

CLASIFICADOR DE CONFIANZA GLOBAL PARA LA RECUPERACIÓN DE

INFORMACIÓN EN CENTROS DE CONTACTO

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

Esta solicitud reivindica la prioridad de la solicitud de patente no provisional de los EE. UU. núm. de serie 17/564.783 presentada el 29 de diciembre de 2021, que se incorpora en la presente descripción como referencia en su totalidad.

ANTECEDENTES

Los chatbots se han convertido en herramientas omnipresentes para que las empresas y los centros de contacto brinden mejores experiencias de cliente y capacidad de respuesta a sus clientes. Dado el auge de las técnicas de aprendizaje profundo, el hardware mejorado y las plataformas de inteligencia artificial, el desarrollo de chatbots ha proliferado. Existen múltiples estilos de chatbots, incluidos bots basados únicamente en conocimiento, bots de autoservicio y bots híbridos. Los bots basados únicamente en conocimiento se basan en bases de conocimiento, que pueden crearse usando preguntas frecuentes de la organización, documentos de

productos, manuales de usuario y/u otra documentación relevante. Los bots de autoservicio son dinámicos en el sentido de que entienden la intención del usuario y recopilan la información necesaria del usuario para proporcionar una respuesta adecuada basada en los recursos disponibles. Los bots híbridos combinan los enfoques de los bots basados únicamente en conocimiento y los bots de autoservicio.

SUMARIO

Una modalidad está dirigida a un sistema, componentes y métodos únicos para aprovechar un clasificador de confianza global para la recuperación de información en centros de contacto. Otras modalidades están dirigidas a aparatos, sistemas, dispositivos, hardware, métodos y combinaciones de los mismos para aprovechar un clasificador de confianza global para la recuperación de información en centros de contacto.

De acuerdo con una modalidad, un método de aprovechamiento de un clasificador de confianza global para la recuperación de información en centros de contacto puede incluir recibir, mediante un sistema informático, una consulta de usuario de una comunicación de cliente del centro de contacto con un bot basado únicamente en

conocimiento del sistema informático, realizar, mediante el sistema informático, extracción de características en la consulta de usuario convirtiendo palabras de consulta de la consulta de usuario en una representación vectorial numérica de la consulta de usuario, identificando, mediante el sistema informático, un subconjunto de documentos con mayor probabilidad de responder a la consulta de usuario, y reclasificar, mediante el sistema informático, el subconjunto de documentos con mayor probabilidad de responder a la consulta de usuario basado en un modelo de clasificador de confianza global.

En algunas modalidades, el método puede incluir además proporcionar, mediante el sistema informático, una respuesta al cliente del centro de contacto basada en el subconjunto de documentos reclasificado a través del bot basado únicamente en conocimiento, en respuesta a la reclasificación del subconjunto de documentos con mayor probabilidad de responder a la consulta de usuario.

En algunas modalidades, el modelo de clasificador de confianza global puede entrenarse basado en conjuntos de documentos para una pluralidad de organizaciones.

En algunas modalidades, el modelo de clasificador de confianza global puede entrenarse basado en conjuntos de documentos en una pluralidad de lenguajes humanos.

En algunas modalidades, el modelo de clasificador de confianza global puede entrenarse basado en un clasificador de confianza que utiliza al menos cinco características de entrada.

En algunas modalidades, las al menos cinco características de entrada pueden incluir una primera puntuación de alineación entre la consulta de usuario y un documento correspondiente, una segunda puntuación de alineación entre el documento correspondiente y la consulta de usuario, una puntuación de similitud del coseno entre la consulta de usuario y el documento correspondiente, una puntuación de documento de un clasificador de documentos, y una puntuación de superposición de palabras que calcula un número de n-gramas que son similares entre la consulta de usuario y el documento correspondiente.

En algunas modalidades, el modelo de clasificador de confianza global puede entrenarse basado en un clasificador de confianza que tiene una pluralidad de clases.

En algunas modalidades, el modelo de clasificador de confianza global puede ser un modelo de aprendizaje automático.

En algunas modalidades, realizar la extracción de características en la consulta de usuario puede incluir

realizar la extracción de características en la consulta de usuario usando integraciones personalizadas.

En algunas modalidades, el método puede incluir además el procesamiento del lenguaje natural, mediante el sistema informático, la consulta de usuario para generar datos procesados, en donde el procesamiento del lenguaje natural comprende al menos uno de los datos de limpieza o segmentación de la consulta de usuario.

En algunas modalidades, realizar la extracción de características en la consulta de usuario puede incluir realizar la extracción de características en los datos procesados.

En algunas modalidades, identificar el subconjunto de documentos con mayor probabilidad de responder a la consulta de usuario puede incluir identificar el subconjunto de documentos basado en los datos procesados.

Según otra modalidad, un sistema para aprovechar un clasificador de confianza global para la recuperación de información en centros de contacto puede incluir al menos un procesador y al menos una memoria que comprende una pluralidad de instrucciones almacenadas en esta que, en respuesta a la ejecución por el al menos un procesador, hace que el sistema reciba una consulta de usuario de un cliente de centro de contacto que se comunica con un bot basado únicamente en

conocimiento del sistema, realice la extracción de características en la consulta de usuario convirtiendo palabras de consulta de la consulta de usuario en una representación vectorial numérica del consulta de usuario, identifica un subconjunto de documentos con mayor probabilidad de responder a la consulta de usuario y vuelve a clasificar el subconjunto de documentos con mayor probabilidad de responder a la consulta de usuario en función de la extracción de características y un modelo de clasificador de confianza global.

En algunas modalidades, la pluralidad de instrucciones puede provocar además que el sistema proporcione una respuesta al cliente del centro de contacto basado en el subconjunto de documentos reclasificados a través del bot basado únicamente en conocimiento, en respuesta a la reclasificación del subconjunto de documentos con mayor probabilidad de responder a la consulta de usuario.

En algunas modalidades, el modelo de clasificador de confianza global puede entrenarse basado en conjuntos de documentos para una pluralidad de organizaciones en una pluralidad de lenguajes humanos.

En algunas modalidades, el modelo de clasificador de confianza global puede entrenarse basado en un clasificador de confianza que utiliza al menos cinco características de entrada.

En algunas modalidades, las al menos cinco características de entrada pueden incluir una primera puntuación de alineación entre la consulta de usuario y un documento correspondiente, una segunda puntuación de alineación entre el documento correspondiente y la consulta de usuario, una puntuación de similitud del coseno entre la consulta de usuario y el documento correspondiente, una puntuación de documento de un clasificador de documentos, y una puntuación de superposición de palabras que calcula un número de n-gramas que son similares entre la consulta de usuario y el documento correspondiente.

En algunas modalidades, el modelo de clasificador de confianza global puede ser un modelo de aprendizaje automático.

En algunas modalidades, realizar la extracción de características en la consulta de usuario puede incluir realizar la extracción de características en la consulta de usuario usando integraciones personalizadas.

En algunas modalidades, la pluralidad de instrucciones puede causar además que el sistema aplique procesamiento de lenguaje natural a la consulta de usuario para generar datos procesados, en donde el procesamiento del lenguaje natural comprende al menos uno de los datos de limpieza o segmentación de la consulta de usuario, en donde

realizar la extracción de características en la consulta de usuario puede incluir realizar extracción de características en los datos procesados, y en donde identificar el subconjunto de documentos con mayor probabilidad de responder a la consulta de usuario puede incluir identificar el subconjunto de documentos basado en los datos procesados.

Este sumario no pretende identificar características clave o esenciales de la materia reivindicada, ni pretende usarse como una ayuda para limitar el alcance de la materia reivindicada. Modalidades adicionales, formas, características, y aspectos de la presente solicitud serán evidentes a partir de la descripción y las figuras proporcionadas con la presente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Los conceptos descritos en la presente descripción son ilustrativos a manera de ejemplo y no a manera de limitación en las figuras adjuntas. Para simplicidad y claridad de la ilustración, los elementos ilustrados en las figuras no están necesariamente dibujados a escala. Cuando se considere adecuado, las etiquetas actuales se repiten entre las figuras para indicar elementos correspondientes o análogos.

