

Elaboración de Modelos Cuantitativos para la Evaluación Institucional

Ana Funes, Mario Berón, Aristides Dasso

SEG / Departamento de Informática / Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales
/ Universidad Nacional de San Luis

Ejército de los Andes 950, D5700HHW San Luis, Argentina

+54 (0) 266 4520300, ext. 2126

{afunes, arisdas, mberon}@unsl.edu.ar

Resumen

Dentro del contexto de desarrollo de modelos de evaluación de sistemas complejos, esta investigación tiene como objetivo concretar la creación de un modelo que permita la evaluación cualitativa y cuantitativa de instituciones y de sus servicios, en especial instituciones educativas de tercer nivel. A tal efecto, proponemos un modelo en el cual comenzamos por establecer un conjunto de características (los requisitos que deben cumplir las instituciones) en un formato jerárquico. Esta tarea la llevamos a cabo basándonos en los estándares propuestos por el Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) establecidos a través de decretos, resoluciones y guías, y aplicando el método de evaluación Logic Scoring of Preference (LSP), lo que nos lleva a construir un modelo adecuado que permita obtener un resultado numérico final entre 0 y 100. Dicho número es un indicador del porcentaje de adaptación a la norma del sistema bajo evaluación.

Palabras clave: Educación tercer nivel. Evaluación de instituciones educativas. Logic Scoring of Preference (LSP). Modelo de Evaluación. Métodos de Evaluación. Planes de estudio. Universidad.

Contexto

Este trabajo de investigación se viene

llevando a cabo dentro del SEG (Software Engineering Group), en el ámbito de la Universidad Nacional de San Luis y se encuentra enmarcado dentro de una línea de investigación sobre la construcción de modelos de evaluación de sistemas complejos, la cual viene desarrollándose desde hace unos años en el ámbito del Proyecto de Ciencia y Técnica P-031516 “Ingeniería de Software: conceptos, prácticas y herramientas para el desarrollo de software de calidad” (Director: Daniel Riesco, Co-Director: Roberto Uzal; Acreditado con evaluación externa; Financiamiento: Universidad Nacional de San Luis), en donde se han obtenido resultados plasmados en varias publicaciones nacionales e internacionales (ver por ejemplo [1], [3], [4], [20], [21], [22]).

Introducción

Existen diversos organismos nacionales e internacionales de evaluación los que cuentan con guías para evaluar no sólo instituciones académicas sino también los servicios prestados por estas (cursos, carreras, títulos, investigación, transferencia, etc.) además de cómo certificar las instituciones. A veces estos organismos también ofrecen un ranking de las instituciones evaluadas.

Muchos de estos organismos que establecen rankings de universidades siguen diversos criterios [2], [27], [11], [12]. Por ejemplo, the Association of American Universities consideró

la aplicación de Star Metrics [23] para la evaluación de aspectos de las universidades en distintos niveles [5]. En [24], [25] se pueden hallar varios ejemplos de métodos de evaluación en distintos países. En la literatura pueden encontrarse también diferentes criterios, por ejemplo [6], [10], [12], [28].

En la República Argentina, CONEAU es el organismo encargado de la tarea de acreditación y evaluación de instituciones universitarias. CONEAU tiene como misión institucional "...asegurar y mejorar la calidad de las carreras e instituciones universitarias que operan en el sistema universitario argentino por medio de actividades de evaluación y acreditación de la calidad de la educación universitaria." [8].

Emplear y construir modelos de evaluación de sistemas complejos, entre los que se encuentran las instituciones educativas y los sistemas de enseñanza, constituye una necesidad primordial para garantizar que los mismos cumplan con requisitos establecidos por aquellos organismos encargados de su evaluación y seguimiento [11]. En este sentido, es importante garantizar que los evaluadores y los evaluados puedan considerar que tanto las medidas, como las herramientas y los métodos empleados para dicha tarea sean las más adecuadas, objetivas y transparentes posible.

En este sentido, el método LSP (Logic Score of Preferences) [16], [13], [14], [15] brinda la posibilidad de contar con un modelo cuantificable, que reduzca la subjetividad inherente a la evaluación de muchos de los aspectos involucrados.

