

Generación Asistida del Mapa de Actividades de Proyectos de Desarrollo de Software

Diez, Eduardo^{1,2}, Britos, Paola², Rossi, Bibiana² y García-Martínez, Ramón²

¹ Programa de Master en Ingeniería del Software. Facultad de Informática. Universidad Politécnica de Madrid
Campus de Montegancedo s/n. Boadilla del Monte – Madrid – España

ediez@acm.org

² Centro de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento (CAPIS). Instituto Tecnológico de Buenos Aires.
Av. Madero 399 (C1106ACD). Buenos Aires - Argentina.
pbritos@itba.edu.ar, brossi@itba.edu.ar, rgm@itba.edu.ar

Resumen: Una de las formas de adaptar una metodología estándar, a un proyecto en particular, es a través del mapa de actividades para ese proyecto, dadas las características del mismo. La confección del mapa de actividades no es una tarea trivial ni automática, para hacerla correctamente se requiere de capacidad de análisis, conocimientos y experiencia en la aplicación de metodologías estándares de desarrollo. Se presenta en este artículo un sistema basado en conocimientos que asiste al responsable de un proyecto de desarrollo de software, en la elaboración del mapa de actividades del mismo. El sistema permite ingresar las particularidades del proyecto, infiere el mapa de actividades sobre la base de la metodología estándar Métrica Versión 3 y lo presenta en un formato electrónico estándar.

Palabras claves: Actividad – Mapa – Software - Proyecto

Abstract: Activity maps are useful tools for adapting standard methodologies to specific projects using a project's characteristics as input. Far from being a simple task, the creation of activity maps is an involved procedure, which requires analytical skills, knowledge and experience in the application of development methodologies. This paper presents a knowledge-based system that assists those in charge of a project in the preparation of activity maps. The system allows the user to enter the project's characteristics, infers an activity map based on the Métrica Versión 3 standard methodology and outputs the resulting activity map in a standard electronic format.

Key words: Activity – Map – Software – Project

Introducción

Las actividades que realiza un profesional en ingeniería de software son numerosas y variadas. Estas actividades están formalizadas, detalladas y estructuradas en metodologías de desarrollo de software.

En este artículo no se pretende abordar el concepto de metodología ni las ventajas de su uso, sino que se pretende analizar el hecho de la estandarización, globalización o unificación de metodologías de desarrollo de software.

Hasta no hace mucho tiempo, era común que distintos equipos de desarrollo de software (que podían formar parte de una misma corporación multinacional, organismo estatal o empresa privada), tuvieran distintas metodologías, o incluso algunos de esos equipos carecían de metodología.

Esas metodologías eran adecuadas a los tipos de proyectos en los que trabajaba cada equipo y si bien podían ser muy útiles y de fácil modificación y/o adaptación a nuevas realidades, no cabe duda que provocaban una serie de inconvenientes, tales como: lenguaje y términos diferentes, roles y

responsabilidades heterogéneas y puntos de control no uniformes, al momento de intentar algún tipo de integración.

Ahora bien, buscando elevar la calidad de los productos de software, ejercer una mejor gestión de proyectos y con el advenimiento de la denominada “globalización”, se hizo necesario superar este tipo de inconvenientes. Ya sea que en una organización existieran diversas metodologías o que no existiera metodología en alguna de sus locaciones, se establecieron metodologías estándares, globales o unificadoras, con flexibilidad suficiente como para soportar diferentes tipos de proyectos [1].

Algunas de las ventajas más importantes del uso de metodologías estándares son: el uso de un lenguaje común para todos los grupos de desarrollo, la definición precisa de roles y responsabilidades de los actores, la formalización de productos entregables y de puntos de control.

Por su carácter de estándares, globales y unificadoras, estas metodologías deben resultar aplicables a una gran diversidad de proyectos. De hecho, las metodologías estándares deben contemplar todos los posibles

proyectos en la organización en la cual se aplica. Esto significa que deben prever un conjunto enorme de actividades y variantes de las mismas, de las cuales, es más que probable que sólo un subconjunto sea aplicable a un proyecto en particular.

