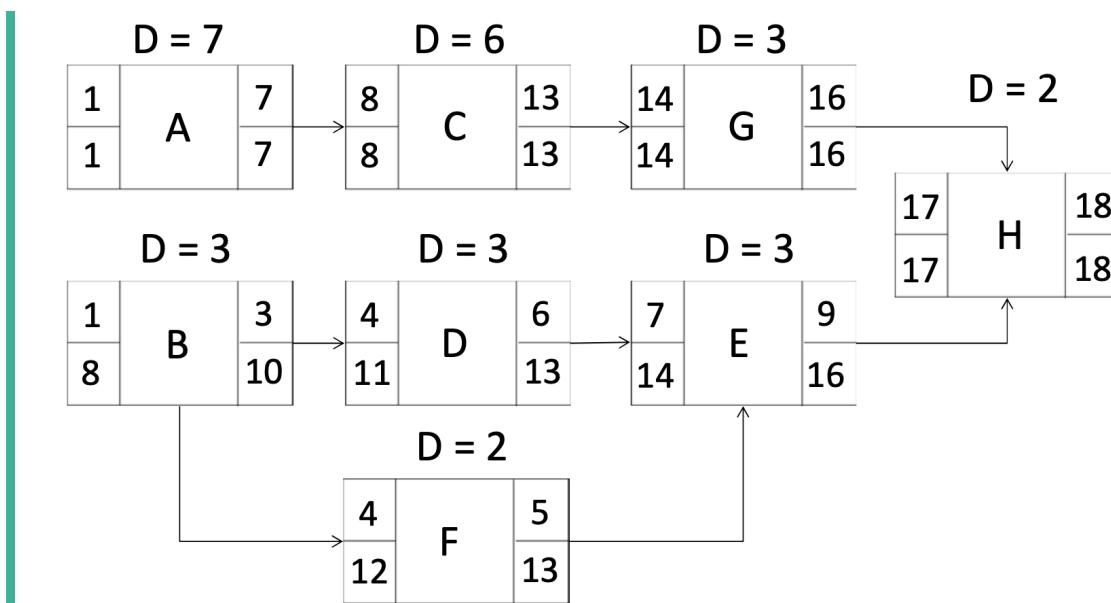
Identificació de...	Imatge
Tasques	<p>A grid of eight red circles labeled A through H. Circle A is at the top left, C is to its right, G is above D, and H is to the right of G. Circle B is below A, D is below C, E is below G, and F is below B.</p>
Dependències	<p>A directed graph showing dependencies between tasks A, B, C, D, E, F, G, and H. Arrows indicate the flow from one task to another. Task A points to C. Task C points to G. Task B points to D. Task D points to E. Task F points to D and E. Task G points to H.</p>

Identificació de...	Imatge
Durada	

Pas 1:



Pas 2:



## Anàlisi del resultat

Les activitats en el camí crític són objecte potencial de manipulació:

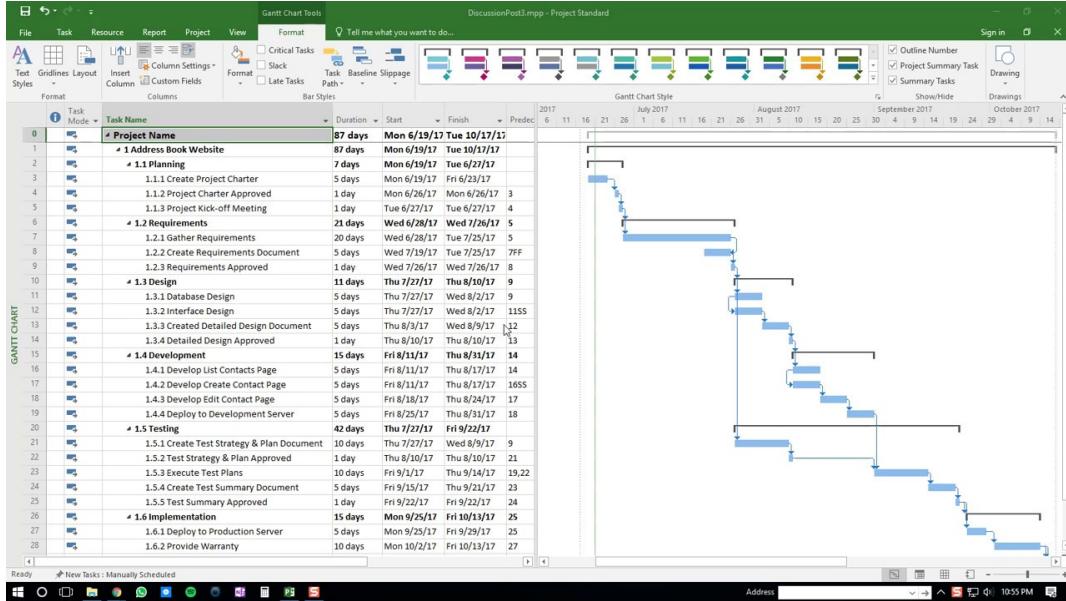
- si una activitat no és necessària, eliminar-la
- relaxar les dependències si és possible, possibilitant escurçar el camí

- assignar més recursos a aquestes activitats
- controlar l'ajustament amb el pla de fases

## Representació final: diagrama de Gantt

Distribució de les activitats en el temps

- ajustat al cronograma obtingut amb l'ajut del CPM



## 6. Monitorització del cronograma

Revisions periòdiques del progrés de les activitats

- pot requerir ajustaments diversos
  - dates, recursos, etc.