LSP es un método que se basa en el empleo de una lógica continua, que permite la creación de funciones complejas de evaluación y su aplicación en la evaluación y comparación de sistemas de índole general, permitiendo la creación de modelos precisos y fácilmente adaptables a las necesidades del usuario, en este caso los estándares de calidad de una institución o carrera universitaria.

Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación

El proceso general propuesto por el método LSP es mostrado en la Figura 1. El desarrollo e identificación de la lista de características principales a tener en cuenta (requisitos) corresponde al primer nivel del *árbol de requerimientos* que el método prescribe construir en una de sus etapas.

Cada una de estas características del primer nivel comprende varios ítems o sub-categorías más específicas de acuerdo con propiedades similares, tales que las mismas puedan ser razonablemente agrupadas, y así sucesivamente, llegando hasta ítems que no se descomponen más, es decir, las 'hojas' del árbol de requerimientos, que el método llama *variables de performance*.

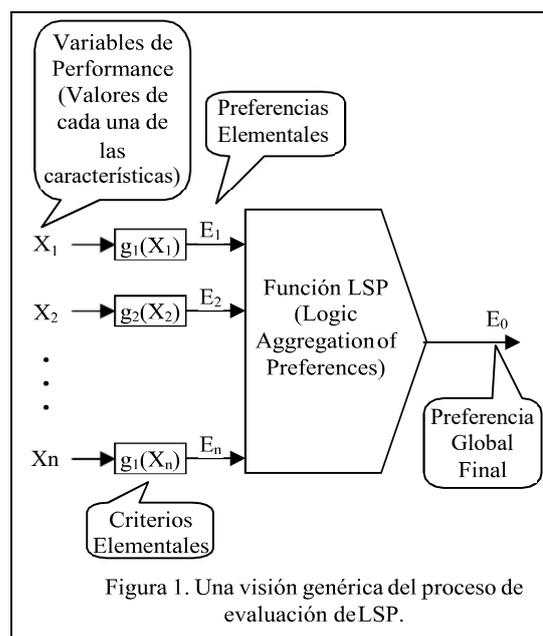


Figura 1. Una visión genérica del proceso de evaluación de LSP.

Las hojas del árbol de preferencias son empleadas para construir una *estructura de agregación* junto con los operadores de Lógica Continua provistos por el método. Estos operadores o funciones GCD (Generalized Conjunction Disjunction) nos permiten agregar los valores observados de cada una de las variables de performance, previamente

mapeados a valores en el intervalo $[0, 100]$ llamados *preferencias elementales*, por medio de funciones llamadas *criterios elementales*. Las preferencias elementales representan el grado de satisfacción o cumplimiento de un requisito del sistema bajo evaluación.

La estructura de agregación tiene como objetivo entregar como resultado final un único valor entre 0 y 100 (preferencia global final E_0 en la Figura 1) que representa el grado de adecuación o de satisfacción de todas las características consideradas para el sistema bajo evaluación.

Es importante destacar que el árbol de preferencias y las variables de performance consideradas son elección de quién o quienes construyen el modelo sobre la base de las necesidades del usuario. A partir del árbol de requerimientos, se pueden generar diversas estructuras de agregación, usando operadores de la lógica de LSP, como modelos de evaluación, previa clasificación de los distintos aspectos que el usuario considere mandatorios, opcionales y deseables. En este caso, se pretende consensuar un modelo que sirva de base para unificar criterios para los pares evaluadores.

Así, por ejemplo, si se considera alguna de las características que una institución debería poseer, el valor asignado a la correspondiente variable de performance corresponderá a la valoración que se haga del mismo por medio de una métrica directa o indirecta adecuada; dicho valor se transformará, por medio del correspondiente criterio elemental, en un valor del intervalo $[0,100]$. La relación entre el valor asignado a la variable y el intervalo forma parte también de los criterios de los evaluadores lo que se verá reflejado en la definición de la función de criterio elemental.

Resultados y Objetivos

En esta primera etapa nos encontramos desarrollando un modelo de evaluación que sigue de manera general las directivas establecidas en las normas y guías que emplea

CONEAU.

