

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS Y

REIVINDICACIÓN DE PRIORIDAD

5

Esta solicitud reivindica prioridad a la solicitud de patente de los EE. UU. 18/459.352, presentada el 31 de agosto de 2023, también titulada “Technologies For Leveraging Improved Conversational Bots
10 In A Contact Center”.

ANTECEDENTES

Los bots conversacionales se han convertido en
15 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,
20 el desarrollo de bots conversacionales ha proliferado. Algunos factores clave en el desarrollo de bots conversacionales efectivos incluyen la representación de características del texto de entrada (p. ej., consulta del usuario) y el tiempo de respuesta del bot
25 conversacional. Los sistemas de bots conversacionales generalmente usan grandes listas de vocabulario para

representar las características de entrada, permitiendo que el bot comprenda con precisión la intención del usuario y genere respuestas apropiadas.

5

SUMARIO

Una modalidad se dirige a un sistema, componentes, y métodos únicos para aprovechar los bots conversacionales mejorados en un sistema de centro de
10 contacto. Otras modalidades se dirigen a aparatos, sistemas, dispositivos, hardware, métodos, y combinaciones de estos para aprovechar bots conversacionales mejorados en un sistema de centro de contacto.

15 De acuerdo con una modalidad, un método para aprovechar bots conversacionales mejorados en un sistema de centro de contacto puede incluir realizar, mediante un sistema informático, destilación de conocimiento a través de aprendizaje automático para enseñar un modelo de
20 inteligencia artificial del estudiante basado en un modelo de inteligencia artificial del docente y reducir un tamaño de un vocabulario multilingüe inicial, en donde el modelo de inteligencia artificial del estudiante incluye menos capas de incrustación de aprendizaje
25 automático que el modelo de inteligencia artificial del docente, eliminar, mediante el sistema informático,

tókenes del vocabulario multilingüe inicial basado en una agrupación de lenguajes con similitudes lingüísticas para reducir el tamaño del vocabulario multilingüe inicial, analizar, mediante el sistema informático, el texto de usuario de un usuario humano en uno o más tókenes usando procesamiento del lenguaje natural, identificar, mediante el sistema informático, índices de token asociados con el respectivo uno o más tókenes en un vocabulario multilingüe reducido, en donde el vocabulario multilingüe reducido se genera a partir de realizar la destilación de conocimiento y eliminar las fichas del vocabulario multilingüe inicial, determinar, mediante el sistema informático, los valores de incrustación asociados con los índices de token identificados, y generar, mediante el sistema informático, una salida de incrustación multilingüe para el texto de usuario basada en los valores de incrustación usando aprendizaje automático, en donde la salida de incrustación multilingüe es indicativa de una intención del texto de usuario.

En algunas modalidades, realizar la destilación de conocimiento a través del aprendizaje automático para enseñar el modelo de inteligencia artificial del estudiante basado en el modelo de inteligencia artificial del docente y reducir el tamaño del vocabulario multilingüe inicial puede incluir reducir un consumo de memoria del vocabulario multilingüe inicial.

En algunas modalidades, eliminar los tókenes del vocabulario multilingüe inicial basado en la agrupación de lenguajes con similitudes lingüísticas para reducir el tamaño del vocabulario multilingüe inicial puede incluir
5 reducir un consumo de memoria del vocabulario multilingüe inicial.

En algunas modalidades, realizar la destilación de conocimiento a través del aprendizaje automático para enseñar el modelo de inteligencia artificial del
10 estudiante basado en el modelo de inteligencia artificial del docente puede incluir realizar aprendizaje automático para entrenar el modelo de inteligencia artificial del estudiante con respecto a la representación de palabras clave del centro de contacto del modelo de inteligencia
15 artificial del docente.

En algunas modalidades, realizar la destilación de conocimiento a través del aprendizaje automático para enseñar un modelo de inteligencia artificial del estudiante basado en el modelo de inteligencia artificial
20 del docente puede incluir realizar aprendizaje automático para entrenar un modelo de inteligencia artificial del estudiante con respecto a la representación de palabras clave específicas del dominio del modelo de inteligencia artificial del docente.

