

Identificación, Evaluación y Uso de Composiciones Software

Grupo de Investigación en Ingeniería de Software del Comahue (GIISCO)

<http://giisco.uncoma.edu.ar>

Departamento de Ciencias de la Computación

Universidad Nacional del Comahue

Resumen

El Desarrollo de Software Basado en Componentes (DSBC) apela al uso de piezas pre-fabricadas, tal vez desarrolladas en momentos diferentes, por distintas personas y posiblemente con distintos objetivos de uso. La meta final, una vez más, es la reducción del tiempo de desarrollo, de los costos y del esfuerzo a la vez que se mejora la calidad del producto final debido a la reutilización de composiciones de componentes software ya desarrollados, probados y validados. Sin embargo, el proceso de DSBC se encuentra influenciado por la documentación de las componentes existentes, así como de otros factores que limitan su selección.

Tomando como base conocimientos adquiridos en proyectos anteriores, el presente proyecto aborda distintas temáticas en la identificación, evaluación y uso de composiciones software, centrandó el estudio en (1) mejoras a procesos específicos – ej. especificación de requisitos; (2) definición y validación de técnicas para evaluación de composiciones en dominios específicos (Sistemas de Información Geográficos, Requisitos en Desarrollos Globales); (3) evaluación de atributos de calidad específicos (integrabilidad y accesibilidad); (4) incorporación de orientación a aspectos, ingeniería cognitiva y semántica al proceso de identificación y evaluación; y (5) generalización de prácticas a través de mejora de procesos de reuso.

Los resultados obtenidos a partir de las líneas citadas serán integrados en herramientas de software que faciliten las actividades de verificación de propiedades y búsqueda.

Los objetivos del proyecto se desprenden de varias actividades de cooperación en curso y que continúan en el marco de un proyecto CyTED. Los resultados serán aplicados en el contexto de este proyecto así como de cooperaciones en curso, Agencia Italiana para la Protección y Servicios Técnicos del Medio Ambiente (APAT) y la Universidad de Bari, Italia.

1. Motivación

Uno de los elementos presentes en cualquier técnica de modelado conceptual basado en componentes es la calidad de la especificación – a veces relacionada directamente con la calidad del proceso aplicado para obtener la especificación [1]. Una característica importante de los componentes es su especificidad. ¿Cuánto de específico es un componente relacionado con una tarea particular? Está claro que cuanto más cercano sea el componente a la tarea, requerirá menos modificaciones - y será menor el costo de su implementación. Por otra parte, la cantidad de componentes se incrementa al hacerse éstos más específicos. Para abordar ese problema, generalmente se ofrece una familia de soluciones que capturan las variaciones de un diseño básico pero que trabajan en el contexto de un marco mayor y dependiente de un dominio. Por ejemplo, cuando las funciones un sistema de información geográfico se implementan en componentes de software, aparecen como un conjunto de servicios a disposición de los

desarrolladores. Esos servicios son parte de una arquitectura de software por niveles donde cada componente es implementado por una colección de objetos o módulos con una interacción bien definida. Además, es de extrema importancia que esos servicios sean suministrados a través de un estándar a fin de asegurar la interoperabilidad y facilidad de uso. Técnicas modernas de construcción sugieren reducir riesgos y maximizar calidad vía incorporación componentes OTS (off-the-shelf) pre-existentes; por lo tanto, el antiguo problema de programar nuevo software ha sido reemplazado por el de identificar y adaptar componentes

Por lo general, la calidad deseada en las composiciones de componentes no se expresa directamente sino a través de expresiones vagas, por ejemplo “rendimiento aceptable”, “tamaño pequeño”, o “alta confiabilidad”. A pesar de ello, algunas investigaciones comienzan a definir taxonomías y ontologías que ayudan en la identificación, evaluación y uso de componentes y composiciones. Sin embargo, todavía es evidente la necesidad de un entendimiento común en lo que deba considerarse información estándar que facilite la búsqueda de composiciones software [13].

La documentación es también una clave para el éxito de un DSBC. Documentación de alta calidad asegura que los estándares de diseño e implementación se reflejan en el contenido de la aplicación construida con componentes. Por ejemplo, un lenguaje conceptual puede permitir la inclusión explícita de enlaces entre las propiedades de un componente y sus interacciones. En general, no se necesita conocer todos los detalles de un componente a la hora de realizar una composición, pero debería poder seleccionarse componentes que revelen poseer, al menos, la funcionalidad requerida para resolver un problema específico.

