

Agente Inteligente Basado en Aprendizaje Automático Para Sistematizar los Procesos de Atención de Incidentes de Mantenimiento

Ing. Raquel Petrona Perez Layme

JUNIOR

Carrera de Ingeniería de Sistemas, Escuela Militar de Ingeniería
La Paz, Bolivia

rperezl@est.emi.edu.bo



Intelligent Agent Based On Machine Learning To Systematize Maintenance Incident Attention Processes

Resumen— El presente trabajo de grado tiene como objetivo, el desarrollar un agente inteligente que mediante el aprendizaje automático, pueda sistematizar procesos de la atención de incidentes en el área de soporte técnico del SERNAP.

Palabras Claves— *Agente Inteligente, Machine Learning, Mantenimiento, Soporte Técnico y Clasificación.*

Abstract— The objective of this degree project is to develop an intelligent agent that, through automatic learning, can systematize incident response processes in the SERNAP technical support area.

Keywords— *Machine Learning, Systematize, Intelligent Agent.*

En el presente Trabajo de Grado, se busca hacer uso de esta potente herramienta para la clasificación de incidencias de mantenimiento del Servicio Nacional de Áreas Protegidas, esto en base al texto descrito de cada solicitud realizada.

El área de soporte técnico del SERNAP realiza mantenimiento de los sistemas de información, así como también mantenimiento del hardware con el que cuenta la institución. Brindando no solamente este servicio a la unidad central ubicada en La Paz, sino también a las áreas protegidas que se encuentran en diferentes lugares del país. En ese sentido, no hay un canal por el cual se centralicen todas las solicitudes que vienen de diferentes lugares. Por estas razones, se plantea el desarrollo de un agente inteligente que pueda absolver estas necesidades aplicando algoritmos de aprendizaje automático para que dichas solicitudes puedan ser clasificadas y asignadas, siendo este web para la recepción, registro y clasificación con el fin de apoyar el proceso actual de gestión de incidentes de mantenimiento del SERNAP.

I. INTRODUCCIÓN

En estos últimos años, la Inteligencia Artificial ha ido jugando un rol muy importante en el crecimiento de las organizaciones y empresas. Ya que puede aportar valor de diferentes maneras, desde un pronóstico de ventas hasta realizar labores que reemplazan al recurso humano. El avance de sus algoritmos y aplicaciones han permitido que se aborden distintos problemas de una forma automatizada.

El Machine Learning es una disciplina científica del ámbito de la Inteligencia Artificial que crea sistemas que aprenden automáticamente. Aprender en este contexto quiere decir identificar patrones complejos en millones de datos. La máquina que realmente aprende es un algoritmo que revisa los datos y es capaz de predecir comportamientos futuros. Automáticamente, también en este contexto, implica que estos sistemas se mejoran de forma autónoma con el tiempo, sin intervención humana.

II. DESARROLLO

El desarrollo del sistema se presenta bajo dos metodologías que son Scrum y Prometheus, en el cual, se desglosan sus diferentes fases, tareas y entregables por cada una de las mismas. En primera instancia, para el análisis y planificación se hace uso de la metodología Scrum, ya para el diseño del agente inteligente, se hace uso de la metodología Prometheus. Por parte del desarrollo, se hace uso de la metodología Scrum hasta la finalización del sistema.

Agente Inteligente Basado en Aprendizaje Automático Para Sistematizar los Procesos de Atención de Incidentes de Mantenimiento

Como objetivo principal del presente Trabajo de Grado, el sistematizar los procesos es una función clave. Es a esta razón que se procede a la aplicación de la guía de buenas prácticas de la gestión de incidencias ITIL, el cual sugiere:

a) Recepción y registro

En el proceso inicial, se propone llevar un control de todas las incidencias generadas, esto mediante un registro que se debe guardar en una base de datos.

b) Clasificación

En este proceso, se propone hacer una categorización del incidente y también su priorización que permite darle más referencia al incidente.

c) Investigación y Diagnóstico

En esta etapa, el técnico debe realizar un análisis del incidente donde debe poder consultar a la base de datos si ha existido una incidencia similar ya registrada y así poder aplicar el mismo procedimiento.

d) Seguimiento y Cierre

En esta etapa, para que se pueda dar seguimiento, se debe poder notificar a los usuarios el estado del incidente y poder cerrar el proceso actualizando la base de datos.

