

TECNOLOGÍAS PARA EL DESCUBRIMIENTO AUTOMATIZADO DE PROCESOS
EN SISTEMAS DE CENTROS DE CONTACTO

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

Esta solicitud reivindica la prioridad de la solicitud de patente no provisional de los EE. UU. número de serie 17/565.230 presentada el 29 de diciembre de 2021, que se incorpora en la presente descripción como referencia en su totalidad.

ANTECEDENTES

Los centros de contacto dependen de los agentes para comunicarse y responder a las consultas de los clientes. Sin embargo, el centro de contacto tiene poca o ninguna visibilidad sobre las acciones tomadas por el agente durante la interacción agente-cliente y el tiempo que tarda el agente en procesar cada elemento de trabajo, y la visibilidad limitada frecuentemente se limita a la revisión supervisora de las grabaciones de llamadas. Por consiguiente, es difícil para los centros de contacto identificar las mejores prácticas o agentes con alto rendimiento, y no existe ningún mecanismo para asegurar que

el agente siga las etapas apropiadas para responder a la consulta del cliente en tiempo real.

SUMARIO

Una modalidad se dirige a un sistema, componentes y métodos únicos para aprovechar el descubrimiento automatizado de procesos en un sistema de centro de contacto. Otras modalidades se dirigen a aparatos, sistemas, dispositivos, hardware, métodos y combinaciones de estos para aprovechar el descubrimiento automatizado de procesos en un sistema de centro de contacto.

De acuerdo con una modalidad, un método para aprovechar el descubrimiento automatizado de procesos en un sistema de centro de contacto puede incluir determinar, mediante un sistema informático y para cada una de una pluralidad de interacciones agente-cliente, un contexto de una interacción entre un agente de centro de contacto correspondiente y un cliente de centro de contacto correspondiente, capturar, mediante el sistema informático y para cada una de la pluralidad de interacciones agente-cliente, acciones tomadas por el agente de centro de contacto correspondiente durante la interacción correspondiente, determinar, mediante el sistema informático y para cada una de la pluralidad de interacciones agente-

cliente, acciones tomadas por el agente de centro de contacto correspondiente durante la interacción correspondiente, determinar, mediante el sistema informático y para cada uno de la pluralidad de interacciones agente-cliente, una secuencia de acciones correspondiente tomadas por el agente de centro de contacto correspondiente basada en las acciones capturadas, y aplicar, mediante el sistema informático, la coincidencia de secuencias para determinar una secuencia común de acciones basada en la secuencia correspondiente determinada de acciones tomadas para la pluralidad de interacciones agente-cliente.

En algunas modalidades, determinar el contexto de la interacción puede incluir recibir, mediante el sistema informático, una llamada entrante desde el cliente del centro de contacto correspondiente al agente de centro de contacto correspondiente, grabar, mediante el sistema informático, audio de llamada desde la llamada entrante, convertir, mediante el sistema informático, el audio de llamada grabado en una transcripción de conversación textual, y determinar, mediante el sistema informático, el contexto de la llamada entrante basado en la transcripción de conversación textual.

En algunas modalidades, determinar el contexto de la interacción puede incluir almacenar, mediante el sistema

informático, una transcripción de conversación digital de la llamada entrante o interacción.

En algunas modalidades, determinar el contexto puede incluir realizar al menos una de lematización, eliminación de palabras vacías, resumen o extracción de palabras clave en la transcripción de conversación textual.

En algunas modalidades, determinar el contexto puede incluir aplicar aprendizaje automático a la transcripción de conversación textual.

En algunas modalidades, capturar las acciones puede incluir generar una traza de agente basada en eventos desencadenados en una o más aplicaciones de agente a las que accede el agente del centro de contacto correspondiente durante la interacción.

En algunas modalidades, los eventos pueden incluir eventos de JavaScript.

En algunas modalidades, capturar las acciones puede incluir analizar una grabación de pantalla del agente del centro de contacto correspondiente a partir de la interacción correspondiente.

En algunas modalidades, capturar las acciones puede incluir además determinar un tiempo correspondiente dedicado a cada aplicación de una o más aplicaciones de agente basado en la traza del agente.

En algunas modalidades, aplicar la coincidencia de secuencias puede incluir aplicar aprendizaje automático para determinar la secuencia común de acciones.

En algunas modalidades, aplicar la coincidencia de secuencias puede incluir aplicar un algoritmo de minería de patrones secuencial top-k (TKS, por sus siglas en inglés).

En algunas modalidades, aplicar la coincidencia de secuencias puede incluir aplicar un algoritmo de coincidencia de patrón secuencial generalizado (GSP, por sus siglas en inglés).

En algunas modalidades, aplicar la coincidencia de secuencias puede incluir aplicar una de una red neuronal convolucional (CNN, por sus siglas en inglés) o una red neuronal recurrente (RNN, por sus siglas en inglés) con una arquitectura de memoria a largo plazo (LSTM, por sus siglas en inglés).

En algunas modalidades, el método puede incluir además generar automatización de procesos robóticos (RPA, por sus siglas en inglés) para el contexto basado en la secuencia común de acciones.

En algunas modalidades, el método puede incluir además auditar la secuencia común de acciones.

En algunas modalidades, el método puede incluir además auditar la secuencia de acciones realizadas por los

agentes para una interacción cliente-agente particular basada en la mejor secuencia de acciones determinada mediante la aplicación del aprendizaje automático.

En algunas modalidades, determinar el contexto de la interacción puede incluir determinar un contexto de al menos una subinteracción entre el agente de centro de contacto correspondiente y el cliente del centro de contacto correspondiente.

En algunas modalidades, determinar la secuencia de acciones correspondiente puede incluir determinar una secuencia de acciones correspondiente tomadas por el agente del centro de contacto correspondiente durante al menos una subinteracción de la interacción agente-cliente correspondiente.

En algunas modalidades, aplicar la coincidencia de secuencias para determinar la secuencia común de acciones puede incluir aplicar la coincidencia de secuencias para determinar una secuencia común de acciones basada en la secuencia correspondiente determinada de acciones tomadas durante la al menos una subinteracción de la pluralidad de interacciones agente-cliente.

En algunas modalidades, el método puede incluir además asociar el contexto de una subinteracción con una secuencia de acciones realizadas por el agente durante esa subinteracción basada en la línea de tiempo de la interacción.

De acuerdo con otra modalidad, un sistema para aprovechar el descubrimiento automatizado de procesos puede incluir al menos un procesador y al menos una memoria que comprende una pluralidad de instrucciones almacenadas en esta, en respuesta a la ejecución por el al menos un procesador, hacer que el sistema determine, para cada una de una pluralidad de interacciones agente-cliente, un contexto de una interacción entre un agente de centro de contacto correspondiente y un cliente de centro de contacto correspondiente, capturar, para cada una de la pluralidad de interacciones agente-cliente, acciones tomadas por el agente del centro de contacto correspondiente durante la interacción correspondiente, determinar, para cada una de la pluralidad de interacciones agente-cliente, una secuencia de acciones correspondiente tomadas por el agente del centro de contacto correspondiente basada en las acciones capturadas, y aplicar coincidencia de secuencias para determinar una secuencia común de acciones basada en la secuencia correspondiente determinada de acciones tomadas para la pluralidad de interacciones agente-cliente.

En algunas modalidades, en donde determinar el contexto de la interacción puede incluir recibir una llamada entrante del cliente del centro de contacto correspondiente al agente del centro de contacto correspondiente, grabar audio de

llamada de la llamada entrante, convertir el audio de llamada grabado en una transcripción de conversación textual, y determinar el contexto de la llamada entrante basado en la transcripción de conversación textual.

En algunas modalidades, determinar el contexto puede incluir realizar al menos una de lematización, eliminación de palabras vacías, resumen o extracción de palabras clave en la transcripción de la conversación textual.

En algunas modalidades, capturar las acciones puede incluir generar una traza de agente basada en eventos de JavaScript desencadenados a través de una o más aplicaciones de agente a las que accede el agente del centro de contacto correspondiente durante la interacción.

En algunas modalidades, capturar las acciones puede incluir además determinar un tiempo correspondiente dedicado a cada aplicación de una o más aplicaciones de agente basado en la traza del agente.

En algunas modalidades, aplicar la coincidencia de secuencias puede incluir aplicar un algoritmo de minería de patrones secuencial top-k (TKS).

En algunas modalidades, aplicar la coincidencia de secuencias puede incluir aplicar un algoritmo de coincidencia de patrón secuencial generalizado (GSP).

En algunas modalidades, aplicar la coincidencia de secuencias puede incluir aplicar una de una red neuronal convolucional (CNN) o una red neuronal recurrente (RNN) con una arquitectura de memoria a largo plazo (LSTM).

En algunas modalidades, la pluralidad de instrucciones puede causar además que el sistema genere automatización de procesos robóticos (RPA) para el contexto basado en la secuencia común de acciones.

En algunas modalidades, un método y/o sistema puede incluir asociar contextos determinados de interacciones agente-cliente o subinteracciones con la secuencia de acciones correspondiente tomadas por el agente del centro de contacto correspondiente.