El DSBC también introduce algunos desafíos adicionales a la tarea de desarrollo software: la organización debe enfrentarse a un proceso de madurez de sus prácticas de reuso. Ese proceso debe ser guiado para alcanzar institucionalización y generalización en sus prácticas, lo que implica introducir cambios en la cultura organizacional así como en las actividades de desarrollo de software.

El proceso complejo de creación de software basado en componentes abarca entonces cuestiones tan diversas como el tipo de documentación elegida, el proceso de obtención y modelado, la validez de los modelos creados, etc. Estos son parte de los nuevos retos con los que se enfrenta actualmente la identificación, evaluación y uso de composiciones software.

2. Objetivos

El objetivo actual de nuestra investigación se resume en *mejorar los procesos de identificación, evaluación y uso de composiciones de software (incluyendo componentes y servicios), mediante la incorporación de información semántica y/o cognitiva; y proveer de una herramienta de soporte que implemente las mejoras.*

De este objetivo general, se desprenden otros más específicos para la definición y aplicación de modelos, técnicas y herramientas.

3. Contribuciones a la fecha

En investigaciones anteriores, hemos profundizados los temas de evaluación de componentes software a través del uso de métricas, testing y formalización de coordinación [9-19][23-24].

También se comenzó a explorar el modelado semántico y cognitivo como medio para mejorar propiedades específicas (ej. integrabilidad) [2-8][22][25-26][28] y la orientación a aspectos para mejorar accesibilidad [22][28]. La mejora de procesos en forma integral fue abordada desde la propuesta integradora del proyecto CyTED CompetiSoft (Mejora de procesos para fomentar la competitividad de la pequeña y mediana industria del software en Iberoamérica. Proyecto CyTED 3789¹). Se validaron métodos específicos mediante experimentos, casos de estudio y experiencias piloto [21].

El fraccionamiento de tareas permitió abordar el problema desde distintas perspectivas e interactuar intercambiando y ampliando conocimientos. Así, además del estudio en el ámbito propio de los sistemas basados en componentes como producto software, se incluyó el ámbito del desarrollo de dichos sistemas como proceso software.

4. Impacto y Transferencia

El mayor impacto del proyecto se centra en la formación de recursos humanos, consolidación de grupos de investigación e interacción entre grupos interdisciplinarios.

El contexto de desarrollo de este proyecto continuará en el año 2008 bajo el proyecto CyTED CompetiSoft que ha permitido el trabajo en conjunto con docentes de la Universidad de Castilla-La Mancha, España. En particular, el proyecto ha facilitado la realización de pasantías de investigación por parte de nuestros investigadores. El trabajo de cooperación conjunta continuará con la supervisión de dos doctorandos (cuyos trabajos iniciaron en años anteriores).

Desde el punto de vista de la aplicabilidad del producto, notemos que el desarrollo de sistemas de información sigue siendo hoy un proceso costoso principalmente por la cantidad de software que nunca llega a utilizarse, que no se define correctamente, que no se actualiza, etc. El desarrollo basado en componentes es un avance, pero el costo asociado a ubicar componentes reutilizables y adaptarlos sigue siendo alto. Si asociamos a ello el uso de nuevas tecnologías (multimedia, ambientes móviles, etc.) la incidencia es notablemente mayor. Por otra parte, la proliferación de portales de libre acceso a componentes en la Web (ej. www.componentsource.org), permiten que las tareas de evaluación y selección se realicen en cualquier punto del planeta usando parámetros de calidad similares. Esto permite que los métodos y técnicas creados durante este proyecto faciliten la mejora de las prácticas de selección de componentes en general y particularmente impulsen el desarrollo de software basado en componentes en Ibero-América.

Por otro lado, la aplicación de resultados al dominio de los sistemas de información geográficos permitirá profundizar y formalizar la cooperación iniciada con la Universidad de Bari, Italia, a través de la extensión de un sistema de integración de datos federados [5], desarrollado por la Agencia Italiana para la Protección y Servicios Técnicos del Medio Ambiente (APAT).

