

**PROCESAMIENTO EFICIENTE DE ESTRUCTURAS DE DATOS TRIE PARA
RESPALDAR LAS VISUALIZACIONES DEL RECORRIDO DEL CLIENTE**

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

5

Esta solicitud reivindica la prioridad y el beneficio de la solicitud provisional de los EE. UU. núm. 63/552.886, titulada “ENHANCED GENERATION OF CUSTOMER JOURNEY VISUALIZATIONS VIA USE OF TRIE DATA STRUCTURES”,
10 presentada el 13 de febrero de 2024. Esta solicitud también reivindica el beneficio de la solicitud de patente de los EE. UU. 19/051.099, titulada “EFFICIENT PROCESSING OF TRIE DATA STRUCTURES TO SUPPORT CUSTOMER JOURNEY VISUALIZATIONS”, presentada el 11 de febrero de
15 2025.

ANTECEDENTES

Un cliente de un producto o servicio
20 proporcionado por una organización puede comunicarse con un centro de llamadas o centro de contacto asociado con una organización para obtener soporte relacionado con el producto o servicio. Al hacerlo, el cliente puede interactuar con agentes humanos y/o virtuales a través de
25 comunicaciones electrónicas mediante tecnologías que incluyen, por ejemplo, teléfono, correo electrónico, chat

web, servicio de mensajes cortos (SMS, por sus siglas en inglés), aplicación(es) de software dedicada(s) y/u otras tecnologías. En muchos escenarios, un cliente puede enrutarse entre múltiples agentes a medida que avanza la comunicación y se determina el tipo de soporte y/o el agente particular más adecuado para proporcionar el soporte solicitado.

SUMARIO

10

Una modalidad se dirige a un sistema, componentes y métodos únicos para proporcionar un procesamiento eficiente de la estructura de datos trie para respaldar las visualizaciones del recorrido del cliente. Otras modalidades se dirigen a aparatos, sistemas, dispositivos, hardware, métodos y combinaciones de estos para proporcionar un procesamiento eficiente de la estructura de datos trie para respaldar las visualizaciones del recorrido del cliente.

20

De acuerdo con una modalidad, un método para proporcionar un procesamiento eficiente de la estructura de datos trie puede incluir dividir, mediante un sistema informático y basado en identificadores de la organización e identificadores de secuencia, un marco de datos indicativo de un conjunto de eventos asociados con interacciones de clientes con agentes automatizados de un

centro de contacto para producir un conjunto de particiones múltiples. El método también puede incluir producir, mediante el sistema informático, un conjunto de múltiples estructuras de datos trie, que incluye generar una
5 estructura de datos trie para cada partición. Cada estructura de datos trie puede representar recuentos agregados de un subconjunto correspondiente de secuencias de eventos asociadas con una organización correspondiente. El método también puede incluir fusionar, mediante el
10 sistema informático, múltiples estructuras de datos trie del conjunto de estructuras de datos trie para producir una estructura de datos trie de la organización combinada y almacenar, mediante el sistema informático, la estructura de datos trie de la organización combinada para permitir la
15 generación de una visualización de la estructura de datos trie de la organización combinada.

En algunas modalidades, el método también puede incluir asignar, mediante el sistema informático, cada partición a una unidad de ejecución separada para el
20 procesamiento simultáneo.

En algunas modalidades, el método puede incluir también realizar, mediante el sistema informático, el análisis de la estructura de datos trie de la organización combinada, que incluye filtrar la estructura
25 de datos trie de la organización combinada como una función de una categoría de trayecto indicativo de un

tipo de evento que ocurrió durante las interacciones del cliente con los agentes automatizados del centro de contacto.

En algunas modalidades, fusionar múltiples
5 estructuras de datos trie puede incluir identificar un conjunto de identificadores de la organización únicos asociados con las múltiples estructuras de datos trie, reparticionar el marco de datos basado en los identificadores de la organización y fusionar estructuras
10 de datos trie que se asocian con un identificador de organización compartido.

En algunas modalidades, fusionar múltiples estructuras de datos trie puede incluir inicializar una estructura de datos trie base vacía, leer múltiples
15 estructuras de datos trie del conjunto desde el almacenamiento como estructuras de datos subtrie y fusionar cada estructura de datos subtrie en la estructura de datos trie base.

En algunas modalidades, fusionar cada estructura
20 de datos subtrie en la estructura de datos trie base puede incluir, para cada estructura de datos subtrie, ordenar los trayectos de nodos por distancia desde una raíz en orden ascendente y combinar un nodo subtrie con un nodo trie base en respuesta a una determinación de que existe
25 un trayecto de nodo en la estructura de datos trie base o añadir el nodo subtrie a la estructura de datos trie base

como un nuevo nodo en respuesta a una determinación de que el trayecto de nodo no existe en la estructura de datos trie base.

En algunas modalidades, el método puede incluir
5 además rastrear, mediante el sistema informático, nodos fusionados de la estructura de datos de la organización combinada usando un mapa de nodos y calculando, mediante el sistema informático, un recuento de bordes para un nodo seleccionado representado en el mapa de nodos, que incluye
10 consultar el mapa de nodos para identificar el conjunto de nodos fusionados y sumar recuentos individuales asociados con los nodos fusionados.

En algunas modalidades, el método puede incluir además la identificación, mediante el sistema informático,
15 de un nodo seleccionado de la estructura de datos de la organización combinada para una vista detallada en la visualización, la identificación, mediante el sistema informático, de un conjunto de nodos secundarios de uno o más nodos secundarios del nodo seleccionado, y la
20 eliminación, mediante el sistema informático, del conjunto de nodos secundarios de la visualización.

En algunas modalidades, el método también puede incluir identificar un conjunto de nodos padre de uno o más nodos padre del nodo seleccionado, identificar un
25 conjunto de uno o más nodos hijo del conjunto de nodos padre, sustraer los recuentos de nodos hijo identificados

de los recuentos de nodos padre correspondientes en el conjunto de nodos padre para proporcionar una representación precisa de los datos de recuento pertenecientes a la vista detallada, y eliminar los nodos
5 hijo identificados del conjunto de nodos padre en la vista detallada.

De acuerdo con otra modalidad, un sistema para proporcionar un procesamiento eficiente de estructuras de datos trie puede incluir al menos un procesador y al menos
10 una memoria que comprende una pluralidad de instrucciones almacenadas en esta que, en respuesta a la ejecución por el al menos un procesador, pueden hacer que el sistema divida, basado en identificadores de la organización e identificadores de secuencia, una trama de datos indicativa
15 de un conjunto de eventos asociados con interacciones de clientes con agentes automatizados de un centro de contacto para producir un conjunto de múltiples particiones y producir un conjunto de múltiples estructuras de datos trie, que incluye generar de una estructura de datos trie
20 para cada partición. Cada estructura de datos trie puede representar recuentos agregados de un subconjunto correspondiente de secuencias de eventos asociadas con una organización correspondiente. La pluralidad de instrucciones puede causar además que el sistema fusione
25 múltiples estructuras de datos trie del conjunto de estructuras de datos trie para producir una estructura de

datos trie de la organización combinada y almacenar la estructura de datos trie de la organización combinada para permitir la generación de una visualización de la estructura de datos trie de la organización combinada.

5 En algunas modalidades, la pluralidad de instrucciones puede hacer que el sistema asigne además cada partición a una unidad de ejecución separada para el procesamiento simultáneo.

 En algunas modalidades, la pluralidad de
10 instrucciones puede hacer que el sistema realice además el análisis en la estructura de datos trie de la organización combinada, incluido el filtrado de la estructura de datos trie de la organización combinada como una función de una categoría de trayecto indicativo
15 de un tipo de evento que ocurrió durante las interacciones del cliente con los agentes automatizados del centro de contacto.

 En algunas modalidades, fusionar las múltiples estructuras de datos trie puede incluir identificar un
20 conjunto de identificadores de la organización únicos asociados con las múltiples estructuras de datos trie, repartir el marco de datos basado en los identificadores de la organización y fusionar las estructuras de datos trie que se asocian con un identificador de organización
25 compartido.

En algunas modalidades, fusionar múltiples estructuras de datos trie comprende inicializar una estructura de datos trie base vacía, leer múltiples estructuras de datos trie del conjunto desde el
5 almacenamiento como estructuras de datos subtrie y fusionar cada estructura de datos subtrie en la estructura de datos trie base.

En algunas modalidades, fusionar cada estructura de datos subtrie en la estructura de datos trie base
10 incluye, para cada estructura de datos subtrie, ordenar los trayectos de nodos por distancia desde una raíz en orden ascendente y combinar un nodo subtrie con un nodo trie base en respuesta a una determinación de que existe un trayecto de nodo en la estructura de datos trie base o añadir el
15 nodo subtrie a la estructura de datos trie base como un nuevo nodo en respuesta a una determinación de que el trayecto de nodo no existe en la estructura de datos trie base.