Es por ello que estas metodologías estándares deben ser flexibles, de forma tal de permitir que el responsable de un proyecto realice las selecciones que permitan cubrir las necesidades de ese proyecto, evitando, por ejemplo, la realización de actividades innecesarias.

Dependiendo del grado de detalle y alcance de la metodología estándar, los lineamientos y criterios para adaptar la misma a determinado proyecto, permiten al responsable del mismo seleccionar, entre otros [2]:

- Ciclo de vida
- Actividades y tareas
- Estándares y herramientas

El presente artículo se focalizará en la selección de las actividades a desarrollar, es decir a los lineamientos y criterios referidos a la selección de actividades de la metodología estándar. Ese subconjunto de actividades a desarrollar, dadas las particularidades de un proyecto, se formaliza en el mapa de actividades del proyecto.

Descripción del problema

Para que una metodología de desarrollo de software convencional sea considerada flexible, debe permitir que el responsable de un proyecto seleccione los segmentos de la misma que cubran las necesidades de ese proyecto, evitando la realización de actividades innecesarias y acentuando las que resulten más significativas.

Esa selección de segmentos de metodologías no es una tarea trivial ni automática. Para hacerla correctamente se requiere de capacidad de análisis, conocimientos y experiencia en la aplicación de metodologías estándares de desarrollo. Una correcta selección de segmentos de una metodología estándar provoca confianza en la misma por parte del equipo de proyecto. Por otro lado, la selección incorrecta de segmentos de una metodología estándar podría ocasionar trastornos durante el proyecto e incluso dificultar el logro de los objetivos planteados en el mismo.

Esta flexibilidad, que permite la adaptación de una metodología estándar a todo tipo de proyectos, se puede formalizar a través de los mapas de actividades, los cuales indican que actividades se deben desarrollar y cuales son las más relevantes para el proyecto en cuestión. El mapa de actividades constituye una guía, orientación y recomendación para el responsable del proyecto, pero no es un catálogo que se deba cumplimentar en forma obligatoria, por el contrario, el responsable del proyecto puede no ajustarse a este mapa si su sentido común o percepción de la realidad así lo indican.

Si bien una metodología estándar puede aportar mapas de actividades preestablecidos, éstos se utilizan como base para la generación del mapa de actividades de un proyecto en particular, dadas sus características

específicas. Como ya se mencionó, ésta tarea requiere de capacidades especiales.

¿Porqué es importante resolver el problema?

La utilidad del mapa de actividades es importante en la medida que se confeccione en forma temprana, es decir cuando el responsable del proyecto ya cuenta con las primeras particularidades del mismo. En primer lugar, disponiendo del mapa en forma temprana, el responsable del proyecto puede realizar ciertas estimaciones en base a él. Por el contrario, si el mapa de actividades no se confecciona en forma temprana, resulta de poca utilidad, constituyendo un documento de un hecho ya ocurrido.

El mapa de proyecto, confeccionado en forma temprana, es una de las fuentes usadas por el responsable del proyecto para realizar estimaciones. Las estimaciones se realizan sobre la base de estadísticas acumuladas hasta el momento, de proyectos previos, comparando las actividades realizadas en esos proyectos con el mapa del proyecto en cuestión.

Algunas de las estimaciones que puede realizar el responsable del proyecto con respecto al mismo son las siguientes:

- Tiempo total necesario para culminarlo.
- Esfuerzo requerido.
- Costo monetario.
- Cantidad de personas necesarias.
- Perfiles y habilidades necesarias.

En segundo lugar, el mapa de proyecto constituye una guía, la base del plan de desarrollo de software del proyecto donde todos y cada uno de los integrantes del equipo de proyecto conocen las actividades que deberán desarrollar durante el desarrollo del mismo y las habilidades o conocimientos de las que deberán hacer uso.

Por último, pero de suma importancia, es necesario señalar que las metodologías estándares, no siempre son aceptadas fácilmente por todos los equipos o locaciones de una organización, sino que en muchos casos el uso de la misma es una imposición. Es por ello que la correcta confección de un mapa de actividades del proyecto, es una forma de demostrar la flexibilidad de la metodología estándar obteniendo confianza y aceptación de la misma.

