

Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú, Decana de América



Ingeniería de Software

Aseguramiento de la Calidad del Software

**Aseguramiento de la calidad del proceso de pruebas
de software utilizando Machine Learning y Deep Learning
con la ISO/IEC 9126**

Alumno: Pablo Mamani David Alcides

Fecha: 17-01-2022

Profesor: Sotomayor Abarca Julio Elmer

**Aseguramiento de la calidad del proceso de pruebas de software
utilizando Machine Learning y Deep Learning con la ISO/IEC 9126**

Pablo Mamani David Alcides – Ingeniería de Software

david.pablo@unmsm.edu.pe

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Cercado de Lima, Lima, Perú

Resumen

El uso de la inteligencia artificial es fantástico y extenso en relación a los beneficios que se pueden obtener al aplicar esta tecnología en el proceso de desarrollo de software.

Se realizó una investigación exhaustiva en artículos científicos y sitios web para intentar explicar como el uso de ciertas herramientas provenientes de la inteligencia artificial y el uso del estándar ISO 9126 permiten alcanzar los estándares de calidad en el desarrollo de software.

Se aplicaron estas herramientas en el proceso de testing que es una parte esencial durante el ciclo de producción de software, tratando de prevenir la proliferación de errores que pueden agravar el desarrollo del software durante su desarrollo o durante su ejecución una vez entregada a los clientes finales.

Palabras Clave: Aseguramiento, calidad, software, inteligencia artificial, deep learning, machine learning, pruebas.

Abstract

The use of artificial intelligence is fantastic and extensive in relation to the benefits that can be obtained by applying this technology in the software development process.

An exhaustive research was carried out in scientific articles and web sites to try to explain how the use of certain tools coming from artificial intelligence and the use of the ISO 9126 standard allow achieving quality standards in software development.

These tools were applied in the testing process which is an essential part during the software production cycle, trying to prevent the proliferation of errors that can aggravate the software development during its development or during its execution once delivered to the final customers.

Keywords: Assurance, quality, software, artificial intelligence, deep learning, machine learning, testing.

I. Introducción

La inteligencia artificial (IA) es una de las ramas de la Informática que abarca diferentes aspectos relacionados con la lógica y las ciencias cognitivas, es una ciencia interdisciplinaria que tiene como objetivo el de simular la inteligencia humana en las máquinas.

Según Hussam, Ahmad y Mohammad (2019), Debido a la creciente madurez de los algoritmos y técnicas de la IA, el aumento de la velocidad de las computadoras, la IA comenzó a desempeñar un papel importante siendo las pruebas de software una de las principales áreas que se relaciona con el cumplimiento de requisitos comerciales y conducen a satisfacer al cliente. El Deep Learning, machine Learning son clave para las pruebas de software.

La mayor parte de los problemas del software ocurren porque en la fase de producción se le da una menor importancia a la fase de testeo.

Es por ello por lo que, en este trabajo, se investigará sobre la IA y su aplicación en la fase de testing para así alcanzar el aseguramiento de la calidad del software, logrando así poder mostrar los beneficios que esta traería con sus funciones a implementar en el campo del SQA. La automatización de pruebas se da gracias a la aplicación del machine learning y Deep learning que se encargan de recopilar los datos y encontrar patrones en base a errores de softwares pasados. La automatización de las pruebas de calidad gracias a estas herramientas de la inteligencia artificial puede aumentar las tasas de detección de defectos hasta en un 90%.

II. Antecedentes

Todavía no se ha aplicado ampliamente en el campo del desarrollo de software la inteligencia artificial. De hecho, la IA todavía tiene un largo camino por recorrer, ya que depende del trabajo de los desarrolladores para generar código libre de errores de manera efectiva y eficiente directamente. Hasta entonces, hay un área de la ingeniería de software donde la inteligencia artificial puede traer enormes beneficios: Software Quality Assurance (SQA).

A continuación, se presentan los antecedentes relacionados con la investigación:

En la universidad de Amán, Jordania (2019) Hussam, Ahmad y Mohammad en su investigación The Impact of Artificial Intelligence on Software

Testing, hacen una revisión literaria y explican, como el uso de la inteligencia artificial se aplica en las pruebas de software utilizando técnicas como machine learning, Deep learning, redes neuronales, algoritmos genéticos.

En esta investigación se afirma que la inteligencia artificial permite analizar datos complejos usando estos algoritmos inteligentes. Se espera que en un futuro la IA lidere el control de calidad, produciendo resultados más precisos en un marco de tiempo competitivo. Los nuevos alcances se centrarán en perfeccionar los modelos de IA, donde estos se podrán conectar con otras tecnologías como Big Data o tecnología en la nube.

