

Evaluación Estructural de Metodologías Orientadas a Agentes

Mariela Sandez, Diana Palliotto

Instituto de Investigación en Informática y Sistemas de Información (IISI)
Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías, Universidad Nacional de Santiago del Estero
Av. Belgrano (S) 1912, Santiago del Estero
Teléfono: +54 385 4509500 interno 1817
mssandez@gmail.com; dpalliot@unse.edu.ar

Resumen

En los últimos años se desarrollaron una gran cantidad de aplicaciones de agentes exitosas que, entre otras cosas, sirvieron para validar la viabilidad y la utilidad del modelo de agentes. Debido a esto, existe un gran interés en su utilización en el contexto de las aplicaciones de gran tamaño. Se han propuesto numerosas metodologías para el desarrollo de sistemas basados en agentes; sin embargo, no existe un estándar que establezca las características que definan una "metodología" orientada a agentes. En consecuencia, su aplicación es todavía limitada por su falta de madurez. Surge así la necesidad de contar con metodologías adecuadas para abordar la solución de problemas complejos, coordinar el trabajo en equipo, conducir el proceso de desarrollo y extender la utilización del paradigma de agentes.

No hay muchos trabajos que aborden la evaluación de metodologías orientadas a agentes. Por ello, este trabajo propone un marco (conjunto de criterios) para la evaluación estructural de metodologías orientadas a agentes. Dicho marco está basado en cuatro aspectos principales de una metodología: conceptos y

propiedades; notaciones y técnicas de modelado; procesos; pragmática. La utilización de este marco implica un examen detallado de los modelos y los procesos, y de las fortalezas y debilidades de una metodología. Todo este análisis juega un rol importante en la evolución y en el desarrollo de la "nueva generación" de metodologías orientadas a agentes estandarizadas.

Palabras clave: Agentes; Ingeniería de Software Orientada a Agentes; Metodologías Orientadas a Agentes; Evaluación de Metodologías.

Contexto

Este trabajo presenta una de las líneas de investigación que se desarrolla dentro del proyecto denominado "Métodos, Técnicas y Herramientas para la Ingeniería de Software Orientada a Agentes" (Código 23/C096), aprobado y financiado por el Consejo de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad Nacional de Santiago del Estero (CICyT – UNSE) para el período 2012-2015. El proyecto forma parte del programa "Sistemas de Información Web Basados en Tecnología de Agentes", también aprobado por el CICyT, UNSE.

Introducción

Considerando las aplicaciones cada vez más sofisticadas y los entornos más dinámicos, expuestos a continuos cambios, donde diferentes sistemas coexisten colaborando o compitiendo entre sí, donde sus acciones tienen un impacto sobre ese entorno y esto sucede concurrentemente, las tecnologías de objetos están complementándose y suplementándose con las tecnologías de agentes. Especialmente en áreas como inteligencia ambiental, e-business, servicios web, redes y bioinformática, todas las cuales exigen un software robusto, que pueda operar dentro de múltiples ambientes, evolucionar para cumplir con los requerimientos cambiantes, personalizarse para satisfacer las necesidades de un amplio rango de usuarios, y que sea suficientemente seguro para proteger datos personales y otros recursos.

Existe una gran cantidad de aplicaciones de agentes que se desarrollaron exitosamente, mostrando la viabilidad y la utilidad del modelo, y su posible aplicabilidad al contexto industrial. Así, entra en juego la Ingeniería de Software Orientada a Agentes (ISOA), definida como "la aplicación de un método sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, implantación y mantenimiento de software con agentes" [7]. La ISOA utiliza el enfoque de agentes para la implementación de sistemas software complejos (distribuidos), mediante la descomposición del problema en un conjunto de entidades independientes (agentes) que interactúan entre sí utilizando modelos de comunicación de alto nivel y mecanismos organizativos y sociales para interactuar.

Así, y debido a la gran evolución que tiene la tecnología de agentes, surge la

necesidad de contar con **metodologías** adecuadas para abordar la solución de problemas complejos, coordinar el trabajo en equipo, conducir el proceso de desarrollo y extender la utilización del paradigma de agentes.

Una metodología es el conjunto de directrices para cubrir el ciclo de vida de desarrollo de un sistema, tanto técnica como administrativamente. Actualmente, existen más de dos docenas de Metodologías Orientadas a Agentes (MOA). Sin embargo, ninguna de ellas puede considerarse completa puesto que todavía necesitan que se las use reiteradamente para que evolucionen. Además, ante la falta de estandarización, la evaluación de metodologías presenta varias dificultades:

- La variación en la terminología de los conceptos que se utilizan.
- La influencia que reciben de otros (distintos) paradigmas.
- La diversificación en los elementos que la integran; por ejemplo, algunas proporcionan sólo notaciones gráficas, mientras que otras integran varios aspectos (notaciones, directrices, etc.).

Un paso fundamental es entender las fortalezas, las debilidades y los ámbitos de aplicabilidad de cada metodología. Este trabajo pretende ofrecer un **marco** bien definido y estructurado de los aspectos que una MOA debería incluir. Se basa en el marco propuesto por Sturm y Shehory [10, 11], el cual trata los "Criterios de Evaluación de la Ingeniería de Software" utilizados por M. A. Ardis [1] y por S. Katz [6], y las "Características de los Sistemas basados en Agentes" mencionadas por N. R. Jennings y O. Shehory en sus respectivos artículos [3, 4, 5, 9].

Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación

Según I. Graham [2], una metodología debe proporcionar: un proceso de ciclo de vida completo, un amplio conjunto de conceptos y modelos, un conjunto completo de técnicas (normas, directrices, heurística), un conjunto delimitado de entregables de cada fase, un lenguaje de modelado, un conjunto de métricas de calidad, normas de codificación (y otras), asesoramiento, reutilización y directrices para la gestión de proyectos. Estos elementos están asociados con cada una de las cuatro principales divisiones siguientes:

- **Conceptos y propiedades:** Se refiere a si una metodología utiliza las nociones básicas de un agente o de un sistema multiagente. Son palabras claves como autonomía, reactividad, proactividad, metas, tareas, mensajes, protocolos, sociedades, etc.
- **Notaciones y técnicas de modelado:** Las notaciones se refieren a símbolos técnicos de un paradigma y las técnicas de modelado a un conjunto de elementos de descripción con varias capas de abstracción que permiten definir bien una parte, en este caso, los agentes, los roles, las organizaciones, etc.
- **Proceso de desarrollo:** Se ocupa de definir adecuadamente una serie de acciones que, precisamente cuando se realizan, traen como resultado un sistema con cierta funcionalidad.
- **Pragmática:** Trata los aspectos prácticos de las metodologías, es decir, aspectos que hacen referencia a la manera en que se ha introducido cierta metodología y a su proceso de evolución.

En este sentido, el presente trabajo propone un marco para realizar una

evaluación estructural de las metodologías. Esto implica examinar sus procesos y modelos en detalle, a través de un conjunto de propiedades a las que deberían adherirse las notaciones y técnicas de modelado de una metodología, por ejemplo: accesibilidad, analizabilidad, expresividad, aplicabilidad, modularidad, ejecución y pruebas, etc. Además, el análisis incluye a un conjunto de aspectos del proceso de desarrollo, como son el contexto de desarrollo, las fases del ciclo de vida y sus actividades, los mecanismos de validación y de verificación, entre otros. Todo con el fin de contribuir un paso más hacia el desarrollo de la "próxima generación" de MOA.

Resultados y Objetivos

El trabajo está enfocado a la exploración y el estudio de las MOA, en muchos casos producto de la extensión de las metodologías orientadas a objetos, con el fin de proponer un marco extendido, que permita evaluar las características de una MOA, utilizando un conjunto de criterios de evaluación ya definidos más otros agregados para un examen detallado.

Se busca demostrar que el marco de evaluación resultante puede ser utilizado: por los investigadores para examinar similitudes y diferencias entre metodologías existentes; y por las organizaciones para seleccionar una metodología para el desarrollo de aplicaciones basadas en agentes. También puede dar lugar a una selección de las mejores metodologías, reduciendo gradualmente su número, lo que significaría un paso más hacia la estandarización.

En consecuencia, el objetivo general de este trabajo es:

- Contribuir al mejoramiento de la calidad del proceso de desarrollo de los sistemas basados en agentes.

Además, los objetivos específicos que se persiguen son los siguientes:

- Reconocer las características principales de las distintas MOA, a partir de su revisión y estudio.
- Plantear un marco para evaluar MOA.
- Aplicar el marco obtenido a casos de estudio (es decir, a una serie de metodologías seleccionadas).
- Obtener una evaluación de los aspectos cubiertos por las metodologías que se analizaron.

Al presente, el marco se encuentra definido y se está trabajando en la evaluación de diferentes MOA con el valioso aporte de investigadores y desarrolladores, quienes aplican el marco.

Formación de Recursos Humanos

El equipo de trabajo de esta línea de investigación está compuesto por un docente investigador formado y por un integrante estudiante que desarrolla su trabajo final de grado para obtener el título de Licenciado en Sistemas de Información en el marco de este trabajo.

Referencias

- [1] M. A. Ardis, J. A. Chaves, L. J. Jagadeesan, P. Mataga, C. Puchol, M. G. Staskauskas and J. Von Olnhausen. A Framework for Evaluating Specification Methods for Reactive Systems, Experience Report. Proc. of 17th Intl. Conf. on Software Engineering, 1995.
- [2] I. Graham, B. Hederson-Sellers, H. Younessi. "The OPEN Process Specification". Addison-Wesley, 1997.
- [3] N. R. Jennings and M. Wooldridge. Agent-Oriented Software Engineering. Handbook of Agent Technology (ed. J. Bradshaw) AAAI/MIT Press, 2000.
- [4] N. R. Jennings, P. Faratin, M. J. Johnson, P. O'Brien, M. E. Wiegand: Using Intelligent Agents to Manage Business Processes. Proc. of PAAM96. London, UK, 1996, 345-360.
- [5] N. R. Jennings, On Agent-Based Software Engineering, Artificial Intelligence, 117 (2), 2000, 277-296.
- [6] S. Katz, Draft of Formal Specification Method Book, <http://www.cs.technion.ac.il/~cs236368/>, 2000.
- [7] L. Moreau, et al. Methodologies and Software Engineering for Agent Systems. Kluwer, 2004.
- [8] S. A. O'Malley and S. A. DeLoach. Determining when to use an agent-oriented software engineering. In Proceedings of the Second International Workshop On Agent-Oriented Software Engineering (AOSE-2001), pages 188–205, Montreal, May 2001.
- [9] O. Shehory. Architectural properties of multi-agent systems. Carnegie Mellon University, The Robotics Institute, 1998.
- [10] O. Shehory and A. Sturm. Evaluation of modeling techniques for agent-based systems. In Jörg P. Müller, Elisabeth Andre, Sandip Sen, and Claude Frasson, editors, Proceedings of the Fifth International Conference on Autonomous Agents, pages 624–631. ACM Press, May 2001.
- [11] A. Sturm and O. Shehory. A framework for evaluating agent-oriented methodologies. In Proceedings of the Fifth International Bi-Conference Workshop on Agent-Oriented Information Systems (at AAMAS03), July 2003.