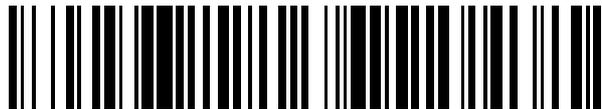


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 732 750**

51 Int. Cl.:

H04M 3/51 (2006.01)

H04M 3/523 (2006.01)

G06Q 10/06 (2012.01)

G06Q 30/00 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.03.2013 PCT/US2013/033261**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.10.2013 WO13148452**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.03.2013 E 13768796 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2019 EP 2832083**

54 Título: **Sistemas de mapeo de llamadas y métodos que usan regresión media bayesiana (BMR)**

30 Prioridad:

26.03.2012 US 201261615779 P

26.03.2012 US 201261615788 P

26.03.2012 US 201261615772 P

15.03.2013 US 201313843807

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

25.11.2019

73 Titular/es:

AFINITI INTERNATIONAL HOLDINGS, LTD.
(100.0%)

Crawford House, 50 Cedar Avenue
Hamilton, Bermuda HM11, BM

72 Inventor/es:

SPOTTISWOODE, S. JAMES P. y
CHISHTI, ZIA

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 732 750 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

5 Sistemas de mapeo de llamadas y métodos que usan regresión media bayesiana (BMR)

ANTECEDENTES

10 La presente invención se refiere de manera general al campo de enrutamiento de llamadas telefónicas y otras telecomunicaciones en un sistema de centro de atención. La US 2010/0142698 A1 se refiere a un método para emparejar llamantes con agentes usando el rendimiento del agente y la propensión del llamante.

15 El centro de atención típico consiste de una serie de agentes humanos, cada uno asignado a un dispositivo de telecomunicaciones, como un teléfono o un ordenador para realizar sesiones de chat por correo electrónico o internet, que está conectado a un conmutador central. Usando estos dispositivos, los agentes se usan generalmente para proporcionar ventas, atención al cliente, o soporte técnico a los clientes o clientes potenciales de un centro de atención o a los clientes de un centro de atención.

20 Típicamente, un centro de atención o cliente promocionará a sus clientes, clientes potenciales, u otros terceros una serie de números o direcciones de contacto diferentes para un servicio particular, como preguntas sobre la facturación o para soporte técnico. Los clientes, clientes potenciales, o terceros que buscan un servicio particular usarán luego esta información de contacto, y el llamante será enrutado en uno o más puntos de enrutamiento a un agente humano en un centro de atención que puede proporcionar el servicio apropiado. Los centros de atención que responden a tales contactos entrantes son denominados típicamente "centros de atención entrantes".

25 De manera similar, un centro de atención puede hacer contactos salientes a clientes actuales o potenciales o terceros. Dichos contactos pueden hacerse para fomentar la venta de un producto, proporcionar soporte técnico o información de facturación, encuestar las preferencias de los consumidores, o ayudar a cobrar las deudas. Los centros de atención que realizan tales contactos salientes se conocen como "Centros de atención salientes".

30 Tanto en los centros de atención entrantes como en los centros de atención salientes, los individuos (como clientes, clientes potenciales, participantes de encuestas u otros terceros) que interactúan con los agentes del centro de atención que usan un dispositivo de telecomunicaciones se denominan en esta solicitud como "llamante". Los individuos empleados por el centro de atención para interactuar con los llamantes se denominan en esta solicitud como un "agente".

35 Convencionalmente, la operación de un centro de atención incluye un sistema de conmutación que conecta a los llamantes con los agentes. En un centro de atención entrante, estos conmutadores enrutan a los llamantes entrantes con un agente en particular en un centro de atención o, si se implementan múltiples centros de atención, a un centro de atención particular para un enrutamiento adicional. En un centro de atención saliente que emplea dispositivos telefónicos, suelen emplearse marcadores además de un sistema de conmutador. El marcador se usa para marcar automáticamente un número de teléfono de una lista de números de teléfono, y para determinar si se ha contactado un llamante activo desde el número de teléfono llamado (en oposición a no obtener respuesta, una señal de ocupado, un mensaje de error, o un contestador automático). Cuando el marcador obtiene un llamante activo, el sistema de conmutador enruta al llamante a un agente en particular en el centro de atención.

40 En consecuencia, las tecnologías de enrutamiento se han desarrollado para optimizar la experiencia del llamante. Por ejemplo, la Patente de Estados Unidos N° 7.236.584 describe un sistema telefónico para igualar los tiempos de espera de los llamantes a través de múltiples conmutadores telefónicos, independientemente de las variaciones generales en el rendimiento que puedan existir entre esas centralitas. Sin embargo, el enrutamiento de contactos en un centro de atención entrante es un proceso que generalmente está estructurado para conectar a los llamantes con agentes que han estado inactivos durante el mayor período de tiempo. En el caso de un llamante entrante en donde solo puede estar disponible un agente, ese agente es generalmente seleccionado para el llamante sin análisis adicional. En otro ejemplo, si hay ocho agentes en un centro de atención, y siete están ocupados con contactos, el conmutador enrutará generalmente la llamada entrante al agente que está disponible. Si los ocho agentes están ocupados con contactos, el conmutador generalmente pondrá el contacto en espera y luego lo enrutará al siguiente agente que esté disponible. De manera más general, el centro de atención creará una cola de llamadas entrantes y enrutará preferencialmente las llamadas con mayor tiempo de espera a los agentes que estén disponibles a lo largo del tiempo. Este patrón de enrutamiento de contactos con o el primer agente disponible o con el agente con mayor espera se denomina enrutamiento de contactos "round-robin". En el enrutamiento de contactos round robin, las coincidencias y conexiones eventuales entre un llamante y un agente son esencialmente aleatorias.

65 Se han realizado algunos intentos para mejorar estos procesos estándar pero esencialmente aleatorios

para conectar a un llamante con un agente. Por ejemplo, la Patente de Estados Unidos N° 7.209.549 describe un sistema de enrutamiento telefónico en el que se recopila una preferencia de idioma del llamante y se usa para enrutar su llamada telefónica a un centro de atención o agente en particular que puede proporcionar servicio en ese idioma. De esta manera, la preferencia de idioma es el principal impulsor de emparejar y conectar a un llamante con un agente, aunque una vez que se ha hecho tal preferencia, los llamantes se enrutan casi siempre de manera "round-robin".

BREVE RESUMEN DE ALGUNAS REALIZACIONES

En lo sucesivo, 'realizaciones', se entienden como ejemplos para comprender el funcionamiento de la invención.

El alcance de la invención está definido por las reivindicaciones independientes adjuntas. Las realizaciones preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes.

