



Universidad de Taibah

Revista de Ciencias Médicas de la Universidad de Taibah

www.sciencedirect.com



Artículo original

Chatbot basado en web para consultas frecuentes (FAQ) en hospitales



Mamta Mittal, Doctora en Filosofía ^a, Gopi Battineni, Ph.D ^{B,*}, Dharmendra Singh, B.Tech ^a, Thakursingh Nagarwal, B.Tech ^a y Prabhakar Yadav, B.Tech ^a

^a Departamento de Ciencias de la Computación e Ingeniería, Universidad de Habilidad y Emprendimiento de Delhi, Okhla Campus-I, Nueva Delhi, India

^B Informática en Medicina, Facultad de Ciencias Medicinales y de Productos Sanitarios, Universidad de Camerino, Camerino, Italia

Recibido el 19 de enero de 2021; revisado el 24 de mayo de 2021; aceptado el 5 de junio de 2021; On-line el 4 de julio de 2021

المخلص

أهداف البحث: تدار المستشفيات المحلية من قبل جمعية المرضى المستقلة الضروري كقنوات اتصال سلبية. بيانات المستشفى عبر الإنترنت المتعلقة باستفسارات إدارة طلبات المستخدمين ليست مضمونة من حيث الشفافية والموثوقية. لذلك، من هذه الورقة، أن يكون لديك روبوت محادثة ذكي على الويب يمكنه استكشاف بواسطة خبراء في المستخدم، وتوفير وصول سريع لمعلومات المستشفى المحلي. في قدم المؤلفون إطار عمل ووظيفة روبوت محادثة تم تطويره تقنيات الويب.

طرق البحث: تم دمج محرك الروبوت من خلال العديد من مناهج التعلم الآلي مثل خوارزميات الانحدار ومعالجة اللغة الطبيعية. وتم تقسيم البيانات المدربة التي تم إدخالها في الروبوت إلى مجموعات من الكلمات المصغرة وتم تطبيق يمكن خوارزمية الانحدار على كل دفعة صغيرة بالتتابع. طرق البرمجة اللغوية العصبية المتضمنة في تحويل الكلمة إلى جذعها مع نتيجة نصية منخفضة قراءتها من قبل البشر.

النتائج: تم دمج الخوارزميات المستخدمة بنجاح لإدارة المزامنة البديلة للرسائل النصية والصوتية.

الاستنتاجات: يمكن أن يكون الروبوت المقترح حلاً أفضل لاستخراج البيانات من المستشفيات المحلية. إنها قناة اتصال ثابتة لكل من المستخدمين وموظفي المستشفى.

الكلمات المفتاحية: روبوت المستشفى؛ البرمجة اللغوية العصبية؛ استخراج البيانات؛ تقنيات الويب؛ معلومات المستشفى

Abstracto

Objetivos: Los hospitales locales son operados por la asociación de pacientes dimitidos como canales de comunicación pasiva. Los datos hospitalarios online relacionados con las consultas de los usuarios no son transparentes y fiables. Por lo tanto, es fundamental tener un chatbot web inteligente que gestione las solicitudes de los usuarios y proporcione un acceso rápido a la información del hospital local. En este artículo, presentamos un marco y una funcionalidad de un chatbot desarrollado usando tecnologías web.

Métodos: El motor de bot se integró mediante varios enfoques de aprendizaje automático, como el descenso de gradiente (GD) y los algoritmos de procesamiento del lenguaje natural (NLP). Los datos entrenados ingresados en el bot se dividieron en lotes de mini palabras y el algoritmo GD se aplicó secuencialmente en cada mini lote. Los métodos de PNL involucrados en convertir una palabra en su raíz con un texto resultan menos legibles para los humanos.

Resultados: Los algoritmos ML empleados se incorporaron con éxito para gestionar la sincronización alternativa de mensajes de texto y de voz.

Conclusiones: El bot propuesto puede ser una mejor solución para la extracción de datos del hospital local, que funciona como un buen canal de comunicación tanto para los usuarios como para el personal del hospital y es útil para reducir la multitud.

Palabras clave: Harpillera; Robot de hospital; Procesamiento natural del lenguaje; Redes neuronales; Consulta; Tecnologías web

- 2021 Los autores.

Producción y hospedaje por Elsevier Ltd en nombre de Taibah University. Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

* Dirección correspondiente:

Correo electrónico: gopi.battineni@unicam.it (G. Battineni) Revisión

por pares bajo la responsabilidad de la Universidad de Taibah.



Producción y hosting por Elsevier

1658-3612 - 2021 Los autores.

Producción y hospedaje por Elsevier Ltd en nombre de Taibah University. Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>). <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2021.06.002>

Introducción

Un chatbot es un tipo de software que puede comunicarse con humanos. Está integrado con técnicas de Inteligencia Artificial (IA) como el aprendizaje automático (ML) y el procesamiento del lenguaje natural (NLP).¹ Estos agentes conversacionales están especialmente diseñados como una interfaz de usuario (UI) que actúa como canal de comunicación. Actualmente, los chatbots están integrados en todos los negocios, incluidos hospitales, bancos, transporte y otros servicios. Existe una gran demanda para que trabajen como agentes de información que brinden respuestas instantáneas en la industria de la salud.

