

Proyecto Computación Blanda: Agentes virtuales

SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
JUNIO DE 2020



1 CONTENIDO

1	CONTENIDO	1
2	PRESENTACIÓN	2
3	MARCO TEÓRICO.....	3
4	OBJETIVOS	7
4.1	General.....	Error! Bookmark not defined.
4.2	Específicos	Error! Bookmark not defined.
5	DISEÑO APLICACIÓN.....	8
5.1	Modelo General.....	8
5.2	Arquitectura	12
5.3	Herramientas.....	20
6	resultados	Error! Bookmark not defined.
6.1	Presentación.....	36
6.2	Productos Entregables	36
7	CONCLUSIONES.....	37
7.1	Conclusiones Proyecto.....	37



2 PRESENTACIÓN

La necesidad de mejorar la satisfacción de los consumidores de un servicio brindando una asistencia inmediata y precisa es afectado por los costos que conlleva contratar y capacitar múltiples empleados para este trabajo, llevó a la aplicación de agentes virtuales para así generar un bajo costo brindando una experiencia ágil y cómoda para los usuarios.

Cada vez se aumenta el uso de agentes virtuales personales y especializados en áreas específicas.

AUTORES:

María Paula Loaiza López 1004752901

Andrés Felipe Grajales Echeverri 1004752660

3 MARCO TEÓRICO

Diagrama de flujo

Un diagrama de flujo es un diagrama que describe un proceso, sistema o algoritmo informático. Se usan ampliamente en numerosos campos para documentar, estudiar, planificar, mejorar y comunicar procesos que suelen ser complejos en diagramas claros y fáciles de comprender.

Agente inteligente

Es una entidad capaz de percibir su entorno, procesar tales percepciones y responder o actuar en su entorno de manera racional, es decir, de manera correcta y tendiendo a maximizar un resultado esperado (elementos que reaccionan a un estímulo realizando una acción), este agente puede ser una entidad física o virtual cómo puede ser el ser humano y el uso del campo de la inteligencia artificial correspondientemente.

Agente virtual

Un asistente o agente virtual es un programa informático capaz de reconocer el lenguaje natural utilizado por el usuario permitiendo establecer una conversación para responder preguntas, hacer recomendaciones o realizar acciones solicitadas, aprovechando la capacidad de almacenamiento y procesamiento que disponen los ordenadores y múltiples dispositivos electrónicos. Con la finalidad de mejorar la experiencia de uso los programadores dotan al asistente virtual de una voz y aspecto humano.

- Agentes: son como proyectos o como módulos de reconocimiento natural del lenguaje. En bots sencillos, un agente bastará para agrupar todo.
- Entities: corresponden a las entidades de primer nivel que queremos manejar en nuestro agente.

- Intents: acciones que corresponden a la lógica de negocio y que va a realizar nuestro agente, visto de otra forma es lo que quiere el usuario.
- Integrations: son los sistemas con los que podremos integrarnos de forma muy sencilla. Estas integraciones corresponden al canal.
- Contexts: permiten definir intenciones en función del contexto de la conversación.

3.1.1 Tipología y funciones de los agentes virtuales

En base a autonomía, aprendizaje y cooperación, podemos diferenciar entre agentes colaborativos y los agentes de interfaz:

Agentes colaborativos: enfatizan su autonomía y cooperación (con otros agentes) para realizar su tarea. Pueden aprender.

Agentes de interfaz: ponen énfasis en su autonomía y aprendizaje para realizar sus tareas, asisten y dan soporte al usuario para aprender el uso de una aplicación.

La investigación de los agentes de una forma individual es estudiada por la Inteligencia Artificial, pero debido a la aplicación de agentes en forma colectiva, se crea una nueva rama de la IA, la Inteligencia Artificial Distribuida, que Avouris (1992) define como “un sub campo de la Inteligencia Artificial, y que se centra en los comportamientos inteligentes colectivos que son producto de la cooperación de diversas entidades (agentes)”.

Un agente individual puede aplicarse de múltiples maneras en los entornos actuales. Según Merelo (1997) puede ser usado como:

- a) Ayuda al cliente: puede escuchar el problema, buscar en medios diferentes y proponer la solución.
- b) Filtrado y búsqueda en la World Wide Web: aprendería los hábitos de búsqueda del usuario para proponer nuevas páginas.
- c) Busca gangas: un agente podría buscar el objeto que desee su usuario al mejor precio.
- d) Agentes charlatanes: puede mantener una conversación con el usuario, tomando la apariencia deseada para diversión.



e) Trabajo en grupo: los agentes se están usando para negociar problemas de trabajo y coordinación de un grupo.

Agentes virtuales e Inteligencia artificial

La IA ha cambiado las maneras de hacer negocios para las empresas globales, capturando la atención de empresarios, científicos y líderes de industrias que buscan la manera correcta de integrar esta nueva tecnología a sus operaciones para crear valor agregado.

Para el área de marketing, la IA es importante porque puede ayudar a realizar un análisis más exhaustivo de los datos que pueda obtener del entorno. Además, para el área de inbound marketing es importante porque ayuda a aumentar la probabilidad de compras y ventas para los clientes y las empresas.

Para la atención al cliente la inteligencia artificial es capaz de tomar decisiones por sí misma y realizar llamadas dónde puede atender satisfactoriamente a los clientes.

En resumen, los agentes virtuales utilizan la inteligencia artificial (IA) para echar una mano a los clientes que necesitan ayuda o atención a través de diferentes canales de comunicación, es decir, lo mismo que hacen los agentes humanos. Los agentes virtuales también ayudan a los agentes humanos durante las interacciones en tiempo real con clientes: le ofrece información útil y adaptada al contexto a lo largo de la conversación. Con su intervención, consiguen reducir la carga de trabajo de los agentes humanos, ya que se ocupan también de las interacciones en la modalidad de autoservicio.

Asistentes para empresas

El consumidor de hoy en día busca comodidad, rapidez en la respuesta y personalización de todas las gestiones. La analítica cognitiva permite desarrollar soluciones que proporcionan esta agilidad y trato personalizado al crear prácticas conversacionales que mejoren la experiencia de los clientes.

Los chatbots son agentes virtuales que permiten simular el proceso cognitivo de conversación con un usuario utilizando el lenguaje natural, voz, búsqueda inteligente de información, y procesos de backoffice de las compañías para alcanzar un propósito específico dentro de un contexto de negocio, ya sea asesoramiento personalizado, la asistencia a un proceso de venta, la gestión de reclamaciones, la recomendación de un producto o la gestión de una reserva y esto en múltiples procesos.

Los beneficios que se obtienen mediante la implantación de estos son:

- Incrementar enormemente la escalabilidad del servicio de atención al cliente.
- Proporcionar posibilidad de dar soporte de forma ininterrumpida sin un incremento del coste del servicio.
- Reducir los costes de los servicios de contratación y atención al cliente.
- Alcanzar un alto grado de personalización de la respuesta siempre a un bajo coste y un alto nivel de disponibilidad.
- Reducir el volumen de errores en la gestión y atención al cliente.



4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Estudiar a los agentes virtuales, sus características y estructura, en su uso como asistente personal y en otros campos.

4.2 Objetivos específicos

- Entender el proceso de funcionamiento de los agentes virtuales, características y tipología.
- Observar cómo beneficia la inteligencia artificial a compañías y usuarios.
- Explorar investigaciones y algunas aplicaciones de estos agentes.
- Pensar en usos de los agentes virtuales personales y su escalabilidad.



