

Proceso de validación de requerimientos aplicando técnicas de procesamiento de lenguaje natural en un entorno colaborativo

Sonia Santana , Lucrecia Perero , Alejandro Fernandez , Leandro Antonelli 

Facultad de Ciencias de la Administración - Universidad Nacional de Entre Ríos
sonia.santana, ramona.perero [@uner.edu.ar],
Laboratorio de Investigación y Formación en Informática Avanzada (LIFIA),
Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata
alejandro.fernandez, leandro.antonelli [@lifia.info.unlp.edu.ar]

Resumen

En el marco de la Ingeniería de Requerimientos (RE por sus siglas en inglés Requirements Engineering) la validación de los requerimientos es una tarea fundamental. Esto es así en cualquier proyecto de Ingeniería de Software y debe ser un proceso continuo en el ciclo de vida del desarrollo del sistema. El principal objetivo de la validación de los requerimientos es confirmar que los mismos sean representaciones de las necesidades y expectativas de los usuarios [1] [2] [3] y que sean completos, correctos y consistentes [3] entre otras características. Trabajar en la validación de requerimientos se está convirtiendo en un desafío para los equipos, clientes y usuarios. Existen diferentes causas que imponen problemas de comunicación, control, intercambio de conocimientos, confianza y retrasos en el desarrollo del software [4].

Hoy en día, los requerimientos se escriben con la participación de un gran número de personas que producen una cantidad variada de artefactos. En este contexto los entornos colaborativos y el procesamiento de lenguaje natural cobran importancia. Este artículo discute los aspectos más importantes de una línea de investigación iniciada en la Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER) que tiene como objetivo desarrollar un proceso de validación de requerimientos utilizando, entre otras técnicas,

procesamiento de lenguaje natural y entornos colaborativos.

Palabras clave: Ingeniería de Requerimientos, validación de requerimientos, técnicas de procesamiento de lenguaje natural, entorno colaborativo.

Contexto

El presente PID 7070 se encuadra en la línea de investigación "Ingeniería de Software" y es un proyecto en conjunto entre Facultad de Ciencias de la Administración de la UNER y la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de la Plata (UNLP). La línea de investigación es establecida como prioritaria desde la carrera Licenciatura en Sistemas de la Facultad de Ciencias de la Administración de la UNER. Se adecua, además, a una de las prioridades de la UNER considerando que es un proyecto aplicado a la investigación sobre Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Introducción

En la industria del software el objetivo fundamental que se debería alcanzar es obtener productos software de calidad aplicando diferentes métodos y modelos bajo procesos estandarizados en el desarrollo de software, combinando técnicas, estrategias y todos aquellos aspectos que contribuyan a la búsqueda

de conseguir calidad en los productos intangibles.

En la actualidad, se observa que los sistemas de software son cada vez más complejos, por lo que las exigencias de calidad en el desarrollo deben ser mayores. Es necesario que el desarrollo de software sea más riguroso para obtener un producto de adecuada calidad. La identificación y tratamiento de errores en etapas tempranas del proyecto de software es crucial para disminuir los costos de operación y evitar errores en etapas posteriores del desarrollo.

Definir y validar los requerimientos del sistema son las actividades más importantes en el desarrollo del software. A menudo requieren la colaboración de múltiples partes interesadas que tienen diferentes necesidades y perspectivas. En muchos casos, es especialmente difícil facilitar la recopilación de requerimientos de manera eficiente y eficaz en un entorno jerárquico y, al mismo tiempo, animar a las partes interesadas del sistema a compartir libremente sus ideas y opiniones [5].

En las últimas dos décadas, las actividades de diseño de productos se han trasladado a un entorno de colaboración entre empresas extendidas, debido a la globalización de los mercados, el avance de las tecnologías, la segregación de las demandas de los clientes y la competencia en el país y en el extranjero [6]. El trabajo colaborativo tiene como resultado una experiencia enriquecedora con requerimientos más completos y consistentes [7]. Además, la interacción de diferentes partes interesadas sobre el mismo problema mejora la calidad de los requerimientos del sistema [8].

Asimismo, es conocido que el 80 % del costo del producto está determinado por las decisiones tomadas en colaboración por las partes interesadas en las primeras etapas del ciclo de vida de los requerimientos. Por lo tanto, la gestión efectiva del diseño del producto es la capacidad de las partes interesadas para comprender lo que se necesita y se espera del producto, ambas juegan un papel importante en todo el ciclo de vida del desarrollo del software [6]. La construcción colaborativa del lenguaje de dominio implica la existencia de descripciones de mejor calidad. Pero, como en cualquier trabajo colaborativo, aparecen conflictos que necesitan ser resueltos para aclarar las descripciones con menos contradicciones.

