

UNIVERSIDAD PERUANA UNION

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas



Una Institución Adventista

Creación de un chatbot con natural language process y Deep learning para la interacción humano-bot

Por:

Caleb Eliseo Higuera Quispe

Asesor:

Dr. Jorge Alejandro Sánchez Garcés

Juliaca, diciembre de 2019

DECLARACIÓN JURADA
DE AUTORÍA DEL TRABAJO DE
INVESTIGACIÓN

Dr. Jorge Alejandro Sánchez Garcés, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura,
Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que el presente trabajo de investigación titulado: "Creación de un chatbot con natural language process y Deep learning para la interacción humano-bot" constituye la memoria que presenta el estudiante Caleb Eliseo Higuera Quispe, para aspirar al grado de bachiller en Ingeniería de Sistemas, cuyo trabajo de investigación ha sido realizado en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones de este trabajo de investigación son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente constancia en Juliaca, a los 5 días del mes de diciembre del año 2019.



Dr. Jorge Alejandro Sánchez

Creación de un chatbot con natural language process y Deep learning
para la interacción humano-bot

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Presentada para poder optar el grado de bachiller de Ingeniería de
Sistemas

JURADO CALIFICADOR

Mtro. Lennin Henry Centurión Julca
Presidente

Ing. Angel Rosendo Condori
Coaquira
Secretario

Ing. David Mamani Pari
vocal

Dr. Jorge Alejandro Sánchez Garcés
Asesor

Juliaca, 2 de diciembre de 2019

Creación de un chatbot con natural language process y algoritmos Deep learning para la interacción humano-bot

Caleb Eliseo Higuera Quispe

EP. Ingeniería de Sistemas, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Peruana Unión

Resumen

En este artículo proponemos la creación de un chatbot que sea capaz de poder realizar una conversación, basándose este Bot en un diccionario de aprendizaje y este sea capaz de aprender con cada entrenamiento. Este trabajo tuvo como objetivo crear un bot que aprenda a tener una conversación con un usuario utilizando tecnologías de lenguaje de proceso natural, el lenguaje de las máquinas. Tomando en consideración que este bot pueda ser implementado en cualquier tipo de empresa ayudaría a que esta pueda reducir costos operativos al interactuar con los clientes, y pueda responder de manera adecuada a alguna pregunta que realicemos, se tomó en cuenta que para el aprendizaje de este bot se necesitó de texto en este caso guardado como diccionario del cual el bot tomara referencia para su aprendizaje cabe mencionar que el texto en el cual se trabajó está escrito en inglés y el bot en la interacción que se obtuvo con el usuario se exployo en el idioma ingles mostrándonos así que un bot puede ser utilizado de muchísimas maneras, en el entrenamiento realizado al bot se pudo observar que este bot alcanzo una precisión positiva del 95% y en esta investigación trata de mostrar que este mismo bot puede ser entrenado en el idioma español y que de igual forma pueda ser implementado y entrenado de la manera que mejor se desea.

Palabras clave: Chatbot; Deep Learning; Natural Language Process; Redes Neuronales.

Abstract

In this article we propose the creation of a chatbot that is capable of being able to carry out a conversation, basing this Bot on a learning dictionary and this one being able to learn with each training. This work aimed to create a bot that learns to have a conversation with a user using natural process language technologies, the language of the machines. Taking into account that this bot can be implemented in any type of company would help it to reduce operating costs when interacting with customers, and can respond adequately to any questions we ask, it was taken into account that for the learning of this bot was needed text in this case saved as a dictionary of which the bot will take reference for learning it should be mentioned that the text in which it was worked is written in English and the bot in the interaction that was obtained with the user was explained in the English language showing us so that a bot can be used in many ways, in the training done to the bot it was observed that this bot reached a positive accuracy of 95% and in this investigation tries to show that this same bot can be trained in the language Spanish and that in the same way can be implemented and trained in the way that is best desired.

Keywords: Chatbot; Deep Learning; Natural Language Process; Redes Neuronales.

1. Introducción

Los chatbot son agentes Inteligentes que pueden ser capaces de percibir su entorno y estas de igual manera tomar medidas que maximicen sus probabilidades de éxito en algún objetivo, tienen la capacidad de comprender un idioma hablado y utiliza la comunicación oral como interfaz de usuario. Consisten en una categoría específica de software basado en IA desarrollada (Androutsopoulou, Karacapilidis, Loukis, & Charalabidis, 2019)

Según (Jia, 2009) menciona que un chatbot es una construcción artificial que está diseñada para conversar con los seres humanos utilizando el lenguaje natural como entrada y salida.