Los hospitales o las organizaciones sanitarias gestionan las comunicaciones con los pacientes mediante operaciones web rudimentarias.² Los chatbots basados en la web superan esto al permitir que las conversaciones entre el personal del hospital y los pacientes recopilen información sobre las instalaciones disponibles en el hospital.³ Los chatbots han estado recibiendo mucha atención en la atención médica porque estos agentes conversacionales brindan un fácil acceso a la información y funcionan como una plataforma interactiva que ofrece participación personal.⁴ Los chatbots médicos proporcionan la información necesaria al incluir la clasificación y los algoritmos de ML.⁵ El chatbot desarrollado en⁶ ha mantenido con éxito las respuestas para las predicciones de enfermedades, la recomendación de medicamentos, la disponibilidad de médicos y otros mediante la adopción de técnicas sencillas de aprendizaje automático. Además, los chatbots basados en la web basados en PNL pueden evaluar los sentimientos de los pacientes y mejorar la calidad de la atención.⁷

Además, los otros dos agentes conversacionales populares, ELIZA y ALICE (Entidad informática de Internet lingüística artificial), son conocidos como los primeros chatbots de interacción humana. ELIZA opera utilizando lingüística computacional con simplemente analizar y sustituir palabras clave en frases reformuladas.⁸ Por lo tanto, puede comprender las experiencias y los sentimientos de los usuarios. Este agente conversacional inicia el chat del usuario con una estructura de oraciones y puntuación simples, y la declaración del usuario finaliza con una respuesta doble. Sin embargo, ALICE puede convertir textos legibles (es decir, corpus) en lenguaje de marcado de inteligencia artificial (AIML) para revelar la posibilidad de prototipos útiles sin complejos algoritmos ML.⁹ También incorpora técnicas de PNL que ayudan a participar en una conversación humana mediante la aplicación de reglas coincidentes heurísticamente a la entrada del usuario. Se inspiró en el antiguo programa ELIZA.

Sin embargo, estos sistemas existentes no pudieron guardar el historial de chat y no se personalizaron completamente para comprender el mensaje final del usuario. Por lo tanto, estos bots no entendieron completamente lo que dijo el usuario y proporcionaron respuestas del conocimiento almacenado en el cerebro del bot. Por lo tanto, desarrollamos un chatbot especial que incluye la recopilación de respuestas de información del hospital local mediante la integración de técnicas basadas en la web. Los chatbots médicos actuales están integrados con el reconocimiento de voz, de modo que los usuarios pueden comunicarse a través de mensajes de texto o de voz.

El principal objetivo de este trabajo es explicar la importancia de los chatbots médicos y presentar nuestro chatbot médico desarrollado, desarrollado en tecnologías de Internet. Nuestro chatbot también asiste las consultas de los usuarios con respecto a la información del hospital, incluida la disponibilidad de especialistas, horarios de OPD, registro de habitaciones, número de camas, información de emergencia y disponibilidad de médicos, entre otros. Este es el primer chatbot médico desarrollado en tiempo real para la cola de consultas.

Manejo hospitalario basado en la revisión de la literatura. Además, mejora la satisfacción de los usuarios al dar respuesta a todas sus consultas relacionadas con la salud y la asistencia personal. El chatbot propuesto ayuda virtualmente a los usuarios como el personal de recepción real de un hospital. Proporciona a los usuarios asistencia médica total 24×7 .

Materiales y métodos

Algoritmo de descenso de gradiente

Para implementar un chatbot, se encuentran disponibles varias técnicas y algoritmos de optimización. Gradient Descent (GD) es un algoritmo de optimización utilizado para evaluar los coeficientes de la función (f) que minimizan la función de costo.¹⁰ Es un algoritmo de optimización principal para evaluar la función de costo mínimo. El bot presentado adopta un algoritmo GD de mini lotes. Al aplicar el algoritmo GD, el modelo se puede acomodar fácilmente en la memoria con poco ruido. Por ejemplo, si el conjunto entrenado tiene 100 ejemplos de entrenamiento, entonces se divide en cinco lotes con cada lote de 20 ejemplos de entrenamiento, explicados de la siguiente manera:

El procedimiento GD

- El algoritmo comienza con algunos pequeños valores aleatorios (posiblemente 0.0) de la función. es decir, coeficiente $\frac{1}{4}$ 0.0
- Los costos de los coeficientes se calculan insertándolos en la función. es decir, costo $\frac{1}{4}$ f (coeficiente).
- El costo derivado se puede calcular para evaluar el costo más bajo en iteraciones posteriores. es decir, Delta (V) $\frac{1}{4}$ derivado (costo).
- Un parámetro de aprendizaje (a) se introduce para controlar el cambio de coeficiente para cada actualización.

Coeficiente $\frac{1}{4}$ coeficiente - DAVP

- Estos pasos se repiten hasta que el costo de los coeficientes sea casi igual a cero.

Al combinar estos pasos, la función GD de mini lotes se puede presentar como,

$$q \frac{1}{4} q - h: V qj q; X Dyo; yojnorteb; Y Dyo; yojnorteb$$

En consecuencia, al integrarse con diferentes algoritmos de aprendizaje automático como GD, NLP y la red neuronal de avance (FNN), el chatbot puede producir respuestas de salida precisas. La descripción de cada algoritmo se ha discutido en secciones posteriores.