25 En algunas modalidades, eliminar tókenes del vocabulario multilingüe inicial basado en la agrupación

de lenguajes con similitudes lingüísticas puede incluir determinar uno o más lenguajes relevantes para una configuración regional manejada por el sistema de centro de contacto, y eliminar tókenes del vocabulario multilingüe inicial asociado con lenguajes que no están dentro de un grupo de lenguajes relevantes para la configuración regional manejada por el sistema de centro de contacto.

En algunas modalidades, generar la salida de incrustación multilingüe para el texto de usuario basada en los valores de incrustación puede incluir generar una representación vectorial de longitud fija del texto de usuario basada en los valores de incrustación.

En algunas modalidades, generar la salida de incrustación multilingüe para el texto de usuario basada en los valores de incrustación usando aprendizaje automático puede incluir generar la salida de incrustación multilingüe para el texto de usuario basada en los valores de incrustación usando una red neuronal.

En alguna modalidad, el método puede incluir además recibir, mediante el sistema informático, el texto de usuario de una interacción entre el usuario humano y un bot conversacional del sistema de centro de contacto.

En algunas modalidades, cada token del vocabulario multilingüe inicial puede representarse por un vector multidimensional de valores de punto flotante.

De acuerdo con otra modalidad, un sistema informático para aprovechar bots conversacionales mejorados en un sistema de centro de contacto puede incluir al menos un procesador y al menos una memoria que
5 comprende una pluralidad de instrucciones almacenadas en esta que, en respuesta a la ejecución por el al menos un procesador, hace que el sistema informático realice destilación de conocimiento a través del aprendizaje automático para enseñar un modelo de inteligencia
10 artificial del estudiante basado en un modelo de inteligencia artificial del docente y reducir un tamaño de un vocabulario multilingüe inicial, en donde el modelo de inteligencia artificial del estudiante incluye menos capas de incrustación de aprendizaje automático que el
15 modelo de inteligencia artificial del docente, eliminar tokens del vocabulario multilingüe inicial basado en una agrupación de lenguajes con similitudes lingüísticas para reducir el tamaño del vocabulario multilingüe inicial, analizar texto de usuario de un usuario humano en uno o
20 más tokens usando procesamiento del lenguaje natural, identificar índices de token asociados con el respectivo uno o más tokens en un vocabulario multilingüe reducido, en donde el vocabulario multilingüe reducido se genera al realizar la destilación de conocimiento y eliminar los
25 tokens del vocabulario multilingüe inicial, determinar los valores de incrustación asociados con los índices de

token identificados, y generar una salida de incrustación multilingüe para el texto de usuario basada en los valores de incrustación usando aprendizaje automático, en donde la salida de incrustación multilingüe es indicativa
5 de una intención del texto de usuario.

En algunas modalidades, realizar la destilación de conocimiento a través del aprendizaje automático para enseñar un modelo de inteligencia artificial del estudiante basado en el modelo de inteligencia artificial
10 del docente y reducir el tamaño del vocabulario multilingüe inicial puede incluir reducir un consumo de memoria del vocabulario multilingüe inicial.

En algunas modalidades, eliminar los tókenes del vocabulario multilingüe inicial basado en la agrupación
15 de lenguajes con similitudes lingüísticas para reducir el tamaño del vocabulario multilingüe inicial puede incluir reducir un consumo de memoria del vocabulario multilingüe inicial.

En algunas modalidades, realizar la destilación de conocimiento a través del aprendizaje automático para enseñar el modelo de inteligencia artificial del estudiante basado en el modelo de inteligencia artificial del docente puede incluir realizar aprendizaje automático para entrenar un modelo de inteligencia artificial del
20 estudiante con respecto a la representación de palabras
25

clave del centro de contacto del modelo de inteligencia artificial del docente.

En algunas modalidades, realizar la destilación de conocimiento a través del aprendizaje automático para enseñar el modelo de inteligencia artificial del estudiante basado en el modelo de inteligencia artificial del docente puede incluir realizar aprendizaje automático para entrenar un modelo de inteligencia artificial del estudiante con respecto a la representación de palabras clave específicas del dominio del modelo de inteligencia artificial del docente.

