

Integración de herramientas de prueba automatizadas para evaluar la accesibilidad en aplicaciones web

Marcela Daniele, Marcelo Uva, Nicolás Streri

Departamento de Computación, Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto
Ruta 36 Km. 601 –CP 5800 - Río Cuarto – Córdoba - Argentina Tel. (0358) 4676235
{marcela, uva}@dc.exa.unrc.edu.ar, nicolasstreri@gmail.com

RESUMEN

Las aplicaciones web constituyen una eficaz alternativa para satisfacer los requerimientos de software actuales del mercado, por lo que son cada vez más utilizadas en múltiples y diversos dominios. La importancia creciente de garantizar la accesibilidad de las aplicaciones web, y en particular brindar condiciones adecuadas y seguras de acceso a todas las personas, aún con capacidades diferentes, llevaron a que en la actualidad existan numerosas herramientas automáticas de prueba de accesibilidad web, que permiten evaluar el cumplimiento de las pautas definidas y legislaciones vigentes. En este estudio, se ahonda en la investigación de este tipo de herramientas y los resultados que brindan. Se realiza un análisis exploratorio de herramientas, open source y de licencia de software libre, utilizadas para evaluar la accesibilidad en aplicaciones web. Se procede a analizar su funcionamiento y a recolectar las técnicas aplicadas para medir la accesibilidad en aplicaciones web.

Con esta propuesta, se pretende definir una arquitectura modular con una interfaz de comunicación común que permita la integración, interacción y evaluación de aplicaciones web. Se plantea el diseño y construcción de una plataforma que

integre herramientas automáticas de prueba utilizadas en la evaluación de aplicaciones web, y en particular, la verificación del cumplimiento de los criterios establecidos para garantizar la accesibilidad a sitios web de todas las personas,

Palabras clave: prueba, herramientas automáticas, aplicaciones web, accesibilidad, integración

CONTEXTO

La línea de investigación presentada en este trabajo se desarrolla en el marco del programa de investigación titulado “Estudios Interdisciplinarios en Evaluación de Procesos de Software y sus aportes al Desarrollo del Pensamiento Computacional en Prácticas Educativas de Ciencias Naturales”, que incluye los proyectos de investigación “Título del Proyecto: Ingeniería de Software: Evaluación de la calidad de sistemas de software y la mejora continua de los procesos de desarrollo” y “El pensamiento computacional y las prácticas docentes en ciencias”. Corresponden a la convocatoria Proyectos y Programas de Investigación (PPI 2020-2023), aprobados y financiados por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Río Cuarto. En

particular, la investigación presentada en este trabajo se desarrolla en una beca de investigación CIN y en un trabajo de tesis de grado de la Licenciatura en Ciencias de la Computación.

1. INTRODUCCIÓN

La vertiginosa expansión y crecimiento de la industria del software, demanda la revisión constante de metodologías de desarrollo y de trabajo, y la adopción de herramientas para automatizar y mejorar las actividades de desarrollo y gestión, como así también la automatización de las pruebas que mejoran la calidad en la producción del software. Con el objetivo de mejorar la confiabilidad y calidad del software, esta industria refuerza la adopción de procesos sistemáticos de desarrollo de software basados en estándares de calidad.

Es loable destacar que el crecimiento de la industria del software viene acompañado de numerosas y sólidas investigaciones y estudios en la disciplina; no obstante, existen aún muchos casos en los que no se ha podido evitar que se produzcan errores en el software y lleguen a etapas de producción. Estos estudios han permitido conocer las principales causas que afectan el desarrollo de software *libre de fallas*, tales como, estudios y análisis del problema deficientes con consecuencias en la definición de requerimientos, la complejidad intrínseca del software, la constante adaptación y extensión de los sistemas, la creciente presión por disminuir tiempos de producción y comercialización, entre otras.

Las pruebas del software, se vinculan directamente al incremento en la calidad del producto de software construido. El diseño y ejecución de las pruebas, en particular las pruebas de regresión, son

costosas e insumen gran cantidad de recursos y tiempo, y representan un desafío para la toma de decisiones de la gerencia de proyectos. En este marco, la automatización de las pruebas toma gran relevancia, ya que facilitan la labor tanto del ingeniero de pruebas como de la gerencia del proyecto, y permite obtener resultados de calidad, más confiables y en menor tiempo.

Las pruebas automáticas facilitan la comprobación de diferentes secuencias de entrada cubriendo una gran cantidad de casos, para buscar comportamiento indebido, encontrar defectos o asegurar la correctitud del programa. Además de ser usado en pruebas de regresión, el testeado automatizado es también empleado de manera habitual en la simulación de interfaces de usuario. Las aplicaciones de testeado automatizado son capaces de replicar funciones del usuario, como entradas de teclado y clicks del mouse, entre otros, y las respuestas de la interfaz gráfica de la simulación son guardadas y examinadas.