CONEAU abarca un campo muy extenso en el tipo de evaluaciones y acreditaciones que realiza. Dichas actividades incluyen no sólo planes de estudio de muy diversas disciplinas, sino que, como consecuencia de esto, debe evaluar también instituciones educativas en las que dichos planes se implementan. En esta primera etapa, hemos decidido abordar el problema construyendo un modelo para la evaluación de la carrera de grado Licenciatura en Ciencias de la Computación, y como paso siguiente, se planifica abarcar otras carreras afines trabajando sobre la base de este primer modelo. Para ello, nos basamos en los Contenidos Curriculares Básicos, Cargas Horarias, Criterios de Intensidad de la Formación Práctica y Estándares para la Acreditación establecidos en la Resolución 786/2009 del Ministerio de Educación [19] para la carrera en cuestión y otras carreras afines. Asimismo, para la confección del modelo y las métricas, se tiene en cuenta la información que las instituciones universitarias deben entregar a CONEAU al momento de la presentación a la convocatoria de acreditación. Esta información, al momento de la evaluación, se encuentra disponible para los pares evaluadores a través del sistema

CONEAU Global (www.coneau.gob.ar/global), lo cual permite la instanciación del modelo de evaluación aquí propuesto.

Como parte del trabajo futuro, esperamos, en una etapa siguiente, ampliar y calibrar el modelo producido así como extenderlo y adaptarlo a otras carreras afines.

También consideramos explorar en la generación de modelos que incorporen otros ítems para la evaluación, teniendo en cuenta los aportes existentes en otros países y en la literatura en general, algunos de los cuales han sido citados más arriba, con el objeto de ampliar y/o mejorar nuestra propuesta.

Formación de Recursos Humanos

Dentro del SEG (Software Engineering

Group), en el ámbito de la Universidad Nacional de San Luis, en el que se realiza el Proyecto de Incentivos código 22/F222 “Ingeniería de Software: conceptos, prácticas y herramientas para el desarrollo de software de calidad”, se han llevado a cabo numerosas tesis de grado y de posgrado.

Entre otros, nos hemos concentrado en la evaluación de sitios de gobierno electrónico lo que ha dado como resultado una tesis de maestría en 2010 [7]; mientras que hay otras dos en preparación, una de ellas sobre la propuesta de un modelo integral para la evaluación de la calidad del atributo Accesibilidad al Contenido Web, y la otra sobre creación y evaluación de modelos LSP en un contexto MDA.

La propuesta aquí presentada, también, tiene como objetivo ser motivo de tesis, como lo han sido la construcción de otras herramientas en el ámbito del proyecto.

Referencias

- [1] Aristides Dasso, Ana Funes, Mario Peralta, Carlos Salgado, “Una Herramienta para la Evaluación de Sistemas”, Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación, WICC 2001, Universidad Nacional de San Luis, San Luis, Argentina, May 2001.
- [2] American Evaluation Association, “Guiding Principles For Evaluators”. file:///C:/Users/arisdas/AppData/Local/Temp/GuidingPrinciplesPrintable.html. (Recuperado febrero 2017).
- [3] Ana Funes, Aristides Dasso, “Web Application Frameworks Evaluation”, CONAIIISI 2014, 13 y 14 de noviembre de 2014, San Luis, Argentina. pp. 1063-1070. ISSN: 2346-9927.
- [4] Ana Funes, Aristides Dasso, Carlos Salgado, Mario Peralta, “UML Tool Evaluation Requirements”. Argentine Symposium on Information Systems ASIS 2005. Rosario, Argentina. September 29-30, 2005.
- [5] Association of American Universities, “STAR METRICS Workshop”. <http://www.aau.edu/members/article.aspx?id=12784&terms=star+metrics> (Recuperado febrero 2017).
- [6] Bruce G Charlton and Peter Andras. “Evaluating universities using simple scientometric research-output metrics: total citation counts per university for a retrospective seven-year rolling sample Science and Public Policy, 34(8), October 2007, pages 555–563
<https://www.staff.ncl.ac.uk/peter.andras/SPPoet07Charlton.pdf> (Recuperado febrero 2017).
- [7] Castro, Marcelo. “Análisis de las propiedades y atributos propios de sitios de gobierno electrónico”. Tesis de Posgrado, Maestría en Ingeniería de Software, Universidad Nacional de San Luis, Argentina, 2010.
- [8] CONEAU. “¿Qué es la CONEAU?”. http://www.coneau.gov.ar/CONEAU/?page_id=7 Recuperado marzo 2017.
- [9] Consortium of Universities for Evaluation Education (CUEE)
<http://www.evaluationeducation.ca/index.html> (Recuperado febrero 2017).
- [10] ELLEN NOLTE, CAROLINE VIOLA FRY, ELEANOR WINPENNY, LAURA BRERETON. “Use of outcome metrics to measure quality in education and training of healthcare professionals”. RAND Europe. February 2011. https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/working_papers/2012/RAND_WR883.pdf (Recuperado febrero 2017).
- [11] FINDING MEANINGFUL PERFORMANCE MEASURES FOR HIGHER EDUCATION <http://researchanalytics.thomsonreuters.com/m/pdfs/higher-ed-exec-report.pdf> (Recuperado febrero 2017).
- [12] Innovation Policy Platform (IPP). “Metrics and evaluation for universities and PRIs”. <https://www.innovationpolicyplatform.org/content/metrics-and-evaluation-universities-and-pris> (Recuperado febrero 2017).
- [13] J. J. Dujmovic and A. Bayucan, “Evaluation and Comparison of Windowed environments”, Proceedings of the IASTED Interna Conference Software Engineering (SE'97), pp 102-105, 1997.
- [14] J. J. Dujmovic, “A Method for Evaluation and Selection of Complex Hardware and Software Systems”, The 22nd International Conference for the Resource Management and Performance Evaluation of Enterprise Computing Systems. CMG96 Proceedings, vol. 1, pp.368-378, 1996.
- [15] J. J. Dujmovic, “Quantitative Evaluation of Software”, Proceedings of the IASTED International Conference on Software Engineering, edited by M.H. Hamza, pp. 3-7, IASTED/Acta Press, 1997.
- [16] Jozo J. Dujmovic, “Continuous Preference Logic for System Evaluation”, IEEE Transactions on Fuzzy Systems, Vol. 15, N° 6, December 2007
- [17] M. Castro, A. Dasso, A. Funes. “Modelo de Evaluación para Sitios de Gobierno Electrónico”. 38 JAIIO/SIE 2009, Simposio de Informática en el Estado 2009, Mar del Plata, Argentina, August 26- 28, 2009.

