

PUNTOS DE CASOS DE USO

Roy K. Clemmons

Project Estimation With Use Case Points

Diversified Technical Services, Inc.,

Febrero 2006

PUNTOS DE CASOS DE USO (UCP)

- Introducido por Gustav Karner en 1993 (Universidad de Linköping, Suecia).
- El tiempo para completar un proyecto se ve afectado por lo siguiente:
 - Número de pasos para completar el caso de uso
 - Número y complejidad de los actores
 - Los requerimientos técnicos del caso de uso, como:
 - concurrencia, seguridad o rendimiento
 - Varios factores ambientales tales como:
 - experiencia y conocimientos del equipo de desarrollo
- Un método de estimación que tome en cuenta tales factores en el ciclo de vida de un proyecto será muy útil para calcular:
 - tiempo, costo y asignación de recursos.

PUNTOS DE CASOS DE USO (UCP: Use Case Points)

- Ofrece la posibilidad de estimar las horas-hombre de un proyecto de software que requiere de casos de uso.
- Estima el esfuerzo de un proyecto de desarrollo de software a partir de los casos de uso.
- Calcula el esfuerzo que costará desarrollar un sistema de software a partir de:
 - actores y casos de uso identificados

11/04/2011

La ecuación UCP

$$UCP=UUCP*TCF*ECF*PF$$

- Donde:
 1. UUCP = Puntos de Caso de Uso sin ajustar
 - Unadjusted Use Case Points
 2. TCF = Factor de complejidad técnica
 - Technical Complexity Factor
 3. ECF = Factor de Complejidad del Medio Ambiente
 - Environment Complexity Factor
 4. PF = Factor de productividad
 - Productivity Factor
 - NOTA: Cuando la productividad se incluye como un coeficiente que expresa el tiempo, entonces la ecuación puede utilizarse para estimar el número de horas-hombre necesarias para completar un proyecto.

11/04/2011

Ejemplo hipotético

- Se explica el método de Puntos de Casos de Uso con un ejemplo:
 - Aplicación Web, cuyo tiempo de culminación llevó: 990 horas-hombre

11/04/2011

Cálculo de UUCP

- La fórmula es:
 - $UUCP = UAW + UUCW$
- Se calculan con base en:
 - Pesos de los Casos de Uso sin Ajustar (UUCW)
 - Basado en el número total de actividades (o pasos) contenidos en todos los escenarios del caso de uso.
 - Pesos de los Actores sin Ajustar (UAW)
 - Basado en la combinación de la complejidad de todos los actores en todos los casos de uso.
- Da una idea un poco más precisa de la dificultad de los casos de uso e interfaces

11/04/2011

UUCW (Pesos de los Casos de Uso sin Ajustar) (1/2)

- Hay tres categorías de Casos de Uso:

Categoría de Caso de Uso	Descripción	Peso (factor)
Simple	Transacciones= 3 ó menos Clases= Menos de 5	5
Medio	Transacciones= 4 a 7 Clases= 5 a 10	10
Complejo	Transacciones= Más de 7 transacciones Clases= Más de 10 clases	15

11/04/2011

UUCW (Pesos de los Casos de Uso sin Ajustar) (2/2)

– Fórmula:

$$UUCW = \sum (\text{Cantidad de un Tipo de Caso Uso} * \text{Factor})$$

Tipo de Caso de Uso	Descripción	Peso (factor)	Número de Casos de Uso	Resultado
Simple	Transacciones= 3 ó menos Clases= Menos de 5	5	7	35
Medio	Transacciones= 4 a 7 Clases= 5 a 10	10	13	130
Complejo	Transacciones= Más de 7 transacciones Clases= Más de 10 clases	15	3	45
Total UUCW				210

11/04/2011

UAW (Pesos de los Actores sin Ajustar) (1/2)

- Consiste en la evaluación de la complejidad de los actores con los que tendrá que interactuar el sistema.

