

APLICACIÓN DE BOTS COGNITIVOS PARA EL APRENDIZAJE DE TÉCNICAS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

Daniel Carlander ¹, Carlos Ángel Iglesias ^{1*}, Oscar Araque ¹, J. Fernando Sánchez¹, Álvaro Carrera ¹ y Sara Lana ²

1: Grupo de Aplicación de Tecnologías Inteligentes a la Educación en Ingeniería
ETSI Telecomunicación
Universidad Politécnica de Madrid
e-mail: d.cgallo@alumnos.upm.es,
{carlosangel.iglesias,o.araque,jf.sanchez,a.carrera}@upm.es
web: <http://gsi.upm.es>

2: Grupo de Aplicación de Tecnologías Inteligentes a la Educación en Ingeniería
ETSI Sistemas de Telecomunicación
Universidad Politécnica de Madrid
e-mail: sara.lana@upm.es

Resumen. *El proyecto está centrado en el diseño e implementación de un bot conversacional integrado en una interfaz web. Su función principal es la resolución de dudas y preguntas relacionadas con el aprendizaje de técnicas de Aprendizaje Automático y Ciencia de Datos. Incluye un módulo de pregunta-respuesta para el tema de este dominio específico. Para la persistencia se ha usado Elasticsearch como base de conocimientos. El proyecto hace especial hincapié en el desarrollo de conversación ligera, porque supone un aumento de la usabilidad y el atractivo del proyecto. Los resultados demuestran que, como se supuso, la implementación de conversación ligera crea una mayor puntuación del bot por parte de los usuarios. Integra tecnologías modernas como son los chatbots y las plataformas e-learning. Las implicaciones de este estudio presentan que la futura investigación y desarrollo de estas plataformas puede suponer una mejora de los métodos de aprendizaje aplicable a todas las áreas.*

Palabras clave: aprendizaje activo, aprendizaje basado en retos, aprendizaje autónomo, coaching, entornos personales de aprendizaje, mentorías, tutoría, web semántica

1. Introducción

La computación cognitiva hace referencia a los sistemas que aprenden a escala, razonan con propósito e interactúan con los seres humanos de forma natural [1]. Al igual que los humanos, un sistema cognitivo puede utilizar información ya conocida para deducir nuevos significados en otros datos basados en el contexto [2]. Al tener la ventaja de la potencia computacional, un sistema como este puede ser aún más exitoso que un humano en este tipo de tareas. Aunque no entienden realmente el significado como lo hacen los seres humanos, las ideas que estos sistemas proporcionan pueden ser realmente útiles. A medida que crecen en el tiempo, se espera que adquieran habilidades tales como la evaluación y la conciencia [3]. Las aplicaciones de la computación cognitiva pueden ser adoptadas con fines de aprendizaje [4] debido a que:

- Puede mejorar notablemente el rendimiento del estudiante en las clases de ciencias de la computación.
- El estudio del comportamiento de la computación cognitiva puede conducir a resultados significativos en estudios relacionados con la IA.
- El uso de una capa de computación cognitiva para las interacciones digitales con los estudiantes puede mejorar su rendimiento y facilitar el trabajo de los profesores en la gestión de las clases y el aprendizaje de los compañeros.

En este documento se presenta el desarrollo y evaluación de un sistema cognitivo basado en tecnología de *chatbots* [5]. Este sistema, al que llamamos *Jaicob*, tiene como objetivo atender a los alumnos en sus dudas y cuestiones acerca de la materia de Aprendizaje Automático, que se imparte en la ETSI de Telecomunicación, en el segundo curso del Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (MUIT), y el Máster Universitario en Ingeniería de Redes y Servicios Telemáticos (MUIRST).

El Proyecto de Innovación Educativa (PIE) que se ha desarrollado se plantea como una continuación del PIE *Un Enfoque de Aprendizaje Basado en Retos para Técnicas de Análisis de Datos*. En este proyecto previo se plantea un aprendizaje basado en retos, en el campo de Aprendizaje Automático. Con el proyecto actual, se pretende asistir a los alumnos que participan en los retos propuestos, insistiéndoles con una herramienta que les guíe durante el proceso de aprendizaje.