La Figura 1 es un diagrama en bloque simplificado de al menos una modalidad de un sistema para usar y entrenar un clasificador de confianza para la recuperación de información en centros de contacto;

la Figura 2 es un diagrama en bloque simplificado de al menos una modalidad de un sistema basado en la nube;

La Figura 3 es un diagrama en bloque simplificado de al menos una modalidad de un dispositivo informático;

Las Figuras 4-6 son un diagrama en bloque simplificado de al menos una modalidad de un flujo de sistema para aprovechar un clasificador de confianza global para la recuperación de información en centros de contacto; y

Las Figuras 7-8 son una tabla que detalla estadísticas que comparan un enfoque de clasificación tradicional con el enfoque de clasificación de confianza global de la divulgación de la materia.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Aunque los conceptos de la presente descripción son susceptibles a diversas modificaciones y formas alternativas, las modalidades específicas se han mostrado a manera de ejemplo en las figuras y se describirán en la presente descripción en detalle. Sin embargo, debe entenderse que no existe intención de limitar los conceptos de la presente descripción a las formas particulares descritas, sino que, por el contrario, la intención es cubrir todas las modificaciones, equivalentes, y alternativas consistentes con la presente descripción y las reivindicaciones adjuntas.

Las referencias en la especificación a “una modalidad”, “una modalidad ilustrativa”, etc., indican que la modalidad descrita puede incluir una característica, estructura, o funcionalidad particular, pero cada modalidad puede o no necesariamente incluir esa característica, estructura, o funcionalidad particular. Además, tales frases no necesariamente se refieren a la misma modalidad. También debe apreciarse que, aunque la referencia a un componente o característica “preferida” puede indicar la deseabilidad de un componente o característica particular con respecto a una modalidad, la descripción no es tan limitante con respecto a otras modalidades, que puede omitir tal componente o

característica. Además, cuando una característica, estructura, o funcionalidad particular se describe en conexión con una modalidad, se afirma que está dentro del conocimiento de un experto en la técnica para implementar tal característica, estructura, o funcionalidad en conexión con otras modalidades, ya sea que se describan o no explícitamente. Adicionalmente, debe apreciarse que los artículos incluidos en una lista en forma de “al menos uno de A, B, y C” puede significar (A); (B); (C); (A y B); (B y C); (A y C); o (A, B, y C). Similarmente, los artículos enumerados en la forma de “al menos uno de A, B, o C” puede significar (A); (B); (C); (A y B); (B y C); (A y C); o (A, B, y C). Además, con respecto a las reivindicaciones, el uso de palabras y frases tales como “un”, “una”, “al menos uno” y/o “al menos una porción” no deben interpretarse como que limita solo uno de tales elementos a menos que se indique específicamente lo contrario, y el uso de frases tales como “al menos una porción” y/o “una porción” deben interpretarse como que abarca ambas modalidades que incluyen solo una porción de tal elemento y modalidades que incluyen la totalidad de tal elemento a menos que se indique específicamente lo contrario.

En algunos casos, las modalidades descritas pueden implementarse en hardware, firmware, software, o una

combinación de estos. Las modalidades descritas también pueden implementarse como instrucciones transportadas o almacenadas en uno o más medios de almacenamiento transitorios o no transitorios legibles por máquina (p. ej., legibles por computador), que pueden leerse y ejecutarse mediante uno o más procesadores. Un medio de almacenamiento legible por máquina puede representarse como cualquier dispositivo de almacenamiento, mecanismo, u otra estructura física para almacenar o transmitir información en una forma legible por una máquina (p. ej., una memoria volátil o no volátil, un disco multimedia, u otro dispositivo multimedia).

En las figuras, algunas características estructurales o de método pueden mostrarse en disposiciones y/u ordenamientos específicos. Sin embargo, debe apreciarse que tales disposiciones y/u ordenamientos específicos pueden no ser necesarios. Más bien, en algunas modalidades, tales características pueden disponerse de una manera y/u orden diferente del que se muestra en las figuras ilustrativas a menos que se indique lo contrario. Adicionalmente, la inclusión de una característica estructural o de método en una figura particular no pretende implicar que se requiere tal característica en todas las modalidades y, en algunas modalidades, puede no incluirse o puede combinarse con otras características.

Con referencia ahora a la Figura 1, en la modalidad ilustrativa, un sistema 100 para aplicar un clasificador de confianza global para la recuperación de información en centros de contacto incluye un sistema basado en la nube 102, una red 104, un sistema central de contacto 106 y un dispositivo de usuario 108. Aunque solo se muestran un sistema basado en la nube 102, una red 104, un sistema central de contacto 106, un dispositivo de usuario 108, en la modalidad ilustrativa de la Figura 1, el sistema 100 puede incluir múltiples sistemas basados en la nube 102, redes 104, sistemas de centro de contacto 106 y/o dispositivos de usuario 108 en otras modalidades. Por ejemplo, en algunas modalidades, pueden usarse múltiples sistemas basados en la nube 102 (p. ej., sistemas relacionados o no relacionados) para realizar las diversas funciones descritas en la presente descripción. Además, en algunas modalidades, uno o más de los sistemas descritos en la presente descripción pueden excluirse del sistema 100, uno o más de los sistemas descritos como independientes pueden formar una porción de otro sistema, y/o uno o más del sistema descrito como que forma una porción de otro sistema puede ser independiente.

Debe apreciarse que las tecnologías descritas en la presente descripción pueden mejorar la clasificación de confianza de los bots basados únicamente en conocimiento.

Los problemas de clasificación para tales bots pueden derivarse de la simplicidad de los marcos correspondientes, el bajo rendimiento de los modelos de aprendizaje automático debido a la falta de datos, la falta de información sobre los documentos (p. ej., metadatos) y/u otros factores. Las tecnologías de clasificación de confianza global descritas en la presente descripción implican la recolección de datos de diversas fuentes y el uso del mismo modelo para múltiples bots, lo que proporciona mayor precisión y menor latencia que los enfoques tradicionales (véase, por ejemplo, la tabla de las Figuras 7-8). Como se describe a continuación, en la modalidad ilustrativa, el clasificador de confianza global entrena un modelo para predecir probabilidades de cinco clases basado en cinco características numéricas de entrada. Debe apreciarse que el clasificador de confianza global puede entrenarse usando múltiples conjuntos de datos con un mayor número de documentos, categorías y frases alternativas, por ejemplo, debido a que el texto como las palabras o los bigramas no se usan directamente como parte característica. Sin embargo, en otras modalidades, debe apreciarse que el clasificador de confianza global puede estar estructurado de otra manera.

Debe apreciarse que cada sistema basado en la nube 102, la red 104, el sistema central de contacto 106 y/o el

dispositivo de usuario 108 puede incorporarse como cualquier tipo de dispositivo/sistema, conjunto de dispositivos/sistemas, o porción(es) de estos adecuados para realizar las funciones descritas en la presente descripción.

El sistema basado en la nube 102 se puede incorporar como uno o más tipos de dispositivos/sistemas capaces de realizar las funciones descritas en la presente descripción. Por ejemplo, en la modalidad ilustrativa, el sistema basado 102 está configurado para aprovechar el clasificador de confianza global para la recuperación de información en centros de contacto como se describe en la presente descripción. En particular, el sistema basado en la nube 102 puede incluir uno o más almacenes de datos o bases de datos configurados para almacenar diversos documentos, modelos, integraciones, clasificadores y/u otros datos relevantes para las características descritas en la presente descripción. Además, el sistema basado en la nube 102 puede configurarse para realizar procesamiento de lenguaje natural (NLP, en inglés) de diversos documentos (p. ej., limpieza de documentos, segmentación de datos, etc.), clasificación de documentos (p. ej., usando aprendizaje automático), extracción de características (p. ej., usando integraciones de palabras personalizadas, integraciones generales, etc.), clasificación de confianza, clasificación/reclasificación de

documentos y/o realizar otras características relacionadas con la clasificación de confianza global descrita en la presente descripción.

Aunque el sistema basado en la nube 102 se describe en la presente descripción en singular, debe apreciarse que el sistema basado en la nube 102 puede incorporarse como o incluir múltiples servidores/sistemas en algunas modalidades. Además, aunque el sistema basado en la nube 102 se describe en la presente descripción como un sistema basado en la nube, debe apreciarse que el sistema 102 puede incorporarse como uno o más servidores/sistemas que residen fuera de un entorno informático en la nube en otras modalidades. En algunas modalidades, el sistema basado en la nube 102 puede incorporarse de, o similar a, el sistema basado en la nube 200 descrito en referencia a la Figura 2.

