



ISSN 1029-3450

Revista Avanzada Científica



Método de puntos de casos de uso y CMMI nivel 2 en el proyecto de desarrollo de sistemas de información geográfica para dispositivos móviles.

Method uses case points and CMMI level 2 on the project of geographic information system for mobile devices.

Ing. Odiel Estrada Molina

Centro: Universidad de las Ciencias Informáticas. Cuba

E-mail: oestrada@uci.cu

Ing. Lisandra Escalona Griff

Centro: Universidad de las Ciencias Informáticas. Cuba

E-mail: lgriff@uci.cu

Resumen

Debido a la necesidad de realizar una estimación del tamaño del proyecto de sistemas de información geográfica para dispositivos móviles, se hace referencia en este artículo al uso del método de Puntos de Casos de Uso, su impacto, y resultados arrojados a partir de la toma de decisiones. Para el desarrollo del trabajo se tomó como muestra el producto de sistema de información geográfica para la Universidad de las Ciencias Informáticas en dispositivos celulares. En el trabajo se hace referencia a los métodos utilizados así como la fundamentación teórica en cuanto al uso del método de estimación antes mencionados y su relación con el proceso de estimación del CMMI nivel 2.

Palabras claves: Casos de Uso, CMMI, estimación del Esfuerzo, puntos de Casos de Uso, proyecto I+D SIG-Móviles.

Abstract

Because of the need to estimate the size the project of geographic information systems for mobile devices based on Use Cases, using the Uses Case Points, referred to in this article the use of this method, its impact and results obtained from the decision-making. In the development in this work was taken as showing the project of geographic information system for the University of Informatics Sciences in cellular devices. The paper refers to the methods used and the theoretical foundation as to why the assessment method described above and its relationship to the process of estimating the CMMI level 2.

Keywords: Use Case, CMMI, Effort estimation, uses case points, project I & D GIS-Mobile.

Introducción

La especificación de los requerimientos mediante Casos de Uso ha probado ser uno de los métodos más efectivos para capturar la funcionalidad de un sistema. Este hecho se puede apreciar en algunas metodologías actuales ampliamente difundidas, como el Proceso Unificado de Rational (Rational Unified Process) o



ISSN 1029-3450



Métrica Versión 3 (Ministerio de Administraciones Públicas de España), en las cuales se propone especificar la funcionalidad de los sistemas mediante la utilización de Casos de Uso.

El método de Casos de Uso permite documentar los requerimientos de un sistema en términos de actores y casos de uso. Un actor típicamente representa a un usuario humano o a otro sistema que interactúa con el sistema bajo análisis. Un caso de uso representa un gránulo funcional del sistema bajo análisis, relatado como una secuencia de acciones que uno o más actores llevan a cabo en el sistema para obtener un resultado de valor significativo.

Si bien los Casos de Uso permiten especificar la funcionalidad de un sistema bajo análisis, no permiten por sí mismos efectuar una estimación del tamaño que tendrá el sistema o del esfuerzo que tomaría implementarlo.

La estimación por Puntos de Caso de Uso resulta muy efectiva para estimar el esfuerzo requerido en el desarrollo de los primeros Casos de Uso de un sistema, si se sigue una aproximación iterativa como el Proceso Unificado de Rational. En éste tipo de aproximación, los primeros Casos de Uso a desarrollar son los que ejercitan la mayor parte de la arquitectura del software y los que a su vez ayudan a mitigar los riesgos más significativos (iteraciones de Elaboración en el Proceso Unificado). En el proyecto de Investigación y desarrollo de Sistemas de información geográfica en dispositivos móviles entre las metas definidas para este año se encuentra la obtención de un Sistema de información geográfica para celulares de la Universidad de las Ciencias Informáticas, pero no se cuenta con una estimación de cuanto puede durar la implementación de un caso de uso y es por ello que surge la necesidad de emplear el mejor método para este tipo de estimación y tomar así las precauciones necesarias para el desarrollo del producto informático.

El presente artículo tiene como objetivo el realizar la estimación del esfuerzo basada en casos de uso por el método de Puntos de Casos de uso y medir el impacto que este tuvo en el proyecto de Investigación y desarrollo de Sistemas de información geográfica en dispositivos móviles.

Materiales y métodos

Para el desarrollo del trabajo se hizo uso del método analítico-sintético (Hernández, 2005) para la identificación del método de Puntos de Caso de Uso así como su aplicación en el proyecto de investigación y desarrollo de Sistemas de información geográfica en dispositivos móviles de la Facultad 6.