En algunas modalidades, eliminar tókenes del vocabulario multilingüe inicial basado en la agrupación de lenguajes con similitudes lingüísticas puede incluir determinar uno o más lenguajes relevantes para una configuración regional manejada por el sistema de centro de contacto, y eliminar tókenes del vocabulario multilingüe inicial asociado con lenguajes que no están dentro de un grupo de lenguajes relevantes para la configuración regional manejada por el sistema de centro de contacto.

En algunas modalidades, generar la salida de incrustación multilingüe para el texto de usuario basada en los valores de incrustación puede incluir generar una representación vectorial de longitud fija del texto de usuario basada en los valores de incrustación.

En algunas modalidades, generar la salida de
incrustación multilingüe para el texto de usuario basada
en los valores de incrustación usando aprendizaje
automático puede incluir generar la salida de
5 incrustación multilingüe para el texto de usuario basada
en los valores de incrustación usando una red neuronal.

En algunas modalidades, la pluralidad de
instrucciones puede hacer además que el sistema
informático reciba el texto de usuario de una interacción
10 entre el usuario humano y un bot conversacional del
sistema de centro de contacto.

En algunas modalidades, cada token del
vocabulario multilingüe inicial puede representarse por
un vector multidimensional de valores de punto flotante.
15 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
20 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 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 aprovechar los bots conversacionales mejorados en un sistema de centro 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;

la Figura 4 es un diagrama de flujo simplificado de al menos una modalidad de un método para reducir el tamaño de y aumentar un vocabulario multilingüe;

la Figura 5 es un diagrama de flujo simplificado de al menos una modalidad de un método para aprovechar los bots conversacionales en un sistema de centro de contacto;

la Figura 6 es un diagrama simplificado de al menos una modalidad de una arquitectura de un modelo codificador multilingüe; y

la Figura 7 es un diagrama de flujo simplificado
5 de al menos una modalidad de una arquitectura para entrenar un modelo de inteligencia artificial del estudiante.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Aunque los conceptos de la presente 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 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 aprovechar los bots conversacionales mejorados en un sistema de centro de contacto incluye un sistema basado en la nube 102, una red 104, un sistema de centro 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. Además, en algunas modalidades, uno o más de los sistemas descritos en la presente 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 el sistema 100 puede reducir el tamaño de un vocabulario multilingüe y un modelo de

inteligencia artificial (p. ej., a través de destilación de conocimiento), y/o aprovechar de cualquier otra manera las tecnologías descritas en la presente para mejorar el rendimiento del bot conversacional en centros de
5 contacto. Los sistemas de centro de contacto 106 frecuentemente proporcionan servicios a una empresa dentro de una configuración regional en particular (p. ej., Europa del Este, Asia Oriental, etc.) y, por lo tanto, los bots conversacionales que soportan la
10 configuración regional deben ser capaces de entender los lenguajes hablados por los usuarios humanos dentro de la configuración regional. Un enfoque para garantizar que todos los lenguajes relevantes se soporten puede incluir el aprovechamiento, por ejemplo, de un gran vocabulario
15 multilingüe de fuente abierta que incluya muchos lenguajes diferentes (p. ej., más de 80 lenguajes) y palabras/tókenes correspondientes. Sin embargo, la desventaja de usar un vocabulario multilingüe tan grande es que consume una gran cantidad de memoria para
20 almacenar el vocabulario y/o las incrustaciones, y la velocidad de ejecución puede ser más lenta que cuando se compara con el uso de un vocabulario específico más pequeño.

