

Agrupamiento de Escenarios guiado por objetivos

Gladys N. Kaplan¹, Jorge H. Doorn^{2,3}, Candela Santander¹

¹Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas. Universidad Nacional de la Matanza. Argentina

²Escuela de Informática, Universidad Nacional del Oeste

³Departamento de Ingeniería, Universidad Nacional de Tres de Febrero
gkaplan@unlam.edu.ar, jdoorn@uno.edu.ar

RESUMEN

Los Escenarios son usados en primer lugar para describir el contexto donde se planifica insertar el sistema de software y luego para describir como se espera que se desempeñe ese contexto con el sistema en servicio. Tanto en el caso del contexto pre-existente, como en el del caso de contexto planificado, cuando los Escenarios están completos y consistentes, se agrupan jerárquicamente en Escenarios Integradores. Este mecanismo permite reducir las omisiones y facilita la comprensión global del contexto en estudio. Sin embargo, cuando este contexto debe ser analizado desde una perspectiva particular, como por ejemplo durante la validación, el agrupamiento jerárquico falla. Esto ha sido un factor determinante para que algunas actividades del proceso de requisitos basado en Escenarios no alcancen aún la calidad esperada. Se propone, en el presente artículo, el agrupamiento de los Escenarios según objetivos específicos, que tome información de todos los Escenarios y ofrezca una visualización adaptada a cada circunstancia. Esto facilita, entre otras actividades, la verificación y la validación. Se ha comprobado inicialmente, que este agrupamiento también puede mejorar el uso de los Escenarios por los desarrolladores y reducir la curva de aprendizaje en la capacitación.

Palabras clave: Proceso de Requisitos, Escenarios, Agrupamiento por objetivos, Visualización.

CONTEXTO

La línea de investigación que se presenta es parte del proyecto de investigación “Agrupamiento selectivo de Escenarios” de la Universidad Nacional de La Matanza.

1. INTRODUCCIÓN

Este proyecto está enmarcado en la Ingeniería de Requisitos (IR) [1] [2] [3], en un proceso de requisitos particular [4] cuyos modelos utilizan el lenguaje natural (LN). Su objetivo es alcanzar una profunda comprensión del contexto antes de definir el sistema de software. Dicha estrategia se compone de dos grandes etapas bien distinguibles: una de aprendizaje y la otra de definición. De existir conocimiento previo, la primera etapa, se convierte en una actividad confirmatoria. Los modelos que se utilizan en este proceso son:

- Un modelo léxico, LEL (Léxico Extendido del Lenguaje) [5] [6], el cual describe el léxico del contexto.
- Un modelo organizacional que describe el proceso del negocio tal como existe al momento del comenzar la IR, denominado Escenarios Actuales [7].
- Un modelo organizacional que describe el proceso del negocio con el sistema de software incluido [8] [9], denominado Escenarios Futuros.
- Un modelo de requisitos donde se especifican los requisitos del software.

Los Escenarios futuros tienen empotrados los requisitos del software. Por lo tanto, el documento de requisitos (ERS) se obtiene extrayendo los requisitos del software desde estos Escenarios [10].

Los modelos organizacionales se componen de un conjunto de Escenarios que describen el contexto donde se desempeñará el futuro sistema de software, desde el punto de vista de los propios actores de ese macrosistema: los clientes y los usuarios. Cada Escenario

describe una situación del contexto. Se construyen dos conjuntos de Escenarios, el primero describe el macrosistema observable, mientras que el segundo describe un posible macrosistema futuro planificado, con el sistema de software en funcionamiento. Cada uno de estos conjuntos de Escenarios permite comprender los detalles particulares, pero no son aptos para obtener una visión global del macrosistema. Por este motivo se construye un pequeño grupo de Escenarios Integradores que procuran atemperar esta dificultad. Los Escenarios Integradores están organizados jerárquicamente, según el flujo de trabajo. Existen algunos casos donde los Escenarios ordenados de esta manera dificultan la percepción deseada, por ejemplo, cuando se desea analizar el rol de un determinado usuario o la evolución de un producto. Para analizar este fenómeno se describe el caso particular de la validación, la cual ha sido estudiada en proyectos previos [11] [12]. Para comprender la validación de Escenarios es necesario destacar la diferencia entre la validación de los Escenarios Actuales y la de los Escenarios Futuros. En el primer conjunto se encuentran descritas las situaciones del contexto actual, las cuales son de amplio conocimiento de los clientes y usuarios. En este caso la validación es más sencilla para el cliente o usuario que para los ingenieros/as de requisitos ya que son estos los que deben afrontar todos los problemas de comprensión involucrados. Por el contrario, en el caso de los Escenarios Futuros, la dificultad se invierte ya que estos Escenarios describen un plan del proceso de negocio futuro que no es observable. La comprensión del contexto futuro requiere de un esfuerzo muy importante, principalmente para los clientes o usuarios. En este caso son los ingenieros/as de requisitos quienes están mejor posicionados. Es de esperar que en cada caso sea necesario analizar los Escenarios desde perspectivas particulares, según el momento del proceso de requisitos y de las necesidades individuales. Para lograrlo, es necesario seleccionar la información de los Escenarios, la cual se obtiene agrupándolos por

un objetivo común. Cabe destacar que además de agruparlos es necesario contar con una visualización que muestre solo aquella información que responda al objetivo buscado sin perder contextualización.