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 ilustra un diagrama en bloque simplificado de al menos una modalidad de un sistema de centro de contacto;

la Figura 2 es un diagrama en bloque simplificado de al menos una modalidad de un dispositivo informático;

las Figuras 3-4 son un diagrama de flujo simplificado de al menos una modalidad de un método para descubrimiento automatizado de procesos en un sistema de centro de contacto;

La Figura 5 es un diagrama de flujo simplificado de al menos una modalidad de un método para determinar un contexto de una interacción entre un agente y un cliente del centro de contacto;

La Figura 6 es un ejemplo de código JavaScript para capturar eventos desencadenados por interacciones del agente con una aplicación;

La Figura 7 es un ejemplo de una traza de agente generada a partir de eventos de JavaScript desencadenados por interacciones del agente con aplicaciones durante una interacción con un cliente del centro de contacto; y

Las Figuras 8-9 son un ejemplo de código Python para ejecutar un flujo de trabajo de automatización de procesos robóticos (RPA) creado a partir de las tecnologías descritas en la presente descripción.

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. Además, características, estructuras, o funcionalidades particulares pueden combinarse en cualquier combinación y/o subcombinaciones adecuadas en diversas modalidades.

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.

Debe apreciarse que las tecnologías que se describen a continuación proporcionan información sobre las diversas acciones tomadas por un agente del centro de contacto durante una interacción agente-cliente y el tiempo que tarda el agente en cada aplicación para realizar esas acciones al responder a la consulta del cliente. Adicionalmente, las tecnologías descritas en la presente descripción son capaces de aprovechar el aprendizaje automático y/u otras tecnologías para analizar grandes volúmenes de interacciones agente-cliente para identificar automáticamente secuencias de acciones tomadas por los agentes para resolver, por ejemplo, una consulta particular del cliente (p. ej., una secuencia de acciones más común). La secuencia de acciones puede usarse, por ejemplo, para determinar y aprovechar puntos de referencia del proceso para los agentes, para realizar la automatización robótica de procesos (RPA) de contextos comunes y/o para proporcionar asistencia al agente en tiempo real (p. ej., notificar al agente de errores).

Con referencia ahora a la Figura 1, se muestra un diagrama en bloque simplificado de al menos una modalidad de una infraestructura de comunicaciones y/o sistema de centro de contenido, que puede usarse junto con una o más de las modalidades descritas en la presente descripción. El sistema de centro de contacto 100 puede representarse como cualquier sistema capaz de proporcionar servicios del centro de contacto (p. ej., servicios del centro de llamadas, servicios del centro de chat, servicios del centro de SMS, etc.) a un usuario final y realizar de cualquier otra manera las funciones descritas en la presente descripción. El sistema de centro de contacto ilustrativo 100 incluye un dispositivo de cliente 102, una red 104, un conmutador/puerta de enlace de medios 106, un controlador de llamadas 108, un servidor de medios interactivos de respuesta (IMR, por sus siglas en inglés) 110, un servidor de enrutamiento 112, un dispositivo de almacenamiento 114, un servidor de estadísticas 116, dispositivos de agente 118A, 118B, 118C, un servidor multimedia 120, un servidor de gestión de conocimiento 122, un sistema de conocimiento 124, servidor de chat 126, servidores web 128, un servidor de interacción (iXn) 130, un servidor de contacto universal 132, un servidor de reportes 134, un servidor de servicios multimedia 136, y un módulo de análisis 138. Aunque solo un dispositivo de cliente 102, una red 104, un conmutador/puerta de enlace de medios 106,

un controlador de llamadas 108, un servidor de IMR 110, un servidor de enrutamiento 112, un dispositivo de almacenamiento 114, un servidor de estadísticas 116, un servidor multimedia 120, un servidor de gestión de conocimiento 122, un sistema de conocimiento 124, un servidor de chat 126, un servidor de iXn 130, un servidor de contacto universal 132, un servidor de reportes 134, un servicio de servicios multimedia 136, y un módulo de análisis 138 se muestran en la modalidad ilustrativa de la Figura 1, el sistema de centro de contacto 100 puede incluir múltiples dispositivos de cliente 102, redes 104, conmutador/puertas de enlace de medios 106, controladores de llamadas 108, servidores de IMR 110, servidores de enrutamiento 112, dispositivos de almacenamiento 114, servidores de estadísticas 116, servidores multimedia 120, servidores de gestión del conocimiento 122, sistemas de conocimiento 124, servidores de chat 126, servidores de iXn 130, servidores de contacto universal 132, servidores de reportes 134, servidores de servicios multimedia 136, y/o módulos analíticos 138 en otras modalidades. Además, en algunas modalidades, uno o más de los componentes descritos en la presente descripción pueden excluirse del sistema 100, 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.

Debe entenderse que el término “sistema de centro de contacto” se usa en la presente descripción para referirse al sistema ilustrado en la Figura 1 y/o a los componentes de este, mientras que el término “centro de contacto” se usa más generalmente para referirse a sistemas de centro de contacto, a los proveedores de servicio al cliente que operan esos sistemas, y/o a las organizaciones o empresas asociadas con estos. Por lo tanto, a menos que se limite específicamente de cualquier otra manera, el término “centro de contacto” se refiere generalmente a un sistema de centro de contacto (tal como el sistema de centro de contacto 100), el proveedor de servicio al cliente asociado (tal como un proveedor/agente de servicio al cliente particular que proporciona servicio al cliente a través del sistema de centro de contacto 100), así como a la organización o empresa en representación de las cuales se proporcionan esos servicios al cliente.

A manera de antecedentes, los proveedores de servicio al cliente pueden ofrecer muchos tipos de servicios a través de centros de contacto. Tales centros de contacto pueden contar con empleados o agentes de servicio al cliente (o simplemente “agentes”), con los agentes que sirven como interfaz entre una compañía, empresa, agencia gubernamental, u organización (de aquí en adelante denominada indistintamente como una “organización” o “empresa”) y personas, tales como

usuarios, individuos, o clientes (de aquí en adelante denominados indistintamente como “individuos”, “clientes” o “clientes del centro de contacto”). Por ejemplo, los agentes en un centro de contacto pueden ayudar a los clientes a realizar decisiones de compra, recibir órdenes, o resolver problemas con productos o servicios ya recibidos. Dentro de un centro de contacto, tales interacciones entre los agentes del centro de contacto y entidades externas o clientes pueden realizarse a través de una variedad de canales de comunicación, tal como, por ejemplo, a través de voz (p. ej., llamadas telefónicas o llamadas de voz sobre IP o VoIP), video (p. ej., videoconferencias), texto (p. ej., correos electrónicos y chat de texto), uso compartido de pantalla, navegación conjunta, y/u otros canales de comunicación.

Operacionalmente, los centros de contacto generalmente se esfuerzan por proporcionar servicios de calidad a los clientes mientras minimizan los costos. Por ejemplo, una forma de operar de un centro de contacto es atender cada interacción del cliente con un agente vivo. Si bien este enfoque puede tener una buena puntuación en términos de calidad del servicio, probablemente también sería prohibitivamente costoso debido al alto costo del trabajo del agente. Debido a esto, la mayoría de los centros de contacto utiliza algún nivel de proceso automatizado en lugar de

agentes en vivo, tal como, por ejemplo, sistemas de respuesta de voz interactiva (IVR, por sus siglas en inglés), sistemas de medios interactivos de respuesta (IMR), robots de Internet o “bots”, módulos de chat automatizado o “chatbots”, y/u otros procesados automatizados. En muchos casos, esto ha demostrado ser una estrategia exitosa, ya que los procesos automatizados pueden ser altamente eficientes para atender ciertos tipos de interacciones y efectivos para disminuir la necesidad de agentes vivos. Tal automatización permite a los centros de contacto dirigir el uso de agentes humanos para las interacciones más difíciles con los clientes, mientras que los procesos automatizados atienden las tareas más repetitivas o rutinarias. Además, los procesos automatizados pueden estructurarse de manera que optimicen la eficiencia y promuevan la repetibilidad. Mientras que un agente humano o vivo puede olvidar solicitar ciertas preguntas o hacer seguimiento a detalles particulares, tales errores se evitan típicamente a través del uso de procesos automatizados. Si bien los proveedores de servicio al cliente dependen cada vez más de los procesos automatizados para interactuar con los clientes, el uso de tales tecnologías por los clientes permanece mucho menos desarrollado. Por lo tanto, mientras que los sistemas de IVR, los sistemas de IMR, y/o bots se usan para automatizar porciones de la interacción en el lado del

centro de contacto de una interacción, las acciones en el lado del cliente continúan para que el cliente las realice manualmente.

Debe apreciarse que un proveedor de servicios al cliente puede usar el sistema de centro de contacto 100 para proporcionar diversos tipos de servicios a clientes. Por ejemplo, el sistema de centro de contacto 100 puede usarse para participar y gestionar las interacciones en las que los procesos automatizados (o bots) o agentes humanos se comunican con los clientes. Como debe entenderse, el sistema de centro de contacto 100 puede ser una instalación interna para un negocio o empresa para realizar las funciones de ventas y servicio al cliente en relación con los productos y servicios disponibles a través de la empresa. En otra modalidad, el sistema de centro de contacto 100 puede ser operado por un proveedor de servicios externo que se contrata para proporcionar servicios para otra organización. Además, el sistema de centro de contacto 100 puede desplegarse en equipos especializados para la empresa o 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. El sistema de centro de contacto 100 puede incluir programas o aplicaciones

de software, que pueden ejecutarse en instalaciones o remotamente o alguna combinación de estos. Debe apreciarse además que los diversos componentes del sistema de centro de contacto 100 pueden distribuirse en diversas ubicaciones geográficas y no necesariamente se contienen en una única ubicación o entorno informático.

