

Medición y estimación del software: métodos y herramientas para mejorar la calidad del software

Dapozo, Gladys; Greiner, Cristina; Ferraro, María; Medina, Yanina; Pedrozo Petrazzini, Gabriel; Lencina, Berenice

Departamento de Informática. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. Universidad Nacional del Nordeste

{gndapozo; cgreiner; ferraro, yanina}@exa.unne.edu.ar

gabriel.pedrozopetrazzini@gmail.com, gaspagu.3@gmail.com

Resumen

El desarrollo de software requiere de la estimación para controlar y administrar los recursos que se necesitan utilizar antes y durante el proyecto. La estimación no es una ciencia exacta dado que existen numerosas variables humanas, técnicas, del entorno y políticas, que intervienen en su proceso y que pueden afectar los resultados finales. Sin embargo, cuando es llevada a cabo en forma sistemática, se pueden lograr resultados con un grado aceptable y convertirla en un instrumento útil para la toma de decisiones. En este trabajo se presentan las líneas de investigación y desarrollo orientadas hacia el análisis, estudio y discusión de métodos de estimación para el desarrollo de software, aplicando técnicas y herramientas que contribuyan a la gestión cuantitativa de proyectos.

Palabras clave: Gestión de proyectos de software, Técnicas de estimación. Herramientas de estimación.

Contexto

Las líneas de I/D corresponden al proyecto “Métodos y herramientas para la calidad del software”, acreditado por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) para el periodo 2014-2017. Estas líneas se plantean como una continuación del proyecto “Modelos y métricas para evaluar la calidad del software”, SECYT-UNNE, periodo 2010-2013.

Introducción

El conocimiento adquirido en el desarrollo del proyecto de investigación previo ha llevado a la necesidad de enfocar esta segunda etapa hacia métodos y herramientas, entendiéndose a estas como aplicaciones informáticas diseñadas para servir de soporte tecnológico para las distintas metodologías orientadas a mejorar diferentes aspectos de la calidad, tanto del proceso de desarrollo y mantenimiento del software, como del producto final.

Las distintas líneas de trabajo que se proponen se enmarcan en el campo de la Ingeniería de Software, y abarcan aspectos puntuales vinculados con la Gestión de Proyectos, Ingeniería Web, Ingeniería de Requerimientos, Medición y Estimación de software, Paradigma de Orientación a Objetos, siempre vinculados a los criterios de calidad que se desprenden de los modelos y estándares vigentes.

Se espera que los resultados sean transferidos al medio como forma de contribuir al desarrollo de la industria del software en la región NEA.

Estimación y aplicaciones web

Las aplicaciones web son la tendencia vigente para implementar soluciones informáticas en las organizaciones. La comunidad de Ingeniería Web reconoce que las aplicaciones web poseen características que las diferencian de los sistemas tradicionales. Estas características se deben al tamaño y complejidad de las aplicaciones, el

carácter multidisciplinar del equipo de desarrollo, la exigencia de plazos más breves para la entrega del producto, etc.

En función de criterios de calidad, el proceso de producción de aplicaciones web debe ser gestionado de una manera rigurosa y cuantitativa. La utilización de métodos de estimación para el desarrollo web proporciona una retroalimentación que ayudará a entender, controlar, predecir, y mejorar estos productos y su proceso de desarrollo.

Como en cualquier proyecto software, tener estimaciones realistas del costo y esfuerzo requerido en etapas tempranas del ciclo de vida de las aplicaciones web permiten a los directores de proyecto y organizaciones la gestión eficiente de sus recursos.

En la actualidad, el crecimiento de la complejidad y el número de funciones que el software ofrece, hace que la estimación del esfuerzo sea una actividad importante para el desarrollo de aplicaciones web ([1], [2]).

Para entender la estimación de recursos para proyectos web, según [3] se han realizado estudios previos que dieron como resultado el desarrollo de modelos que usan como entrada factores tales como el tamaño de una aplicación web, y factores de costo (por ej., herramientas, calidad de los desarrolladores, tamaño del equipo) y proveen una estimación de esfuerzo como salida. La diferencia entre estos estudios fueron los números y tipo de medidas de tamaño utilizadas, la elección de los factores de costo y ocasionalmente las técnicas empleadas para construir modelos de estimación de recursos.

Mendes and Counsell [4] construyeron un modelo que utiliza técnicas de aprendizaje automático con datos de proyectos web basados en estudiantes, y medidas de tamaño recogidas al final de ciclo de vida del proyecto. También se realizaron una serie de estudios consecutivos ([5] [6]) donde los modelos fueron construidos con regresión

multivariada y técnicas de aprendizaje automático que utilizan datos sobre los proyectos web industriales.

Otros investigadores también han dado su aporte sobre la estimación de recursos para proyectos web: Reifer [7] propuso una extensión del modelo COCOMO, y una sola medida de tamaño tomada al final de ciclo de vida del proyecto. Esta medida de tamaño fue utilizada más adelante por Ruhe et al. [8], quien extendió una técnica de estimación híbrida de ingeniería de software para proyectos web, utilizando un conjunto de datos de proyectos industriales, la mezcla de opiniones de expertos y regresión multivariada. Más tarde, Baresi et al. [9], y Mangia et al. [10] investigaron modelos de estimación de esfuerzo y medidas de tamaño para proyectos web basados en el método W2000.