En algunas modalidades, la pluralidad de
20 instrucciones puede hacer además que el sistema rastree nodos fusionados de la estructura de datos trie de la organización combinada usando un mapa de nodos y calcule un recuento de bordes para un nodo seleccionado representado en el mapa de nodos, que incluye consultar el
25 mapa de nodos para identificar el conjunto de nodos

fusionados y sumar recuentos individuales asociados con los nodos fusionados.

En algunas modalidades, la pluralidad de instrucciones puede hacer que el sistema identifique además un nodo seleccionado de la estructura de datos trie de la organización combinada para una vista detallada en la visualización, identifique un conjunto de nodos secundarios de uno o más nodos secundarios del nodo seleccionado y elimine el conjunto de nodos secundarios de la visualización.

En algunas modalidades, la pluralidad de instrucciones puede hacer que el sistema identifique además un conjunto de nodos padre de uno o más nodos padre del nodo seleccionado, identifique un conjunto de uno o más nodos hijo del conjunto de nodos padre, sustraiga los recuentos de nodos hijo identificados de los recuentos de nodos padre correspondientes en el conjunto de nodos padre para proporcionar una representación precisa de los datos de recuento pertenecientes a la vista detallada, y elimine los nodos hijo identificados del conjunto de nodos padre en la vista detallada.

De acuerdo con aun otra modalidad, uno o más medios de almacenamiento legibles por máquina no transitorios pueden incluir una pluralidad de instrucciones almacenadas en estos que, en respuesta a la ejecución por

un sistema informático, pueden hacer que el sistema informático divida, basado en identificadores de la organización e identificadores de secuencia, un marco de datos indicativo de un conjunto de eventos asociados con interacciones de clientes con agentes automatizados de un centro de contacto para producir un conjunto de múltiples particiones y producir un conjunto de múltiples estructuras de datos trie, que incluye generar de una estructura de datos trie para cada partición. Cada estructura de datos trie puede representar recuentos agregados de un subconjunto correspondiente de secuencias de eventos asociadas con una organización correspondiente. La pluralidad de instrucciones también puede hacer que el sistema informático fusione múltiples estructuras de datos trie del conjunto de estructuras de datos trie para producir una estructura de datos trie de la organización combinada y almacenar la estructura de datos trie de la organización combinada para permitir la generación de una visualización de la estructura de datos trie de la organización combinada.

En algunas modalidades, la pluralidad de instrucciones puede hacer que el sistema informático asigne además cada partición a una unidad de ejecución separada para el procesamiento simultáneo.

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 las
5 descripciones y las figuras proporcionadas con la presente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Los conceptos descritos en la presente son
10 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
15 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;

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

la Figura 3 es un diagrama de flujo simplificado
de al menos una modalidad de un método para filtrar una
estructura de datos trie por un evento específico;

la Figura 4 es un diagrama de flujo simplificado de al menos una modalidad de un método para filtrar una estructura de datos trie por un atributo del evento;

la Figura 5 es un diagrama de flujo simplificado de al menos una modalidad de un método para filtrar una estructura de datos trie mediante un flujo de bots;

las Figuras 6-7 ilustran varios estados de una estructura de datos trie de ejemplo que se filtra mediante un evento específico;

las Figuras 8-10 ilustran varios estados de una estructura de datos trie de ejemplo que se filtra mediante un atributo del evento;

las Figuras 11-12 ilustran varios estados de una estructura de datos trie de ejemplo que se filtra mediante un flujo de bots;

las Figuras 13-14 son un diagrama de flujo simplificado de un método para particionar datos para el procesamiento eficiente de estructuras de datos trie;

la Figura 15 es un diagrama de flujo simplificado de un método para fusionar estructuras de datos trie en una estructura de datos trie combinada;

la Figura 16 es un diagrama de flujo simplificado de un método para calcular recuentos de bordes precisos para un nodo asociado con una estructura de datos trie;

la Figura 17 es un diagrama de flujo simplificado de un método para calcular datos de recuento precisos para una vista detallada en una visualización de una estructura de datos trie; y

5 las Figuras 18-19 ilustran diferentes estados de una estructura de datos trie asociada con una visualización.

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. 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
5 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
10 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
15 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,
20 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
25 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.

5 Las tecnologías descritas en la presente se refieren a los servicios de relaciones con los clientes y a la gestión de las relaciones con los clientes a través de centros de contacto y sistemas asociados basados en la nube. Más particularmente, las tecnologías descritas en
10 la presente permiten la generación de visualizaciones fáciles de usar que ayudan a los gerentes de experiencia del cliente de los centros de contacto a mejorar la experiencia general de los clientes en sus interacciones con los agentes asociados con el centro de contacto,
15 incluidos los agentes automatizados (“bots”). Las visualizaciones pueden incluir, por ejemplo, hitos de flujo y resultados de interacciones. Para permitir la generación de visualizaciones, las tecnologías ilustrativas pueden utilizar una estructura de datos trie
20 y al mismo tiempo proporcionar funcionalidad para filtrar, buscar y realizar consultas para mostrar eventos en los recorridos de los clientes a partir de un evento particular, eventos que incluyen un valor de atributo particular y/o eventos asociados con un flujo de bots
25 particular (p. ej., ejecutado por un bot o agente automatizado del sistema del centro de contacto). Además,

las tecnologías descritas en la presente pueden permitir el procesamiento eficiente de las estructuras de datos, que incluye la fusión de tales estructuras de datos mientras se mantiene la fidelidad de los datos, para
5 mejorar la generación de visualizaciones del recorrido del cliente y análisis relacionados. Por ejemplo, las modalidades proporcionadas en la presente incluyen técnicas para el procesamiento dividido y la fusión de intentos para organizaciones relativamente grandes, para
10 proporcionar una mayor eficiencia computacional y confiabilidad del sistema. Se proporcionan modalidades adicionales que garantizan que los recuentos de entrada y salida en cada nodo en una estructura de datos trie sean iguales en una visualización de trayectos (p. ej.,
15 secuencias de eventos representados por los nodos).

Las implementaciones de estructuras de datos trie tradicionalmente tienen desventajas que limitan sus capacidades en ciertos casos de uso. Por ejemplo, para habilitar capacidades de filtrado y consulta basadas en
20 cualquier evento y visualizar trayectos hacia/desde ese evento, es posible simplemente crear múltiples estructuras de datos trie, con una estructura de datos trie para cada evento o nodo dentro de la estructura de datos trie. Sin embargo, este enfoque requiere un uso intensivo de
25 recursos computacionales y genera importantes problemas de escalabilidad. En consecuencia, las tecnologías descritas

en la presente proporcionan una solución escalable que permite tales tipos de filtrado y consulta usando estructuras de datos trie (es decir, sin crear intentos separados para cada evento de consulta). Además, las

5 tecnologías descritas en la presente permiten un enfoque computacional en línea (p. ej., basado en la nube) mientras mantienen una latencia razonable (p. ej., una latencia que satisface los requisitos típicos del acuerdo de nivel de servicio, tal como respuestas de consulta

10 máximas de un segundo). En lugar de crear un trie para cada criterio de filtrado, puede almacenarse un único trie de “visión general” para cada organización, que incluye cada uno de los flujos de bots y los atributos de eventos asociados. Este enfoque reduce significativamente el

15 procesamiento y las operaciones de lectura/escritura necesarias, lo que resulta en una mayor eficiencia. El número reducido de archivos y sus correspondientes operaciones de lectura/escritura también resultan en un menor costo operativo. El sistema también puede integrarse

20 perfectamente con varios flujos de bots, lo que permite funcionalidades diversas y personalizables.

Las tecnologías proporcionadas en la presente permiten un procesamiento eficiente de datos de eventos que forman una base para producir estructuras de datos que se

25 representarán en una visualización del recorrido del cliente. Como se describe en mayor detalle en la presente,

en al menos algunas modalidades, el procesamiento eficiente incluye dividir datos de eventos en un marco de datos en múltiples particiones, producir estructuras de datos trie basadas en cada una de esas particiones y fusionar selectivamente estructuras de datos trie basadas en la organización asociada con cada estructura de datos trie. Al particionar el marco de datos, las tecnologías descritas en la presente permiten la generación de las estructuras de datos trie correspondientes en paralelo, tal como con unidades de ejecución correspondientes (p. ej., dispositivos de procesamiento), en lugar de sobrecargar una sola unidad de ejecución con la tarea de generar una estructura de datos trie a partir de un marco de datos relativamente grande. Además, las modalidades de la tecnología descrita más adelante en la presente permiten que las operaciones rastreen con precisión los datos de recuentos indicativos de entradas y salidas de los nodos de una estructura de datos trie. Además, y como se describe en mayor detalle, las operaciones pueden incluir la actualización de datos de conteo asociados con una porción seleccionada de una estructura de datos trie para permitir una vista detallada y precisa de la porción de la estructura de datos trie. En consecuencia, un sistema que implementa las tecnologías proporcionadas en la presente puede hacer un uso más eficiente de la capacidad de procesamiento disponible (p. ej., ciclos disponibles de

dispositivos de procesamiento) para generar una estructura de datos trie para una organización determinada y puede realizar operaciones para garantizar que se determine la información de recuento precisa para los nodos de una
5 estructura de datos trie representada en una visualización.