Debe entenderse además que, a menos que se limite específicamente de cualquier otra manera, cualquiera de los elementos informáticos de la presente invención puede implementarse en entornos informáticos en la nube o basados en la nube. Como se usa en la presente descripción y se describe además más abajo en referencia al dispositivo informático 200, la “computación en la nube”, o simplemente la “nube”, se define como un modelo para permitir el acceso de red ubicuo, conveniente y bajo solicitud a un grupo compartido de recursos informáticos configurables (p. ej., redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones, y servicios) que pueden aprovisionarse rápidamente por medio de virtualización y liberarse con un mínimo esfuerzo de gestión o interacción con el proveedor de servicios, y por consiguiente después escalar. La computación en la nube puede componerse de diversas características (p. ej., autoservicio bajo solicitud, amplio acceso a la red, agrupación de recursos, elasticidad rápida, servicio medido, etc.), modelos de servicio (p. ej., software

como servicio (“SaaS”, por sus siglas en inglés), plataforma como servicio (“PaaS”, por sus siglas en inglés), infraestructura como servicio (“IaaS”, por sus siglas en inglés), y modelos de despliegue (p. ej., nube privada, nube comunitaria, nube pública, nube híbrida, etc.). Conocido frecuentemente como una “arquitectura sin servidor”, un modelo de ejecución en la nube generalmente incluye un proveedor de servicios que administra dinámicamente una asignación y aprovisionamiento de servidores remotos para lograr una funcionalidad deseada.

Debe entenderse que cualquiera de los componentes, módulos, o servidores implementados en computador descritos en relación con la Figura 1 pueden implementarse por medio de uno o más tipos de dispositivos informáticos, tales como, por ejemplo, el dispositivo informático 200 de la Figura 2. Como se verá, el sistema de centro de contacto 100 generalmente gestiona recursos (p. ej., personal, computadores, equipos de telecomunicaciones, etc.) para permitir el suministro de servicios por teléfono, correo electrónico, chat, u otros mecanismos de comunicación. Tales servicios pueden variar dependiendo del tipo de centro de contacto y, por ejemplo, pueden incluir servicio al cliente, funcionalidad de mesa de ayuda, respuesta de emergencia, telemarketing, toma de pedidos, y/u otras características.

Los clientes que deseen recibir servicios del sistema de centro de contacto 100 pueden iniciar comunicaciones entrantes (p. ej., llamadas telefónicas, correos electrónicos, chats, etc.) al sistema de centro de contacto 100 a través de un dispositivo de cliente 102. Mientras que la Figura 1 muestra uno de tales dispositivos de cliente, es decir, dispositivo de cliente 102, debe entenderse que puede estar presente cualquier número de dispositivos de cliente 102. Los dispositivos de cliente 102, por ejemplo, pueden ser un dispositivo de comunicación, tal como un teléfono, teléfono inteligente, computador, tableta, o computador portátil. De acuerdo con la funcionalidad descrita en la presente descripción, los clientes generalmente pueden usar los dispositivos de cliente 102 para iniciar, gestionar, y conducir comunicaciones con el sistema de centro de contacto 100, tales como llamadas telefónicas, correos electrónicos, chats, mensajes de texto, sesiones de navegación web, y otras transacciones multimedia.

Las comunicaciones entrantes y salientes desde y hacia los dispositivos de cliente 102 pueden atravesar la red 104, con la naturaleza de la red dependiendo típicamente del tipo de dispositivo de cliente que se usa y la forma de comunicación. Como ejemplo, la red 104 puede incluir una red de comunicación de servicios telefónicos, celulares, y/o de datos. La red 104 puede ser una red telefónica pública conmutada

privada o pública (PSTN, por sus siglas en inglés), red de área local (LAN, por sus siglas en inglés), red de área amplia (WAN, por sus siglas en inglés) privada, y/o WAN pública tal como internet. Además, la red 104 puede incluir una red de operador inalámbrico que incluye una red de acceso múltiple por división de código (CDMA, por sus siglas en inglés), una red de sistema global para comunicaciones móviles (GSM, por sus siglas en inglés), o cualquier red/tecnología inalámbrica convencional en la técnica, que incluye, pero no se limita a, 3G, 4G, LTE, 5G, etc.

El conmutador/puerta de enlace de medios 106 puede acoplarse a la red 104 para recibir y transmitir llamadas telefónicas entre clientes y el sistema de centro de contacto 100. El conmutador/puerta de enlace de medios 106 puede incluir un conmutador telefónico o de comunicación configurado para funcionar como un conmutador central para el enrutamiento a nivel de agente dentro del centro. El conmutador puede ser un sistema de conmutación de hardware o implementarse mediante software. Por ejemplo, el conmutador 106 puede incluir un distribuidor de llamadas automático, un intercambio de derivación privado (PBX, por sus siglas en inglés), un conmutador de software basado en IP, y/o cualquier otro conmutador con hardware y software especializado configurado para recibir interacciones de

internet y/o interacciones de red telefónica de un cliente, y enrutar esas interacciones a, por ejemplo, uno de los dispositivos de agente 118. Por lo tanto, generalmente, el conmutador/puerta de enlace de medios 106 establece una conexión de voz entre el cliente y el agente al establecer una conexión entre el dispositivo de cliente 102 y el dispositivo de agente 118.

Como se muestra además, el conmutador/puerta de enlace de medios 106 puede acoplarse al controlador de llamadas 108 que, por ejemplo, sirve como un adaptador o interfaz entre el conmutador y los otros componentes de enrutamiento, monitoreo, y gestión de comunicación del sistema de centro de contacto 100. El controlador de llamadas 108 puede configurarse para procesar llamadas de PSTN, llamadas de VoIP, y/u otros tipos de llamadas. Por ejemplo, el controlador de llamadas 108 puede incluir software de integración de telefonía informática (CTI, por sus siglas en inglés) para interactuar con el conmutador/puerta de enlace de medios y otros componentes. El controlador de llamadas 108 puede incluir un servidor de protocolo de inicio de sesión (SIP, por sus siglas en inglés) para procesar llamadas de SIP. El controlador de llamadas 108 también puede extraer datos sobre una interacción entrante, tal como el número telefónico, dirección IP, o dirección de correo

electrónico del cliente, y después comunicarlos con otros componentes de centro de contacto al procesar la interacción.

El servidor de medios interactivos de respuesta (IMR) 110 puede configurarse para permitir la funcionalidad de autoayuda o asistente virtual. Específicamente, el servidor de IMR 110 puede ser similar a un servidor de respuesta de voz interactivo (IVR), excepto que el servidor de IMR 110 no está restringido a la voz y también puede cubrir una variedad de canales de medios. En un ejemplo que ilustra la voz, el servidor de IMR 110 puede configurarse con un guion de IMR para consultar a los clientes sobre sus necesidades. Por ejemplo, un centro de contacto de un banco puede indicar a los clientes a través del guion de IMR que “presionen 1” si desean recuperar el saldo de su cuenta. A través de la interacción continua con el servidor de IMR 110, los clientes pueden recibir servicio sin necesidad de hablar con un agente. El servidor de IMR 110 también puede configurarse para determinar porqué un cliente está en contacto con el centro de contacto de manera que la comunicación puede enrutarse al recurso adecuado. La configuración de IMR puede realizarse mediante el uso de una herramienta de autoservicio y/o servicio asistido que comprende una herramienta basada en la web para desarrollar aplicaciones de IVR y aplicaciones de enrutamiento que se ejecutan en el entorno del centro de contacto.

El servidor de enrutamiento 112 puede funcionar para enrutar interacciones entrantes. Por ejemplo, una vez que se determina que una comunicación entrante debe ser atendida por un agente humano, la funcionalidad dentro del servidor de enrutamiento 112 puede seleccionar al agente más adecuado y enrutar la comunicación a este. Esta selección de agente puede basarse en qué agente disponible se adapta mejor para atender la comunicación. Más específicamente, la selección del agente adecuado puede basarse en una estrategia o algoritmo de enrutamiento que se implementa mediante el servidor de enrutamiento 112. Al hacer esto, el servidor de enrutamiento 112 puede consultar datos que son relevantes para la interacción entrante, por ejemplo, datos relacionados con el cliente particular, agentes disponibles, y el tipo de interacción, que, como se describe en la presente descripción, pueden almacenarse en bases de datos particulares. Una vez que se selecciona el agente, el servidor de enrutamiento 112 puede interactuar con el controlador de llamadas 108 para enrutar (es decir, conectar) la interacción entrante al dispositivo de agente correspondiente 118. Como parte de esta conexión, puede proporcionarse información sobre el cliente al agente seleccionado mediante su dispositivo de agente 118. Esta

información pretende mejorar el servicio que el agente es capaz de proporcionar al cliente.