Tras un análisis de la situación actual y mediante la obtención de todos los requerimientos del sistema, se procede a realizar el diseño de la propuesta del sistema:



Figura 1. Diseño de la propuesta
Fuente: Elaboración Propia

En el cual, se puede observar que cuando se genere una incidencia, el funcionario puede ingresar al sistema y poder registrarla, esta es guardada en la base de datos, de donde el agente inteligente obtiene su descripción y

conforme a su aprendizaje, este lo clasifica por prioridad, de ser recurrente el incidente el agente enviara una recomendación de solución al funcionario. De ser moderado o urgente, este lo clasifica por procesos, del cual respecto a su clasificación habrá asignado la incidencia al técnico el cual podrá dar seguimiento al incidente y brindar una solución que será registrada y guardada en el sistema. Así también el técnico puede obtener reportes del sistema

Como parte del diseño del agente inteligente, se toma en cuenta las fases de la metodología Prometheus en el cual se definen sus distintas funcionalidades, objetivos y relaciones del agente.

Por lo cual se pudo obtener el siguiente diseño general del agente. Como base de conocimiento del agente se tiene el entrenamiento, en donde se presenta como entrada texto, que seguidamente pasa por una etapa de procesamiento, en el cual se busca realizar una limpieza, estos datos se separan en dos grupos en datos de entrenamiento y en datos de prueba.

Así también, se aplica el algoritmo TF-IDF que permitirá obtener un valor número de la frecuencia de términos tanto en los datos de prueba y entrenamiento. Para la parte de clasificación se hace uso de los algoritmos de naive bayes y de máquina de soporte vectorial, donde se hace uso del que mejor métrica de precisión se obtenga. Como parte de la inferencia, se hace uso de los algoritmos exportados para que el agente inteligente pueda utilizarlo cuando este reciba de entrada las incidencias registradas.

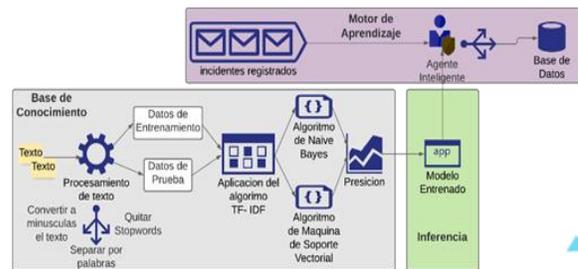


Figura 2. Diseño del agente inteligente
Fuente: Elaboración Propia

El motor de aprendizaje consiste en la obtención de datos de las incidencias que se registran, estos datos son los que el agente toma para guardarlos en la base de datos y conforme a la inferencia este los clasifica.

III. RESULTADOS

Para el proceso de pruebas del agente, se recurrió al uso de la función `accuracy_score`, que es una métrica propia de la librería de Scikit-learn, el cual permite observar un aproximado de la precisión. Por lo que, se probó ambas bases de conocimiento y se obtuvo los siguientes resultados:

```
# precisión de los algoritmos respecto a los datos
print("Naive Bayes Precision -> ", accuracy_score(prediccion_NB, Testear_Y) * 100)
print("SVM Precision -> ", accuracy_score(prediccion_SVM, Testear_Y) * 100)
```

Naive Bayes Precision -> 54.54545454545454
SVM Precision -> 63.63636363636363

Figura 3. Precisión de ambos algoritmos
Fuente: Elaboración Propia

Se puede observar que el puntaje de precisión del algoritmo máquina de soporte vectorial, obtuvo una mayor calificación de precisión.

Por otra parte, se desarrolló el sistema web donde se integró el agente inteligente:

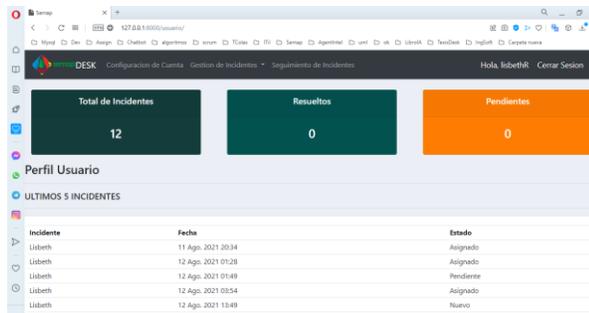


Figura 4. Sistema web de atención a usuarios
Fuente: Elaboración Propia

Al desarrollarse este en Django, se toma en cuenta el siguiente diagrama de componentes.