Técnicas de procesamiento del lenguaje natural

La PNL es una parte integral de la IA que se ocupa de las interacciones entre los lenguajes humanos y las computadoras. Stemming es una subflujo de las técnicas de PNL, que reduce una palabra a su raíz con un resultado de texto, menos legible para los humanos. Es un algoritmo que convierte la palabra en una palabra raíz.¹¹ Además de GD, se incluyen algoritmos de clasificación de texto para evaluar una mejor respuesta de resultado. Inicialmente, las entradas del usuario se aplican al marco de PNL para generar una respuesta de salida. La entrada se somete a diferentes pasos, como tokenización, derivación y enumeración y se convierte

a una bolsa de palabras. En la tokenización, los tokens simples se dividen en palabras simples. A continuación, los tokens se transfieren como palabras raíz; esto se llama derivación. El modelo de la bolsa de palabras procesa previamente el texto dado al convertir sus palabras simples y mantiene un recuento del total de ocurrencias de palabras de alta frecuencia. Finalmente, la bolsa de palabras produce la entrada para el modelo ANN y evalúa las probabilidades individuales de cada respuesta para generar las palabras de mayor probabilidad como resultados obtenidos del archivo de notación de objetos JavaScript (JSON).

Conversación de texto a voz / voz a texto

El sistema de texto a voz (TTS) convierte el texto del lenguaje humano natural en voz.¹² El habla es una forma general de comunicación entre seres humanos. Los mensajes de texto y la voz se están convirtiendo en una importante interfaz de bot. Pronto habrá una gran demanda de chatbots habilitados por voz. El sistema TTS integrado con el chatbot propuesto consta de dos partes, un front-end y un back-end. TTS convierte el texto sin formato en números y las abreviaturas en el equivalente de las palabras de salida de texto en la parte delantera. Además, asigna transcripciones fonéticas a cada palabra y divide el texto dado en unidades prosódicas como frases, cláusulas y oraciones. Finalmente, el back-end convierte la representación lingüística simbólica en sonido.

El sistema de voz a texto (STT) está capacitado para aceptar entradas como el habla humana para interpretar y transcribir en texto. El chatbot propuesto tiene tecnología incorporada para dividir oraciones o palabras largas en fonemas distintos. Funciona en base a complejos algoritmos para crear texto preciso y presenta el habla del usuario al bot, transformando el habla verbal en texto comprensible.¹³

Resultados

El funcionamiento de un chatbot médico basado en la web, asociado principalmente con dos operaciones funcionales, incluía la predicción de palabras y la coincidencia de patrones. En esta sección, los autores presentan una explicación comprensible de esas operaciones.

Operaciones de funcionalidad

Comportamiento de coincidencia de patrones de los resultados de las pruebas

El algoritmo de coincidencia de patrones seguido por el bot presentado es similar al del sistema de bots ALICE. El intérprete AIML empleado empareja cada palabra con patrones grandes para determinar el mejor ajuste. Probamos el bot con diferentes categorías de comandos para verificar la respuesta. Aquí hay cuatro ejemplos de categorías de los comandos suministrados al bot.

```
(1) <categoria>
  <patrón> ¿CÓMO LO ESTÁS HACIENDO HOY? </
  patrón>
  <template> <sr /> <srai> CÓMO LO ESTÁS HACIENDO
  HOY </srai> </template>
</categoria>
(2) <categoria>
  <patrón> ¿CÓMO LO ESTÁS? </patrón>
```

```
<template> <random> <li> BUENO </li> <li> NO TAN </li>
<li> BIEN </li> <li> NO ES MALO </li> </ random> </
template> </ categoria>
```

```
(3) <categoria>
  <patrón> HELO </patrón>
  <template> <srai> HOLA </srai> </template> </
  category>
```

```
(4) <categoria>
  <patrón> HOLA </pattern> <template> <random> <li>
  ¡HOLA! </li> <li> ¡BIEN HOLA! </li> <li> HOLA AQUÍ </li>
  <li> HOLA AQUÍ, PUEDO HABLAR CON USTED </li> </
  random> </template>
```

```
</categoria>
```

Entrada del usuario: HOLA, ¿CÓMO LO ESTÁS HACIENDO
HOY? Respuesta del bot: ¡HOLA! BUENO.

Figura 1 describe el procedimiento de coincidencia de patrones de estructura de árbol.

Desarrollo del modelo de predicción de palabras

Usamos un modelo bastante estándar de una red neuronal de avance con dos capas ocultas. FNN es una red neuronal artificial en la que la información se mueve en una sola dirección, hacia adelante desde los nodos de entrada, a través de los nodos ocultos y hacia los nodos de salida. El objetivo de esta red es asignar una clase a cada palabra de una bolsa de palabras (una de las etiquetas del archivo JSON). Los datos entrenados se dividen en lotes de palabras pequeñas y el algoritmo GD se aplica a cada lote de forma secuencial para encontrar la respuesta adecuada. Hace que el algoritmo funcione de manera más rápida y eficiente. Solo se puede pasar un solo lote de palabras a través de las redes neuronales a la vez para calcular la pérdida de cada lote de muestra. Su promedio se utiliza para actualizar los parámetros de la red neuronal. El algoritmo de descenso de minibatch encuentra el mejor de dos palabras y actualiza cada minilote de n_{muestra} muestras de entrenamiento. En un comando dado, el conjunto entrenado tiene 1000 ejemplos de entrenamiento. Se divide en ocho lotes, y cada lote comprende 125 ejemplos de entrenamiento. El entrenamiento del modelo se realiza utilizando el número de épocas, establecido de acuerdo con el número de veces que el modelo encontrará la misma información durante el entrenamiento. El comando de entrenamiento del modelo es:

```
model.fit (entrenamiento, salida, n_epoch%1000, tamaño de lote%8,
  show_metric%Cierto)
modelo. guardar ("model.tflearn")
```