5 DISEÑO APLICACIÓN

En los siguientes apartados se presenta una visión sistémica del modelo general del proyecto de monografía presentado en este documento.

5.1 MODELO GENERAL

En primer lugar, se debe **Planificar** el alcance que uno pretende al adoptar un agente virtual y también es importante considerar los objetivos a cumplir para elegir el más adecuado.

Existen tres tipos: aquellos para **captar datos**, así como los **informativos** y **resolutivos**. Estos últimos vienen con tecnologías más complejas, ya sea por integraciones con sistemas propios que el cliente desee incorporar al asistente virtual o por funcionalidades complejas de las distintas tecnologías que contempla el concepto de inteligencia artificial.

Luego viene la fase de **Producción**, que principalmente se trata de entrenar al agente virtual, cargando, adaptando e integrando contenido a los sistemas internos de la empresa para poder dar respuesta a las consultas de los usuarios.

El siguiente proceso es el de **Testing** para ver qué está funcionando y qué no, para cambiar lo necesario antes de ponerlo en línea.

Después sigue la fase de **Lanzamiento**. En esta parte se analiza la reacción de los usuarios, ver las respuestas correctas e incorrectas del agente, las consultas realizadas por los usuarios y analizar lo que el bot no respondió de forma satisfactoria.

Por último, los **Ajustes**, que es básicamente continuar entrenando al bot para mejorar sus niveles de resolución a los usuarios. Los ajustes son recurrentes, ya que el bot se vuelve más resolutivo con el paso del tiempo, así como con el entrenamiento que le den al mismo desde el lado del cliente.



Se necesita entonces un diseño de conversación, un lenguaje de diseño basado en la conversación humana. Una síntesis de varias disciplinas de diseño, incluido el diseño de interfaz de usuario de voz, diseño de interacción, diseño visual, diseño de movimiento, diseño de audio y escritura UX.

Se necesita mapear lo que los usuarios pueden hacer en un espacio, teniendo en cuenta tanto las necesidades del usuario como las limitaciones tecnológicas. Se selecciona la conversación definiendo el flujo y la lógica subyacente en una especificación de diseño detallada que representa la experiencia completa del usuario. Se asocian con partes interesadas y desarrolladores para repetir los diseños y dar vida a la experiencia.

Sistema y personas de usuario

Parte del diseño de conversaciones es crear un guion. Se debe tener una imagen clara de quiénes son los personajes; Las personas son la herramienta de diseño utilizada para esto. Una buena persona es lo suficientemente específica como para evocar una voz y personalidad únicas, pero lo suficientemente breve como para que sea fácil tener en cuenta al escribir un diálogo.

Persona del sistema

La persona del sistema es el socio de conversación creado para ser el front-end de la tecnología con la que el usuario interactúa directamente. Definir una personalidad clara del sistema es vital para garantizar una experiencia de usuario coherente. De lo contrario, cada diseñador seguirá su propio estilo de conversación personal y la experiencia general se sentirá desarticulada.

Persona de usuario

Primero, se determina si el diseño de la conversación es el adecuado para la Acción que desea construir.

A continuación, se centrará en los usuarios. ¿Quiénes son? ¿Cuáles son sus objetivos? ¿Cuál es su contexto? Teniendo en cuenta las limitaciones técnicas, el nivel de esfuerzo y la línea de tiempo, ¿qué casos de uso puede admitir? Todo esto es parte de los requisitos de recolección.



Tan pronto se tienen algunos diálogos de muestra, se comienza a iterar en el diseño.

Se especifica un diseño detallado. Asegurando que su función cubra adecuadamente la larga cola de formas en que una conversación puede desviarse de las rutas más comunes. Agregando el manejo de errores y otros escenarios improbables o poco comunes.

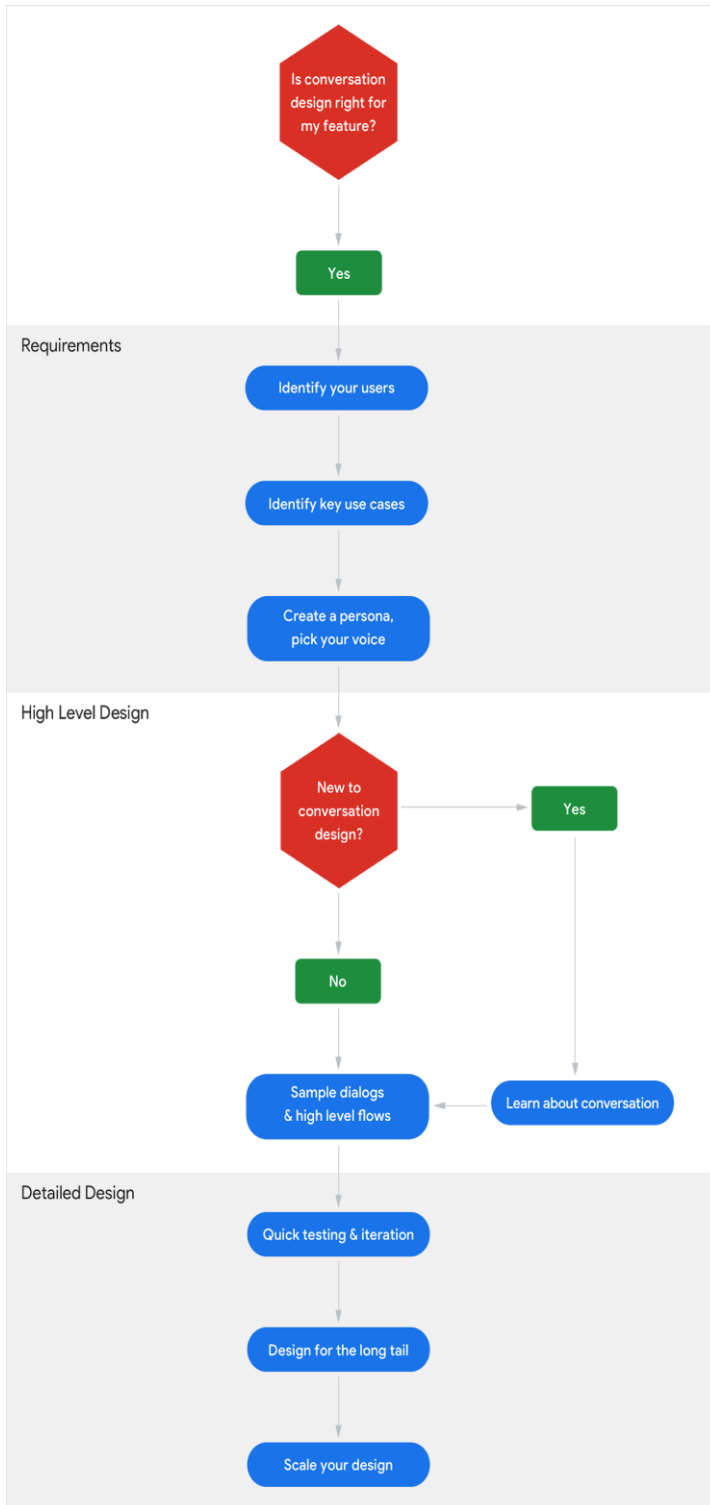


Diagrama de flujo del proceso de diseño de la conversación.