Por otra parte (Cerrato & Halamka, 2019) hace mención que el procesamiento del lenguaje natural es un componente esencial de muchos programas de computadora que buscan interpretar el habla humana, que está llena de expresiones idiomáticas confusas, jerga e hipo gramatical que desconcierta a cualquier tipo de dispositivo que escucha que solo contenga una rudimentaria comprensión del lenguaje.

(Estela Quintana & Huerta Barzola, 2018) hace mención que en la empresas tanto como en Perú y países como argentina, Brasil, Chile y Colombia sufren de una desaceleración económica esto debido a diversos factores como la disminución de la productividad en servicios de atención primaria, así mismo (Estrada, 2016)corroborra que el servicio de atención primaria recibe diariamente 400 llamadas, 90 correos y 20 tickets en la web aproximadamente por mes, esto genera consumo de tiempo no productivo con respuestas redundantes de seguimiento innecesario ocasionando encolamiento y quejas por parte de sus usuarios. Esto nos da una referencia a que en las empresas del Perú en áreas como mesa de ayuda o áreas que brinden soporte e información tengan usuarios que realicen preguntas frecuentes o repetitivas.

En la actualidad se puede observar que el crecimiento de los chatbot incrementa a diario, Utilizándose, así como una nueva forma de comunicación (Androutsopoulou et al., 2019)de igual forma los chatbot, hasta la fecha nos permiten interacciones entre humanos y maquinas abarcando la optimización incluso de bots que ayuden en trabajos de recepción y de interacción de usuarios (Ciechanowski, Przegalinska, Magnuski, & Gloor, 2019). Estos mismos bots nos pueden ayudar a optimizar las preguntas frecuentes y en este artículo se propone la creación de un chatbot para que así pueda tener una interacción entre el humano y la maquina pudiendo el usuario hacer preguntas frecuentes y que el bot pueda responderle.

2. Metodología

Este bot creado con inteligencia artificial a través del lenguaje de proceso natural. (Das & Kumar, 2018) menciona que para la técnica del análisis de datos implica funciones NLP e instancias Python nltk. Tomando en consideración esto para nuestra arquitectura (Fig. 1) la red neuronal se centrará en aprender sobre el modelo ya establecido y así responder respuestas comunes basándose en preguntas y respuestas con las que fue entrenado el bot. El método mantiene cohesión y coherencia.



Figura 1. Arquitectura del chatbot basado en (Muangkammuen, Intiruk, & Saikaew, 2018)

2.1. Extracción de los datos.

Para realizar el procesamiento de los datos tenemos que tener una base en la cual el bot se adaptara para poder responder. Para esto se hizo la creación de un archivo JSON el cual tiene un formato que se basa en patrones y etiquetas, como hace mención en la creación de DBpedia un bot diseñado en patrones y la especificación de respuestas (Athreya, Ngonga Ngomo, & Usbeck, 2018) colocando en cada uno de los patrones y etiquetas una cantidad de mensajes que el usuario es probable que pregunte junto con el grupo de respuestas apropiadas para cada una de las preguntas. Por otra parte, se realizó la derivación de palabras que nos permitirá reducir el vocabulario del modelo del chatbot.

2.2. Creación de una bolsa de palabras

La bolsa de palabras se creó con el fin de ser una entrada numérica ya que las redes neuronales y los algoritmos de lenguaje automático requieren de una entrada numérica para poder realizar su aprendizaje. Entonces la lista de cadena que se encuentra en el archivo JSON no es reconocido por la red neuronal, se necesitó representar las oraciones con números es ahí donde más trabajo la bolsa de palabras, se representó cada oración con una lista de longitud de la cantidad de palabras de nuestro vocabulario.

2.3. Desarrollar el modelo

Para este modelo se desarrolló una red neuronal de alimentación estándar de dos capas ocultas. El objetivo de esta red neuronal será el tener un trabajo mutuo con la bolsa de palabras. Trabajando dicho modelo con dos capas ocultas cada una teniendo así cada capa 8 neuronas artificiales que permiten la interacción con la bolsa de palabras para un correcto aprendizaje. Por otra parte, el modelo está estructurado en la librería de tensorflow.