Debe apreciarse que el sistema de centro de contacto 100 puede incluir uno o más dispositivos de almacenamiento masivo, representados generalmente por el dispositivo de almacenamiento 114, para almacenar datos en una o más bases de datos relevantes para el funcionamiento del centro de contacto. Por ejemplo, el dispositivo de almacenamiento 114 puede almacenar datos del cliente que se mantienen en una base de datos del cliente. Tales datos del cliente pueden incluir, por ejemplo, perfiles del cliente, información de contacto, acuerdo de nivel de servicio (SLA, por sus siglas en inglés), e historial de interacción (p. ej., detalles de interacciones previas con un cliente particular, que incluyen la naturaleza de las interacciones previas, datos de disposición, tiempo de espera, tiempo de atención, y acciones tomadas por el centro de contacto para resolver problemas del cliente). Como otro ejemplo, el dispositivo de almacenamiento 114 puede almacenar datos de agentes en una base de datos de agentes. Los datos de agentes mantenidos en el sistema de centro de contacto 100 pueden incluir, por ejemplo, disponibilidad de agentes y perfiles de agentes, organizaciones, habilidades, tiempo de atención, y/u otros datos relevantes. Como otro ejemplo, el

dispositivo de almacenamiento 114 puede almacenar datos de interacción en una base de datos de interacción. Los datos de interacción pueden incluir, por ejemplo, datos relacionados con numerosas interacciones pasadas entre clientes y centros de contacto. Más generalmente, debe entenderse que, a menos que se especifique de cualquier otra manera, el dispositivo de almacenamiento 114 puede configurarse para incluir bases de datos y/o almacenar datos relacionados con cualquiera de los tipos de información descritos en la presente descripción, con esas bases de datos y/o datos accesibles a los otros módulos o servidores del sistema de centro de contacto 100 de maneras que faciliten la funcionalidad descrita en la presente descripción. Por ejemplo, los servidores o módulos del sistema de centro de contacto 100 pueden consultar tales bases de datos para recuperar datos almacenados en ellos o transmitir datos a estos para su almacenamiento. El dispositivo de almacenamiento 114, por ejemplo, puede tomar la forma de cualquier medio de almacenamiento convencional y puede almacenarse localmente u operarse desde una ubicación remota. Como ejemplo, las bases de datos pueden ser una base de datos Casandra, una base de datos NoSQL, o una base de datos SQL y gestionarse mediante un sistema de manejo de

base de datos, tal como, Oracle, IBM DB2, Microsoft SQL server, o Microsoft Access, PostgreSQL.

El servidor estadístico 116 puede configurarse para registrar y agregar datos relacionados con el rendimiento y aspectos operacionales del sistema de centro de contacto 100. Tal información puede estar compilada por el servidor estadístico 116 y está disponible para otros servidores y módulos, tales como el servidor de reportes 134, que después puede usar los datos para producir reportes que se usan para gestionar aspectos operaciones del centro de contacto y ejecutar acciones automatizadas de acuerdo con la funcionalidad descrita en la presente descripción. Estos datos pueden relacionarse con el estado de los recursos del centro de contacto, p. ej., tiempo de espera promedio, tasa de abandono, ocupación del agente, y otros según lo requiera la funcionalidad descrita en la presente descripción.

Los dispositivos de agente 118 del sistema de centro de contacto 100 pueden ser dispositivos de comunicación configurados para interactuar con los diversos componentes y módulos del sistema de centro de contacto 100 de manera que faciliten la funcionalidad descrita en la presente descripción. Un dispositivo de agente 118, por ejemplo, puede incluir un teléfono adaptado para llamadas telefónicas regulares o llamadas de VoIP. Un dispositivo de agente 118

puede incluir además un dispositivo informático configurado para comunicarse con los servidores del sistema de centro de contacto 100, realizar el procesamiento de datos asociado con las operaciones, e interactuar con los clientes a través de voz, chat, correo electrónico, y otros mecanismos de comunicación multimedia de acuerdo con la funcionalidad descrita en la presente descripción. Aunque la Figura 1 muestra tres dispositivos de agentes 118, es decir, dispositivos de agente 118A, 118B y 118C, debe entenderse que cualquier número de dispositivos de agente 118 puede estar presente en una modalidad particular.

El servidor multimedia/de medios sociales 120 puede configurarse para facilitar interacciones de medios (que no sean de voz) con los dispositivos de cliente 102 y/o los servidores 128. Tales interacciones de medios pueden relacionarse, por ejemplo, con correo electrónico, correo de voz, chat, video, mensajes de texto, web, redes sociales, navegación conjunta, etc. El servidor multimedia/de medios sociales 120 puede tomar la forma de cualquier enrutador IP convencional en la técnica con hardware y software especializados para recibir, procesar, y reenviar eventos y comunicaciones multimedia.

El servidor de gestión de conocimientos 122 puede configurarse para facilitar interacciones entre clientes y

el sistema de conocimiento 124. Generalmente, el sistema de conocimiento 124 puede ser un sistema informático capaz de recibir preguntas o consultas y proporcionar respuestas. El sistema de conocimiento 124 se puede incluir como parte del sistema de centro de contacto 100 u operarse de forma remota por un tercero. El sistema de conocimiento 124 puede incluir un sistema informático artificialmente inteligente capaz de responder preguntas que se exponen en el lenguaje natural mediante la recuperación de información de fuentes de información tales como enciclopedias, diccionarios, artículos de periódico, obras de literatura, u otros documentos sometidos al sistema de conocimiento 124 como materiales de referencia. Como ejemplo, el sistema de conocimiento 124 puede incorporarse como IBM Watson o un sistema similar.

El servidor de chat 126 puede configurarse para realizar, orquestar, y gestionar comunicaciones de chat electrónico con los clientes. Generalmente, el servidor de chat 126 se configura para implementar y mantener las conversaciones de chat y generar transcripciones del chat. Tales comunicaciones de chat pueden ejecutarse mediante el servidor de chat 126 de tal manera que un cliente se comunica con chatbots automatizados, agentes humanos, o ambos. En modalidades ilustrativas, el servidor de chat 126 puede actuar

como un servidor de orquestación de chat que envía conversaciones de chat entre los chatbots y los agentes humanos disponibles. En tales casos, la lógica de procesamiento del servidor de chat 126 puede estar regida por normas para aprovechar una distribución inteligente de la carga de trabajo entre los recursos de chat disponibles. Además, el servidor de chat 126 puede implementar, gestionar, y facilitar las interfaces de usuario (UI, por sus siglas en inglés) asociadas con la característica de chat, que incluyen las UI generadas en el dispositivo de cliente 102 o el dispositivo de agente 118. El servidor de chat 126 puede configurarse para transferir chats dentro de una única sesión de chat con un cliente particular entre fuentes automatizadas y humanas de tal manera que, por ejemplo, una sesión de chat se transfiere de un chatbot a un agente humano o de un agente humano a un chatbot. El servidor de chat 126 también puede acoplarse al servidor de gestión de conocimiento 122 y los sistemas de conocimiento 124 para recibir sugerencias y respuestas a consultas planteadas por clientes durante un chat para que, por ejemplo, pueda proporcionarse enlaces a artículos relevantes.

Los servidores web 128 pueden incluirse para proporcionar hosts de sitio para una variedad de sitios de interacción social a los que se suscriben los clientes, tal como Facebook, Twitter, Instagram, etc. Aunque se ilustran

como parte del sistema de centro de contacto 100, debe entenderse que los servidores web 128 pueden ser proporcionados por terceros y/o mantenidos de manera remota. Los servidores web 128 también pueden proporcionar páginas web para la empresa u organización que el sistema de centro de contacto 100 soporte. Por ejemplo, los clientes pueden navegar por las páginas web y recibir información sobre los productos y servicios de una empresa en particular. Dentro de tales páginas web empresariales, pueden proporcionarse mecanismos para iniciar una interacción con el sistema de centro de contacto 100, por ejemplo, a través de chat con cámara web, voz, o correo electrónico. Un ejemplo de un tal mecanismo es un widget, que puede desplegarse en las páginas web o sitios web alojados en los servidores web 128. Como se usa en la presente descripción, un widget se refiere a un componente de interfaz de usuario que realiza una función particular. En algunas implementaciones, un widget puede incluir un control de interfaz de usuario gráfica que puede superponerse a una página web mostrada a un cliente a través de Internet. El widget puede mostrar información, tal como en una ventana o cuadro de texto, o incluir botones u otros controles que permiten al cliente acceder a ciertas funcionalidades, tales como compartir o abrir un archivo o iniciar una comunicación. En algunas implementaciones, un

widget incluye un componente de interfaz de usuario que tiene una porción portátil de código que puede instalarse y ejecutarse dentro de una página web separada sin compilación. Algunos widgets pueden incluir interfaces de usuario correspondientes o adicionales y se configuran para acceder a una variedad de recursos locales (p. ej., una información de calendario o de contacto en el dispositivo de cliente) o recursos remotos a través de red (p. ej., mensajería instantánea, correo electrónico, o actualizaciones de redes sociales).