Las aplicaciones web son un tipo de software que constituyen una eficaz alternativa para satisfacer los requerimientos actuales del mercado. Las aplicaciones web son cada vez más utilizadas en múltiples y diversos dominios. Desde el surgimiento de la World Wide Web (WWW) en 1991, ha existido un continuo y acelerado crecimiento en el desarrollo de sitios web, llegando éstos a convertirse en un elemento frecuente y necesario en la vida cotidiana. Existen millones de usuarios activos en Internet que acceden diariamente a sitios web con diferentes propósitos como: trabajo, trámites, entretenimiento, comunicación, finanzas e inversión, educación, diversión, entre otros.

Actualmente, la clara transformación de las actividades cotidianas, que

incluyen procesos de digitalización, demandan al desarrollo de aplicaciones web prestar especial atención en el cumplimiento de *estándares de accesibilidad* establecidos, garantizando que cualquier usuario pueda acceder, navegar y utilizar dicho sitio. Las normas que regulan la accesibilidad en el software, ISO 9241-171 [1], definen a la *Accesibilidad* como “*la usabilidad de un producto, servicio, entorno o instalación por parte de personas con la gama más amplia de capacidades*” y a la *Usabilidad* como “*el grado en el que un sistema, producto o servicio puede ser utilizado por usuarios específicos para lograr objetivos específicos con eficacia, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso específico*”.

El comité internacional (W3C-World Wide Web Consortium) que controla el uso y crecimiento de internet, definió las pautas de accesibilidad (WCAG) [2] dejando establecidos los requisitos funcionales y no funcionales que los sitios web debe cumplir, minimizando problemas de accesibilidad y permitiendo el acceso a todas las personas. Incluso, algunos países, como Estados Unidos y la Unión Europea, han avanzado en la definición de leyes que regulan el desarrollo de sitios web y cumplan con los criterios o pautas de accesibilidad.

La importancia creciente de garantizar la accesibilidad de las aplicaciones web, y en particular brindar condiciones adecuadas y seguras de acceso a todas las personas, aún con capacidades diferentes, llevaron a que en la actualidad existen numerosas herramientas automáticas de prueba de accesibilidad web, que permiten evaluar el cumplimiento de las pautas y legislaciones mencionadas, como: Axe, HTML CodeSniffer, Total Validator, Accessibility Checker, solo por nombrar algunas.

Por otra parte, la accesibilidad en aplicaciones web ha sido abordada en numerosos estudios, y a partir de la evaluación de criterios de accesibilidad en sitios web en casos seleccionados, aseguran la existencia de un importante número de ellos que no cumple con los estándares y legislaciones establecidas en torno a la accesibilidad web.

No obstante, la existencia de numerosas herramientas que automatizan las pruebas de software, en particular las pruebas de accesibilidad web, no garantiza ni facilita la selección adecuada. El principal problema que enfrentan los ingenieros de pruebas, es la selección y elección de las herramientas más adecuadas y beneficiosas para el análisis y evaluación que se requiere. Algunas investigaciones como las de Mehmet [3] y Al-Ahmad [4] compararon distintas herramientas y obtuvieron resultados similares: diferentes herramientas encuentran diferentes fallas, ninguna las encuentra a todas y tienen un índice de cobertura de fallas diferente. En conclusión, si el desarrollador quiere automatizar el proceso de encontrar dónde ocurren los problemas de accesibilidad, deberá usar más de una herramienta para obtener más cobertura. Algunos trabajos analizados que abordan el grado de accesibilidad que actualmente presentan los sitios web, y que resultan de interés para esta investigación son: [5] realiza una exhaustiva comparación y diferenciación entre el concepto de usabilidad y el de accesibilidad, en [6] los autores hacen un análisis completo de la evolución las pautas de accesibilidad WCAG 2.0. Y en los trabajos [7], [8] y [9] analizan con herramientas automáticas de testing la accesibilidad de sitios web de universidades de Indonesia, de municipalidades de Polonia y de universidades argentinas respectivamente.

En este estudio, se ahonda en la investigación de herramientas de automatización de pruebas existentes y los resultados que brindan. Se realiza un análisis exploratorio de herramientas, open source y de licencia de software libre, utilizadas para evaluar la accesibilidad en aplicaciones web. Se procede a analizar su funcionamiento y a recolectar las técnicas aplicadas para medir la accesibilidad en aplicaciones web.