El principal objetivo debe ser crear conversaciones que sean lo más afines posibles a las humanas. Para ello, será necesario simular los siguientes componentes inherente a las personas:

- **Comprensión:** Se consigue simular con el Procesamiento del Lenguaje Natural (PNL).
- **Conocimiento:** A medida que el Bot va adquiriendo experiencia con las conversaciones entre los distintos clientes, consigue ir aprendiendo y descubriendo nuevos patrones y conocimientos.
- **Sentimientos:** Dotar al software de un análisis de sentimientos para detectar el estado de ánimo del cliente, que influye notablemente en el contexto de la conversación.

5.2 ARQUITECTURA

Procesamiento del lenguaje natural

PLN, en inglés Natural Language Processing (NLP), es un campo de conocimiento que combina las tecnologías de la ciencia computacional con la lingüística aplicada y que, básicamente, pretende conseguir que una máquina comprenda lo que expresa una persona mediante el uso de una lengua natural, sea cual sea la lengua materna de la persona (español, inglés, alemán, chino...)

Esto es muy importante cuando se crea un asistente virtual. Básicamente, es lo que se asegura de que el bot entienda las preguntas y respuestas que se le envíen.

En pasos con campos abiertos, es decir, cuando el usuario tiene la opción de escribir un mensaje dirigido al asistente virtual, es esencial tener la intención correspondiente.

La PLN se divide en intenciones y entidades. El primero está compuesto de frases, frases que se han identificado como rutinarias del público cuando interactúa con el chatbot. Hay que recordar que cualquier error de escritura y ortografía es común y siempre debe considerarse.

Las entidades, por otro lado, son palabras que se repetirán mucho durante la conversación. Son palabras específicas del área que trabajará el agente. El papel de las



entidades es fortalecer la comprensión del asistente virtual, enriquecer la PLN y mejorar la experiencia del usuario.

Las lenguas naturales pueden expresarse de forma oral (mediante la voz), escrita (un texto) o por signos. Obviamente, la expresión escrita está mucho más documentada y es más fácil de conseguir y tratar que la oral o el lenguaje de signos. Por lo tanto, el Procesamiento del Lenguaje Natural está mucho más avanzado en el tratamiento de textos escritos.

Los lingüistas computacionales se encargan de “preparar” el modelo lingüístico para que los ingenieros informáticos lo implementen en un código eficiente y funcional. Básicamente, existen dos aproximaciones generales al problema de la modelización lingüística:

5.2.1 Modelos Lógicos: gramáticas

Se escriben reglas de reconocimiento de patrones estructurales, empleando un formalismo gramatical concreto. Estas reglas, en combinación con la información almacenada en diccionarios computacionales, definen los patrones que hay que reconocer para resolver la tarea (buscar información, traducir, etc.).

Estos modelos lógicos pretenden reflejar la estructura lógica del lenguaje y surgen a partir de las teorías de N. Chomsky en los años 50.

5.2.2 Modelos probabilísticos del lenguaje natural: basados en datos

La aproximación es a la inversa: se recogen colecciones de ejemplos y datos (corpus) y a partir de ellos se calculan las frecuencias de diferentes unidades lingüísticas (letras, palabras, oraciones) y su probabilidad de aparecer en un contexto determinado. Calculando esta probabilidad, se puede predecir cuál será la siguiente unidad en un contexto dado, sin necesidad de recurrir a reglas gramaticales explícitas.

Es el paradigma de “aprendizaje automático” que se ha impuesto en las últimas décadas en Inteligencia Artificial: los algoritmos infieren las posibles respuestas a partir de los datos observados anteriormente en el corpus.



Las tareas básicas de PLN incluyen la simbolización y el análisis sintáctico, lematización/derivación, etiquetado de la parte del habla, detección del lenguaje e identificación de relaciones semánticas.

Estas tareas implícitas se utilizan a menudo en recursos PLN de más alto nivel, como:

- Categorización de contenido. Un resumen del documento basado en la lingüística, incluyendo búsqueda e indización, alertas de contenido y detección de duplicación.
- Descubrimiento y modelado de temas. Capture con precisión el significado y temas en colecciones de texto, y aplique analítico avanzada a texto, como optimización y pronósticos.
- Extracción contextual. Extraiga automáticamente información estructurada de fuentes basadas en texto.
- Análisis de sentimiento. Identificación del estado de ánimo u opiniones subjetivas en grandes cantidades de texto, incluyendo minería de sentimiento y opiniones promedio.
- Conversión de habla a texto y de texto a habla. Transformación de comandos de voz en texto escrito y viceversa.
- Sumarización de documentos. Generación automática de sinopsis de grandes cuerpos de texto.
- Traducción basada en máquina. Traducción automática de texto o habla de un idioma a otro.

Arquitectura de un sistema de PLN

La arquitectura de un sistema de PLN se sustenta en una definición del LN por niveles, estos son: fonológico, morfológico, sintáctico, semántico, y pragmático.

- a. Nivel Fonológico: trata de cómo las palabras se relacionan con los sonidos que representan.
- b. Nivel Morfológico: trata de cómo las palabras se construyen a partir de unas unidades de significado más pequeñas llamadas morfemas.
- c. Nivel Sintáctico: trata de cómo las palabras pueden unirse para formar oraciones, fijando el papel estructural que cada palabra juega en la oración y que sintagmas son parte de otros sintagmas.
- d. Nivel Semántico: trata del significado de las palabras y de cómo los significados se unen para dar significado a una oración, también se refiere al significado independiente del contexto, es decir de la oración aislada.
- e. Nivel Pragmático: trata de cómo las oraciones se usan en distintas situaciones y de cómo el uso afecta al significado de las oraciones. Se reconoce un subnivel recursivo: discursivo, que trata de cómo el significado de una oración se ve afectado por las oraciones inmediatamente anteriores.

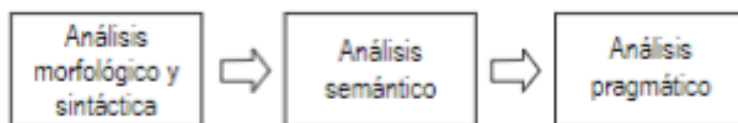


Figura N.º 3. Arquitectura de un Sistema de Procesamiento de Lenguaje Natural



La arquitectura del sistema de procesamiento del lenguaje natural muestra como la computadora interpreta y analizar las oraciones que le sean proporcionadas. La explicación de este sistema, es sencilla:

- a. El usuario le expresa a la computadora que es lo que desea hacer.
- b. La computadora analiza las oraciones proporcionadas, en el sentido morfológico y sintáctico, es decir, si las frases contienen palabras compuestas por morfemas y si la estructura de las oraciones es correcta. En esta etapa juegan un papel importante el analizador lexicográfico y el analizador sintáctico. El primero denominado scanner se encarga de identificar los componentes léxicos definidos a priori, el segundo denominado pares se encarga de verificar si se cumple un orden gramatical entre los elementos identificados por el scanner. El siguiente paso es analizar las oraciones semánticamente, es decir saber cuál es el significado de cada oración, y asignar el significado de estas a expresiones lógicas (cierto o falso).
- c. Una vez realizado el paso anterior, ahora podemos hacer el análisis pragmático de la instrucción, es decir ya analizadas las oraciones, ahora se analizan todas juntas, tomando en cuenta la situación de cada oración, analizando las oraciones anteriores, una vez realizado este paso, la computadora ya sabe que es lo que va a hacer, es decir, ya tiene la expresión final.
- d. Una vez obtenida la expresión final, el siguiente paso es la ejecución de esta, para obtener así el resultado y poder proporcionarlo al usuario.