El modelo de resultado se guarda como model.tflearn para incluir guiones futuros. Este modelo es entrenado por el algoritmo GD de mini lotes. Las predicciones del modelo se obtienen alimentando la bolsa de palabras en función de las palabras de alta probabilidad seleccionadas. Por tanto, el proceso genera una respuesta, como se muestra en Figura 2. A continuación, la función de chat obtiene una predicción del modelo y obtiene una respuesta adecuada del archivo JSON dado.

Bot diseñando pasos y arquitectura

El chatbot diseñado en el estudio se relaciona con los usuarios a través de un micrófono y la traducción simultánea de voz a texto y de texto a voz utilizando redes neuronales profundas, produciendo el

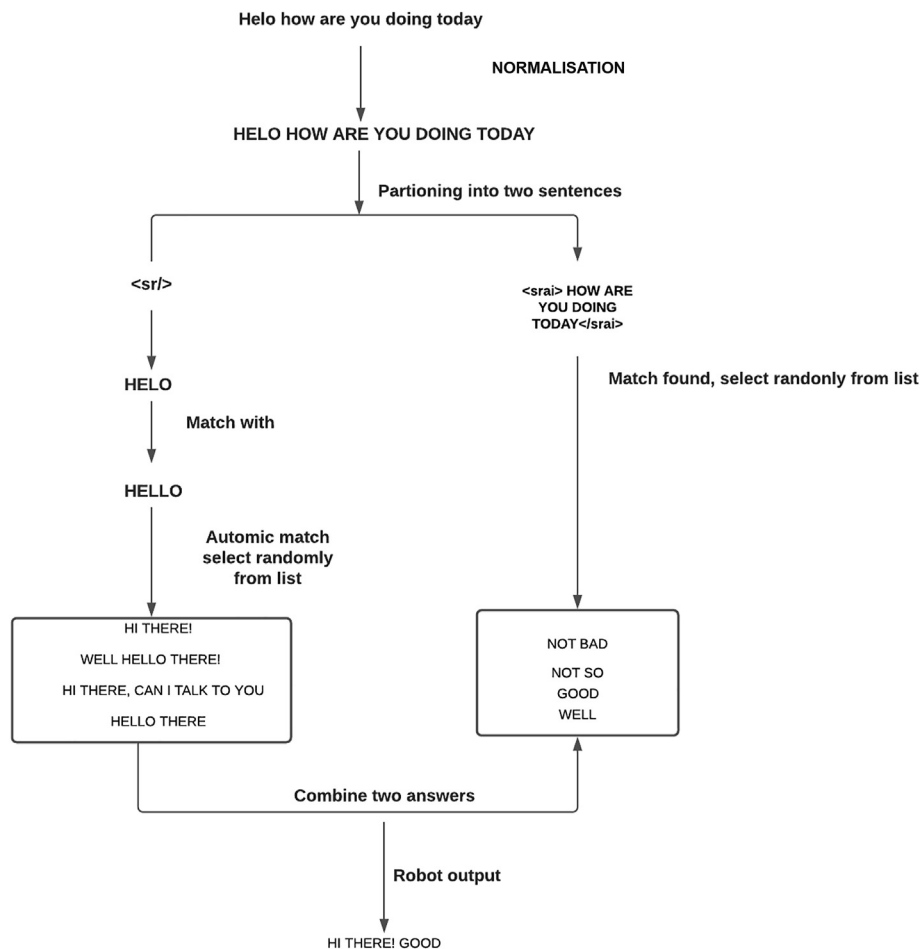


Figura 1: La estructura de árbol del comportamiento de coincidencia de patrones.

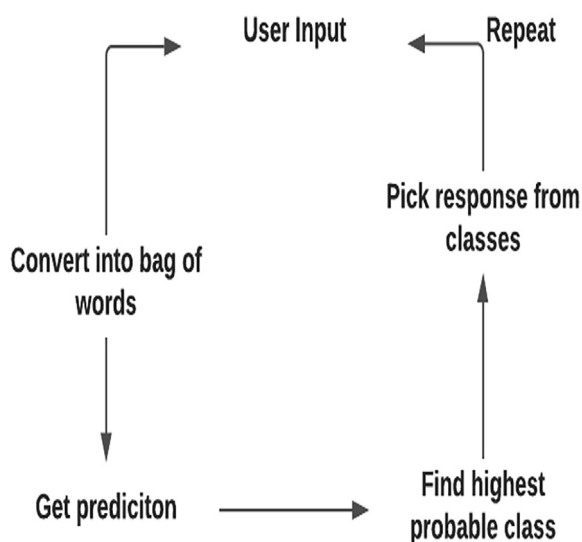


Figura 2: Modelo de predicción de palabras.

respuesta de texto coincidente relevante (salida). El diseño paso a paso del chatbot se analiza a continuación.

