

PRÁCTICA 7

ESTIMACIÓN DEL ESFUERZO Y EL COSTE CON USC COCOMO II TUTORIAL

1. **Crear un proyecto nuevo.**
 - Abrir el programa.
 - En el campo “Project name” indicar el nombre del proyecto “prueba1”.
 - Usando el menú “File/Save project”, almacenarlo en un archivo llamado también “prueba1”.
2. **Utilizar la ayuda del programa.**
 - Entrar en el menú “Help/Cocoma II Manual”.
 - Consultar el manual de usuario del programa (User’s Manual) navegando por la ventana izquierda.
 - Consultar el manual del modelo COCOMO (Model Manual) navegando por la ventana derecha.
3. **Añadir un módulo nuevo.**
 - Emplear el menú “Edit/Add module” para crear un nuevo modulo.
 - Ir a la celda de la columna “Module name” para llamarlo “modulo A”.
4. **Hacer una estimación basada en líneas de código fuente (SLOC).**
 - Para el módulo anterior, entrar en la celda de la columna “Module Size” para introducir la estimación de tamaño.
 - Elegir como método de estimación de tamaño “Sizing Method” la opción de SLOC (Source Lines of Code).
 - Introducir un tamaño “SLOC” de 5000.
 - Indicar que el 15% de las líneas de código que se escribirán serán al final desechadas (Breakage), y comprobar los cálculos que se hacen al confirmar la estimación de tamaño.
5. **Introducir costes unitarios de la mano de obra.**
 - Entrar en la columna “Labor Rate” para indicar un coste laboral mensual por trabajador de 2900 euros. Aunque aparece el símbolo del dólar, el valor puede referir a cualquier otra unidad monetaria (Euro, etc.).
 - Comprobar la estimación de esfuerzo nominal mirando el valor de la columna “NOM Effort DEV”. El valor está indicado en personas/mes.
6. **Introducir Factores de Ajuste del Esfuerzo de un Módulo.**
 - Conocer los factores de ajuste del esfuerzo (Effort Adjustment Factors) en las páginas 10 y 11 del “Reference Manual” y también a continuación. Además, se conocen como “Multiplicadores de esfuerzo” (Effort Multipliers) porque afectan de manera multiplicativa al esfuerzo nominal. Con ellos se indican las características particulares del módulo en cuestión que influyen en el esfuerzo para desarrollarlo.

“Effort multipliers”

Atributos del producto (Product attributes): se refieren a las restricciones y requisitos del proyecto que se está desarrollando, incluyen:

- RELY: fiabilidad del software

- DATA: tamaño de la bases de datos
- DOCU: documentación de las necesidades del ciclo de vida
- CPLX: complejidad del producto
- RUSE: reusabilidad requerida

Atributos de la plataforma (platform attributes): se refieren a las limitaciones en el desarrollo del esfuerzo por el hardware y el sistema operativo que es usado para ejecutar el proyecto.

- TIME: restricciones del tiempo de ejecución
- STOR: restricción principales de almacenamiento
- PVOL: plataforma de volatilidad

Atributos personales (personnel attributes): se refieren al nivel de capacidad expuesto por el personal. Las habilidades en cuestión son habilidades profesionales generales, habilidad en la programación, experiencia en el desarrollo y la familiaridad con el dominio del proyecto.

- ACAP: capacidades analíticas
- APEX: experiencia en la aplicación
- PCAP: capacidades del programador
- PLEX: experiencias en la plataforma
- LTEX: experiencia en el lenguaje de programación
- PCON: continuidad del personal

Atributos del proyecto: se refiere a las restricciones y condiciones bajo el desarrollo del proyecto que tiene lugar.

- TOOL: uso de herramientas software
- SITE: desarrollo “multisitio”

- Entrar en la celda de la columna EAF para introducir valores de los factores de ajuste del esfuerzo.
- Utilizar los botones del formulario EAF para indicar los siguientes cambios:
 - Asignar un valor “HIGH” a la complejidad del modulo software (CPLX).
 - Asignar un valor “LOW+1/4” a la volatilidad de la plataforma de desarrollo (PVOL).
 - Asignar un valor “LOW” a la experiencia del personal en el desarrollo de aplicaciones similares (AEXP).
 - Asignar un valor “LOW” al multiplicador de “Desarrollo Multisitio” (SITE) para indicar que el desarrollo se realiza en unos pocos sitios separados geográficamente entre sí.
- Comprobar el valor que se obtiene en el coeficiente EAF y confirmar para cerrar el formulario EAF. El coeficiente EAF se añade a la columna de igual nombre y el valor de esfuerzo estimado (columna “EST Effort DEV”) se calcular multiplicando el coeficiente EAF por el esfuerzo nominal obtenido anteriormente.

