
Desarrollo de una herramienta basada en
lenguaje de apoyo a la terapia basada en
reminiscencia
A language-based tool to support reminiscence
therapy



Trabajo de Fin de Grado
Curso 2023–2024

Autor

Marta Vicente Navarro

Director

Gonzalo Mendez Pozo

Colaborador

Grado en Doble grado en Ingeniería Informática y
Matemáticas

Facultad de Informática

Universidad Complutense de Madrid

Desarrollo de una herramienta basada en
lenguaje de apoyo a la terapia basada en
reminiscencia

A language-based tool to support
reminiscence therapy

Trabajo de Fin de Grado en Doble grado en Ingeniería
Informática y Matemáticas

Autor

Marta Vicente Navarro

Director

Gonzalo Mendez Pozo

Colaborador

Convocatoria: *Junio* 2024

Grado en Doble grado en Ingeniería Informática y
Matemáticas

Facultad de Informática

Universidad Complutense de Madrid

DIA de MES de AÑO

Dedicatoria

A Mamá

Agradecimientos

Resumen

Desarrollo de una herramienta basada en lenguaje de apoyo a la terapia basada en reminiscencia

La enfermedad de Alzheimer es una condición neurodegenerativa que afecta las funciones cognitivas, la memoria, el pensamiento y el comportamiento. Su llegada supone un cambio significativo en la vida de quienes la padecen y en su entorno. Actualmente, se estima que en España 900.000 personas sufren esta y otras formas de demencia, y se proyecta que los casos se duplicarán para el año 2050. Por lo tanto, es de vital importancia desarrollar técnicas que puedan ralentizar el avance de la enfermedad. Aunque no es reversible, existen terapias que pueden mejorar la calidad de vida tanto del paciente como de sus seres queridos.

La terapia de reminiscencia es una modalidad terapéutica que se enfoca en ayudar a las personas a recordar y compartir sus experiencias y recuerdos pasados, especialmente aquellos relacionados con eventos significativos en sus vidas. Aunque es comúnmente empleada con personas mayores, también puede resultar efectiva en otros grupos de edad.

Este proyecto se centra principalmente en el desarrollo de un ChatBot que interactúe con el paciente, recopilando la información necesaria para construir una historia de vida y las imágenes asociadas. Para lograrlo, se ha clonado la API de BARD y se ha entrenado con datos personalizados, de manera que genere historias de vida específicas y pertinentes.

Este enfoque promete ser una herramienta valiosa para mejorar la calidad de vida de las personas afectadas por Alzheimer y demencias similares. Si necesitas más asistencia en relación a este proyecto, no dudes en decírmelo.

Palabras clave

Reminiscencia, Chatbot, historia de vida, alzhéimer

Abstract

A language-based tool to support reminiscence therapy

Alzheimer's disease is a neurodegenerative condition that affects cognitive functions, memory, thinking, and behavior. Its onset marks a significant change in the lives of those affected and their surroundings. Currently, it is estimated that 900,000 people in Spain suffer from this and other forms of dementia, and it is projected that cases will double by the year 2050. Therefore, it is crucial to develop techniques that can slow down the progression of the disease. Although it is not reversible, there are therapies that can improve the quality of life for both the patient and their loved ones.

Reminiscence therapy is a therapeutic approach focused on helping individuals remember and share their past experiences and memories, especially those related to significant events in their lives. While commonly used with older individuals, it can also be effective with other age groups.

This project primarily focuses on the development of a ChatBot that interacts with the patient, gathering the necessary information to construct a life story along with associated images. To achieve this, the BARD API has been cloned and trained with customized data, enabling it to generate specific and relevant life stories.

This approach holds promise as a valuable tool for enhancing the quality of life for individuals affected by Alzheimer's and similar dementias. If you need further assistance regarding this project, feel free to let me know.