2.4. Prueba del modelo

Para la prueba del modelo se pudo observar que tuvo una precisión del 95%. midiendo el porcentaje de preguntas respondidas correctamente. Teniendo en consideración que el bot hizo la prueba con 40 preguntas y 55 respuestas de las cuales el modelo respondió 38 preguntas y respondió 50 respuestas.

3. Materiales

En la presente investigación para el desarrollo del chatbot se necesitó de varias tecnologías junto estas de distintos materiales (tabla 1.) para la creación del código del algoritmo en Deep learning junto con la importación de distintas librerías que facilitaran el uso del lenguaje de proceso natural.

3.1. Software.

Tabla 1.

Herramientas utilizadas para la creación de un chatbot.

Materiales	Versión	Característica
Python	3.6	Python es un lenguaje de programación, Se trata de un lenguaje de programación multiparadigma, ya que soporta orientación a objetos, programación imperativa y, en menor medida, programación funcional. Es un lenguaje interpretado, dinámico y multiplataforma.
Nltk	3.4.4	NLTK es una plataforma líder para crear programas de Python, junto con un conjunto de bibliotecas de procesamiento de texto para clasificación, tokenización, derivación, etiquetado, análisis y razonamiento semántico, envoltorios para bibliotecas NLP de potencia industrial
Tensorflow	1.14	TensorFlow es una plataforma de código abierto de extremo a extremo para el aprendizaje automático. Cuenta con un ecosistema integral y flexible de herramientas, bibliotecas y recursos comunitarios que permite a los investigadores impulsar el estado del arte en ML y los desarrolladores crean y despliegan fácilmente aplicaciones basadas en ML.
Tflearn	0.3.2	Tflearn es una biblioteca de aprendizaje profundo modular y transparente construida sobre TensorFlow. Fue diseñado para proporcionar una API de nivel superior a TensorFlow con el fin de facilitar y acelerar los experimentos, sin dejar de ser totalmente transparente y compatible con él.

Numpy	1.17.4	NumPy es una extensión de Python, que le agrega mayor soporte para vectores y matrices
Materiales	Versión	Característica

4. Resultados y Discusión

Para el desarrollo de este algoritmo se trabajó con archivo JSON, este archivo nos ayudó en la implementación del modelo se logró la creación de un bot que responda preguntas frecuentes teniendo en cuenta que este modelo se entrenó una sola vez. Este bot tuvo una precisión del 95% ya que el modelo fue entrenado con preguntas y a la vez respuestas para este bot, se pudo apreciar de igual forma las versiones más recientes de tensorflow no soportan librerías tflern lo que nos mostró fallas a la hora del entrenamiento. Por ese motivo se trabajó con la versión 1.14 de tensorflow. También se observó que para el pre procesamiento de los datos resultó un poco más complejo el trabajo de los datos en español, ya que se tenía que hacer la limpieza en caracteres especiales y tildes, por último, se pudo concluir que en el entrenamiento de todo el modelo si los datos que se encuentran en el archivo JSON son un conjunto de datos altamente masivos la precisión puede bajar hasta un 85% ya que el entrenamiento requeriría de más redes neuronales, más capas que contengan estas neuronas para así poder tener una precisión del 100% dándonos como resultado un bot muchísimo más preciso y capaz de responder muchas pregunta sin limitaciones.

4.1. Resultados

Tabla 2.

Preguntas y respuesta frecuentes realizados en la interacción humano-bot.

Preguntas del usuario	Respuesta del bot
➤ Hola como estas.	➤ Hola, gracias por visitarnos
➤ Quisiera saber el horario de atención de las oficinas de DTI.	➤ Los horarios de la oficina de dti son de 8am hasta las 12 am por las mañanas y de 2:30 de la tarde hasta las 7pm
➤ Hasta que hora esta atiende DTI.	➤ Horarios completos de lunes a jueves y los viernes hasta las 1 de la tarde
➤ Quisiera saber los precios de la carrera de Ingeniera de sistemas interno	➤ Los precios de la carrera de Ing. de sistemas en la universidad peruana unión varían en las cuotas que desea escoger el ciclo le estaría saliendo en un total de 3408.80 soles.
➤ Costo de ingeniería de sistemas interno	➤ El costo de la carrera de Ing de sistemas en la universidad peruana unión varían en coutas que desea escoger el ciclo le estaría saliendo un total de 6433.80 soles