- [18] Metrics for the Evaluation of Knowledge Transfer Activities at Universities http://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download_en/library_house_2008_uni-co.pdf (Recuperado febrero 2017).
- [19] Ministerio de Educación de la República Argentina. Resolución 786/2009. Boletín Oficial, N° 31.667, 4 de junio de 2009, pg. 91
- [20] N. Debnath, A. Dasso, A. Funes, G. Montejano, D. Riesco, R. Uzal, "The LSP Method Applied to Human Resources Evaluation and Selection", Journal of Computer Science and Information Management, Publication of the Association of Management/International Association of Management, Volume 3, Number 2, 2000, ISBN 1525-4372, pp.1-12.
- [21] N. Debnath, A. Dasso, A. Funes, G. Montejano, D. Riesco, R. Uzal, "The LSP Method Applied to Human Resources Evaluation and Selection", Journal of Computer Science and Information Management, Publication of the Association of Management/International Association of Management, Volume 3, Number 2, 2000, ISBN 1525-4372, pp.1-12.
- [22] Narayan Debnath, Aristides Dasso, Ana Funes, Roberto Uzal, José Paganini. "E-government Services Offerings Evaluation Using Continuous Logic". 2007 ACS/IEEE International Conference on Computer Systems and Applications, AICCSA '2007, Amman, Jordan. Sponsored by IEEE Computer Society, Arab Computer Society, and Philadelphia University, Jordan. May 13-16, 2007.
- [23] National Institutes of Health (NIH) and the National Science Foundation (NSF). "STAR METRICS". <https://www.starmetrics.nih.gov/> (Recuperado febrero 2017).
- [24] Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) <http://www.oecd.org/>
- [25] ShanghaiRanking Consultancy "Ranking Resources". <http://www.shanghairanking.com/resources.html> (Recuperado febrero 2017).
- [26] ShanghaiRanking Consultancy. "Academic Ranking of World Universities". <http://www.shanghairanking.com/aboutarwu.html> (Recuperado febrero 2017).
- [27] Times Higher Education (THE) <https://www.timeshighereducation.com/> (Recuperado febrero 2017).
- [28] UNESCO. "Research Evaluation Metrics". Published in 2015 by the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 7, place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP, France. <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002322/232210E.pdf> (Recuperado febrero 2017).