En la modalidad ilustrativa, en lugar de usar un
25 vocabulario multilingüe tan grande, el sistema 100 puede agrupar lenguajes que exhiben similitudes lingüísticas

(p. ej., agrupar lenguajes de Europa del Este, agrupar lenguajes germánicos, etc.) y eliminar palabras o tókenes del vocabulario multilingüe que no se asocien con un lenguaje dentro de la configuración regional relevante

5 (p. ej., para un consumo/rendimiento de recursos mejorado). Por ejemplo, si el sistema de centro de contacto 106 es compatible con Europa del Este, es poco probable que las palabras o tókenes japoneses, coreanos, y chinos sean beneficiosos para la comprensión del

10 lenguaje natural, ya que la probabilidad de uso es muy baja y, por lo tanto, esos lenguajes pueden eliminarse del vocabulario multilingüe. Debe apreciarse que las agrupaciones de lenguajes pueden ser distintas en algunas modalidades, mientras que las agrupaciones de lenguajes

15 pueden superponerse entre sí en otras modalidades (p. ej., una agrupación podría incluir todos los lenguajes europeos, otra agrupación podría incluir lenguajes germánicos, otra agrupación podría incluir lenguajes románticos, etc.). Adicionalmente, en algunas

20 modalidades, es probable que el vocabulario multilingüe inicial sea un vocabulario genérico y, por lo tanto, el sistema 100 puede entrenar el modelo de inteligencia artificial con respecto al centro de contacto y/o palabras clave específicas del dominio.

25 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.

5 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. Por ejemplo, en la modalidad ilustrativa, el sistema basado en la nube 102 puede configurarse para
10 entrenar el modelo de inteligencia artificial con respecto al centro de contacto y las palabras clave específicas del dominio, reducir el tamaño del vocabulario y modelo multilingües, y/o aprovechar de cualquier otra manera las tecnologías descritas en la
15 presente. Más específicamente, en algunas modalidades, el sistema basado en la nube 102 puede realizar destilación de conocimiento a través del aprendizaje automático para enseñar un modelo de inteligencia artificial del estudiante para reducir el tamaño del vocabulario
20 multilingüe, eliminar tókenes del vocabulario multilingüe basado en la agrupación de lenguajes con similitudes lingüísticas para reducir el tamaño del vocabulario multilingüe, y realizar la comprensión del lenguaje natural del texto de usuario recibido por el sistema
25 basado en la nube 102. Por ejemplo, el sistema basado en la nube 102 puede analizar el texto de usuario en uno o

más tókenes, identificar índices de token asociados con los tókenes en el vocabulario multilingüe reducido, determinar valores de incrustación asociados con los índices de token identificados, y generar una salida de
5 incrustación multilingüe para el texto de usuario (p. ej., indicativa de la intención del usuario) basada en los valores de incrustación usando aprendizaje automático. El sistema basado en la nube 102 puede incluir uno o más almacenes de datos o bases de datos
10 configurados para almacenar diversos modelos, incrustaciones, clasificadores, y/u otros datos relevantes para las características descritas en la presente. Además, el sistema basado en la nube 102 puede configurarse para realizar extracción de características
15 (p. ej., usando incrustaciones personalizadas, incrustaciones generales, etc.), clasificación de confianza, ranking, y/o realizar otras características relacionadas con el procesamiento del lenguaje natural.

Aunque el sistema basado en la nube 102 se
20 describe en la presente 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 como un sistema basado en
25 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. 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, computadores, 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. 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. Por ejemplo, en algunas modalidades, el

5 dispositivo de usuario 108 se configura para ejecutar una aplicación para participar en una conversación con un bot personal, un agente automatizado, un bot conversacional, un chat bot, u otro sistema automatizado. Como tal, el dispositivo de usuario 108 puede tener varios

10 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

15 descritas en la presente. 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

20 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

25 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.

En la Figura 6 se representa una arquitectura ilustrativa de un modelo codificador multilingüe, que aprovecha un vocabulario multilingüe e incrustaciones multilingües para capturar el significado de las palabras en múltiples lenguajes. Como se muestra, el texto de entrada ilustrativo es el texto en alemán, “Im osten geht die sonne auf”. El texto de entrada se divide en tókenes individuales (p. ej., “Im”, “osten”, “geht”, “die”, “sonne”, “auf”), y los índices de token correspondientes se buscan en el vocabulario multilingüe. Después, los índices de token se pasan a la capa de incrustación, que genera valores de incrustación multilingüe (p. ej., en forma de valores de punto flotante) que sirven como entradas al sistema codificador para producir una salida de