En realizaciones, se proporciona un método que comprende: determinar u obtener o recibir, por uno o más ordenadores, una distribución del rendimiento del agente real a partir de los datos de rendimiento del agente reales anteriores para una habilidad respectiva k en un conjunto de habilidades; determinar, por el uno o más ordenadores, un conjunto de agentes hipotéticos con rendimientos de agentes hipotéticos respectivos AP_i que varían desde un peor rendimiento hasta un mejor rendimiento para la habilidad respectiva k ; calcular para cada uno del conjunto de agentes hipotéticos, por uno o más ordenadores, una distribución posterior que tiene en cuenta los resultados reales de un agente real respectivo en cada uno del conjunto de habilidades, usando la distribución del rendimiento del agente real y el conjunto de agentes hipotéticos con los respectivos rendimientos del agente hipotéticos AP_i , para obtener una probabilidad total para cada agente hipotético del conjunto de los agentes hipotéticos; repetir, por el uno o más ordenadores, el cálculo de los pasos de distribución posteriores para múltiples de los agentes hipotéticos en el conjunto de agentes hipotéticos para obtener las probabilidades totales respectivas para los agentes hipotéticos respectivos; y determinar, por el uno o más ordenadores, uno de los agentes hipotéticos con un mejor valor de probabilidad total TP como el rendimiento global más probable del agente real.

En realizaciones, el rendimiento del agente es uno seleccionado del grupo de ventas o no ventas, ingresos por llamada y unidades generadoras de ingresos (RGU) por llamada, y tiempo de desempeño.

En realizaciones, las habilidades del agente k comprenden dos o más seleccionados del grupo de ventas del producto o servicio A, las ventas del producto o servicio B, y proporcionan asesoramiento de servicio para un producto C.

En realizaciones, el paso de determinar el rendimiento global más probable comprende seleccionar uno de los agentes hipotéticos con un mejor valor de probabilidad total TP como el rendimiento global más probable del agente real.

En realizaciones, el conjunto de agentes hipotéticos comprende por lo menos 10 agentes hipotéticos. En realizaciones, el conjunto de agentes hipotéticos comprende por lo menos 50 agentes hipotéticos. En realizaciones, el conjunto de agentes hipotéticos comprende por lo menos 100 agentes hipotéticos.

En realizaciones, el rendimiento del agente real es binomial y la distribución del rendimiento del agente real se trunca por lo menos en un extremo de la misma.

En realizaciones, el cálculo de la distribución posterior comprende: calcular para cada agente hipotético, i , en el conjunto de agentes hipotéticos, por uno o más ordenadores, para una primera habilidad k y el rendimiento del agente hipotético AP_i para el agente hipotético respectivo, i , una probabilidad de evidencia POE_{ik} de que el agente hipotético respectivo i obtendría S ventas en N llamadas, que obtuvo el agente real respectivo en esa habilidad k ; y calculando, por uno o más ordenadores, una probabilidad total TP_i para el agente hipotético i , que comprende multiplicar AP_i para el agente hipotético por el POE_{ik} para cada habilidad k para el agente hipotético i .

En realizaciones, el método puede comprender además: usar, por uno o más ordenadores, datos demográficos o datos psicográficos de los agentes y datos demográficos o datos psicográficos de los llamantes en un algoritmo de coincidencia de patrones de elementos múltiples de una manera emparejada para que un resultado deseado obtenga una valoración para cada una de las múltiples parejas de agente-llamante, y combinar, mediante el uno o más ordenadores, los resultados del algoritmo de coincidencia de patrones y los rendimientos globales más probables respectivos de los agentes respectivos para seleccionar una de las parejas agente-llamante.

En realizaciones, se proporciona un método, que comprende: determinar u obtener o recibir, por uno o más ordenadores, una distribución de la propensión real del llamante a partir de los datos de la propensión real del llamante anteriores para una partición del llamante respectivo en un conjunto de particiones del llamante; determinar, por el uno o más ordenadores, un conjunto de llamantes hipotéticos con propensiones del llamante hipotéticas

respectivas CP_i que varían de una propensión peor a una propensión mejor; calcular para cada uno del conjunto de llamantes hipotéticos, por el uno o más ordenadores, una distribución posterior que tiene en cuenta los resultados reales de un llamante real respectivo en múltiples de las particiones del llamante, usando la distribución de la propensión del llamante real y el conjunto de llamantes hipotéticos con las propensiones del llamante respectivas CP_i , para obtener una probabilidad total para cada llamante hipotético del conjunto de llamantes hipotéticos respectivos; repetir, por uno o más ordenadores, el cálculo de los pasos de distribución posteriores para los múltiples llamantes hipotéticos en el conjunto de llamantes hipotéticos para obtener las probabilidades totales respectivas para los llamantes hipotéticos respectivos; y determinar, por uno o más ordenadores, uno de los llamantes hipotéticos con un mejor valor de probabilidad total TP como la propensión global más probable de los llamante real.

En realizaciones, la propensión del llamante es una seleccionada del grupo del producto o servicio A o no compra, compra del producto o servicio B o no compra, compra del producto o servicio C o no compra, unidades generadoras de ingresos (RGU) por llamada, y tiempo de desempeño.

En realizaciones, la partición se basa, por lo menos en parte, en uno o más seleccionados del grupo de datos demográficos, código de área, código postal, NPANXX, VTN, área geográfica, número 800 y número de transferencia.

En realizaciones, el cálculo de la distribución posterior comprende: calcular para cada llamante hipotético, i , en el conjunto de llamantes hipotéticos, por el uno o más ordenadores, para una primera partición y la CP_i de la propensión del llamante hipotética para el llamante hipotético respectivo, i , una probabilidad de la evidencia POE_{ik} de que el llamante hipotético i respectivo tendría S ventas, que tenía el llamante real respectivo en esa partición k ; y calcular, por el uno o más ordenadores, una probabilidad total TP_i para el llamante hipotético i , que comprende multiplicar la CP_i para el llamante hipotético por la POE_{ik} para cada partición k para el llamante hipotético i .

En realizaciones, se divulga un sistema que comprende: una o más ordenadores configurados con código de programa que, cuando se ejecuta, provoca la realización de los siguientes pasos: determinar u obtener o recibir, por el uno o más ordenadores, una distribución de rendimiento del agente real a partir de los datos de rendimiento del agente real anteriores para una habilidad respectiva k en un conjunto de habilidades; determinar, por el uno o más ordenadores, un conjunto de agentes hipotéticos con rendimientos de agente hipotético respectivos AP_i que varían de un peor rendimiento a un mejor rendimiento para la habilidad respectiva k ; calcular para cada uno del conjunto de agentes hipotéticos, por el uno o más ordenadores, una distribución posterior teniendo en cuenta los resultados reales de un agente real respectivo en el conjunto de habilidades, usando la distribución de rendimiento del agente real y el conjunto de agentes hipotéticos con los rendimientos del agente hipotético respectivo AP_i , para obtener una probabilidad total para cada agente hipotético del conjunto de agentes hipotéticos; repetir, por el uno o más ordenadores, el cálculo de los pasos de distribución posteriores para múltiples de los agentes hipotéticos en el conjunto de agentes hipotéticos para obtener las probabilidades totales respectivas para los agentes hipotéticos respectivos; y determinar, por el uno o más ordenadores, uno de los agentes hipotéticos con un mejor valor de probabilidad total TP como el rendimiento global más probable del agente real.

