



INGENIERÍA DEL SOFTWARE I

Práctica 7

Estimación de Esfuerzo y Costes

Con USC COCOMO II

Univ. Cantabria – Fac. de Ciencias

Laura Sánchez



Estimación del esfuerzo y costes

- Una de las tareas de mayor importancia en la *planificación de proyectos* de software es la **estimación**, la cual consiste en determinar, con cierto grado de certeza, los recursos de hardware y software, costo, tiempo y esfuerzo necesarios para el desarrollo de los mismos.
- La estimación de costos se realizará con **COCOMO II**
- http://csse.usc.edu/csse/research/COCOMOII/cocomo_downloads.htm



Estimación del esfuerzo y costes

- La estimación de costos de software tiene dos usos en la administración de proyectos:
 - Durante la etapa de planeamiento: Permite decidir cuantas personas son necesarias para llevar a cabo el proyecto y establecer el cronograma adecuado.
 - Para controlar el progreso del proyecto: Es esencial evaluar si el proyecto está evolucionando de acuerdo al cronograma y tomar las acciones correctivas si fuera necesario. Para esto se requiere contar con métricas que permitan medir el nivel de cumplimiento del desarrollo del software.



Usc COCOMO II

1 → File Edit View Parameters Calibrate Phase Maintenance Help

2 → [Toolbar icons]

3 → Project Name: <sample> Scale Factor Schedule

4 → X Module Name Module Size LABOR Rate (\$/month) ERF NOM Effort DEV EST Effort DEV PROD COST INST COST Staff RISK

5 → [Table header]

6 → [Table header]

7 → [Table header]

8 → [Table header]

9 → Total Lines of Code: 0

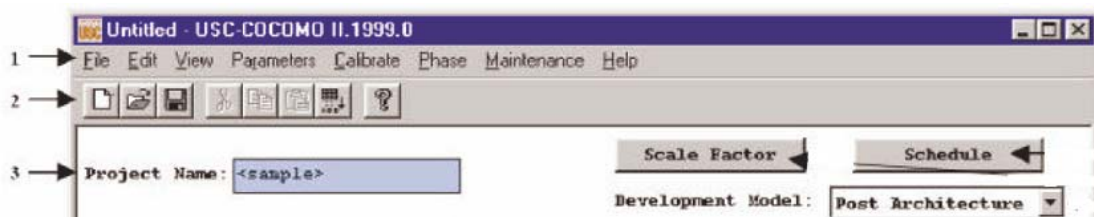
	Estimated	Effort	Sched	PROD	COST	INST	Staff	RISK
Optimistic	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	
Most Likely	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
Pessimistic	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	

10 → Ready



Usc COCOMO II

- **1. Barra de menús principal:** Contiene los menús que permiten acceder a las funciones principales del COCOMO.
- **2. Barra de herramientas:** Contiene botones similares al resto de aplicaciones de Windows para las funciones Proyecto nuevo, Abrir proyecto, Guardar proyecto, etc
- **3. Nombre del proyecto (*Project Name*):** Campo modificable que muestra el nombre del proyecto actual. Por omisión, el nombre es *<sample>*.



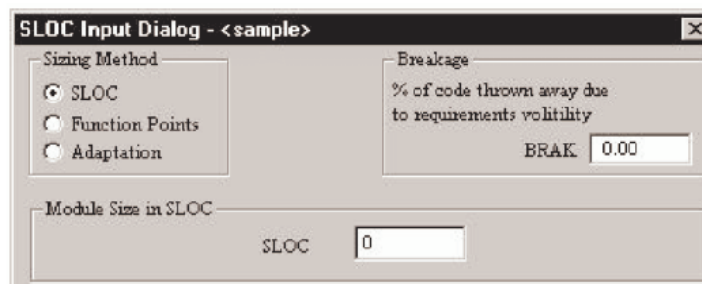
Laura Sánchez – IS2

P7.5



Usc COCOMO II

- **4. X:** Esta columna se utiliza para marcar/desmarcar un módulo (el módulo marcado se identifica por una x en esta columna). Sólo puede haber un módulo marcado en cada momento. El módulo marcado se puede cortar o copiar
- **5. Nombre del módulo (Module Name):** Se utiliza para indicar el nombre de cada módulo. Por omisión, es *<sample>*.
- **6. Tamaño del módulo (Module Size):** Muestra el tamaño (en líneas de código) de cada módulo. Este valor se puede calcular de tres formas:
 - i) introduciéndolo directamente en el campo *SLOC* :



Laura Sánchez – IS2

P7.6



Tamaño del módulo

ii) utilizando el modelo de los puntos función:

SLOC Input Dialog - <sample>

Sizing Method:
 SLOC
 Function Points
 Adaptation

Breakage:
 % of code thrown away due to requirements volatility
 BRAK 0.00

Module Size in Function Points
 Language: C

Function Type	# of Function Points			SubTotal
	Low	Average	High	
Inputs	0	0	0	0
Outputs	0	0	0	0
Files	0	0	0	0
Interfaces	0	0	0	0
Queries	0	0	0	0
Total Unadjusted Function				0
Equivalent Total in SLOC				0

OK Cancel Help

Laura Sánchez – IS2

P7.7



Tamaño del módulo

iii), utilizando el Factor de ajuste de adaptación (*Adaptation Adjustment Factor*). Los tres cuadros de diálogo permiten la configuración del parámetro **BRAK** (% de código que se descarta debido a la volatilidad de los requisitos). Una vez introducidos los datos necesarios para el cálculo de las líneas de código (en cualquiera de los tres casos) se pulsa **OK** para actualizar el valor en la **tabla de módulos**. El valor correspondiente al tamaño del módulo debe estar comprendido entre 0 y 9999999 líneas de código.

SLOC Input Dialog - <sample>

Sizing Method:
 SLOC
 Function Points
 Adaptation

Breakage:
 % of code thrown away due to requirements volatility
 BRAK 0.00

Adaptation

Initial SLOC	0	
% Design Modified	100	%
% Code Modified	100	%
% Integration Modified	100	%
Software Understanding (SU)	30	SU
Assesment & Assimilation (AA)	4	AA
Unfamiliarity with Software	0.4	UNFM
% Components Automatically Translated	0	%
Automatic Translation Productivity	2400	
Computed Adaptation Adjustment Factor	100	
Computed ASLOC	0	

OK Cancel Help

Laura Sánchez – IS2

P7.8



- **7. Columna sueldo mensual (*LABOR Rate*):** Contiene la cantidad de dinero que debe cobrar por mes el desarrollador que se dedica a cada módulo. Debe estar comprendido entre 0 y 99999 unidades monetarias (el programa usa el símbolo de dólar, pero el cambio de moneda no afecta a los resultados).
- **8. Columna Factor de ajuste del esfuerzo (*EAF*):** Muestra el producto de los multiplicadores del esfuerzo para cada módulo.
 - *Diseño Preliminar (Early Design)*, que se utiliza en las fases más tempranas de un proyecto software
 - *Post Arquitectura (Post Architecture)*, que se aplica una vez que se ha definido la arquitectura del software). La única diferencia entre ambos modelos radica en su uso de los factores de ajuste del esfuerzo (el primer modelo considera 7 factores mientras que el segundo considera 17).



Factor de ajuste del esfuerzo

base + incr % = rating

	RCPX	RUSE	PDIF	PERS	PREX	FCIL	USR1	USR2
base	NOM	NOM	NOM	NOM	NOM	NOM	NOM	NOM
Incr%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

EAF is also affected by Schedule

EAF:

OK Cancel Help

Factores de ajuste del modelo de diseño preliminar

base + incr % = rating

Product:	RELY	DATA	DOCU	CPLX	RUSE	
base	NOM	NOM	NOM	NOM	NOM	
Incr%	0%	0%	0%	0%	0%	
Platform:	TIME	STOR	PVOL			
base	NOM	NOM	NOM			
Incr%	0%	0%	0%			
Personnel:	ACAP	AEXP	PCAP	PEXP	LTEX	PCOM
base	NOM	NOM	NOM	NOM	NOM	NOM
Incr%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Project:	TOOL	SITE				
base	NOM	NOM				
Incr%	0%	0%				
User:	USR1	USR2				
base	NOM	NOM				
Incr%	0%	0%				

EAF is also affected by Schedule

EAF:

OK Cancel Help

Factores de ajuste del modelo post arquitectura



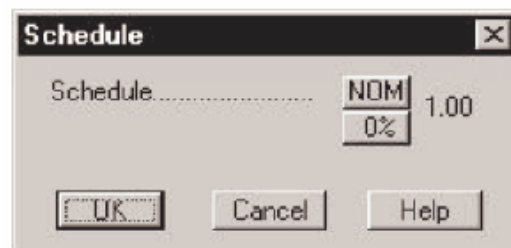
Usc COCOMO II

- **9. Área de totales:** Muestra los resultados calculados para todos los módulos combinados. Incluye:
 - el tamaño total del proyecto en líneas de código (*Total Lines of Code*)
 - tabla con una estimación optimista (*Optimistic*), más probable (*Most Likely*) y más pesimista (*Pessimistic*) para el esfuerzo (*Effort*)
 - la duración (*Sched*)
 - la productividad (*PROD*)
 - el coste (*COST*)
 - el coste por instrucción (*INST*)
 - el personal necesario (*Staff*)
 - el riesgo (*RISK*, de éste sólo se muestra el valor más probable).
- **10. Barra de estado:** Muestra una definición breve de la columna cuyo encabezado se haya seleccionado con el ratón y también muestra una descripción breve del resultado de la última función ejecutada por el usuario.