- El usuario inicia la conversación seleccionando un número de código especial de un hospital en particular. Una vez seleccionado el hospital, se carga el archivo JSON correspondiente de ese hospital, incluyendo todas las consultas solicitadas por el usuario relacionadas con ese hospital. También se incluye un archivo JSON con las etiquetas, patrones y respuestas predefinidos que abarcan la funcionalidad del bot. Al integrarse con la interfaz de programación de aplicaciones (API) de Google, el bot puede responder simultáneamente a conversaciones de voz y texto.
- En el segundo paso, las consultas de los usuarios se aceptan a través del micrófono. Aquí, el micrófono puede ser integrado o externo y puede funcionar como fuente de transmisión de datos. La API de reconocimiento de voz del kit web se utiliza para reconocer la entrada, la voz o el texto del usuario.
- En el tercer paso, la voz de entrada se convierte en el texto correspondiente utilizando una API de reconocimiento de voz de kit web.

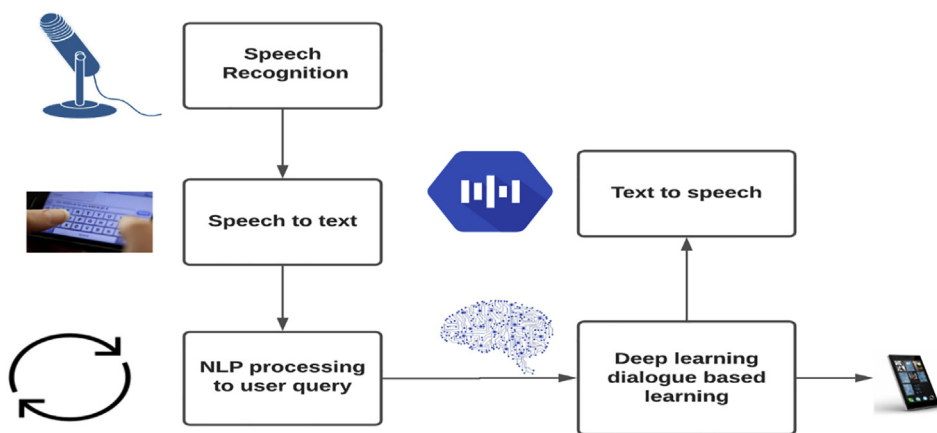


Figura 3: El marco funcional para el chatbot basado en la web propuesto

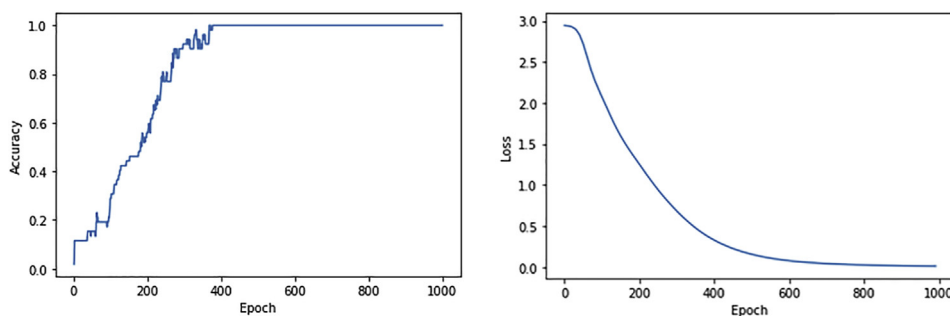


Figura 4: Curvas generales de rendimiento del chatbot.

Posteriormente, los datos de texto se pueden analizar utilizando algoritmos especiales de PNL como el ensacado.

- En el cuarto paso, las respuestas coincidentes al mensaje de voz correspondiente se convierten utilizando la API de gTTS (Google Text-to-Speech). Finalmente, la salida de respuesta de audio se reproduce utilizando la función de reproducción de sonido del módulo de Python y se pronuncia a través del altavoz.

Al final, los usuarios pueden decidir si continuar con el mismo hospital proporcionando el siguiente conjunto de consultas o cambiar a otro hospital haciendo consultas específicas. Si un usuario desea continuar con el mismo hospital, el control pasa a los pasos 2 a 4. Sin embargo, si un usuario desea cambiar a otro hospital, un simple comando de voz o texto puede activar el paso 1.

El usuario puede realizar cualquier consulta a través de texto o voz sin estar físicamente disponible en el hospital. Por lo tanto, el sistema puede mantener una conversación individualizada con los pacientes y ahorra tiempo en lugar de esperar en largas colas. Esta sección presenta el marco funcional de los chatbots y los resultados preliminares de la PNL. El bot diseñado incluye una función de reconocimiento de voz para decodificar la entrada y salida de voz, almacenada en una base de datos de archivos JSON. Cada base de datos del hospital está asociada con varios archivos JSON. Cuando el usuario pregunta sobre un hospital, se activa el archivo JSON correspondiente para presentar las respuestas relevantes. Cada hospital tiene un número de identificación único. Es posible alternar entre diferentes hospitales mediante el comando "cambiar de hospital". En el front-end, el micrófono, que se utiliza como fuente de entrada de voz, convierte la voz en texto. Esto se implementa utilizando el lenguaje Python, incluidos los módulos de sonido de reproducción y gTTS. Un usuario

La interfaz se crea usando un matraz y HTML, CSS, AJAX y JavaScript. Aquí, HTML y CSS se utilizan para crear la estructura de la interfaz de usuario (UI) y el estilo de la página, mientras que JavaScript se utiliza para hacer que la página web sea dinámica e interactuar con el código principal de Python en el back-end.