Lima, Perú 2018, Giovani Barrero en su investigación Uso de la técnica Machine Learning de conjunto o agrupación para la predicción de la calidad del software desarrollado en IBM, se logró optimizar la calidad de predicción del software en el banco Agrobanco Perú, donde aplicó las técnicas de Machine Learning para predecir la calidad de 5490 programas desarrollados en RPG analizando el código fuente, de las cuales obtuvo como resultado 1029 programas en alta calidad, 863 en calidad baja, 3598 en calidad media. Lo que refleja una tendencia creciente en la calificación de programas de calidad media – alta y una calidad decreciente a los programas de baja calificación.

Horacio Tovo (2016) en su investigación Inteligencia Artificial Aplicada a la mejora del proceso de aseguramiento de la calidad. Explica que aplicar el proceso de aseguramiento de la calidad permite aportar y mejorar la toma de decisiones, permitiendo tener resultados de mejora continua en los proyectos de desarrollo de Software

Según su investigación solo se perciben un 29 % de proyectos exitosos en el 2015, las causas principales son la mala identificación de los requerimientos del cliente, falta de compromiso por parte de los integrantes del proyecto y sobre todo la etapa del testing es subestimada por ende el tiempo restante se acopla a este último eslabón de la cadena.

La frecuencia de los defectos y los diferentes caminos de pruebas a tomar dependen de la complejidad del código.

III. Método

Para el presente artículo científico se utiliza un método descriptivo debido a que se realizará búsquedas, recopilaciones y un análisis exhaustivo en la investigación de diversos autores para sustentar el tema del presente artículo. El objeto de la investigación descriptiva consiste en describir y evaluar ciertas características de una situación particular en uno o más puntos del 'tiempo'. En la investigación descriptiva se analizan los datos reunidos para descubrir así, cuáles variables están relacionadas e interpretar estas relaciones.

Como primer paso de avance se realizó la pregunta: ¿Cuál es el efecto de aplicar el Machine Learning y Deep Learning en el proceso de pruebas del desarrollo de software donde se busca alcanzar cierto grado de calidad?

Como segundo paso se empezó con la recopilación de investigaciones, artículos obtenidos de repositorios confiables como Google académico y Redalyc para poder dar solución a dicha pregunta y poder reforzar la veracidad y la calidad de contenido del artículo científico.

IV. Desarrollo de la propuesta

Como primer punto me enfocaré en la importancia de la fase de pruebas durante el desarrollo de un sistema es importante ya que permite detectar errores y comprobar si se cumplen con los requerimientos del cliente. La fase de prueba toma en promedio la asignación del 50% de recursos. Una correcta aplicación de esta fase da como resultado la entrega de un producto software de alta calidad.

Como segundo punto decido enfocarme en el uso de la IA, teniendo en cuenta que durante el desarrollo de un sistema de software surge el desafío de predecir el código defectuoso.

Enfocándome en la herramienta del Deep Learning, Según Bonnacorso (2017) la define como una especialización del machine Learning y que por ser un algoritmo de alto nivel imita la red neuronal y este es capaz de procesar, aprender y tomar decisiones. Es una herramienta de la IA útil para ser aplicada al proceso de testing durante el desarrollo del software previo a su implementación.

La aplicación del machine Learning da como muestra resultados significativamente más efectivos en detección de fallas. Permitiendo ahorrar tiempo y mejorar la precisión.

Según Hussam, Ahmad y Mohammad (2019) en la actualidad la IA de la mano con sus técnicas como Deep Learning y machine Learning cubren pruebas de software específicamente en los test planning, test Development y test execution.

La aplicación dará como resultado mejorar la experiencia de los clientes, ofertas y productos y sobre todo brindará la estabilidad al producto software.

Según Boriz Andre Velez (2020), antes de aplicar el machine Learning y Deep Learning se debe tener en cuenta los datos de utilización previa que deben tener un ordenamiento y limpieza, luego se debe comprobar que los datos a usar deben ser verídicos y confiables y por último se debe priorizar los pasos a ejecutar teniendo en cuenta los requisitos y pre requisitos. Para las pruebas de caja blanca se prioriza el aprendizaje por supervisión, luego se aplica la regresión lineal y las redes neuronales.

Según N. Emilio (2019), el Deep Learning es útil para realizar las pruebas visuales, pensando en el usuario final. Por ende, es útil en la inspección visual de aplicaciones web ya que brinda resultados más rápidos y precisos.

El tercer punto que enfocar es la aplicación de estándares de calidad como la ISO/IEC 9126

Según Botella, Burgués, Carvallo, y otros definen a este estándar como un medio compuesto de características referentes al software que están en constante perfección, a su vez posee sub características y estas se descomponen en atributos.