Una gramática G es un modelo lingüístico-matemático que describe el orden sintáctico que den cumplir las frases bien formadas de un lenguaje. Una gramática

se define formalmente de la siguiente forma:

$G = (V_t, V_N, P, S)$ donde:

V_t : conjunto finito de símbolos terminales del lenguaje

V_N : conjunto finito de símbolos no terminales

P : conjunto finito de reglas de producción

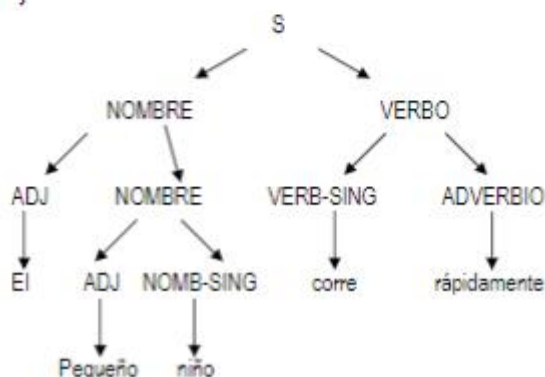
S : Símbolo distinguido o axioma inicial a partir del cual se reconocerán las secuencias de L aplicando sucesivamente las reglas de producción.

Consideremos la siguiente gramática $G (V_N, V_T, S, P)$
donde

$V_N = \{S, \text{NOMBRE}, \text{VERBO}, \text{ADJ}, \text{NOMB-SING}, \text{VERBO-SING}, \text{ADVERBIO}\}$

$V_T = \{\text{El, La, Los, Las, Pequeño, traviesa, niño, niña, estudia, corre, juega, salta}\}$

$P = \{S \rightarrow \text{NOMBRE VERBO}$
 $\text{NOMBRE} \rightarrow \text{ADJ NOMBRE}$
 $\text{NOMBRE} \rightarrow \text{ADJ NOMB-SING}$
 $\text{VERBO} \rightarrow \text{VERB-SING ADVERBIO}$
 $\text{ADJ} \rightarrow \text{El /La /Los /Las /Ellos /Ellas}$
 $\text{ADJ} \rightarrow \text{Pequeño /traviesa/ inquieto}$
 $\text{NOMB-SING} \rightarrow \text{niño / niña}$
 $\text{VERB-SING} \rightarrow \text{estudia / corre / juega /salta}$
 $\text{ADVERBIO} \rightarrow \text{rápidamente / despacio / mucho}$
 $\}$



luego $w = \text{'El Pequeño niño corre rápidamente'} \in L(G)$

Durante el análisis sintáctico, se realizan derivaciones (de reglas gramaticales) a partir de un símbolo distinguido, para verificar si una frase pertenece al lenguaje definido por la gramática. A este proceso para determinar si es gramaticalmente correcta o no se le conoce como análisis sintáctico (parsing).

El análisis semántico es a la vez la fase medular de las instrucciones. Aquí se procesan las estructuras sintácticas reconocidas por el analizador sintáctico. Un analizador semántico puede estar constituido por un conjunto de analizadores semánticos más pequeños. Cada uno de los cuales, maneja un tipo particular de construcción. Estos interactúan entre ellos mismos a través de información que se guarda en estructuras de datos

Consideremos otra gramática $G (V_N, V_T, S, P)$ donde

$V_N = \{A, S, P\}$

$V_T = \{s, v, p, y\}$

Una oración tiene la forma SVP : s : sujeto, v : verbo p : predicado

Definimos las producciones

$A \rightarrow SVP$

$S \rightarrow s / S y s$

$V \rightarrow v / V y v$

$P \rightarrow p / P y P$

Donde

s : corresponde a sujeto: Juan, el, ellos, aquellos, etc.

v : corresponde a un verbo: jugar, estudiar, saltar, etc.

p : corresponde a un predicado: poco, mucho, despacio, etc.

$A \rightarrow SVP$ se reemplaza por $A \rightarrow SA_1$
 $A_1 \rightarrow VP$

$S \rightarrow s/S y s$ se reemplaza por $S \rightarrow s$
 $S \rightarrow SA_2$
 $A_2 \rightarrow YS$

$V \rightarrow v/V y v$ se reemplaza por $V \rightarrow v$
 $V \rightarrow VA_3$
 $A_3 \rightarrow YV$
 $Y \rightarrow y$

$P \rightarrow p/P y p$ se reemplaza por $P \rightarrow p$
 $P \rightarrow PA_4$
 $A_4 \rightarrow YP$

Hasta la década de 1980, la mayoría de los sistemas de PLN se basaban en un complejo conjunto de reglas diseñadas a mano. A partir de finales de 1980, sin embargo, hubo una revolución en PLN con la introducción de algoritmos de aprendizaje automático para el procesamiento del lenguaje.

Para durar, el asistente virtual debe poder evolucionar. Inculcar un poco de aprendizaje automático en el proyecto. De esta forma, el agente inteligente podrá aprender a lo largo



de su vida útil. Desarrollará su base de conocimiento para que pueda responder a las preguntas de los usuarios con mayor eficiencia y relevancia

El aprendizaje automático o aprendizaje automatizado o aprendizaje de máquinas (del inglés, machine learning) es el subcampo de las ciencias de la computación y una rama de la inteligencia artificial, cuyo objetivo es desarrollar técnicas que permitan que las computadoras aprendan.

Los diferentes algoritmos de Aprendizaje Automático se agrupan en una taxonomía en función de la salida de los mismos. Algunos tipos de algoritmos son:

- Aprendizaje supervisado
- Aprendizaje no supervisado
- Aprendizaje semisupervisado
- Aprendizaje por refuerzo
- Transducción
- Aprendizaje multi-tarea

El aprendizaje automático las personas lo llevamos a cabo de manera automática ya que es un proceso tan sencillo para nosotros que ni nos damos cuenta de cómo se realiza y todo lo que implica. Desde que nacemos hasta que morimos los seres humanos llevamos a cabo diferentes procesos, entre ellos encontramos el de aprendizaje por medio del cual adquirimos conocimientos, desarrollamos habilidades para analizar y evaluar a través de métodos y técnicas, así como también por medio de la experiencia propia. Sin embargo, a las máquinas hay que indicarles cómo aprender, ya que, si no se logra que una máquina sea capaz de desarrollar sus habilidades, el proceso de aprendizaje no se estará llevando a cabo, sino que solo será una secuencia repetitiva.

El procesamiento del lenguaje natural va de la mano de la analítica de texto, la cual cuenta, agrupa y categoriza palabras para extraer estructura y significado de grandes volúmenes de contenido. La analítica de texto se utiliza para explorar contenido textual y derivar nuevas variables de texto crudo que se pueden visualizar, filtrar o utilizar como entradas para modelos predictivos u otros métodos estadísticos.

Un sub campo de NLP llamado entendimiento del lenguaje natural (NLU, por sus siglas en inglés) ha comenzado a crecer en popularidad debido a su potencial en aplicaciones cognitivas y de inteligencia artificial. NLU va más allá del entendimiento estructural del lenguaje para interpretar intención, resuelve ambigüedad de contexto y palabras, e incluso generar lenguaje humano bien formado por cuenta propia.

Los algoritmos NLU deben resolver el problema muy complejo de la interpretación semántica.