Tipo de Actor	Descripción	Peso (factor)
Simple	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación (API).	1
Medio	Otro sistema interactuando mediante un protocolo (ej. TCP/IP) o una persona interactuando a través de una interfaz en modo texto.	2
Complejo	Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica (GUI).	3

11/04/2011

UAW (Pesos de los Actores sin Ajustar) (2/2)

– Fórmula:

$$UAW = \sum (\text{cantidad de un Tipo de Actor} * \text{Factor})$$

Tipo de Actor	Descripción	Peso (factor)	Número de Actores	Resultado
Simple	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación (API).	1	0	0
Medio	Otro sistema interactuando a través de un protocolo (ej. TCP/IP) o una persona interactuando a través de una interfaz en modo texto.	2	0	0
Complejo	Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica (GUI).	3	4	12
			Total UAW	12

11/04/2011

1. Cálculo de los puntos de casos de uso sin ajustar

- $UUCP = UUCW + UAW$
- $UUCP = 210 + 12$
- $UUCP = 222$

2. TCF (Factor de Complejidad Técnica) (1/5)

- Compuesto por 13 puntos que evalúan la complejidad de los módulos del sistema que se desarrolla.
- Cada factor tiene:
 - Un peso definido por la tabla que sigue y
 - Un factor de complejidad percibido subjetivamente y determinado por la percepción del equipo de desarrollo.

2. TCF (Factor de Complejidad Técnica) (2/5)

Factor técnico	Descripción	Peso dado
T1	Sistema distribuido	2
T2	Rendimiento o tiempo de respuesta	1
T3	Eficiencia del usuario final	1
T4	Procesamiento interno complejo	1
T5	El código debe ser reutilizable	1
T6	Facilidad de instalación	0.5
T7	Facilidad de uso	0.5
T8	Portabilidad	2
T9	Facilidad de cambio	1
T10	Concurrencia	1
T11	Características especiales de seguridad	1
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1
T13	Se requiere facilidades especiales de entrenamiento a usuario	1

2. TCF (Factor de Complejidad Técnica) (3/5)

- Cada uno de estos factores se deben evaluar según la siguiente escala:

Descripción	Valor
Irrelevante	0 a 2
Medio	3 a 4
Esencial	5

2. TCF (Factor de Complejidad Técnica) (4/5)

Factor técnico	Descripción	Peso	Impacto percibido	Factor calculado
T1	Sistema distribuido	2	1	2
T2	Rendimiento o tiempo de respuesta	1	3	3
T3	Eficiencia del usuario final	1	3	3
T4	Procesamiento interno complejo	1	3	3
T5	El código debe ser reutilizable	1	0	0
T6	Facilidad de instalación	0.5	0	0
T7	Facilidad de uso	0.5	5	2.5
T8	Portabilidad	2	0	0
T9	Facilidad de cambio	1	3	3
T10	Concurrencia	1	0	0
T11	Características especiales de seguridad	1	0	0
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	3	3
T13	Se requiere facilidades especiales de entrenamiento a usuario	1	0	0
Factor Total Técnico				19.5

2. TCF (Factor de Complejidad Técnica) (5/5)

- Fórmula para calcular el TCF:
 - $TCF = 0.6 + (0.1 * \text{Factor Total Técnico})$
- Para el ejemplo:
 - $TCF = 0.6 + (0.01 * 19.5)$
 - $TCF = 0.795$

3. ECF (Factor de Complejidad Ambiental) (1/4)

- Establece la experiencia del equipo de desarrollo.
 - Los **factores** sobre los cuáles se realiza la evaluación están relacionados con las habilidades y experiencia del grupo de personas involucradas con el desarrollo del proyecto.
- Cada uno de estos factores se debe calificar con un valor de 0 a 5.
- Un valor de 1 significa que el factor tiene un fuerte impacto negativo para el proyecto, 3 es medio y 5 significa que tiene un fuerte impacto positivo.

11/04/2011

3. ECF (Factor de Complejidad Ambiental) (2/ 4)

Factor Ambiental	Descripción	Peso
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado Familiaridad con UML	1.5
E2	Personal tiempo parcial	-1
E3	Capacidad del analista líder	0.5
E4	Experiencia en la aplicación	0.5
E5	Experiencia en orientación a objetos	1
E6	Motivación	1
E7	Dificultad del lenguaje de programación	-1
E8	Estabilidad de los requerimientos	2