2. Arquitectura

El sistema pretende resolver el problema de mantener una conversación con el usuario además de poder resolver dudas y preguntas. El proceso y los módulos implementados se muestran en la Figura 1 y son los siguientes:

- **Interfaz de usuario.** Basada en un servidor express y una api externa.
- **Clasificador de Speech Act.** Un modelo de Machine Learning entrenado para reconocer el tipo de habla del mensaje para decidir a qué módulo pasarlo después.
- **Módulo de QA (Question Answering).** En el caso de detectar una pregunta sobre Ciencia de los Datos se pasa a este módulo que realiza los siguientes pasos:
 - Procesa la pregunta para detectar el tipo de pregunta y tipo de respuesta.
 - Busca información en la Base de Conocimiento para devolver una respuesta.
 - Genera una respuesta legible.
- **Base de Conocimiento.** Almacena datos extraídos de blogs y documentaciones con información sobre Ciencia de Datos
- **Módulo de conversación ligera.** Como se demuestra en [6], para aumentar la satisfacción se desarrolla este módulo. Basado en un módulo de Dialogflow [7] para tratar las preguntas que son más conversacionales o no relacionadas con Ciencia de Datos.

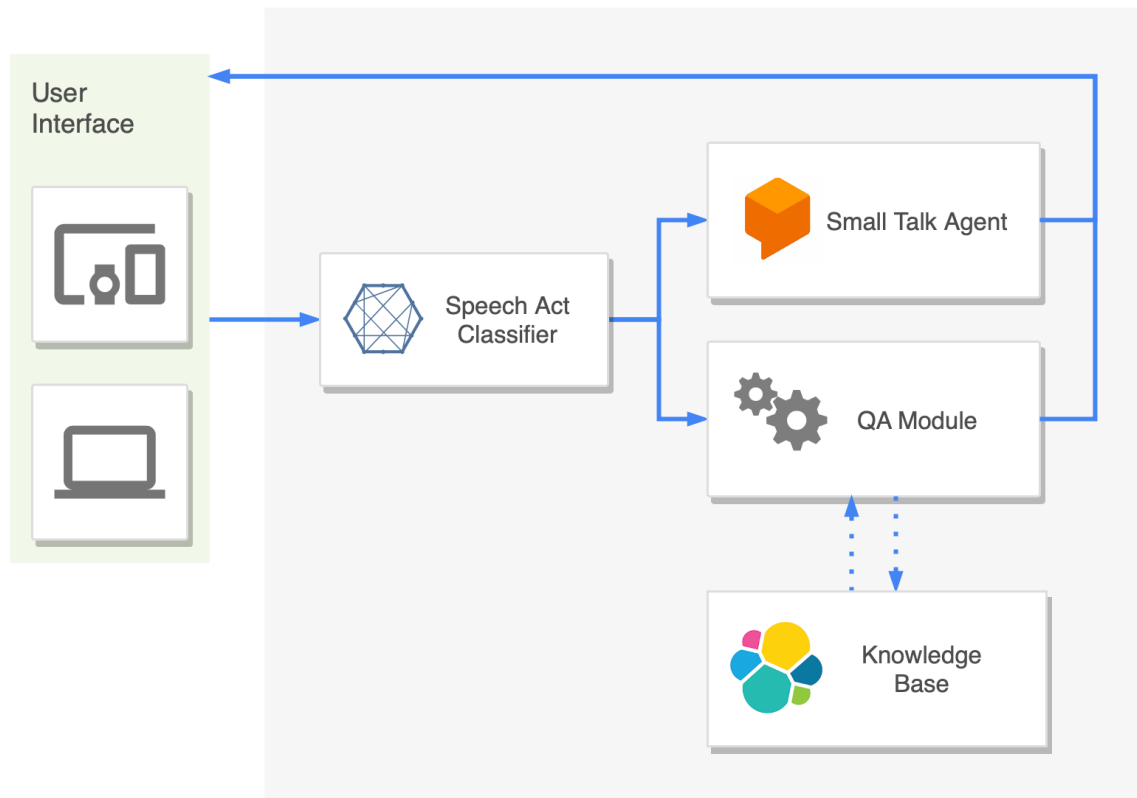


Figura 1: Arquitectura del sistema

3. Evaluación

La evaluación del resultado del proyecto de innovación educativa ha sido realizada con 29 participantes. Todos tenían un perfil técnico y desconocían el funcionamiento técnico del sistema. Los participantes en la evaluación fueron reclutados de forma voluntaria entre alumnos realizando el trabajo fin de grado en el Grupo de Sistemas Inteligentes del Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación (GITST), de alumnos de las asignaturas Ciencia de Datos y Aprendizaje Automático en la Web de Datos del Máster Universitario de Ingeniería de Telecomunicación y Analítica de Big Data del Máster Universitario de Ingeniería de Redes y Servicios Telemáticos.

