

Estimación Esfuerzo Proyecto Hidropónica

INFO263-Fundamentos de Ing de Software

Heinz Oses
Francisco Antilef
Rodrigo Stevenson
Angelo Escobar

Indice

1. Método de puntos de función	3
1.1 Cálculo de puntos de función	3
1.2 Calculo de lineas de código	4
2. Estimación COCOMO II	5
2.1 Cálculo de esfuerzo nominal	5
2.2 Modelo de diseño anticipado	6
1.3 Modelo Post-Arquitectura	8
3. Costos	10
3.1 Horas de trabajo	10
3.2 Salario por hora	10
3.3 Ajustes de Duración estimada	10
3.4 Costo del software	10

1. Método de puntos de función

1.1 Cálculo de puntos de función

Para comenzar nuestro análisis definimos nuestra cantidad de entradas externas, salidas externas, archivos de interfaz interno, archivo lógicos internos y Archivo de interfaz externo

Los puntos de función estimados para este proyecto fueron:

1. 9 entradas:

- a. 8 de complejidad baja $\Rightarrow 8 \times 3 = 24$
- b. 1 de complejidad media $\Rightarrow 1 \times 3 = 3$

2. 5 salidas:

- a. 4 de complejidad media $\Rightarrow 4 \times 5 = 20$
- b. 1 de complejidad baja $\Rightarrow 1 \times 4 = 4$

3. 5 consultas:

- a. 3 de complejidad media $\Rightarrow 3 \times 4 = 12$
- b. 2 de complejidad baja $\Rightarrow 2 \times 3 = 6$

4. 4 ficheros de complejidad baja $\Rightarrow 4 \times 7 = 28$

5. 1 interfaz de complejidad media $\Rightarrow 1 \times 7 = 7$

1.2 Calculo de lineas de código

Agregando los puntos de función a COCOMO II, obtenemos los puntos de función no ajustados:

Function Type	# of Function Points			SubTotal
	Low	Average	High	
Inputs	8	1	0	28
Outputs	1	4	0	24
Files	4	0	0	28
Interfaces	0	1	0	7
Queries	2	3	0	18
Total Unadjusted Function Points				105

Luego para calcular la cantidad de líneas de código necesarias, aproximando el lenguaje de programación PHP, a traves de Javascript:

$$LOC(JavaScript) = 54$$

$$LOC = 105 \cdot LOC(JavaScript) = 5670 (LOC)$$

2. Estimación COCOMO II

La estimación COCOMO II tiene 3 modelos para la estimación, en este documento se estima solo con 2 modelos: Diseño Anticipado y Post-Arquitectura. Para los 2 modelos usaremos el software COCOMO II el cual requiere los puntos de función calculados anteriormente, y los factores de escala, para así calcular el esfuerzo nominal que se mostrará a continuación.

2.1 Cálculo de esfuerzo nominal

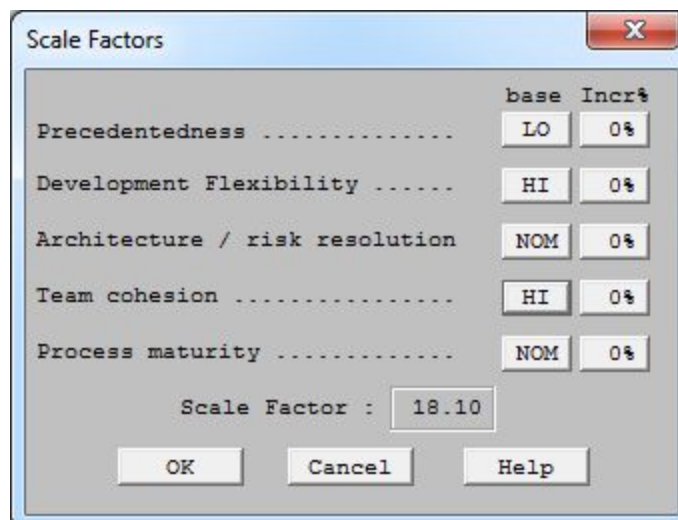
Para calcular el esfuerzo nominal, recurrimos a la fórmula:

$$PM_n = A \cdot (Tamaño)^B$$

Para calcular el Valor de B usado en la fórmula de esfuerzo nominal se tiene la siguiente fórmula:

$$B = 0.91 + 0.01 * \sum FE$$

La sumatoria $\sum FE$ se calcula ajustando y evaluando cada factor de escala en COCOMO II, resultando de esta forma:



	base	Incr%
Precedentedness	LO	0%
Development Flexibility	HI	0%
Architecture / risk resolution	NOM	0%
Team cohesion	HI	0%
Process maturity	NOM	0%

Scale Factor : 18.10

OK Cancel Help

Con los factores de escala configurados de esta forma, la sumatoria de factores de escala da el resultado: 18.1, por lo tanto reemplazando en la fórmula de B :

$$B = 0.91 + 0.01 \cdot 18.1 = 1.091$$

Ahora que tenemos el factor B, se puede calcular el esfuerzo nominal PM_n :

$$PM_n = 2.94 \cdot (kLOC)^B$$

$$PM_n = 2.94 \cdot (5.670)^{1.091} = 19.5$$

2.2 Modelo de diseño anticipado

En el modelo de diseño anticipado se usan 7 multiplicadores de esfuerzo para ajustar el esfuerzo estimado para un proyecto.

La fórmula para esfuerzo ajustado es:

$$PM_a = PM_n \cdot \prod EA_i$$

Donde cada factor multiplicador de esfuerzo (EA_i) se especifican y ven ingresados en COCOMO II en la siguiente imagen:

base + incr % = rating

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

EAF is also affected by Schedule

EAF: 0.62

OK Cancel Help

Como se ven en la imagen, la multiplicación de los valores de todos los multiplicadores de esfuerzo

$$\prod EA_i = 0.62$$

Así reemplazando en la fórmula de esfuerzo ajustado da como resultado:

$$PM_a = 19.5 \cdot 0.62$$

$$PM_a = 12.2 \text{ (según COCOMO II)}$$

Finalmente calculamos el tiempo que requerirá el desarrollo del proyecto:

$$Tiempo = T_{des} = (c \cdot (PM_a)^d) \cdot SCED(\%) \div 100$$

$$c = 3.67$$

$$d = 0.28 + 0.2[B - 0.91] = 0.3162$$

$SCED = 100$, ya que no nos han impuesto esfuerzo de calendario.

$$T_{des} = 8.094 \cdot 100 \div 100 = 8.094 \text{ [meses]}$$

Y Para calcular el número de desarrolladores

$$\text{Personas} = PM_a(\sin SCED) \div T_{des} = 1.51 \text{ personas}$$

Como último dato, COCOMO II nos arrojó la siguiente tabla de datos, lo cual corrobora los cálculos anteriormente hecho:

Estimated	Effort	Sched	PROD	Staff
Optimistic	8.2	7.1	693.8	1.1
Most Likely	12.2	8.1	464.8	1.5
Pessimistic	18.3	9.2	309.9	2.0

1.3 Modelo Post-Arquitectura

Para comenzar a estimar los resultados para el modelo de Post-Arquitectura debemos primero considerar los puntos de función y su equivalente en líneas de código:

SLOC Input Dialog - software-Compl

Sizing Method

☐ SLOC
☒ Function Points
☐ Adaptation and Reuse

Breakage
% of code thrown away due to requirements evolution and volatility
REVL

Module Size in Function Points

Language 54

Ratio Type : ☒ Jones ☐ David

Calculation Method : ☐ Using Table ☒ Input Calculated Function Point

Total Unadjusted Function Points

Equivalent Total in SLOC

Posteriormente comenzamos a evaluar y considerar los drivers de coste para este producto Software en relación a el personal, el tiempo y dificultad de su desarrollo, espacio de almacenamiento requerido, etc. Todo esto quedó representado con los siguientes datos:

EAF - software-Compl

base + Incr % = rating

Product: RELY DATA DOCU CPLX RUSE

base LO HI LO NOM VHI

Incr% 0% 0% 0% 0% 0%

Platform: TIME STOR PVOL

base VHI NOM NOM

Incr% 0% 0% 0%

Personnel: ACAP PCAP PCON APEX LTEX PLEX

base LO NOM VLO VLO LO LO

Incr% 0% 0% 0% 0% 0%

Project: TOOL SITE

base LO NOM

Incr% 0% 0%

User: USR1 USR2

base NOM NOM

Incr% 0% 0%

EAF is also affected by Schedule

EAF: 3.43

OK Cancel Help

Es decir el producto exige una gran cantidad de esfuerzo a lo largo del proceso de desarrollo, pero considerando las herramientas ya aprendidas sobre la reutilización de Software, de las cuales podemos optar por seleccionar componentes que sean adecuados para nuestro producto. Mediante esto es que intentaremos acercarnos lo máximo posible a los valores OPTIMISTAS entregados por la aplicación COCOMO 2, y con esto lograr reducir tiempos de

Estimated	Effort	Sched	PROD	COST	INST	Staff	RISK
Optimistic	53.6	12.9	105.7	0.00	0.0	4.1	
Most Likely	67.0	13.9	84.6	0.00	0.0	4.8	4.7
Pessimistic	83.8	14.9	67.7	0.00	0.0	5.6	

trabajo y el esfuerzo total del equipo de desarrollo.

Si logramos comprender y adaptar todos los componentes reutilizables podríamos acercarnos a los objetivos propuestos de la imagen anterior en la casilla "Optimista".

3. Costos

Para finalizar este análisis, se calculó el costo de desarrollo de la siguiente forma:

3.1 Horas de trabajo

Tomando en cuenta de que el grupo de trabajo son estudiantes, y no disponen de tanto tiempo para trabajar: con la opinión de un experimentado compañero que trabaja en este tipo de aplicaciones, se pudo llegar a la conclusión de que será prudente dedicar 4 horas semanales a este proyecto.

3.2 Salario por hora

Si tomamos en cuenta de que el promedio salarial por hora de un desarrollador es de aproximadamente \$5500 /hr se debería usar esa cifra para hacer los cálculos. Sin embargo, en sabiduría de que el grupo de trabajo será un grupo de estudiantes con buenas capacidades, y suficiente experiencia en desarrollo WEB: decidimos calcular el costo con un salario de \$4000 /hr.

3.3 Ajustes de Duración estimada

En el caso del grupo de trabajo, por su misma experiencia en desarrollo WEB se llega a la conclusión de que el modelo de diseño anticipado es el más acertado en cuanto a calendario. El modelo de diseño anticipado arrojó los resultados:

- 8 meses de duración estimada
- 2 desarrolladores requeridos

El grupo de trabajo consta de 4 estudiantes, por lo que se estima que el tiempo de desarrollo se reducirá a la mitad. Es decir:

- 4 meses de duración estimada
- 4 desarrolladores considerados en el proyecto

3.4 Costo del software

Expuesto todo lo anterior, se llega a la conclusión de que el costo de desarrollo será:

$$CD = \text{meses} \cdot \text{Número Desarrolladores} \cdot \text{Salario Desarrollador}$$

$$CD = 4 [\text{meses}] \cdot 4 [\text{personas}] \cdot 64000 [CLP \cdot \text{persona/mes}] = 1.024.000 CLP$$

Por lo tanto, queda sujeto a negociación con el cliente, la cifra de 1.024.000 CLP por el desarrollo del software completo, en el plazo de 4 meses desde que se dé inicio al proyecto.