La correcta selección de actividades de una metodología estándar de desarrollo de software, es una práctica que contribuye en el mejoramiento de la aplicación de la ingeniería del software. Ahora bien, uno de los principales problemas con el que se encuentra el responsable novato de un proyecto de desarrollo de software, a la hora de confeccionar el mapa de actividades es su falta de experiencia en esa tarea. Es por ello que una herramienta automatizada que ponga al servicio de responsables de proyectos novatos la experiencia adquirida por aquellas personas

consideradas verdaderos especialistas en el área sería más que útil.

Los motivos anteriormente mencionados sugieren que existe la necesidad de una herramienta que:

- Asista al responsable de proyecto en el proceso de elaborar el mapa de actividades de su proyecto.
- Ponga al servicio de responsables de proyectos novatos la experiencia adquirida por aquellas personas consideradas verdaderos especialistas en el área.
- Contribuya en el mejoramiento de la práctica de la ingeniería del software y que a la vez incentive su aplicación.

Solución propuesta

Contexto

En el presente trabajo, se ha utilizado como metodología estándar o de base a Métrica Versión 3. No se presentan las características específicas y antecedentes de la metodología, pero quien desee esta información puede consultar la bibliografía de referencia: [3]

Se ha desarrollado un prototipo, denominado GMAP, que asiste al responsable de proyecto en la tarea de elaborar el mapa de actividades de su proyecto, con base en la metodología Métrica Versión 3.

Una vez terminada o avanzada en gran medida el proceso “Planificación de los sistemas de información” (PSI) de Métrica Versión 3, y sobre la base de las particularidades que tendrá el proyecto, se elabora el mapa de actividades del mismo.

El mapa comprende las actividades alcanzadas por los siguientes procesos de Métrica Versión 3:

- Procesos principales
 - Desarrollo de los sistemas de información
 - Estudio de viabilidad del sistema
 - Análisis del sistema de información
 - Diseño del sistema de información
 - Construcción del sistema de información
 - Implantación y aceptación del sistema
 - Mantenimiento del sistema de información
- Interfaces
 - Gestión de proyectos
 - Gestión de configuración
 - Calidad
 - Seguridad

Uso del prototipo

El prototipo GMAP recomienda el mapa de actividades, sin embargo ese mapa resultante no será un catálogo que se deba seguir de forma obligatoria, sino que constituye una guía y orientación para el responsable del proyecto.

En particular, dado un proyecto concreto, la forma de uso prevista para el prototipo GMAP es la siguiente:

1. El responsable de proyecto recoge, releva e investiga las particularidades y datos del proyecto. Estas particularidades y datos podrán ser estimados o incluso no definitivos.
2. El responsable de proyecto ingresa los datos del proyecto en el prototipo GMAP. Es prototipo irá preguntando, al responsable del proyecto, cada uno de ellos.
3. Sobre la base de los datos ingresados, y el total de actividades propuestas por Métrica Versión 3, el prototipo GMAP infiere las actividades recomendadas a realizar para ese proyecto.
4. GMAP presenta las actividades recomendadas a realizar al responsable del proyecto.
5. Con la lista de actividades recomendadas, el responsable del proyecto continúa con sus actividades. Si el responsable del proyecto detecta cambios en las particularidades y/o datos del mismo, vuelve al paso 1.

Datos y características

Considerando las siguientes definiciones:

- Datos de un proyecto de software: Atributo o propiedad de un proyecto de software.
- Característica de un proyecto de software: Calidad de un proyecto de software, generalmente determinado por un conjunto de datos.

Las características generales consideradas por GMAP, con sus posibles valores, son las siguientes:

- Tamaño: Corresponde al tamaño o magnitud del proyecto. Sus posibles valores son Grande, Mediano y Pequeño.
- Complejidad: Corresponde al nivel de complejidad o dificultad del proyecto. Sus posibles valores son Alta, Media y Baja.
- Capacidad del personal: Corresponde al nivel de la capacidad y entrenamiento del personal asignado al proyecto. Sus posibles valores son Alta, Media y Baja.
- Gestión: Corresponde al grado de formalidad necesario en la gestión del proyecto. Sus posibles valores son Rigurosa y No rigurosa.

