

Modelos Empíricos de Estimación

COCOMO

Modelos Empíricos de Estimación

- ❑ Un modelo empírico de estimación para software puede utilizar fórmulas derivadas empíricamente para predecir el esfuerzo como una función de LDC y PF.
- ❑ Los datos empíricos que soportan la mayoría de los modelos de estimación se obtienen de una muestra limitada de proyectos. Es por eso que estos modelos de estimación no son adecuados para todas clases de software y en todos los entornos de desarrollo.
- ❑ Los resultados obtenidos de dichos modelos se deben utilizar con prudencia.



Modelos Empíricos de Estimación

a) Modelo COCOMO:

- ☐ Es una escala de modelos de estimación de software con el nombre de COCOMO, por CONstructive COst MOdel.
- ☐ Este modelo incluye:
 - i. Modelo 1: El modelo **COCOMO básico** calcula el esfuerzo (y el costo) del desarrollo de software en función del tamaño del programa, expresado en las líneas estimadas de código (LDC).

Modelos Empíricos de Estimación

a) Modelo COCOMO:

- ii. Modelo 2: El modelo **COCOMO intermedio** calcula el esfuerzo del desarrollo de software en función del tamaño del programa y de un conjunto de “conductores de costo” que incluyen la evaluación subjetiva del producto, del hardware, del personal y de los atributos del proyecto.
- iii. Modelo 3: El modelo **COCOMO avanzado** incorpora todas las características de la versión intermedia y lleva a cabo una evaluación del impacto de los conductores de costo en cada fase (análisis, diseño, etc.) del transcurso de ingeniería del software.

Modelos Empíricos de Estimación

a) Modelo COCOMO:

- ❑ Los modelos COCOMO están establecidos para tres prototipos de proyectos de software que son:
 - Modo orgánico: aquellos proyectos de software que son respectivamente pequeños y sencillos en donde trabajan pequeños equipos que poseen buena experiencia en la aplicación, sobre un conjunto de requisitos poco rígidos.

Modelos Empíricos de Estimación

a) Modelo COCOMO:

- Modo semiacoplado: son los proyectos de software intermedios hablando de tamaño y complejidad, en donde los equipos tienen diversos niveles de experiencia, y además deben satisfacer requerimientos poco o medio rígidos.
- Modo empotrado: son proyectos de software que deben ser desarrollados en un conjunto de hardware, software y restricciones operativas muy restringido.

Modelos Empíricos de Estimación

a) Modelo COCOMO:

□ COCOMO Básico:

- Las ecuaciones del COCOMO básico tienen la siguiente forma:

$$\begin{aligned} E &= ab (KLDC) \exp (bb) \\ D &= cb (E) \exp (db) \end{aligned}$$

- ...donde E es el esfuerzo aplicado en personas-mes, D es el tiempo de desarrollo en meses cronológicos y $KLDC$ es el número estimado de líneas de código distribuidas (en miles) para el proyecto.

Modelos Empíricos de Estimación

a) Modelo COCOMO:

□ COCOMO Básico:

- Los coeficientes a_b y c_b y los exponentes d_b y b_b , con valores constantes se muestran en la Tabla siguiente:

Modelo COCOMO básico				
Proyecto de Software	a_b	b_b	c_b	d_b
Orgánico	2.4	1.05	2.5	0.38
Semiacoplado	3.0	1.12	2.5	0.35
Empotrado	3.6	1.20	2.5	0.32

Modelos Empíricos de Estimación

a) Modelo COCOMO:

□ COCOMO Intermedio:

- Las ecuaciones del COCOMO intermedio tienen la siguiente forma:

$$E = a_i (KLDC)^{b_i} * FAE$$

- ...donde E es el esfuerzo aplicado en personas-mes y LDC es el número estimado de líneas de código distribuidas para el proyecto. FAE es un factor de ajuste de esfuerzo que normalmente fluctúa entre 0,9 y 1,4.

Modelos Empíricos de Estimación

a) Modelo COCOMO:

☐ COCOMO Intermedio:

- El coeficiente a_i y el exponente b_i como constantes se muestran en la siguiente Tabla:

Modelo COCOMO Intermedio		
Proyecto de Software	a_i	b_i
Orgánico	3.2	1.05
Semiacoplado	3.0	1.12
Empotrado	3.8	1.20

Modelos Empíricos de Estimación

a) Modelo COCOMO:

□ Ejemplo:

- Aplicación Modelo Básico
- Estimación LDC ejemplo anterior (33,3)
- Modelo Semiacoplado

$$\begin{aligned} E &= 3,0 \text{ (LDC)} \exp(1,12) \\ &= 3,0 \text{ (33,3)} \exp(1,12) \\ &= 152 \text{ personas/mes} \end{aligned}$$

- Duración del Proyecto:

$$\begin{aligned} D &= 2,5 \text{ (E)} \exp(0,35) \\ &= 14,5 \text{ meses} \end{aligned}$$

Modelos Empíricos de Estimación

a) Modelo COCOMO:

□ Ejemplo:

- El valor de la duración del proyecto, permite recomendar un número N de personas para el proyecto:

$$\begin{aligned} N &= E / D \\ &= 152 / 14,5 \\ &= 11 \text{ personas} \end{aligned}$$