Keywords

reminiscence, chatbot, life story, Alzheimer's

Índice

1. Introducción	1
1.1. Motivación	1
1.2. Objetivos	2
1.3. Plan de trabajo	2
2. Estado de la Cuestión	3
2.1. Lenguaje humano	3
2.2. Procesamiento Natural del Lenguaje	3
2.3. Chatbots	4
2.3.1. Dialogflow	4
2.3.2. Microsoft Bot Framework	5
2.3.3. Wit.ai	5
2.3.4. Amazon Lex	5
2.3.5. Rasa	5
3. Descripción del Trabajo	7
4. Conclusiones y Trabajo Futuro	9
Introduction	11
4.1. Motivation	11
4.2. Goals	12
4.3. Work Plan	12
Conclusions and Future Work	13
Contribuciones Personales	15
A. Título del Apéndice A	17
B. Título del Apéndice B	19

Índice de figuras

3.1. Ejemplo de imagen	7
----------------------------------	---

Índice de tablas

3.1. Tabla de ejemplo	7
---------------------------------	---

Introducción

“Hay enfermos incurables, pero ninguno incuidable”
— Francesc Torralba

En este primer capítulo se muestran los motivos que me han llevado a la realización de este trabajo y los objetivos que se buscaban alcanzar desde el punto de partida.

1.1. Motivación

En la actualidad, la pérdida de memoria afecta a un amplio sector de la población, desde personas con deterioro cognitivo leve hasta aquellos que enfrentan demencias más severas, como el Alzheimer. Esta condición no solo impacta la calidad de vida del paciente, sino que también afecta el bienestar de sus seres queridos. Según datos de la Sociedad Española de Neurología, en España hay 800 mil personas que sufren esta enfermedad.

Se ha observado que las técnicas no farmacológicas ofrecen resultados muy alentadores en la preservación de la memoria, el mantenimiento de las habilidades cognitivas y la retención de recuerdos, lo que ayuda a retrasar el deterioro cognitivo. Entre estas técnicas, los enfoques basados en la revisión de la propia Historia de Vida de la persona afectada han demostrado ser altamente efectivos. Estos implican que el paciente, incluso aquel que padece demencia, registre personalmente las experiencias, personas y lugares más significativos de su vida. El propósito es fomentar la conversación sobre diversos temas, eventos pasados y acontecimientos históricos. Estos ejercicios han demostrado ser beneficiosos para preservar habilidades como el razonamiento, la autoestima, la confianza y las habilidades sociales. Hasta ahora, los terapeutas que implementan estas terapias de reminiscencia han tenido que crear manualmente las historias de vida de los pacientes y depender de documentos impresos para preparar las sesiones.

Durante el período académico 2023-2024, se desarrolló la aplicación YayoBot con el objetivo de facilitar a los terapeutas la realización de terapias basadas en reminiscencia, simplificando y agilizando el proceso. Este desarrollo parte desde cero y busca crear un chatbot funcional y útil, capaz de mantener una conversación útil con el paciente para extraer la información necesaria.

Este Trabajo de Fin de Grado tiene como propósito asistir a terapeutas, familiares o amigos de pacientes con demencia en la obtención del material necesario para llevar a cabo terapias de reminiscencia. Se busca mejorar la eficacia de estas terapias y, en consecuencia, la calidad de vida tanto de los pacientes como de sus familiares.

1.2. Objetivos

Este trabajo tiene como objetivo conseguir desarrollar desde cero un chatbot usando la API de Bard que sea capaz de:

1. Desarrollar un primer chatbot básico capaz de contestar a preguntas predefinidas y almacenar respuestas.
2. Mejorar el anterior chatbot haciendolo más inteligente y capaz de analizar las respuestas, identificar la información omitida , hacer preguntas específicas para obtener la información que falta etc.
3. Hacer una versión final del chatbot que sea capaz de analizar las repuestas y sepa tirar del hilo. También que sea capaz de generar preguntas adecuadas.

1.3. Plan de trabajo

El plan de trabajo para obtener alcanzar los objetivos desarrollados anteriormente será:

1. Desarrollar la primera versión del chatbot antes del 15 de Noviembre, habiendo trabajado para entonces la introducción de la memoria.
2. Tener para finales de Febrero, la segunda versión desarrollada así como un 85 % de la memoria del proyecto, principalmente los capítulos centrales.
3. Desarrollar para Mayo la versión final. Tener el código cerrado y la memoria con todas las conclusiones, resultados y trabajo futuro.

