

Métodos de estimación paramétricos

BY JOEL SUH

UTN FRBA

Table of contents

| | | |
|----------|-----------------------------|----------|
| 1 | Object Points | 2 |
| 1.1 | Unadjusted Object Points | 2 |
| 1.2 | Adjusted Object Points | 2 |
| 1.3 | Ejemplo | 2 |
| 2 | Function Points | 3 |
| 2.1 | Unadjusted Function Points | 3 |
| 2.2 | Technical Complexity Factor | 3 |
| 2.3 | Adjusted Function Points | 4 |
| 2.4 | Ejemplo | 4 |
| 3 | Use Case Points | 4 |
| 3.1 | Unadjusted Actor Weight | 4 |
| 3.2 | Unadjusted Use Case Weight | 5 |
| 3.3 | Unadjusted Use Case Points | 5 |
| 3.4 | Technical Complexity Factor | 5 |
| 3.5 | Environmental Factor | 5 |
| 3.6 | Adjusted Use Case Points | 5 |
| 3.7 | Ejemplo | 5 |

1 Object Points

1.1 Unadjusted Object Points

$$\text{UOP} = \sum_{i=1; j}^n O_i P_{i,j} \quad (\text{I})$$

Siendo:

- O_i : # del tipo de objeto i estimado.
- $P_{i,j}$: Peso de la complejidad j del tipo de objeto i estimado.

$$P_{i,j} = f(g(i,j))$$

Siendo g la función tabla de complejidad y f la función tabla de peso de complejidades.

- $j=1,2,3$: Debido a que en este método se clasifica en 3 niveles de complejidades: Simple, medio y difícil.
- n : # de tipos de objetos distintos siendo estimados.

El método original solamente contempla hasta 3 tipos de objetos distintos: Pantallas, reportes y métodos, aunque implementaciones *ad-hoc* pueden considerar otros tipos de objetos.

1.2 Adjusted Object Points

$$\text{AOP} = \text{UOP} \left(\frac{100-R}{100} \right) \Rightarrow \text{AOP} = \text{UOP} \left(1 - \frac{R}{100} \right) \stackrel{(I)}{\Rightarrow} \text{AOP} = \left(1 - \frac{R}{100} \right) \sum_{i=1; j}^n O_i P_{i,j}$$

1.3 Ejemplo

Dadas las tablas:

| No. of views contain | Sources of data tables | | |
|----------------------|---|---|---|
| | Total < 4 (< 2 servers < 3 clients) | Total < 8 (2 - 3 servers 3-5 clients) | Total 8 + (> 3 servers > 5 clients) |
| < 3 | Simple | Simple | Medium |
| 3 - 7 | Simple | Medium | Difficult |
| > 8 | Medium | Difficult | Difficult |

For Screens

| No. of section contain | Sources of data tables | | |
|------------------------|---|---|---|
| | Total < 4 (< 2 servers < 3 clients) | Total < 8 (2 - 3 servers 3-5 clients) | Total 8 + (> 3 servers > 5 clients) |
| 0 - 1 | Simple | Simple | Medium |
| 2 - 3 | Simple | Medium | Difficult |
| 4 + | Medium | Difficult | Difficult |

For Reports

| Object Type | Complexity Weight | | |
|----------------|-------------------|--------|-----------|
| | Simple | Medium | Difficult |
| Screen | 1 | 2 | 3 |
| Report | 2 | 5 | 8 |
| 3GL Components | - | - | 10 |

Complexity Weight

La aplicación posee 4 pantallas con 4 vistas cada una y 7 tablas de datos para 3 servidores y 4 clientes. También, la aplicación debe generar 2 reportes que constan de 6 secciones cada una en base a 7 tablas de datos para 2 servidores y 3 clientes. El porcentaje de reuso es del 10%.

Resolución:

- $O_1=4 \wedge O_2=2$
- $R=10$
- $f_1(4 \text{ vistas}, 7 \text{ tablas de datos}, 3 \text{ servidores}, 4 \text{ clientes})=\text{Medio}$
- $f_2(6 \text{ secciones}, 7 \text{ tablas de datos}, 2 \text{ servidores}, 3 \text{ clientes})=\text{Difícil}$
- $P_{1,\text{Med}}=g(\text{pantalla}, f_1(4 \text{ vistas}, 7 \text{ tablas de datos}, 3 \text{ servidores}, 4 \text{ clientes}))=g(\text{pantalla}, \text{Medio})=2$
- $P_{2,\text{Dif}}=g(\text{reporte}, f_2(6 \text{ secciones}, 7 \text{ tablas de datos}, 2 \text{ servidores}, 3 \text{ clientes}))=g(\text{reporte}, \text{Difícil})=8$

Entonces:

$$\text{AOP}=\text{UOP}\left(1-\frac{R}{100}\right)=\left(1-\frac{R}{100}\right)\sum_{i=1;j}^2 O_i P_{i,j} \Rightarrow \text{AOP}=\left(1-\frac{10}{100}\right)(4 \cdot 2+2 \cdot 8) \Rightarrow \boxed{\text{AOP}=21,6 [\text{OP}]}$$

2 Function Points

2.1 Unadjusted Function Points

$$\boxed{\text{UFP}=\sum_{i=1;j}^5 E_i P_{i,j} \quad (\text{I})}$$

Siendo:

- E_i : # del tipo de elemento i estimado.
- $P_{i,j}$: Peso de la complejidad j del tipo de elemento i estimado.

$$\boxed{P_{i,j}=f(g(i,j))}$$

Siendo g la función tabla ranking de complejidad y f la función tabla de valores del ranking de complejidades.