incrustaciones contextuales. Aunque los tókenes individuales en esta modalidad son palabras, debe apreciarse que los tókenes pueden ser otras unidades de texto, por ejemplo, representadas en forma de una
5 palabra, unidades de subpalabras, caracteres individuales, combinaciones de palabras, etc. Debe apreciarse que el vocabulario multilingüe incluye un conjunto de tókenes que se comparten en diferentes lenguajes que ocurren frecuentemente dentro de esos
10 lenguajes. Por ejemplo, la modalidad ilustrativa representa un vocabulario multilingüe que incluye al menos tókenes alemanes. Debe apreciarse que a cada token en el vocabulario multilingüe se le puede asignar un índice de token (p. ej., un identificador numérico
15 único). Por ejemplo, como se muestra en la Figura 6, a la palabra/token “si” se le ha asignado el índice de token “1”, a la palabra/token “Im” se le ha asignado el índice de token “2”, y así sucesivamente. La capa de incrustación puede transformar los índices de token asociados con el
20 texto de entrada en incrustaciones (p. ej., representación vectorial densa), que pueden capturar información semántica y contextual de palabras en un espacio vectorial continuo. Por ejemplo, la capa de incrustación puede incorporarse como una matriz donde
25 cada fila corresponde con un índice de token en el vocabulario, y el propio índice de token se asocia con un

vector n dimensional. El sistema codificador puede incluir una o más capas de una red neuronal u otra tecnología de aprendizaje automático, y transformar la secuencia de vectores de incrustación de entrada en una representación vectorial de longitud fija que captura la información general de la secuencia. Debe apreciarse que el vector contextual generado por el sistema codificador puede ser independiente de cualquier lenguaje específico, ya que la salida de incrustación multilingüe puede capturar información semántica y contextual a través de diferentes lenguajes.

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 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. 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. 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. 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.

5 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, 10 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 15 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 25 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. 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
5 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.

10 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
15 cualquier otra manera realizar las funciones descritas en la presente. 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
20 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
25 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. 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. 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
5 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.

10 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
15 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
20 porciones de este) interactúan entre sí y de cualquier otra manera realizan las funciones descritas en la presente. 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
25 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
5 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. Por ejemplo, en algunas modalidades, el chat bot 218 puede operar, por ejemplo, como un programa
10 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
15 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
20 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
25 también puede denominarse en la presente como uno o más bots conversacionales, 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, 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 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.

Con referencia ahora a la Figura 3, se muestra un diagrama en bloque simplificado de al menos una
5 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
10 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
15 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
20 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, computador de escritorio, computador portátil, tableta,
25 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
5 cualquier otro dispositivo informático, procesamiento, y/o comunicación capaz de realizar las funciones descritas en la presente.

El dispositivo informático 300 incluye un dispositivo de procesamiento 302 que ejecuta algoritmos
10 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
15 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
20 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
25 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.

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. 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
5 de realizar las funciones descritas en la presente. 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
10 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
15 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
20 de procesamiento pueden utilizar procesamiento distribuido, de canalización de datos, y/o paralelo en diversas modalidades. Además, el dispositivo de procesamiento 302 puede dedicarse a realizar solo las operaciones descritas en la presente, o puede utilizarse
25 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
5 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
10 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
15 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
20 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, cartucho, y/u otra memoria portátil adecuada. En la operación, la memoria
25 306 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 se manipulan 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
5 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
10 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
15 componentes del dispositivo informático 300 descritos en la presente pueden distribuirse a través de múltiples dispositivos informáticos. En otras palabras, las técnicas descritas en la presente pueden emplearse mediante un sistema informático que incluye uno o más
20 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
25 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 la Figura 4, en uso, un
5 sistema informático (p. ej., el sistema 100, el sistema basado en la nube 102, el sistema de centro de contacto 106, y/u otros dispositivos informáticos descritos en la presente) puede ejecutar un método 400 para reducir el tamaño de y aumentar un vocabulario multilingüe. Debe
10 apreciarse que los bloques particulares del método 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
15 contrario.