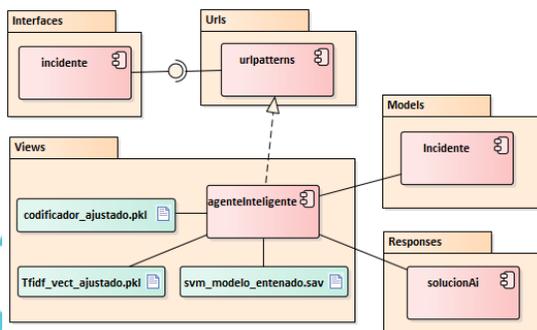


Figura 5. Diagrama de componentes de integración del agente inteligente
Fuente: Elaboración Propia

Se observa que para que el agente inteligente interactúe con los usuarios, este se comunica mediante la interfaz del incidente, por el cual, mediante la función del agente, percibe los datos del incidente y como artefactos externos se tiene los modelos entrenados como base de conocimiento. Por otro lado, se cuenta con el componente de respuestas que es de donde el agente inteligente obtiene las posibles soluciones.

IV. CONCLUSIONES

Según el sistema propuesto y los objetivos planteados, se procede a describir las conclusiones:

- Se desarrolló el agente inteligente de atención de incidentes en base al aprendizaje automático, por el cual se proporciona a los funcionarios del SERNAP un sistema web de fácil acceso, que mantiene la información centralizada y con procesos sistematizados, esto logrado mediante la metodología ITIL.
- Se pudo observar que mediante el uso de la metodología Prometheus, se pudo obtener el diseño de todas las funcionalidades del agente, que a su vez permitió que este sea consecuente a sus objetivos. Así también permitió, que el agente pueda ser desarrollado respecto a las funciones, acciones y relación de datos que facilita dicha metodología.
- Mediante el uso de algoritmos del aprendizaje supervisado, se pudo probar que el algoritmo de máquina de soporte vectorial, pudo obtener mejores métricas de precisión respecto a las entradas que se usó.

Referencias

- [1] Adhikari, S. (2019). medium. Recuperado el 2021, de <https://medium.com/@saugat2021/text-classification-methods-and-evaluation-a6117a7f3a70>
- [2] Adrián, A. H. (2015). scielo. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-07892015000100006
- [3] AI-Hawari, F., & Barham, H. (2 de Abril de 2019). ScienceDirect. Recuperado el 2021, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1319157819300515#f0105>
- [4] Aiyappan, J. (26 de August de 2019). Analytics Vidhya. Obtenido de Medium: <https://medium.com/analytics-vidhya/naive-bayes-classifier-for-text-classification-556fabaf252b#>
- [5] Ballesteros Ricaurte, J. A. (s.f.). Construcción de Agentes Inteligentes.
- [6] Banda, H. (2014). Inteligencia Artificial: Principios y Aplicaciones. (1era, Ed.) Quito.

- [7] Gonzalez, A. (s/f). cleverdata. Recuperado el 2021, de cleverdata: <https://cleverdata.io/ques-machine-learning-big-data/>
- [8] Huang, T.-M., Kecman, V., & Kopriva, I. (2006). Kernel Based Algorithms for Mining Huge Data Sets; Supervised, Semi-supervised, and Unsupervised Learning. The Netherlands: Springer.
- [9] ieee.es. (2017). La inteligencia artificial, aplicada a la defensa. En I. E. Estrategicos, Documentos de Seguridad y Defensa 79 (pág. 51). Ministerio de Defensa.
- [10] Juárez Fuentes, J. (s.f.). INTELIGENCIA ARTIFICIAL: Agentes Inteligentes.
- [11] kaggle. (s.f.). kaggle. Recuperado el 2021, de <https://www.kaggle.com/shashanksai/text-preprocessing-using-python>
- [12] Kowsari, K. y. (2019). Algoritmos de clasificación de texto: una encuesta.
- [13] López Takeyas, B. (2005). Agentes Inteligentes. Inteligencia Artificial, 12. Recuperado el 2021, de [http://www.itnuevolaredo.edu.mx/takeyas/Apuntes/Inteligencia%20Artificial/Apuntes/tareas_alumnos/Agentes_Inteligentes/Agentes_Inteligentes\(2005-II\).pdf](http://www.itnuevolaredo.edu.mx/takeyas/Apuntes/Inteligencia%20Artificial/Apuntes/tareas_alumnos/Agentes_Inteligentes/Agentes_Inteligentes(2005-II).pdf)

Fecha de Envío del Artículo: 5/07/2021

Fecha de Aceptación de artículo: 13/07/2021