

Ingeniería de Software: Estrategias de Desarrollo, Mantenimiento y Migración de Sistemas en la Nube

Mario Beron¹, Norma Perez¹, Daniel Riesco¹, Germán Montejano¹

{mberon|nbperez|driesco|gmonte}@ unsl.edu.ar

Maria J. Pereira², Paulo Novais³, Pedro Henriques³

mjoao@ipb.pt - {pjon|prh}@ di.uminho.pt

¹ Universidad Nacional de San Luis - Departamento de Informática

² Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior de Tecnologia e Gestão

³ Universidad de Minho - Departamento de Informática

1. Resumen

Los avances de las tecnologías de la información y de la comunicación requieren que las organizaciones se adapten al contexto. Esta tarea implica la construcción de nuevos sistemas y el ajuste de otros pre-existentes para que los procesos se lleven a cabo de manera eficiente y confiable. La primer tarea se debe llevar a cabo siguiendo pasos bien definidos con el propósito de desarrollar software de calidad y seguro. La segunda implica la utilización de métodos y técnicas de mantenimiento y migración sofisticadas que permitan transformar un sistema que utiliza tecnología antigua en otro que usa tecnología de punta y que a su vez mantenga / mejore los requisitos de calidad y seguridad. Dicha tarea es extremadamente complicada porque no solo necesita de un conocimiento acabado de estrategias de mantenimiento, de conceptos de calidad y de seguridad sino que también exige entre-

lazar creativamente los saberes para elaborar estrategias eficientes y robustas de forma tal que las organizaciones puedan utilizar sus sistemas lo antes posible. En este artículo se describe un proyecto de investigación de reciente creación cuyo principal objetivo es el desarrollo de estrategias de mantenimiento y migración de sistemas de software que transformen sistemas que usan tecnología obsoleta en otros que empujan tecnología de punta y hacen uso de la nube preservando / mejorando las características de calidad y seguridad.

2. Contexto

El presente proyecto de investigación ha sido presentado para su evaluación en la categoría Proyectos de Investigación Consolidados (PROICO) en la Universidad Nacional de San Luis y se espera que su ejecución comience durante el periodo 2020-2023. El mismo es la continuación de otro

proyecto consolidado denominado “Ingeniería de Software: Conceptos, Prácticas y Herramientas para el desarrollo de Software con Calidad” – Facultad de Ciencias Físico- Matemáticas y Naturales, Universidad Nacional de San Luis. Proyecto NRO. P-031516. Es importante mencionar que el proyecto antes mencionado ha tenido muy buen impacto a nivel nacional e internacional lo cual se refleja en la producción realizada y en los vínculos establecidos con diferentes universidades de nivel nacional e internacional.

3. Introducción

El software es una de las componentes fundamentales para la adaptación de los sistemas a los nuevos requerimientos que demandan los progresos tecnológicos como así también para todos aquellos productos que tienen como base a las computadoras. El paso del tiempo y el advenimiento de grandes cambios científicos-tecnológicos han conducido a que el software haya dejado de ser una herramienta de asistencia a los usuarios y a las organizaciones para convertirse en una industria pujante y vanguardista, y por lo tanto adolece, como cualquier otra industria, de problemas para desarrollar productos de alta calidad, dentro de los márgenes de tiempo apropiados y con los costos indicados. Si bien muchas de las tareas complejas del proceso de desarrollo han sido estudiadas con el propósito de mejorar las formas de llevarlas a cabo y de hecho se han logrado muchos avances en el área (basta con observar la gran evolución que han experimentado los diferentes enfoques para el desarrollo de software),

los dominios de aplicación siguen ofreciendo problemáticas que aún demandan la realización de investigaciones que subsanen fallencias o bien propongan soluciones a problemas no abordados o escasamente estudiados. Tenga presente que la gran mayoría de los sistemas son web o han sido desarrollados para operar en la nube y que por lo general hacen un fuerte uso de almacenamiento que se encuentra en lugares remotos [3, 9, 11]. En este contexto, la tarea de desarrollo, mantenimiento y migración de sistemas de software presentan problemas que requieren de estudios concienzudos para que se puedan elaborar las soluciones correspondientes [7, 6, 8]. Uno de tales inconvenientes es: Llevar adelante tareas de mantenimiento de los sistemas de software que ejecutan (o hacen uso) de la nube preservando y/o mejorando la calidad/seguridad de los mismos [11, 10, 14]. Está demás de decir que un problema similar se puede enunciar para el caso de la migración de sistemas de software [13, 10, 1]. Dado la relevancia y lo desafiante de la temática en este proyecto se pretende investigar: El desarrollo de métodos, técnicas y herramientas de mantenimiento y migración de sistemas de software que ejecutan en la nube preservando/mejorando la calidad y seguridad de los mismos.