Debe tenerse en cuenta que en la presente se puede hacer referencia a una “estructura de datos trie” simplemente como “trie” para simplificar y abreviar la descripción. Además, aunque las tecnologías se describen en
10 la presente en referencia a los “flujos de bots”, debe tenerse en cuenta que pueden aplicarse tecnologías similares a otros tipos de flujos o recorridos de clientes en otras modalidades.

Con referencia ahora a la Figura 1, se muestra
15 un diagrama en bloque simplificado de al menos una modalidad de una infraestructura de comunicaciones y/o sistema de centro de contacto, que puede usarse junto con una o más de las modalidades descritas en la presente descripción. El sistema de centro de contacto 100 puede
20 implementarse como cualquier sistema capaz de proporcionar servicios de centro de contacto (p. ej., servicios de centro de llamadas, servicios de centro de chat, servicios de centro de SMS, etc.) a un cliente y realizar de cualquier otra manera las funciones descritas en la
25 presente. 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 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 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 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 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 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 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 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 centros 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.

5 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
10 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
15 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
20 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
25 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
5 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
10 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
15 ejemplo, sistemas de respuesta de voz interactiva (IVR, por sus siglas en inglés), sistemas de medios interactivos de respuesta (IMR, por sus siglas en inglés), robots de Internet o “bots”, módulos de chat automatizado o “chatbots”, y/u otros procesados automatizados. En muchos
20 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
25 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 para proporcionar diversos tipos de servicios a clientes. Por ejemplo, el sistema de centro de contacto puede usarse para acoplar 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 puede realizarse en 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
5 operado por un proveedor de servicio de terceras partes que 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 terceras partes, y/o
10 desplegarse en un entorno informático remoto tal como, por ejemplo, un entorno privado o público en la nube con infraestructura para soportar múltiples centros de contacto para múltiples empresas. El sistema de centro de contacto 100 puede incluir aplicaciones de software o
15 programas, que pueden ejecutarse local o remotamente o alguna combinación de estas. 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
20 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
25 la nube o basados en la nube. Como se usa en la presente 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.,
5 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
10 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
15 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
20 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
25 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 gestiona generalmente recursos (p. ej., personal, computadores, equipos de telecomunicaciones, etc.) para permitir el suministro de servicios a través del 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, los clientes

pueden usar generalmente 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 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 la 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 especializados configurados para recibir interacciones de Internet y/o interacciones de la 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 manejo de comunicaciones del sistema de centro de contacto 100. El controlador de

llamadas 108 puede configurarse para procesar llamadas PSTN, llamadas 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 comunicar estos con otros componentes del centro de contacto al procesar la interacción.

El servidor de respuesta de medios interactivos (IMR) 110 puede configurarse para permitir la funcionalidad de autoayuda o de 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 voz y también puede cubrir una variedad de canales de medios. En un ejemplo que ilustra 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 por qué un cliente entra en contacto con el centro de contacto de manera que la comunicación pueda 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 estar basada en una estrategia o algoritmo de enrutamiento que es implementado por 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, puede almacenarse en bases de datos particulares. Una vez que se selecciona el agente, el
5 servidor de enrutamiento 112 puede interactuar con el controlador de llamadas 108 para enrutar (es decir, conectar) la interacción entrante al dispositivo de agente 118 correspondiente. Como parte de esta conexión, puede proporcionarse información sobre el cliente al agente
10 seleccionado por medio de 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
15 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
20 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
25 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, horarios, 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, 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. 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 alojarse 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 añadir datos relacionados con el rendimiento y aspectos operacionales del sistema de centro de contacto 100. Tal información puede compilarse mediante el servidor estadístico 116 y tenerla 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 operativos del centro de contacto y ejecutar acciones automatizadas de acuerdo con la funcionalidad descrita en la presente. 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.

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. Un dispositivo de agente 118, por ejemplo, puede incluir un teléfono adaptado para llamadas telefónicas regulares o llamadas de VoIP. Un
5 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
10 voz, chat, correo electrónico, y otros mecanismos de comunicación multimedia de acuerdo con la funcionalidad descrita en la presente. Aunque la Figura 1 muestra tres dispositivos de agentes 118, es decir, dispositivos de agente 118A, 118B y 118C, debe entenderse que cualquier
15 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
20 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
25 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
5 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 puede incluirse como parte del sistema de centro de
10 contacto 100 u operarse de forma remota por un tercero. El sistema de conocimiento 124 puede incluir artificialmente un sistema informático inteligente capaz de responder preguntas que se exponen en lenguaje natural mediante la recuperación de información de fuentes de
15 información tales como enciclopedias, diccionarios, artículos de noticias, 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
20 sistema similar.

El servidor de chat 126 puede configurarse para realizar, orquestar, y gestionar comunicaciones de chat electrónico con clientes. Generalmente, el servidor de chat 126 se configura para implementar y mantener las
25 conversaciones de chat y generar transcripciones del chat. Tales comunicaciones de chat pueden ser realizadas

por el servidor de chat 126 de tal manera que un cliente se comunique con chatbots automatizados, agentes humanos, o ambos. En modalidades ilustrativas, el servidor de chat 126 puede actuar como un servidor de orquestaciones de chat que despacha 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 reglas 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 a los sistemas de conocimiento 124 para recibir sugerencias y respuestas a consultas planteadas por clientes durante un chat para que, por ejemplo, puedan proporcionarse enlaces a artículos relevantes.

Los servidores web 128 pueden incluirse para proporcionar sitios web para una variedad de sitios de interacción social a los que los clientes se suscriben, tales 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 terceras partes y/o mantenidos de manera remota. Los servidores web 128 también pueden proporcionar páginas web para la empresa u organización que está soportada por el sistema de centro de contacto 100. 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 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, 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, 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 un 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 contenedor de trabajo. Como un ejemplo, un contenedor de trabajo puede mantenerse 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 atendieron 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 horas para entrar en contacto. Para hacer esto, el UCS 132

puede configurarse para identificar datos pertinentes al historial de interacción para cada cliente tales como, por ejemplo, datos relacionados con comentarios de agentes, historial de comunicaciones del cliente, y lo similar.

5 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.

El servidor de reportes 134 puede configurarse
10 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
15 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,
20 etc.). Después, los reportes pueden usarse para gestionar las operaciones del centro de contacto de acuerdo con la funcionalidad descrita en la presente.

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

presente, tales características pueden incluir instrucciones 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, como lo pueda requerir la funcionalidad descrita en la presente. De acuerdo con las modalidades ilustrativas, el módulo de análisis 138 también puede generar, actualizar, entrenar, y modificar predictores o modelos basado 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, 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, categorías etiquetadas), 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. 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 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
5 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
10 proceso de optimización mediante el cual los aspectos del rendimiento y operación del centro de contacto se optimizan o, al menos, mejoran. Esto, por ejemplo, puede incluir funcionalidades relacionadas con la experiencia del cliente, experiencia de agente, enrutamiento de
15 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
20 presente) pueden incluir cada uno o más procesadores que ejecutan instrucciones de programas informáticos y que interactúan con otros componentes del sistema para realizar diversas funcionalidades descritas en la presente. Tales instrucciones de programas informáticos pueden almacenarse
25 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
5 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
10 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
15 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
20 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
25 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, 5 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 10 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 15 componentes informáticos descritos en la presente (p. ej., puede hacerse referencia colectiva e indistintamente a los dispositivos informáticos, servidores, o módulos para abreviar la descripción). Por ejemplo, los diversos dispositivos informáticos pueden ser un proceso o hilo 20 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. A menos que se 25 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, 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 de 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, 5 computador de escritorio, computador portátil, computador de tableta, notebook, netbook, Ultrabook™, teléfono celular, dispositivo informático móvil, teléfono inteligente, dispositivo informático portable, asistente digital personal, dispositivo de Internet de las cosas 10 (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.

15 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 20 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 25 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.

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, 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.

5 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
10 de realizar las funciones descritas en la presente. 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
15 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
20 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)
25 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, de canalización de datos
5 (pipelined), y/o paralelo en diversas modalidades. Además, el dispositivo de procesamiento 202 puede estar dedicado a la realización de solo las operaciones descritas en la presente, o puede utilizarse en una o más aplicaciones adicionales. En la modalidad ilustrativa, el
10 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. Adicional o alternativamente, la
15 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
20 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
25 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 flash extraíble (*memory stick*), 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 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 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, por sus siglas en inglés)), 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 (p. ej., tal como una intranet), radio, televisión, cable, satélite, y /o cualquier otro mecanismo de entrega o entunelado para transportar datos, o cualquier combinación adecuada de
5 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
10 200 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
15 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. Además, el entorno de red puede ser un entorno de red virtual donde se virtualizan los diversos componentes de red. Por
20 ejemplo, las diversas máquinas pueden ser máquinas virtuales implementadas como una computador basada 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
25 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).