En las modalidades basadas en la nube, el sistema 102 basado en la nube puede representarse como una solución informática ambigua de servidor, por ejemplo, que ejecuta una pluralidad de instrucciones a pedido, contiene lógica para ejecutar instrucciones solo cuando lo solicita una actividad/lanzamiento particular, y no consume recursos informáticos cuando no está en uso. Es decir, el sistema 102 puede representarse como un entorno informático virtual que reside “en” un sistema informático (p. ej., una red

distribuida de dispositivos) en el que diversas funciones virtuales (p. ej., funciones Lambda, funciones de Azure, funciones de nube de Google, y/u otras funciones virtuales adecuadas) pueden ejecutarse con las funciones del sistema 102 descrito en la presente descripción. Por ejemplo, cuando se produce un evento (p. ej., datos se transfieren al sistema 102 para su atención), el entorno informático virtual puede comunicarse (p. ej., a través de una solicitud a un API del entorno informático virtual), por lo cual el API puede enrutar la solicitud a la función virtual correcta (p. ej., un recurso informático de servidor ambiguo particular) basado en un conjunto de normas. Como tal, cuando un usuario realiza una solicitud para la transmisión de datos (p. ej., a través de una interfaz de usuario adecuada al sistema 102), la(s) función(es) virtual(s) adecuada(s) puede(n) ejecutarse para realizar las acciones antes de eliminar la instancia de la(s) función(es) virtual(es).

La red 104 puede representarse como uno o más tipos de redes de comunicación que son capaces de facilitar la comunicación entre los diversos dispositivos conectados comunicativamente a través de la red 104. Como tal, la red 104 puede incluir una o más redes, enrutadores, interruptores, puntos de acceso, concentradores, computadoras, y/u otros dispositivos de red intervinientes. Por ejemplo, la red 104

puede representarse como o incluir de cualquier otra manera, una o más redes celulares, redes telefónicas, redes de área local o amplia, redes globales disponibles públicamente (p. ej., la Internet), redes ad hoc, enlaces de comunicaciones de intervalo corto, o una combinación de estos. En algunas modalidades, la red 104 puede incluir una red de datos o voz con conmutación de circuitos, una red de datos o voz con conmutación de paquetes, y/o cualquier otra red capaz de transportar voz y/o datos. En particular, en algunas modalidades, la red 104 puede incluir redes basadas en protocolo de Internet (IP, por sus siglas en inglés) y/o modo de transferencia asíncrono (ATM, por sus siglas en inglés). En algunas modalidades, la red 104 puede atender tráfico de voz (p. ej., a través de una red de voz sobre IP (VOIP, por sus siglas en inglés)), tráfico web (p. ej., tal como el tráfico del protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP, por sus siglas en inglés) y el tráfico del lenguaje de marcado de hipertexto (HTML, por sus siglas en inglés)), y/u otro tráfico de red dependiendo de la modalidad particular y/o dispositivos del sistema 100 en comunicación entre sí. En diversas modalidades, la red 104 puede incluir redes cableadas e inalámbricas analógicas o digitales (p. ej., redes IEEE 802.11, red telefónica pública conmutada (PSTN, por sus siglas en inglés), red digital de servicios integrados (ISDN), y línea de

suscriptor digital (xDSL, por sus siglas en inglés)), redes de telecomunicaciones móviles de tercera generación (3G, por sus siglas en inglés), redes de telecomunicaciones móviles de cuarta generación (4G, por sus siglas en inglés), redes de telecomunicaciones móviles de quinta generación (5G, por sus siglas en inglés), una red Ethernet cableada, una red privada (p. ej., una intranet), radio, televisión, cable, satélite, y /o cualquier otro mecanismo de entrega o entunelado para transportar datos, o cualquier combinación adecuada de tales redes. La red 104 puede permitir las conexiones entre los diversos dispositivos/sistemas 102, 106, 108 del sistema 100. Debe apreciarse que los diversos dispositivos/sistemas 102, 106, 108 pueden comunicarse entre sí a través de diferentes redes 104 dependiendo de los dispositivos/sistemas de fuente y/o destino 102, 106, 108.

En algunas modalidades, debe apreciarse que el sistema basado en la nube 102 puede estar acoplado comunicativamente al sistema central de contacto 106, formar una parte del sistema central de contacto 106, y/o de cualquier otra manera usarse junto con el sistema central de contacto 106. Por ejemplo, el sistema central de contacto 106 puede incluir un chat bot (p. ej., similar al chat bot 218 de la Figura 2) configurado para comunicarse con un usuario (p. ej., a través del dispositivo de usuario 108). Además, en

algunas modalidades, el dispositivo de usuario 108 puede comunicarse directamente con el sistema basado en la nube 102.

El sistema del centro de contacto 106 puede representarse como cualquier sistema capaz de proporcionar servicios del centro de contacto (p. ej., servicios del centro de llamadas) a un usuario final (p. ej., un cliente del centro de contacto) y realizar de cualquier otra manera las funciones descritas en la presente descripción. Dependiendo de la modalidad particular, debe apreciarse que el sistema central de contacto 106 puede ubicarse en las instalaciones/campus de la organización mediante el uso del sistema central de contacto 106 y/o ubicarse remotamente en relación con la organización (p. ej., en un entorno informático basado en la nube). En algunas modalidades, una porción del sistema central de contacto 106 puede ubicarse en las instalaciones/campus de la organización mientras que otras porciones del sistema central de contacto 106 se ubican remotamente en relación con las instalaciones/campus de la organización. Además, se debe apreciar que el sistema de centro de contacto 106 se puede desplegar en equipos especializados para la organización proveedor de servicios de terceros, y/o desplegarse en un entorno informático remoto tal como, por ejemplo, un entorno privado o público de nube con infraestructura para soportar

múltiples centros de contacto para múltiples empresas. En algunas modalidades, el sistema de centro de contacto 106 incluye recursos (p. ej., personal, computadores y equipos de telecomunicaciones) para permitir la prestación de servicios por teléfono y/u otros mecanismos de comunicación. Tales servicios pueden incluir, por ejemplo, soporte técnico, soporte de mesa de ayuda, respuesta de emergencia, y/u otros servicios de centro de contacto dependiendo del tipo particular de centro de contacto.

El dispositivo de usuario 108 puede ser cualquier tipo de dispositivo capaz de ejecutar una aplicación y realizar las funciones descritas en la presente descripción. Por ejemplo, en algunas modalidades, el dispositivo de usuario 108 se configura para ejecutar una aplicación para participar en una conversación con un bot personal, un agente automatizado, un chat bot, u otro sistema automatizado. Como tal, el dispositivo de usuario 108 puede tener varios dispositivos de entrada/salida con los que un usuario puede interactuar para proporcionar y recibir audio, texto, video, y/u otras formas de datos. Debe apreciarse que la aplicación puede incorporarse como cualquier tipo de aplicación adecuada para realizar las funciones descritas en la presente descripción. En particular, en algunas modalidades, la solicitud puede incorporarse como una aplicación móvil (p. ej., una aplicación de teléfono

inteligente), una aplicación basada en la nube, una aplicación web, una aplicación delgada-cliente y/u otro tipo de aplicación. Por ejemplo, en algunas modalidades, la aplicación puede servir como interfaz del lado del cliente (p. ej., a través de un navegador web) para una aplicación o servicio basado en la web.

Debe apreciarse que cada uno del sistema basado en la nube 102, la red 104, el sistema central de contacto 106, y/o el dispositivo de usuario 108 pueden incorporarse como (y/o incluir) uno o más dispositivos informáticos similares al dispositivo informático 300 descrito a continuación en referencia a la Figura 3. Por ejemplo, en la modalidad ilustrativa, cada uno del sistema basado en la nube 102, la red 104, el sistema central de contacto 106, y/o el dispositivo de usuario 108 pueden incluir un dispositivo de procesamiento 302 y una memoria 306 que tiene una lógica de funcionamiento 308 almacenada en este (p. ej., una pluralidad de instrucciones) para ejecutarse mediante el dispositivo de procesamiento 302 para el funcionamiento del dispositivo correspondiente.