Para llevar el control de versiones utilizaremos el repositorio de github:
<https://github.com/NILGroup/TFG-2324-ChatbotCANTOR>.

Estado de la Cuestión

2.1. Lenguaje humano

Para desarrollar un chatbot competente, es crucial contar con un sistema que pueda comprender y procesar el lenguaje humano, una tarea difícil debido a la ambigüedad, polisemia y variabilidad contextual del lenguaje.

Para lograr esta comprensión, es necesario abordar diversas áreas de la lingüística:

- **Morfología:** Se enfoca en las reglas que gobiernan la estructura, flexión y derivación de las palabras.
- **Sintaxis:** Analiza el orden y la relación entre las palabras o grupos de palabras en una oración, así como sus funciones gramaticales.
- **Semántica:** Explora el significado de las expresiones lingüísticas, considerando su contexto y posibles interpretaciones.
- **Pragmática:** Estudia cómo el lenguaje se emplea en la comunicación real, considerando factores como el propósito, el contexto y las implicaciones sociales.
- **Fonología:** Examina los sonidos del habla, describiendo los fonemas y su organización en una lengua específica.

Al comprender y abordar estas áreas de manera efectiva, se puede avanzar hacia la creación de un chatbot que pueda interactuar de manera más natural y comprensiva con los usuarios.

2.2. Procesamiento Natural del Lenguaje

El Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP) representa un campo interdisciplinario que fusiona la informática, la inteligencia artificial y la lingüística para explorar las complejas interacciones entre las computadoras y el lenguaje humano. Desde traducciones entre idiomas hasta interpretaciones del habla, comandos de voz,

generación de lenguaje para la comunicación con personas con discapacidad visual y respuestas automáticas a consultas de usuarios, el NLP abarca una amplia gama de aplicaciones.

En el ámbito de la traducción, por ejemplo, la mera traducción palabra por palabra puede conllevar errores significativos. Por ello, un enfoque basado en NLP considera el contexto y las relaciones entre las secciones del texto, como expresiones idiomáticas o frases hechas, reduciendo así la ambigüedad y resolviendo casos de polisemia.

El funcionamiento básico del NLP se puede desglosar en varias etapas:

- **Etiquetado de Partes del Discurso (POS):** Relacionado con la morfología, esta fase implica extraer el significado individual de cada palabra. Se utilizan corpus de texto y algoritmos de aprendizaje automático para evitar ambigüedades lingüísticas.
- **Árboles de Análisis Sintáctico:** Se emplean diagramas de análisis sintáctico para comprender la estructura de las oraciones.
- **Desambiguación del Significado:** Se intenta determinar el significado de una palabra basándose en el contexto proporcionado por las palabras adyacentes, especialmente para términos polisémicos.

Además de su utilidad en tareas lingüísticas, el NLP facilita la gestión eficiente y objetiva de grandes volúmenes de datos. Esta capacidad de automatización es crucial dada la ingente cantidad de información generada diariamente, como registros médicos o datos de redes sociales.

En resumen, el NLP constituye un componente vital de la inteligencia artificial, capacitando a las computadoras para entender, interpretar y manipular el lenguaje humano. Su importancia radica en la complejidad y diversidad inherentes al lenguaje, así como en la creciente cantidad de datos producidos constantemente.

2.3. Chatbots

A continuación, nos centraremos en el uso de NLP para chatbots, herramientas en las cuales se necesita hallar una respuesta ante la solicitud que ha enviado el usuario. Existen multitud de plataformas para chatbots que utilizan NLP, entre ellas, Rasa [32], Dialogflow, Bot Framework, Bard, Wit.ai o Amazon Lex.

2.3.1. Dialogflow

Dialogflow es una herramienta creada por Google, permite la creación de chatbots o agentes, capaces de entender el lenguaje natural. No requiere de ningún tipo de instalación y es sencillo de utilizar, sin ni siquiera necesitar una línea de código para crear un determinado chatbot. Así mismo, proporciona una consola para poder crear, compilar y probar agentes, y el código puede ser almacenado en la nube. Una de las desventajas de Dialogflow es que debido a su servicio de alojamiento en la nube impide al usuario el alojamiento en local o en su propio servidor.