Los datos considerados por GMAP, agrupados por característica si corresponde, con sus posibles valores, son los siguientes

- Tamaño:
 - Cantidad estimada de puntos de función del sistema: Inferior a 300 - Entre 300 y 1,000 - Superior a 1,000
 - Cantidad estimada de líneas de código del sistema: Inferior a 10 mil - Entre 10 mil y 500 mil - Superior a 500 mil
 - Cantidad de personas participantes: Inferior a 20 - Entre 20 y 100 - Superior a 100
 - Cantidad estimada promedio de registros de datos administrados: Inferior a 1 millón - Entre 1 millón y 10 millones - Superior a 10 millones
- Complejidad:

- Existencia de funciones distribuidas: Si - No
- Existencia de funciones on-line: Si - No
- Existencia de funciones en tiempo real: Si - No
- Existencia de funciones de fuerte contenido algorítmico: Si - No
- Cantidad de niveles de descomposición necesarios para comprender el problema: Inferior a 2 - Entre 2 y 4 - Superior a 4
- Capacidad del personal:
 - Nivel de conocimientos de los analistas y programadores: Alto - Medio - Bajo
 - Experiencia de los analistas y programadores en proyectos similares: Alto - Medio - Bajo
- Gestión:
 - Se requiere una aceptación formal por parte del usuario: Si - No
 - El usuario es un cliente externo: Si - No
 - El proyecto es plausible de ser auditado: Si - No
- Tipo: Corresponde al tipo de desarrollo del proyecto. Sus posibles valores son Desarrollo a medida, Implantación de paquete y Mantenimiento.
- Enfoque: Corresponde al enfoque de desarrollo del proyecto. Sus posibles valores son Estructurado y Orientado a objetos.
- Clasificación de seguridad: Corresponde al nivel de seguridad requerido para el sistema en cuestión. Sus posibles valores son Alta, Media y Baja.
- Solución y viabilidad: Sus posibles valores son Definida y No definida.
- Requisitos congelados: Sus posibles valores son Si y No.
- Necesidad de migración y/o carga inicial de datos: Sus posibles valores son Si y No.

Funcionamiento del prototipo

Finalmente, los pasos modulares o de alto nivel que se realiza el prototipo GMAP para resolver el problema y su orden, son los siguientes:

Paso 1: Recolectar los datos del proyecto. Se incluyen los datos que no se asocian una característica determinada y los que si se asocian a una de ellas.

Paso 2: Determinar las características del proyecto. Se analizan los datos que combinados asignan valor a una característica.

Paso 2.1: Determinar Gestión. Se analiza la combinación de los valores de los datos asociados a la característica Gestión.

Paso 2.2: Determinar Tamaño. Se analiza la combinación de los valores de

los datos asociados a la característica Tamaño.

Paso 2.3: Determinar Complejidad. Se analiza la combinación de los valores de los datos asociados a la característica Complejidad.

Paso 2.4: Determinar Capacidad del personal. Se analiza la combinación de los valores de los datos asociados a la característica Capacidad del personal.

Paso 3: Determinar el mapa de actividades. Se realiza analizando los datos y características del proyecto.

Detalles de implementación

Considerando las características del problema en cuestión, se han seleccionado los siguientes formalismos [4] que se utilizaron en forma combinada:

- Objetos: Los conocimientos que se expresaron con ellos son conocimientos declarativos del dominio. Básicamente existen dos tipos de objetos: Clase e instancia.
- Sistema de producción: Para expresar formalmente los conocimientos del dominio se utilizó un sistema de producción (SP), el cual constituye una de las técnicas de representación más utilizadas.
- Metareglas: Para representar la estrategia de control se utilizaron metareglas. Consiste simplemente en representar el conocimiento de control utilizando reglas. Es decir, las metareglas son reglas que contienen conocimientos acerca de cómo manejar adecuadamente los conocimientos del dominio para mejorar la eficacia y el rendimiento del sistema.