Con referencia ahora a la Figura 2, se muestra un diagrama en bloque simplificado de al menos una de las modalidades del sistema 200 basado en la nube. El sistema basado en la nube 200 ilustrativo incluye un dispositivo de

comunicación fronteriza 202, un servidor SIP 204, un gestor de recursos 206, una plataforma de control de medios 208, un sistema de análisis de voz/texto 210, un generador de voz 212, una puerta de enlace de voz 214, un sistema de aumento de medios 216, un chat bot 218, y almacenamiento de datos de voz 220. Aunque solo un dispositivo de comunicación fronteriza 202, un servidor SIP 204, un gestor de recursos 206, una plataforma de control de medios 208, un sistema de análisis de voz/texto 210, un generador de voz 212, una puerta de enlace de voz 214, un sistema de aumento de medios 216, un chat bot 218 y un almacenamiento de datos de voz 220 se muestran en la modalidad ilustrativa de la Figura 2, el sistema basado en la nube 200 puede incluir múltiples dispositivos de comunicación fronteriza 202, servidores SIP 204, procesadores de recursos 206, plataformas de control de medios 208, sistemas de aumento de medios/texto 210, generadores de voz 212, puertas de enlace de voz 214, sistemas de aumento de medios 216, generadores de voz 218, y/o almacenamientos de datos de voz 220 en otras modalidades. Por ejemplo, en algunas modalidades, múltiples chat bot 218 pueden usarse para comunicarse con diferentes cuestiones de diferentes sujetos manejados por el mismo sistema basado en la nube 200. Además, en algunas modalidades, uno o más de los componentes descritos en la presente descripción pueden excluirse del sistema 200, uno o más de los

componentes descritos como independientes pueden formar una porción de otro componente, y/o uno o más del componente descrito como que forma una porción de otro componente puede ser independiente.

El dispositivo de comunicación fronteriza 202 puede incorporarse como uno o más tipos de dispositivos/sistemas que son capaces de realizar las funciones descritas en la presente descripción. Por ejemplo, en algunas modalidades, el dispositivo 202 de comunicación fronteriza puede configurarse para controlar la señalización y los flujos de medios implicados en el establecimiento, la ejecución y la interrupción de conversaciones de voz y otras comunicaciones de medios entre, por ejemplo, un usuario final y un sistema de centro de contacto. En algunas modalidades, el dispositivo de comunicación fronteriza 202 puede ser un controlador fronterizo de sesión (SBC, por sus siglas en inglés) que controla la señalización y el medio intercambiado durante una sesión de medios (también denominado “llamada”, “llamada de telefonía” o “sesión de comunicación”) entre el usuario final y el sistema de centro de contacto. En algunas modalidades, el intercambio de señalización durante una sesión de medios puede incluir SIP, H.323, protocolo de Control de puerta de enlace de medios (MGCP, por sus siglas en inglés) y/o cualquier otro protocolo de señalización de llamadas de voz sobre IP (VoIP).

El medio intercambiado durante una sesión de medios puede incluir corrientes de medios que portan el audio, video, u otros datos de llamada junto con la información de las estadísticas y calidad de las llamadas.

En algunas modalidades, el dispositivo de comunicación fronterizo 202 puede operar de acuerdo con una configuración de agente de usuario posterior de SIP estándar (B2BUA, por sus siglas en inglés). En este sentido, el dispositivo de comunicación fronterizo 202 puede insertarse en la señalización y las trayectorias de medios establecidas entre una llamada y llamadas en una llamada VoIP. En algunas modalidades, debe entenderse que pueden invocarse otros dispositivos de software y/o hardware intermediarios para establecer los trayectos de señalización y/o medios entre quien llama y quien recibe la llamada.

En algunas modalidades, el dispositivo de comunicación fronteriza 202 puede ejercer control sobre la señalización (p. ej., mensajes SIP) y corrientes de medios (p. ej., datos de RTP) enviados hacia y desde un dispositivo de usuario final (p. ej., el dispositivo de usuario 108) y un sistema central de contacto (p. ej., el sistema central de contacto 106) que atraviesa la red (p. ej., la red 104). A este respecto, el dispositivo 202 de comunicación fronteriza puede estar acoplado a troncales que transportan

señales y medios para llamadas hacia y desde el dispositivo de usuario a través de la red, y a troncales que transportan señales y medios hacia y desde el sistema de centro de contacto a través de la red.

El servidor SIP 204 puede incorporarse como uno o más tipos de dispositivos/sistemas que son capaces de realizar las funciones descritas en la presente descripción. Por ejemplo, en algunas modalidades, el servidor SIP 204 puede actuar como un SIP B2UBA y puede controlar el flujo de solicitudes y respuestas de SIP entre los extremos SIP. Cualquier otro controlador configurado para establecer y cerrar sesiones de comunicación VoIP puede ser contemplado en adición o en lugar del servidor SIP 204 en otras modalidades. El servidor SIP 204 puede ser un componente lógico separado o puede combinarse con el gestor de recursos 206. En algunas modalidades, el servidor SIP 204 puede alojarse en un sistema central de contacto (p. ej., el sistema central de contacto 106). Aunque se usa un servidor SIP 204 en la modalidad ilustrativa, otro servidor de llamadas configurado con otro protocolo VoIP puede usarse además o en lugar de SIP, tal como, por ejemplo, protocolo H.232, protocolo de control de puerta de enlace de medios, protocolo de Skype y/u otras tecnologías adecuadas en otras modalidades.

El gestor de recursos 206 puede incorporarse como uno o más tipos de dispositivos/sistemas que son capaces de realizar las funciones descritas en la presente descripción. En la modalidad ilustrativa, el gestor de recursos 206 puede configurarse para asignar y monitorear una agrupación de plataformas de control de medios para proporcionar equilibrio de carga y alta disponibilidad para cada tipo de recurso. En algunas modalidades, el gestor de recursos 206 puede monitorear y puede seleccionar una plataforma de control de medios 208 de un grupo de plataformas disponibles. La selección de la plataforma de control de medios 208 puede ser dinámica, por ejemplo, basada en la identificación de una ubicación de un usuario final llamante, el tipo de servicios de medios que se van a prestar, la calidad detectada de un servicio de medios actual y/u otros factores.

En algunas modalidades, el gestor de recursos 206 puede configurarse para procesar solicitudes para servicios de medios e interactuar con, por ejemplo, un servidor de configuración que tenga una base de datos de configuración, para determinar un perfil de respuesta de voz interactiva (IVR, por sus siglas en inglés), aplicación de voz (p. ej. aplicación de lenguaje de marcado extensible de voz (Voice XML, por sus siglas en inglés)), anuncio y aplicación de conferencia, recurso y perfil de servicio que puede prestar el servicio,

como, por ejemplo, una plataforma de control de medios. Según algunas modalidades, el gestor de recursos puede proporcionar configuraciones jerárquicas de múltiples usuarios a los proveedores de servicios, lo que les permite asignar un número determinado de recursos a cada usuario.

En algunas modalidades, el gestor de recursos 206 puede configurarse para actuar como un indicador SIP, un registro SIP y/o un notificador SIP. En este sentido, el gestor de recursos 206 puede actuar como un indicador para el tráfico de SIP entre dos componentes SIP. Como registrador SIP, el gestor de recursos 206 puede aceptar el registro de diversos recursos a través de, por ejemplo, mensajes SIP REGISTER. De esta manera, el sistema basado en la nube 200 puede soportar la reubicación transparente de los componentes de procesamiento de llamadas. En algunas modalidades, los componentes tales como la plataforma de control de medios 208 no se registran con el gestor de recursos 206 al inicio. El gestor de recursos 206 puede detectar instancias de la plataforma de control de medios 208 a través de la información de configuración recuperada de la base de datos de configuración. Si la plataforma de control de medios 208 se ha configurado para la supervisión, el gestor de recursos 206 puede supervisar el estado de los recursos usando, por ejemplo, mensajes SIP OPTIONS. En

algunas modalidades, para determinar si los recursos en el grupo están vivos, el gestor de recursos 206 puede enviar periódicamente mensajes SIP OPTIONS a cada plataforma de control de medios 208 el recurso en el grupo. Si el gestor de recursos 206 recibe una respuesta OK, los recursos se consideran vivos. Debe apreciarse que el gestor de recursos 206 puede configurarse para realizar otras diversas funciones, que se han omitido por brevedad de la descripción. El gestor de recursos 206 y la plataforma de control de medios 208 pueden denominarse colectivamente controlador de medios.

En algunas modalidades, el gestor de recursos 206 puede actuar como un notificador de SIP al aceptar, por ejemplo, solicitudes SIP SUBSCRIBE del servidor SIP 204 y mantener múltiples subíndices independientes para los mismos o diferentes dispositivos SIP. Los avisos de suscripción están dirigidos a los usuarios que maneja el gestor de recursos 206. En esta función, el gestor de recursos 206 puede generar periódicamente solicitudes SIP NOTIFY a los suscriptores (o usuarios) sobre el uso de puertos y el número de puertos disponibles. El gestor de recursos 206 puede soportar múltiples usuarios mediante el envío de notificaciones que contengan el nombre del usuario y el estado actual (en servicio o fuera de servicio) de la plataforma de control de medios 208 que se

asocia con el usuario, así como la capacidad actual para el usuario.