4. Líneas de Investigación y Desarrollo

El proyecto de investigación brevemente presentado en este artículo consta de dos líneas de investigación las cuales se describen a continuación:

Desarrollo de Estrategias de Mantenimiento que Preserven la Calidad y Seguridad los Sistemas de Software que Ejecutan en la Nube: Esta línea de investigación se encarga del estudio de los procesos de mantenimiento de software orientados a preservar / mejorar la calidad y seguridad de los sistemas. Para llevar adelante esta actividad los estudios se centrarán en el análisis de las principales fallas en la calidad y seguridad de los sistemas de software tradicionales y de aquellos que ejecutan en la nube. Una vez que se hayan descrito los inconvenientes antes mencionados se construirán diferentes herramientas que permitan identificar y visualizar las fallas en la calidad y seguridad [15, 12]. Esto le permitirá al ingeniero comprender la causa de la falla y seleccionar la estrategia adecuada para subsanarla para lo cual se tendrá que desarrollar herramientas de re-ingeniería que contribuyan a facilitar el proceso. Las herramientas desarrolladas serán utilizadas para analizar sistemas de software de importante envergadura y que sean utilizado por las organizaciones o bien por la comunidad científica [4, 5, 2]. A partir de la experiencia adquirida en el uso de las herramientas se elaborarán mejoras a los procesos de mantenimiento utilizados con el fin de producir otra contribución en el campo de la Ingeniería de Software. Es importante mencionar que el sistema producto del proceso de mantenimiento también será sometido a pruebas de chequeo de calidad y seguridad con el fin de poder analizar las bondades de los enfoques propuestos por el equipo de investigación.

Desarrollo de Métodos Estrategias y Herramientas de Migración Preventivo de

Sistemas de Software que Ejecutan en la Nube: En esta línea de investigación se procederá utilizando una enfoque similar al utilizado para las tareas de mantenimiento, es decir habrá una etapa en donde se realicen estudios sistemáticos de la literatura que describan los principales problemas por los que atraviesa el proceso de migración de sistemas de software y también se analizarán herramientas y enfoques existentes para migrar software convencional a otro que se ejecute o utilice la nube [9, 11]. A partir de esos estudios se desarrollarán herramientas de inspección, comprensión, re-ingeniería desde la óptica de las actividades de migración es decir están orientadas no solo a comprender el sistema y detectar fallas de calidad y seguridad sino también a identificar las partes del sistema que pueden provocar problemas de migración. También se considerarán la elaboración de herramientas que aborden aspectos de la migración de software vinculadas con el cambio de sistemas operativos, base de datos, ambientes, entre otras tantas posibilidades. Claramente, las herramientas desarrolladas tienen que poder analizar software de gran tamaño y que se use en la vida cotidiana.

5. Resultados Obtenidos / Esperados

Es importante destacar que el proyecto descrito comenzará su ejecución durante el año 2020. No obstante, los resultados con los que se cuentan actualmente consisten de un amplio estado del arte sobre temáticas de seguridad y calidad, varios proyectos finales integradores que abordan la temática

de seguridad, como así también varias tesis de maestría que hacen lo mismo con la temática de calidad. En cuanto a las tesis doctorales es posible decir que se ha finalizado una que describe métodos y estrategias para comprender sistemas de software y también otras se encuentran en desarrollo en donde el foco de estudio es calidad y seguridad.

Respecto de los resultados esperados para la ejecución de este proyecto los mismos se encuentran enmarcados varios ejes para los cuales en los párrafos siguientes se hace un listado no exhaustivo de contribuciones que se espera la ejecución del proyecto.

Eje: Contribución al avance del conocimiento científico y / o tecnológico:

a) Mantenimiento de Software: i) Desarrollo de diferentes estrategias de análisis de programas que tengan como objetivo identificar diferentes problemas de mantenimiento (perfectivo, adaptativo, correctivo, etc.); ii) Desarrollo de técnicas de transformación de código que faciliten las subsanar los problemas de mantenimiento; iii) Etc; b) Migración de Software: i) Elaboración de procesos de migración que preserven la calidad / seguridad del sistema migrado; ii) Detección de introducción de problemas de calidad y vulnerabilidades en el sistema migrado; iii) Migración de sistemas legado; iv) Etc;

c) Calidad de Sistemas de Software: i) Especificación de fallas en la calidad de los sistemas de software que ejecutan en la nube; ii) Elaboración de técnicas de re-ingeniería que subsanen problemas de calidad de los sistemas de software ejecutan en la nube; iii) Etc;

d) Seguridad Informática: i) Especificación de las vulnerabilidades de los sis-

temas de software que ejecutan en la nube; ii) Elaboración de técnicas de re-ingeniería que subsanen las vulnerabilidades de los sistemas de software que ejecutan en la nube. iii) Etc.