La interfaz de usuario basada en web gestiona las consultas de los pacientes a través de texto o voz y muestra la respuesta.¹⁴ El usuario puede utilizar el botón del micrófono para enviar mensajes de voz. Según el sistema de entrada de voz, se muestra la respuesta. Posteriormente, el usuario confirma la respuesta mediante el botón enviar. Al mismo tiempo, los usuarios pueden utilizar la entrada de texto para obtener resultados de preguntas y respuestas generados en forma de texto y voz. La arquitectura del chatbot basado en web propuesto se describe en [figura 3](#).

Rendimiento del chatbot

El rendimiento del chatbot desarrollado se define en función de dos factores, precisión y pérdida. La precisión se define como la intención correcta devuelta para el porcentaje de habla. La precisión general es el número de predicciones correctas frente al número total de predicciones. La precisión de una red neuronal depende de muchos factores, como la función de activación y la cantidad de neuronas, entre otros. Obtuvimos con éxito el 100% de precisión en el paso de iteración 393 para el chatbot entrenado durante aproximadamente 1000 épocas. La precisión fue constante hasta la última iteración.

La pérdida se define como el porcentaje de error de predicción en el modelo de red neuronal. La función de pérdida es un componente importante de las redes neuronales. La pérdida se utiliza para calcular la

gradientes y actualización de gradientes de los pesos de la red neuronal. La función de pérdida de nuestro chatbot está disminuyendo desde la primera iteración y cae a 0 en la iteración 697. La función de disminución en la pérdida comienza a partir de la 29ª iteración y disminuye constantemente hasta la última iteración. Esto demuestra la eficacia de nuestro chatbot. [Figura 4](#) representa el rendimiento general del modelo de chatbot desarrollado.

Discusión

Los chatbots médicos se han vuelto populares debido a las nuevas formas de comunicación entre pacientes y médicos. Durante una década, muchas organizaciones de salud han adoptado estos bots en su trabajo. En condiciones de salud de emergencia, cada paciente necesita información sobre los hospitales locales disponibles, incluida información sobre la disponibilidad de médicos, camas y servicios de ambulancia, entre otros. Sin embargo, no es fácil estar físicamente presente en situaciones de emergencia.

Las organizaciones sanitarias están adoptando conocimientos modernos a través de la tecnología de inteligencia artificial para gestionar los comentarios de los pacientes.¹⁵ Tanto la IA como la PNL se están volviendo más populares en el dominio médico con el avance continuo de la tecnología de la información.^{dieciséis},¹⁷ Varios desarrolladores de computación han desarrollado sistemas efectivos y eficientes al incluir estas técnicas para ahorrar tiempo a los usuarios y brindar resultados precisos.¹⁷ Este estudio presenta una aplicación de chatbot diseñada para gestionar todas las consultas de los pacientes sobre diferentes hospitales. La plataforma utiliza un algoritmo de entrenamiento para entrenar al chatbot en función de una bolsa de palabras, lo que ayuda a los pacientes a encontrar respuestas a las consultas correspondientes. Además, el sistema recupera automáticamente la información hospitalaria actualizada con camas y disponibilidad de médicos. Posteriormente, envía una variable de entrada a las redes neuronales para comparar otras posibilidades de recomendar instalaciones hospitalarias similares.

Las personas se enferman en cualquier momento y, a veces, eso las lleva a la mortalidad. En consecuencia, cada usuario anticipa la búsqueda del hospital o centro de atención médica más cercano, incluidas mejores instalaciones médicas. En lugar de navegar por el sitio del hospital individual, el bot actual produjo información colectiva de los centros médicos en una región nacional. El front-end del bot basado en web se desarrolla utilizando lenguajes HTML y JavaScript. El motor integrado con las técnicas de PNL se comporta como una lógica de back-end para comprender la respuesta del usuario a través de llamadas a la API.

La eficiencia del chatbot se puede mejorar agregando más combinaciones de palabras y aumentando el uso de la base de datos para que los chatbots médicos puedan manejar todo tipo de consultas.¹⁸ Incluso se pueden agregar conversaciones de voz y reconocimiento de voz al sistema para facilitar su uso. Los chatbots se han vuelto cada vez más populares en los últimos dos años y son ampliamente aceptados. Aportan nuevas formas de comunicarse con los humanos y hacen que la comunicación sea interesante. Además, el auge de las tecnologías y la inteligencia artificial brindan comodidad a los usuarios.¹⁹ Normalmente cuando una persona visita el hospital, primero acude a la mesa de ayuda para recopilar información sobre los médicos, el registro y el banco de sangre, entre otros. Nuestro chatbot, Chatbot for Hospital Management, ayuda a los usuarios proporcionando toda la información necesaria sobre un hospital con un solo clic. Demuestra ser una gran ayuda para la sociedad, ya que ayuda a evitar la pérdida de tiempo.

largas colas en la mesa de ayuda de cualquier hospital. Por lo tanto, nuestro chatbot médico es más útil para diferentes pacientes que buscan asistencia médica diversa.