- $j=1,2,3$: Debido a que en este método se clasifica en 3 niveles de complejidades: Bajo, promedio y alto.
- n : # de tipos de elementos distintos siendo estimados.

En este método: $n=5$

2.2 Technical Complexity Factor

$$\text{TCF}=0,65+\frac{\sum_{i=1}^{14} C_i}{100}=\frac{65}{100}+\frac{\sum_{i=1}^{14} C_i}{100} \Rightarrow \boxed{\text{TFC}=\frac{65+\sum_{i=1}^{14} C_i}{100}}$$

Siendo:

- $\sum_{i=1}^{14} C_i$: Sumatoria de Características Generales del Sistema (Sinónimo de TFC).

El mismo posee rango: $Rg\left(\sum_{i=1}^{14} C_i\right)=[0;70] \subset \mathbb{N}_0^+$

○ Si todas las características poseen de valoración 5 (influencia total): $\sum_{i=1}^{14} C_i=14 \cdot 5=70$

○ Si todas las características poseen de valoración 0 (ninguna influencia): $\sum_{i=1}^{14} C_i=14 \cdot 0=0$

- En consecuencia: $Rg(TFC)=[0,65;1,35] \subset \mathbb{Q}$

2.3 Adjusted Function Points

$$AFP=UFP \cdot TCF \Rightarrow AFP = \frac{65 + \sum_{i=1}^{14} C_i}{100} \sum_{i=1;j}^5 E_i P_{i,j}$$

2.4 Ejemplo

Dadas las tablas:

| FTR's | DATA ELEMENTS | | |
|-----------|---------------|------|------|
| | 1-4 | 5-15 | > 15 |
| 0-1 | Low | Low | Ave |
| 2 | Low | Ave | High |
| 3 or more | Ave | High | High |

Tabla EI

| FTR's | DATA ELEMENTS | | |
|-------|---------------|------|------|
| | 1-5 | 6-19 | > 19 |
| 0-1 | Low | Low | Ave |
| 2-3 | Low | Ave | High |
| > 3 | Ave | High | High |

Tabla EO^EQ compartida

| Rating | VALUES | | |
|---------|--------|----|----|
| | EO | EQ | EI |
| Low | 4 | 3 | 3 |
| Average | 5 | 4 | 4 |
| High | 7 | 6 | 6 |

Tabla valores de transacciones

| RET's | DATA ELEMENTS | | |
|-------|---------------|---------|------|
| | 1-19 | 20 - 50 | > 50 |
| 1 | Low | Low | Ave |
| 2-5 | Low | Ave | High |
| > 5 | Ave | High | High |

Tabla archivos compartida

| Rating | Values | |
|---------|--------|-----|
| | ILF | EIF |
| Low | 7 | 5 |
| Average | 10 | 7 |
| High | 15 | 10 |

Tabla valores de archivos

El relevamiento con un cliente determina que se tiene 7 EIs de 3 elementos de datos con 2 FTRs, 8 EOs con 5 FTRs y 5 elementos de datos, 4 EIs con 6 FTRs y 18 elementos de datos y 2 ILFs con 6 RETs y 37 elementos de datos. La sumatoria de características generales del sistema (o sumatoria de factores de complejidades técnicas) dio 53.

Resolución:

$$UFP = \sum_{i=1;j}^5 E_i P_{i,j} = 7 \cdot 3 + 8 \cdot 5 + 4 \cdot 6 + 2 \cdot 15 \Rightarrow UFP = 115$$

$$TCF = \frac{65 + \sum_{i=1}^{14} C_i}{100} = \frac{65 + 53}{100} \Rightarrow TCF = 1,18$$

$$AFP = UFP \cdot TCF = 115 \cdot 1,18 \Rightarrow \boxed{AFP = 135,7 \text{ [FP]}}$$

3 Use Case Points

3.1 Unadjusted Actor Weight

$$\text{UAW} = \sum_{i=1}^n A_i P_i$$

Siendo A_i y P_i # del tipo y peso del actor i estimado, respectivamente.

3.2 Unadjusted Use Case Weight

$$\text{UUCW} = \sum_{j=1}^m \text{UC}_j P_j$$

Siendo UC_j y P_j # del tipo y peso del caso de uso j estimado, respectivamente.

3.3 Unadjusted Use Case Points

$$\text{UUCP} = \text{UAW} + \text{UUCW} \Rightarrow \text{UUCP} = \sum_{i=1}^n A_i P_i + \sum_{j=1}^m \text{UC}_j P_j$$

Siendo $n=m=3$, debido a que en este método se clasifica en 3 niveles de complejidades para cada elemento del sistema: Simple, promedio y complejo.