En realizaciones, se divulga un sistema que comprende: uno o más ordenadores configurados con código de programa que, cuando se ejecuta, provoca la realización de los siguientes pasos: determinar u obtener o recibir, por el uno o más ordenadores, una distribución de propensión del llamante real a partir de datos de propensión del llamante reales anteriores para una partición de llamante respectiva en un conjunto de particiones de llamante; determinar, por el uno o más ordenadores, un conjunto de llamantes hipotéticos con propensiones de llamante hipotéticas respectivas CP_i que varían de una propensión peor a una propensión mejor; calcular para cada uno del conjunto de llamantes hipotéticos, por el uno o más ordenadores, una distribución posterior que tiene en cuenta los resultados reales de un llamante real respectivo en múltiples de las particiones del llamante, usar la distribución de la propensión del llamante real y el conjunto de llamantes hipotéticos con las respectivas propensiones de llamante hipotéticas CP_i , para obtener una probabilidad total para cada llamante hipotético del conjunto de llamantes hipotéticos respectivos; repetir, por el uno o más ordenadores, el cálculo de los pasos de distribución posteriores para múltiples de los llamantes hipotéticos en el conjunto de llamantes hipotéticos para obtener las probabilidades totales respectivas para los llamantes hipotéticos respectivos; y determinar, por el uno o más ordenadores, uno de los llamantes hipotéticos con un mejor valor de probabilidad total TP como la propensión global más probable de los llamantes reales.

En realizaciones, se proporciona un producto de programa que comprende: un medio legible por ordenador no transitorio configurado con código de programa legible por ordenador, que cuando se ejecuta, por el uno o más ordenadores, provoca la realización de los pasos: determinar u obtener o recibir, por el uno o más ordenadores, una distribución del rendimiento del agente real a partir de datos de rendimiento del agente real anteriores para una habilidad respectiva k en un conjunto de habilidades; determinar, por el uno o más ordenadores, un conjunto de agentes hipotéticos con los rendimientos de agente hipotéticos respectivos AP_i que varían de un peor rendimiento a un mejor rendimiento para la habilidad respectiva k ; calcular para cada uno de los conjuntos de agentes hipotéticos, por el uno o más ordenadores, una distribución posterior que tiene en cuenta los resultados reales de un agente real respectivo en cada uno del conjunto de habilidades, usando la distribución del rendimiento del agente real y el

conjunto de agentes hipotéticos con los rendimientos del agente hipotético respectivos AP_i , para obtener una probabilidad total para cada agente hipotético del conjunto de los agentes hipotéticos; repetir, por el uno o más ordenadores, el cálculo de los pasos de distribución posteriores para múltiples de los agentes hipotéticos en el conjunto de agentes hipotéticos para obtener las probabilidades totales respectivas para los agentes hipotéticos respectivos; y determinar, por el uno o más ordenadores, uno de los agentes hipotéticos con un mejor valor de probabilidad total TP como el rendimiento global más probable del agente real.

En realizaciones, se proporciona un producto de programa que comprende: un medio legible por ordenador no transitorio configurado con un código de programa legible por ordenador, que cuando se ejecuta, por el uno o más ordenadores, provoca la realización de los pasos: determinar u obtener o recibir, por parte de uno o más ordenadores, una distribución de la propensión del llamante real a partir de los datos de la propensión del llamante reales anteriores para una partición del llamante respectiva en un conjunto de particiones del llamante; determinar, por el uno o más ordenadores, un conjunto de llamantes hipotéticos con propensiones de llamante hipotéticas respectivas CP_i que varían de una peor propensión a una mejor propensión; calcular para cada uno del conjunto de llamantes hipotéticos, por el uno o más ordenadores, una distribución posterior que tiene en cuenta los resultados reales de un llamante real respectivo en múltiples de las particiones del llamante, usar la distribución de la propensión del llamante real y el conjunto de llamantes hipotéticos con las propensiones del llamante hipotéticas respectivas CP_i , para obtener una probabilidad total para cada llamante hipotético del conjunto de los llamantes hipotéticos respectivos; repetir, por el uno o más ordenadores, el cálculo de los pasos de distribución posteriores para múltiples de los llamantes hipotéticos en el conjunto de llamantes hipotéticos para obtener las probabilidades totales respectivas para los llamantes hipotéticos respectivos; y determinar, por el uno o más ordenadores, uno de los llamantes hipotéticos con un mejor valor de probabilidad total TP como la propensión global más probable de los llamantes reales.

Los ejemplos pueden aplicarse ampliamente a diferentes procesos para emparejar llamantes y agentes. Por ejemplo, los procesos o modelos ejemplares pueden incluir el enrutamiento de colas convencional, la coincidencia basada en el rendimiento (por ejemplo, clasificar un conjunto de agentes en base al rendimiento y emparejar preferentemente a los llamantes con los agentes en base a una clasificación o puntuación de rendimiento), un algoritmo de coincidencia de patrones adaptativo o modelo informático para emparejar a los llamantes con los agentes (por ejemplo, comparando los datos de los llamantes asociadas con un llamante con los datos de los agentes asociados con un conjunto de agentes), coincidencia de datos de afinidad, combinaciones de los mismos, y demás. Por lo tanto, los métodos pueden funcionar para obtener puntuaciones o clasificaciones de los llamantes, agentes y/o las parejas de llamantes-agente para una optimización deseada de una variable de resultado (por ejemplo, para optimizar costes, ingresos, satisfacción del cliente, y demás). En un ejemplo, pueden usarse diferentes modelos para emparejar a los llamantes con los agentes y combinarlos de alguna manera con los procesos multiplicadores ejemplares, por ejemplo, ponderados linealmente y combinados para diferentes variables de resultados de rendimiento (por ejemplo, coste, ingresos, satisfacción del cliente, y demás).

De acuerdo con otro aspecto, se proporcionan medios y aparatos de almacenamiento legibles por ordenador para mapear y enrutar a los llamantes a agentes de acuerdo con los varios procesos descritos en la presente. Muchas de las técnicas descritas aquí pueden implementarse en hardware, firmware, software o combinaciones de los mismos. En un ejemplo, las técnicas se implementan en programas de ordenador que se ejecutan en ordenadores programables que incluyen un procesador, un medio de almacenamiento legible por el procesador (incluyendo elementos de memoria y/o almacenamiento volátiles y no volátiles), y dispositivos de entrada y salida adecuados. El código de programa se aplica a los datos introducidos usando un dispositivo de entrada para realizar las funciones descritas y para generar información de salida. La información de salida se aplica a uno o más dispositivos de salida. Además, cada programa se implementa preferiblemente en un lenguaje de programación de procedimiento de alto nivel u orientado a objetos para comunicarse con un sistema informático. Sin embargo, los programas pueden implementarse en ensamblador o en lenguaje de máquina, si se desea. En cualquier caso, el idioma puede ser un lenguaje compilado o interpretado.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es un diagrama que refleja la configuración general de un centro de atención y su funcionamiento.

La Figura 2 ilustra un sistema de enrutamiento ejemplar que tiene un motor de enrutamiento para enrutar a los llamantes en base al rendimiento y/o algoritmos de coincidencia de patrones.

La Figura 3 ilustra un sistema de enrutamiento ejemplar que tiene un motor de mapeo para emparejar los llamantes con los agentes basándose en un proceso multiplicador de probabilidad solo o en combinación con uno o más procesos de coincidencia adicionales.