2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Los modelos y actividades del proceso de requisitos utilizados en este proyecto, propenden a mantener al usuario integrado al mismo, con el mínimo esfuerzo posible. Para concretar esta aspiración se construye el modelo LEL y el modelo Escenarios, ambos en lenguaje natural con un pequeño formalismo. El único agrupamiento de Escenarios existente en el proceso de requisitos es a través de los Escenarios Integradores, donde se seleccionan los Escenarios involucrados en bloques jerárquicos, los cuales son luego analizados por el equipo de desarrollo o con el cliente-usuario. Pero se ha detectado que cuando son utilizados para analizar aspectos puntuales del contexto, estos Integradores pierden efectividad. Esto se debe a diferentes factores, como ser la cantidad de Escenarios, la complejidad del contexto, la dispersión de la información, etc. Se debe recordar que el proceso de requisitos toma relevancia para sistemas de software de mediana y gran envergadura donde la cantidad de Escenarios es un dato significativo. Además, el uso del lenguaje natural tiende a dificultar la comprensión cuando el volumen de información es grande. Por tal motivo, no solo es necesario contar con otros tipos de agrupamiento para contextos específicos sino también una visualización adecuada de la información que se obtenga del agrupamiento.

En el presente proyecto se propone una nueva forma de agrupamiento de Escenarios, en este caso según un *objetivo*, permitiendo mostrar versiones resumidas de los Escenarios en grupos con un objetivo común. Algunos ejemplos de *objetivos* pueden ser conocer “qué información contiene el formulario de solicitud”, “quién y cuándo se completa el

formulario de solicitud”, “en qué situaciones se rechaza el formulario de solicitud”, etc.

Este agrupamiento no solo selecciona los Escenarios pertinentes, sino que además cruza la información con los documentos del contexto, convirtiéndose en una verificación. Entre los documentos mencionados se encuentra la literatura organizacional (manuales de procedimientos, protocolos, etc.) y las transcripciones de las entrevistas realizadas durante la IR hasta ese momento.

Hasta el momento el mecanismo de agrupamiento propuesto está basado en el análisis de los símbolos del LEL relacionados a partir de un conjunto de símbolos semillas, pero se espera encontrar otras formas de agrupamiento de Escenarios como la utilización de Orientación a Aspectos [13] [14], prioridades, orden de implementación, seguridad, etc.

Se espera que los avances obtenidos puedan ser utilizados también para capacitación con aprendizaje autónomo, pero a su vez selectivo, impactando positivamente en el costo del proyecto. También se espera que el agrupamiento impacte en otras actividades del proceso de construcción del software, como el diseño y la codificación mejorando la comprensión de información que provee la IR.

3. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

Con el objetivo de corroborar la hipótesis acerca de que el agrupamiento por objetivos mejora la comprensión de los Escenarios, se realizaron diferentes pruebas con tres casos de estudio, los resultados obtenidos fueron muy promisorios.

El primer paso fue definir el objetivo del agrupamiento. Luego, buscar Escenarios que estén relacionados con el objetivo del agrupamiento. De esta manera, primero se obtienen los Escenarios relacionados con el objetivo y luego, se repite el mismo procedimiento en los documentos del contexto. Finalmente, con esta información se construyó la visualización correspondiente utilizando una versión resumida del modelo Escenarios. Las

pruebas se realizaron en los casos *Obtención de Pasaporte, Control de Calidad, Norpak y Homologaciones*.

Con la información obtenida en las pruebas se construyó una heurística preliminar que se describe a continuación, la cual ha sido refinada en función a la experiencia de los participantes en el proceso de la construcción de Escenarios en más de un centenar de casos.

A continuación, se describen los pasos de la heurística preliminar:

1) Extraer palabras clave desde el Objetivo

- Identificar los símbolos del LEL íntimamente relacionado con el objetivo del agrupamiento.
- Buscar en ellos los símbolos relacionados
- Algunas nuevas palabras clave se van obteniendo al analizar los episodios. O sea, se obtienen nuevas palabras clave por proximidad léxica.