La consultora Verity en el 2021 realza la importancia de aplicar la ISO/IEC 9126 ya que establece una guía acerca de los elementos que se deben evaluar para generar métricas que guíen el desarrollo y la valoración del software.

V. Resultados

- Se recalca la importancia del testing o pruebas de software ya que permite conocer

las fallas antes de que el sistema sea entregado al cliente. Según la investigación del Julián Mera en su artículo “Análisis del proceso de pruebas de calidad de software”, plantea que al realizar el testing se pueden detectar la mayor cantidad de errores, un 95 % aproximadamente durante esta fase.

- La aplicación del machine Learning da como muestra resultados significativamente más efectivos en detección de fallas. Permitiendo ahorrar tiempo y mejorar la precisión. En la actualidad la IA de la mano con sus técnicas como Deep Learning y machine Learning cubren pruebas de software específicamente en los test planning, tes Development y test execution. Pag 3 Pag 5 La aplicación dará como resultado mejorar la experiencia de los clientes, ofertas y productos y sobre todo brindará la estabilidad al producto software.
- Un estudio hecho por abstracta chile dirigido por Soler y el informe de calidad mundial 2021 informan:
 - o Un 48% del sector de empresas tienen preparados repositorios para la ejecución de pruebas donde se requiere el uso de Machine Learning.
 - o Un 42% dice que sus organizaciones confían en la IA para poner en práctica en sus plataformas.
- Se establecen niveles de puntajes mínimos requeridos para que un software alcance la calidad según la ISO 9126-3 a través de encuestas se debe alcanzar como puntaje mínimo en funcionalidad 0.83 teniendo en cuenta la consistencia, completitud, precisión, exactitud y actualidad; en el caso de usabilidad el puntaje mínimo de calidad es de 0.95 en entendibilidad y 0.55 en manejabilidad y por ultimo en el caso de la característica mantenibilidad el puntaje mínimo es 0.70 que tiene relación en facilidad de cambio.

VI. Conclusiones y recomendaciones.

- La inteligencia artificial y su aplicación en las pruebas automáticas de software demuestran que tiene buenos resultados y se espera su uso generalizado en un futuro.

- En otras palabras, las pruebas manuales siguen siendo esenciales; la automatización y la inteligencia artificial deben complementarse. Son funciones totalmente diferentes y deben utilizarse adecuadamente según sus respectivas ventajas, en lugar de compararse.
- En la realización del software es importante alcanzar estándares de calidad y para eso es útil la incorporación de la ISO 9126 que gracias a sus características permite evaluar si el software a desarrollar alcanza los estándares de calidad.

VII. Referencias bibliográficas

- ✓ Hussam, H., Ahmad, H., & Mohammad, L. (2019). El impacto de la inteligencia artificial en el software Pruebas. Conferencia conjunta internacional IEEE Jordan de 2019 sobre ingeniería eléctrica y tecnología de la información (JEEIT), 1–2.
- ✓ Barrero, G. (2019). OPTIMIZACIÓN DE HIPERPARÁMETROS DE ALGORITMOS MACHINE LEARNING USADOS PARA ANALISIS DE LA CALIDAD DEL SOFTWARE DESARROLLADO EN IBM RPG. Modelos de Machine Learning para analisis de Calidad de Software RPG, 2–5. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.15055.74405>
- ✓ Bonaccorso, G. (2017). *Machine learning algorithms*. Packt Publishing Ltd.
- ✓ Soler, J. (2021, 16 noviembre). Informe de Calidad Mundial 2021–22: lo más destacado. Blog de Testing y Calidad de Software | Abstracta Chile. https://cl.abstracta.us/blog/informe-calidad-mundial-2021-2022/#Mayor_confianza_en_la_Inteligencia_Artificial_y_Machine_Learning_para_las_actividades_de_Calidad.
- ✓ Emilio, N. (2019, 1 febrero). Machine learning e inteligencia artificial (IA) para test automation. Bismart. <https://blog.bismart.com/machine-learning-e-inteligencia-artificial-test-automation>.
- ✓ Mera Paz, J. (2016). Análisis del proceso de pruebas de calidad de software. Ingeniería Solidaria, 12(20), 163–176. <https://doi.org/10.16925/in.v12i20.1482>

- ✓ Verity. (2021, 23 junio). La ISO/IEC 9126: 2001: Características de la calidad de software. Todo sobre la ISO/IEC 9126: 2001 y su importancia en las empresas | Verity.
<https://www.verity.cl/blog/que-es-norma-iso-iec-9126-2001>