Las figuras 4A y 4B ilustran un proceso de coincidencia de probabilidad ejemplar y un proceso de coincidencia aleatorio, respectivamente.

Las figuras 5A y 5B ilustran procesos de coincidencia de probabilidad ejemplares para emparejar un llamante con un agente.

5 Las figuras 6A y 6B ilustran diagramas tridimensionales ejemplares del rendimiento del agente, la propensión del cliente y la probabilidad de una venta para los emparejamientos llamantes-agente particulares.

La Figura 7 ilustra un proceso de coincidencia de probabilidades ejemplar o un modelo informático para emparejar los llamantes con los agentes en base a las probabilidades de las variables de resultado.

10 La Figura 8 ilustra un proceso ejemplar de coincidencia de probabilidades o un modelo informático para emparejar los llamantes con los agentes en base a las probabilidades de las variables de resultado.

15 La Figura 9 ilustra un proceso de coincidencia de probabilidad o modelo informático ejemplar para emparejar los llamantes con los agentes en base a las probabilidades de las variables de resultado.

La figura 10 ilustra un sistema de computación típico que puede emplearse para implementar alguna o todas las funcionalidades de procesamiento en ciertas realizaciones de la invención.

20 La Figura 11 ilustra un proceso ejemplar para determinar el rendimiento global de un agente real en base al menos en parte en los cálculos de distribución posteriores.

La Figura 12 ilustra un proceso ejemplar para determinar la propensión global de un agente de llamantes en base al menos en parte, en cálculos de distribución posterior.

25 **DESCRIPCIÓN DETALLADA**

Aunque la invención se describe en términos de ejemplos particulares y figuras ilustrativas, los expertos en la técnica reconocerán que la invención no está limitada a los ejemplos o figuras descritas. Los expertos en la materia reconocerán que las operaciones de las varias realizaciones pueden implementarse usando hardware, software, firmware o combinaciones de los mismos, como sea apropiado. Por ejemplo, algunos procesos pueden llevarse a cabo usando procesadores u otros circuitos digitales bajo el control de software, firmware o lógica cableada. (El término "lógica" en la presente se refiere a hardware fijo, lógica programable y/o una combinación apropiada de los mismos, como reconocería un experto en la técnica para llevar a cabo las funciones mencionadas). El software y el firmware pueden almacenarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador. Pueden implementarse algunos otros procesos usando circuitos analógicos, como es bien conocido por un experto en la técnica. Adicionalmente, pueden emplearse en realizaciones de la invención memoria u otro almacenamiento, así como componentes de comunicación.

40 De acuerdo con ciertos aspectos de la presente invención, se proporcionan sistemas y métodos para emparejar los llamantes con los agentes dentro de un centro de enrutamiento de llamadas en base a clasificaciones similares o probabilidades relativas para una variable de resultado deseada. En un ejemplo, un proceso de multiplicador de probabilidad ejemplar incluye emparejar los mejores agentes con los mejores llamantes, los peores agentes con los peores llamantes, y así sucesivamente, en base a la probabilidad de una variable de resultado deseada. Por ejemplo, los agentes pueden puntuarse o clasificarse en base al rendimiento para una variable de resultado como ventas, satisfacción del cliente, coste o similar. Adicionalmente, los llamantes pueden puntuarse o clasificarse para una variable de resultado, como la propensión o la probabilidad estadística de comprar (que puede basarse en los datos disponibles del llamante, por ejemplo, número de teléfono, código de área, código postal, datos demográficos, tipo de teléfono usado, datos históricos, y demás). Los llamantes y los agentes pueden emparejarse de acuerdo con su rango respectivo o rango percentil; por ejemplo, el agente de mayor rango emparejarse con el llamante de mayor rango, el segundo agente de mayor rango con el segundo llamante de mayor rango, y así sucesivamente.

55 El proceso de multiplicador de probabilidad ejemplar se aprovecha de la relación geométrica inherente de multiplicar las diferentes probabilidades, por ejemplo, un agente con tasa de ventas del 30% con un cliente de compra del 30% (lo que le da una probabilidad total del 9%) en oposición a emparejar un agente con tasa de ventas del 20% o el 10% con ese mismo cliente (lo que da como resultado una probabilidad del 6% o el 3%). Cuando se usa en todos los agentes y llamantes, el proceso da como resultado una probabilidad prevista total más alta de una variable de resultado particular, como ventas, que un proceso de coincidencia aleatoria.

60 En un ejemplo, además de usar rangos relativos de agentes y llamantes para emparejar los llamantes con los agentes, puede usarse un algoritmo de coincidencia de patrones que usa los datos demográficos del agente y/o del llamante. Por ejemplo, los agentes y los llamantes pueden emparejarse en base a los datos demográficos a través de un algoritmo de coincidencia de patrones, como un algoritmo de correlación adaptativa. Las coincidencias llamante-agente del algoritmo multiplicador de probabilidad y los algoritmos de coincidencia de patrones pueden combinarse, por ejemplo, combinarse linealmente con o sin ponderaciones, para determinar una coincidencia final

para enrutar un llamante a un agente.

Inicialmente, se describen sistemas y métodos de enrutamiento de llamadas ejemplares para emparejar llamantes con agentes disponibles. Esta descripción es seguida por sistemas y métodos ejemplares para clasificar u ordenar a los llamantes y los agentes en base a una variable de resultado, por ejemplo, ventas, satisfacciones del cliente, o similares, y emparejar agentes con llamantes en base a las clasificaciones relativas. Por ejemplo, emparejar el agente con clasificación más alta para una variable de resultado particular con el llamante de clasificación más alta para una variable de resultado particular, emparejar el agente con clasificación más baja con el llamante de clasificación más baja, y así sucesivamente.

La Figura 1 es un diagrama que refleja la configuración general de una operación de centro de atención típica 100. La nube de red 101 refleja una red de telecomunicaciones regional o específica diseñada para recibir llamantes entrantes o para dar soporte a contactos hechos a llamantes salientes. La nube de red 101 puede comprender una única dirección de contacto, como un número de teléfono o dirección de correo electrónico, o múltiples direcciones de contacto. El enrutador central 102 refleja el hardware y el software de enrutamiento de contactos diseñados para ayudar a enrutar contactos entre los centros de llamada 103. El enrutador central 102 puede no ser necesario donde solo hay implementado un único centro de atención. Donde se implementan múltiples centros de atención, pueden ser necesarios más enrutadores para enrutar contactos a otro enrutador para un centro de atención específico 103. En el nivel de centro de atención 103, un enrutador del centro de atención 104 enrutará un contacto a un agente 105 con un teléfono individual u otro equipo de telecomunicaciones 105. Típicamente, hay múltiples agentes 105 en un centro de atención 103.

