

Mejorando los Sistemas Colaborativos y Post-WIMP mediante la Especificación de Requisitos

Miguel A. Teruel (doctorando), Pascual González, Elena Navarro (directores)

LoUISE Research Group, Universidad de Castilla – La Mancha
miguel@dsi.uclm.es, {Pascual.Gonzalez, Elena.Navarro}@uclm.es

Resumen. Una especificación de requisitos adecuada es fundamental para alcanzar la calidad de los productos software a desarrollar. No obstante, cuando se va a desarrollar un sistema colaborativo, las técnicas de Ingeniería de Requisitos (IR) actuales no son suficientemente expresivas para especificar los requisitos de dichos sistemas. Esto es debido a la complejidad inherente de la colaboración entre usuarios, así como a la necesidad de consciencia (*awareness*). Además, la manera de interactuar con estos sistemas colaborativos ha evolucionado enormemente hacia el uso de interfaces más complejas, más allá de los clásicos sistemas de escritorio, hacia las denominadas interface Post-WIMP (*Windows, Icons, Menus, Pointer*). En ellas, el *awareness* cobra aún más importancia debido a la necesidad de los usuarios de ser conscientes de su contexto: los artefactos con los que interactuar, el posicionamiento del usuario en mundos virtuales, o las capacidades del usuario o las de los demás son elementos de los que el usuario ha de ser consciente. Así, esta tesis tiene como objetivo solventar este problema mediante el desarrollo de un framework de IR capaz de especificar los requisitos de los sistemas colaborativos y Post-WIMP, con especial interés en los requisitos de *awareness* acerca del contexto del usuario.

1 Motivación

Un sistema colaborativo es un producto software que permite a grupos de usuarios involucrarse en una tarea u objetivo común. Por tanto, estos sistemas nos permiten comunicarnos con nuestros colaboradores, así como trabajar de forma colaborativa. Esto implica que el grupo de usuarios podrá coordinar sus actividades, solucionar problemas, editar documentos, etc., todo ello mediante el uso de tecnologías específicas. Además, la forma en la que interactuamos con un ordenador ha evolucionado hacia un nuevo paradigma más allá de las clásicas ventanas, iconos, menús y punteros (WIMP). Este nuevo paradigma, denominado Post-WIMP está basado en diferentes tecnologías como la realidad virtual, las interfaces tangibles, el reconocimiento de gestos o los cada vez más populares ordenadores corporales (*wearable computers*). Esto hace que el desarrollo de estos sistemas sea significativamente diferente del de los sistemas WIMP.

Debido a ello, uno de los principales desafíos en el desarrollo de estos sistemas, especialmente cuando consideramos a sus usuarios finales, es la especificación de requisitos. En ese sentido, esta tesis continuará con la línea seguida por el grupo de

investigación LoUISE; la mejora del desarrollo de sistemas colaborativos y Post-WIMP desde una perspectiva de calidad, centrándose en la especificación de requisitos.

2 Relevancia

Dada la popularidad de Internet en los últimos años, muchos entornos clásicos de trabajo han evolucionado hacia sistemas colaborativos basados en Web. Actualmente millones de usuarios comparten información y trabajo colaborando remotamente en diversos dominios, ya sea de forma síncrona o asíncrona. Por ello, los resultados esperados de esta tesis podrán aplicarse a un considerable número de dominios entre los que destacan la administración, negocios, educación, medicina o juegos on-line.

Además, la inclusión de nuevas características colaborativas y sociales en la mayoría de las aplicaciones existentes hace necesario el desarrollo de nuevas herramientas, entornos y metodologías que den soporte a dichas características. Concretamente, esta colaboración está tendiendo a ser realizada de una forma más natural debido al auge de la interacción Post-WIMP. Debido a ello, las limitaciones del desarrollo de los sistemas interactivos actuales deben ser solventadas, especialmente para dar soporte al awareness.

3 Cuestiones de Investigación

Teniendo en cuenta la revisión de la literatura realizada, así como el trabajo previo del grupo LoUISE, fueron identificadas las siguientes deficiencias y necesidades dentro del desarrollo de los sistemas colaborativos y Post-WIMP:

1. Se identificaron diferentes propuestas para el desarrollo de sistemas colaborativos [2, 10] y Post-WIMP [7, 11]. No obstante, éstas sólo se centran en actividades de diseño, tratando rara vez las primeras etapas del proceso de desarrollo software.
2. Algo crucial en desarrollo de los sistemas colaborativos es la identificación de las necesidades de awareness [3], o sea, la consciencia sobre qué artefactos manipular, con qué usuarios interactuar, etc. Así, dicho awareness mejorará la usabilidad de las aplicaciones a desarrollar, permitiendo la colaboración entre usuarios de una forma más natural.
3. Otro importante aspecto del desarrollo de sistemas colaborativos, y especialmente en entornos Post-WIMP, tiene que ver con la adaptación. Especialmente cuando un sistema tiene que ser usado en diferentes contextos como así señalan estándares internacionales como ISO/IEC 9126-1:2001 [6] o 25010:2011 [5].

