



**Un enfoque multicriterio para
la mejora de la calidad del
software estándar de gestión
de proyectos**



Jesús Martín
Dpto. de Calidad
5 de Julio de 2001



VI Jornadas sobre Innovación y Calidad del Software

VI Jornadas sobre Innovación y Calidad del Software

Un enfoque multicriterio para la mejora ...



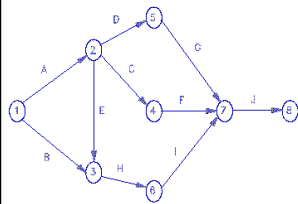
- **Introducción**
- **Sistema de ayuda a la toma de decisiones**
- **Adaptación de holguras de CPM en LRPP**
- **Clasificación de actividades en LRPP**
- **Índice de criticidad**
- **Ejemplo**

Contenido

Ibermática 05-Julio-2001

VI Jornadas sobre Innovación y Calidad del Software

Un enfoque multicriterio para la mejora ...



Introducción
CPM

Método del Camino Crítico (CPM)

- Fecha inicio de actividades del proyecto
- Fecha fin de actividades del proyecto
- Holgura Total ("Total Slack")
 - Actividades Críticas
 - Actividades No Críticas
- Holgura Libre ("Free Slack")
- Duración mínima del proyecto

Únicamente se consideran las relaciones de precedencia y la duración de las actividades, con recursos ilimitados

Ibermática

05-Julio-2001



VI Jornadas sobre Innovación y Calidad del Software

Un enfoque multicriterio para la mejora ...



Introducción
LRPP

LRPP: Planificación de proyectos con recursos limitados

"Modelo que intenta determinar el instante de finalización de las actividades del proyecto de modo que, verificando las relaciones de precedencia y las limitaciones de recursos, se optimice una determinada función objetivo"

Optimizar Función Objetivo

s.a.

$F_{t_i} \leq F_{t_j} + d_j \quad \forall j \in \text{Sucesores}_i$

$\sum_k r_{ikt} \leq A_k \quad \forall i \in \text{Concurrentes}_t, \forall k, \forall t \in F_{t_{n+1}}$

Ibermática

05-Julio-2001



VI Jornadas sobre Innovación y Calidad del Software

Un enfoque multicriterio para la mejora ...

LRPP

Microsoft Project
VB 6.0

Decisiones

Ibermática

05-Julio-2001

VI Jornadas sobre Innovación y Calidad del Software

Sistema de ayuda a la toma de decisiones (DSS)

DSS

- Enfoque multicriterio
- Programación Manual
- Programación Automática
- Interactividad
- Análisis What-If

Implementando estas opciones, mediante VB en Ms Project 2000, se mejoran las prestaciones del software.

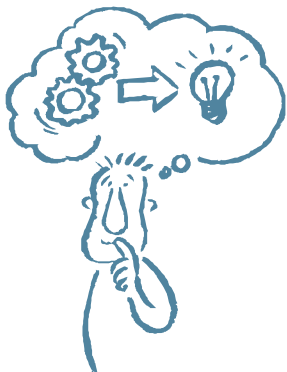
Los algoritmos a incluir son variaciones de procesos Forward/Backward, usando las Backward Free Slack (BFS) y Forward Free Slack (FFS)

Ibermática

05-Julio-2001

VI Jornadas sobre Innovación y Calidad del Software

Adaptación de holguras de CPM en LRPP



BFS (Backward Free Slack)
Uds de tiempo que la actividad se puede adelantar permitiendo que el resto de actividades se inicien en las fechas señaladas.
$$BFS = FecINI_{Actividad\ i} - \max\{FecFIN_{predecesoras}\}$$

FFS (Forward Free Slack)
Uds de tiempo que la actividad se puede retrasar permitiendo que el resto de actividades se inicien en las fechas planificadas.
$$FFS = \min\{FecINI_{sucesoras}\} - FecFIN_{Actividad\ i}$$