La Figura 2 ilustra un sistema de enrutamiento de centro de atención ejemplar 200 (que puede incluirse con el enrutador del centro de atención 104 de la Figura 1). En términos generales, el sistema de enrutamiento 200 es operable para emparejar llamantes y agentes en base, por lo menos en parte y en un ejemplo, a un proceso multiplicador de probabilidad basado en el rendimiento del agente y la propensión del llamante (por ejemplo, posibilidad estadística o probabilidad) para una variable de resultado particular. El sistema de enrutamiento 200 puede ser operable además para emparejar a los llamantes en base a algoritmos de coincidencia de patrones usando datos del llamante y/o datos del agente solos o en combinación con el proceso del multiplicador de probabilidad. El sistema de enrutamiento 200 puede incluir un servidor de comunicaciones 202 y un motor de enrutamiento 204 para recibir y emparejar los llamantes con los agentes (referido en ocasiones como "mapeo" de llamantes con agentes).

En un ejemplo, y como se describe con mayor detalle a continuación, el motor de enrutamiento 204 es operable para determinar o recuperar datos de rendimiento para los agentes disponibles y la propensión del llamante a una variable de resultado de los llamantes en espera. Los datos de rendimiento y la propensión del llamante pueden convertirse en rangos de percentiles para cada uno y usarse para emparejar los llamantes con los agentes en base a la coincidencia más cercana de los rangos de percentiles, respectivamente, lo que da como resultado agentes de alto rendimiento emparejados con llamantes con una alta propensión a comprar, por ejemplo.

Los datos del agente pueden incluir calificaciones o clasificaciones del agente, datos históricos del agente, datos demográficos del agente, datos psicográficos del agente, y otros datos relevantes para el negocio sobre el agente (referidos individual o colectivamente en esta solicitud como "datos del agente"). Los datos demográficos de agentes y llamantes pueden incluir cualquiera de: género, raza, edad, educación, acento, ingresos, nacionalidad, etnia, código de área, código postal, estado civil, estado laboral, y puntuación de crédito. Los datos psicográficos de agentes y llamantes pueden comprender cualquiera de: introversión, sociabilidad, deseo de éxito financiero y preferencias de cine y televisión. Además, se señala que ciertos datos, como el código de área, pueden proporcionar datos estadísticos referentes al nivel probable de ingresos, nivel de educación, etnia, religión, y demás, de un llamante que pueden usarse por el proceso ejemplar para determinar una propensión del llamante para una variable de resultado particular, por ejemplo.

Adicionalmente, en algunos ejemplos, el motor de enrutamiento 204 pueden incluir adicionalmente algoritmos de patrones de correspondencia y/o modelos de informáticos, que pueden adaptarse con el tiempo en base al rendimiento o resultados de coincidencias llamante-agente anteriores. Los algoritmos de coincidencia de patrones adicionales pueden combinarse de varias maneras con un proceso multiplicador de probabilidad para determinar una decisión de enrutamiento. En un ejemplo, un algoritmo de coincidencia de patrones puede incluir un motor de coincidencia de patrones adaptativo basado en una red neuronal como se conoce en la técnica; por ejemplo, un algoritmo de retropropagación elástica (RProp), como se describe por M. Riedmiller, H. Braun: "A Direct Adaptive Method for Faster backpropagation Learning: The RPROP Algorithm," Proc. of the IEEE Intl. Cont'. en Neural Networks 1993. Varios otros algoritmos de rendimientos de agentes y coincidencia de patrones ejemplares y sistemas y procesos del modelo informático que pueden incluirse con el sistema de enrutamiento de contacto y/o motor de enrutamiento 204 se describen, por ejemplo, en la U.S. N° de serie 12/021.251, presentada el 28 de enero de 2008, y la U.S. N° de serie 12/202.091, presentada el 29 de agosto de 2008. Por supuesto, se reconocerá que pueden usarse otros algoritmos y métodos basados en el rendimiento o de coincidencia de patrones solos o en combinación con los descritos aquí.

El sistema de enrutamiento 200 puede incluir además otros componentes como el colector 206 para recoger datos del llamante de los llamantes entrantes, datos referentes a parejas de llamante-agente, resultados de parejas de llamante-agente, datos de agente de agentes, datos de rendimiento históricos de los agentes, y similares. Además, el sistema de enrutamiento 200 puede incluir un motor de informes 208 para generar informes de rendimiento y funcionamiento del sistema de enrutamiento 200. Varios otros servidores, componentes y funcionalidad son posibles para su inclusión con el sistema de enrutamiento 200. Además, aunque se muestra como un único dispositivo de hardware, se apreciará que los varios componentes pueden estar localizados remotamente unos de otros (por ejemplo, servidor de comunicación 202 y motor de enrutamiento 204 no necesitan estar incluidos con un sistema de hardware/servidor común o incluidos en una localización común). Adicionalmente, se pueden incluir varios otros componentes y funcionalidades con el sistema de enrutamiento 200, pero se han omitido aquí por claridad.

La Figura 3 ilustra detalles adicionales del motor de enrutamiento ejemplar 204. El motor de enrutamiento 204 incluye un motor de mapeo principal 304, que puede incluir uno o más motores de mapeo en el mismo para su uso solo o en combinación con otros motores de mapeo. En algunos ejemplos, el motor de enrutamiento 204 puede enrutar a los llamantes en base solamente o en parte a los datos de rendimiento asociados con los agentes y los datos del llamante asociados con la propensión o posibilidades de una variable de resultado particular. En otros ejemplos, el motor de enrutamiento 204 puede tomar además decisiones de enrutamiento basadas únicamente o en parte en la comparación de diferentes datos de llamantes y datos de agentes, que pueden incluir, por ejemplo, datos basados en el rendimiento, datos demográficos, datos psicográficos, tipo de teléfono/número de teléfono, datos BTN, y otros datos relevantes para el negocio. Adicionalmente, pueden usarse bases de datos de afinidad (no se muestran) y tal información recibirse por el motor de enrutamiento 204 y/o el motor de mapeo 304 para tomar o influir en las decisiones de enrutamiento. La base de datos 312 puede incluir bases de datos locales o remotas, servicios de terceros, y demás (adicionalmente, el motor de mapeo 304 puede recibir datos del agente de la base de datos 314 si es aplicable para el proceso de mapeo particular).

En un ejemplo, el rendimiento del agente relativo se puede determinar clasificando o puntuando un conjunto de agentes en base al rendimiento para una variable de resultado particular (como la generación de ingresos, el coste, la satisfacción del cliente, combinaciones de los mismos y similares). Además, el rendimiento del agente relativo puede convertirse a una clasificación de percentil relativo. El motor de procesamiento 320-1, por ejemplo, puede determinar o recibir datos del rendimiento del agente relativos para una o más variables de resultado. Adicionalmente, el motor de procesamiento 320-1 puede recibir o determinar la propensión de un llamante para una variable de resultado particular (como la propensión a comprar, la duración de la llamada, la satisfacción, combinaciones de los mismos y similares). La propensión de un llamante puede determinarse a partir de los datos disponibles del llamante. Los datos de rendimiento relativos de los agentes y los datos de propensión de los llamantes pueden usarse para emparejar un llamante y un agente en base a la clasificación correspondiente. En algunos ejemplos, los datos de rendimiento y propensión se convierten en clasificaciones de percentiles relativos para los llamantes y los agentes, y emparejar los llamantes y agentes en base a los percentiles relativos respectivos más cercanos.