Hay algunos chatbots médicos establecidos como Health Online Medical Suggestion (HOLMeS) e IBM Watson.²⁰ Ambos bots son bien conocidos en la industria médica por sus enfoques de aprendizaje profundo y PNL. Sin embargo, estos sistemas no están bien desarrollados para modelos de predicción de palabras y comportamientos de coincidencia de patrones. En cambio, crean una interacción fluida con el paciente para ayudarlo con el conocimiento proporcionado. Por tanto, limitan la capacidad de generar nuevos conocimientos.²¹ Sin embargo, el bot diseñado tiene una característica especial de reconocimiento de voz, una mejor interfaz gráfica e información de emergencia de los hospitales de la ciudad. Cuando el paciente se encuentra en una condición grave, este sistema permite al usuario buscar hospitales con las oportunidades médicas adecuadas, incluida la emergencia. Además, puede ayudar al personal del hospital a mostrar las respuestas de los usuarios a consultas particulares. Esta aplicación web propuesta puede permitir a los usuarios desarrollar una idea sobre las instalaciones médicas de los hospitales locales. Además, el usuario puede alternar entre hospitales utilizando el comando 'cambiar de hospital' y preguntar sobre ese hospital en particular. Se emplean técnicas de PNL como la derivación y la tokenización para generar una respuesta explícita.

El sistema actual es un chatbot basado en reconocimiento de voz relacionado con el cuidado de la salud. Aquí, los usuarios pueden solicitar consultas a través de un micrófono y el discurso se traduce a texto mediante PNL. Luego, este texto se analiza a través de redes neuronales profundas para que coincida con la respuesta relevante en los archivos JSON correspondientes (el usuario puede seleccionar cualquier hospital de su elección y luego se carga ese archivo JSON en particular). A partir de entonces, el texto del resultado coincidente se convertirá en audio, suministrado como entrada al micrófono.

A pesar de las ventajas, el bot desarrollado tiene algunas limitaciones. Primero, incluso si la respuesta es rápida, hay respuestas limitadas a las preguntas de los usuarios. En segundo lugar, configurar la IA a gran escala y realizar pruebas puede resultar costoso para las autoridades hospitalarias. Sin embargo, los bots pueden aprender automáticamente con poco tiempo. Además, los hospitales tienen como objetivo brindar mejores servicios de atención médica, datos confiables y atención de buena calidad. Por lo tanto, el intercambio de información debe ser transparente entre el proveedor de servicios y el paciente. Sin embargo, asegurar que la información confiable se actualice en la base de datos médica estandarizada agregaría una carga de trabajo adicional al personal de administración del hospital. Por lo tanto, se deben incorporar marcos de actualización de datos automatizados y, actualmente, tales métodos no están disponibles.

Conclusiones

En este trabajo, los autores presentaron un chatbot amigable para el paciente sobre la gestión hospitalaria, diseñado para proporcionar toda la información importante de un hospital con un solo clic. El sistema incluye métodos de procesamiento del lenguaje natural para interpretar el lenguaje humano de modo que pueda identificar oraciones gramaticalmente incorrectas o incompletas utilizando un enfoque similar de bolsa de palabras. El chatbot es fácil de usar y puede ser utilizado por cualquier persona que sepa escribir en su idioma en una computadora. Además, el chatbot médico

proporciona los detalles de la disponibilidad de médicos. En el futuro, el reconocimiento de síntomas y el rendimiento del diagnóstico podrían mejorarse en gran medida con más características médicas, como la ubicación, duración e intensidad de los síntomas, y descripciones de síntomas más detalladas. Por lo tanto, el chatbot médico tiene un amplio alcance futuro. No importa qué tan lejos estén las personas, pueden tener acceso a instalaciones médicas.

Fuente de financiación

Esta investigación no recibió ninguna subvención específica de agencias de financiamiento en los sectores público, comercial o sin fines de lucro.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Aprobación ética

Los autores no tenían permiso para comunicarse directamente con un participante humano en el estudio y no se encontraron problemas éticos durante la presentación del estudio.

Contribución de los autores

MM y GB concibieron y diseñaron el estudio, realizaron la investigación, proporcionaron materiales de investigación y recopilación y organizaron datos; DS: analizó y diseñó el marco; TSN, GB y PY Escribieron los borradores inicial y final del artículo y brindaron apoyo logístico. Todos los autores revisaron y aprobaron críticamente el borrador final y son responsables del contenido del manuscrito y del índice de similitud.