Basándonos en estas deficiencias y necesidades, las cuestiones de investigación de esta tesis serían las siguientes:

- *RQ1*: ¿Cuáles, en el caso de haberlas, son las deficiencias de las técnicas de IR actuales cuando se usan para especificar sistemas colaborativos? De haberlas, ¿Cómo podrán ser mejoradas dichas técnicas?

- *RQ2*: ¿Cuáles, en el caso de haberlas, son las deficiencias de las técnicas de IR actuales cuando se usan para especificar sistemas Post-WIMP? De haberlas, ¿Cómo podrán ser mejoradas dichas técnicas?
- *RQ3*: ¿Qué requisitos de awareness podrían mejorar la calidad percibida por el usuario en sistemas colaborativos y Post-WIMP?
- *RQ4*: ¿Qué requisitos de adaptación ayudarían a los sistemas colaborativos y Post-WIMP a ser adaptables a su contexto de uso?

Los principales desafíos tecnológicos asociados con estas cuestiones de investigación están relacionados con cuan novedosos son. Por un lado, a pesar de que los sistemas colaborativos llevan siendo estudiados desde los años noventa, su especificación de requisitos ha sido tratada muy raramente. Por otro lado, las interfaces Post-WIMP son considerablemente novedosas, por lo que tendremos que enfrentarnos a unos sistemas emergentes para los que existen pocas alternativas para su especificación.

4 Metodología y Plan de Trabajo

Durante el desarrollo de esta tesis se seguirá la metodología *design science research* [4] y se realizarán las siguientes actividades (reflejadas en la Fig. 1):

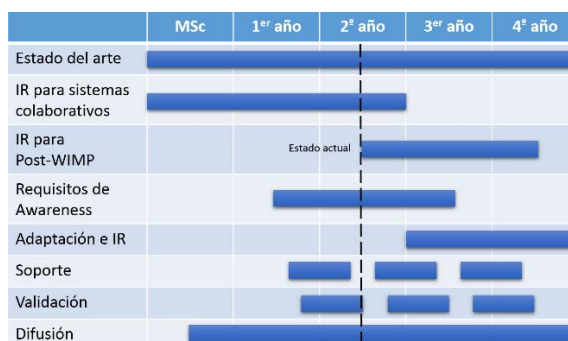


Fig. 1. Planificación de actividades durante la tesis

- *Estado del arte*: Investigación sobre IR, entornos colaborativos y Post-WIMP, interpretaciones de awareness y adaptación. Esta actividad se llevará a cabo durante toda la tesis.
- *IR para sistemas colaborativos*: Desarrollo de una propuesta integrada de IR para sistemas colaborativos, guiado por técnicas de desarrollo guiado por modelos (MDD) aprovechando la experiencia previa del grupo LoUISE en este ámbito [13]. También se considerará la modificación de los procesos descritos por las metodologías existentes para su adaptación a sistemas colaborativos.
- *IR para Post-WIMP*: Se evaluará si la propuesta desarrollada para sistemas colaborativos es adecuada para entornos Post-WIMP. Consecuentemente, se analizarán y efectuarán las adaptaciones necesarias para extender dicha propuesta a entornos Post-WIMP.

- *Requisitos de Awareness*: Identificación, desarrollo y validación de una interpretación de awareness integrada reuniendo todos los requisitos de awareness que un usuario de un sistema Post-WIMP (sea o no colaborativo) pueda necesitar o esperar.
- *Adaptación e IR*: Análisis de la propuesta de IR en relación a las características de adaptación necesarias para entornos Post-WIMP. Además, dicha propuesta se integrará en una nueva versión de UsiXML (*USer Interface eXtensible Markup Language*) [8]. Este lenguaje, en cuya definición ha participado activamente el grupo LoUISE, es ampliamente aceptado por la comunidad por sus capacidades a la hora de especificar necesidades de adaptación en entornos WIMP. Por ello, será extendido o adaptado para tratar con sistemas Post-WIMP.
- *Soporte*: A lo largo de esta tesis se implementarán varias herramientas para dar soporte a la propuesta de IR desarrollada.
- *Validación*: Con el objeto de validar la propuesta de IR, se implantarán diversos prototipos que serán aplicados a dominios de distinta índole como *e-learning* o rehabilitación física en los que el grupo LoUISE tiene experiencia previa [1, 9, 12].
- *Difusión*: Durante el proceso de tesis se enviarán publicaciones a congresos y revistas tanto nacionales como internacionales.