El motor de procesamiento 320-2, en un ejemplo, incluye uno o más algoritmos de coincidencia de patrones, que operan para comparar los datos del llamante disponibles con un llamante con datos de agentes asociados a un conjunto de agentes y determinar una puntuación de idoneidad de cada pareja de agente-llamante. El motor de procesamiento 320-2 puede recibir datos del llamante y datos del agente de varias bases de datos (por ejemplo, 312 y 314) y las puntuaciones de las parejas llamante-agente e salida o una clasificación de parejas de llamante-agente por ejemplo. El algoritmo de coincidencia de patrones puede incluir un algoritmo de correlación como un algoritmo de red neuronal, un algoritmo genético u otro algoritmo(s) adaptativo.

Adicionalmente, un motor de procesamiento puede incluir uno o más algoritmos de coincidencia de afinidad, que funcionan para recibir datos de afinidad asociados con los llamantes y/o los agentes. Los datos de afinidad y/o los algoritmos de coincidencia de afinidad pueden usarse solos o en combinación con otros procesos o modelos que se exponen en la presente.

El motor de enrutamiento 204 puede incluir además lógica de selección (no mostrada) para seleccionar y/o ponderar uno o más de la pluralidad de motores de procesamiento 320-1 y 320-2 para mapear un llamante a un agente. Por ejemplo, la lógica de selección puede incluir reglas para determinar el tipo y la cantidad de datos del llamante que se conocen o están disponibles y seleccionar un motor de procesamiento apropiado 320-1, 320-2, etc., o combinaciones de los mismos. La lógica de selección puede incluirse en su totalidad o en parte con el motor de enrutamiento 204, el motor de mapeo 304, o de manera remota a ambos.

Además, como se indica en la Figura 3 en 350, los datos del historial de llamadas (incluyendo, por ejemplo, datos de emparejamiento llamante-agente y los resultados con respecto a costes, ingresos, satisfacción del cliente, y demás pueden usarse para volver a programar o modificar los motores procesamiento 320-1 y 320-2. Por ejemplo, los datos de rendimiento del agente pueden actualizarse periódicamente (por ejemplo, diariamente) en base a los

resultados históricos para volver a clasificar a los agentes. Además, la información histórica referente a los llamantes puede usarse para actualizar la información referente a las tendencias de los llamantes para variables de resultados particulares.

5 En algunos ejemplos, el motor de enrutamiento 204 o el motor de mapeado principal 304 puede incluir además en una cola convencional basada en procesos de enrutamiento, que puede almacenar o acceder a tiempos de retención o espera de los llamantes y los agentes, y operar para mapear llamantes a agentes en base a un tiempo de retención u orden de cola de los llamantes (y/o agentes). Además, pueden aplicarse varios límites de función o tiempo a los llamantes en espera para asegurar que los llamantes no se dejan demasiado tiempo esperando a un agente. Por ejemplo, si se excede el límite de tiempo de un llamante (ya sea en base a un valor predeterminado o función relacionada con el llamante) el llamante puede enrutarse al siguiente agente disponible.

15 Adicionalmente, puede presentarse una interfaz a un usuario que permite el ajuste de varios aspectos de los sistemas y métodos ejemplares, por ejemplo, permitiendo ajustes de la serie de modelos, grados y tipos diferentes de datos de llamantes. Además, una interfaz puede permitir el ajuste de los modelos particulares usados para diferentes grados o tipos, por ejemplo, ajustando una optimización o ponderación de un modelo en particular, cambiando un modelo para un grado o tipo particular de datos de llamantes, y demás. La interfaz puede incluir un control deslizante o selector para ajustar diferentes factores en tiempo real o en un momento predeterminado. Adicionalmente, la interfaz puede permitir que un usuario active y desactive ciertos métodos, y puede mostrar un efecto estimado de los cambios. Por ejemplo, una interfaz puede mostrar el cambio probable en uno o más de costes, generación de ingresos, o satisfacción del cliente cambiando aspectos del sistema de enrutamiento. Varios métodos de estimación y algoritmos para estimar variables de resultado se describen, por ejemplo, en la solicitud de patente provisional de Estados Unidos N° de serie 611084.201, presentada el 28 de julio de 2008. En un ejemplo, la estimación incluye evaluar un periodo de tiempo pasado del mismo (o similar) conjunto de agentes y construir una distribución de parejas de agente/llamantes. Usando cada pareja, se puede calcular una tasa de éxito esperado a través de la coincidencia basada en el rendimiento, algoritmo de coincidencia de patrones, etc., y aplicarse a la información actual para estimar el rendimiento actual (por ejemplo, con respecto a una o más de las ventas, costes, satisfacción del cliente, etc.). Por consiguiente, tomando los datos de llamadas históricos e información de agentes, el sistema puede calcular estimaciones de cambios en el equilibrio o la ponderación de los métodos de procesamiento. Se observa que un tiempo comparable (por ejemplo, hora del día, día de la semana, etc.) para la información histórica puede ser importante ya que el rendimiento probablemente variará con el tiempo.

La Figura 4A ilustra esquemáticamente un proceso multiplicador de probabilidad ejemplar para emparejar llamantes y agentes, y la Figura 4B ilustra un proceso de coincidencia aleatorio (por ejemplo, basado en la cola o similar). Estos ejemplos ilustrativos asumen que hay cinco agentes y cinco llamantes para ser emparejados. Los agentes pueden clasificarse en base al rendimiento de una variable de resultado deseada. Por ejemplo, los agentes pueden puntuarse y ordenarse en base a una posibilidad estadística de completar una venta sobre la base de datos de tasa de ventas histórica. Adicionalmente, los llamantes pueden puntuarse y clasificarse en base a una variable de resultado deseada, por ejemplo, en una propensión o probabilidad de adquirir productos o servicios. Los llamantes pueden clasificarse y ordenarse en base a los datos del llamante conocidos o disponibles incluyendo, por ejemplo, datos demográficos, códigos postales, códigos de área, tipo de teléfono usado, y demás, que se usan para determinar la posibilidad estadística o histórica de que el llamante haga una compra.

Los agentes y los llamantes se emparejan entre sí luego en base a la clasificación, donde el agente con la clasificación más alta se empareja con el llamante con la clasificación más alta, el segundo agente con la clasificación más alta se empareja con el segundo llamante con la clasificación más alta, y así sucesivamente. Emparejar lo mejor con lo mejor y lo peor con lo peor da como resultado un aumento del producto de las parejas emparejadas en comparación con los llamantes emparejados aleatoriamente con los agentes, como se muestra en la Figura 4B. Por ejemplo, usar tasas de ventas ilustrativas para los agentes A1-A5 (por ejemplo, basadas en el rendimiento pasado del agente) y la posibilidad de que los llamantes C1-C5 realicen una compra (por ejemplo, en base a los datos del llamante como datos demográficos, datos del llamante, y demás), el producto de los emparejamientos mostrado en la Figura 4A es el siguiente:

$$(0.09*0.21) + (0.07*0.12) + (0.06*0.04) + (0.05*0.03) + (0.02*0.02) 0.0316$$

Por el contrario, para un emparejamiento aleatorio, como se ilustra en la Figura 4B y usando los mismos porcentajes, el producto es el siguiente:

$$(0.09*0.12) + (0.07*0.02) + (0.06*0.21) + (0.05*0.03) + (0.02*0.04) 0.0271$$

Por consiguiente, si se empareja el agente con mayor clasificación con el llamante de mayor clasificación y el agente con peor clasificación con el llamante con peor clasificación, aumenta el producto en general y, por lo tanto, las posibilidades de optimizar la variable de resultado deseada (por ejemplo, ventas).