Referencias

1. Singh R, Paste M, Shinde N, Patel H, Mishra N. Chatbot usando TensorFlow para pequeñas empresas. En: Actas de la conferencia internacional sobre comunicaciones inventivas y tecnologías computacionales, ICICCT 2018; 2018. <https://doi.org/10.1109/ICICCT.2018.8472998>.
2. Amato F, Marrone S, Moscato V, Piantadosi G, Picariello A, Sansone C. Chatbots se encuentran con ehealth: automatizing healthcare. En: Actas del taller CEUR; 2017.
3. Palanica A, Flaschner P, Thommandram A, Li M, Fossat Y. Percepciones de los médicos sobre los chatbots en el cuidado de la salud: encuesta transversal basada en la web. *J Med Internet Res* 2019; 21 (4): e12887. <https://doi.org/10.2196/12887>.
4. Kamita T, Ito T, Matsumoto A, Munakata T, Inoue T. Un sistema de chatbot para la salud mental basado en el método de asesoramiento SAT. *Sistema Inf. Móvil* 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/9517321>.
5. Battineni G, Chintalapudi N, Amenta F. Diseño de chatbot de IA durante una epidemia como el nuevo coronavirus. *Salud* 2020. <https://doi.org/10.3390/healthcare8020154>.
6. Mathew RB, Varghese S, Joy SE, Alex SS. Chatbot para la predicción de enfermedades y la recomendación de tratamiento mediante máquina aprendiendo. En: Actas de la conferencia internacional sobre tendencias en electrónica e informática, ICOEI 2019; 2019. <https://doi.org/10.1109/ICOEI.2019.8862707>.
7. Fan X, Chao D, Zhang Z, Wang D, Li X, Tian F. Utilización de chatbots de salud de autodiagnóstico en entornos del mundo real: estudio de caso. *J Med Internet Res* 2021 6 de enero; 23 (1): e19928.
8. Weizenbaum J. ELIZADun programa de computadora para el estudio de la comunicación en lenguaje natural entre el hombre y la máquina. *Commun ACM* 1983. <https://doi.org/10.1145/357980.357991>.
9. Shawar BA, Atwell E. ALICE chatbot: ensayos y resultados. *Comput Syst* 2015. <https://doi.org/10.13053/CyS-19-4-2326>.
10. Andrychowicz M, Denil M, Colmenarejo SG, Hoffman MW, Pfau D, Schaul T, et al. Aprender a aprender por descenso de gradiente por descenso de gradiente. En: Avances en sistemas de procesamiento de información neuronal. En Actas de la 30ª Conferencia Internacional sobre Sistemas de Procesamiento de Información Neural (NIPS'16). Red Hook, Nueva York, EE.UU.: Curran Associates Inc; 2016. págs. 3988mi3996.
11. Mittal M, Iqbaldeep K, Chandra Pandey S, Verma A, Mohan Goyal L. Minería de opiniones para los tweets en el sector de la salud utilizando la regla de asociación difusa. *EAI Endorsed Trans Pervasive Heal Technol* 2018. <https://doi.org/10.4108/eai.13-7-2018.159861>.
12. Shiga Y, Ni J, Tachibana K, Okamoto T. Síntesis de texto a voz. En: SpringerBriefs en informática; 2020. https://doi.org/10.1007/978-981-15-0595-9_3.
13. Arik S, Chrzanowski M, Coates A, Diamos G, Gibiansky A, Kang Y, et al. Voz profunda: conversión de texto a voz neuronal en tiempo real. En: 34a conferencia internacional sobre aprendizaje automático, ICML 2017. PMLR 70; 2017.
14. Hui SLT, ver SL. Mejora de la experiencia del usuario mediante la personalización del diseño de la interfaz de usuario. *Procedia Manuf* 2015. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.237>.
15. Jiang F, Jiang Y, Zhi H, Dong Y, Li H, Ma S, et al. Inteligencia artificial en la salud: pasado, presente y futuro. *Stroke Vasc Neurol* 2017 21 de junio; 2 (4): 230mi243.
16. Siddique S, Chow JCL. Aprendizaje automático en la comunicación sanitaria. *Enciclopedia* 2021; 1 (1): 220mi239. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia1010021>.
17. Butow P, Hoque E. Uso de la inteligencia artificial para analizar y enseñar la comunicación en la atención médica. *Mama* 2020; 50: 49 mi55. <https://doi.org/10.1016/j.breast.2020.01.008>.
18. Følstad A, Brandtzaeg PB. Experiencias de usuarios con chatbots: hallazgos de un estudio de cuestionario. *Qual User Exp* 2020; 5 (1): 3. <https://doi.org/10.1007/s41233-020-00033-2>.
19. Buch VH, Ahmed I, Maruthappu M. Inteligencia artificial en medicina: tendencias actuales y posibilidades futuras. *Br J Gen Pract*. Publicado en línea 2018. <https://doi.org/10.3399/bjgp18X695213>.
20. Nisbet R, Miner G, Yale K. IBM Watson. En: Manual de aplicaciones de análisis estadístico y minería de datos; 2018. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-416632-5.00022-0>.
21. Brandtzaeg PB, Følstad A. Por qué la gente usa chatbots. En: Apuntes de conferencias en informática, 10673. Springer Verlag; 2017. págs. 377mi 392. https://doi.org/10.1007/978-3-319-70284-1_30 (incluyendo apuntes de conferencias de la subserie en inteligencia artificial y apuntes de conferencias en bioinformática) LNCS.

Cómo citar este artículo: Mittal M, Battineni G, Singh D, Nagarwal T, Yadav P. Chatbot basado en la web para consultas frecuentes (FAQ) en hospitales. *J Taibah Univ Med Sc* 2021; 16 (5): 740mi746.