Por otra parte, en los últimos años la medición de tamaño funcional de aplicaciones de software se convirtió en uno de los métodos más utilizados cuando hay necesidad de la creación de modelos para el esfuerzo, costos y estimación del presupuesto en el desarrollo de software. Los métodos de medida de tamaño funcional (FSM) cuantifican el software desde la perspectiva de su usuario, sin tener en cuenta la calidad y criterios técnicos. En el contexto de los modelos conceptuales donde los modelos representan la aplicación en un mayor nivel de abstracción, el tamaño funcional del software desarrollado se puede medir sobre la base del modelo conceptual y los requerimientos de análisis. El análisis de requerimientos por lo general es realizado a través de la utilización de diagramas de casos de uso, secuencia, actividad y otros diagramas UML [11].

La disponibilidad temprana de medidas es un factor clave en el éxito de la gestión del desarrollo de software, dado que la detección temprana de problemas en las fases iniciales del ciclo de vida reduce el costo de la identificación de cambios finales [12], [13].

Líneas de investigación y desarrollo

Las principales líneas están referidas al estudio de métodos de estimación, aplicadas al campo del desarrollo web, y a la estimación de tamaño funcional a partir de especificaciones de requerimientos en notación UML. En este marco se propone:

- Obtener un panorama actualizado acerca del estado del arte sobre métodos y herramientas para la estimación en proyectos de desarrollo de software, en general, y en particular aquellos que están especialmente orientados a proyectos web.
- Analizar la brecha existente entre metodologías utilizadas en la industria para la estimación de software y los métodos y herramientas propuestos a nivel académico. Para ello se recabará información sobre las técnicas de estimación que utilizan las empresas de software de la región de influencia de la UNNE (Corrientes y Chaco), incluyendo en la muestra las áreas de Sistemas de las organizaciones gubernamentales y empresas de servicios de importancia en la zona.
- En función de los resultados obtenidos, se desarrollará una aplicación para la estimación de software para ser utilizada en las empresas de la región.
- Se incursionará en la estimación temprana del tamaño funcional de aplicaciones a partir de especificaciones de requerimientos expresadas en notación UML. En esta primera etapa la experimentación se realizará como parte de las actividades prácticas de la asignatura Ingeniería de Software II de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información de la UNNE.

Los productos y metodologías resultantes están orientados a promover y apoyar la gestión cuantitativa de proyectos de software, requeridas para niveles altos de madurez en los estándares internacionales, como CMMI.

Resultados y Objetivos

Los principales resultados de las actividades desarrolladas en estas líneas son:

- Se avanzó en el estudio de metodologías web actuales. Una síntesis de las metodologías y sus características se presenta en [14]. Se estudió en particular la metodología NDT, por presentar algunas características ventajosas, tales como, brindar soporte para todas las etapas del ciclo de vida, y en particular, la exigencia de requerimientos de interacción, aspecto clave en una aplicación web.
- Para validar las ventajas de uso de NDT, se diseñó e implementó una propuesta pedagógica en la asignatura Taller de Programación I de la Licenciatura en Sistemas de Información de la UNNE, en la cual los alumnos cumplieron consignas de desarrollo de una aplicación web utilizando NDT. En [15] se presentan los resultados de la implementación. Esta estrategia surgió con el objetivo de afianzar en los alumnos el valor de las buenas prácticas que exige la Ingeniería del Software para lograr desarrollos y soluciones cada vez más completas y robustas.
- En el área de Ingeniería de Requerimientos (IR), se diseñó y desarrolló una herramienta que permite administrar proyectos de software y realizar el seguimiento de los requerimientos en cada una de las fases de desarrollo, destacando la jerarquía que presentan sus relaciones. Además permite obtener documentación del proyecto que cumple con el estándar IEEE 830 e integra la metodología NDT. Como fortalezas de la herramienta se destacan la capacidad de seguir el ciclo de vida de un requerimiento, desde el origen de la especificación hasta la prueba del

mismo, la capacidad de descubrir dependencias y conflictos entre requerimientos, y la capacidad de mejorar la comprensión del sistema en su totalidad, características que contribuyen a facilitar el desarrollo y mantenimiento del mismo [16].

- En esta misma línea, se realizó la evaluación de procesos de Ingeniería de Requerimientos (IR), siguiendo el modelo de madurez UNI-REPM, propuesto por Nguyen [17]. La evaluación se aplicó a proyectos de las empresas del Polo IT Corrientes, que obtuvieron la certificación de la norma ISO 9001:2008. El objetivo del estudio era determinar si el proceso de IR mejoró después del proceso de certificación de las empresas. Como resultado del análisis precedente se encontraron mejoras en las áreas más generales, tales como, “Apoyo de la Organización”, “Documentación y especificación de requerimientos”, y “Gestión de Proceso de Requerimientos”. Sin embargo, no se apreciaron mejoras en las áreas más específicas como “Elicitación”, “Análisis” y “Validación de Requerimientos”, a menos que las prácticas vinculadas con estas áreas se encontraran específicamente definidas en los procesos certificados por dicha norma [18].