El servidor de interacción (iXn) 130 puede configurarse para gestionar actividades diferibles del centro de contacto y el enrutamiento de estos a agentes humanos para su finalización. Como se usa en la presente descripción, las actividades diferibles pueden incluir trabajo administrativo que puede realizarse fuera de línea, p. ej., responder a correos electrónicos, asistir a los entrenamientos, y otras actividades que no implican una comunicación en tiempo real con un cliente. Como ejemplo, el servidor de interacción (iXn) 130 puede configurarse para interactuar con el servidor de enrutamiento 112 para seleccionar un agente adecuado para atender cada una de las actividades diferibles. Una vez asignado a un agente particular, la actividad diferible se direcciona a ese agente de manera que aparece en el

dispositivo de agente 118 del agente seleccionado. La actividad diferible puede aparecer en un workbin como una tarea para que la complete el agente seleccionado. La funcionalidad del workbin puede implementarse a través de cualquier estructura de datos convencional, tal como, por ejemplo, una lista enlazada, matriz, y/u otra estructura de datos adecuada. Cada uno de los dispositivos de agente 118 puede incluir un workbin. Como ejemplo, puede mantenerse un workbin en la memoria intermedia del dispositivo de agente correspondiente 118.

El servidor de contacto universal (UCS, por sus siglas en inglés) 132 puede configurarse para recuperar información almacenada en la base de datos del cliente y/o transmitir información a este para almacenarse en esta. Por ejemplo, el UCS 132 puede utilizarse como parte de la característica de chat para facilitar el mantenimiento de un historial sobre cómo se atienden los chats con un cliente particular, que después puede usarse como referencia sobre cómo deben atenderse chats futuros. Más generalmente, el UCS 132 puede configurarse para facilitar el mantenimiento de un historial de preferencias del cliente, tales como canales de medios preferidos y mejores tiempos para entrar en contacto. Para hacer esto, el UCS 132 puede configurarse para identificar datos pertinentes al historial de interacción para cada

cliente, tal como, por ejemplo, datos relacionados con comentarios de agentes, historial de comunicaciones del cliente, y lo similar. Después, cada uno de estos tipos de datos puede almacenarse en la base de datos del cliente 222 o en otros módulos y recuperarse según lo requiera la funcionalidad descrita en la presente descripción.

El servidor de reportes 134 puede configurarse para generar reportes a partir de datos compilados y agregados por el servidor estadístico 116 u otras fuentes. Tales reportes pueden incluir reportes casi en tiempo real o reportes históricos y referirse al estado de los recursos del centro de contacto y características de rendimiento, tales como, por ejemplo, tiempo de espera promedio, tasa de abandono, y/u ocupación del agente. Los reportes pueden generarse automáticamente o en respuesta a solicitudes específicas de un solicitante (p. ej., agente, administrador, aplicación de centro de contacto, etc.). Después, los reportes pueden usarse para gestionar las operaciones del centro de contacto de acuerdo con la funcionalidad descrita en la presente descripción.

El servidor de servicios multimedia 136 puede configurarse para proporcionar servicios de audio y/o video para soportar características del centro de contacto. De acuerdo con la funcionalidad descrita en la presente

descripción, tales características pueden incluir avisos para un sistema de IVR o IMR (p. ej., reproducción de archivos de audio), música en espera, correos de voz/grabaciones de una única parte, grabaciones de varias partes (p. ej., de llamadas de audio y/o video), grabación de pantalla, reconocimiento de voz, reconocimiento de multifrecuencia de doble tono (DTMF, por sus siglas en inglés), faxes, transcodificación de audio y video, protocolo de transporte seguro en tiempo real (SRTP, por sus siglas en inglés), audioconferencia, videoconferencia, capacitación (p. ej., soporte para que un capacitador escuche una interacción entre un cliente y un agente y para que el capacitador proporcione comentarios al agente sin que el cliente escuche los comentarios), análisis de llamadas, detección de palabras clave, y/u otras características relevantes.

El módulo de análisis 138 puede configurarse para proporcionar sistemas y métodos para realizar análisis de datos recibidos de una pluralidad de fuentes de datos diferentes, según lo requiera la funcionalidad descrita en la presente descripción. De acuerdo con modalidades ilustrativas, el módulo de análisis 138 también puede generar, actualizar, entrenar, y modificar predictores o modelos basados en datos recopilados, tal como, por ejemplo, datos de clientes, datos de agentes, y datos de interacción.

Los modelos pueden incluir modelos de comportamiento de clientes o agentes. Los modelos de comportamiento pueden usarse para predecir comportamientos de, por ejemplo, clientes o agentes, en una variedad de situaciones, permitiendo de esta manera que las modalidades de la presente invención se adapten a las interacciones basadas en tales predicciones o se asignen recursos en preparación para características previstas de interacciones futuras, mejorando de esta manera el rendimiento general del centro de contacto y la experiencia del cliente. Se apreciará que, si bien el módulo analítico se describe como parte de un centro de contacto, tales modelos de comportamiento también pueden implementarse en los sistemas de clientes (o, como también se usan en la presente descripción, en el “lado del cliente” de la interacción) y se usan para el beneficio de los clientes.

De acuerdo con modalidades ilustrativas, el módulo analítico 138 puede tener acceso a los datos almacenados en el dispositivo de almacenamiento 114, que incluyen la base de datos del cliente y la base de datos de agentes. El módulo analítico 138 también puede tener acceso a la base de datos de interacción, que almacena datos relacionados con interacciones y contenido de interacción (p. ej., transcripciones de las interacciones y eventos detectados en ellas), metadatos de

interacción (p. ej., identificador de cliente, identificador de agente, medio de interacción, duración de la interacción, hora de inicio y finalización de la interacción, departamento, etiquetado categorías), y la configuración de la aplicación (p. ej., el trayecto de interacción a través del centro de contacto). Además, el módulo analítico 138 puede configurarse para recuperar datos almacenados dentro del dispositivo de almacenamiento 114 para usarse en algoritmos y modelos de desarrollo y entrenamiento, por ejemplo, aplicando técnicas de aprendizaje automático.

Uno o más de los modelos incluidos pueden configurarse para predecir el comportamiento y/o aspectos del cliente o agente relacionados con el rendimiento y operación del centro de contacto. Además, uno o más de los modelos pueden usarse en el procesamiento de lenguaje natural y, por ejemplo, incluir el reconocimiento de intención y lo similar. Los modelos pueden desarrollarse basado en las primeras ecuaciones principales conocidas que describen un sistema; datos, que resultan en un modelo empírico; o una combinación de datos y ecuaciones del primer principio conocidos. Al desarrollar un modelo para usarse con las presentes modalidades, debido a que las ecuaciones del primer principio frecuentemente no están disponibles o no se derivan fácilmente, generalmente puede preferirse crear un modelo

empírico basado en datos recopilados y almacenados. Para capturar adecuadamente la relación entre las variables manipuladas/de perturbación y las variables controladas de sistemas complejos, en algunas modalidades, puede ser preferible que los modelos no sean lineales. Esto se debe a que los modelos no lineales pueden representar relaciones curvadas en lugar de lineales entre las variables manipuladas/de perturbación y las variables controladas, que son comunes para los sistemas complejos como los discutidos en la presente descripción. Dados los requerimientos anteriores, un enfoque basado en aprendizaje automático o red neuronal puede ser una modalidad preferida para implementar los modelos. Las redes neuronales, por ejemplo, pueden desarrollarse basado en datos empíricos usando algoritmos de regresión avanzados.

El módulo de análisis 138 puede incluir además un optimizador. Como se apreciará, puede usarse un optimizador para minimizar una “función de costo” sujeta a un conjunto de restricciones, donde la función de costo es una representación matemática de la operación u objetivos deseados. Debido a que los modelos pueden ser no lineales, el optimizador puede ser un optimizador de programación no lineal. Sin embargo, se contempla que las tecnologías descritas en la presente descripción pueden implementarse

usando, individualmente o en combinación, una variedad de diferentes tipos de enfoques de optimización, que incluyen, pero no se limitan a, programación lineal, programación cuadrática, programación no lineal de enteros mixtos, programación estocástica, programación global no lineal, algoritmos genéticos, técnicas de partículas/enjambres, y lo similar.

De acuerdo con algunas modalidades, los modelos y el optimizador pueden usarse juntos dentro de un sistema de optimización. Por ejemplo, el módulo analítico 138 puede utilizar el sistema de optimización como parte de un proceso de optimización mediante el cual se optimizan los aspectos del rendimiento y operación del centro de contacto o, al menos, mejoran. Esto, por ejemplo, puede incluir funcionalidades relacionadas con la experiencia del cliente, experiencia de agente, enrutamiento de interacción, procesamiento de lenguaje natural, reconocimiento de intención, u otra funcionalidad relacionada con procesos automatizados.