En consecuencia, uno o más de los dispositivos informáticos 200 descritos en la presente 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. 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 la Figura 3, en uso, un sistema informático (p. ej., el sistema de centro de contacto 100, uno o más dispositivos informáticos 200 y/u otros dispositivos informáticos descritos en la presente) puede ejecutar un método 300 para filtrar una estructura de datos trie por un evento específico. 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 informático recibe un trie para todo el conjunto de datos de la organización. Por ejemplo,

como se describió anteriormente, las tecnologías ilustrativas pueden implicar la creación de un único trie de “visión general” que incluya todos los flujos de bots (p. ej., incluidos los atributos relativos y/u otros metadatos) para la organización. Para simplificar y abreviar la descripción, este trie puede denominarse “trie madre” o “trie de visión general”. Este trie madre puede recibirse o accederse de cualquier otra manera por el sistema informático (p. ej., para filtrar y realizar consultas). La Figura 6 ilustra un trie de ejemplo en un estado 600 en el que ha sido organizado como un trie madre de “visión general” (p. ej., el estado en el que se almacena el trie). En otras modalidades, debe tenerse en cuenta que el trie madre puede incluir una pluralidad de flujos de bots de la organización, pero no necesariamente todos los flujos de bots. Por ejemplo, una organización particular puede tener interés en dividir sus análisis y/o visualizaciones de flujos y eventos de bots.

Como se describió anteriormente, la Figura 6 ilustra el estado inicial 600 de un ejemplo de trie madre de “visión general” después de su creación. El trie ilustrativo es un ejemplo simple creado para una organización que incluye tres flujos de bots básicos. Para simplificar y claridad de la descripción, las posibles secuencias de eventos o “viajes” se describen en referencia

a “palabras”. Un primer flujo de bots incluye los recorridos BALL (que representa una secuencia de los eventos B, A, L y L), CAR (que representa una secuencia de los eventos C, A y R) y A (que representa una secuencia
5 que incluye solo el evento A). Un segundo flujo de bots incluye los recorridos BAT (que representa una secuencia de los eventos B, A y T) y CART (que representa una secuencia de los eventos C, A, R y T). Un tercer flujo de bots incluye los recorridos CAT (que representa una
10 secuencia de los eventos C, A y T), A (que representa una secuencia que incluye solo el evento A), XP (que representa una secuencia de los eventos X y P) y BLL (que representa una secuencia de los eventos B, L y L). El mismo trie también se ilustra en el estado 1100 de la
15 Figura 11, que ilustra además los identificadores de flujo de bots de los flujos de bots asociados con cada evento adyacente al evento correspondiente.

En el bloque 304, el sistema informático recibe una selección de un evento inicial del trie por el cual
20 filtrar el trie. Por ejemplo, como se describió anteriormente, un usuario administrativo puede visualizar el trie en una interfaz gráfica de usuario y proporcionar una entrada de usuario indicando que desea filtrar el trie para incluir solo eventos que incluyan un evento
25 inicial particular. En la realización ilustrativa de las Figuras 6-7, el usuario ha seleccionado el evento “a”

como el evento inicial. En el bloque 306, el sistema informático identifica cada ocurrencia del evento inicial seleccionado en el trie. Por ejemplo, como se ilustra en el estado 602 de la Figura 6, el sistema informático ha
5 identificado cada ocurrencia del evento “a” en el trie madre, que incluye cada uno de los eventos en el conjunto de datos como se describió anteriormente. En algunas modalidades, en el bloque 308, el sistema informático puede realizar una búsqueda en profundidad para
10 identificar cada ocurrencia del evento inicial seleccionado en el trie. En otras modalidades, el sistema informático puede utilizar otro algoritmo de búsqueda. En algunas modalidades, debe tenerse en cuenta que, al encontrar cada ocurrencia de un evento inicial particular
15 (p. ej., el evento “a” del estado 602 de la Figura 6), el sistema informático también puede identificar cada subtrie que incluye el evento seleccionado como el evento inicial (p. ej., los tres subtries resaltados en el estado 602 de la Figura 6).

20 Si el sistema informático determina, en el bloque 310, que se han identificado una o más ocurrencias del evento seleccionado en el trie, el método 300 avanza al bloque 312 en el que el sistema informático extrae el subtrie asociado con cada evento inicial identificado.
25 Por ejemplo, como se ilustra en el estado 700 de la Figura 7, el sistema informático ha extraído tres

subtries del trie del estado 602, cada uno de los cuales comienza con el evento seleccionado “a”. En el bloque 314, el sistema informático fusiona los subtries extraídos para generar un trie actualizado. Por ejemplo, como se
5 ilustra en el estado 702 de la Figura 7, el sistema informático ha fusionado los tres subtries ilustrativos del estado 700 en un solo trie. Debe tenerse en cuenta que el trie actualizado resultante satisface las propiedades de un trie y, por lo tanto, no hay recorridos
10 duplicados, por ejemplo. En el bloque 316, el sistema informático actualiza los atributos de evento del trie fusionado y actualizado. Por ejemplo, si un evento en el trie fusionado estuvo presente previamente en múltiples subtries, los recuentos de los eventos de los subtries
15 pueden añadirse, y/o los otros atributos pueden añadirse o combinarse de cualquier otra manera.

En el bloque 318, el sistema informático proporciona el trie actualizado al usuario administrativo. Por ejemplo, en algunas modalidades, el
20 trie actualizado puede devolverse al dispositivo del usuario administrativo solicitante para su visualización en una interfaz gráfica de usuario.

Aunque los bloques 302-318 se describen de una manera relativamente en serie, debe apreciarse que
25 diversos bloques del método 300 pueden realizarse en paralelo en algunas modalidades.

Con referencia ahora a la Figura 4, en uso, un sistema informático (p. ej., el sistema de centro de contacto 100, uno o más dispositivos informáticos 200 y/u otros dispositivos informáticos descritos en la presente) puede ejecutar un método 400 para filtrar una estructura de datos trie por un atributo del evento. Debe 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 contrario.

El método ilustrativo 400 comienza con el bloque 402 en el que el sistema informático recibe un trie para todo el conjunto de datos de la organización. Por ejemplo, como se describió anteriormente, las tecnologías ilustrativas pueden implicar la creación de un único trie de “visión general” que incluya todos los flujos de bots (p. ej., incluidos los atributos relativos y/u otros metadatos) para la organización (p. ej., un “trie madre”). La Figura 8 ilustra un trie de ejemplo en un estado 800 en el que ha sido organizado como un trie madre de “visión general” (p. ej., el estado en el que se almacena el trie). El trie ilustrativo es un ejemplo simple creado para una organización que incluye tres flujos de bots básicos descritos anteriormente. Sin embargo, en la modalidad ilustrativa, cada uno de los eventos incluye un atributo

“animal”, que incluye valores posibles de al menos “perro”, “gato” y/o “gallina”. Los valores de atributos asociados con cada evento se ilustran en las Figuras 8-10 junto a cada evento correspondiente.

5 En el bloque 404, el sistema informático recibe una selección de un atributo de evento del trie por el cual filtrar el trie o, más específicamente, un valor de atributo de evento del trie por el cual filtrar el trie. Por ejemplo, como se describió anteriormente, un usuario
10 administrativo puede visualizar el trie en una interfaz gráfica de usuario y proporcionar una entrada de usuario indicando que desea filtrar el trie para incluir solo eventos que incluyan un valor de atributo del evento seleccionado particular. Por ejemplo, en la modalidad
15 ilustrativa de las Figuras 8-10, el usuario ha seleccionado el atributo “animal” y, más específicamente, el valor del atributo “perro”. En el bloque 406, el sistema informático identifica cada evento que no incluye el atributo del evento seleccionado o, más
20 específicamente, el valor del atributo del evento seleccionado en el trie. Por ejemplo, como se ilustra en el estado 802 de la Figura 8, el sistema informático ha identificado cada evento/nodo que no incluye el valor del atributo “perro”. Es decir, se identificó un evento como
25 el que incluía el valor del atributo “gato”, un evento

como el que incluía el valor del atributo ["gato",
"gallina"] y otro evento como el que incluía el valor del
atributo "gallina". En algunas modalidades, el sistema
informático puede realizar una búsqueda en profundidad
5 para identificar cada evento en el trie que no incluye el
valor del atributo del evento seleccionado. En otras
modalidades, el sistema informático puede utilizar otro
algoritmo de búsqueda.

Si el sistema informático determina, en el bloque
10 410, que se han identificado uno o más eventos que no
incluyen el valor del atributo del evento seleccionado, el
método 400 avanza al bloque 412 en el que el sistema
informático elimina los eventos identificados del trie. Al
hacerlo, en el bloque 414, el sistema informático puede
15 actualizar las relaciones padre-hijo afectadas por la
eliminación de los eventos identificados. Por ejemplo, el
evento/nodo padre anterior del evento eliminado puede
conectarse temporalmente (p. ej., mediante un puntero) a
los eventos/nodos secundarios anteriores del evento
20 eliminado. Como se ilustra en el estado 900 de la Figura 9,
el sistema informático ha eliminado cada uno de los eventos
identificados y ha creado las conexiones temporales 902
para actualizar las relaciones padre/hijo afectadas por la
eliminación de los eventos.