Formación de recursos humanos

El Grupo de Investigación sobre Calidad de Software (GICS), en el cual se enmarcan estas líneas de trabajo, está conformado por 4 docentes investigadores, 3 becarios de investigación de pregrado, 2 tesis de la Maestría en Ingeniería de Software (UNLP) y 2 alumnos de la Licenciatura en Sistemas de Información, que realizan su Trabajo Final de Aplicación (TFA). En el último año, se obtuvo un título de Especialista en Ingeniería de Software y 4 alumnos defendieron su TFA.

Referencias

- [1] Costagliola G, Ferrucci F., Gravino C., Tortora G., Vitello G., “A COSMIC-FFP Based Method to Estimate Web Application Development Effort”, in LNCS 3140, N. Koch, P. Fraternali, and M. Wirsing (Eds.): ICWE 2004, Monaco, Germany, pp.161- 165, 2004.
- [2] Costagliola G., Di Martino S., Ferrucci F., Gravino C., Tortora G., Vitiello G.; “Effort estimation modeling techniques: a case study for web applications”. ICWE '06: Proceedings of the 6th international conference on Web engineering. Julio, 2006.
- [3] Azhar D., Mendes E., Riddle P.; “A systematic review of web resource estimation”. PROMISE '12: Proceedings of the 8th International Conference on Predictive Models in Software Engineering, setiembre 2012.
- [4] Mendes, E., and Counsell, S. 2000. Web Development Effort Estimation using Analogy, Proc. 2000 Australian Software Engineering Conference, pp. 203-212.
- [5] Mendes, E., and Kitchenham, B.A. 2004. “Further Comparison of Cross-company and Within-company Effort Estimation Models for Web Applications”, Proc. IEEE Metrics, pp. 348-357.
- [6] Ruhe M., Jeffery R., Wiczorek I., “Cost estimation for web applications”, in Proceedings of 25th International Conference on Software Engineering (ICSE'03), Hilton PoRT-Land, Oregon USA, pp. 285 – 294, 2003.
- [7] Mendes, E. Mosley, N. and Counsell, S. “Investigating Early Web Size Measures for Web Cost Estimation”. Evaluation and Assessment in Software Engineering. EASE 2003. Proceedings. 7th International Conference. April 2003.
- [8] Reifer D., “Web-Development: Estimating Quick-Time-to- Market Software”, IEEE software, 17(8), pp. 57-64, 2000.
- [9] Baresi, L., Morasca, S., and Paolini, P. “An empirical study on the design effort for Web applications”, Proceedings of WISE 2002, pp. 345-354. 2002

- [10] Mangia, L., and Paiano, R. "MMWA: A Software Sizing Model for Web Applications", Proc. Fourth International Conference on Web Information Systems Engineering, pp. 53-63. 2003.
- [11] Ceke, D.; Durek, M.; Kasapovic, S.; "Web application functional size estimation based on COSMIC method and UWE approach". Information & Communication Technology Electronics & Microelectronics (MIPRO). Mayo 2013
- [12] Dragicevic, S.; Celar, S., "Method for elicitation, documentation and validation of software user requirements". Computers and Communications (ISCC), 2013 IEEE Symposium on , vol., no., pp.000956,000961, 7-10 July 2013
- [13] Genero, M., Piattini, M. y Calero, C. "Early Measures For UML class diagrams". Hermes Science Publications, 489-515. 2000.
- [14] Pedrozo Petrazzini, Osmar G.; Medina, Yanina; Dapozo. Gladys N. "Análisis Comparativo de Metodologías Web". XIX Reunión de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad Nacional del Nordeste, Junio de 2013.
- [15] Medina, Y.; Pedrozo Petrazzini, G. O; Greiner, C.; Dapozo, G.. "Usando NDT como soporte a la enseñanza de programación web". XIX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2013). Libro de Actas. ISBN 978-987-23963-1-2 (ebook) Pp. 1631-1640. Octubre de 2013.
- [16] Villafañe A., Ferraro María de los A., Medina, Y.; Greiner, C.; Dapozo, G.; Estayno, M.; "Herramienta de gestión de trazabilidad de requerimientos en proyectos de software". XIX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2013). Libro de Actas. ISBN 978-987-23963-1-2 (ebook) Pp. 1298-1307. Octubre de 2013.
- [17] Nguyen, T.T.L.: The creation of Uni-REPM A universal model for assessing requirements engineering process maturity, Blekinge Institute of Technology, (2010).
- [18] Arruzazabala, M.; Dapozo, G.; Thomas, P., "ISO 9001:2008 Certification. Impact on the Requirements Engineering Process". Publicación Computer Science & Technology Series XVII Argentine Congress of Computer Science Selected Papers. ISBN 978-987-1985-20-3 Pp. 159-168. EDULP. 2013