El método ilustrativo 400 comienza con el bloque 402 en el que el sistema informático reduce el tamaño de un vocabulario multilingüe (p. ej., un vocabulario multilingüe inicial) al realizar la destilación de
20 conocimiento a través del aprendizaje automático para enseñar un modelo de inteligencia artificial del estudiante basado en un modelo de inteligencia artificial del docente. Al hacerlo, en el bloque 404, el sistema informático realiza aprendizaje automático (p. ej.,
25 usando una red neuronal artificial) para entrenar el modelo de inteligencia artificial del estudiante a la

representación para diversas palabras clave de los modelos de inteligencia artificial del docente. Más específicamente, en el bloque 406, el sistema informático entrena el modelo de inteligencia artificial del estudiante basado en palabras clave del centro de contacto y, en el bloque 408, el sistema informático entrena el modelo de inteligencia artificial del estudiante basado en palabras clave específicas del dominio. En otras palabras, en la modalidad ilustrativa, el modelo de inteligencia artificial del estudiante aprende la representación para el centro de contacto y las palabras clave específicas del dominio del modelo de inteligencia artificial del docente.

En la Figura 7 se muestra una arquitectura ilustrativa para entrenar/enseñar un modelo de inteligencia artificial del estudiante basado en un modelo de inteligencia artificial del docente y reducir el tamaño de un vocabulario multilingüe inicial. Debe apreciarse que el sistema informático puede realizar destilación de conocimiento a través del aprendizaje automático, lo que puede implicar aprovechar un modelo más grande (p. ej., el modelo del docente) para transferir el conocimiento del modelo del docente al modelo de estudiante, que puede incluir menos capas de incrustación de aprendizaje automático que el modelo del docente. El modelo del estudiante puede entrenarse para

minimizar la diferencia entre el vector de oración del docente y el vector de oración del estudiante basado en la pérdida de error cuadrático medio (MSE, por sus siglas en inglés) en un esfuerzo por que la salida del modelo del estudiante coincida con la salida del modelo del docente mientras se reduce el tamaño del modelo y se reduce el consumo de recursos. Debe apreciarse además que los modelos del docente y del estudiante pueden entrenarse usando palabras clave/tókenes adicionales, tales como palabras clave del centro de contacto y específicas del dominio. Los vocabularios multilingües pueden ser genéricos y entrenados en datos de entrada en forma de frases u oraciones que cubren un amplio rango de patrones y semántica. Aunque proporciona amplitud, este enfoque puede ser limitante con respecto a tener una comprensión adecuada del lenguaje usado en una interacción de centro de contacto y/o un dominio particular (p. ej., la industria bancaria). Por ejemplo, los usuarios humanos tienden a usar un lenguaje vernáculo diferente al comunicarse con un bot conversacional que con los agentes humanos, frecuentemente confiando en declaraciones muy directas (p. ej., sí, no, entiendo, ayuda, comenzar de nuevo, cancelar, iniciar, etc.). Similarmente, el lenguaje específico del dominio puede implicar un uso diferente del lenguaje tradicional (p. ej., la industria bancaria, la industria médica, etc.).

Por ejemplo, la palabra “corazón” puede referirse a un órgano del cuerpo humano o una forma dependiendo del dominio particular. En consecuencia, el sistema informático puede entrenar el modelo del docente y el modelo del estudiante para incorporar tókenes de centro de contacto y/o del dominio específico en algunas modalidades. Debe apreciarse además que, en algunas modalidades, el vocabulario multilingüe puede reducirse además eliminando entradas de palabras clave duplicadas.

10 Por ejemplo, en una modalidad, los tókenes “comenzar de nuevo” y “reiniciar” pueden consolidarse en un único token para mejorar el rendimiento.