7. Comprobar los cálculos finales para el módulo.

- En la columna “PROD” se indica la estimación de la productividad en líneas por persona y mes (división del valor de “Module Size” por el valor de “EST Effort DEV”).
- En la columna “COST” se muestra la estimación del coste, obtenido multiplicando los valores de las columnas “LABOR Rate” y “EST Effort DEV”.

- “INST COST” muestra el coste unitaria por instrucción (línea de código fuente) obtenido dividiendo el valor de “COST” entre el valor “Module Size”.
- “Staff” muestra el número recomendado de personas equivalentes a tiempo completo para desarrollar el módulo en el tiempo estimado en “EST Effort DEV”.
- Guardar la versión actual del proyecto (menú “File/Save Project”).

8. Hacer una estimación basada en puntos función sin ajustar (UFP).

- Leer la página 9 del “Reference Manual” para tener una breve introducción a la noción de punto función. También se incluye a continuación:

La estimación de coste “puntos función” está basado en la cantidad de funcionalidad de un proyecto software y un conjunto de factores de proyecto individuales. Los puntos función son estimadores útiles que ofrecen información temprana de la evolución del proyecto a lo largo del ciclo de vida. Miden un proyecto software contando la funcionalidad del procesamiento de la información con los datos de entrada, salida o tipos de ficheros. Existen cinco tipos de funciones de usuarios que son identificados así:

- *Entradas externas: cuenta los datos de usuario únicos o entradas de control de usuario, que introduzcan los límites con el exterior del sistema software que están siendo medidos y añade o cambia los datos en un fichero interno lógico.*
 - *Salidas externas: cuenta los datos de usuario único o de control que son dejados o mandados por el sistema que está siendo medido*
 - *Archivo lógico interno: cuenta el grupo lógico mayor de datos de usuario o control de la información del sistema software como un archivo interno lógico.*
 - *Archivos externos de interfaz: los archivos compartidos entre varios sistemas software deben ser contados como archivos de tipo interfaz externo dentro de cada sistema*
 - *Peticiones externas: cuentan cualquier combinación de entrada-salida, donde una entrada causa y genera una salida inmediata, como un tipo de petición externa*
- Añadir un nuevo “módulo B” (idem paso 1.)
 - Entrar en la celda de la columna “Module Size” para introducir la estimación de tamaño y elegir como método “Function Points” (puntos función).
 - Introducir los siguientes datos:
 - El lenguaje de programación es orientado a objetos (Java).
 - El módulo contiene 5 funciones de entrada (inputs), 2 de complejidad baja (low) y 3 de complejidad media (average).
 - También contiene 8 funciones de salida (outputs), 3 de complejidad baja, 3 de complejidad media y 2 de complejidad alta.
 - Utiliza 3 archivos internos (files), uno de cada nivel de complejidad.
 - Existen 2 ficheros de interfaz con otros softwares (interfaces), ambos de complejidad media.
 - Por último, contiene 5 consultas, 2 de complejidad media y 3 de complejidad alta.
 - Comprobar el número de puntos función sin ajustar (Unadjusted Function Points) calculados y el número de líneas de código fuente equivalentes (Equivalent Total in SLOC).
 - Cambiar el lenguaje de programación para comprobar que la equivalencia entre puntos función y SLOC equivalentes depende del lenguaje. Volver a dejar el lenguaje original.

- Confirmar y cerrar el formulario de “SLOC Input Dialog”. Salvo error, el programa incluye en la columna “Module Size” el texto “F:4192” para indicar que dicho módulo tiene un tamaño de 4192 SLOC equivalentes obtenidas a partir del dato de los puntos función sin ajustar.
- Meter el mismo coste laboral que en el modulo A y no cambiar los valores de EAF.
- Guardar la versión actual del proyecto (menú “File/Save Project”).