3. ECF (Factor de Complejidad Ambiental) (2/4)

Factor Ambiental	Descripción	Peso	Impacto percibido	Factor calculado
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado Familiaridad con UML	1.5	5	7.5
E2	Personal tiempo parcial	-1	0	0
E3	Capacidad del analista líder	0.5	5	2.5
E4	Experiencia en la aplicación	0.5	0	0
E5	Experiencia en orientación a objetos	1	5	5
E6	Motivación	1	5	5
E7	Dificultad del lenguaje de programación	-1	0	0
E8	Estabilidad de los requerimientos	2	3	6
11/04/2011			Factor Ambiental Total	26

3. ECF (Factor de Complejidad Ambiental) (2/ 4)

- Fórmula para calcular ECF:
 - $ECF = 1.4 + (-0.03 * \text{Factor Ambiental Total})$
- Para el ejemplo:
 - $ECF = 1.4 + (-0.03 * 26)$
 - $ECF=0.62$

Calculando los UCP

- La fórmula es:
 - $UCP = UUCP * TCF * ECF$
- Los valores obtenidos
 - $UUCP = 222$
 - $TCF = 0.795$
 - $ECF = 0.62$
- $UCP = 222 * 0.795 * 0.62$
- $UCP = 109.42$ PUNTOS DE CASOS DE USO

11/04/2011

Agregando la productividad

- Otro factor necesario para estimar el número de horas para completar el proyecto, es:
 - Factor de Productividad (PF).
- PF es la relación de horas-hombre necesitadas por cada punto de caso de uso

11/04/2011

Estimación de las horas

- Si no hay datos históricos que hayan sido recabados se toman en cuenta dos posibilidades:
 - 1.-Establecer una base para cálculos de los UPC de proyectos completados anteriormente.
 - 2.-Utilice un valor entre 15 y 30 dependiendo de la experiencia y logros pasados del equipo de desarrollo. Si se trata de un nuevo equipo, use un valor de 20 para el primer proyecto.

11/04/2011

Estimación de horas/hombre

- Total horas estimadas= $UCP * PF$
Total horas estimadas= $109.42 * 20$
Total horas estimadas=2180
- Se consigue un esfuerzo estimado, que representa una parte del total del esfuerzo de todo el proyecto, generalmente un 40%.
- NOTA:
 - Después de que el proyecto se completa, dividir el número real de horas que se tardó en terminar el proyecto por el número de UCP. El producto se convierte en el nuevo PF.

11/04/2011

CONCLUSIONES

- Esta técnica tiene la ventaja de que su estimación no se desvía más del 30% de la realidad.
- Este método provee información que, en muchos de los proyectos, es básica para su implementación
 - Sobre todo, en los que no se tiene una idea muy clara de cómo se va a lograr el objetivo.
- Este tipo de evaluación es muy fácil de entender y utilizar, basta con tener las plantillas y se puede realizar fácil y rápidamente.
- Ayuda a estimar los gastos como el recurso humano requerido.

11/04/2011

RECOMENDACIONES

- Para que los PCU sean lo más acertados posibles
 - Apoyarse en personas que tenga experiencia en análisis de proyectos y conocer el ambiente de trabajo.
- Para utilizar referencia a evaluaciones futuras.
 - Contar con una base histórica
- ¿Cuándo utilizar la técnica de puntos de casos de uso?
 - cuando se trabaje con el paradigma orientado a objetos y con un ciclo de vida iterativo-incremental.

11/04/2011

Ejercicio:

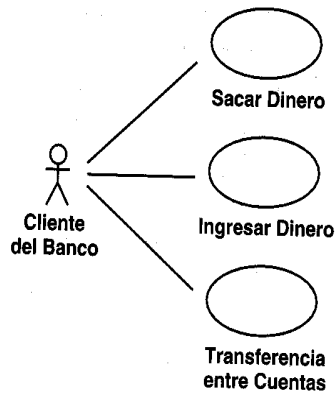
- Se analizará el software de Cajero Automático que incluye:
 - Casos de Uso: retirar dinero, depositar dinero y transferir dinero entre cuentas
 - Actores: Cliente, sistema bancario
- Pasos:
 - Se calcularán los UCP sin productividad
 - Se considerará que es un proyecto nuevo.

11/04/2011

Respuesta sobre Cálculo de Puntos de Casos de Uso

Cajero ATM

Modelo de Casos de Uso



- Cliente del banco se identifica.
- Elige de qué cuenta va a sacar dinero y especifica la cantidad.
- Sistema entrega la cantidad y la resta de su cuenta.