¹<http://alarcos.inf-cr.uclm.es/Competisoft/index.aspx>

5. Investigadores

GIISCo reúne aproximadamente a 12 (doce) investigadores, entre los que se cuentan docentes y alumnos de UNComa y asesores externos. La mayoría de los docentes, investigadores de GIISCo-UNComa, han terminado o se encuentran próximos a terminar carreras de postgrado (4 postgrados terminados, 3 doctorados a finalizar en 2008, 1 doctorado y 2 maestrías a finalizar en 2008/2009). Se espera contar con un total de 7 (siete) investigadores postgraduados para fines de 2009.

Contacto: Dra. Alejandra Cechich (acechich@uncoma.edu.ar; acechich@gmail.com)

6. Referencias

[1] Wallnau K., S. Hissam, and R. Seacord. *Building Systems from Commercial Components*. Addison-Wesley, 2002.

7. Algunas Contribuciones

- [2] Aranda G., A. Vizcaíno, A. Cechich, M. Piattini. A Cognitive Perspective for Choosing Groupware Tools and Elicitation Techniques in Virtual Teams. ICCSA 2005, International Conference on Computational Science and its Applications, Singapore, Mayo 9-12, 2005. LNCS of Springer Verlag 3480 (1064-1074).
- [3] Aranda G., A. Vizcaíno, A. Cechich, and M. Piattini. A Cognitive-Based Approach to Improve Distributed Requirement Elicitation Processes. The 4th IEEE International Conference on Cognitive Informatics, Irvine, USA, Agosto 8-10, 2005.
- [4] Aranda G., Vizcaíno A., Cechich A., Piattini M., and Castro-Sánchez. J. Cognitive-Based Rules as a Means to Select Suitable Groupware Tools. The 5th IEEE International Conference on Cognitive Informatics, ICCI. 17-19 Julio 2006, Beijing, China. IEEE Computer Science Press.
- [5] Aranda G., A. Vizcaíno, A. Cechich, M. Piattini. How to Choose Groupware Tools Considering Stakeholder's Preferences during Requirements Elicitation? 13th International Workshop on Groupware, Bariloche, Argentina, 16-20 Sept 2007, LNCS Springer.
- [6] Buccella A., Cechich A. and Brisaboa N., A Federated Layer to Integrate Heterogeneous Knowledge. First International Workshop on Views on Designing Complex Architectures, Bertinoro, Italy, 11-12 Sept. 2004. Electronic Notes in Theoretical Computer Science, Elsevier Science B.V.
- [7] Buccella, A., Cechich, A., 2007. Towards integration of geographic information systems. Electronic Notes in Theoretical Computer Science 168, pp. 45–59
- [8] Buccella, A., Cechich, A., Brisaboa, N.R., 2005. A three-level approach to ontology merging. In: MICAI'05: Fourth Mexican International Conference on Artificial Intelligence. LNCS 3789, Monterrey, México, Springer-Verlag. November, pp. 80–89.
- [9] Buccella A., Gendarmi D., Lanubile F., Semeraro G, Cechich A., and Colagrossi A. A Layered Ontology-Based Architecture for Integrating Geographic Information. Studies in Computational Intelligence. Series Ed.: Kacprzyk, J. ISSN: 1860-949X. Springer. To appear 2008.
- [10] Cechich A. and Piattini M. A Six Sigma-Based Process to COTS Component Filtering. Journal of Research and Practice in Software Technology. Vol 39 (4), pp. 259-285, 2007.
- [11] Cechich A. and Piattini M. Early Detection of COTS Component Functional Suitability. Journal of Information and Software Technology. Elsevier Science. Vol 49, pp. 108-121, 2007.
- [12] Cechich A. and M. Piattini, Early Detection of COTS Functional Suitability for an E-Payment Case Study. En: Enterprise Information Systems VII. Ching-Sheng Chen, J. Filipe, I. Seruca, and J. Cordeiro (Eds.), Springer, ISBN-10 1-4020-5323-1, (141-148), 2006.