Haciendo referencia de nuevo a la Figura 4, en el bloque 410, el sistema informático reduce el tamaño del vocabulario multilingüe eliminando tókenes de la biblioteca multilingüe (p. ej., la biblioteca multilingüe inicial, tal como antes o después de realizar destilación y/o aumento de conocimiento). En particular, en el bloque 412, el sistema informático puede agrupar lenguajes con similitudes lingüísticas como se describió anteriormente y, en el bloque 414, el sistema informático puede determinar qué lenguajes son relevantes para la configuración regional (o configuraciones regionales) manejada por el sistema de centro de contacto 106. En el

25 bloque 416, el sistema informático elimina tókenes del vocabulario multilingüe asociado con lenguajes que no

están dentro de un grupo de lenguajes relevantes para la configuración regional manejada por el sistema de centro de contacto 106. Por ejemplo, como se describió anteriormente, el sistema informático puede agrupar 5 lenguajes de Europa del Este y agrupar los lenguajes de Asia Oriental basado en la similitud lingüística (p. ej., debido a la falta de superposición frecuente en el vocabulario subyacente). Por lo tanto, si la configuración regional manejada por el sistema de centro 10 de contacto 106 está dentro de Asia Oriental, el sistema informático puede eliminar tókenes del vocabulario multilingüe de la agrupación de lenguajes de Europa del Este (p. ej., tókenes de lenguaje alemán, tókenes de lenguaje francés, tókenes de lenguaje español, etc.) y/o 15 de otra manera no relevante para la agrupación de lenguajes de Asia Oriental. Debe apreciarse que la utilización de diferentes vocabularios multilingües basados en agrupaciones de lenguaje y configuraciones regionales permite la reducción del tamaño del 20 vocabulario multilingüe mientras que se asegura que la depuración de un vocabulario no afecte el rendimiento en otra configuración regional.

Aunque los bloques 402-416 se describen de una manera relativamente en serie, debe apreciarse que 25 diversos bloques del método 400 pueden realizarse en paralelo en algunas modalidades. Debe apreciarse que el

método 400 mejora el rendimiento del sistema, por ejemplo, al reducir el consumo de memoria (u otro consumo de recursos) del vocabulario multilingüe y/o modelo de inteligencia artificial (p. ej., el modelo del estudiante) usado para el procesamiento del lenguaje natural.

Con referencia ahora a la Figura 5, en uso, un sistema informático (p. ej., el sistema 100, el sistema basado en la nube 102, el sistema de centro de contacto 106, y/u otros dispositivos informáticos descritos en la presente) puede ejecutar un método 500 para aprovechar bots conversacionales mejorados en un centro de contacto. Debe apreciarse que los bloques particulares del método 500 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.

El método ilustrativo 500 comienza con el bloque 502 en el que el sistema informático recibe texto de usuario de un usuario humano a partir de una interacción con un bot conversacional. Por ejemplo, el texto de usuario puede ser una consulta o comando de un usuario humano al bot conversacional. Aunque se describe como texto, debe apreciarse que, en algunas modalidades, el usuario humano puede comunicarse verbalmente con un

agente automatizado, que a su vez puede convertirse en el texto de usuario a través de tecnologías automatizadas de reconocimiento de voz y voz a texto. En el bloque 504, el sistema informático analiza el texto de usuario en
5 tókenes usando procesamiento del lenguaje natural.

En el bloque 506, el sistema informático identifica los índices de token en el vocabulario multilingüe (p. ej., el vocabulario multilingüe reducido descrito anteriormente) asociado con los tókenes
10 respectivos del texto de usuario tokenizado. En el bloque 508, el sistema informático determina los valores de incrustación asociados con esos índices de token, y en el bloque 510, el sistema informático genera una salida de incrustación multilingüe para el texto de usuario basada en
15 los valores de incrustación usando aprendizaje automático (p. ej., usando una red neuronal). Debe apreciarse que la salida de incrustación multilingüe es indicativa de la intención del usuario basada en el texto de usuario. En algunas modalidades, la salida de incrustación multilingüe
20 puede incorporarse como una representación vectorial de longitud fija del texto de usuario.

Aunque los bloques 502-510 se describen de una manera relativamente en serie, debe apreciarse que diversos bloques del método 500 pueden realizarse en
25 paralelo en algunas modalidades.