



PGPI

“Ejercicios tema 5: estimación con COCOMO II”

Contenidos

Ejercicio1.....3
Ejercicio2.....6
Ejercicio3.....8
Ejercicio 4.....9

Ejercicio

1. Analice los distintos parámetros que permiten calibrar el modelo de estimación COCOMO II:

$$esfuerzo = 2.94 * KSLOC^{0.91+0.01 \sum_{j=1}^5 SF_j} * \prod_{i=1}^{17} EM_i$$

- 5 factores de escala [SF: scale factors]

Para hacer más eficiente la producción software a gran escala, la economía de escala abarca una serie de factores que la hacen mucho más eficiente. Estos factores influyen mucho en la productividad y el esfuerzo de un proyecto software.

Estos valores toman rangos desde niveles “Extra Alto”, “Muy alto”, “Alto”, “Normal”, “Bajo” hasta “Muy bajo”. Cada uno de ellos tiene asociado un peso siendo este el denominado factor de escala. Son 5 factores los cuales se detallan a continuación en los siguientes puntos:

- Precedencia (PREC): este factor lleva el grado de experiencia previa en relación con el producto que se quiere desarrollar abarcando desde los aspectos de organización hasta los conocimientos que se tienen en hardware y software.
- Flexibilidad en el desarrollo (FLEX): este factor lleva el nivel de exigencia requerido en el cumplimiento de los requisitos previamente establecidos, también en los plazos y en las especificaciones.
- Arquitectura/Resolución de riesgo (RESL): abarca todos los posibles riesgos que puede tener el proyecto y la forma de afrontarlos. Para obtener este factor, se hace el promedio de los valores obtenidos (desde Extra alto hasta Muy bajo) en otros subniveles que pueden ser la planificación de la administración de riesgo, presupuesto por hitos, nivel de incertidumbre o herramientas disponibles para resolver estos riesgos entre otros.
- Cohesión de equipo (TEAM): este factor lleva las posibles dificultades de sincronización entre los participantes que tiene un proyecto. Estos participantes son los usuarios finales, desarrolladores y personal encargado de mantener el código, clientes, etc. Este valor también se calcula como el promedio de varias características entre las cuales se encuentran la compatibilidad entre los objetivos, las habilidades que se tienen, la visión y los compromisos que se tienen, etc.
- Madurez del proceso (PMAT): tiene dos formas de calcularlo. La primera forma se basa en la toma del nivel de madurez de la organización la cual se obtiene por medio del modelo CMM. Y la segunda forma se obtiene a partir de las KPAs (las 18 áreas de procesos claves) donde se marca el número de veces que se cumple cada una de estas KPAs.

	VLO	LO	NOM	HI	VHI	XHI
PREC	6,2	4,96	3,72	2,48	1,24	0
FLEX	5,07	4,05	3,04	2,03	1,01	0
RESL	7,07	5,65	4,24	2,83	1,41	0
TEAM	5,48	4,38	3,29	2,19	1,1	0
PMAT	7,8	6,24	4,68	3,12	1,56	0

- 17 multiplicadores de esfuerzo [EM: effort multipliers]

El esfuerzo de desarrollo de un proyecto, para mejorar su estimación, usa una serie de factores los cuales se pueden dividir en cuatro tipos. Estos son Producto, Personal, Plataforma y Proyecto. Dentro de cada uno de estos grupos tenemos los factores (lo que viene a ser en total los 18 multiplicadores de esfuerzo EM).

Estos multiplicadores de esfuerzo son los siguientes:

- Producto:
 - RELY: se encarga de establecer si el producto a desarrollar satisface las funciones que se quieren realizar en el tiempo que se ha determinado.
 - DATA: respresenta el esfuerzo que se reuiere para desarrollar nuestro producto software en relación con el tamaño de la base de datos. Se calcula realizando la operación : (Tamaño de la base de datos)/(Tamaño del programa)
 - CPLX: se ocupa de analizar cuanta es la complejidad de el producto en funcion de las operaciones que se realizan entre las cuales se cuentan operaciones de control, operaciones computacionales, operaciones de administración de datos, etc.
 - RUSE: este factor nos mide la capacidad con la que los componentes puedan ser reutilizados tanto en el mismo proyecto como en proyectos futuros.
 - DOCU: es la documentación que se realiza en las diferentes etapas correspondientes al ciclo de vida.