5.3 HERRAMIENTAS

Lenguaje AIML

El AIML, o Artificial Intelligence Mark-up Language es un lenguaje de programación basado en XML. Fue diseñado específicamente para ayudar en la creación de la primera entidad chatbot informática de lenguaje artificial en línea o A.L.I.C.E., en sus siglas en inglés de Artificial Linguistic Internet Computer Entity Chatterbot ((en inglés) Alice). Aunque descrito muy ampliamente, el lenguaje AIML está especializado en la creación de agentes software con lenguaje natural, conocidos como Alicebots.

AIML contiene muchos elementos. Los más importantes están descritos a continuación:

Categorías o Categories

Las categorías en AIML son las unidades fundamentales de conocimiento. Una categoría consiste en al menos dos elementos más, que son los componentes patrón o pattern y plantilla o template, que normalmente se codifican en ese orden.

Patrones o Patterns

Los Alicebots se describen como chatbot de comparación de patrones o pattern-matching. Esto significa que el programa buscará patrones que el usuario haya introducido y responderá de acuerdo a lo que se le haya preguntado.

Plantillas o Templates

Si un patrón coincide con una categoría, y si es ese el patrón que más concuerda, entonces a la respuesta del chatbot se añade una plantilla específica de la categoría.

Código ejemplo

Las unidades más importantes de AIML son:

<aiml> : la etiqueta que comienza y termina un documento AIML

<categoría> : la etiqueta que marca una "unidad de conocimiento" en una base de conocimiento de Alicebot



<patrón> : solía contener un patrón simple que coincide con lo que un usuario puede decir o escribir en un Alicebot

<plantilla> : contiene la respuesta a una entrada del usuario

También hay más de 20 etiquetas adicionales que se encuentran a menudo en los archivos AIML, y es posible crear sus propios "predicados personalizados". En este momento, se puede encontrar una guía para principiantes de AIML en AIML Primer .

El ALICE AIML gratuito incluye una base de conocimiento de aproximadamente 41,000 categorías. Aquí hay un ejemplo de uno de ellos:

<category>

<pattern> QUÉ ERES </pattern>

<template>

<think> <set name = "topic"> Me </set> </think>

Soy el último resultado en inteligencia artificial,
que puede reproducir las capacidades del cerebro humano
con mayor velocidad y precisión.

</template>

</category>

(Las etiquetas de apertura y cierre <aiml> no se muestran aquí, porque este es un extracto del medio de un documento).

Herramientas para la creación de agentes virtuales

El software A.L.I.C.E original : pandorabots

La forma más fácil de comenzar con AIML es crear una cuenta de Pandorabots y luego pasar cinco minutos en el Inicio rápido interactivo, que lo guiará a través del desarrollo de chatbot y los fundamentos de la interfaz de usuario. Para una inmersión más profunda, Bot Building 101 es un excelente punto de partida, y hay una gran cantidad de recursos AIML adicionales en la sección AIML.

IFTTT

El servicio web IFTTT (IF This, Then That|Si esto, entonces aquello) puedes crear y programar acciones entre diferentes aplicaciones, de manera que si haces o pasa determinada cosa con una aplicación, entonces automáticamente realiza una acción con ella.

Lo que hace esta aplicación es de intermediario entre sus más de 350 servicios asociados para poder combinar acciones y automatismos.



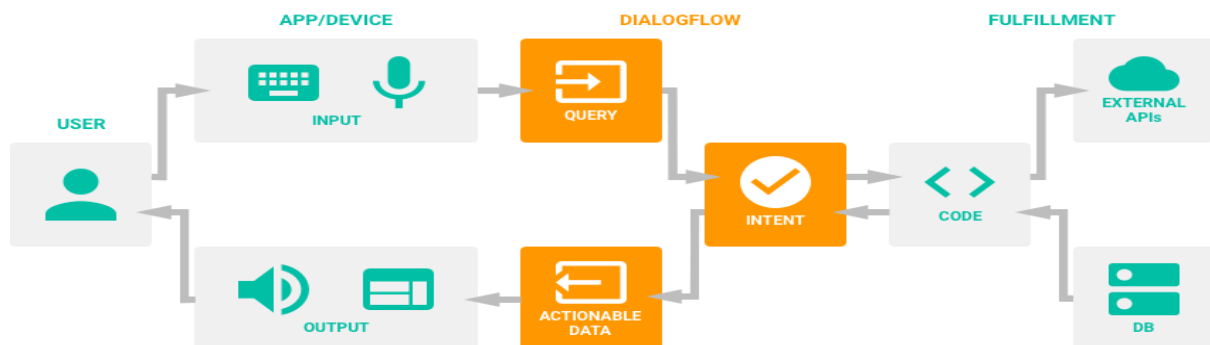
Herramienta de diseño Dialogflow:

Es una plataforma de comprensión del lenguaje natural que permite a cualquier persona (desarrolladores y no desarrolladores) diseñar fácilmente interfaces de usuario conversacionales de voz y texto basadas en Inteligencia Artificial. Lo interesante es que una vez implementado, el bot continúa aprendiendo de las conversaciones que tiene con los usuarios gracias a Machine Learning.



The screenshot shows the Dialogflow website homepage. The header includes the Dialogflow logo, navigation links (Visión general, Estudios de caso, Docs, Blog, Precios, Apoyo), a search bar, and links to 'Ir a la consola' and 'Registrarse'. The main heading is 'Construye experiencias de conversación naturales y ricas'. Below this, there is a paragraph describing the platform's capabilities and a 'Regístrate gratis' button. To the right, there is a video player titled 'Intro to Dialogflow'. Below the main heading, there are three columns of text: 'Desarrollado por el aprendizaje automático de Google', 'Construido sobre la infraestructura de Google', and 'Optimizado para el Asistente de Google'.

Arquitectura de un bot en dialogflow:





Funcionalidades principales de esta aplicación:

- Al utilizar algoritmos de procesamiento de lenguaje natural, no se tiene que programar todas las interacciones, puesto que se encontrara aprendiendo en base al entrenamiento, lo que enriquece la comunicación.
- Posibilidad de utilizar contextos. Con esta característica es posible recabar información a lo largo de una conversación, no es necesario que toda la información la comunique el usuario en una sola interacción.
- Facilidad para extender la funcionalidad básica. Simplemente añadiendo un endpoint que soporte la estructura que marca la API podemos conectarlo con cualquier otro sistema para procesar las respuestas.

Cosmobots

Es una plataforma que permite crear chatbots fácil e intuitivamente



Datos en la nube

La calificación de clientes potenciales también mantiene un historial detallado. En CosmoBots, las conversaciones y los datos del usuario se almacenan en la nube.



Flujos

Divida los diferentes "camino" que la conversación puede tomar en corrientes. Esto le da una visión clara de las acciones del bot y del cliente.



Propria Inteligencia Artificial (PNL)

Hablar el idioma de tu audiencia es esencial. Y el bot puede hablarlo con fluidez: enriquecer la experiencia enseñando las expresiones, términos y palabras más utilizados.



Análisis y percepciones

¿Cuál es el mejor canal? ¿Y la pregunta más frecuente? ¡Analice todos los datos de conversación y prepare las mejores ideas!



Enrutamiento de bot

Integre múltiples bots en una cuenta y haga que sea más fácil atender a sus clientes.

5.4 EJEMPLOS DE APLICACIÓN

Cortana y Alexa: Cortana es un VDA con un sistema operativo de Windows, y Alexa es el asistente de virtual desarrollado por Amazon.