La herramienta seleccionada para la implementación del GMAP fue Kappa-PC Versión 2.2 de Intellicorp, Inc. Esta herramienta posee características compatibles con la metodología que se ha aplicado en el desarrollo del presente trabajo, además soporta fácilmente el modelo de formalización elegido. [5]

Sintetización del conocimiento

El proceso de adquisición de conocimientos se dividió en las siguientes etapas:

- Primeras reuniones y evaluación de la viabilidad: Son reuniones iniciales con expertos y posibles usuarios del prototipo. Los objetivos de esta etapa fueron dos:
 - Determinar los requisitos funcionales del Sistema Basado en conocimientos (SBC) o, en su caso, las necesidades de los usuarios del futuro prototipo, o lo que los usuarios esperan del mismo.
 - Introducir al Ingeniero de Conocimiento (IC) en el dominio a un nivel tal que sea capaz de desarrollar un estudio de viabilidad del SBC

donde se determine si la tarea del experto es tratable, o no, mediante la Ingeniería de Conocimiento (INCO)

En estas primeras reuniones, se buscaron conocimientos generales, no de detalle, como para conocer la terminología. La profundidad que se debe alcanzar en estas reuniones es mínima; se busca el grano grueso, la visión general.

- Extracción de conocimientos: Es el estudio de la documentación existente, con el objetivo de aprender lo más posible sobre el dominio del problema. Este período de preparación permitió reducir el tiempo que de otro modo debería malgastar el experto a fin de iniciar al IC en el tema.
- Educación de conocimientos a partir de los expertos: Es en esta etapa donde el IC obtuvo los conocimientos genuinamente privados del experto. La educación es, específicamente, el proceso de interactuar con un experto humano, con el propósito de construir un SBC. El proceso de educación puede dividirse en dos etapas:
 - Interrogatorios iniciales: Se obtuvo una visión de alto nivel del dominio, donde el IC llegue a comprender el alcance del dominio.
 - Investigación profunda: Se obtuvo una visión de bajo nivel del dominio, donde el IC llegue a comprender el verdadero proceso de la tarea que desempeñan los expertos.

Conclusiones

El presente trabajo constituye una primera aproximación al tema de mapas de actividades. Antes de detallar las conclusiones obtenidas a partir del presente trabajo, es necesario hacer un algunas consideraciones:

- En el presente trabajo sólo se tuvo en cuenta la metodología estándar Métrica Versión 3.
- Los datos y características de un proyecto aquí considerados no son definitivos. Estas podrán ir variando de función de datos/características adicionales que se identifiquen o se deseen evaluar en nuevos proyectos.
- De la misma forma, las reglas no son definitivas, sino que son dinámicas, estas también podrán ir variando con el tiempo, ya sea con los datos y características identificadas o con nuevos que se irán incorporando.

Teniendo en cuenta las consideraciones previas, las principales conclusiones que se obtienen del trabajo son las siguientes:

- 1 Independientemente de la metodología estándar considerada, es posible automatizar la tarea de adaptación de la misma, por medio de prototipos de tipo GMAP, de forma tal de asistir al responsable de un proyecto en el proceso de elaboración del mapa de actividades del mismo.

- 2 Prototipos del tipo GMAP contribuyen en el mejoramiento de la práctica de la ingeniería del software y, a la vez, incentivan su aplicación. La correcta selección de actividades de una metodología de desarrollo de software, es una práctica que contribuye en el mejoramiento de la aplicación de la ingeniería del software, por consiguiente, toda automatización de esta práctica, facilita la misma e incentiva su aplicación.
- 3 A través de prototipos del tipo GMAP, es posible poner al servicio de responsables de proyectos novatos la experiencia adquirida por aquellas personas consideradas verdaderos especialistas en el área.
- 4 La herramienta Kappa-PC ha resultado adecuada para el desarrollo del prototipo GMAP. Si bien no ha permitido la implementación de todas las características deseadas, se ha adecuado perfectamente a la formalización realizada y ha sido de suma utilidad en la definición de interfaces mediante prototipos evolutivos.

Líneas de desarrollo futuras

El prototipo GMAP, presentado en el presente artículo, abarca un moderado espectro de las variantes que se pueden presentar en el tema en cuestión. El mismo puede ser enriquecido con algunas de esas variantes adicionales.