2.3.2. Microsoft Bot Framework

Microsoft Bot Framework ofrece una serie de servicios y herramientas que permiten la construcción, publicación y despliegue de chatbots, existiendo dos versiones, una gratuita y otra versión de pago. Ofrece una gran variedad de funciones con las que se puede llegar a construir asistentes virtuales sofisticados, además es flexible y escalable. Así como permitir la integración con multitud de plataformas como Slack [37], Facebook [38], Messenger [39], Telegram [40] o Skype [41]. También permite la creación de chatbots a partir de una serie existente de preguntas y respuestas frecuentes. Una de las ventajas que ofrece es su compatibilidad con Azure Bot Service [42], debido a que Azure puede permitir la rápida respuesta a las preguntas de los usuarios, incluso si hay un gran volumen de tráfico. Otro beneficio es proporcionar un SDK de código abierto para construir y crear chatbots, también se puede utilizar la aplicación Microsoft Bot Framework Emulator [43] para su depuración. 5

2.3.3. Wit.ai

Wit.ai es utilizado para la creación de aplicaciones y dispositivos con los que se puede hablar o enviar mensajes de texto. Es de código abierto y también permite crear una interfaz de voz para sus aplicaciones. Se puede utilizar como asistente para el hogar, ya que puede controlar dispositivos inteligentes, incluidos electrodomésticos y dispositivos portátiles, como, por ejemplo, controlar la temperatura del hogar. Wit.ai cuenta con un sistema NLP bastante completo: en contraposición, algunos usuarios percibieron cierta dificultad a la hora de entrenar el chatbot, o recuperar ciertos parámetros [10].

2.3.4. Amazon Lex

Amazon Lex utiliza el reconocimiento automático de voz (ASR) y la comprensión del lenguaje natural (NLU) para permitir a los desarrolladores crear chatbots fáciles de usar. Cuenta también con un aprendizaje automático AWS, con el cuál el chatbot podrá ir aprendiendo. Amazon Lex ofrece una serie de ventajas, como la posibilidad de reconocer el lenguaje hablado y transformarlo en texto, es escalable y ofrece integración con móviles. Como desventajas, no es multilinguaje, solo soporta inglés. Otro inconveniente es la dificultad a la hora de preparar set de datos de pruebas, pues el mapeo de expresiones y entidades es en cierta medida complicado.

2.3.5. Rasa

Rasa es un toolkit de código abierto para la implementación de AIs conversacionales. Rasa cuenta con una documentación bastante completa e interactiva, además ofrece la oportunidad de poder personalizar el chatbot con el uso de Python. Desde el punto de vista de un desarrollador, su uso permite un aprendizaje más detallado acerca de cómo funciona un chatbot. Incluso, al ser open source, permite investigar o modificar el código base. También permite ejecución en local y añadir la implementación al propio servidor del desarrollador, opción no posible para las herramientas

que solo utilizan la nube. Además, fue un requisito impuesto por el tutor, jugando el papel de cliente de proyecto de software, que se debía utilizar esta tecnología.

Capítulo 3

Descripción del Trabajo

Aquí comienza la descripción del trabajo realizado. Se deben incluir tantos capítulos como sea necesario para describir de la manera más completa posible el trabajo que se ha llevado a cabo. Como muestra la figura 3.1, está todo por hacer.



Figura 3.1: Ejemplo de imagen

Si te sirve de utilidad, puedes incluir tablas para mostrar resultados, tal como se ve en la tabla 3.1.

Col 1	Col 2	Col 3
3	3.01	3.50
6	2.12	4.40
1	3.79	5.00
2	4.88	5.30
4	3.50	2.90
5	7.40	4.70

Tabla 3.1: Tabla de ejemplo

Capítulo 4

Conclusiones y Trabajo Futuro

Conclusiones del trabajo y líneas de trabajo futuro.

Antes de la entrega de actas de cada convocatoria, en el plazo que se indica en el calendario de los trabajos de fin de grado, el estudiante entregará en el Campus Virtual la versión final de la memoria en PDF.

Introduction

“There are incurable patients, but none that are beyond care.”
— Francesc Torralba

In this first chapter, the reasons that have led me to undertake this project and the objectives sought to be achieved from the outset are presented.