Goel, afirma, que el lenguaje natural es la única notación que pueden leer y entender las partes interesadas, fomentando así su participación activa, fundamental en los primeros pasos del desarrollo de software y además que el lenguaje natural se usa ampliamente para modelar la información de los requerimientos [9]. Escribir requerimientos es esencialmente un trabajo colaborativo [10] [11], el cliente conoce realmente el problema y el analista lo ayuda a expresarlo en forma correcta y completa. El lenguaje natural es, indudablemente, el lenguaje más natural que el cliente puede usar para expresar lo que espera del sistema, su percepción del problema y un modelo mínimo del entorno en el que funcionará el sistema a desarrollar.

Si bien, existen varios enfoques y criterios para la validación de requerimientos expresado en los más variados formalismos, ninguno de ellos puede garantizar la equivalencia real de lo expresado en los requerimientos con los deseos del cliente [12]. Solo el cliente puede dar la

aprobación final sobre los requerimientos, especialmente en vista de cualquier implicación legal derivada de esta aprobación, por lo que debe estar en condiciones de comprenderlos, evaluarlos y validarlos. Esta necesidad, lleva a considerar los requerimientos del lenguaje natural como la versión de referencia, y elegir el lenguaje natural en sí mismo como la forma preferida de comunicarse con el cliente.

Las técnicas actuales de procesamiento del lenguaje natural desde los primeros intentos exitosos, han evolucionado para conocer conversaciones, puntos de vista, creencias, información contractual y otros puntos sutiles [13]. Los sistemas de comprensión del lenguaje natural están actualmente en funcionamiento, y la traducción de texto casi automática se ha vuelto factible. Sin embargo, esta evolución se ha obtenido a costa de una complejidad considerable. Estos sistemas incluyen, generalmente, componentes de inteligencia artificial, grandes cantidades de información semántica, datos estadísticos, bases de conocimiento, probadores de teoremas, entre otros, con el objetivo de inferir la mayor cantidad de información contextual posible del texto de origen [14].

En esta línea de investigación se analiza el impacto de la utilización de técnicas de procesamiento de lenguaje natural aplicada al proceso de validación de requerimientos en entornos colaborativos.

Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación

Enfoques de Validación de Requerimientos
Técnicas de Validación de Requerimientos

Cualidades de la SRS a evaluar en el proceso de Validación de Requerimientos.
Técnicas de procesamiento de lenguaje natural.

Procesos Colaborativos.

Resultados obtenidos/esperados

Los resultados obtenidos / esperados se pueden resumir en:

Se ha avanzado en una revisión bibliográfica de las principales tendencias de la Validación de Requerimientos del software desde el año 2007 hasta el año 2021. Los artículos analizados fueron obtenidos desde las fuentes IEEE, Elsevier, Springer y ACM Digital Library. Se han preseleccionado 38 trabajos para posteriormente centralizarse en 4 metodologías [15].

Se ha avanzado en el análisis comparativo de cuatro metodologías con el fin de identificar las contribuciones al proceso de Validación de Requerimientos [15]:

Funciones, componentes, entornos y características.

Actividades de planificación.

Técnicas de control e indicadores de rendimiento.

Definición de estándares.

Aceptación del cliente/usuario.

Dominios de aplicación.

Participación cliente/usuario.

Etapas del ciclo de vida del desarrollo del software donde validan los requerimientos.

Se ha avanzado sobre la elaboración de buenas prácticas para el proceso de validación de requerimientos [16]:

Determinación de características que se resumen en términos de recomendaciones de buenas prácticas que pueden mejorar el conocimiento en el desarrollo de enfoques para validación de requerimientos.

Se ha avanzado el análisis de diversos enfoques de validación de requerimientos sobre las características asociadas al proceso de validación de requerimientos en el ciclo de vida del software: la naturaleza de la información Quién, Qué, Cuando, Por qué y Cómo validar los requerimientos [17]:

Definición de dominios específicos de aplicación

Participación de los usuarios/clientes

Cumplimiento de estándares

Nivel de formalidad, solución y evaluación de la especificación de requerimientos

Utilización de criterios de calidad de los requerimientos

Desempeño de las técnicas de validación de requerimientos

Se ha avanzado el análisis del comportamiento de técnicas de validación en el contexto de diferentes dominios de aplicación de software [18]:

Utilización de técnicas de validación
Análisis de las características de los requerimientos 3C (completitud, corrección y consistencia)

Relación sobre el uso de las técnicas de validación y las características de los requerimientos 3C en diferentes dominios de aplicación del software

Uso de herramientas para la validación de requerimientos

Avanzar en la capacitación continua de los miembros de la línea de investigación.