Objetivo: <i>Dónde participa la OP Urgente</i>			
Escenario	Ubicación Geog.	Precond.	EPISODIOS
GENERAR ORDEN DE PRODUCCIÓN URGENTE	Oficina de planificación	La orden de producción debe tener un plazo de entrega menor a 10 días.	1. Si la orden de producción presenta dificultades para complementarse ENTONCES el oficial planificador transforma la orden de producción a orden de producción urgente .
EMITIR PROGRAMA DE FABRICACIÓN EXTRAORDINARIO	Oficina de planificación	Que exista una orden de producción urgente cuyo plazo de entrega sea menor a 5 días. Que durante un fin de semana no se pueda cumplir con una orden de producción urgente	2. El encargado de planta comunica a la oficina de planificación que no se puede cumplir el programa de fabricación con una orden de producción urgente .
GENERAR INFORME DE DIFICULTADES DE FABRICACIÓN	Oficina de planificación	Debe existir un programa de fabricación que contenga una orden de producción urgente	3. El encargado de planta evalúa si se puede cumplir el programa de fabricación con una orden de producción urgente . 4. Si no se puede cumplir con el programa de fabricación ENTONCES el encargado de planta debe informarlo utilizando un formulario "Informe de Dificultades de Fabricación"

Tabla 1 – Información para la visualización

2) Buscar y extraer información de los Escenarios

- Utilizar el Escenario integrador para respetar el orden.
- Analizar si existe relación entre el Escenario y el Objetivo del agrupamiento. Es suficiente con un solo episodio que cumpla con este ítem.

En este punto se crea una tabla con la información para la visualización. En algunos casos solo se copiará un solo episodio mientras que, en otros, será un conjunto o todos. Completar la Tabla 1 con la información del Escenario. Para ejemplificar las tablas se utilizó el Caso Norpak que es una fábrica de Cajas de Cartón. Esto permitió un mejor cruce de la información y permitió analizar la heurística al tener varios conjuntos de Escenarios de diferentes autores.

3) Buscar palabras clave en los documentos

En este caso se vuelven a utilizar las palabras clave.

Repetir para cada documento existente

Repetir para cada palabra clave

- Seguir el rastro de la palabra clave desde el LEL al texto
- Asegurarse que el párrafo esté relacionado con el Objetivo del agrupamiento.
- Marcar cada párrafo seleccionado con un identificador, por ejemplo, como en la Fig. 1
- Eliminar conceptos duplicados.

Se debe prestar una especial atención principalmente en las transcripciones de las entrevistas, ya que la información suele estar muy dispersa y donde la coincidencia de contenidos es más difícil de detectar.

Objetivo: "Dónde participa la OP Urgente"
a) Las cajas se entregan a los 30 días corridos de recibirse la orden de compra, aunque se ofrece un descuento especial por órdenes recibidas con una anticipación de 60 días y se admiten órdenes urgentes con una anticipación de 10 días, pero a las mismas se les aplica un sobrepago importante.
b) Esta política comercial está basada en la necesidad de planificar la producción en forma apropiada.
c) Las ordenes urgentes tienen asociado el riesgo de utilizar demasiada materia prima, provocando un descarte de material excesivo, con el natural incremento en los costos de producción.
d) La planificación de la producción se realiza priorizando aquellas ordenes de producción que ocasionen el menor desperdicio de materias primas.
e) Sin embargo, si alguna orden de producción, difícil de complementar con alguna otra, se atrasa en demasía y el plazo de entrega se reduce a menos de 10 días, la misma se transforma en una orden de producción urgente.
f) Las ordenes de producción urgentes son siempre incluidas en los programas de fabricación más próximos posibles.
g)

Fig.1 – Texto del Caso Norpak

4) Crear tabla de coincidencia

En este momento, se tiene la tabla con la información de los Escenarios (ver Tabla 1) y el texto con los párrafos identificados. Es momento de relacionarlos, como se muestra en la Tabla 2.

- Para cada episodio, buscar si existe alguna parte del texto equivalente.
- Si se encontró, marcar con una tilde en el documento, para saber que fue incorporado.
- Si se encontró texto, completar la Tabla 2.
- Analizar el texto para identificar otras palabras clave.

5) Detectar información faltante en los Escenarios

En este punto se está en una verificación, ya que lo que se busca es determinar omisiones. De esta manera, como ya se mencionó, para Validar es necesario asegurar la completitud y consistencia de la información. Por lo tanto, la preparación de la información para Validar se transforma en un mecanismo de verificación.

- Analizar si los párrafos no incluidos son omisiones en los Escenarios.
- Buscar en el texto aquellos párrafos que no fueron incluidos, aquellos que no tienen tilde y analizar la pertinencia según el Objetivo.
- Si es una omisión, crear una lista con los párrafos que deben ser analizados antes de incorporar la información en los Escenarios correspondientes.