3.4 Technical Complexity Factor

$$\text{TCF} = 0,6 + 0,01 \cdot \text{TFactor}$$

Siendo:

- TFactor: Escalar resultante de la sumatoria de todos los pesos de los factores técnicos incidentes.

3.5 Environmental Factor

$$\text{EF} = 1,4 - 0,03 \cdot \text{EFactor}$$

Siendo:

- EFactor: Escalar resultante de la sumatoria de todos los pesos de los factores ambientales.

Remark. Una regla mnemotécnica es que la suma debe dar $0,6 + 1,4 = 2$ y $0,01 - 0,03 = -0,02$

3.6 Adjusted Use Case Points

$$\begin{aligned} \text{AUCP} &= \text{UUCP} \cdot \text{TCF} \cdot \text{EF} \Rightarrow \\ \Rightarrow \text{AUCP} &= \left[\sum_{i=1}^n A_i P_i + \sum_{j=1}^m \text{UC}_j P_j \right] (0,6 + 0,01 \cdot \text{TFactor}) (1,4 - 0,03 \cdot \text{EFactor}) \Rightarrow \\ \Rightarrow \text{AUCP} &= \left[\sum_{i=1}^n A_i P_i + \sum_{j=1}^m \text{UC}_j P_j \right] \left(\frac{3}{5} + \frac{1}{100} \text{TFactor} \right) \left(\frac{7}{5} - \frac{3}{100} \text{EFactor} \right) \Rightarrow \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \text{AUCP} = \left[\sum_{i=1}^n A_i P_i + \sum_{j=1}^m \text{UC}_j P_j \right] \frac{1}{100} (60 + \text{TFactor}) \frac{1}{100} (140 - 3\text{EFactor}) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{AUCP} = \left[\sum_{i=1}^n A_i P_i + \sum_{j=1}^m \text{UC}_j P_j \right] \frac{(60 + \text{TFactor})(140 - 3\text{EFactor})}{10000}$$

3.7 Ejemplo

Dadas las tablas:

| Use case complexity | Number of transactions | Weight |
|---------------------|------------------------|--------|
| Simple | 3 or fewer | 5 |
| Average | 4 to 7 | 10 |
| Complex | More than 7 | 15 |

Table 1. Use case weights based on the number of transactions

| Actor Type | Example | Weight |
|------------|---|--------|
| Simple | Another system through an API | 1 |
| Average | Another system through a protocol A person through a text-based user interface | 2 |
| Complex | A person through a graphical user interface | 3 |

Table 3. Actor complexity

| Factor | Weight | Assessment | Impact |
|--------------------------|--------|------------|-----------|
| Distributed system | 2 | 3 | 6 |
| Performance objectives | 2 | 3 | 6 |
| End-user efficiency | 1 | 3 | 3 |
| Complex processing | 1 | 2 | 2 |
| Reusable code | 1 | 0 | 0 |
| Easy to install | 0.5 | 0 | 0 |
| Easy to use | 0.5 | 4 | 2 |
| Portable | 2 | 2 | 4 |
| Easy to change | 1 | 5 | 5 |
| Concurrent use | 1 | 5 | 5 |
| Security | 1 | 5 | 5 |
| Access for third parties | 1 | 3 | 3 |
| Training needs | 1 | 0 | 1 |
| Total (TFactor) | | | 42 |

Table 6. Example assessment of a project's technical factors

| Factor | Weight | Assessment | Impact |
|---------------------------------------|--------|------------|-------------|
| Familiar with the development process | 1.5 | 3 | 4.5 |
| Application experience | 0.5 | 4 | 2 |
| Object-oriented experience | 1 | 4 | 4 |
| Lead analyst capability | 0.5 | 4 | 2 |
| Motivation | 1 | 5 | 5 |
| Stable requirements | 2 | 1 | 2 |
| Part-time staff | -1 | 0 | 0 |
| Difficult programming language | -1 | 2 | -2 |
| Total (EFactor) | | | 17.5 |

Table 8. Example calculation of EFactor

Se sabe que el proyecto posee 40 simples, 21 promedio y 10 complejos casos de usos, también que posee 8 simples, 7 promedio y 6 complejos actores. La complejidad técnica es de 42 mientras que la del entorno es 17,5.

Resolución:

$$\text{UAW} = \sum_{i=1}^3 A_i P_i = 8 \cdot 1 + 7 \cdot 2 + 6 \cdot 3 = 40$$

$$\text{UUCW} = \sum_{j=1}^3 \text{UC}_j P_j = 40 \cdot 5 + 21 \cdot 10 + 10 \cdot 15 = 560$$

$$\text{UUCP} = 40 + 560 = 600$$

$$\text{AUCP} = 600 \cdot (0,6 + 0,01 \cdot 42) (1,4 - 0,03 \cdot 17,5) = 600 \cdot 1,02 \cdot 0,875 \Rightarrow \boxed{\text{AUCP} = 535,5 [\text{UCP}]}$$