Siri: Este asistente es el más conocido por todos, desarrollado para Apple, con un entendimiento de voz sencillo y entendible.

Establecer contraseñas, enviar WhatsApp, informa de la actualidad, sugiere música, ayuda en la escritura rápida, traduce frases de un idioma otro, son algunas de la funcionalidad que tiene.

Asistente de Google: No es tan humano como los otros, pero sí tiene muchas funcionalidades más. Una de sus grandes ventajas es que no solo es está incorporado a Android, sino que también puedes descargar la app para iOS, o usarlo desde Chrome.

Con este VDA también puede preguntar por tiendas y restaurantes, incluso registrará tus búsquedas para sugerirte, posteriormente, algunas recomendaciones. Entiende cualquier idioma común, y es capaz de interpretar preguntas complicadas. Además, podrás crear alertas sobre los precios de un vuelo.

El arte de la conversación no es el único talento del smartbot. No hay nada que impida integrar otros componentes de IA para desarrollar su personalidad: detección de la intención del usuario, un toque de humor, percepción sensorial (captura de sonidos e imágenes), interpretación de información, procesamiento del lenguaje, etc.

A continuación, se describe un proyecto en el que se realizó un agente virtual para solucionar preguntas de alumnos con respecto a materias en específico bajo un base de conocimiento ya establecida. Por lo tanto, el texto se tomó tal cual como está en la investigación.

Agente Virtual Inteligente Aplicado a un Entorno Educativo

Chatbot for an Educational Background

Celia G. Róspide y Cristina Puente

Revista de Investigación



Volumen II, Número 2, pp. 195-208, ISSN 2174-0410
Recepción: 20 Sep'12; Aceptación: 26 Sep'12

1 de octubre de 2012

“El sistema inteligente desarrollado pretende facilitar el aprendizaje de la materia por parte del alumno, basándose en la interacción usuario-máquina, por medio de la cual el estudiante formulará sus dudas concretas acerca de la materia. Dicha comunicación, que

podrá llevarse a cabo con total flexibilidad, proporcionará de manera orientativa la información que el alumno desea obtener. Asimismo, se tendrá constancia de la evolución del mismo a lo largo del curso, de manera que la información proporcionada podrá verse ampliada, de forma automática, con aquellos contenidos en los que el alumno necesite hacer especial incisión.

Dicha inteligencia distingue varios tipos de procesos válidos para la obtención de resultados racionales, entre los que destacan dos de ellos por su relación con la base sobre la que se cimientan los chatbots: la ejecución de una respuesta predeterminada para cada entrada, y la búsqueda del estado requerido dentro del conjunto de estados producidos en función de la entrada recibida.

Gracias a la solidez de su arquitectura, el sistema permite la ejecución simultánea de sus funcionalidades por parte de varios usuarios, los cuales dispondrán de una información actualizada en todo momento. Por tanto, el agente creado puede definirse como un sistema interactivo, capaz de proveer a su interlocutor de una respuesta en tiempo real.

Cabe mencionar que el idioma nativo de la base de conocimientos del agente es el inglés. Este hecho ayuda notablemente a agilizar la programación y el análisis de las cadenas de entrada introducidas por el alumno, puesto que la estructura de formulación de preguntas en esta lengua es mucho más parametrizable y estricta que la del castellano.

Por otra parte, y para garantizar su correcto ejercicio, el sistema debe ser capaz de cumplir dos objetivos fundamentales:

- Comprender las preguntas formuladas por el alumno, distinguiendo entre las que atañen a la materia de la asignatura y las que presentan un carácter general.
- Elaborar una respuesta en consonancia con lo cuestionado, pudiendo resolver las dudas del alumno sobre el contenido de la disciplina.

El sistema analizará de forma individual la entrada introducida por el usuario, detectando en ella patrones considerados clave para la posterior elaboración de la respuesta. Este procedimiento, otorgará una total flexibilidad a la estructura que debe presentar la pregunta del alumno.

Una vez determinados los patrones empleados por el usuario, se comprobará la correspondencia de los mismos con el contenido de una base de datos, conformando la conveniente respuesta a la pregunta formulada.



El sistema estará integrado en una plataforma de e-Learning, por medio de la cual el alumno podrá iniciar el proceso de comunicación con el chatbot.

El término e-Learning engloba procesos de enseñanza-aprendizaje por medio de Internet.

Se instaura la arquitectura Cliente-Servidor, la cual responde a un modelo de aplicación en el que las tareas se reparten entre el proveedor de recursos, el servidor, y el demandante, el cliente. Este último se erige como la parte activa de la relación, estando diseñado con la asunción de recibir respuesta por cada petición que realice.

El servidor, fracción pasiva, se encarga de procesar dichas peticiones y enviar una respuesta a las mismas, orientando siempre su actuación hacia la maximización de la eficiencia.

La arquitectura interna describe el alcance del proyecto dentro del ámbito de las unidades funcionales programadas para la ejecución de las diferentes funcionalidades. Se ha escogido la aplicación del patrón Modelo –Vista – Controlador (MVC), gracias al cual se separa la lógica de negocio del interfaz del usuario, facilitando la evolución por separado de ambos aspectos, e incrementando la reutilización y la flexibilidad de la aplicación. La lógica del interfaz va a cambiar con más frecuencia que la información almacenada en la base de datos (lógica de negocio), de manera que este diseño impedirá que, si hay necesidad de modificar el interfaz, haya que cambiar trabajosamente los datos asociados.

Además, es imprescindible la interacción con una base de datos, soporte de almacenamiento del sistema. Entre sus registros, contará con la información relacionada con el acceso de usuarios al sistema, el dominio de conocimiento del chatbot (apuntes de la asignatura) y el procedimiento para reconocer los patrones introducidos por el usuario en la entrada.

En primer lugar, cabe destacar que el bot responderá únicamente a cuestiones que versen sobre la asignatura; es decir, estará completamente ceñido a la materia, salvo alguna honrosa excepción, propia de todo chatbot.



Como se puede apreciar en la figura, el cliente web consta de dos partes fundamentalmente, el interfaz y la sección de validación de entrada. Para implementar el estilo del interfaz se han empleado HTML5, CSS y J-Query.

El módulo de validación de entrada emplea AJAX, JQuery y Javascript, para la actualización asíncrona de la vista, y es el encargado de enviar la pregunta al servidor y esperar su respuesta.

La funcionalidad aportada por AJAX es vital para este tipo de sistemas; ya que permite realizar cambios sobre la página sin necesidad de recargar de nuevo, lo que aumenta la interactividad, velocidad y usabilidad del sistema.

El servidor web contiene tres partes fundamentalmente: el módulo de análisis de pregunta, programado en PHP, el algoritmo de respuesta, desarrollado con el analizador morfológico Flex, y la base de datos anteriormente mencionada.

Un punto importante en el desarrollo de este sistema consiste en otorgar flexibilidad y realismo al proceso de comunicación con el chatbot; para ello, se opta por utilizar diferentes estrategias:

- Dar ilusión de estar escuchando. Para ello se incluyen subcadenas de la entrada del usuario en la respuesta.



- Admitir ignorancia. El programa reconoce no saber la respuesta a algunas preguntas.
- Realizar un adecuado cambio de tema. Arrastrar al usuario hacia la conversación que el bot quiere, en lugar de ser él quien la elija.
- Reconocer cuándo el usuario divaga y no formula una pregunta orientada a conocer algo sobre la materia, instándole a hacerlo.

