

Universidad de Alcalá

Escuela Politécnica Superior

Grado en Ingeniería Informática

Trabajo Fin de Grado

Diseño e implementación de un asistente virtual para la consulta
de datos meteorológicos

ESCUELA POLITECNICA
SUPERIOR

Autor: Álvaro Golbano Durán

Tutor/es: Ana Castillo Martínez

2023

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ
Escuela Politécnica Superior

Grado en ingeniería informática

Trabajo Fin de Grado

Diseño e implementación de un asistente virtual para la consulta
de datos meteorológicos

Autor: Álvaro Golbano Durán

Tutor/es: Ana Castillo Martínez

TRIBUNAL:

Presidente: << Nombre y Apellidos >>

Vocal 1º: << Nombre y Apellidos >>

Vocal 2º: << Nombre y Apellidos >>

FECHA: Septiembre 2023

Agradecimientos

A Ana, mi tutora. Por todo el tiempo y ayuda que me ha ofrecido en este proyecto.

Y a todos mis amigos y familia por estar ahí tocando las narices para que acabase el TFG , pero en especial, a Laura, por creer en mi cuando menos yo creía.

Índice

1	Introducción.....	15
2	Objetivo	19
3	Estado del arte	21
3.1	3.1 Asistentes virtuales.....	21
3.1.1	Amazon Alexa.....	22
3.1.2	Siri	23
3.1.3	Cortana	23
3.1.4	Google Now/Assistant.....	24
3.1.5	Comparativa y conclusión	25
3.2	Tecnologías para el desarrollo de la aplicación.....	25
3.2.1	Servidor	26
3.2.2	Back-End.....	28
3.2.3	Procesamiento del lenguaje	29
3.2.4	Webhooks.....	32
3.2.4	Ngrok.....	37
4	Desarrollo	39
4.1	Modelo de datos	41
4.2	Capa de red.....	43
4.3	Asistente virtual.....	46
4.3.1	Creación del proyecto y el agente	46
4.3.2	Creación de la página inicial	47
4.3.3	Flujo de conversación de información	51
4.3.4	Flujo de conversación de tiempo.....	51
4.3.5	Flujo de conversación de las estaciones	60
4.3.6	Flujo de conversación de las alertas	63
4.3.7	Flujo de conversación de las opciones	65
4.3.8	Creación de una página final	67
4.3.9	Resultado final.....	67
4.4	Capa del servidor.....	68
4.4.1	Configuración del servidor.....	68
4.4.2	Creación de los webhooks.....	71
4.4.3	GET del diseño web y lanzamiento el servidor.....	81
4.4.4	Resultado final.....	82
4.4.5	Capa de presentación.....	83
4.4.6	Web.html.....	84
4.4.7	Web.css	87
5	Conclusiones.....	89
6	Trabajo a futuro	91
7	Bibliografía.....	93
8	Anexo I. Manual de Instalación.....	95
8.1	Instalación de Node.js	95
8.2	Instalación MySQL	98
8.3	Instalación de Ngrok	98
9	Anexo II. Manual de Usuario	99