La plataforma de control de medios 208 puede incorporarse como cualquier servicio o sistema capaz de proporcionar servicios de medios y realizar de cualquier otra manera las funciones descritas en la presente descripción. Por ejemplo, en algunas modalidades, la plataforma de control de medios 208 puede configurarse para proporcionar servicios de llamada y medios a pedido de un usuario del servicio. Tales servicios pueden incluir, sin limitarse a, iniciar llamadas salientes, reproducir música o proporcionar otros medios mientras se coloca una llamada en espera, registrar llamadas, conferencia, detección de progreso de llamadas, reproducir indicaciones de audio/video durante una sesión de autoservicio de cliente, y/u otras llamadas y servicios de medios. Uno o más de los servicios pueden definirse por aplicaciones de voz (p. ej., aplicaciones VoiceXML) que se ejecutan como parte del proceso para establecer una sesión de medios entre la plataforma de control de medios 208 y el usuario final.

El sistema de análisis de voz/texto (STAS, por sus siglas en inglés) 210 puede incorporarse como cualquier servicio o sistema capaz de proporcionar varios análisis de voz y procesamiento de texto (p. ej., texto a voz) como lo

comprenderá un experto en la técnica y de cualquier otra manera realizar las funciones descritas en la presente descripción. El sistema 210 de análisis de voz/texto puede realizar el reconocimiento automático de voz y/o texto y la correspondencia gramatical de las sesiones de comunicación con el usuario final gestionadas por el sistema 200 basado en la nube. El sistema de análisis de voz/texto 210 puede incluir uno o más procesadores e instrucciones almacenadas en medios legibles por máquina que son ejecutadas por los procesadores para realizar diversas operaciones. En algunas modalidades, los medios legibles por máquina pueden incluir medios de almacenamiento no transitorios, tales como discos duros y sistemas de memoria hardware.

El generador de voz 212 puede incorporarse como cualquier servicio o sistema capaz de generar una comunicación de voz y realizar de cualquier otra manera las funciones descritas en la presente descripción. En algunas modalidades, el generador de voz 212 puede generar la comunicación de voz basándose en una firma de voz particular.

La puerta de enlace de voz 214 puede representarse como cualquier sistema capaz de realizar las funciones descritas en la presente descripción. En la modalidad ilustrativa, la puerta de enlace de voz 214 recibe llamadas de usuarios finales o realiza llamadas a dispositivos de

comunicaciones de voz, como un dispositivo de usuario final, y responde a las llamadas de acuerdo con un programa de voz que corresponde a una configuración de enrutamiento de comunicaciones del sistema de centro de contacto. En algunas modalidades, el programa de voz puede incluir un avatar de voz. Puede accederse al programa de voz desde la memoria local dentro de la puerta de enlace de voz 214 o desde otros medios de almacenamiento en el sistema basado en la nube 200. En algunas modalidades, la puerta de enlace de voz 214 puede procesar programas de voz que son aplicaciones de voz basadas en comandos. El programa de voz, por tanto, puede ser un comando escrito en un lenguaje de programación, como el lenguaje de marcado extensible de voz (VoiceXML) o las etiquetas de lenguaje de aplicación de voz (SALT, por sus siglas en inglés). El sistema basado en la nube 200 también puede comunicarse con el almacenamiento de datos de voz 220 para leer y/o escribir datos de interacción de usuario (p. ej., variables de estado para una sesión de comunicaciones de datos) en un espacio de memoria compartido.

El sistema de aumento de medios 216 puede incorporarse como cualquier servicio o sistema capaz de especificar cómo las porciones del sistema basado en la nube 200 (p. ej., uno o más del dispositivo de comunicaciones fronterizo 202, el servidor SIP 204, el gestor de recursos

206, la plataforma de control de medios 208, el sistema de análisis de voz/texto 210, el generador de voz 212, la puerta de enlace de voz 214, el sistema de aumento de medios 216, el chat bot 218, el almacenamiento de datos de voz 220, y/o una o más porciones de este) interactúan entre sí y de cualquier otra manera realizan las funciones descritas en la presente descripción. En algunas modalidades, el sistema de aumento de medios 216 puede incorporarse como o incluir una interfaz de programa de aplicación (API, por sus siglas en inglés). En algunas modalidades, el sistema de aumento de medios 216 permite la integración de diferentes parámetros y/o protocolos que se usan con varias aplicaciones planificadas y tipos de medios usados dentro del sistema basado en la nube 200.

El chat bot 218 puede incorporarse como cualquier servicio o sistema automatizado capaz de usar automatización para acoplarse a los usuarios finales y realizar de cualquier otra manera las funciones descritas en la presente descripción. Por ejemplo, en algunas modalidades, el chat bot 218 puede operar, por ejemplo, como un programa ejecutable que puede iniciarse de acuerdo con la demanda para el chat bot particular. En algunas modalidades, el chat bot 218 simula y procesa la conversación humana (ya sea escrita o hablada), lo que permite que los humanos interactúen con dispositivos

digitales como si los humanos se comunicaran con otro humano. En algunas modalidades, el chat bot 218 puede ser tan simple como programas que responden a una simple consulta con una respuesta de única línea o sofisticados como asistentes digitales que aprenden y evolucionan para suministrar niveles crecientes de personalización ya que recopilan y procesan información. En algunas modalidades, el chat bot 218 incluye y/o aprovecha la inteligencia artificial, aprendizaje adaptativo, bots, informática cognitiva y/u otras tecnologías de automatización. El chat bot 218 también puede denominarse en la presente descripción como uno o más robots de chat, chat bots de IA, robot de chat automatizados, chatterbots, sistemas de diálogo, agentes conversacionales, recursos de chat automatizados y/o bots.

Una de las ventajas de usar robots de chat automatizados para entablar conversaciones de chat con los usuarios finales puede ser que ayuden a los centros de contacto a usar de forma más eficiente recursos valiosos y costosos como los recursos humanos, al tiempo que se mantiene la satisfacción del usuario final. Por ejemplo, los robots de chat pueden invocarse para manejar inicialmente conversaciones de chat sin que un usuario final humano sepa que está conversando con un robot. La conversación de chat se puede elevar a un recurso humano si es apropiado. Por lo

tanto, los recursos humanos no necesitan estar innecesariamente vinculados en el manejo de solicitudes simples y pueden en cambio usarse más efectivamente para manejar solicitudes más complejas o para monitorear el progreso de muchas comunicaciones automatizadas diferentes al mismo tiempo.

Como se describe en la presente descripción, en modalidades ilustrativas, el chatbot 218 puede incorporarse como un bot basado únicamente en conocimiento que se apoya en bases de conocimiento creadas, por ejemplo, usando preguntas frecuentes de la organización, documentos de productos, manuales de usuario y/u otra documentación relevante.

El almacenamiento de datos de voz 220 puede incorporarse como una o más bases de datos, estructuras de datos y/o dispositivos de almacenamiento de datos capaces de almacenar datos en el sistema basado en la nube 200 o facilitar de cualquier otra manera el almacenamiento de tales datos para el sistema basado en la nube 200. Por ejemplo, en algunas modalidades, el almacenamiento de datos de voz 220 puede incluir uno o más depósitos de almacenamiento en la nube. En otras modalidades, debe apreciarse que el almacenamiento de datos de voz 220 puede incluir, adicional o alternativamente, otros tipos de mecanismos de almacenamiento de datos de voz que permiten el escalado dinámico de la cantidad de almacenamiento

de datos disponible al sistema basado en la nube 200. En algunas modalidades, el almacenamiento de datos de voz 220 puede almacenar comandos (p. ej., comandos preprogramados o de cualquier otra manera). Aunque el almacenamiento de datos de voz 220 se describe en la presente descripción como almacenamientos de datos y bases de datos, debe apreciarse que el almacenamiento de datos de voz 220 puede incluir una base de datos (u otro tipo de recolección organizada de datos y estructuras) y almacenamiento de datos para el almacenamiento real de los datos subyacentes. El almacenamiento de datos de voz 220 puede almacenar varios datos útiles para realizar las funciones descritas en la presente descripción.