➤ ¿aceptan tarjetas de crédito?	➤ Aceptamos visa, MasterCard y la mayoría de las principales tarjetas de crédito
➤ Muchas gracias.	➤ Feliz de ayudar
➤ Gracias por la ayuda	➤ En cualquier momento fue un placer

5. Conclusiones

Un chatbot es la mejor herramienta que proporciona una forma rápida de interactuar con los usuarios. Es muy útil para los usuarios, ya que permite ingresar preguntas en lenguaje natural y la información deseada se obtiene fácilmente para el usuario (Patel, Parikh, Patel, & Patel, 2019). El chatbot que se creó alcanzó una precisión de un 95%, lo cual nos muestra que este puede alcanzar una precisión mucho más alta con más entrenamiento y en la mejora del texto para que pueda entrenar y se apoye en una base textual sólida, por otra parte, este mismo bot lograría alcanzar el objetivo de responder preguntas tanto en empresas o como uso personal mejorando el modelo de entrenamiento y este tenga un mayor conjunto de datos lo cual permitirá al bot en su entrenamiento saber más cantidades de preguntas frecuentes ya no respondiendo 30 a cuarenta preguntas sino a un mayor rango de 1000 a 3000 respuestas. Para finalizar el bot que fue creado puede lograr la optimización de canales de atención primaria donde el usuario siempre suele preguntar preguntas repetidas en caso quieran saber información horarios de atención, costos, esto de acuerdo a la empresa en la que haga la interacción optimizando así la labor del que trabaja en servicios de atención al usuario.

Referencias

- Androutsopoulou, A., Karacapilidis, N., Loukis, E., & Charalabidis, Y. (2019). Transforming the communication between citizens and government through AI-guided chatbots. *Government Information Quarterly*, 36(2), 358–367. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2018.10.001>
- Athreya, R. G., Ngonga Ngomo, A.-C., & Usbeck, R. (2018). *Enhancing Community Interactions with Data-Driven Chatbots--The DBpedia Chatbot*. 143–146. <https://doi.org/10.1145/3184558.3186964>
- Cerrato, P., & Halamka, J. (2019). Chapter One - Innovations in mHealth, Part 1: The Role of Blockchain, Conversational Interfaces, and Chatbots. *The Transformative Power of Mobile Medicine*, 1–15. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814923-2.00001-5>
- Ciechanowski, L., Przegalinska, A., Magnuski, M., & Gloor, P. (2019). In the shades of the uncanny valley: An experimental study of human–chatbot interaction. *Future Generation Computer Systems*, 92, 539–548. <https://doi.org/10.1016/j.future.2018.01.055>
- Das, S., & Kumar, E. (2018). Determining accuracy of chatbot by applying algorithm design and defined process. *2018 4th International Conference on Computing Communication and Automation, ICCCA 2018*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/CCAA.2018.8777715>
- Estela Quintana, R. J., & Huerta Barzola, J. C. (2018). Chatbot para consultas sobre trámites administrativos en la Municipalidad de Surco. *Universidad Tecnológica Del Perú*. Retrieved from <http://repositorio.utp.edu.pe/handle/UTP/1807>
- Estrada, L. (2016). *Implementar chatbot basado en inteligencia artificial para la gestión de requerimientos e incidentes en una empresa de seguros*. Retrieved from http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3638/1/2018_Cuba-Rivero.pdf
- Jia, J. (2009). CSIEC: A computer assisted English learning chatbot based on textual knowledge and reasoning. *Knowledge-Based Systems*, 22(4), 249–255. <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2008.09.001>
- Muangkammuen, P., Intiruk, N., & Saikaew, K. R. (2018). Automated Thai-FAQ chatbot using RNN-

LSTM. *2018 22nd International Computer Science and Engineering Conference, ICSEC 2018*, 1–4.
<https://doi.org/10.1109/ICSEC.2018.8712781>

Patel, N. P., Parikh, D. R., Patel, D. A., & Patel, R. R. (2019). AI and Web-Based Human-Like Interactive University Chatbot (UNIBOT). *Proceedings of the 3rd International Conference on Electronics and Communication and Aerospace Technology, ICECA 2019*, 148–150.
<https://doi.org/10.1109/ICECA.2019.8822176>