Tal como se mencionó anteriormente, dependiendo del grado de detalle y alcance de la metodología estándar, los lineamientos y criterios para adaptar la misma un determinado proyecto, permiten al responsable del mismo seleccionar, entre otros:

- Ciclo de vida
- Actividades y tareas
- Estándares y herramientas

Adicionalmente, el prototipo GMAP puede ser mejorado, profundizado y enriquecido siguiendo la misma línea de trabajo que se ha seguido hasta el momento.

Por lo tanto, a continuación se identifican las principales líneas de desarrollo futuras que se podrían llevar a cabo, para complementar, profundizar y enriquecer el prototipo GMAP.

Por último, cabe aclarar, que las líneas de desarrollo futuras que se presentan, no son excluyentes, es decir que varias de ellas se podrían llevar a cabo en paralelo o simultáneamente.

Combinación con la selección de ciclo de vida

La selección del ciclo de vida es el complemento lógico del mapa de actividades en lo que a adaptación de una metodología estándar se refiere.

El mapa de actividades generado mediante el prototipo presentado puede ser recorrido o iterado de diferentes formas, esas formas están relacionadas al ciclo de vida del producto que se busca desarrollar.

De esta forma, la generación del mapa de actividades se puede combinar con la selección de ciclo de vida, obteniendo una adaptación más acabada y completa de una metodología estándar.

Combinación con la selección de estándares y herramientas

La selección de estándares y herramientas admitidas por la metodología estándar, es un complemento interesante del mapa de actividades en lo que a adaptación de una metodología estándar se refiere.

Las actividades, contenidas en el mapa de actividades generado mediante el prototipo presentado, pueden ser ejecutadas mediante ciertas herramientas y bajo determinados estándares.

De esta forma, la generación del mapa de actividades combinada con la selección de estándares y herramientas, al igual que la combinación del punto anterior, permite una adaptación más acabada y completa de una metodología estándar.

Identificación de datos y características adicionales

Consiste en identificar, datos y/o características, de un proyecto de desarrollo de software, adicionales a las ya identificadas en el prototipo GMAP.

Los datos y/o características adicionales, podrán ser identificadas por los expertos participantes en el presente proyecto, luego del uso rutinario del prototipo o bien por nuevos expertos. Una vez identificados los mismos, se deberán definir y asignar posibles valores a los datos y/o características nuevas y determinar en que forma se afectará la base de conocimientos (BC) del prototipo GMAP.

De esta forma, el prototipo será enriquecido, aumentando su adecuación a más situaciones y escenarios que los identificados en el presente trabajo.

Identificación de reglas adicionales

Consiste en generar reglas adicionales, ya sean totalmente nuevas o modificando las ya existentes, en el prototipo GMAP.

Al igual que en el punto anterior, las nuevas reglas podrán ser identificadas por los expertos participantes en el presente proyecto, luego del uso rutinario del prototipo o bien por nuevos expertos. Las nuevas reglas podrán considerar tanto los datos y características ya existentes o los nuevos que se podrán incorporar.

De esta forma, la BC de conocimientos del prototipo será enriquecida, aumentando la cantidad de combinaciones y variantes que se manejarán para un proyecto dado.

Profundización a nivel tarea

Consiste en obtener el máximo detalle de las actividades a realizar. Para implementar este punto, cada actividad debería ser descompuesta en todas las tareas que la componen y las inferencias deberían ser realizadas sobre cada una de estas tareas.

Es necesario llevar a cabo, al momento de la implementación de este punto, un detallado análisis costo-beneficio, ya que su implementación puede resultar extremadamente trabajosa y los resultados puede que no sean de la utilidad esperada.

Referencias

1. Carmel, E. 1999. Global Software Teams: Collaborating across borders and time zones. Prentice Hall PTR
2. Carnegie Mellon University - Software Engineering Institute. 1994. The Capability Maturity Model: Guidelines for Improving the Software Process. Addison Wesley
3. Ministerio de Administraciones Públicas de España - Consejo Superior de Informática. 2000. Métrica Versión 3. <http://www.map.es/csi/metrica3>
4. Gomez, A. Juristo, N. Montes, C. Pazos, J. 1997. Ingeniería del Conocimiento. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces S.A.
5. Kappa PC. 1992. User's Guide. Intellicorp Inc.