Avanzar en el aprendizaje de procesos de Ingeniería de Requerimientos.

Avanzar en el aprendizaje de técnicas de procesamiento de lenguaje natural teniendo como finalidad aplicarlas al proceso de Validación de Requerimientos.

Avanzar en el estudio de las cualidades de la SRS a evaluar en el proceso de Validación de Requerimientos.

Avanzar en el estudio de procesos colaborativos teniendo como finalidad aplicarlos al proceso de Validación de Requerimientos.

Formación de Recursos Humanos

Este estudio prevé al menos, dos proyectos de Trabajo Final y el dictado de cursos de créditos de la carrera Licenciatura en Sistemas y la realización de un trabajo de tesis de maestría en la Facultad de Informática de la UNLP.

Referencias

1. P. A. Laplante: Requirements Engineering for Software and Systems, CRC Press (2019).
2. B. H. C. Cheng, J. M. Atlee: Current and Future Research Directions in Requirements Engineering, Design Requirements Engineering A Ten-Year Perspective, Lecture Notes in Business Information Processing, vol. 14, pp. 11–43 (2019).
3. S. L. Pfleeger: Software Engineering – Theory and Practice, Prentice Hall (1998).
4. P. Loucopoulos, V. Karakostas: System Requirements Engineering, McGraw-Hill, London, ISBN 0-07-707843-8 (1995).

5. A. Fruhling, L. Steinhauser, G. Hoff, C. Dunbar: Designing and Evaluating Collaborative Processes for Requirements Elicitation and Validation, 40th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'07), Waikoloa, HI, USA, pp. 15-15, (2007).
6. X. Sun, Y. Zeng, W. Liu, Formalization of design chain management using environment- based design (EBD) theory, *Journal of Intelligent Manufacturing* (2011).
7. J. Konate, A. Sahraoui, and G. Kolfshoten: Collaborative requirements elicitation: A processcentred approach. *Group Decision and Negotiation*, 23(4):847–877, (2014).
8. A. Azadegan, X. Cheng, F. Niederman, and G. Yin: Collaborative requirements elicitation in facilitated collaboration: report from a case study, 46th Hawaii International Conference on System Sciences, pp. 569–578, ISSN 15301605, IEEE, (2013).
9. S. Goel: Transformation from LEL to UML, *International Journal of Computer Applications*, vol. 48, no. 12, (2012).
10. V. Ambriola, V. Gervasi: An environment for cooperative construction of natural-language requirement bases. In *Proceedings of the Eighth Conference on Software Engineering Environments*. IEEE Computer Society Press, (1997).
11. K. El Emam, S. Quintin, N. H. Madhavji: User participation in the requirements engineering process: an empirical study, *Requirements Engineering Journal*, I (1), (1996).
12. R. A. DeMillo: *Software Testing and Evaluation*, The Benjamid Cummings Publishing Company, Inc., (1987).
13. J. Allen: *Natural Language Understanding*, Addison Wesley, 2da. Edition (1994).
14. V. Ambriola, V. Gervasi: Processing natural language requirements, *Proceedings 12th IEEE International Conference Automated Software Engineering*, Incline Village, NV, USA, pp. 36-45, (1997).
15. Sonia R. Santana, Leandro Antonelli, Pablo Thomas: Evaluación de metodologías para la validación de requerimientos, XXVII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC), pp. 419-428, ISBN 978 -987-633-574-4, (2021).
16. S.R. Santana, L.R. Antonelli, P.J. Thomas: Best Practices for Requirements Validation Process. In: Pesado, P., Gil, G. (eds) *Computer Science – CACIC 2021*, CACIC 2021, *Communications in Computer and Information Science*, vol 1584, Springer, Cham, https://doi.org/10.1007/978-3-031-05903-2_10, (2022).
17. Sonia R. Santana, Leandro Antonelli, Pablo Thomas: Un análisis de enfoques de Validación de Requerimientos, Trabajo de especialización de Ingeniería de Software, Facultad de Informática, Universidad Nacional de la Plata, <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/141871>, (2022).
18. Sonia R. Santana, Lucrecia Perero, Alejandro Fernandez, Leandro Antonelli: Un análisis del comportamiento de técnicas de validación en el contexto de diferentes dominios de aplicación de software, XX Jornadas de Administración e Informática, Universidad Nacional de Entre Ríos, Facultad de Ciencias de la Administración, ISBN 978-950-698-538-7, (2022).