Los valores de cada uno son los siguientes:

	VLO	LO	NOM	HI	VHI	XHI
RELY	0,82	0,92	1	1,1	1,26	---
DATA	---	0,9	1	1,14	1,28	---
DOCU	0,81	0,91	1	1,11	1,23	---
DPLX	0,73	0,87	1	1,17	1,34	1,74
RUSE	---	0,95	1	1,07	1,15	1,24

- Plataforma:
 - TIME: representa la restricción del tiempo de ejecución que se da sobre el software.
 - STOR: representa el nivel de restricción del almacenamiento principal que se impone sobre un sistema.
 - PVOL: es la volatilidad de la plataforma, representa la frecuencia de los cambios que se dan en la plataforma.

Los valores son los siguientes:

	VLO	LO	NOM	HI	VHI	XHI
TIME	---	---	1	1,11	1,9	1,63
STOR	---	---	1	1,05	1,17	1,6
PVOL	---	0,87	1	1,15	1,3	---

- Personal:
 - ACAP: este factor regula por así decirlo la capacidad que tiene el analista, es decir los atributos que tiene como pueden ser habilidad para el diseño, para el análisis, etc.
 - PCAP: evalúa la capacidad de los programadores (trabajo en equipo, capacidad de comunicación y cooperación por ejemplo).
 - PCON: mide la permanencia anual del personal que trabaja en el proyecto.
 - AEXP: mide el grado de experiencia del equipo en aplicaciones similares.
 - PEXP: este factor es de gran importancia en la productividad ya que da mucha importancia al conocimiento de nuevas plataformas, bases de datos, tecnologías, etc.
 - LTEX: con este factor se mide el grado de experiencia del equipo usando un lenguaje y una serie de herramientas que se van a usar en el proyecto software.

Los valores son los que se muestran a continuación en la siguiente tabla:

	VLO	LO	NOM	HI	VHI	XHI
ACAP	1,42	1,19	1	0,85	0,71	---
AEXP	1,22	1,1	1	0,88	0,81	---
PCAP	1,34	1,15	1	0,88	0,76	---
PEXP	1,19	1,09	1	0,91	0,85	---
LTEX	1,2	1,09	1	0,91	0,84	---
PCON	1,29	1,12	1	0,9	0,81	---

- Proyecto:
 - TOOL: este factor determina el uso de herramientas software en un proyecto.
 - SITE Ubicación Espacial y Comunicación: determina el costo con la evaluación y el promedio de dos factores: disposición del equipo de trabajo y soporte de comunicación.
 - SCED: es el cronograma que se necesita para el desarrollo. Mide la restricción en plazos.

Los valores son los siguientes:

	VLO	LO	NOM	HI	VHI	XHI
TOOL	1,17	1,09	1	0,9	0,78	---
SCED	1,43	1,14	1	1	1	---
SITE	1,22	1,09	1	0,93	0,86	0,8

2. Para proyectos del mismo tamaño (en KSLOC), compruebe el efecto que tiene el ajuste de dichos parámetros en diferentes escenarios. En particular, realice estimaciones para los siguientes proyectos:
 - Aplicación web desarrollada por un equipo experimentado en el uso de las herramientas necesarias para el proyecto.

A continuación en la siguiente tabla se muestran todos los valores que se han estimado para cada uno de los factores y multiplicadores de la app web.

		WEB APP
PREC	SF1	3,72
FLEX	SF2	2,03
RESL	SF3	5,65
TEAM	SF4	4,38
PMAT	SF5	4,68
RELY	EM1	1
DATA	EM2	0,9
CPLX	EM3	1
RUSE	EM4	1
DOCU	EM5	0,91
TIME	EM6	1,63
STOR	EM7	1,05
PVOL	EM8	1,15
ACAP	EM9	1
PCAP	EM10	1,15
PCON	EM11	1,12
AEXP	EM12	0,88
PEXP	EM13	0,91
LTEX	EM14	0,91
TOOL	EM15	1
SITE	EM16	0,93
SCED	EM17	1,14

- Middleware de alto rendimiento para la construcción de sistemas distribuidos heterogéneos.