Descripción teórica del método Puntos de caso de uso:

Puntos de caso de uso es un método de estimación de esfuerzo para proyectos de software, a partir de sus casos de uso. Este método utiliza los actores y casos de uso relevados para calcular el esfuerzo que significará desarrollarlos.



ISSN 1029-3450



A los casos de uso se les asigna una complejidad basada en transacciones, entendidas como una interacción entre el usuario y el sistema, mientras que a los actores se les asigna una complejidad basada en su tipo, es decir, si son interfaces con usuarios u otros sistemas. También se utilizan factores de entorno y de complejidad técnica para ajustar el resultado.

El método de punto de casos de uso consta de cuatro etapas, en las que se desarrollan los siguientes cálculos:

1. Factor de peso de los actores sin ajustar (UAW).
2. Factor de peso de los casos de uso sin ajustar (UUCW).
3. Puntos de caso de uso ajustados (UCP).
4. Esfuerzo horas-hombre.

Para la realización del trabajo se basó en las especificaciones de la estimación en el modelo de CMMI nivel 2 en el cual se encuentra el proyecto de investigación y desarrollo Sistemas de Información geográfica para dispositivos móviles. Además se vinculó el método de Puntos de Caso de Uso a lo expresado en los indicadores de exigencias del CMMI nivel 2.

CMM-CMMI: Medición y Análisis

El objetivo de la medición y el análisis en el CMMI nivel 2 es desarrollar y sostener una capacidad de medición que sea usada para ayudar a las necesidades de información de la gerencia.

Los datos tomados para la medición deben estar alineados con los objetivos de la empresa para proporcionar información útil a la misma.

Se ha de implantar un mecanismo de recogida de datos, almacenamiento y análisis de los mismos de forma que las decisiones que se tomen puedan estar basadas en estos datos.

Este sistema tiene que permitir además:

1. Planificación y estimación objetiva
2. Comparar el rendimiento actual contra el rendimiento esperado en el plan
3. Identificar y resolver problemas relacionados con los procesos
4. Proporcionar una base para añadir métricas en procesos futuros

CMM-CMMI: Planificación de proyectos

El objetivo de la planificación de proyectos es establecer y mantener planes que define las actividades del proyecto.

Las tareas que conlleva la planificación de proyectos son:

- Desarrollar un plan inicial del proyecto
- Establecer una relación adecuada con todas las personas involucradas en el proyecto
- Obtener compromiso con el plan
- Mantener el plan durante el desarrollo del proyecto



ISSN 1029-3450



El plan incluye estimación de los elementos de trabajo y tareas, recursos necesarios, negociación de compromisos, establecimiento de un calendario, e identificación y análisis de los posibles riesgos que pueda tener el proyecto.

El plan de proyectos es un herramienta de trabajo viva que se debe de actualizar con mucha frecuencia ya que los requisitos cambiarán, habrá que reestimar, habrá riesgos que desaparezcan y otros que surjan nuevos, habrá que tomar acciones correctivas.

CMM-CMMI: Monitorización y Control de proyectos

El objetivo de la monitorización y control de proyectos es proporcionar una comprensión del estado del proyecto para que se puedan tomar acciones correctivas cuando la ejecución de proyecto se desvíe del plan.

El documento del plan de proyecto es la base para monitorizar las actividades, comunicar el estado y tomar acciones correctivas. El progreso se determina comparando los actuales elementos de trabajo: tareas, horas realizadas, coste y calendario actual, con los estimados en el plan de proyecto. Una apropiada visibilidad nos permitirá tomar acciones correctivas antes de que el trabajo real se desvíe mucho del plan.

Resultados y discusión

Resultados técnicos:

1. Se obtuvo los resultados asociados a cada factor que propone el método de Puntos de función
 - Factor técnico (Tabla 1).
 - Factor Ambiente (Tabla 2).
 - Factor Casos de uso (Tabla 3).
 - Factor Actores (Tabla 4).
 - Tabla con los resultados finales del proyecto (Tabla 5).
2. Permitted obtener una herramienta útil para la toma de decisiones, donde gracias a este se pudo obtener en tiempo el modelo de dominio del Sistema de información geográfico (Figura 1).
3. Se obtuvo en tiempo todos los artefactos determinados en el desarrollo del Sistema de información geográfico para dispositivos móviles de la UCI, como el diagrama de casos de uso (Figura 2).
4. Se obtuvo en tiempo el Sistema de información geográfico para dispositivos móviles de la UCI (Figura 3)- (Figura 6).