El experimento consistió en solicitarles que realizaran preguntas al bot para resolver dudas que tuvieran sobre conceptos o código de programación para la realización de prácticas en dichas asignaturas. Al final de la interacción con el bot, se realizó una encuesta para recoger su opinión.

La mediana de las edades de los participantes es de 22 años, 51% de los alumnos del Grado GITST y el resto de los cursos de máster. En cuanto a su conocimiento técnico, el 54% había desarrollado ya algún sistema empleando técnicas de aprendizaje automático, mientras que el resto tenían conocimientos básicos.

La opinión de los alumnos global fue un 48% positiva, 27% muy positiva, 17% aceptable, y 4% negativa. Los participantes realizaron una media de 15.8 consultas por sesión. Las principales intenciones de los usuarios fueron obtener una explicación de un concepto (56%), saludos (38.6%), y obtener definiciones de un concepto (14%).

Respecto si al uso de conversación ligera mejora la interfaz, ha habido unanimidad en las respuestas, con un 100% de acuerdo con este enfoque.

A continuación, se les preguntó si usarían el sistema en clase. El 31% dijo que lo usaría de vez en cuando, el 31% lo usaría cuando lo necesitara, el 24% no lo necesita, el 6% lo usaría siempre, y el 6% no lo necesitaría nunca.

Por último, se les preguntó el nivel de innovación del sistema, obteniendo un valor de 4.1 sobre 5.

4. Conclusiones

En este proyecto se ha desarrollado un sistema de aprendizaje basado en un bot conversacional. El objetivo de dicho sistema es ser utilizado como una herramienta para la asistencia al aprendizaje con una interfaz cómoda y utilizable con una experiencia humana. En el proceso de desarrollo se implementaron una serie de módulos que conforman el sistema global.

- Un clasificador de actos de habla para reconocer las intenciones del usuario.
- Un módulo de conversación para manejar interacciones similares a las humanas.
- Una serie de gestores de intención para responder a las consultas de los usuarios de forma efectiva.
- Una base de conocimientos con información sobre el tema.

El proyecto fue evaluado con una pequeña muestra de usuarios logrando resultados muy favorables y confirmando la hipótesis de que la charla hace que el producto sea más atractivo.

Referencias

- [1] John E. Kelly. Computing, cognition and the future of knowing. Whitepaper, IBM Research, 2, 2015.
- [2] Ying Chen, JD Elenee Argentinis, and Griff Weber. Ibm watson: How cognitive computing can be applied to big data challenges in life sciences research. *Clinical Therapeutics*, 38(4):688–701, Apr 2016.
- [3] Rob High. The era of cognitive systems: An inside look at ibm watson and how it works. IBM Corporation, Redbooks, 2012
- [4] Mauro Coccoli, Paolo Maresca, and Lidia Stanganelli. Cognitive computing in education. *BIGDATA*, 12(2):15, 2016
- [5] Coronado, M., Iglesias, C. A., Carrera, Á., & Mardomingo, A. (2018). A cognitive assistant for learning java featuring social dialogue. *International Journal of Human-Computer Studies*, 117, 55-67.
- [6] Mao Xuetao, François Bouchet, and Jean-Paul Sansonnet. Impact of agent's answers variability on its believability and human-likeness and consequent chatbot improvements. In *Proc. of AISB*, page 31–36, 2009.
- [7] Singh, Abhishek, Karthik Ramasubramanian, and Shrey Shivam. "Introduction to Microsoft Bot, RASA, and Google Dialogflow." *Building an Enterprise Chatbot*. Apress, Berkeley, CA, 2019. 281-302.