Índice de Imágenes

Ilustración 1: Amazon Echo con Alexa.....	22
Ilustración 2: Imagen de la aplicación de Siri	23
Ilustración 3: Logo de Cortana.....	24
Ilustración 4: Logo de Google Assistant	24
Ilustración 5: Node.js	26
Ilustración 6: Funcionamiento de Node.js.....	27
Ilustración 7: Express.....	28
Ilustración 8: Dialogflow	29
Ilustración 9: Funcionamiento de Dialogflow.....	31
Ilustración 10: Logo de un webhook.....	32
Ilustración 11: API REST vs Webhooks.....	33
Ilustración 12: Funcionamiento de la herramienta Ngrok.....	37
Ilustración 13: Diagrama de la arquitectura del proyecto	39
Ilustración 14: Diagrama de tablas de la base de datos del proyecto	41
Ilustración 15: Sección de comandos de la herramienta Ngrok	44
Ilustración 16: Herramienta Ngrok arrancada y operativa	45
Ilustración 17: Creación de un proyecto en Dialogflow.....	46
Ilustración 18: Creación del agente.....	47
Ilustración 19: Estado inicial del agente.....	48
Ilustración 20: Agregar una transición a una nueva página	48
Ilustración 21: Donde se encuentran los intents	49
Ilustración 22: Frases de entrenamiento del Default Welcome Intent	49
Ilustración 23: Manejadores de eventos de la página Start Page.....	50
Ilustración 24: Frases de respuesta de los manejadores	50
Ilustración 25: Respuestas del agente al saludar el usuario.....	51
Ilustración 26: Creación del primer intent en la página de Información.....	52
Ilustración 27: Frases de entrenamiento del intent Intent-Tiempo.....	52
Ilustración 28: Transición a la página Tiempo desde el intent de Intent-Tiempo	53
Ilustración 29: Respuesta inicial del agente en la página Tiempo.....	53
Ilustración 30: Evento no-input del usuario	54
Ilustración 31: Respuesta al saltar el evento no-input.....	54
Ilustración 32: Transición del evento no-input.....	54
Ilustración 33: Resultado de los manejadores creados.....	55
Ilustración 34: Frases de entrenamiento con el uso de entidades	56
Ilustración 35: Como asignar entities a palabras que pueda decir el usuario	57
Ilustración 36: Acceso a los webhooks	57
Ilustración 37: Webhook del tiempo	58
Ilustración 38: Implementación del webhook tiempo en el intent Localizaciones-Tiempo.....	58
Ilustración 39: Transición del intent Localizaciones-Tiempo a la página Información	59
Ilustración 40: Página Tiempo finalizada.....	59
Ilustración 41: Frases de entrenamiento del intent Intent-nEstaciones	60
Ilustración 42: Frases de entrenamiento de Localizaciones-Estaciones.....	61
Ilustración 43: Webhook de las estaciones.....	62
Ilustración 44: Resultado final de la página de las Estaciones.....	62
Ilustración 45: Frases de entrenamiento del intent Intent-Alertas.....	63
Ilustración 46: Frases de entrenamiento del intent Localización-Alertas	64
Ilustración 47: Resultado de la página de Alertas	65
Ilustración 48: Frases de entrenamiento de Intent-Opciones	66
Ilustración 49: Respuesta del agente con las opciones que ofrece	66

Ilustración 50: Transición de vuelta a Información.....	66
Ilustración 51: Resultado final de la página de finalización de la conversación.....	67
Ilustración 52: Resultado final del agente	68
Ilustración 53: Parámetros de npm init	69
Ilustración 54: Estructura final de archivos del proyecto.....	70
Ilustración 55: Resultado de la web diseñada	84
Ilustración 56: Forma de implementar el agente.....	85
Ilustración 57: Resultado del diseño del agente	86
Ilustración 58: Versión de Node.js	95
Ilustración 59: Resultado del comando npm init.....	96
Ilustración 60: Package.json final con el Nodemon	97
Ilustración 61: Ngrok en ejecución	98
Ilustración 62: Representación web del proyecto.....	99
Ilustración 63: Introducción al agente	99
Ilustración 64: Agente mostrando información sobre el tiempo	100

Índice de Tablas

Tabla 1: Traducción de la tabla de Deepwater Asset Managment sobre la respuesta y acierto de los distintos asistentes virtuales de voz	25
--	----

Resumen

Con el objetivo de facilitar el acceso a información medioambiental se crea un asistente virtual, y una web, donde mediante preguntas se ofrezca datos o información meteorológica solicitada. Dicha web podrá alertar de emergencias o proporcionar información a los usuarios desde el uso de una API externa. La aplicación desarrollada en este documento cuenta con una separación de la lógica del cliente y servidor, sigue una arquitectura orientada a servicios y usa diferentes frameworks de desarrollo.

Palabras Clave

Aplicación web, Interfaz de Programación de aplicaciones, Arquitectura orientada a servicios, Framework, Asistente virtual.

Abstract

To ease access to environmental information, a virtual assistant and website are created, where data or requested meteorological information is provided by questions. This website will be able to alert about emergencies or supply information to users using an external API. The application developed in this document has a separation of client and server logic, follows a service-oriented architecture, and uses different development frameworks.

Key words

Web application, Application Programming Interface, Service Oriented Architecture, Framework, Virtual Assistant.

1 Introducción

La inteligencia artificial y los asistentes virtuales, que van a permear en ámbitos tanto profesionales como personales, harán que la voz se convierta "sin duda" en la forma de relacionarnos con la tecnología [1]. Debido a que la tecnología cada vez está más integrada en nuestro día a día, se plantea el uso de los asistentes virtuales como una herramienta muy importante, pero no solo para poder hablar con nuestros móviles, si no con nuestro frigorífico o nuestra casa. Para ello es necesario aprender o conocer cómo funcionan estos asistentes virtuales y la creación de una skill para poder personalizar nuestro uso de los asistentes virtuales a nuestro gusto o intereses.