Resultados psicológicos

Identificación y conocimiento de la duración en la implementación de cada caso de uso en el producto del Sistema de información geográfico para dispositivos móviles de la UCI.

Resultados administrativos



ISSN 1029-3450



Se realizó un plan de contingencias y estructuración en vísperas de los resultados arrojados por el método de puntos de función.

Factor Técnico		Factor	Valor (Entre 0-5)
1	Sistema distribuido.	2	1
2	Objetivos de performance o tiempo de respuesta.	1	3
	Eficiencia del usuario final.	1	5
	Procesamiento interno complejo.	1	2
	El código debe ser reutilizable.	1	0
6	Facilidad de instalación.	0,5	3
7	Facilidad de uso.	0,5	4
8	Portabilidad.	2	5
9	Facilidad de cambio.	1	4
10	Concurrencia.	1	3
11	Incluye objetivos especiales de seguridad.	1	4
12	Provee acceso directo a terceras partes.	1	2
13	Se requiere facilidades especiales de entrenamiento a usuario.	1	3
Cálculo de TCF			1,015

Tabla 1. Factor técnico.



ISSN 1029-3450



Factor Ambiente		Factor	Valor (Entre 0-5)
1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado	1	2
2	Experiencia en la aplicación.	3	0
3	Experiencia en orientación a objetos.	3	3
4	Capacidad del analista líder	2	2
5	Motivación	5	5
6	Estabilidad de los requerimientos	2	3
7	Personal part-time	0	0
8	Dificultad del lenguaje de programación	3	4
Cálculo de EF			-0,34

Tabla 2. Factor Ambiente

Tipo de Actor	Factor	Cantidad de Actores	Descripción
1 Simple	5	0	CU Simple - 3 transacciones o menos
2 Medio	10	1	CU Medio - 4 a 7 transacciones
3 Complejo	15	3	CU Complejo -4 a 7 transacciones
Cálculo de UUCP		55	



ISSN 1029-3450



	Tipo de Actor	Factor	Nombre del Actor
1	Complejo	15	CUS Redimensionar Mapa
2	Complejo	15	CUS Realizar Control de Selección
3	Complejo	15	CUS Localizar por Coordenadas
4	Medio	10	CUS Localizar objetivos

Tabla 3 Factor Casos de uso

Actor	Cantidad de Actores	Descripción
5	0	CU Simple - 3 transacciones o menos
10	1	CU Medio - 4 a 7 transacciones
15	3	CU Complejo -4 a 7 transacciones
	55	

Factor	Nombre del Actor
15	CUS Redimensionar Mapa
15	CUS Realizar Control de Selección
15	CUS Localizar por Coordenadas
10	CUS Localizar objetivos



ISSN 1029-3450



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

Tipo de Actor	Factor	Nombre del Actor
1	Complejo	Usuario

Tabla 4 Factor Actores.



ISSN 1029-3450



Cálculo de Otras Tablas		
TCF	Factor de Complejidad Técnica	1,015
EF	Factor Ambiente	-0,34
UUCP	Punto de CU sin ajustar	55
UAW	Peso de los Actores sin Ajustar	3
Cálculo del Punto de Caso de Uso		
UCP	Punto de CU Ajustado	-20
Cálculo del Esfuerzo Estimado		
Cociente	Horas de esfuerzo por punto de CU	28
Horas de esfuerzo		(560)

Actividad	Porcentaje	Horas - Hombre
Análisis	10%	(140)
Diseño	20%	(280)
Programación	40%	(560)
Prueba	15%	(210)
Sobrecarga	15%	(210)
Total		(1.401)

Tabla 5. Resultado final indicando que el producto puede demorar 7 meses

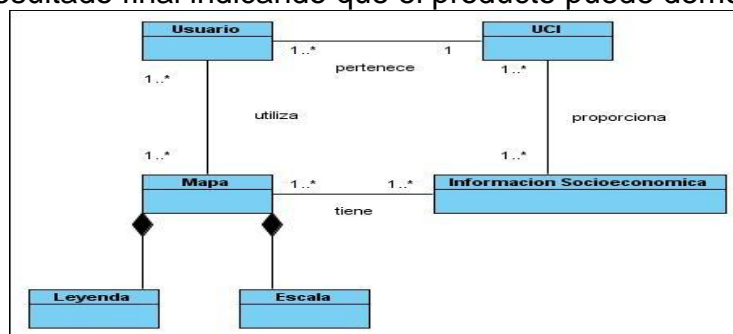


Figura 1. Modelo de dominio del SIG-UCI para dispositivos móviles.