Objetivo: Donde participa la OP Urgente	
Texto	Episodios
a) y e)	1)
b), c), d), f), g), J)	-----
h)	3) y 4)
i)	2)

Tabla 2 – Tabla de Coincidencia

6) Completar la tabla de visualización

Se debe entregar a los autores de los Escenarios la información omitida para que modifiquen los Escenarios, si corresponde. Luego, se debe completar la Tabla 1.

Una vez identificadas las discrepancias, errores y omisiones en los Escenarios se deben impactar los cambios correspondientes y

repetir el proceso para completar ambas tablas.

Cabe destacar que algunos problemas se podrán corregir inmediatamente y otros, se convertirán en dudas para una futura validación. En este caso se puede observar que los párrafos b), c), d), f), g) y J) no han sido incorporados oportunamente en los Escenarios y los mismos están incompletos. La cantidad de defectos dependerá de la calidad de los Escenarios construidos.

Cabe destacar que es posible encontrar información en los Escenarios que no se corresponde con ningún texto, esto se debe a que puede existir información obtenida de manera informal, como es una charla en un pasillo o tomando un café donde aparece información relevante que es incorporada a los Escenarios.

Para el futuro, se espera probar otras técnicas de agrupamiento y encontrar la mejor forma de visualizar la información obtenida.

4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

La línea de investigación presentada es parte directa de la tesis doctoral de la Mg. Gladys Kaplan. También es parte de la formación inicial en investigación de la alumna Candela Santander.

5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Davis, A. M (1993), *Software Requirements: Objects, Functions and States*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- [2] Elizabeth Hull, Ken Jackson, Jeremy Dick (2010), *“Requirements Engineering”*, Springer, Third Edition, ISBN-10: 1849964041, ISBN-13: 978-1849964043.
- [3] Pohl, K. (2010), *“Requirements Engineering: fundamentals, principles, and techniques”*, Springer Publishing Company, Incorporated.
- [4] Leite, J., C., S., P., Doorn, J. H., Kaplan, G., Hadad, G., D., S., Ridao, M., N., (2004) *“Defining System Context using Scenarios”*, in *Perspectives on Software Requirements*, Kluwer Academic Publishers, cap.8, pp. 169-199.
- [5] Leite J.C.S.P., Franco, A.P.M., (1990) *“O Uso de Hipertexto na Elicitação de Linguagens da Aplicação”*, Anais de IV Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, SBC, pp. 134-149.
- [6] Hadad, G.D.S., Doorn J.H., Kaplan G.N. (2008), *“Creating Software System Context Glossaries”*, in *Encyclopedia of Information Science and Technology*, Second edition, Mehdi Khosrow-Pour (ed.), Idea Publishing.
- [7] Leite, J. C. S., Hadad, G. D. S., Doorn, J. H., & Kaplan, G. N. (2000), *“A scenario construction process”*, *Requirements Engineering Journal*, Springer-Verlag London Ltd., Vol.5, N°1, pp. 38-61.
- [8] Doorn J.H., Hadad G.D.S., Kaplan G.N. (2002), *“Comprendiendo el Universo de Discurso Futuro”*, WER'02: Workshop de Engenharia de Requisitos, Valencia-España.
- [9] Kaplan, G.N., Doorn, J.H., Gigante, N.C. (2013), *“Evolución Semántica de Glosarios en los Procesos de Requisitos”*, XIX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación, CACIC 13, Mar del Plata.
- [10] Hadad, G., Doorn J., Kaplan G. (2009) *“Explicitar Requisitos de Software usando Escenarios”*, WER'09: Workshop de Engenharia de Requisitos, Medellín, Colombia.
- [11] Kaplan Gladys N., Doorn Jorge H., Hadad Graciela D.S. (2003) *“Validación de Escenarios Futuros con prototipos”*, anales de WICC 2003 – Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación – UNICEN - Tandil –, Argentina, 22 y 23 de mayo de 2003
- [12] Kaplan, G.N., Doorn, J.H., Guatelli R., Gigante N., Hadad, G.D.S.; (2009), *“Storyboard Basados en Escenarios Futuros”*, anales de WICC 2009 – XI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación – UNSJ - San Juan, Argentina, 7 y 8 de mayo 2009, pp 306-309; ISBN 978-950-605-570-7.
- [13] E. Baniassad and S. Clarke. (2004) *Theme: An approach for aspect oriented analysis and design*. En *International Conference on Software Engineering*, 2004.
- [14] I. Brito, (2004) *Aspect-Oriented Requirements Engineering*. Proceeding of the 7th International Conference on Unified Modelling Language (UML).