25 En el bloque 416, el sistema informático
identifica cada uno de los subtries de los eventos padre

afectados por la eliminación de los eventos. Por ejemplo, en algunas modalidades, cada evento/nodo padre anterior de un evento eliminado puede identificarse como el nodo padre o nodo raíz más antiguo de un subtrie. Por ejemplo, como se ilustra en el estado 904 de la Figura 9, el sistema informático ha identificado los subtries basados en los eventos eliminados. En el bloque 418, el sistema informático fusiona los subtries identificados (p. ej., fusiona los eventos dentro de cada subtrie correspondiente) para generar un trie actualizado. Por ejemplo, como se ilustra en el estado 1000 de la Figura 10, el sistema informático ha fusionado los dos subtries ilustrativos 906 de la Figura 9 para crear un único trie. Como se describió anteriormente, debe tenerse en cuenta que el trie actualizado resultante satisface las propiedades de un trie y, por lo tanto, no hay recorridos duplicados, por ejemplo. En el bloque 420, el sistema informático actualiza los atributos de evento del trie fusionado y actualizado. Por ejemplo, si un evento en el trie fusionado estuvo presente previamente en múltiples subtries, los recuentos de los eventos de los subtries pueden añadirse, y/o los otros atributos pueden añadirse o combinarse de cualquier otra manera.

En el bloque 422, el sistema informático proporciona el trie actualizado al usuario administrativo. Por ejemplo, en algunas modalidades, el

trie actualizado puede devolverse al dispositivo del usuario administrativo solicitante para su visualización en una interfaz gráfica de usuario.

Aunque los bloques 402-422 se describen de una manera relativamente en serie, debe apreciarse que diversos bloques del método 400 pueden realizarse en paralelo en algunas modalidades.

Con referencia ahora a la Figura 5, en uso, un sistema informático (p. ej., el sistema de centro de contacto 100, uno o más dispositivos informáticos 200 y/u otros dispositivos informáticos descritos en la presente) puede ejecutar un método 500 para filtrar una estructura de datos trie por un flujo de bots. 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 un trie para todo el conjunto de datos de la organización. Por ejemplo, como se describió anteriormente, las tecnologías ilustrativas pueden implicar la creación de un único trie de “visión general” que incluya todos los flujos de bots (p. ej., incluidos los atributos relativos y/u otros metadatos) para la organización (p. ej., un

trie “madre”). La Figura 11 ilustra un trie de ejemplo en un estado 1100 en el que ha sido organizado como un trie madre de “visión general” (p. ej., el estado en el que se almacena el trie). Como se muestra en la Figura 11, el estado 1100 también ilustra los identificadores del flujo de bots (del flujo de bots 1, flujo de bots 2 y flujo de bots 3) asociados con cada evento adyacente al evento correspondiente.

En el bloque 504, el sistema informático recibe una selección de un flujo de bots del trie por el cual filtrar el trie. Por ejemplo, como se describió anteriormente, un usuario administrativo puede visualizar el trie en una interfaz gráfica de usuario y proporcionar una entrada de usuario indicando que desea filtrar el trie para incluir solo eventos que estén asociados con un flujo de bots particular. En la modalidad ilustrativa de las Figuras 11-12, el usuario ha seleccionado filtrar el trie para incluir únicamente eventos que sean del flujo de bots 2. En el bloque 506, el sistema informático identifica cada evento que no se asocia con el flujo de bots seleccionado (p. ej., basado en identificadores de flujo de bots asociados almacenados como atributos en asociación con los eventos). Por ejemplo, como se ilustra en el estado 1102 de la Figura 11, el sistema informático ha identificado cada evento/nodo que no se asocia con el flujo de bots 2. Aquellos eventos asociados únicamente con el flujo de bots

1 y/o el flujo de bots 3 (y, por lo tanto, no con el flujo
de bots 2) se han resaltado con fines ilustrativos. En
algunas modalidades, el sistema informático puede realizar
una búsqueda en profundidad para identificar cada evento en
5 el trie que no esté asociado con el flujo de bots
seleccionado. En otras modalidades, el sistema informático
puede utilizar otro algoritmo de búsqueda.

Si el sistema informático determina, en el
bloque 510, que se han identificado uno o más eventos que
10 no se asocian con el flujo de bots seleccionado, el método
500 avanza al bloque 512 en el que el sistema informático
elimina los eventos identificados del trie. Debe tenerse
en cuenta que si un evento/nodo particular no se asocia
con un flujo de bots particular, entonces ninguno de sus
15 hijos estará asociado con ese flujo de bots particular
como una cuestión de inherencia. En consecuencia, en
algunas modalidades, durante una búsqueda en profundidad,
el sistema informático puede identificar un evento/nodo
que no esté asociado con el flujo seleccionado y eliminar
20 todo el subtrie de ese nodo sin realizar más búsquedas en
ese subtrie, lo que hace que la búsqueda sea más
eficiente. Como se muestra en el estado 1200 de la Figura
12, el sistema informático ha eliminado cada uno de los
eventos identificados para generar un trie actualizado. En
25 el bloque 514, el sistema informático actualiza los
atributos del evento del trie actualizado. Debe tenerse en

cuenta que la eliminación de flujos de bots no seleccionados puede provocar que los recuentos de frecuencia de los eventos cambien y los atributos pueden actualizarse según lo descrito anteriormente. Por ejemplo, los atributos del evento/nodo del estado 1200 reflejan los recuentos y/u otros atributos de antes de la eliminación de los eventos identificados, mientras que los atributos del evento/nodo del estado 1202 reflejan los recuentos y/u otros atributos actualizados después de la eliminación de los eventos identificados. Además, debe tenerse en cuenta que el flujo de bots 2 es el único flujo de bots identificado como asociado con los eventos restantes.

En el bloque 516, el sistema informático proporciona el trie actualizado al usuario administrativo. Por ejemplo, en algunas modalidades, el trie actualizado puede devolverse al dispositivo del usuario administrativo solicitante para su visualización en una interfaz gráfica de usuario.

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.

Para respaldar la generación de visualizaciones de estructuras de datos trie, un sistema informático (p. ej., el sistema de centro de contacto 100, uno o más dispositivos informáticos 200 y/u otros dispositivos

informáticos descritos en la presente) puede realizar operaciones para dividir el procesamiento de un marco de datos (p. ej., una estructura de datos que tiene filas y columnas) de eventos asociados con flujos de bots. Al
5 hacerlo, el sistema informático puede dividir un marco de datos en múltiples particiones para que sean operadas por unidades de ejecución separadas (p. ej., dispositivos de procesamiento 202), para producir estructuras de datos trie correspondientes. El sistema informático puede fusionar
10 selectivamente estructuras de datos trie, tales como aquellas asociadas con la misma organización, para producir una estructura de datos trie combinada indicativa de eventos asociados con flujos de bots relacionados con esa organización. Como se apreciará, las operaciones permiten
15 un uso más eficiente de la capacidad de procesamiento disponible en el sistema informático, lo que resulta en una generación y manipulación más rápidas de las estructuras de datos. Además, el sistema informático puede realizar operaciones para rastrear con precisión los datos asociados
20 con los nodos de una estructura de datos trie representada en una visualización (p. ej., en una interfaz de usuario) a medida que se manipula la visualización (p. ej., cuando un usuario selecciona una parte de la estructura de datos trie para una vista detallada).

25 Las modalidades del sistema de centro de contacto 100 permiten el descubrimiento de trayectos, que

es un tipo de función de gestión de recorridos que proporciona una vista agregada de los recorridos más frecuentes de los clientes que afectan la contención de bots (es decir, si un cliente pasa de la interacción con un agente automatizado (un bot) a un agente humano). Tal una escalada puede ser indicativa de una falta de capacidad del agente automatizado para abordar las necesidades del cliente y puede influir significativamente en la experiencia del cliente. El descubrimiento de trayectos puede utilizarse en otros dominios relacionados con la gestión de recorridos que pueden involucrar diferentes conjuntos de datos de origen y/o la aplicación de diferentes algoritmos o estructuras de datos. En consecuencia, en la modalidad ilustrativa, se incorpora flexibilidad en los contratos de interfaz de programación de aplicaciones (API) asociados con los dominios. Un contrato de API puede representarse como una especificación técnica que define las reglas y expectativas sobre cómo debe utilizarse una API, incluidos detalles tales como criterios de valoración, formatos de datos, métodos de autenticación y las estructuras de solicitudes y respuestas entre los componentes de un sistema que utilizan la API. En al menos algunas modalidades, las operaciones de descubrimiento de trayectos no requieren configuración y pueden ejecutarse en un proceso en lotes periódico (p.

ej., todas las noches) para producir resultados para una o más organizaciones asociadas con el sistema de centro de contacto 100. En consecuencia, en al menos algunas modalidades, el sistema de centro de contacto 100 proporciona un criterio de valoración de solo lectura como recurso API principal. Ese recurso de API principal, al menos en algunas modalidades, proporciona conjuntos de resultados de trayectos y capacidades de filtrado para explorar en profundidad subconjuntos específicos de trayectos, tales como explorar en profundidad desde trayectos de todos los flujos de una organización hasta trayectos para un flujo específico, de acuerdo con las operaciones descritas anteriormente.