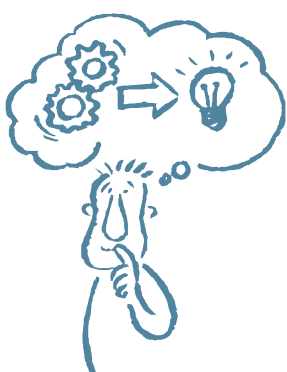
FTS (Forward Total Slack)
$$FTS = \min\{FecINI_{FACT}\} - FecFIN_{PLAN}$$

BTS (Backward Total Slack)
Similar a FTS, pero adelantando inicialmente todas las actividades cuya fecha de finalización es menor que la fecha de inicio de la actividad en estudio.

Ibermática 05-Julio-2001

VI Jornadas sobre Innovación y Calidad del Software

Clasificación de actividades en LRPP



Considerando los posibles retrasos en la ejecución de una actividad:

- F-ACA (Absolutely Critical)
FTS=0
- F-RCA (Resource Critical)
FTS= 0 y tiene holguras no factibles.
- F-NCA (Non Critical)
FTS= 0 y se dispone de posiciones factibles dentro de su holgura.


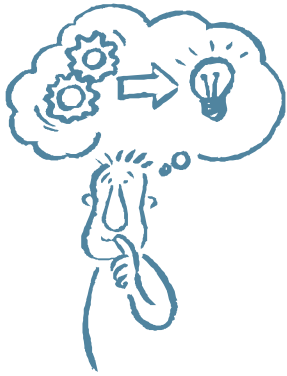
Considerando los posibles adelantos en la ejecución de la actividad, de forma análoga:

- B-ACA
- B-RCA
- B-NCA

Ibermática 05-Julio-2001

VI Jornadas sobre Innovación y Calidad del Software

Índice de criticidad de las actividades en la LRPP

Con el objetivo de cuantificar el grado de flexibilidad de las actividades en una planificación factible, se define el Índice de Criticidad de una actividad i:

“suma de las posiciones factibles dentro de su BTS y de su FTS”



$$ICALR_i = \frac{\# \text{ Posiciones factibles dentro de BTS}}{\# \text{ Posiciones factibles dentro de FTS}}$$

Ibermática

05-Julio-2001

VI Jornadas sobre Innovación y Calidad del Software

Ejemplo

Actividad	BPS	# Posiciones Factibles BPS	BTS	# Posiciones Factibles BTS	FPS	# Posiciones Factibles FPS	FTS	# Posiciones Factibles FTS	Duración Actividad (Min)	Clasificación Actividad BPS	Índice Criticidad LR
1	5	0	5	0	0	0	0	0	1	BACANCA	0
2	4	0	4	0	0	0	3	3	2	BACANCA	3
3	0	0	0	0	1	1	4	4	7	BACANCA	4
4	0	0	0	0	2	0	5	3	4	BACANCA	3
5	0	0	0	0	1	0	1	0	5	BACANCA	0
6	2	0	2	0	9	0	10	4	4	BACANCA	4
7	0	0	0	0	7	0	8	3	1	BACANCA	3
8	1	0	1	0	7	0	10	4	2	BACANCA	4
9	0	0	0	0	4	0	4	3	9	BACANCA	3
10	21	7	21	7	0	0	10	3	1	BACANCA	10
11	0	0	0	0	0	0	0	0	10	BACANCA	0
12	9	0	9	0	8	0	8	3	1	BACANCA	3
13	0	0	0	0	4	0	4	0	7	BACANCA	0
14	7	0	7	0	0	0	3	3	9	BACANCA	3
15	14	9	14	9	10	10	10	10	1	BACANCA	19
16	0	0	7	7	10	10	10	10	1	BACANCA	17
17	7	7	7	7	2	0	2	2	4	BACANCA	9
18	4	0	4	0	0	0	0	0	4	BACANCA	0
19	0	0	0	0	3	3	3	3	10	BACANCA	3
20	0	0	0	0	0	0	0	0	10	BACANCA	0

Ibermática

05-Julio-2001