Con referencia ahora a la Figura 3, se muestra un diagrama en bloque simplificado de al menos una modalidad de un dispositivo informático 300. El dispositivo informático ilustrativo 300 representa al menos una modalidad de un sistema basado en la nube, sistema de centro de contacto y/o dispositivo de usuario que puede usarse en relación con el sistema basado en la nube 102, el sistema central de contacto 106, y/o el dispositivo de usuario 108 (y/o una porción de este) ilustrado en la Figura 1. Además, en algunas modalidades, uno o más del dispositivo de comunicaciones fronterizo 202, el servidor SIP 204, el gestor de recursos 206, la plataforma de control de medios 208, el sistema de

análisis de voz/texto 210, el generador de voz 212, la puerta de enlace de voz 214, el sistema de aumento de medios 216, el chat bot 218 y/o el almacenamiento de datos de voz 220 (y/o una parte de este) pueden incorporarse o ejecutarse mediante un dispositivo informático similar al dispositivo informático 300. Dependiendo de la modalidad particular, el dispositivo informático 300 puede representarse como un servidor, computadora de escritorio, computadora portátil, tableta, notebook, netbook, Ultrail™, teléfono celular, dispositivo informático móvil, teléfono inteligente, dispositivo informático portátil, asistente digital personal, dispositivo de Internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés), sistema de procesamiento, punto de acceso inalámbrico, enrutador, puerta de enlace, y/o cualquier otro dispositivo informático, procesamiento, y/o comunicación capaz de realizar las funciones descritas en la presente descripción.

El dispositivo informático 300 incluye un dispositivo de procesamiento 302 que ejecuta algoritmos y/o datos de procesos de acuerdo con la lógica operativa 308, un dispositivo de entrada/salida 304 que permite la comunicación entre el dispositivo informático 300 y uno o más dispositivos externos 310, y memoria 306 que almacena, por ejemplo, datos recibidos del dispositivo externo 310 a través del dispositivo de entrada/salida 304.

El dispositivo de entrada/salida 304 permite que el dispositivo informático 300 se comuniquen con el dispositivo externo 310. Por ejemplo, el dispositivo de entrada/salida 304 puede incluir un transceptor, un adaptador de red, una tarjeta de red, una interfaz, uno o más puertos de comunicación (p. ej., un puerto USB, puerto serie, puerto paralelo, un puerto analógico, un puerto digital, VGA, DVI, HDMI, FireWire, CAT 5, o cualquier otro tipo de puerto o interfaz de comunicación), y/u otros sistemas de circuitos de comunicación. El sistema de circuitos de comunicación del dispositivo informático 300 puede configurarse para usar una cualquiera o más tecnologías de comunicación (p. ej., comunicaciones inalámbricas o cableadas) y protocolos asociados (p. ej., Ethernet, Bluetooth®, Wi-Fi®, WiMAX, etc.) para efectuar tal comunicación dependiendo del dispositivo informático particular 300. El dispositivo de entrada/salida 304 puede incluir hardware, software, y/o firmware adecuado para realizar las técnicas descritas en la presente descripción.

El dispositivo externo 310 puede ser cualquier tipo de dispositivo que permite que los datos sean ingresados o emitidos desde el dispositivo informático 300. Por ejemplo, en diversas modalidades, el dispositivo externo 310 puede incorporarse como el sistema basado en la nube 102, el

sistema central de contacto 106, el dispositivo de usuario 108 y/o una porción de este. Además, en algunas modalidades, el dispositivo externo 310 puede incorporarse como otro dispositivo informático, conmutador, herramienta de diagnóstico, controlador, impresora, pantalla, alarma, dispositivo periférico (p. ej., teclado, mouse, pantalla táctil, etc.), y/o cualquier otro dispositivo informático, de procesamiento, y/o de comunicación capaz de realizar las funciones descritas en la presente descripción. Además, en algunas modalidades, debe apreciarse que el dispositivo externo 310 puede integrarse en el dispositivo informático 300.

El dispositivo de procesamiento 302 puede incorporarse como cualquier tipo de procesador(es) capaz de realizar las funciones descritas en la presente descripción. En particular, el dispositivo de procesamiento 302 puede incorporarse como uno o más procesadores de un solo núcleo o de múltiples núcleos, microcontroladores, u otro procesador o circuitos de procesamiento/control. Por ejemplo, en algunas modalidades, el dispositivo de procesamiento 302 puede incluir o puede representarse como una unidad lógica aritmética (ALU, por sus siglas en inglés), unidad central de procesamiento (CPU, por sus siglas en inglés), procesador de señal digital (DSP, por sus siglas en inglés), y/u otro(s) procesador(es)

adecuado(s). El dispositivo de procesamiento 302 puede ser de un tipo programable, una máquina de estado cableada dedicada, o una combinación de estos. Los dispositivos de procesamiento 302 con múltiples unidades de procesamiento pueden utilizar procesamiento distribuido, de canalización de datos (*pipelined*), y/o paralelo en diversas modalidades. Además, el dispositivo de procesamiento 302 puede estar dedicado a la realización de solo las operaciones descritas en la presente descripción, o puede utilizarse en una o más aplicaciones adicionales. En la modalidad ilustrativa, el dispositivo de procesamiento 302 es programable y ejecuta algoritmos y/o procesa datos de acuerdo con la lógica operativa 308 según lo definido por instrucciones de programación (tales como software o firmware) almacenadas en la memoria 306. Adicional o alternativamente, la lógica operativa 308 para el dispositivo de procesamiento 302 puede estar al menos parcialmente definida por lógica cableada u otro hardware. Además, el dispositivo de procesamiento 302 puede incluir uno o más componentes de cualquier tipo adecuado para procesar las señales recibidas desde el dispositivo de entrada/salida 304 o desde otros componentes o dispositivos y para proporcionar las señales de salida deseadas. Tales componentes pueden incluir sistemas de circuitos digitales, circuitos analógicos, o una combinación de estos.

La memoria 306 puede ser de uno o más tipos de medios no transitorios legibles por computador, tales como una memoria de estado sólido, memoria electromagnética, memoria óptica, o una combinación de estas. Además, la memoria 306 puede ser volátil y/o no volátil y, en algunas modalidades, parte de o toda la memoria 306 puede ser de un tipo portátil, tal como un disco, cinta, memoria flash extraíble (*memory stick*), cartucho, y/u otra memoria portátil adecuada. En la operación, la memoria 306 puede almacenar diversos datos y software usados durante la operación del dispositivo informático 300, tales como sistemas operativos, aplicaciones, programas, bibliotecas, y controladores. Debe apreciarse que la memoria 306 puede almacenar datos que son manipulados por la lógica operativa 308 del dispositivo de procesamiento 302, tales como, por ejemplo, datos representativos de señales recibidas de y/o enviadas al dispositivo de entrada/salida 304 además de o en lugar de almacenar instrucciones de programación que definen la lógica operativa 308. Como se muestra en la Figura 3, la memoria 306 puede incluirse con el dispositivo de procesamiento 302 y/o acoplarse al dispositivo de procesamiento 302 dependiendo de la modalidad particular. Por ejemplo, en algunas modalidades, el dispositivo de procesamiento 302, la memoria 306, y/u otros componentes del

dispositivo informático 300 pueden formar una porción de un sistema en un chip (SoC, por sus siglas en inglés) e incorporarse en un único chip de circuito integrado.

En algunas modalidades, diversos componentes del dispositivo informático 300 (p. ej., el dispositivo de procesamiento 302 y la memoria 306) pueden acoplarse comunicativamente por medio de un subsistema de entrada/salida, que puede incorporarse como un sistema de circuitos y/o componentes para facilitar las operaciones de entrada/salida con el dispositivo de procesamiento 302, la memoria 306, y otros componentes del dispositivo informático 300. Por ejemplo, el subsistema de entrada/salida puede representarse como, o de cualquier otra manera incluir, centros de controlador de memoria, concentradores de control de entrada/salida, dispositivos de firmware, enlaces de comunicación (es decir, enlaces punto a punto, enlaces de bus, alambres, cables, guías de luz, trazas de placas de circuito impreso, etc.), y/u otros componentes y subsistemas para facilitar las operaciones de entrada/salida.