La Figura 5 A ilustra esquemáticamente un proceso ejemplar para emparejar llamantes en espera con un

agente que quede libre. En este ejemplo, todos los agentes A1-A5 en servicio o todos los que podrían quedar libres dentro de un tiempo de espera razonable de los llamantes C1-C5 se puntúan o clasifican como se ha descrito anteriormente. Además, los llamantes C1-C5 se puntúan clasifican como se ha descrito anteriormente. A medida que un agente, por ejemplo el agente A2, queda libre el proceso determina que el llamante C2 tiene el mismo rango (o similar) que el agente A2 y el llamante C2 se empareja con él. Los llamantes en espera restantes pueden entonces volverse a puntuar para emparejarlos cuando quede libre el siguiente agente. Adicionalmente, a medida que nuevos llamantes se colocan en espera los llamantes pueden volverse a puntuar de una manera en tiempo real. El proceso ejemplar funciona de una manera similar para múltiples agentes libres y un llamante que queda libre (tanto para los centros de llamadas entrantes y salientes).

Se reconocerá que en la mayoría de casos el número de agentes y llamantes no será igual. Por consiguiente, los llamantes (y/o agentes) pueden clasificarse y se convierten a clasificaciones percentiles relativas para los llamantes; por ejemplo, una clasificación normalizada o la configuración del llamante con clasificación más alta como el percentil 100° y el llamante con la clasificación más baja como el percentil 0°. Los agentes pueden convertirse de manera similar a clasificaciones de percentiles relativos. A medida que un agente queda libre, el agente puede emparejarse con el llamante que tiene la clasificación de percentil relativo más cercana a la clasificación del percentil relativo del agente. En otros ejemplos, a medida que un agente queda libre, el agente puede compararse con la clasificación de por lo menos una parte de los llamantes en espera para calcular las puntuaciones Z para cada pareja de agente-llamante. La puntuación Z más alta puede corresponder a la diferencia más pequeña en las clasificaciones de percentiles relativos. Además, como se indica en la presente, pueden usarse las puntuaciones Z para combinar el emparejamiento con otros algoritmos, como los algoritmos de coincidencia de patrones, que también pueden producir una puntuación Z.

La Figura 5B ilustra esquemáticamente métodos ejemplares para emparejar llamantes y agentes cuando un agente queda libre y hay múltiples llamantes en espera. En este ejemplo, los llamantes (y en algunos ejemplos los agentes) se agrupan en subgrupos de rendimiento. Por ejemplo, un intervalo de rendimiento del llamante puede dividirse en múltiples sub-grupos y llamantes meterse dentro de cada grupo. El 20% superior de los llamantes por el rendimiento puede agruparse como C1₁-C1_N como se ilustra, seguido por el siguiente 20%, y así sucesivamente. A medida que un agente queda libre, por ejemplo, A2, un llamante de un sub-grupo apropiado se empareja con el llamante, en este ejemplo de C2₁-C2_N. Dentro del sub-grupo el llamante puede ser elegido por un orden de la cola, mejor coincidencia, un patrón algoritmo de coincidencia, o similares. El sub-grupo apropiado del que se enruta un llamante puede determinarse en base a la clasificación o puntuación agente, por ejemplo.

En un ejemplo, supongamos que se desea optimizar el rendimiento de un centro de llamadas para la variable de resultado O. O puede incluir una o más tasa de ventas, satisfacción del cliente, resolución de la primera llamada u otras variables. Supongamos además que, en algún momento, hay N_A agentes conectados y N_C llamantes en cola. Supongamos que los agentes tienen rendimientos en generar O de

$$A_i^o \quad i = 1, \dots, N_A$$

y los llamantes, divididos por alguna propiedad P, tienen una propensión a O de

$$C_i^o \quad i = 1, \dots, N_C$$

Por ejemplo, en el caso en el que O es la tasa de ventas y P es el código de área del llamante, A^o es la tasa de ventas de cada agente y C^o es la tasa de ventas para los llamantes en un código de área particular. Calculamos los rendimientos de los agentes clasificados en el percentil (con respecto al conjunto de agentes registrados) y las propensiones de los llamantes clasificadas en el percentil (con respecto al conjunto de llamantes en la cola en algún instante de tiempo) como sigue:

$$A_{Pi}^o = pr(A_i^o, A^o) \quad (i = 1, \dots, N_A)$$

$$C_{Pi}^o = pr(C_i^o, C^o) \quad (i = 1, \dots, N_C)$$

donde $pr(a, B)$ es la función de intervalo de percentil que devuelve el intervalo del valor a con respecto al conjunto de

valores B escalados en el intervalo $[0,100]$.

Supongamos que todos los agentes están en llamadas cuando el agente k quede disponible. Luego, para determinar a qué llamante en la cola debería conectarse, calculamos la diferencia entre los intervalos de percentiles del agente k recién liberado y los de los llamantes en cola:

$$D_j = A_{Pk}^O - C_{Pj}^O \quad (j=1, \dots, N_c)$$

El valor de j indexando el elemento mínimo del conjunto $\{D_j\}$ da al miembro de la cola para conectar al agente k . Una puntuación Z también puede derivarse a partir de D_j . Esto tiene la ventaja de que el emparejamiento agente-llamante de valor más alto es el mejor ajuste del conjunto y que la salida de este algoritmo puede combinarse con las salidas de puntuación Z de otros algoritmos, ya que tienen la misma escala.

$$Z_j = (T_j - \mu) / \sigma$$

donde μ y σ y la media y la desviación estándar de T que se da por

$$T_j = \text{Min}(D_j) - D_j$$

Los expertos en la técnica reconocerán que el ejemplo y el algoritmo descritos anteriormente para el caso de dos variables no se restringen al caso de dos variables, sino que pueden extenderse de manera obvia al caso de más de dos variables que están relacionadas monótonamente con el resultado deseado. Además, se puede demostrar que el aumento en el rendimiento del centro de llamadas aumenta con más variables, como entenderán y contemplarán los expertos en la técnica.