Los diversos componentes, módulos, y/o servidores de la Figura 1 (así como las otras figuras incluidas en la presente descripción) pueden incluir cada uno o más procesadores que ejecutan instrucciones de programas informáticos y que interactúan con otros componentes del

sistema para realizar las diversas funcionalidades descritas en la presente descripción. Tales instrucciones de programas informáticos pueden almacenarse en una memoria implementada usando un dispositivo de memoria estándar, tal como, por ejemplo, una memoria de acceso aleatorio (RAM, por sus siglas en inglés), o almacenarse en otros medios no transitorios legibles por computador, tales como, por ejemplo, un CD-ROM, unidad flash, etc. Aunque la funcionalidad de cada uno de los servidores se describe como proporcionada por el servidor particular, un experto en la técnica debe reconocer que la funcionalidad de diversos servidores puede combinarse o integrarse en un único servidor, o la funcionalidad de un servidor particular puede distribuirse a través de uno o más servidores sin desviarse del alcance de la presente invención. Además, los términos “interacción” y “comunicación” se usan indistintamente, y generalmente se refieren a cualquier interacción en tiempo real y no en tiempo real que usa cualquier canal de comunicación, que incluyen, pero no se limitan a, llamadas telefónicas (llamadas de PSTN o VoIP), correos electrónicos, vmails, video, chat, pantalla compartida, mensajes de texto, mensajes de redes sociales, llamadas de WebRTC, etc. El acceso y control de los componentes del sistema de centro de contacto 100 puede verse afectado a través de las

interfaces de usuario (UI) que pueden generarse en los dispositivos de cliente 102 y/o los dispositivos de agente 118.

Como ya se señaló anteriormente, en algunas modalidades, el sistema de centro de contacto 100 puede operar como un sistema híbrido en el que algunos o todos los componentes se alojan de manera remota, tal como en un entorno informático en la nube o basado en la nube. Debe apreciarse que cada uno de los dispositivos del sistema de centro de contacto 100 puede incorporarse, incluirse, o formar una porción de uno o más dispositivos informáticos similares al dispositivo informático 200 descrito a continuación con referencia a la Figura 2

Con referencia ahora a la Figura 2, se muestra un diagrama en bloque simplificado de al menos una modalidad de un dispositivo informático 200. El dispositivo informático ilustrativo 200 ilustra al menos una modalidad de cada uno de los dispositivos informáticos, sistemas, servidores, controladores, conmutadores, puertas de enlace, motores, módulos, y/o componentes informáticos descritos en la presente descripción (p. ej., a los que colectivamente puede hacerse referencia indistintamente como dispositivos informáticos, servidores, o módulos para brevedad de la descripción). Por ejemplo, los diversos dispositivos informáticos pueden ser un proceso o hilo que se ejecuta en uno o más procesadores de uno

o más dispositivos informáticos 200, que pueden ejecutar instrucciones de programas informáticos e interactuar con otros módulos del sistema para realizar las diversas funcionalidades descritas en la presente descripción. A menos que se limite específicamente de cualquier otra manera, la funcionalidad descrita en relación con una pluralidad de dispositivos informáticos puede integrarse en un único dispositivo informático, o las diversas funcionalidades descritas en relación con un único dispositivo informático pueden distribuirse a través de varios dispositivos informáticos. Además, en relación con los sistemas informáticos descritos en la presente descripción, tal como el sistema de centro de contacto 100 de la Figura 1, los diversos servidores y dispositivos informáticos de estos pueden ubicarse en dispositivos informáticos locales 200 (p. ej., en el sitio en la misma ubicación física que los agentes del centro de contacto), dispositivos informáticos remotos 200 (p. ej., fuera del sitio o en un entorno informático en la nube o basado en la nube, por ejemplo, en un centro de datos remoto conectado a través de una red), o alguna combinación de estos. En algunas modalidades, puede accederse a la funcionalidad proporcionada por servidores ubicados en dispositivos informáticos fuera del sitio y puede proporcionarse a través de una red privada virtual (VPN, por sus siglas en inglés), como si tales

servidores estuvieran en el sitio, o la funcionalidad puede proporcionarse usando un software como servicio (SaaS) a los que se accede a través de Internet usando diversos protocolos, tales como el intercambio de datos a través del lenguaje de marcado extensible (XML, por sus siglas en inglés), JSON, y/o la funcionalidad puede ser accedida/aprovechada de cualquier otra manera.

En algunas modalidades, el dispositivo informático 200 puede incorporarse como un servidor, computador de escritorio, computador portátil, computador de tableta, notebook, netbook, Ultrabook™, teléfono celular, dispositivo informático móvil, teléfono inteligente, dispositivo informático *wearable*, 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, de procesamiento, y/o de comunicación capaz de realizar las funciones descritas en la presente descripción.

El dispositivo informático 200 incluye un dispositivo de procesamiento 202 que ejecuta algoritmos y/o datos de procesos de acuerdo con la lógica operativa 208, un dispositivo de entrada/salida 204 que permite la comunicación entre el dispositivo informático 200 y uno o más dispositivos externos 210, y memoria 206 que almacena,

por ejemplo, datos recibidos del dispositivo externo 210 a través del dispositivo de entrada/salida 204.

El dispositivo de entrada/salida 204 permite que el dispositivo informático 200 se comuniquen con el dispositivo externo 210. Por ejemplo, el dispositivo de entrada/salida 204 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 200 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 200. El dispositivo de entrada/salida 204 puede incluir hardware, software, y/o firmware adecuado para realizar las técnicas descritas en la presente descripción.

El dispositivo externo 210 puede ser cualquier tipo de dispositivo que permite que los datos sean ingresados o emitidos desde el dispositivo informático 200. Por ejemplo, en

diversas modalidades, el dispositivo externo 210 puede incorporarse como uno o más de los dispositivos/sistemas descritos en la presente descripción, y/o una porción de estos. Además, en algunas modalidades, el dispositivo externo 210 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 210 puede integrarse en el dispositivo informático 200.

El dispositivo de procesamiento 202 puede incorporarse como cualquier tipo de procesador(es) capaz de realizar las funciones descritas en la presente descripción. En particular, el dispositivo de procesamiento 202 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 202 puede incluir o puede incorporarse como una unidad aritmética lógica (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), unidad de procesamiento de gráficos (GPU, por sus siglas en inglés), matriz de puertas programables por campo (FPGA, por sus siglas en inglés), circuito integrado de aplicación específica (ASIC, por sus siglas en inglés) y/u otro(s) procesador(es) adecuado(s). El dispositivo de procesamiento 202 puede ser de un tipo programable, una máquina de estado cableada dedicada, o una combinación de estos. Los dispositivos de procesamiento 202 con múltiples unidades de procesamiento pueden utilizar procesamiento distribuido, canalizado, y/o paralelo en diversas modalidades. Además, el dispositivo de procesamiento 202 puede estar dedicado a la modalidad 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 202 es programable y ejecuta algoritmos y/o procesa datos de acuerdo con la lógica operativa 208 según lo definido por instrucciones de programación (tales como software o firmware) almacenadas en la memoria 206. Adicionalmente o alternativamente, la lógica operativa 208 para el dispositivo de procesamiento 202 puede estar al menos parcialmente definida por lógica cableada u otro hardware. Además, el dispositivo de procesamiento 202 puede incluir uno o más componentes de cualquier tipo adecuado para procesar las señales recibidas desde el dispositivo de entrada/salida 204 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 206 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 206 puede ser volátil y/o no volátil y, en algunas modalidades, parte de o toda la memoria 206 puede ser de un tipo portátil, tal como un disco, cinta, memoria extraíble, cartucho, y/u otra memoria portátil adecuada. En la operación, la memoria 206 puede almacenar diversos datos y software usados durante la operación del dispositivo informático 200, tales como sistemas operativos, aplicaciones, programas, bibliotecas, y controladores. Debe apreciarse que la memoria 206 puede almacenar datos que son manipulados por la lógica operativa 208 del dispositivo de procesamiento 202, tales como, por ejemplo, datos representativos de señales recibidas de y/o enviadas al dispositivo de entrada/salida 204 además de o en lugar de almacenar instrucciones de programación que definen la lógica operativa 208. Como se muestra en la Figura 2, la memoria 206 puede incluirse con el dispositivo de

procesamiento 202 y/o acoplarse al dispositivo de procesamiento 202 dependiendo de la modalidad particular. Por ejemplo, en algunas modalidades, el dispositivo de procesamiento 202, la memoria 206, y/u otros componentes del dispositivo informático 200 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 200 (p. ej., el dispositivo de procesamiento 202 y la memoria 206) 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 202, la memoria 206, y otros componentes del dispositivo informático 200. 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 200 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 200 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 202, dispositivo de E/S 204, y memoria 206 se muestran de manera ilustrativa en la Figura 2, debe apreciarse que un dispositivo informático particular 200 puede incluir múltiples dispositivos de procesamiento 202, dispositivos de E/S 204, y/o memorias 206 en otras modalidades. Además, en algunas modalidades, más de un dispositivo externo 210 puede estar en comunicación con el dispositivo informático 200.