El dispositivo informático 300 puede incluir otros componentes o componentes adicionales, tales como los que se encuentran comúnmente en un dispositivo informático típico (p. ej., diversos dispositivos de entrada/salida y/u otros componentes), en otras modalidades. Debe apreciarse además que

uno o más de los componentes del dispositivo informático 300 descritos en la presente descripción pueden distribuirse a través de múltiples dispositivos informáticos. En otras palabras, las técnicas descritas en la presente descripción pueden emplearse mediante un sistema informático que incluye uno o más dispositivos informáticos. Adicionalmente, aunque solo un único dispositivo de procesamiento 302, dispositivo de E/S 304, y memoria 306 se muestran de manera ilustrativa en la Figura 3, debe apreciarse que un dispositivo informático particular 300 puede incluir múltiples dispositivos de procesamiento 302, dispositivos de E/S 304, y/o memorias 306 en otras modalidades. Además, en algunas modalidades, más de un dispositivo externo 310 puede estar en comunicación con el dispositivo informático 300.

Con referencia ahora a las Figuras 4-6, en uso, el sistema 100 o, más específicamente, el sistema basado en la nube 102 puede ejecutar un flujo de sistema 400 para aprovechar un clasificador de confianza global para la recuperación de información en centros de contacto. Debe apreciarse que los bloques particulares del flujo de sistema 400 se ilustran a manera de ejemplo, y tales bloques pueden combinarse o dividirse, añadirse o eliminarse, y/o reordenarse total o parcialmente dependiendo de la modalidad particular, a menos que se indique lo contrario.

Debe apreciarse que el flujo de sistema 400 puede describirse en etapas, que se distribuyen a través de las Figuras 4-6. Específicamente, la porción del flujo de sistema 400 representada en la Figura 4 puede ser una etapa de entrenamiento, la porción del flujo de sistema 400 representada en la Figura 5 puede ser una etapa de inferencia, y la porción del flujo de sistema 400 representada en la Figura 6 puede ser una fase de recolección de documentos global. Además, la porción del flujo de sistema 400 representada en las Figuras 4-5 puede describirse como el marco del bot basado únicamente en conocimiento, y la porción del flujo de sistema 400 representada en la Figura 6 puede describirse como el clasificador de confianza global. En algunas modalidades, el entorno del bot basado únicamente en conocimiento puede implementarse en múltiples organizaciones.

Como se muestra en la Figura 4, en una fase de recolección de documentos 402, el sistema 100 recopila preguntas frecuentes de la organización, documentos de productos, manuales de usuario y/u otra documentación relevante de un almacén de documentos o almacenamiento de datos. En algunas modalidades, uno o más de los documentos incluye preguntas, respuestas, preguntas alternativas, preguntas similares, categorías y/u otros datos relacionados.

En una fase de procesamiento del lenguaje natural (NLP) 404, el sistema 100 utiliza técnicas de comprensión/procesamiento del lenguaje natural para limpiar los documentos y/o segmentar los datos. Debe apreciarse que el lenguaje natural se refiere a la forma en que los humanos se comunican entre sí (p. ej., el habla y el texto). En algunas modalidades, el NLP puede implicar el uso de métodos estadísticos, aprendizaje automático (p. ej., redes neuronales de aprendizaje profundo) y/u otras técnicas para realizar inferencia sobre tareas específicas y/o para desarrollar sistemas robustos de extremo a extremo. En algunas modalidades, en la fase de NLP 404, el sistema 100 procesa preguntas, respuestas y alternativas de cada documento, y limpia los datos (p. ej., eliminando caracteres/palabras innecesarios, eliminando palabras vacías, tokenizando, separando palabras y/o realizando otro procesamiento del lenguaje natural).

En una fase de clasificación de documentos 406, el sistema 100 entrena un modelo de aprendizaje automático para clasificar los documentos. Debe apreciarse que un clasificador en el aprendizaje automático es un algoritmo que ordena o categoriza automáticamente los datos en uno o más de un conjunto de clases. Por ejemplo, un clasificador de correo electrónico puede escanear correos electrónicos

para filtrarlos por etiqueta de clase: Spam o No spam. En la modalidad ilustrativa, el modelo de aprendizaje automático espera características de entrada (p. ej., puntuaciones TF-IDF) y objetivos (p. ej., identificadores de documentos). Debido a que la latencia puede ser crucial, en algunas modalidades, el sistema 100 aprovecha un clasificador lineal para aprender la asociación entre las características de entrada y los identificadores de documentos de destino. En algunas modalidades, el modelo puede usarse para identificar un subconjunto de documentos más relevantes (p. ej., los N elementos superiores) con respecto a la consulta. En otras modalidades, el clasificador de documentos puede implicar la creación de un índice de búsqueda para todos los documentos basado en palabras clave individuales o combinaciones de palabras. Debe apreciarse que la indexación de documentos permite buscar documentos usando el texto contenido en su interior (p. ej., incluyendo frases/pasajes completos). La indexación de texto completo puede considerar todo el contenido de un documento como una pieza de texto, mientras que la indexación basada en campos puede implicar etiquetar usando metadatos (p. ej., información sobre los datos en sí), lo que ayuda a la recuperación de documentos basado en las características de búsqueda como el tipo de documento,

datos de creación y/u otros parámetros relacionados con el documento.

En una fase de extracción de características 408, el sistema 100 convierte texto limpio en uno o más vectores de características (es decir, convierte la forma textual en una representación numérica). Por ejemplo, en algunas modalidades, se pueden usar integraciones de palabras y/o integraciones de oraciones. Debe apreciarse que pueden usarse integraciones generales y/o personalizadas dependiendo de la modalidad particular. Las integraciones personalizadas pueden entrenarse a partir de documentos disponibles y pueden capturar el vocabulario específico de la organización (p. ej., reduciendo los problemas de falta de vocabulario). Se puede suponer que la representación numérica del texto es similar en dimensiones superiores. Las integraciones de palabras convierten cada palabra en una representación vectorial y promedian a lo largo del enunciado para proporcionar un solo vector. Las integraciones de oraciones pueden transformar directamente todo el enunciado en un solo vector basado en el contexto. Debe apreciarse que los algoritmos de aprendizaje automático pueden aprender de un conjunto predefinido de características a partir de datos de entrenamiento para producir resultado(s) para los datos de prueba. Sin embargo, los algoritmos de aprendizaje automático pueden funcionar de manera más eficiente con

representaciones matriciales/vectoriales que con texto sin procesar. En consecuencia, al convertir los datos de texto en una representación numérica, el sistema 100 puede aprovechar de manera más eficiente y efectiva las tecnologías de aprendizaje automático e inteligencia artificial.

Debe apreciarse que los resultados de la fase de clasificación de documentos 406 y la fase de extracción de características 408 pueden almacenarse en un almacenamiento de datos 410. Por ejemplo, el almacenamiento de datos 410 puede almacenar modelos del clasificador de documentos, integraciones personalizadas, datos del clasificador de confianza, índices de documentos y/u otros datos relevantes.

Con referencia ahora a la Figura 5, como se describió anteriormente, el sistema 100 puede ejecutar una etapa de inferencia con el fin de extraer inferencias basadas en las entradas del usuario. En consecuencia, en una fase de NLP 412 de la figura 5, el sistema 100 puede recibir una consulta de usuario a un bot basado únicamente en conocimiento (p. ej., “¿Cuál es el número de atención al cliente?”) y utilizar técnicas de comprensión/procesamiento del lenguaje natural para limpiar la consulta y/o segmentar los datos de una manera similar a la descrita en referencia a la fase de NLP 404 de la Figura 4.

En una fase de identificación de documentos 414, el sistema 100 puede identificar un subconjunto de los documentos más relevantes (p. ej., los N elementos/documentos superiores) a la consulta de usuario. Al hacerlo, en algunas modalidades, el sistema 100 puede calcular puntuaciones TF-IDF para una determinada consulta, procesar las puntuaciones a través de un clasificador de documentos y proporcionar los N mejores documentos posibles para la consulta dada. En otra modalidad, el sistema 100 puede buscar a través de un indexador de documentos.

En una fase de extracción de características 416, el sistema 100 puede convertir las palabras de consulta introducidas por el usuario en una representación vectorial numérica (p. ej., [0,45623, 0,34544, 0,5565, 0,98098, ...]) de forma similar a la descrita anteriormente en referencia a la frase de extracción de características 408 de la Figura 4. Debe apreciarse que, durante la ejecución de la fase de extracción de características 416 y/o la fase de identificación de documentos 414, el sistema 100 puede recuperar datos de y/o actualizar datos en el almacenamiento de datos 410 (ver la Figura 4).