Como se apreciará en la descripción, un solo trayecto representa una secuencia agregada de eventos del recorrido del cliente, mientras que un conjunto de trayectos representa una colección de secuencias agregadas de eventos del recorrido del cliente. Además, la información sobre los trayectos utilizados por el sistema de centro de contacto 100, en la modalidad ilustrativa, incluye recuentos para cada trayecto de ramificación distinta. Es decir, el recuento de un trayecto de ramificación determinado representa la cantidad de veces que el (o los) cliente(s) siguieron ese trayecto particular. Al realizar operaciones de descubrimiento de trayectos, el sistema de centro de

contacto 100 determina trayectos a partir de un conjunto de datos dado. Además, como se usa en la presente, un dominio de trayecto representa un recipiente de alto nivel para agrupar casos de uso de descubrimiento de trayectos. Dentro de un dominio determinado, las estructuras de datos y los algoritmos utilizados son consistentes. Una categoría de trayecto, en el contexto del sistema de centro de contacto 100, representa un conjunto de trayectos que corresponden a un caso de uso o conocimiento específico en un dominio de trayecto determinado. Estructuralmente, un dominio de trayecto puede contener múltiples categorías de trayecto. Una dirección de trayecto se refiere a la dirección de los trayectos. Los trayectos son típicamente unidireccionales, es decir, la dirección se refiere a si los trayectos comienzan en un evento particular y divergen hacia afuera o si convergen en un evento final particular. Un tipo de trayecto, en el contexto del sistema de centro de contacto 100, especifica la estructura de datos usada para representar el trayecto correspondiente.

Como se apreciará, una estructura de datos trie (también denominada en la presente como un “trie”) se representa como una estructura de datos de árbol que agrega la ocurrencia de secuencias únicas específicas de nodos. Además, una estructura de datos trie, que también puede

denominarse árbol digital o árbol de prefijos en informática, se usa para localizar claves específicas dentro de un conjunto. Tradicionalmente, los tries se utilizan en casos de uso de autocompletado para predecir la
5 palabra más probable, por frecuencia, basados en una secuencia determinada de caracteres de entrada. Es decir, en tales casos de uso, cada nodo puede representar un carácter en una palabra. Con referencia a la estructura de un trie, las claves pueden representarse como cadenas, con
10 enlaces entre nodos definidos no por la clave completa, sino por caracteres individuales. Para acceder a una clave (p. ej., para recuperar el valor correspondiente, cambiar el valor o eliminar el valor), se recorre el trie en profundidad, siguiendo los vínculos entre los nodos que
15 representan cada carácter de la clave. A diferencia de un árbol de búsqueda binario, los nodos del árbol no almacenan su clave asociada. Más bien, la posición de un nodo en el trie define la clave con la que se asocia. Definir la clave de un nodo basado en la posición de ese nodo en el trie
20 hace que el valor de cada clave se distribuya a lo largo de la estructura de datos trie y significa que cada nodo tiene necesariamente un valor asociado. Todos los hijos de un nodo tienen un prefijo común de la cadena asociada con el nodo padre, y la raíz se asocia con una cadena vacía (es
25 decir, el valor de la raíz es una cadena vacía). La tarea de almacenar datos a los que se puede acceder basado en el

prefijo se puede realizar de manera eficiente en términos de memoria mediante el empleo de un árbol radix. Un árbol radix es un árbol en el que cada nodo que es el único hijo se fusiona con su padre, lo que provoca que el número de
5 hijos de cada nodo interno sea, como máximo, el radix del árbol radix. Aunque los tries pueden codificarse mediante cadenas de caracteres, no es necesario que así sea. Los mismos algoritmos se pueden adaptar para las listas ordenadas de cualquier tipo subyacente, tales como
10 permutaciones de dígitos o formas. Un trie bit a bit, en particular, se codifica codificado por los bits individuales que componen una pieza de datos binarios de longitud fija, tal como un entero o una dirección de memoria. La complejidad de búsqueda de clave de un trie
15 sigue siendo proporcional al tamaño de la clave. Se usan implementaciones de trie especializadas, tales como tries comprimidos, para lidiar con el requisito de espacio relativamente grande de un trie en implementaciones ingenuas.

20 En el contexto del descubrimiento de trayectos para casos de uso de gestión de recorridos, para cada trayecto, un trie puede representar una colección de secuencias de eventos de recorrido. Además, un trie, en al menos algunas modalidades, puede construirse a partir de un
25 conjunto de seis tipos de nodos. Cada tipo de nodo representa eventos importantes en el recorrido del cliente

y tiene características únicas correspondientes. Un nodo raíz es el punto de inicio del árbol y es el único nodo sin un nodo padre o un identificador de nodo padre. Un nodo de resultado, en la modalidad ilustrativa, representa un resultado de flujo dentro de un flujo de bots. El nodo de resultado se puede identificar usando un flowOutcomeId y un flowOutcomeValue. El flowOutcomeValue representa si se logró el resultado representado por el nodo de resultado (p. ej., éxito o falla). Un nodo de hito, en la modalidad ilustrativa, representa un flowMilestone dentro de un flujo de bots. El nodo de hito se puede identificar usando un flowMilestoneId y se asocia asociado con un flowOutcomeId. Un nodo de error puede representarse como un nodo hoja (es decir, un nodo sin hijos) y representa uno o más recorrido(s) que finalizaron con un error de flujo de bots. Un nodo de transferencia también puede representarse como un nodo hoja (es decir, un nodo sin hijos) y representa el final del recorrido de un cliente, en el que un cliente fue finalmente transferido desde un bot (un agente automatizado) a una cola para un agente humano. Un nodo de escalada también se puede representar por un nodo hoja y representa uno o más recorridos que finalizaron con un cliente que solicitó expresamente (p. ej., escalando) una transferencia a una cola de agentes humanos, tal como al indicar “¿Puedo hablar con un agente?”. Un nodo de salida se

puede representar por un nodo hoja que representa una terminación normal de la ejecución de un flujo.

Los centros de contacto consideran que los datos del recorrido del cliente relacionados con la forma en que los clientes interactúan con los recursos del centro de contacto son particularmente útiles para mejorar los servicios y aumentar la eficiencia. Las visualizaciones de trayectos generadas a partir de tales datos son herramientas analíticas importantes que ayudan a los supervisores a gestionar recursos y mejorar las experiencias de los clientes, ya que tales visualizaciones indican las secuencias de eventos que los clientes encuentran con mayor frecuencia cuando navegan por los centros de contacto (p. ej., cuando interactúan con el (o los) agente(s) automatizado(s)). Algunas aplicaciones de búsqueda de trayectos, tales como las que se utilizan para generar visualizaciones de trayectos, utilizan estructuras de datos trie para realizar cálculos de trayectos eficientes y análisis relacionados. Por ejemplo, algunas aplicaciones pueden utilizar una biblioteca, tal como la biblioteca pygtrie adaptada para usar con el lenguaje de programación Python, para crear y actualizar estructuras de datos trie.

Dentro de un centro de contacto determinado, los datos de entrada de trayectos pueden distribuirse de manera desigual entre las diferentes organizaciones que

utilizan el centro de contacto. Los trabajos por lotes pueden agruparse por identificadores de la organización y consolidarse en todos los datos específicos de la organización para ejecutores individuales (p. ej.,
5 unidades de ejecución). Para organizaciones relativamente grandes, la consolidación puede generar marcos de datos demasiado grandes para leerlos de manera confiable en la memoria y puede causar fallas si su tamaño excede la capacidad de memoria disponible. Como se describe en la
10 presente, en al menos algunas modalidades, el sistema de centro de contacto 100 puede realizar operaciones para aumentar artificialmente el espacio de partición con subparticiones adicionales en una partición de organización determinada y, al hacerlo, abordar el
15 problema de confiabilidad descrito anteriormente.

El sistema de centro de contacto 100 puede particionar un marco de datos de eventos por identificador de organización e identificador de secuencia. La preservación de secuencias de eventos es un factor
20 importante para permitir el procesamiento de una estructura de datos trie correspondiente, ya que la información de secuencia indica el trayecto tomado por un cliente en sus interacciones con agentes automatizados del sistema del centro de contacto 100. La repartición por identificadores
25 de la organización y secuencia permite que los eventos de la misma secuencia se ubiquen en la misma partición, al

mismo tiempo que hace que los datos asociados con la organización se distribuyan entre múltiples particiones de datos y, por lo tanto, múltiples ejecutores (p. ej., unidades de ejecución). De esta manera es posible
5 distribuir la carga de procesamiento de forma más uniforme de lo que sería posible de cualquier otra manera. Como se usa en la presente, la partición de datos se refiere a dividir los datos en múltiples particiones (p. ej., conjuntos). Por ejemplo, en al menos algunas modalidades,
10 los datos se dividen en múltiples particiones Apache Spark. Como tal, el sistema de centro de contacto 100 puede ejecutar transformaciones en múltiples particiones pertenecientes a datos de eventos para una organización en paralelo, lo que permite completar los trabajos por lotes
15 de manera más rápida (p. ej., más rápida) de lo que sería posible de cualquier otra manera. En algunas modalidades, el sistema de centro de contacto 100 puede escribir datos particionados en un sistema de archivos (p. ej., múltiples subdirectorios) para lecturas más rápidas por parte de los
20 sistemas posteriores.