Con esta propuesta, se pretende definir una arquitectura modular con una interfaz de comunicación común que permita la integración, interacción y evaluación de aplicaciones web. Se plantea el diseño y construcción de una plataforma que integre herramientas automáticas de prueba utilizadas en la evaluación de aplicaciones web, y en particular, la verificación del cumplimiento de los criterios establecidos para garantizar la accesibilidad a sitios web a todas las personas, aún con capacidades diferentes. Esto permitirá enriquecer la actividad de prueba del software mediante la aplicación de diferentes tipos de prueba, y evaluar distintos aspectos de una misma aplicación web a partir de cada una de las herramientas integradas. Se pretende colaborar mayoritariamente con la labor de los ingenieros de pruebas, como así también, brindar un valioso aporte al cumplimiento y control de las pautas y legislaciones de accesibilidad establecidas para los sitios web.

2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN y DESARROLLO.

El proyecto de investigación en el que se enmarca esta propuesta, persigue la definición y redefinición de modelos que aporten a la mejora de procesos de desarrollo de software, siendo uno de sus

objetivos específicos, el desarrollo de herramientas que soporten la automatización de procesos de desarrollo de software. El abordaje que se propone considerar con éste trabajo de investigación promete un importante aporte a la mejora de la etapa de prueba del proceso de desarrollo de software, y la aplicación propuesta como resultado de la integración de herramientas automáticas de testing para aplicaciones web, permitirá aprovechar las ventajas que ofrece cada una de las herramientas incluidas, combinarlas, y corregir las dificultades que las mismas presenten.

3. RESULTADOS ESPERADOS

Con este trabajo se busca promover el uso de herramientas automáticas de prueba en proyectos de desarrollo de software de mediana y alta complejidad, que aborden el desarrollo de aplicaciones web, ya que permitirán optimizar los procesos, probar un gran número de casos de prueba, y obtener resultados más confiables. En particular, se espera definir una arquitectura que posibilite la integración modular y extensible de herramientas automáticas de testing aplicadas a comprobar los criterios de accesibilidad incluidos en el desarrollo de aplicaciones web. También se propone construir una aplicación, que implemente la arquitectura definida, con una interfaz que integre y unifique la ejecución de estas herramientas de prueba automáticas y, facilite a ingenieros de prueba y desarrolladores, y proporcione mejores resultados en la comprobación de pautas de accesibilidad de sitios web.

4. FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

Los integrantes del equipo de investigación que trabajan en las líneas del programa y proyectos en los que se enmarca este trabajo, conforman un equipo interdisciplinario integrado por informáticos, químicos, físicos y matemáticos, con trayectoria en investigación en ingeniería de software y en didáctica de las ciencias. Además, integran este equipo, estudiantes de las carreras de computación donde se forman científicamente y también desarrollan sus tesis de grado. También integra este equipo, un técnico informático y una asesora pedagógica. Actualmente, se están desarrollando dos tesis de Licenciatura en ciencias de la computación, una de Magister en Ingeniería de Software, una Magister en Ciencias, y una Tesis de Doctorado en informática. Particularmente, en la línea de investigación presentada este trabajo participa un becario CIN y becario en investigación SECYT-UNRC, y le permitirá concluir su tesis de grado, con proyecciones a continuar con estudios de posgrado.

5. BIBIOGRAFÍA

- [1] ISO 9241-171:2008. Ergonomics of human-system interaction — Part 171: Guidance on software accessibility. <https://www.iso.org/standard/39080.html>
- [2] Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1. W3C 05 June 2018. <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>
- [3] D. Mehmet, "What we found when we tested tools on the world's least-accessible webpage", *Accessibility in government*, 2017.
- [4] A. Al-Ahmad, I. Ahmaro and M. Mustafa, "Comparison between web accessibility Evaluation tools", 2013.
- [5] D. Alexander, "Usability and Accessibility: Best friends or Worst enemies", Monash University, 2006.
- [6] M. Ribera, M. Porras, M. Boldu, M. Termens, A. Sule and P. Paris, "Web Content Accessibility Guidelines 2.0", *Program*, vol. 43, no. 4, pp. 392-406, 2009.
- [5] M. Vigo, J. Brown and V. Conway, "Benchmarking web accessibility evaluation tools", *Proceedings of the 10th International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility - W4A '13*, 2013.
- [7] W. Arasid et al., "An Analysis of Website Accessibility in Higher Education in Indonesia Based on WCAG 2.0 Guidelines", *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 306, p. 012130, 2018.
- [8] K. Król and D. Zdonek, "Local Government Website Accessibility - Evidence from Poland", *Administrative Sciences*, vol. 10, no. 2, p. 22, 2020.
- [9] Laitano, M. I, "Accesibilidad web en el espacio universitario público argentino.", *Revista Española de Documentación Científica*, 38(1): e079, 2015.