5 Resultados Actuales y Trabajo Pendiente

Esta tesis, la cual comenzó estudiando si las técnicas de IR actuales son adecuadas para especificar requisitos de sistemas colaborativos, ha tenido su principal hito con CSRML (*Collaborative Systems Requirement Modeling Language*) [16], un lenguaje de IR para dichos sistemas que está basado en *i**. Cabe destacar que el proceso de investigación ha sido completamente guiado por evaluaciones empíricas, validando cada resultado obtenido [14, 15]. No obstante, a pesar de la considerable aceptación que ha tenido CSRML, varias líneas de trabajo continúan abiertas. Entre otras cosas, en relación a la RQ1, se deberá desarrollar una metodología completa para dar soporte a CSRML con el fin de servir de ayuda a la hora de elicitar, modelar, analizar validar y verificar requisitos de sistemas colaborativos. Para ello se estudiarán las metodologías actuales de IR orientada a objetivos y su posible integración con CSRML.

Por otro lado, el trabajo relativo a la RQ2 acaba de dar comienzo. Para ello se está especificando un caso de estudio que servirá para evaluar si CSRML es adecuado para especificar requisitos de entornos Post-WIMP. En caso contrario, CSRML será adaptado para poder especificar requisitos de este tipo de sistemas. En relación a la RQ3, se ha desarrollado una nueva interpretación de awareness que reúne los requisitos de awareness de sistemas colaborativos y Post-WIMP. Esta interpretación ha sido positivamente evaluada por medio de una serie de encuestas a usuarios. No obstante, para evaluarla más exhaustivamente se deberán llevar a cabo experimentos adicionales en los que los sujetos experimentales se involucren de forma más activa. Finalmente, el análisis de la RQ4 está dando sus primeros pasos, comenzando con el estudio de una posible integración de CSRML y UsiXML con el fin de dotar a nuestro lenguaje de los mecanismos de adaptación al contexto necesarios en entornos Post-WIMP.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad y por los fondos FEDER de la UE bajo el proyecto insPIre (TIN2012-34003), así como por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte con la beca FPU (AP2010-0259).

Referencias

1. Fardoun, H. et al.: eLearnXML: Towards a model-based approach for the development of e-Learning systems considering quality. *Adv. Eng. Softw.* 40, 12, 1297–1305 (2009).
2. Garrido, J.L. et al.: A Software Architecture Intended to Design High Quality Groupware Applications. *Software Engineering Research and Practice*. pp. 59–65 (2005).
3. Gutwin, C., Greenberg, S.: A Descriptive Framework of Workspace Awareness for Real-Time Groupware. *Comput. Support. Coop. Work.* 11, 3, 411–446 (2002).
4. Hevner, A.R. et al.: Design Science in Information Systems Research. *MIS Q.* 28, 1, 75–105 (2004).
5. ISO/IEC 25010: Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - System and software quality models. (2011).
6. ISO/IEC 9126-1: Software engineering - Product quality: Quality model. (2001).
7. Jacob, R.J.K. et al.: Reality-based interaction: a framework for post-WIMP interfaces. *SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'08)*. pp. 201–210 (2008).
8. Limbourg, Q. et al.: USIXML: A Language Supporting Multi-path Development of User Interfaces. In: Bastide, R. et al. (eds.) *Engineering Human Computer Interaction and Interactive Systems*. pp. 200–220 Springer Berlin Heidelberg (2004).
9. Martínez, D. et al.: A Framework to Develop VR Interaction Techniques Based on OpenInterface and AFreeCA. In: Campos, P. et al. (eds.) *13th International Conference on Human-Computer Interaction (INTERACT'11)*. pp. 1–18 Springer Berlin Heidelberg, Lisbon, Portugal (2011).
10. Molina, A.I. et al.: CIAM: A methodology for the development of groupware user interfaces. *J. Univers. Comput. Sci.* 14, 9, 1435–1446 (2008).
11. Molina, J.P.: A Structured Approach to the Development of 3D User Interfaces. University of Castilla-La Mancha (2008).
12. Montero, F. et al.: Computer-aided relearning activity patterns for people with acquired brain injury. *Comput. Educ.* 57, 1, 1149–1159 (2011).
13. Navarro, E. et al.: A metamodeling approach for requirements specification. *J. Comput. Inf. Syst.* 46, 67–77 (2006).
14. Teruel, M.A. et al.: A CSCW Requirements Engineering CASE Tool: Development and Usability Evaluation. *Inf. Softw. Technol.* 56, 8, 922–949 (2014).
15. Teruel, M.A. et al.: Analyzing the Understandability of Requirements Engineering Languages for CSCW Systems: A Family of Experiments. *Inf. Softw. Technol.* 54, 11, 1215–1228 (2012).
16. Teruel, M.A. et al.: CSRML: A Goal-Oriented Approach to Model Requirements for Collaborative Systems. In: Jeusfeld, M. et al. (eds.) *30th International Conference on Conceptual Modeling (ER'11)*. pp. 33–46 Springer Berlin Heidelberg, Brusells, Belgium (2011).