En una fase de reclasificación de documentos 418, el sistema 100 puede reclasificar los N mejores documentos basado en la consulta de entrada y generar la respuesta más

relevante. En algunas modalidades, el sistema 100 genera características de entrada requeridas entre la consulta dada y posibles documentos N principales y procesa las características a través del clasificador de confianza, que genera probabilidades para cada clase. El sistema 100 puede generar una puntuación de confianza entre cada consulta y cada posible documento. El documento con la puntuación más alta puede identificarse como el documento más probable (p. ej., el documento de pregunta/respuesta más probable). Debe apreciarse que el sistema 100 puede aprovechar y/o actualizar el modelo de clasificador de confianza global 430 (ver la Figura 6) al reclasificar los documentos. En otras modalidades, se puede utilizar una función de similitud (p. ej., función de similitud del coseno) para generar una puntuación de similitud.

Con referencia ahora a la Figura 6, como se describió anteriormente, el sistema 100 puede ejecutar una etapa de clasificador de confianza global para entrenar un clasificador de confianza (p. ej., el clasificador de confianza 428) para su uso con múltiples bases de conocimiento (p. ej., para diferentes organizaciones, diferentes idiomas, etc.). Como se describió anteriormente, en la modalidad ilustrativa, la etapa de clasificador de confianza global implica entrenar un modelo para predecir

probabilidades de cinco clases basadas en cinco características de entrada numéricas.

En una fase de recolección de documentos 420, el sistema 100 recopila preguntas frecuentes de la organización, documentos de productos, manuales de usuario y/u otra documentación relevante de un almacén de documentos o almacenamiento de datos para múltiples organizaciones. Debe apreciarse que al apoyarse en bases de conocimiento de múltiples organizaciones diferentes, el sistema 100 obtiene acceso a un mayor número de documentos, alternativas, categorías, etc. En una fase de NLP 422, el sistema 100 puede utilizar técnicas de comprensión/procesamiento del lenguaje natural para limpiar los documentos y/o segmentar los datos de una manera similar a la descrita en referencia a la fase de NLP 404 de la Figura 4.

En una fase de clasificación de documentos 424, el sistema 100 puede entrenar un modelo de aprendizaje automático para clasificar los documentos de una manera similar a la descrita en referencia a la fase de clasificación de documentos 406 de la Figura 4. En una fase de extracción de características 426, el sistema 100 puede convertir texto limpio en uno o más vectores de características (es decir, convertir la forma textual en una representación numérica) de

una manera similar a la descrita en referencia a la fase de extracción de características 408 de la Figura 4.

En una fase de clasificación de confianza 428, el sistema 100 mide la confianza en cada documento (p. ej., de los N documentos principales). Debe apreciarse que un clasificador de confianza es útil cuando se trata de más de dos clases en el clasificador, y el clasificador de confianza evalúa la confianza en una clase en particular para la consulta en concreto. Por ejemplo, al realizar la clasificación meteorológica (p. ej., verano, invierno, otoño, primavera), dada la condición meteorológica, el clasificador de confianza puede estimar el grado de confianza con que la condición meteorológica se corresponde con las distintas clases. En la modalidad ilustrativa, el clasificador de confianza se entrena como un problema de cinco clases que usa cinco características de entrada.

Las características de entrada pueden incluir una primera puntuación de alineación, una segunda puntuación de alineación, una puntuación de similitud, una puntuación de documento y una puntuación de superposición de palabras. La primera puntuación de alineación (F0) puede ser una puntuación de alineación de palabras entre la consulta de usuario y el documento, y la puntuación puede calcularse de acuerdo con:

$$D = \{D_0, D_1, D_2, D_3, \dots, D_N\} \quad (\text{Ecuación 1})$$

$$C = \alpha(QD_i^T) + \beta \quad (\text{Ecuación 2})$$

$$S = \text{Argmáx}(C, \text{axis} = 1) \quad (\text{Ecuación 3})$$

$$F0 = \frac{\sum_{i=0}^n (S_i * I_i)}{\sum_{i=0}^n I_i} \quad (\text{Ecuación 4})$$

en donde D es un conjunto de documentos que se identifican mediante el clasificador de documentos para una determinada consulta, α y β son parámetros ajustables, Q es una matriz de vectores de integración de palabras para cada palabra en la consulta, D_i es una matriz de vectores de integración de palabras para cada palabra en el documento, C es una matriz de similitud entre palabras de consulta y palabras del documento, S son los valores máximos para cada palabra en la consulta, I son las puntuaciones IDF para cada palabra en la consulta y $F0$ es la primera puntuación de alineación del producto de puntos de las puntuaciones de similitud y las puntuaciones IDF normalizadas con las puntuaciones IDF.

La segunda puntuación de alineación ($F1$) se calcula usando las Ecuaciones 1-4 para calcular la primera puntuación

de alineación (F0) pero intercambiando los vectores de palabra de consulta y del documento. Debe apreciarse que la segunda puntuación de alineación la similitud del documento con respecto a la consulta. La puntuación de similitud entre la consulta y el documento se calcula usando la similitud del coseno en vectores de integración de palabras promedio de la consulta y el documento. La puntuación del documento se calcula a partir del clasificador de documentos, por lo que a cada documento predicho por el clasificador de documentos también se le asigna una puntuación.

La puntuación de superposición de palabras (OS, en inglés) calcula cuántos n-gramas son similares entre la consulta y el documento (p. ej., en este contexto, bigramas). La puntuación de superposición de palabras (OS) se calcula de acuerdo con:

$$WQ = [(w_1, w_2), (w_2, w_3), \dots, (w_{N-1}, w_N)] \quad (\text{Ecuación 5})$$

$$WD_i = [(w_1, w_2), (w_2, w_3), \dots, (w_{N-1}, w_N)] \quad (\text{Ecuación 6})$$

$$O = WQ \& WD_i \quad (\text{Ecuación 7})$$

$$OS = \frac{2}{\frac{\|WQ\|}{o} + \frac{\|WD_i\|}{o}} \quad (\text{Ecuación 8})$$

en WQ son bigramas para una determinada consulta,

WD_i son bigramas para cada documento posible, O da

cuántos bigramas se superponen entre la consulta y el posible documento, y OS da la puntuación general de superposición de palabras.

Como se indicó anteriormente, el clasificador de confianza ilustrativo tiene cinco clases. Para una primera clase, el identificador de documento esperado para la consulta dada no coincide con el identificador de documento previsto con una puntuación muy baja (p. ej., satisfecho debido a la escasa información proporcionada). Para una segunda clase, el identificador esperado para la consulta dada no coincide con el identificador de documento previsto con una puntuación moderada. Para una tercera clase, el identificador de documento esperado para la consulta dada no coincide con el identificador de documento previsto, pero la categoría del documento previsto es la misma con respecto a la categoría del identificador de documento esperado. El documento aparece en la tercera o cuarta posición. Para una cuarta clase, el identificador de documento esperado para la consulta dada no coincide con el identificador de documento previsto, pero la categoría del documento previsto es la misma con respecto a la categoría del identificador de documento esperado. El documento aparece en la primera o segunda posición. Para una quinta clase, el identificador de documento esperado para la

consulta dada es el mismo que el identificador de documento previsto.

Debe apreciarse que los resultados del clasificador de confianza 428 pueden usarse para seguir actualizando o entrenando el modelo del clasificador de confianza global 430. Además, como se representa, el modelo de clasificador de confianza global 430 puede aprovecharse por la fase de reclasificación de documentos 418 (ver la Figura 5).

Como se muestra en la tabla de las Figuras 7-8, el clasificador global arroja resultados mejorados en relación con los enfoques tradicionales de clasificación usado bots basados únicamente en conocimiento, en términos tanto de velocidad/duración de ejecución como de precisión del enfoque. La tabla ilustra cuatro variaciones diferentes de los tipos de base de conocimiento y los datos correspondientes: bases de conocimiento con categorías y alternativas, bases de conocimiento con categorías pero sin alternativas, bases de conocimiento con alternativas pero sin categorías, y bases de conocimiento sin alternativas ni categorías. La tabla también ilustra los resultados de bases de conocimiento de diferentes tamaños (es decir, 10 documentos, 20 documentos, 50 documentos, 80 documentos, 100 documentos y una base de datos “completa” que tiene más de 100 documentos) y diferentes idiomas (es decir, inglés y

alemán). Como se muestra, el clasificador de confianza global de acuerdo con las técnicas descritas en la presente descripción arrojó mejores resultados en casi todos los conjuntos de datos.