Con el fin de realizar una correcta clasificación de las preguntas realizadas por el usuario, que ayude a su mejor tratamiento y comprensión, se lleva a cabo su catalogación según tipo y prioridad.

- De alta prioridad. Son aquellas consultas que contienen patrones considerados clave por el sistema. Admitir ignorancia. El programa reconoce no saber la respuesta a algunas preguntas.
- De baja prioridad. Aquellas relacionadas con los conocimientos que el robot debe tener acerca de él mismo o de la asignatura (¿Cómo te llamas? – ‘What is your name?’, ¿Cuándo será el próximo examen? – ‘When will the next exam take place?’).
- De orientación. Se proporcionan cuando no se encuentran las consultas ingresadas, con el objetivo de orientar al alumno hacia lo que desea saber realmente (¿Qué quieres saber de...? – ‘What do you want to know about...?’, ¿Te refieres a...? – ‘Do you mean...?’).

MÓDULOS

Como se dejó constancia en la especificación de la arquitectura, el sistema contará con varios módulos, especializados cada uno en una función concreta.

Interfaz

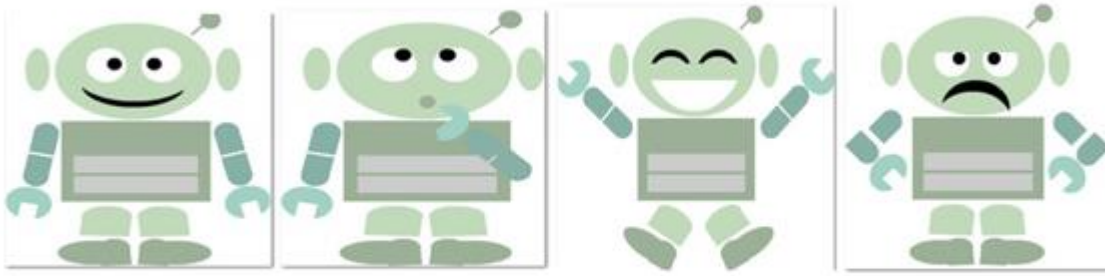


Figura 2. Ejemplo de avatares del chatbot

Validación de Entrada

Este módulo, además, tiene como objetivo enviar la pregunta al servidor (previa validación de la misma), donde se analizará, y esperar la respuesta, incluyéndose, tras ser recibida, al final del área de texto. La validación de la entrada se realiza eliminando de ella los símbolos y caracteres que puedan dificultar su comprensión por los siguientes módulos que la traten (?, !, [,], etc.), según su equivalencia con los correspondientes códigos ASCII.

Análisis de la pregunta

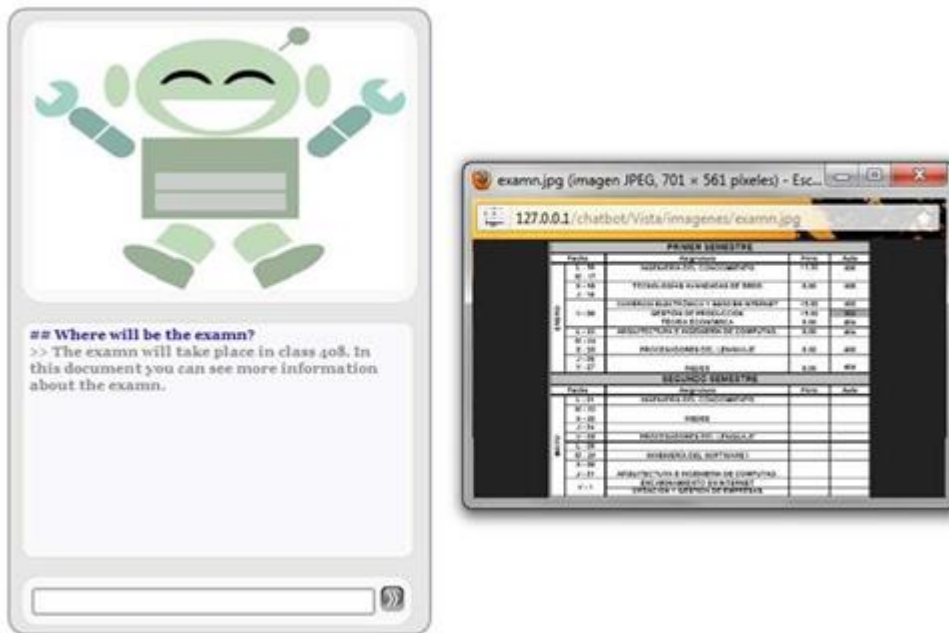
El módulo de Análisis de la Pregunta, íntegramente programado en PHP y albergado en el servidor web, tiene como objetivo, como su propio nombre indica, analizar el contenido de la entrada del usuario, para detectar en ella los patrones coincidentes con el contenido de las tablas Saludos, Estados, Insultos, e Información de la base de datos. Así, al llegar una pregunta, se separan cada una de las palabras de la misma en un vector, siendo contrastados a continuación los términos clave con el contenido de las citadas tablas. Dichos procedimientos de comparación pueden considerarse sub-módulos dentro del análisis.



Algoritmo de Respuesta

Cuando se habla de Algoritmo de Respuesta se quiere hacer referencia, fundamentalmente, a aquellas respuestas académicas extraídas de los apuntes de la asignatura que el bot proporciona al alumno.

Dicho Algoritmo ha sido desarrollado en Flex, herramienta de análisis morfológico diseñada para generar escáneres, es decir, programas que reconocen patrones léxicos en un texto. Flex es capaz de reconocer las expresiones regulares previamente definidas, según la descripción del escáner a generar, en la cadena de entrada, la cual divide en tokens para su correcto análisis.



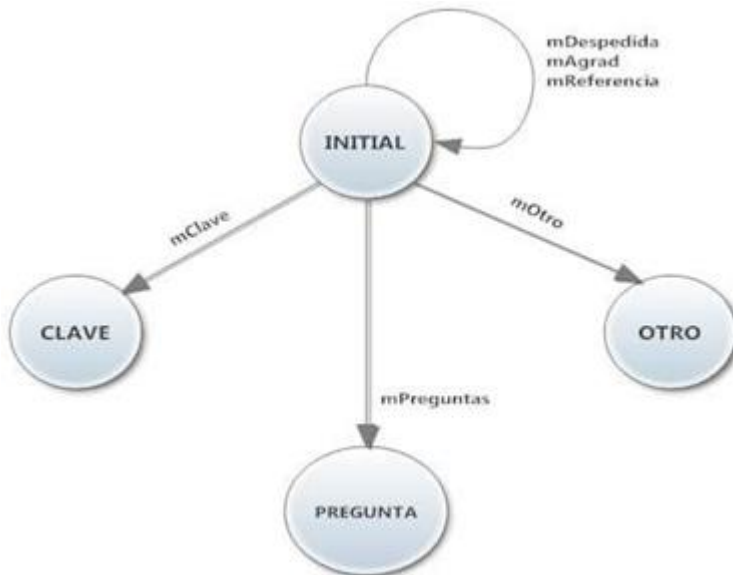
Las palabras que este sistema reconocerá como patrones son las siguientes:

- Conceptos propios y específicos de la materia educativa.
- Términos que determinen lo que el usuario quiere saber de los conceptos de la materia (función, tipos, etc.).
- Pronombres interrogativos que conduzcan a la formulación de la clase de pregunta (qué, cuál, etc.).
- Palabras y expresiones utilizadas típicamente para despedirse. Vocablos empleados para expresar agradecimiento.
- Expresiones para referenciar coloquialmente al interlocutor.