Usc COCOMO II

- **11. Botón Duración (*Schedule*):** Muestra el siguiente cuadro de diálogo. Se aplica a todo el proyecto en conjunto.



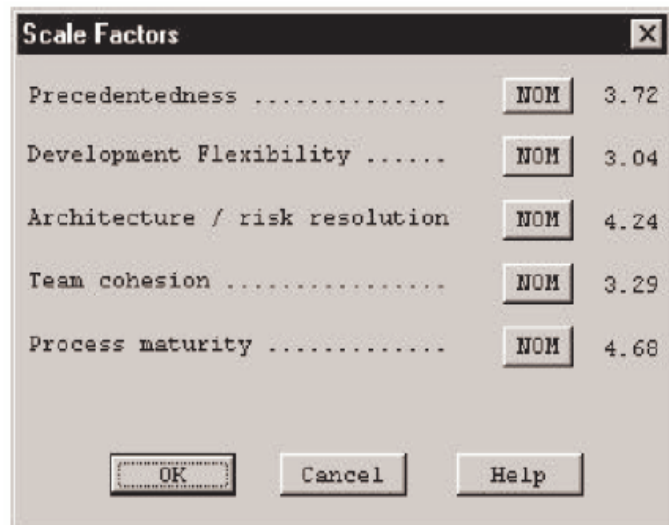
- **13. Lista desplegable de selección del modelo (*Development Model*):** Permite seleccionar uno de los posibles modelos de desarrollo que se pueden aplicar al proyecto según COCOMO II: "Diseño Preliminar" y "Post Arquitectura".



Usc COCOMO II

- **12. Botón Factor de escala (*Scale Factor*):**

Muestra el siguiente cuadro de diálogo. Los factores de escala se aplican al global del proyecto.

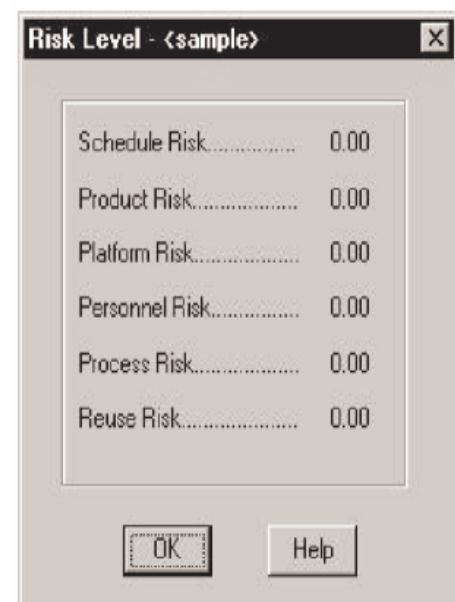


Usc COCOMO II

- **14. Columna Riesgo (*RISK*):**

Contiene el nivel de riesgo total para cada módulo específico. Sólo está implementado para el modelo "Post Arquitectura". Cuando se pulsa sobre este campo, aparece un cuadro de diálogo, que muestra todos los niveles de riesgo relacionados con el COCOMO II para el módulo seleccionado. El riesgo total de un módulo se calcula como:

- $\text{riesgo-total}/373*100$, siendo riesgo-total la suma de los riesgos de planificación, de producto, de personal, de proceso, de plataforma y de reutilización.





- **15. Columna Personal necesario (*Staff*):** Muestra la estimación más probable del número de desarrolladores necesarios para completar un módulo en el tiempo de desarrollo estimado.
- **16. Columna Coste por instrucción (*INST COST*):** Contiene el coste más probable por línea de código. Se calcula dividiendo el coste total (*COST*) entre el tamaño del módulo (*Module Size*) para cada módulo.
- **17. Columna Coste (*COST*):** Contiene la estimación más probable del coste de desarrollo para un módulo particular.
- **18. Columna Productividad (*PROD*):** Contiene el resultado de la división del tamaño del módulo (*Module Size*) entre el esfuerzo más probable estimado para el módulo (*EST Effort DEV*).
- **19. Columna Esfuerzo estimado (*EST Effort DEV*):** Contiene el esfuerzo más probable estimado para el módulo mediante la multiplicación del Factor de ajuste del esfuerzo (*EAF*) por el Esfuerzo nominal (*NOM Effort DEV*).
- **20. Columna Esfuerzo nominal (*NOM Effort DEV*):** Contiene el esfuerzo más probable estimado para el módulo sin considerar los Factores de ajuste del esfuerzo (*EAF*), pero incluyendo el efecto proporcional de los factores de escala.