9. Hacer una estimación basada en la adaptación de un módulo ya existente.

- Leer la página 10 del “Reference Manual” para conocer los factores de ajuste de adaptación (Adaptation Adjustment Factor) que utiliza el programa para obtener el número de SLOC nuevas a desarrollar, que equivalen al esfuerzo de adaptar un módulo ya existente para su uso en nuestra aplicación.

Factor de ajuste de adaptación (Adaptation Adjustment Factor)

Esta herramienta no solo es capaz de estimar el coste y calendario del desarrollo, sino también de los productos que son construidos y del código existente. Las consideraciones de adaptación han sido incorporadas a la herramienta, donde se estima la medida KSLOC. Este valor será sustituido por SLOC en la ecuación en cuestión. Esta adaptación al código utiliza un conjunto de ecuaciones que son usadas para calcular el final en las instrucciones fuentes y el coste y calendario asociado. Contiene los siguientes apartados:

- *ASLOC (líneas de código fuentes adaptadas): número de líneas de código fuente adaptadas al software existente usadas en el desarrollo del nuevo producto.*
 - *DM (porcentaje de modificación del diseño): El porcentaje del diseño adaptado.*
 - *CM (porcentaje de código modificado): porcentaje de código adaptado*
 - *IM (porcentaje de integración requerida para modificar el software): el porcentaje de esfuerzo necesario para integrar y probar el software adaptado para combinarlo en el nuevo producto.*
 - *SU (porcentaje del esfuerzo de reuso necesario para el entendimiento del software)*
 - *AA (porcentaje de esfuerzo de reuso para la asimilación y valoración.*
 - *UNFM (familiaridad del programador con el software).*
-
- Añadir un nuevo “módulo C” (idem paso 1.)
 - Entrar en la celda de la columna “Module Size” para introducir la estimación de tamaño y elegir como método “Adaptation” (adaptación).
 - Introducir los siguientes datos:
 - El módulo original que vamos a adaptar tiene 2400 SLOCs.
 - Se calcula que el 30% del diseño del módulo original debe ser modificado (% Design modified) para su encaje en el nuevo sistema software y entorno de desarrollo.
 - El código que debe ser retocado (% Code modified) por los mismos motivos es de un 45%.
 - Se estima que se deberá volver a realizar un 60% del esfuerzo de las pruebas de integración y unitarias originales (% Integration modified).
 - Indicar una penalización del 50% en la comprensión del código (Software Understanding, SU) para señalar que la estructuración, claridad y capacidad autodestructiva de dicho código son bajas.

- Añadir un valor de 8 en el incremento del esfuerzo debido a la evaluación de si el módulo es adecuado y a la asimilación de su documentación (Assessment & Assimilation, AA).
- Indicar que los programadores están algo familiarizados con el software, poniendo un valor de 0'4 al coeficiente UNFM (Unfamiliarity with Software).
- No se dispone de ninguna herramienta para traslación automática o semi-automática. Esto se indica diciendo que el porcentaje de componentes traducidos automáticamente es 0 (% Automatically Translated, AT).
- Comprobar el factor de ajuste de adaptación calculado (Adaptation Adjustment Factor, AAF) y el número de líneas de código fuente adaptadas (Adapted Source Lines of Code, ASLOC).
- Confirmar y cerrar el formulario de “SLOC Input Dialog”. Salvo error, el programa incluye en la columna “Module Size” el texto “A:1653” para indicar que el esfuerzo de adaptar dicho módulo (con 2400 SLOCs) equivale al esfuerzo de desarrollar 1653 SLOCs nuevas.
- Meter un coste laboral de 3200 euros/mes y no cambiar los valores de EAF.
- Guardar la versión actual del proyecto (menú “File/Save Project”).

10. Introducir Factores de Escala del Proyecto.

- Consultar las páginas 5 y 6 del “Reference Manual” para conocer los factores de escala del proyecto (Scale Factors). Más detalles se encuentran en el apartado “Scaling drivers” del “Model Manual”. También se conocen como “Scale drivers” porque afectan de manera exponencial a todo el proyecto en su conjunto, en vez de a un módulo individual.