Según el informe *Smart Speakers Global Market Report 2021: Covid-19 Growth And Change To 2030* [2], esta industria superará los 17.000 millones de euros en 2025, suponiendo una tasa de crecimiento anual de aproximadamente el 25%. Esto lo único que nos indica es que la era de los asistentes virtuales o ha llegado o está a punto de llegar y sobre todo en los últimos tiempos, con el auge de *ChatGPT* y la IA generativa los asistentes digitales experimentan su renacimiento.

Por estas razones hoy más que nunca necesitamos saber cómo funcionan o lo útiles que llegan a ser en determinadas situaciones, como la gestión de nuestra agenda o alarmas, anotaciones en momentos oportunos para que no se nos olvide nada, mejora de la domótica de nuestra casa o en el caso de este proyecto; la consulta de datos meteorológicos en nuestra zona con el fin de saber que tiempo va a hacer en las próximas horas o días.

Por otro lado, la necesidad de obtener información sobre este tema con fines informativos sobre la situación actual del clima para ayudar al usuario final a conocer el estado actual del tiempo en su zona, también podemos considerar una propuesta muy útil del gobierno español es el uso de estos asistentes, para democratizar el uso de datos abiertos en las Administraciones Públicas.

Estas iniciativas para ayudan a los ciudadanos en la consulta de datos abiertos mediante el uso de *chatbots*, empleando interfaces de lenguaje natural, aumentando así el valor neto que ofrecen dichos datos. El uso de *chatbots* permite automatizar la recopilación de datos a partir de la interacción con el usuario y responder de forma sencilla, natural y fluida, permitiendo la democratización de la puesta en valor de datos abiertos. [3]

Otro de los enfoques que se plantean en este proyecto también, es el enfoque educativo y de la información. El educacional debido a que se pretende que el montaje de este asistente virtual o "chat bot" suponga un proceso de aprendizaje y acercamiento de la tecnología para el usuario. Con la proliferación previamente mencionada de estos asistentes, es importante educar a las

nuevas generaciones en su uso y aplicación de estos, por ello, dado el impacto de la tecnología en nuestro día a día, se plantea su uso como una herramienta muy importante en la educación y no solo como una forma de ayuda básica o acceso a información. Es por ello por lo que el proyecto que se presenta en este documento se orienta al ámbito educacional también.

Uno de los ejemplos más claros del uso de *chatbots* en el ámbito educativo es el uso de *LUIS* de Microsoft Azure. **Language Understanding** (LUIS) es un servicio conversacional de inteligencia artificial basado en la nube que aplica inteligencia de aprendizaje automático personalizado a una conversación o un texto de lenguaje natural de un usuario para predecir el significado global y extraer información pertinente y detallada [4]. Este asistente, ayuda a las actuales y nuevas generaciones a aprender cómo usar un asistente virtual o como programarlo sin la necesidad de un amplio conocimiento del procesamiento del lenguaje natural, de inteligencia artificial o conocimientos previos de aprendizaje automático. Facilitando así su desarrollo y entendimiento

Es por ello, que el proyecto que se expone en este documento se orienta al ámbito educacional con el fin de poder entender y poder crear un asistente virtual o una skill para poder trabajar con ellos a nuestro gusto o de la forma más útil. Uno de los usos más útiles de un asistente virtual puede ser obtener información meteorológica antes de poder salir de casa para saber que ropa debemos ponernos. Mediante el uso de este, se pretende recoger datos de un servidor con datos medioambientales y que los retorne de una forma amena y entendible.

El documento tiene la siguiente estructura:

- **Objetivo:** Muestra una descripción del objetivo principal que se busca con el desarrollo del proyecto.
- **Estado del arte:** En este apartado se presenta un análisis, tanto de proyectos similares que puedan servir de inspiración, como de la tecnología a utilizar en el desarrollo del proyecto.
- **Desarrollo:** Se muestra en detalle todos los aspectos técnicos que han intervenido en el desarrollo de la herramienta desarrollada en este trabajo.
- **Conclusiones:** En este apartado se muestran las conclusiones obtenidas del desarrollo del proyecto.
- **Trabajo futuro:** Se exponen las líneas de trabajo futuras cuyo objetivo principal es mejorar el sistema desarrollado.

- **Bibliografía:** Lista de referencias bibliográficas utilizadas para realizar el proyecto.
- **Anexo I:** Muestra un manual de instalación para poder realizar correctamente el despliegue.
- **Anexo II:** Muestra un manual de usuario del sistema desarrollado.