- Cliente del banco se identifica.
- Elige a cuenta destino para depositar dinero
- Sistema acciona ventanilla de recepción de sobres
- Cliente recibe comprobante impreso

- Cliente del banco se identifica.
- Elige cuenta origen para a sacar dinero y especifica la cantidad.
- Elige a cuenta destino para transferir el dinero
- Sistema resta de cuenta origen la cantidad a sacar y suma en cuenta destino esa misma cantidad
- Cliente recibe comprobante impreso

Ecuación completa con un Factor de Productividad (FP)

$$\bullet \text{ UCP} = \text{UUCP} * \text{TCF} * \text{ECF} * \text{PF}$$

UCP = Puntos de Casos de Uso

UUCP = Puntos de Casos de Uso sin ajustar

TCF = Factor de Complejidad Técnica

ECF = Factor de Complejidad Ambiental

PF = Factor de Productividad

Paso 1: Calcular Puntos de Casos de Uso sin Ajustar

$$UUCP = UAW + UUCW$$

{Pesos de los Actores sin Ajustar + Pesos de los Casos de Uso sin Ajustar}

$$UAW = \sum (\text{cantidad de un Tipo de Actor} * \text{Factor})$$

Actor	Núm. De Actores	Peso	Resultado
Sistema bancario	1	2	2
Cliente	1	3	3
		UAW	5

$$UUCW = \sum (\text{Cantidad de un Tipo de Caso Uso} * \text{Factor})$$

Caso de Uso	Tipo	Peso	Resultado
Sacar dinero	Simple	5	5
Ingresar dinero	Simple	5	5
Transferencia entre cuentas	Simple	5	5
		UUCW	15

$$UUCP = UAW + UUCW = 5 + 15 = 20$$

0-2 irrelevante
3-4 medio
5 esencial

Paso 2. Cálculo de TCP

$$TCF = 0.6 + (0.01 * \text{Factor Total Técnico}) = 0.98$$

Factor técnico	Descripción	Peso (valor fijo)	Impacto percibido	Factor calculado
T1	Sistema distribuido	2	1	2
T2	Rendimiento o tiempo de respuesta	1	5	5
T3	Eficiencia del usuario final	1	5	5
T4	Procesamiento interno complejo	1	3	3
T5	El código debe ser reutilizable	1	0	0
T6	Facilidad de instalación	0.5	5	2.5
T7	Facilidad de uso	0.5	5	2.5
T8	Portabilidad	2	0	0
T9	Facilidad de cambio	1	5	5
T10	Concurrencia	1	5	5
T11	Características especiales de seguridad	1	5	5
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	3	3
T13	Se requiere facilidades especiales de entrenamiento a usuario	1	0	0
Factor Total Técnico				38

Paso 3: Cálculo de ECF
 $ECF = 1.4 + (-0.03 * \text{Factor Ambiental Total}) = 0.665$

Factor Ambiental	Descripción	Peso	Impacto percibido	Factor calculado
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado	1.5	5	7.5
E2	Personal tiempo parcial	-1	3	-3
E3	Capacidad del analista líder	0.5	5	2.5
E4	Experiencia en la aplicación	0.5	5	2.5
E5	Experiencia en orientación a objetos	1	5	5
E6	Motivación	1	5	5
E7	Dificultad del lenguaje de programación	-1	5	-5
E8	Estabilidad de los requerimientos	2	5	10
Factor Ambiental Total				24.5

- 1 significa que el factor tiene un fuerte impacto negativo para el proyecto
- 3 es medio
- 5 significa que tiene un fuerte impacto positivo

Pasos 4 y 5:
Cálculo de UCP sin productividad
Cálculo de UCP con productividad

- **Paso 4:**
 - $UCP = UUCP * TCF * ECF$
 - $UCP = 18 * 0.98 * 0.665 = 11.49$
- **Paso 5:**
 - $UCP = 11.49 * PF$
 - Dado que es un equipo nuevo usaremos $PF = 20$
 - $UCP = 11.49 * 20 = 229.82$

Interpretación

- Dado que
 - UCP resultó en 229.82 horas
 - Suponiendo 40 horas a la semana
 - El sistema se desarrollará en 5.74 semanas (aproximado a 6 semanas)