- [13] Cechich A., A. Réquilé, J. Aguirre, and J. Luzuriaga. Trends on COTS Component Identification. 5th International Conference on COTS-Based Software Systems, ICCBSS 2006, 13-17 Febrero 2006, Orlando, USA. IEEE Computer Science Press.
- [14] Cechich A., Piattini M., and Vallecillo A. (Eds.) "Component-Based Software Quality: Methods and Techniques", Springer-Verlag. Series: LNCS (Lecture Notes in Computer Science). Volume: 2693, 2003, ISBN 3-540-40503-8.
- [15] Cechich A. and M. Piattini. Filtering COTS Components through an Improvement-based Process. 4th International Conference on COTS-Based Software Systems, ICCBSS 2005, 7-11 Febrero 2005, Bilbao, España. LNCS of Springer-Verlag 3412 (112-121).
- [16] Cechich A. and M. Polo. COTS Component Testing through Aspect-based Metadata. Capítulo en: Testing Commercial-off-the-shelf Components and Systems. Sami Beydeda and Volker Gruhn (Eds.). Springer, Alemania, 2005. ISBN 3-540-21871-8 (71-88).
- [17] Flores A., A. Cechich, R. Ruiz. Automatic Verification of OOD Pattern Applications. Capítulo en: Object-Oriented Design Knowledge: Principles, Heuristics, and Best Practices. J. Garzás and M. Piattini (Eds.), Idea Group, 2006.
- [18] Flores A., Augusto J., Polo M., and Varea M., "Towards Context-Aware Testing for Semantics Interoperability on PvC Environments". Int'l Conference on Systems, Man & Cybernetics, IEEE, special session on Correctness and Reliability In Pervasive/Ubiquitous Computing. The Hague, Netherlands. Octubre, 2004.
- [19] Flores A., and M. Polo, ISCC'05, Dynamic Component Assessment on PvC Enviroments. 10th IEEE International Symposium on Computers and Communication. IEEE Computer Society Press. ISBN 0-7695-2373-0. Cartagena, Murcia, España. Junio, 2005 (955--960).
- [20] Flores A., and M. Polo, An Approach for Application Suitability on Pervasive Environments. IWUC'06, International Workshop on Ubiquitous Computing, durante ICEIS'06. INSTICC Press. Paphos , Chipre. Mayo 23, 2006.
- [21] Luzuriaga J., R. Martínez, A. Cechich.. Improving Resource Management: Lessons from a Case Study from a Middle-Range Governmental Organization. Capítulo en Software Process Improvement for Small and Medium Enterprises: Techniques and Case Studies. Hanna Oktaba and M. Piattini (Eds), IGI Global Publishing, USA, 2008.
- [22] Martín A., Cechich A., and Rossi G. Comparing Approaches to Web Accessibility Assessment, Capítulo en Handbook on Research on Web Information Systems Quality. M. Moraga, C. Calero, and M. Piattini (Eds), IGI Global Publishing, USA, 2007.
- [23] Martínez Carod N. and A. Cechich.. A Cognitive Psychology Approach for Balancing Elicitation Goals. The 6th IEEE International Conference on Cognitive Informatics, ICCI. 16-18 Julio 2007. IEEE Computer Science Press.
- [24] Polo M., and A. Flores, Towards Run-time Component Integration on Ubiquitous Systems. MSVVEIS'05, 3rd International Workshop on Modelling, Simulation, Verification and Validation of Enterprise Information Systems, held at ICEIS'05. INSTICC Press. ISBN 972-8865-22-8. Miami, Florida, EEUU. Mayo, 2005 (09--18).
- [25] Réquilé-Romanczuk A., A.Cechich, A.Dourgnon-Hanoune, J-C.Mielnik. Towards a Knowledge-Based Framework for COTS Component Identification. Second ICSE International Workshop on Models and Processes for the Evaluation of OTS Components (MPEC '05), ACM Press, 2005.
- [26] Roger S., A. Buccella, A. Cechich, and M. Palomar. ASeMatch: A Semantic Matching Method. Ninth International Conference on Text, Speech and Dialogue, TSD. 11-15 Septiembre 2006, Brno, República Checa. LNAI (Springer LNCS).
- [27] Vizcaíno A., M. Piattini, M. Martinez, G. Aranda. Evaluating Collaborative Applications from a Knowledge Management Approach. WETICE 2005, 14th IEEE International Workshops on Enabling Technologies: Infrastructures for Collaborative Enterprises, en workshop ECE, Evaluation of Collaborative Information Systems and Support for Virtual Enterprises. 13-15 de Junio de 2005, Linköping University, Suecia.
- [28] Martín, A., A. Cechich, S. Gordillo, G. Rossi. A Three-Layered Approach to Model Web Accessibility for Blind Users. In Proceedings of 5th Latin American Web Congress, LA-WEB'07, Santiago, Chile, 31 Oct - 2 Nov 2007, IEEE Computer Science Press, pp. 76-83.