4.1. Motivation

Currently, memory loss is a problem that affects a large portion of the population, from individuals with mild cognitive impairment to those suffering from more severe forms of dementia, such as Alzheimer’s. This condition not only diminishes the patient’s quality of life but also impacts the well-being of their family and loved ones. In Spain alone, according to the Spanish Society of Neurology, there are 800,000 people afflicted by this disease.

Non-pharmacological techniques have shown highly positive results in preserving memory, maintaining cognitive abilities, and retaining memories, thereby contributing to delaying cognitive decline. Among these, approaches based on reviewing the individual’s own Life History have proven to be highly effective. This involves the patient, even one suffering from dementia, personally recording the most significant experiences, people, and places in their life. The aim is to stimulate the patient to discuss various topics, past events, and historical occurrences. It has been found that these exercises help preserve skills such as reasoning, self-esteem, confidence, and social abilities. Up until now, therapists implementing reminiscence therapies have manually created patients’ life stories and relied on printed documents to prepare the sessions.

During the academic period of 2023-2024, the YayoBot application was developed with the purpose of facilitating therapists in conducting reminiscence-based therapies, streamlining and simplifying the process. This development starts from scratch and aims to create a functional and useful chatbot capable of engaging in a productive conversation with the patient to extract the necessary information.

This Bachelor’s Thesis arises with the intention of assisting therapists, family members, or friends of dementia patients in obtaining the necessary material to apply reminiscence therapies on the patient. Thus, the goal is to enhance the effectiveness of these therapies and improve the quality of life for both the patients and their

families.

4.2. Goals

This work aims to develop a chatbot from scratch using the Bard API that is capable of:

1. Developing an initial basic chatbot capable of responding to predefined questions and storing answers.
2. Enhancing the previous chatbot to make it more intelligent and capable of analyzing responses, identifying omitted information, asking specific questions to obtain missing information, etc.
3. Creating a final version of the chatbot that can analyze responses and engage in a meaningful conversation. It should also be able to generate appropriate questions.

4.3. Work Plan

The work plan to achieve the previously outlined objectives will be as follows:

1. Develop the first version of the chatbot by November 15th, with a focus on drafting the project introduction.
2. By the end of February, have the second version developed, along with 85
3. Aim to complete the final version by May. Ensure that the code is finalized and the report includes all conclusions, results, and future work.

To manage version control, we will use the GitHub repository at: <https://github.com/NILGroup/TFG2324-ChatbotCANTOR>.

Conclusions and Future Work

Conclusions and future lines of work. This chapter contains the translation of Chapter 4.

Contribuciones Personales

En caso de trabajos no unipersonales, cada participante indicará en la memoria su contribución al proyecto con una extensión de al menos dos páginas por cada uno de los participantes.

En caso de trabajo unipersonal, elimina esta página en el fichero `TFGTeXiS.tex` (comenta o borra la línea `\include{Capitulos/ContribucionesPersonales}`).

Estudiante 1

Al menos dos páginas con las contribuciones del estudiante 1.

Estudiante 2

Al menos dos páginas con las contribuciones del estudiante 2. En caso de que haya más estudiantes, copia y pega una de estas secciones.

Apéndice A

Título del Apéndice A

Los apéndices son secciones al final del documento en las que se agrega texto con el objetivo de ampliar los contenidos del documento principal.

Apéndice	B
----------	----------

Título del Apéndice B

Se pueden añadir los apéndices que se consideren oportunos.

Este texto se puede encontrar en el fichero Cascaras/fin.tex. Si deseas eliminarlo, basta con comentar la línea correspondiente al final del fichero TFGTeXiS.tex.

*–¿Qué te parece desto, Sancho? – Dijo Don Quijote –
Bien podrán los encantadores quitarme la ventura,
pero el esfuerzo y el ánimo, será imposible.*

*Segunda parte del Ingenioso Caballero
Don Quijote de la Mancha
Miguel de Cervantes*

*–Buena está – dijo Sancho –; fírmela vuestra merced.
–No es menester firmarla – dijo Don Quijote–,
sino solamente poner mi rúbrica.*

*Primera parte del Ingenioso Caballero
Don Quijote de la Mancha
Miguel de Cervantes*