Scale Factors (SF _i)	Very Low	Low	Nominal	High	Very High	Extra High
PREC	thoroughly unprecedented	largely unprecedented	Somewhat unprecedented	generally familiar	largely familiar	thoroughly familiar
FLEX	rigorous	occasional relaxation	some relaxation	general conformity	some conformity	general goals
RESL ¹	little (20%)	some (40%)	often (60%)	Generally (75%)	mostly (90%)	full (100%)
TEAM	very difficult interactions	some difficult interactions	Basically cooperative interactions	largely cooperative	highly cooperative	seamless interactions
PMAT	Weighted average of “Yes” answers to CMM Maturity Questionnaire					

- Pulsar el botón “Scale Factor” para entrar en el formulario de factores de escala.
- Utilizar los botones del formulario “Scale Factors” para indicar los siguientes cambios:
 - Asignar un valor “LOW” a la experiencia previa de la organización en el desarrollo de proyectos similares (Precedentedness, PREC).
 - Asignar un valor “LOW” a la cohesión del equipo del proyecto (Team cohesión, TEAM), para indicar que ésta es baja debido a que no han trabajado juntos anteriormente y no comparten los mismos métodos y filosofía de trabajo.
- Confirmar y cerrar el formulario de “Scale Factors”. Salvo error, el programa cambia las estimaciones de esfuerzo nominal (NOM Effort DEV) para todos los módulos y, en consecuencia, todas las demás que dependen de ellas.
- Guardar la versión actual del proyecto (menú “File/Save Project”).
- Analizar los efectos de cambiar los valores de los factores de escala. Comprobar que pueden llegar a tener una alta influencia en el esfuerzo de todos los módulos.

11. Comprobar las estimaciones globales del proyecto.

- Recuperar la última versión guardada del proyecto (menú “File/Load Project”).
- En la parte inferior de la pantalla, comprobar el número total de SLOCs del proyecto.
- Observar también que se hacen tres estimaciones para el proyecto en su conjunto: optimistic (optimista), más probable (most likely) y pesimista (pessimistic). Los valores de estimaciones mostrados en las filas de los módulos son los más probables.
- Comprobar los valores obtenidos para los siguientes datos del proyecto:
 - Esfuerzo (Effort), en personas/mes.
 - Duración (Sched) en meses.
 - Productividad (PROD), en SLOCs por persona y mes.
 - Coste (COST), en unidades monetarias.
 - Coste por instrucción (INST), en unidades monetarias por SLOC.
 - Personal equivalente a tiempo completo (Staff).

12. Cambiar de modelo de estimación.

- Pulsar en la barra desplegable “Development model” y sustituir el modelo actual (“Post Architecture”) por el modelo “Early Design” (diseño inicial).
- Con esta opción se ha elegido un modelo de estimación más simple que el anterior. Esto se concreta en que los multiplicadores de esfuerzo (EAF) son menos y más generales. Comprobarlo abriendo el formulario EAF para el módulo A. Ahora sólo aparecen 7 factores de ajuste.
- Volver a elegir el modelo “Post Architecture”.

13. Consultar las estimaciones para las distintas fases del proyecto y de los módulos.

- Utilizar el menú “Phase/Project/Overall phase” para obtener un resumen de las estimaciones de esfuerzo, duración y personal en las distintas fases del ciclo de vida del proyecto.
- Consultar el detalle de las estimaciones para las diferentes actividades a realizar en cada una de las fases:
 - Menu “Phase/Project/Plans & Requirements” para la planificación y análisis de requisitos”.
 - Menu “Phase/Project/Product Design” para el diseño.
 - Menu “Phase/Project/Programming” para la programación (diseño detallado y codificación).
 - Menu “Phase/Project/Integration & Test” para la integración y pruebas.
 - (diseño detallado y codificación).
- Utilizar el menú “Phase/Module” para obtener los mismos datos anteriores, pero a nivel de un módulo individual.

14. Generar información del proyecto para su reutilización en otros entornos.

- Generar un informe en texto plano en el archivo “informe_prueba1.txt” utilizando el menú “File/Make Report”.
- Exportar los datos del proyecto a formato de hoja de cálculo Excel mediante el menú “File/Export”.

15. Consultar las ecuaciones y parámetros empleados por el modelo COCOMO II.

- Utilizar el menú “Parameters/Equation” para consultar las ecuaciones utilizadas para el estimar el esfuerzo y la duración de cada módulo, así como los valores actuales de los parámetros de ajuste. No modificar ninguno de los valores.