En la siguiente tabla se muestra los valores establecidos para el middleware:

MIDDLEWARE		
PREC	SF1	3,72
FLEX	SF2	2,03
RESL	SF3	5,65
TEAM	SF4	4,38
PMAT	SF5	4,68
RELY	EM1	1
DATA	EM2	0,9
CPLX	EM3	1,34
RUSE	EM4	1
DOCU	EM5	0,91
TIME	EM6	1,63
STOR	EM7	1,05
PVOL	EM8	1,15
ACAP	EM9	1
PCAP	EM10	1,15
PCON	EM11	1,12
AEXP	EM12	0,88
PEXP	EM13	0,91
LTEX	EM14	1,09
TOOL	EM15	1
SITE	EM16	0,93
SCED	EM17	1,14

- Sistema empotrado para una plataforma hardware actualmente en desarrollo (totalmente novedosa).

En ultimo lugar se muestran los valores de los factores para el sistema empotrado:

		HARDWARE
PREC	SF1	3,72
FLEX	SF2	2,03
RESL	SF3	5,65
TEAM	SF4	4,38
PMAT	SF5	4,68
RELY	EM1	1
DATA	EM2	0,9
CPLX	EM3	1
RUSE	EM4	1
DOCU	EM5	0,91
TIME	EM6	1,63
STOR	EM7	1,05
PVOL	EM8	1,15
ACAP	EM9	1
PCAP	EM10	1,15
PCON	EM11	1,12
AEXP	EM12	0,88
PEXP	EM13	0,91
LTEX	EM14	1,09
TOOL	EM15	1
SITE	EM16	0,93
SCED	EM17	1,14

3. Elabore una tabla en la que se recojan los valores numéricos adecuados de los distintos parámetros para cada uno de los escenarios planteados:

Parámetro	Web App	Middleware	Hardware
SF_1 PREC	X.XX	X.XX	X.XX
SF_2 FLEX	X.XX	X.XX	X.XX
SF_3 RESL	X.XX	X.XX	X.XX
SF_4 TEAM	X.XX	X.XX	X.XX
SF_5 PMAT	X.XX	X.XX	X.XX
ΣSF_j	X.XX	X.XX	X.XX
$EM_1 \dots$
...			
$EM_{17} \dots$
ΠEM_i	X.XX	X.XX	X.XX

La tabla quedaría como se muestra a continuación:

		Web App	Middleware	Hardware
PREC	SF1	3,72	3,72	3,72
FLEX	SF2	2,03	2,03	2,03
RESL	SF3	5,65	5,65	5,65
TEAM	SF4	4,38	4,38	4,38
PMAT	SF5	4,68	4,68	4,68
ΣSFj		20,46	20,46	20,46
RELY	EM1	1	1	1
DATA	EM2	0,9	0,9	0,9
CPLX	EM3	1	1,34	1
RUSE	EM4	1	1	1
DOCU	EM5	0,91	0,91	0,91
TIME	EM6	1,63	1,63	1,63
STOR	EM7	1,05	1,05	1,05
PVOL	EM8	1,15	1,15	1,15
ACAP	EM9	1	1	1
PCAP	EM10	1,15	1,15	1,15
PCON	EM11	1,12	1,12	1,12
AEXP	EM12	0,88	0,88	0,88
PEXP	EM13	0,91	0,91	0,91
LTEX	EM14	0,91	1,09	1,09
TOOL	EM15	1	1	1
SITE	EM16	0,93	0,93	0,93
SCED	EM17	1,14	1,14	1,14
ΠEM		1,6040864316	2,5746468593	1,9213782532

4. Utilizando la expresión general del modelo COCOMO II estime el esfuerzo necesario para

$$esfuerzo = 2.94 * KSLOC^{0.91+0.01 \sum_{j=1}^5 SF_j} * \prod_{i=1}^{17} EM_i$$

desarrollar un proyecto de 10 KSLOC, 100 KSLOC y 1000 KSLOC en cada uno de los escenarios anteriores y rellene la siguiente tabla:

Tamaño	Web App	Middleware	Hardware
10 KSLOC	XX p.m.	XX p.m.	XX p.m.
100 KSLOC	XX p.m.	XX p.m.	XX p.m.
1000 KSLOC	XX p.m.	XX p.m.	XX p.m.

Quedaría como se muestra a continuación:

Tamaño	Web App	Middleware	Hardware
10 KSLOC	135511,170225242	217502,873880207	162315,577522543
100 KSLOC	1764310,81259121	2831815,79436344	2113295,36892794
1000 KSLOC	22970745,7935186	36869309,1274872	27514409,7966322