En la modalidad ilustrativa, el sistema de centro de contacto 100 calcula un trie para cada partición de datos. Al hacerlo, se produce un trie que representa los recuentos agregados de un subconjunto de todas las
25 secuencias de eventos únicas en la organización correspondiente. Después, el sistema del centro de contacto

100 guarda los intentos en una ubicación de almacenamiento, tal como una ubicación de almacenamiento S3 temporal, en un formato intermedio eficiente (p. ej., un pickle de Python). Además, después de que se hayan creado y persistido (p. 5 ej., almacenado) los intentos, el sistema de centro de contacto 100 puede generar un marco de datos que representa identificadores de la organización únicos y puede dividir ese marco de datos por identificadores de la organización. Es decir, el sistema de centro de contacto 100 puede 10 particionar el marco de datos para crear una partición para cada identificador de organización. Para cada partición resultante, el sistema de centro de contacto 100 puede iterar a través de una lista de subparticiones de organización identificadas y fusionar todos los intentos 15 correspondientes para una organización determinada en un solo intento más grande. El sistema de centro de contacto 100 puede guardar el archivo fusionado resultante en una ubicación de salida definida (p. ej., en una ubicación S3). Además, el sistema de centro de contacto 100 puede realizar 20 un filtrado de categorías (p. ej., categoría de trayecto), tal como para identificar escaladas, transferencias u otros eventos en ese trie. La operación de fusión descrita anteriormente, que puede ocurrir en un solo ejecutor (p. ej., unidad de ejecución), utiliza significativamente menos 25 memoria y es menos intensiva en términos computacionales que el procesamiento de eventos inicial que ocurre durante

el cálculo de trayectos. A continuación, se proporciona una descripción más detallada del proceso, con referencia a las Figuras 13-14.

Con referencia ahora a la Figura 13, en uso, un
5 sistema informático (p. ej., el sistema de centro de contacto 100, uno o más dispositivos informáticos 200 y/u otros dispositivos informáticos descritos en la presente) puede ejecutar un método 1300 para particionar datos para un procesamiento eficiente de las estructuras de datos.
10 Debe apreciarse que los bloques particulares del método 1300 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 1300 comienza con el bloque 1302 en el que el sistema informático divide un marco de datos (p. ej., una estructura de datos que tiene filas y columnas) por identificadores de la organización e
20 identificadores de secuencia para producir múltiples particiones correspondientes. Además, y tal como se indica en el bloque 1304, en la modalidad ilustrativa, el sistema informático divide un marco de datos que es representativo del evento asociado con las interacciones del cliente con
25 agentes automatizados de un centro de contacto. Como se describió anteriormente, y como se indica en el bloque

1306, el sistema informático puede asignar cada partición resultante a una unidad de ejecución separada (p. ej., el dispositivo de procesamiento 202) para que se procese en paralelo.

5 Continuando con el método 1300, en el bloque 1308, el sistema informático, en la modalidad ilustrativa, produce una estructura de datos trie para cada partición que se produjo en el bloque 1302. Al hacerlo, en el bloque 1310, el sistema informático puede producir tres
10 estructuras de datos que representan cada una recuentos agregados de un subconjunto de todas las secuencias de eventos únicas asociadas con una organización correspondiente. Además, el sistema informático puede iterar a través de cada partición, como se indica en el
15 bloque 1312. Para cada iteración, el sistema informático puede generar grupos de eventos que se basan en los identificadores de la organización (p. ej., cada grupo de eventos se asocia con un identificador de organización compartido), como se indica en el bloque 1314. Además, para
20 cada grupo, el sistema informático, en la modalidad ilustrativa, calcula trayectos para las secuencias de eventos representadas en el grupo. Al hacerlo, el sistema informático genera una estructura de datos subtrie correspondiente para la organización correspondiente, tal y
25 como se indica en el bloque 1316. Además, el sistema

informático almacena cada estructura de datos de subunidad en el bloque 1318.

Continuando con el método 1300, el sistema informático produce una estructura de datos trie de la organización combinada para cada organización, en el bloque 1320. Al hacerlo, el sistema informático identifica todos los identificadores de la organización únicos en el bloque 1322. Además, el sistema informático reparte el marco de datos basado en los identificadores de la organización, como se indica en el bloque 1324. Es decir, el sistema informático produce una partición por identificador de organización. En el bloque 1326, para cada organización, el sistema informático fusiona las estructuras de datos subtrie asociadas con esa organización. Se describe una modalidad de un método 1500 para fusionar las estructuras de datos subtrie con referencia a la Figura 15.

Continuando con el método 1300 en el bloque 1328 de la Figura 14, el sistema informático almacena la estructura de datos trie de la organización combinada para cada organización. Al hacerlo, el sistema informático puede almacenar la estructura de datos trie de la organización combinada en un formato asociado con un contrato API, como se indica en el bloque 1330. Es decir, el sistema informático puede almacenar la estructura de datos trie en un formato de acuerdo con una especificación técnica que

define un conjunto de reglas y expectativas sobre cómo debe utilizarse la API, incluidos detalles tales como criterios de valoración, formatos de datos, métodos de autenticación y las estructuras de solicitudes y respuestas entre componentes de un sistema que utilizan la API. En particular, la API se relaciona con la transmisión y recepción de datos pertenecientes a estructuras de datos trie, tal como para soportar la visualización de una estructura de datos trie dada en una interfaz de usuario.

Continuando con el método 1300, el sistema informático puede realizar un filtrado en la estructura de datos trie de la organización combinada para análisis, tal como se indica en el bloque 1332. Por ejemplo, y tal como se indica en el bloque 1334, el sistema informático puede realizar un filtrado sobre la estructura de datos trie de la organización combinada basado en una o más categorías de trayectos asociadas con la organización (p. ej., secuencias específicas de interacciones de clientes con agentes automatizados del centro de contacto con el cliente 100 que opera en nombre de la organización). Aunque los bloques 1302-1334 se describen de una manera relativamente en serie, debe apreciarse que diversos bloques del método 1300 pueden realizarse en paralelo en algunas modalidades.

Con referencia ahora a la Figura 15, en uso, un sistema informático (p. ej., el sistema de centro de contacto 100, uno o más dispositivos informáticos 200 y/u

otros dispositivos informáticos descritos en la presente) puede ejecutar un método 1500 para fusionar estructuras de datos trie en una estructura de datos trie combinada. Debe apreciarse que los bloques particulares del método 5 1500 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.

10 El método ilustrativo 1500 comienza con el bloque 1502 en el que el sistema informático inicializa una estructura de datos trie base vacía. Además, el sistema informático lee estructuras de datos subtrie desde el almacenamiento (p. ej., almacenamiento S3) en el bloque 15 1504. Por ejemplo, las estructuras de datos subtrie pueden ser las estructuras de datos subtrie generadas en el bloque 1316 del método 1300. Continuando con el método 1500, en el bloque 1506, el sistema de cálculo fusiona cada estructura de datos subtrie en la estructura de datos 20 trie base que se inicializó en el bloque 1502. Al hacerlo, el sistema informático, en la modalidad ilustrativa, ordena los trayectos de nodos de las estructuras de datos del subtrie basado en la distancia desde el nodo raíz, tal como se indica en el bloque 1508. Además, en la modalidad 25 ilustrativa, el sistema informático ordena los trayectos de nodos en orden ascendente (p. ej., desde la distancia

más pequeña a la distancia más grande). Por ejemplo, si un trie tiene trayectos de nodos: RAÍZ, RAÍZ/A, RAÍZ/A/B, RAÍZ/A/C, RAÍZ/D, el sistema informático puede ordenar los trayectos de nodos de la siguiente manera: RAÍZ, RAÍZ/A, 5 RAÍZ/D, RAÍZ/A/B, RAÍZ/A/C, basado en la distancia desde la raíz.

Como se indica en el bloque 1510, para los trayectos de nodos (p. ej., trayecto desde la raíz al nodo) que ya existen en la estructura de datos trie base, 10 el sistema informático combina el nodo subtrie con el nodo trie base. La combinación incluye la fusión y agregación de recuentos de flujo para los dos nodos que se están combinando. Además, en la operación de combinación, el identificador del nodo y el identificador 15 padre de la estructura de datos trie base tienen prioridad. Es decir, el nodo recién combinado tiene el identificador de nodo y el identificador padre del nodo en la estructura de datos trie base, en lugar del identificador del nodo del subtrie que se fusionó en la 20 estructura de datos trie base.