Las reglas de reconocimiento de dichos patrones tienen la estructura [patrón]-[acción], o lo que es lo mismo, si se reconoce en la cadena de entrada alguno de los patrones establecidos, se ejecutará la acción que se detalle a continuación, escrita en código C. Esa acción puede conllevar el inicio de un nuevo estado.

La organización del código Flex se divide por estados, los cuales determinan la estructura lógica de la cadena introducida. De acuerdo a ello, las palabras de la cadena de entrada van transitando de estado a estado, procurando la formulación de las preguntas con una completa concordancia gramatical.

Los distintos estados en los que queda dividido el código Flex, y algunas de sus funciones principales son:



INITIAL. Se encarga de dirigir la ejecución hacia los correspondientes estados en función del token recibido, tal y como se muestra en la Figura 5, controlar cuándo el usuario no formula una pregunta correcta, o elaborar una respuesta cuando el usuario no pregunte nada acerca de la asignatura.

PREGUNTA. A él se llega cuando, desde INITIAL, se ha detectado un pronombre interrogativo. Se encarga de dirigir la ejecución hacia el estado correspondiente según la entrada, y de detectar preguntas ajenas al contenido de la asignatura. Para ello, lleva un contador del número de palabras que transcurren entre la aparición del pronombre interrogativo y la siguiente clave y, si es mayor que 3, deshecha la posibilidad de que la pregunta verse sobre la materia.

OTRO. A este estado se transita cuando se ha empleado un término que determine lo que el usuario quiere saber de los conceptos de la materia. Una vez en él, por tanto, sólo se considerará la llegada de patrones reconocidos como conceptos de la asignatura. Además tiene la capacidad de detectar, en una estructura anidada, la posible formulación errónea de las preguntas.

CLAVE. Es el estado receptor de la cadena cuando se ha introducido un término clave de la asignatura. Su función principal consiste en detectar si la pregunta ha sido formulada correctamente, o bien no se ha mencionado nada significativo acerca de dicha clave.



INTERMEDIO. Es el estado al que se transita después de la formulación correcta de una pregunta, es decir, cuando existe una estructura anidada de preguntas realizadas (detallada más adelante).

Dichos estados comparten la función de almacenar en un fichero el conjunto de palabras clave encontradas en la entrada del usuario, para realizar su posterior cotejamiento con el contenido de la base de datos.

Al finalizar el análisis de la cadena, se devuelve el control al motor PHP, donde se comienza una búsqueda en base de datos de la posible correspondencia entre el contenido de ésta y las palabras clave detectadas.

Al realizar la búsqueda en base de datos por medio de dichas palabras, podrá existir una concordancia total de las palabras clave a una diapositiva concreta, o no. En caso de que dicha concordancia sea total, se elaborará la correspondiente respuesta a lo preguntado y, además, se abrirá un pop-up que muestre la diapositiva que certifique la respuesta dada.”



6 RESULTADOS

6.1 PRESENTACIÓN

Estudiar a los agentes virtuales, sus características y estructura, en su uso como asistente personal y en otros campos.

6.2 PRODUCTOS ENTREGABLES

En este trabajo se incluyeron los siguientes productos entregables:

No	Productos Entregables
1	Paper sobre la realización de un agente virtual
2	Vídeos demostrativos
3	Vídeo asociado a la monografía
4	Enlaces a las diferentes herramientas de diseño

7 CONCLUSIONES

7.1 CONCLUSIONES PROYECTO

- **Automatización:** Probablemente es el beneficio más notorio para las compañías en un corto plazo, ya que este tipo de tecnologías son capaces de automatizar procesos, información, preguntas y transacciones frecuentes, logrando reducir costos operativos en las empresas y un aumento en las ventas y productividad debido a la capacidad resolutive automática en tiempo real, permitiendo al humano focalizarse en tareas complejas o en casos que demanden una atención de segundo nivel.
- Hay que pensar que se está incorporando un nuevo empleado a tu organización y como todos requiere que lo capaciten y tener un plan de acción para sea uno de los más destacados en tu compañía, pues sino se hace, este como cualquier integrante no progresará y no dará lo que esperaríamos de él. En este caso si el asistente virtual como nuevo empleado no evoluciona, será toda nuestra responsabilidad.
- El PNL (Procesamiento del Lenguaje Natural) es la rama de la Inteligencia Artificial que permite la interacción de los asistentes virtuales gracias a la comprensión sintáctica y semántica del idioma.
- El despliegue de un asistente virtual dotado de inteligencia artificial abre algunas perspectivas increíbles en términos de relaciones con los clientes.
- El lenguaje natural se entiende como el lenguaje hablado y escrito con el objetivo de que exista comunicación entre una o varias personas. La interpretación del lenguaje natural lo hace el cerebro, empieza a interpretar determinadas entradas sensoriales, tal como ver u oír alguna señal de alarma; el cerebro convierte la información codificada en un conjunto simbólico o lenguaje. La razón principal del procesamiento del lenguaje natural es construir sistemas y mecanismos que permitan la comunicación entre personas y máquinas por medio de lenguajes naturales.
- Como podemos ver, el procesamiento del lenguaje natural no se encarga de comprender ni de generar lenguaje, sino sólo del procesamiento de mensajes de texto enviado por los usuarios, su división en partes, la identificación de elementos relevantes en el texto y la agregación de otros elementos a las frases.
- La tecnología de asistentes virtuales presenta distintos beneficios, entre los que podemos mencionar: su disponibilidad en cualquier momento y lugar (a través de acceso a Internet), la posibilidad de preguntar el mismo concepto tantas veces



como el alumno necesite, la homogeneidad en las respuestas, la ausencia de fatiga o cambios de humor, etc.



8 BIBLIOGRAFÍA

https://scholar.google.com/scholar?start=40&q=la+inteligencia+artificial+de+los+agentes+virtuales&hl=es&as_sdt=0,5

<https://planetachatbot.com/como-crear-asistente-virtual-966135913127>

<https://www.xataka.com/basics/que-ifttt-como-puedes-utilizar-para-crear-automatismos-tus-aplicaciones>

video que explica que es un agente virtual

<https://youtu.be/QZ371c6YQKs>

<https://blog.mailrelay.com/es/2018/09/27/asistente-virtual>

<https://cloud.google.com/dialogflow?hl=es>

videos:

<https://youtu.be/MaxDOvNHVcE>

<https://youtu.be/cmMS6MQzeCE>

<https://nubalia.com/blog/que-es-dialogflow-asistente-virtual-google/>

<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/sistem/article/view/5923/5121>

https://es.wikipedia.org/wiki/Aprendizaje_autom%C3%A1tico#Tipos_de_algoritmos

<https://itelligent.es/es/category/procesamiento-del-lenguaje-natural/>



http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/20745/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/20745>

<https://cosmobox.io/#plataforma>

Celia G. Róspide, Cristina Puente, Agente Virtual Inteligente Aplicado a un Entorno Educativo, octubre 2012.



9 FIRMA DEL DOCUMENTO

Firmas de los autores de la monografía, indicando el MES y el DÍA de la firma:

NOMBRE: María Paula Loaiza López

CÓDIGO: 1004752901

NOMBRE: Andrés Felipe Grajales Echeverri

CÓDIGO: 1004752660