Eje: Contribución a la formación de RRHH: i) La elaboración de tesis doctorales, maestría, licenciatura, proyectos finales integradores de ingeniería en las temáticas investigadas en el proyecto; ii) La introducción de becarios para desarrollar tesis en diferentes niveles académicos y pasantes para apoyar las tareas que requieran las tesis de diferentes niveles académicos; iii) La realización de publicaciones en conferencias y revistas nacionales e internacionales; iv) Etc.

Eje: Contribución al desarrollo socio económico: i) Transferencia de conocimiento y prácticas a organizaciones / instituciones educativas de la región / otras provincias / países sobre temas de mantenimiento y migración de sistemas de software; ii) Transferencia de conocimiento y prácticas a organizaciones / instituciones educativas de la región / otras provincias / países sobre temas de calidad y seguridad de sistemas de software; iii) Etc.

6. Formación de Recursos Humanos

Los progresos obtenidos en este proyecto de investigación, tal como ha sucedido en los proyectos anteriores, servirán de base para el desarrollo de tesis de posgrado, ya sea de doctorado o maestrías en Ingeniería de Software y desarrollo de trabajos finales de las carreras Licenciatura en Ciencias de

la Computación, Ingeniería en Informática e Ingeniería en Computación de la Universidad Nacional de San Luis.

Referencias

- [1] ALLEN, J. H., BARNUM, S., ELLISON, R. J., MCGRAW, G., AND MEAD, N. R. *Software Security Engineering: A Guide for Project Managers (The SEI Series in Software Engineering)*, 1 ed. Addison-Wesley Professional, 2008.
- [2] APRIL, A., AND ABRAN, A. *Software Maintenance Management: Evaluation and Continuous Improvement*. 05 2008.
- [3] BASS, L., CLEMENTS, P., AND KAZMAN, R. *Software Architecture in Practice*. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., USA, 1998.
- [4] EILAM, E. *Reversing: Secrets of Reverse Engineering*. John Wiley & Sons, Inc., USA, 2005.
- [5] ERDOGMUS, H., AND TANIR, O. *Advances in Software Engineering: Comprehension, Evaluation, and Evolution*. 01 2002.
- [6] LASZEWSKI, T., AND NAUDURI, P. *Migrating to the Cloud: Oracle Client/Server Modernization*, 1st ed. Syngress Publishing, 2011.
- [7] LOMITA, A., LITOIU, M., AND LEWIS, G. *Migrating Legacy Applications: Challenges in Service Oriented Architecture and Cloud Computing Environments*, 1st ed. IGI Global, 11 2012.
- [8] LOMITA, A., LITOIU, M., AND LEWIS, G. *Big Data Analytics Methods: Modern Analytics Techniques for the 21st Century: The Data Scientist's Manual to Data Mining, Deep Learning & Natural Language Processing*, 1st ed. 1530414830, 3 2016.
- [9] MARINESCU, D. Cloud computing: Theory and practice. *Cloud Computing: Theory and Practice* (06 2013), 1–396.
- [10] MEAD, N. R., AND WOODY, C. *Cyber Security Engineering: A Practical Approach for Systems and Software Assurance*, 1st ed. Addison-Wesley Professional, 2016.
- [11] RHOTON, J. *Cloud Computing Protected: Security Assessment Handbook*.
- [12] SINGH, A. *Identifying Malicious Code Through Reverse Engineering*, 1 ed. Springer Publishing Company, Incorporated, 2009.
- [13] TILLEY, S., AND PARVEEN, T. *Software Testing in the Cloud: Migration and Execution*. Springer Publishing Company, Incorporated, 2012.
- [14] TRIPATHY, P., AND NAIK, K. *A Practitioner's Approach, Software Evolution and Maintenance*. John Wiley & Sons, Inc., USA, 2014.
- [15] WAGNER, C. *Model-Driven Software Migration: A Methodology: Reengineering, Recovery and Modernization of Legacy Systems*. 03 2014.