Por el contrario, para los trayectos de nodos que no existen actualmente en la estructura de datos trie base, el sistema informático añade el nodo subtrie correspondiente a la estructura de datos trie base como un 25 nuevo nodo, tal como se indica en el bloque 1512. Al hacerlo, en el bloque 1514, el sistema informático

actualiza el identificador padre del nodo añadido con el identificador de nodo del trayecto de nodo padre del nodo recién añadido en la estructura de datos trie base. En la modalidad ilustrativa, el trayecto de nodo padre existirá en la estructura de datos trie base, a medida que los nodos se fusionan desde el subtrie en orden ordenado de distancia desde la raíz, como se describió anteriormente. Como se podrá apreciar, actualizar el identificador padre del nodo recién añadido garantiza la coherencia con el resto de la estructura de datos del subgrupo base. En la modalidad ilustrativa, el método 1500 puede realizarse como una parte del método 1300 descrito anteriormente, dando como resultado la estructura de datos de organización combinada descrita anteriormente en relación con los bloques 1320, 1328 y 1332. Aunque los bloques 1502-1514 se describen de una manera relativamente en serie, debe apreciarse que diversos bloques del método 1500 pueden realizarse en paralelo en algunas modalidades.

Como se indicó brevemente más arriba, al menos algunas modalidades del sistema de centro de contacto 100 pueden realizar operaciones para garantizar que los recuentos de entrada y salida en cada nodo en una estructura de datos trie sean precisos. Es decir, el sistema de centro de contacto 100 puede realizar operaciones para garantizar que los recuentos de entrada y salida en cada nodo sean iguales en una visualización

(p. ej., una representación visual) de un conjunto de trayectos asociados con una estructura de datos trie. En al menos algunas modalidades, una interfaz de usuario para proporcionar tales visualizaciones puede utilizar una función de ciclo recursivo para agrupar nodos que tienen el mismo nombre, un nodo a la vez, para producir un diagrama tipo Sankey.

En al menos algunas modalidades, puede surgir un problema en el cual los recuentos de bordes (p. ej., relacionados con las conexiones entre nodos) sean inexactos. En un nodo determinado, el recuento en un borde de entrada se puede calcular como el número total de todos los bordes de salida y todos los bordes de salida de los nodos secundarios, más uno. Cuando se ejecuta la función de ciclo y se fusionan nodos con el mismo nombre, es posible que solo se muestre el contexto de un nodo en una interfaz de usuario, en lugar del contexto de todos los nodos que se combinaron. En consecuencia, para un nodo seleccionado para el cual se deben mostrar recuentos, solo se pueden mostrar los recuentos de ese nodo seleccionado, en lugar de un recuento total combinado de todos los nodos que se fusionaron en el nodo. Para remediar la información de recuento inexacta, el sistema de centro de contacto puede ejecutar un método que se describe a continuación.

Con referencia ahora a la Figura 16, en uso, un sistema informático (p. ej., el sistema de centro de contacto 100, uno o más dispositivos informáticos 200 y/u otros dispositivos informáticos descritos en la presente) puede ejecutar un método 1600 para calcular recuentos de bordes precisos para un nodo asociado con una estructura de datos trie. Debe apreciarse que los bloques particulares del método 1600 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 1600 comienza con el bloque 1602 en el que el sistema informático rastrea los nodos fusionados utilizando un mapa de nodos (p. ej., una estructura de datos que indica los nodos y las relaciones entre los nodos). Además, en el bloque 1604, el sistema informático calcula un recuento de bordes para un nodo seleccionado (p. ej., en una interfaz de usuario). Al hacerlo, en el bloque 1606, el sistema informático puede consultar el mapa de nodos del bloque 1602 para identificar un conjunto de nodos fusionados que se fusionaron en el nodo seleccionado. Además, en el bloque 1608, el sistema informático suma los recuentos individuales asociados con aquellos nodos fusionados que fueron identificados en el bloque 1606. En el bloque

1610, el sistema informático devuelve (p. ej., a un proceso que proporciona una visualización de la estructura de datos trie correspondiente, tal como la estructura de datos de enlace de la organización combinada), el recuento de bordes calculado para el nodo seleccionado.

Las modalidades del sistema de centro de contacto 100 también pueden realizar operaciones especializadas para respaldar una vista detallada de una parte de una estructura de datos trie. Es decir, una visualización puede permitir a un usuario hacer clic en (p. ej., seleccionar) un nodo específico para obtener una vista detallada (p. ej., una vista enfocada) perteneciente a ese nodo. Al hacerlo, el sistema de centro de contacto 100 puede mostrar todos los trayectos que conducen al nodo seleccionado (p. ej., evento). Además, el sistema de centro de contacto 100 elimina de la visualización todos los trayectos que no conducen al nodo seleccionado y todos los nodos (p. ej., eventos) que ocurren después del nodo seleccionado. Un problema relacionado con la funcionalidad anterior es que, al explorar en profundidad un nodo seleccionado, los recuentos de bordes de los nodos se pueden recalcular usando la función de ciclo mencionada anteriormente, usando un subconjunto correspondiente de datos. Sin embargo, dado que la función de ciclo no tiene en cuenta todos los nodos que se fusionaron en el nodo seleccionado, el sistema de

centro de contacto 100 puede calcular información de recuento inexacta para el nodo seleccionado. Como se describe con referencia a la Figura 17, el sistema de centro de contacto 100 puede realizar un método 1700 para
5 actualizar los recuentos de bordes en la vista detallada. Para calcular con precisión los recuentos para la vista detallada, el sistema de centro de contacto 100 puede utilizar el mapa de nodos descrito anteriormente con referencia al método 1600. Aunque los bloques 1602-1610 se
10 describen de una manera relativamente en serie, debe apreciarse que diversos bloques del método 1600 pueden realizarse en paralelo en algunas modalidades.

Con referencia ahora a la Figura 17, en uso, un sistema informático (p. ej., el sistema de centro de
15 contacto 100, uno o más dispositivos informáticos 200 y/u otros dispositivos informáticos descritos en la presente) puede ejecutar un método 1700 para calcular datos de recuentos precisos para una vista detallada en una visualización asociada con una estructura de datos trie.
20 Debe apreciarse que los bloques particulares del método 1700 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
25 contrario.

El método ilustrativo 1700 comienza con el bloque 1702 en el que el sistema informático identifica un nodo seleccionado para una vista detallada. Además, el sistema informático elimina los nodos hijo del nodo seleccionado, en el bloque 1704. Es decir, el sistema informático elimina de la visualización cualquier dato perteneciente a los nodos hijo del nodo seleccionado. Continuando con el método 1700, en el bloque 1706, el sistema informático identifica los nodos padre (ancestros) del nodo seleccionado. Al hacerlo, el sistema informático almacena los nodos padre (ancestros) identificados en un conjunto de nodos padre. Además, en el bloque 1710, el sistema informático identifica nodos hijo de los nodos padre en el conjunto de nodos padre del bloque 1706. En el bloque 1712, el sistema informático sustrae los recuentos de los nodos hijo identificados de los recuentos de los nodos padre correspondientes. Al hacerlo, se obtiene una representación precisa del subconjunto de datos pertenecientes a la vista detallada. Además, el sistema informático elimina los nodos hijo identificados, en el bloque 1714. Es decir, el sistema informático elimina de la visualización, cualquier representación de los nodos hijo. Además, en el bloque 1716, el sistema informático elimina (p. ej., quita de la visualización) cualquier nodo no identificado previamente que no pertenece al nodo seleccionado (p. ej., que no

conduce al nodo seleccionado). Aunque los bloques 1702-1716 se describen de una manera relativamente en serie, debe apreciarse que diversos bloques del método 1700 pueden realizarse en paralelo en algunas modalidades.

5 Con referencia a las Figuras 18 y 19, una estructura de datos trie 1800 en un primer estado, antes de la producción de una vista detallada, incluye los nodos 1802, 1804, 1806, 1808, 1810, 1812, 1814, 1816, 1818. En respuesta a la selección por parte del usuario de un nodo
10 particular, que en el presente ejemplo es el nodo 1810, el sistema informático actualiza el estado de la estructura de datos trie 1800 como se ilustra en la Figura 19 para soportar una vista detallada. Como se indica, solo los nodos 1802, 1806, 1810 a lo largo del trayecto hacia el
15 nodo seleccionado 1810 se representan en el estado actualizado, ya que cada uno de los nodos 1804, 1808, 1812, 1814, 1816, 1818 cae dentro de uno de los conjuntos de nodos que se eliminarán de la visualización de acuerdo con el método 1700. Es decir, el nodo 1816 se elimina por ser
20 un hijo del nodo seleccionado 1810. Además, se eliminan los nodos 1804, 1808, 1812, 1814 por ser hijos del conjunto de nodos padre y que no están a lo largo del trayecto hacia el nodo seleccionado 1810.