ISSN 1029-3450

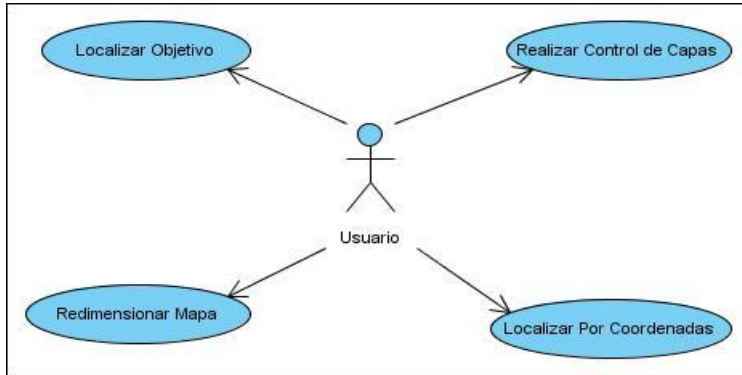


Figura 2. Diagrama de Casos de uso del sistema.



Figura 3. Interfaz principal del SIG-UCI.



Figura 4. Localización geográfica de edificios.





ISSN 1029-3450



Figura 5. Información socio-económica del edificio.

Figura 6. Georeferenciación del edificio.

La estimación realizada en el proyecto I+D SIG-Móviles arrojó que duraría alrededor de 7 meses la implementación de los casos de usos definidos para la personalización del Sistema de información geográfica de la Universidad de las Ciencias Informáticas en dispositivos móviles pertenecientes al producto MovilMap. Es por ello que se realizó un plan de contingencias y de apoyo para cumplir con el tiempo destinado para esta personalización. Para el desarrollo de la aplicación informática se realizó un análisis de las tecnologías, herramientas y metodologías más apropiadas para el diseño e implementación del software, para ello se consultó diversas bibliografías actualizadas que validara las razones por las cuales fueron escogidas. Se escogió como gestor de base de datos PostgreSQL 8.4 y Postgis como módulo integrado que soporta datos geográficos; PHP como lenguaje de programación, WALL y WURFL como tecnologías asociadas para el uso de servidor de Mapas MapServer y su vínculo con tecnología WAP; como metodología de desarrollo RUP; Netbeans 6.9 como entorno de desarrollo integrado y Visual Paradigm for UML 6.4 para el modelado de todos los artefactos de software.

Conclusiones

Una vez obtenidos los resultados del método de Puntos por Función permitió la obtención satisfactoria del producto de software: Sistema de información geográfica para dispositivos móviles de la Universidad de las Ciencias Informáticas. Producto a este trabajo se pudo resolver el principal problema de localización de personas, locales, y diferentes regiones de la institución de una forma más accesible sin necesidad de utilizar el directorio de la universidad a partir de un ordenador, ya que desde un móvil es factible y más cómodo.

Para validar el sistema, se realizaron diversas pruebas de calidad por el grupo de calidad de la facultad 6 de la universidad, permitiendo así un control del desarrollo del sistema, lo que propició un producto que cumple con todas las funcionalidades identificadas para el mismo, también se hizo uso de herramientas libres de acuerdo a las políticas de la universidad y del país.



ISSN 1029-3450



Bibliografía

- Bolstad, P. (2005). *GIS Fundamentals: A first text on Geographic Information Systems*. Eider Press.
- Hernández Supiera, R. y. (1998). *Metodología de la investigación*.
- Hernández, L. y. (2005). *El paradigma cuantitativo de la investigación científica*. Habana: eduniv.
- Hernández, P. (s.f.). *El proceso unificado de racional y su relación con las técnicas y métodos de la ingeniería y usabilidad del software*. Recuperado el 21 de Marzo de 2011, de <http://is.ls.fi.upm.es/doctorado/trabajos20042005/hernandez.pdf>.
- International, V. P. (s.f.). *Visual paradigm. 10 reasons to choose visual paradigm*. Recuperado el 21 de Marzo de 2011, de <http://www.visual-paradigm.com/aboutus/10reasons.jsp>
- Kerlinger, F. (1997). *Investigación del comportamiento*. México, D.F: mcgraw-hill.
- *Use Cases and Function Points*, artículo disponible en el site de Longstreet Consulting. (s.f.). Recuperado el 21 de Marzo de 2011, de Use Cases and Function Points, artículo disponible en el site de Longstreet Consulting