El dispositivo informático 200 puede ser uno de una pluralidad de dispositivos conectados por una red o conectados a otros sistemas/recursos por medio de una red. La red 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. Como tal, la red puede incluir una o más redes, enrutadores, interruptores, puntos de acceso, concentradores, computadores, dispositivos de cliente, puntos finales, nodos, y/u otros dispositivos de red intervinientes. Por ejemplo, la red 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., internet), redes ad hoc, enlaces de comunicaciones de rango corto, o una combinación de estos. En algunas modalidades, la red 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 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 puede atender tráfico de voz (p. ej., a través de una red de voz sobre IP (VOIP)), tráfico web, y/u otro tráfico de red dependiendo de la modalidad particular y/o dispositivos del sistema en comunicación entre sí. En diversas modalidades, la red puede incluir redes cableadas e inalámbricas analógicas o digitales (p. ej., redes IEEE 802.11, red telefónica pública conmutada (PSTN), red digital de servicios integrados (ISDN, por sus

siglas en inglés), y línea de suscriptor digital (xDSL)), redes de telecomunicaciones móviles de tercera generación (3G), redes de telecomunicaciones móviles de cuarta generación (4G), redes de telecomunicaciones móviles de quinta generación (5G), una red Ethernet cableada, una red privada (por ejemplo, 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. Debe apreciarse que los diversos dispositivos/sistemas pueden comunicarse entre sí mediante diferentes redes dependiendo de los dispositivos/sistemas de fuente y/o destino.

Debe apreciarse que el dispositivo informático 200 puede comunicarse con otros dispositivos informáticos 200 a través de cualquier tipo de puerta de enlace o protocolo de entunelado tal como la capa de cavidad segura o la seguridad de la capa de transporte. La interfaz de red puede incluir un adaptador de red integrado, tal como una tarjeta de interfaz de red, adecuado para conectar el dispositivo informático a cualquier tipo de red capaz de realizar las operaciones descritas en la presente descripción. Además, el entorno de red puede ser un entorno de red virtual donde se virtualizan los diversos componentes de red. Por ejemplo, las diversas máquinas pueden ser máquinas virtuales implementadas como un computador basado en software que se

ejecuta en una máquina física. Las máquinas virtuales pueden compartir el mismo sistema operativo o, en otras modalidades, puede ejecutarse un sistema operativo diferente en cada instancia de máquina virtual. Por ejemplo, se usa un tipo de virtualización de “hipervisor” donde varias máquinas virtuales se ejecutan en la misma máquina física host, cada una de las cuales actúa como si tuviera su propio cuadro dedicado. Otros tipos de virtualización pueden emplearse en otras modalidades, tales como, por ejemplo, la red (p. ej., a través de una red de software definida) o funciones (p. ej., mediante funciones de red virtual).

Por consiguiente, uno o más de los dispositivos informáticos 200 descritos en la presente descripción pueden incorporarse como, o formar una porción de, uno o más sistemas basados en la nube. En las modalidades basadas en la nube, el sistema 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 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 descrito en la presente descripción. Por ejemplo, cuando se produce un evento (p. ej., datos se transfieren al sistema 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 de computación 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), 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).

Con referencia ahora a las Figuras 3-4, en uso, el sistema de centro de contacto 100 puede ejecutar un método 300 para el descubrimiento automatizado de procesos. Debe apreciarse que los bloques particulares del método 300 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 300 comienza con el bloque 302 en el que el sistema 100 determina el contexto de una interacción entre un agente del centro de contacto y un cliente del centro de contacto. Por ejemplo, el sistema 100 puede determinar la materia o propósito de la interacción agente-cliente (p. ej., cambiar el plan de facturación, actualizar la información de contacto, etc.). Debe apreciarse que el número, carácter y/o alcance de los contextos puede variar dependiendo de la modalidad particular. En algunas modalidades, el sistema 100 puede ejecutar un método 500 para determinar el contexto de una interacción entre un agente y un cliente del 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 100 recibe una llamada entrante del cliente del centro de contacto al agente (p. ej., para resolver una consulta particular para el cliente). En el bloque 504, el sistema 100 graba el audio y/o video de llamada asociado con la interacción entre el agente y el cliente. Adicionalmente, en algunas modalidades, el sistema 100 también puede realizar

grabación de pantalla para capturar las interacciones del agente con una o más aplicaciones a medida que el agente interactúa con el cliente con respecto al contexto particular.

En el bloque 506, el sistema 100 convierte el audio de la llamada en una transcripción textual de conversación de la interacción. En otras modalidades, debe apreciarse que el agente y el cliente pueden interactuar a través de un formato basado en texto (p. ej., un chat basado en la web), en cuyo caso la transcripción de conversación textual puede existir ya sin conversión de audio a texto.

En el bloque 508, el sistema 100 determina el contexto de la llamada basado en la transcripción de la conversación. Por ejemplo, el sistema 100 puede destilar el significado, intención, materia y/o propósito de la interacción agente-cliente tal como se refleja en la transcripción de la conversación. Debe apreciarse que el sistema 100 puede utilizar cualquier técnica o algoritmo de análisis textual para hacerlo. Por ejemplo, en el bloque 510, el sistema 100 puede utilizar lematización para un análisis morfológico lingüístico o de vocabulario de las palabras en la transcripción de conversación o derivación de la misma. En otra modalidad, el sistema 100 puede utilizar radicalización para extraer prefijos periféricos, suficientes y/u otros

afijos derivados de las palabras. En el bloque 412, el sistema 100 puede eliminar palabras de parada de la transcripción de conversación o derivación de esta. Por ejemplo, el sistema 100 puede eliminar palabras que llevan poca información útil como, por ejemplo, artículos, verbos de ayuda y/o términos similares. En el bloque 514, el sistema 100 puede realizar un resumen de la transcripción de conversación o derivación de esta para condensar el texto en una versión más corta del texto. En el bloque 516, el sistema 100 puede extraer palabras clave de la transcripción de conversación o derivación de la misma. Aunque la lematización, la eliminación de palabras vacías, el resumen y la extracción de palabras clave se describen a manera de ejemplo, debe apreciarse que el sistema 100 puede utilizar técnicas de análisis textual adicionales y/o alternativas para determinar el contexto de la interacción agente-cliente en otras modalidades. Además, al determinar el contexto, debe apreciarse que el sistema 100 puede utilizar cualquier número de tales técnicas en cualquier orden y/o combinación adecuados. Por consiguiente, el texto de salida de una técnica (p. ej., lematización) puede usarse como texto de entrada para otra técnica (p. ej., eliminación de palabras vacías) en algunas modalidades, de manera que una secuencia

de técnicas de análisis textual puede usarse conjuntamente entre sí.

Aunque los bloques 502-516 se describen de una manera relativamente en serie, debe apreciarse que diversos bloques del método 500 pueden realizarse en paralelo en algunas modalidades.

Volviendo a la Figura 3, en el bloque 304, el sistema 100 captura acciones tomadas por el agente durante la interacción con el cliente (p. ej., en todas las aplicaciones de escritorio, aplicaciones web y/u otras aplicaciones usadas por el agente). En particular, en algunas modalidades, las aplicaciones usadas por el agente para responder a una consulta del cliente pueden incluir código de software (p. ej., JavaScript) que desencadena un evento particular cuando se produce una acción correspondiente por el agente dentro de la aplicación. Por ejemplo, las acciones pueden incluir acciones relacionadas con el mouse (p. ej., clic, doble clic, etc.), acciones relacionadas con el enfoque, acciones relacionadas con el portapapeles (p. ej., copiar, cortar, pegar), acciones relacionadas con el teclado (p. ej. presionar una tecla, etc.) y/u otras acciones relevantes que desencadenan un evento correspondiente cuando se produce dentro de la aplicación relevante. La Figura 6 es un ejemplo de código JavaScript para capturar eventos desencadenados por

acciones del agente con una aplicación. Debe apreciarse que el agente puede usar cualquier número de aplicaciones para resolver la consulta del cliente dependiendo de la modalidad particular (p. ej., escritorio del agente, aplicación CRM, aplicación de facturación, otra aplicación web, etc.).

Además, en el bloque 306, el sistema 100 puede generar una traza de agente basada en eventos (p. ej., eventos de JavaScript) desencadenados a través de la(s) aplicación(es) agente(s) a la que accede el agente durante la interacción agente-cliente. En algunas modalidades, la traza del agente es una cronología de eventos desencadenados por el agente durante la interacción. La Figura 7 es un ejemplo de un traza de agente generado a partir de eventos de JavaScript desencadenados por interacciones del agente con aplicaciones durante una interacción agente-cliente. Como se muestra, la Figura 7 representa la traza del agente en formato tabular e incluye un identificador, nombre del agente, contexto, tipo de elemento DOM, evento, URL de página y valor para cada uno de los eventos desencadenados. Sin embargo, debe apreciarse que la traza del agente puede formatearse de cualquier otra manera y/o incluir datos adicionales o alternativos en otras modalidades.

En el bloque 308, el sistema 100 puede determinar el tiempo dedicado a cada aplicación, para cada acción, y/o para cada proceso o subproceso basado en la traza del

agente. En algunas modalidades, el sistema 100 también puede determinar la intención de por qué el agente estaba interactuando con esa aplicación respectiva (p. ej., usando técnicas similares a las descritas en referencia al bloque 302 pero durante la porción de la línea de tiempo asociada con el uso de la aplicación respectiva).

En otras modalidades, el sistema 100 puede determinar las acciones tomadas por el agente (p. ej., incluyendo la duración de cada acción) durante la interacción con el cliente al analizar grabaciones de pantalla de las aplicaciones del agente durante la interacción agente-cliente. Por ejemplo, el sistema 100 puede aplicar diversos algoritmos de visión por computadora, filtros, y/o técnicas para generar versiones procesadas de las imágenes capturadas y/o versiones reformateadas de estas, que pueden usarse para determinar las acciones relevantes tomadas por el agente. En particular, en algunas modalidades, el sistema 100 puede utilizar filtros de imagen (p. ej., convolución basada en kernel, enmascaramiento, etc.), algoritmos de detección de bordes (p. ej., detección de bordes Canny, filtros Sobel, etc.), algoritmos de segmentación de imágenes (p. ej., segmentación piramidal, segmentación de línea divisoria de las aguas, etc.), algoritmos de reconocimiento de regiones, algoritmos de detección de esquinas, identificación de características y/o algoritmos de

coincidencia (p. ej., transformación de características invariante de escala (SIFT, por sus siglas en inglés), características robustas aceleradas (SURF, por sus siglas en inglés), etc.), algoritmos morfológicos de procesamiento de imágenes (p. ej., erosión, dilatación, apertura, cierre, etc.), y/u otros algoritmos adecuados útiles para realizar las funciones descritas en la presente descripción. Además, en algunas modalidades, el sistema 100 puede aprovechar técnicas de aprendizaje automático para determinar las acciones tomadas por el agente. Por ejemplo, en algunas modalidades, el sistema 100 puede utilizar algoritmos de red neuronal, algoritmos de regresión, algoritmos basados en instancias, algoritmos de regularización, algoritmos de árbol de decisión, algoritmos bayesianos, algoritmos de agrupación, algoritmos de aprendizaje de reglas de asociación, algoritmos de aprendizaje profundo, algoritmos de reducción de dimensionalidad y/u otros algoritmos, técnicas y/o mecanismos de aprendizaje automático adecuados.

En el bloque 310, el sistema 100 determina la secuencia de acciones tomadas por el agente durante la interacción agente-cliente basada en la traza del agente. En algunas modalidades, debe apreciarse que la traza del agente en sí misma puede ser representativa de tal secuencia de acciones. En algunas modalidades, en el bloque 312, el

sistema 100 almacena la secuencia junto con otras secuencias de agentes correspondientes con el mismo contexto de interacción. Por ejemplo, el sistema 100 puede almacenar todas las interacciones con el contexto de “Cambio de plan de facturación” juntas (p. ej., en el mismo almacenamiento de datos, base de datos y/o estructura de datos) para un procesamiento y análisis mejorados.

En el bloque 314, el sistema 100 determina si analizar las secuencias de acciones almacenadas para múltiples interacciones agente-cliente para determinar si surge un patrón. Por ejemplo, en algunas modalidades, el sistema 100 analiza periódicamente las secuencias almacenadas. En otras modalidades, el sistema 100 puede analizar las secuencias almacenadas después de que se haya almacenado (o añadido) un número umbral de secuencias. En aún otras modalidades, el sistema 100 puede solicitarse de cualquier manera para analizar las secuencias.

Si el sistema 100 determina no determinar si analizar las secuencias para un patrón, el método 300 vuelve al bloque 302 en el que el sistema 100 continúa capturando el contexto y las acciones del agente tomadas durante las interacciones agente-cliente. Debe apreciarse que los bloques 302-312 pueden ejecutarse en paralelo para muchas interacciones separadas agente-cliente simultáneamente. Si el

sistema 100 determina analizar las secuencias para un patrón, el método 300 avanza al bloque 316 de la Figura 4 en el que el sistema 100 aplica la coincidencia de secuencias a una pluralidad de interacciones agente-cliente asociadas con un contexto de interacción particular para generar o determinar una secuencia de acción agente común a través de múltiples interacciones agente-cliente. Por ejemplo, en el bloque 318, el sistema 100 puede aplicar un algoritmo de minería de patrones secuencial top-k (TKS) a las secuencias para encontrar una secuencia común. Adicionalmente o alternativamente, en el bloque 320, el sistema 100 puede aplicar un algoritmo de coincidencia de patrón secuencial generalizado (GSP) a las secuencias para encontrar una secuencia común. Adicionalmente o alternativamente, en el bloque 322, el sistema 100 puede aplicar una red neuronal convolucional (CNN) o red neuronal recurrente (RNN) con una arquitectura de memoria a largo plazo (LSTM) para encontrar una secuencia común. Sin embargo, debe apreciarse que el sistema 100 puede, adicionalmente o alternativamente, utilizar uno o más algoritmos de coincidencia de patrones con las secuencias para encontrar una secuencia común en diversas modalidades. Debe apreciarse que, en algunas modalidades, la coincidencia de secuencia del bloque 316 puede generar una secuencia de eventos que son más comunes a través de las

interacciones agente-cliente. Debe apreciarse además que, en otras modalidades, el sistema 100 puede analizar las diversas secuencias para identificar la secuencia de acción más eficiente, o la secuencia de acción más eficiente que tiene al menos un número umbral de coincidencias.

En el bloque 324, el sistema 100 y/o un supervisor del centro de contacto pueden auditar la secuencia común (u otra secuencia), por ejemplo, para confirmar que la secuencia es funcional, para editar la secuencia para mayor claridad o eficiencia (p. ej., eliminar etapas innecesarias) y/o para validar de cualquier otra manera la secuencia. Por ejemplo, en algunas modalidades, el sistema 100 presenta una interfaz gráfica de usuario a un supervisor que identifica cada una de las acciones/eventos en la secuencia común y permite al supervisor seleccionar cuál de esas acciones/eventos ejecutar (p. ej., mediante automatización de procesos robóticos (RPA)) para su validación.

En el bloque 326, el sistema 100 y/o el centro de contacto usa la secuencia común. Por ejemplo, en el bloque 328, el sistema 100 y/o el centro de contacto pueden aprovechar uno o más puntos de referencia del proceso basado en la secuencia común. En particular, en algunas modalidades, la secuencia de eventos más rápida para un contexto particular puede identificarse, validarse y, si

tiene éxito, usarse como punto de referencia o línea de base para entrenar a otros agentes. En otras modalidades, la duración promedio/mediana o el número de acciones (u otra medida estadística) para abordar una consulta o contexto particular puede compararse con las interacciones individuales agente-cliente para determinar si el agente fue lo suficientemente eficiente en responder a la consulta. Además, en algunas modalidades, se pueden establecer puntos de referencia para lograr una iniciativa u objetivo particular del centro de contacto. Por ejemplo, se puede establecer un punto de referencia para verificar que se produce la venta cruzada (p. ej., el agente debe mencionar al menos dos planes de facturación alternativos), el uso de CRM es eficiente (p. ej., el agente debe pasar menos de dos minutos en la aplicación de CRM) y se produce un seguimiento del cliente (p. ej., el agente debe enviar una confirmación por correo electrónico después del trabajo después de la llamada). Además, en diversas modalidades, los puntos de referencia del proceso pueden proporcionar diversos conocimientos que incluyen, por ejemplo, si un agente se olvidó de algo, si un agente está siguiendo las mejores prácticas, si un agente necesita ayuda con algo, si se debe capacitar a un agente en un área particular y/o el rendimiento de cada agente. En algunas modalidades, los

puntos de referencia y/o monitoreo del proceso pueden integrarse en un sistema de asistencia del agente para proporcionar soporte en tiempo real para el agente (p. ej., notificar al agente si el agente probablemente omitió un paso).

En el bloque 330, el sistema 100 puede realizar automatización de procesos robóticos (RPA) basado en la secuencia común. Es decir, para ayudar a un agente y automatizar un flujo de trabajo repetido, el sistema 100 puede generar automáticamente (o mediante supervisión) un flujo de trabajo de RPA que ejecute la secuencia común (o versión editada de esta) en nombre del agente. Debe apreciarse que la ejecución real del flujo de trabajo de RPA puede solicitarse a través de diversos mecanismos que incluyen, por ejemplo, el agente que ejecuta proactivamente el flujo de trabajo de RPA, el sistema 100 que ejecuta automáticamente el flujo de trabajo de RPA en respuesta a la identificación del contexto relevante, y/o de cualquier otra manera. Las Figuras 8-9 son un ejemplo de código Python para ejecutar un flujo de trabajo RPA creado usando las tecnologías descritas en la presente descripción. Debe apreciarse que un flujo de trabajo de RPA podría ejecutarse desde varios puntos de contacto en el sistema 100.

Aunque los bloques 302-330 se describen de una manera relativamente en serie, debe apreciarse que diversos

bloques del método 300 pueden realizarse en paralelo en algunas modalidades. Adicionalmente, aunque el método 300 se describe generalmente en referencia a la modalidad de diversas características a nivel de interacción agente-cliente, debe apreciarse que se pueden aplicar técnicas similares con respecto a las subinteracciones. Por ejemplo, en algunas modalidades, el sistema 100 puede determinar el contexto de una o más subinteracciones entre el agente y el cliente usando técnicas similares a las descritas en referencia a determinar el contexto de una interacción agente-cliente (véase, por ejemplo, la figura 5).