La Figura 6A ilustra un gráfico tridimensional ejemplar del rendimiento del agente frente a la propensión del llamante a lo largo del eje x y el eje y , y la probabilidad de una venta a lo largo del eje z . En este ejemplo, el rendimiento del agente y la propensión del llamante se definen como funciones lineales de x e y . Por ejemplo, sin pérdida de generalidad, $x \in [0,1]$ e $y \in [0,1]$, de tal manera que la propensión del agente es:

$$a = ca + ma x$$

donde "ca" y "ma" representan la intersección y la pendiente para la función lineal del rendimiento del agente (tener en cuenta que en ciertos casos, varias letras representan una sola variable, por ejemplo, "ca" y "ma" son cada una variables individuales, y se compensan con otras letras para indicar un operador de multiplicación). De manera similar para la propensión del llamante:

$$c = cc + mc y$$

c donde "cc" y "mc" representan la intersección y la pendiente de la función lineal de la propensión del llamante. LA probabilidad del modelo multiplicativo de venta p del producto de a y c es:

$$p = a c$$

La altura media d de una superficie de la probabilidad de una venta, que se ilustra gráficamente en la Figura 6A como la superficie 600, puede calcularse de la siguiente manera:

$$d = \int_0^1 \int_0^1 p \, dx \, dy = \frac{1}{4} (2ca + ma)(2cc + mc)$$

La determinación de la altura media n de la diagonal de la altura de la superficie "pdiag" (una sola variable), que corresponde a multiplicar los agentes de clasificación de percentiles similares contra los llamantes, es la siguiente:

$$p_{diag} = (ca + ma \lambda) (cc + mc \lambda) ;$$

5

$$n = \int_0^1 p_{diag} d\lambda = ca cc + \frac{ca mc}{2} + \frac{cc ma}{2} + \frac{ma mc}{3}$$

10

donde λ parametriza la función diagonal para que pueda integrarse en la línea.

15

El aumento b , o el aumento potencial en el rendimiento o la tasa de ventas de acuerdo con la probabilidad de concordancia con las tasas correspondientes, como se ilustra mediante la banda sombreada diagonal 602 en la superficie 600, puede calcularse de la siguiente manera:

20

$$b = n / d - 1 = \frac{4 \left(ca cc + \frac{ca mc}{2} + \frac{cc ma}{2} + \frac{ma mc}{3} \right)}{(2 ca + ma) (2 cc + mc)} - 1$$

25

donde el aumento teórico máximo del emparejamiento de acuerdo con la probabilidad, para este ejemplo ilustrativo, es 1/3. Por consiguiente, emparejar los llamantes con los agentes en o cerca de la banda sombreada diagonal 602 aumenta la probabilidad de ventas.

30

La Figura 6B ilustra un análisis y un gráfico ejemplares para la distribución normal de llamantes y agentes para el rendimiento del agente y la propensión del llamante (en oposición a una distribución uniforme del rendimiento). Asumiendo las mismas definiciones de rendimiento del agente y la propensión del llamante, puede usarse una función Gaussiana bidimensional para representar la distribución de las frecuencias de llamadas a través del rendimiento de los agentes y las propensiones de los llamantes:

35

$$g2d(x, y, x0, y0, \sigma) = e^{-\frac{(x-x0)^2 - (y-y0)^2}{2\sigma^2}}$$

40

La tasa de ventas puede entonces representarse mediante una función de a y c , donde A y σ dan la amplitud y la desviación estándar del componente gaussiano, respectivamente. Suponiendo que el gaussiano está centrado en $\{0.5, 0.5\}$, la probabilidad se puede escribir como:

45

$$p = ac \left(1 + Ag2d \left(x, y, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \sigma \right) \right) = (ca + max)(cc + mcy) \left(Ae^{-\frac{\left(\frac{x-1}{2}\right)^2 - \left(\frac{y-1}{2}\right)^2}{2\sigma^2} + 1} \right)$$

50

55

La tasa de ventas diagonal, d , puede determinarse directamente a partir de la tasa de ventas como:

60

65

$$d(x, ca, ma, cc, mc, \sigma, x) = \left(A e^{-\frac{\left(\frac{x-1}{2}\right)^2}{\sigma^2}} + 1 \right) (ca + max)(cc + mcx)$$

Integrando esto con respecto a x sobre [0,1], se obtiene la tasa de ventas para las parejas de agentes de llamada que aparecen en la diagonal, dando:

$$\frac{1}{12} e^{-\frac{1}{4\sigma^2}}$$

$$\left(e^{\frac{1}{4\sigma^2}} \left(3 \sqrt{\pi} A \sigma \operatorname{erf}\left(\frac{1}{2\sigma}\right) ((2 ca + ma) (2 cc + mc) + 2 ma mc \sigma^2) + 6 ca (2 cc + mc) + 6 cc ma + 4 ma mc \right) - 6 A ma mc \sigma^2 \right)$$

La tasa de ventas para emparejamientos de clientes agentes aleatorios puede calcularse como:
`totalsalesrate[ca_, ma_, cc_, mc_, sigma_, A_] = Integrate[salesrate[x, y, ca, ma, cc, mc, sigma, A], {x, 0, 1}, {y, 0, 1}]` que se expande a:

$$\frac{1}{4} (2 ca + ma) (2 cc + mc) \left(2 \pi A \sigma^2 \operatorname{erf}\left(\frac{1}{2\sqrt{2}\sigma}\right)^2 + 1 \right)$$

y el aumento del algoritmo puede calcularse de la siguiente manera:

`normalboost[ca_, ma_, cc_, mc_, sigma_, A_] =`

`diagintegral[ca, ma, cc, mc, sigma, A] / totalsalesrate[ca, ma, cc, mc, sigma, A] - 1`

lo que da como resultado en un aumento en las ventas de:

$$e^{-\frac{1}{4\sigma^2}} \left(e^{\frac{1}{4\sigma^2}} \left(3 \sqrt{\pi} A \sigma \operatorname{erf}\left(\frac{1}{2\sigma}\right) ((2 ca + ma) (2 cc + mc) + 2 ma mc \sigma^2) + 6 ca (2 cc + mc) + 6 cc ma + 4 ma mc \right) - 6 A ma mc \sigma^2 \right)$$

$$3 (2 ca + ma) (2 cc + mc) \left(2 \pi A \sigma^2 \operatorname{erf}\left(\frac{1}{2\sqrt{2}\sigma}\right)^2 + 1 \right)$$

-1

Por consiguiente, y similar a la distribución normal de la Figura 6A, el emparejamiento de llamantes y agentes en o cerca de la banda sombreada diagonal 602 aumenta la probabilidad de ventas. Por supuesto, se entenderá que las funciones, las suposiciones y las distribuciones ejemplares del rendimiento del llamante y la

propensión del agente son ilustrativas, y variarán en base a, por ejemplo, datos históricos, retroalimentación, y similares. Además, pueden incorporarse consideraciones y variables adicionales en los procesos generales. Tener en cuenta también que, aunque se hace referencia a ventas como la variable a optimizar en el ejemplo anterior, puede aplicarse el mismo procedimiento a otras variables o combinaciones de las mismas que se deben optimizar, como el tiempo de desempeño de la llamada (por ejemplo, el coste) o la resolución de la primera llamada, o muchos otros.

En la medida en que exista una discrepancia en cualquiera de las ecuaciones anteriores en comparación con la Solicitud Número de Serie 12/490.949, las ecuaciones de la Solicitud Número de Serie 12/490.949 son las ecuaciones correctas y tienen prioridad. La Figura 7 ilustra un proceso ejemplar para emparejar llamantes con agentes dentro de un centro de enrutamiento de llamadas. En este ejemplo, los agentes se clasifican en base a una característica de rendimiento asociada con una variable de resultado como ventas o satisfacción del cliente en 702. En algunos ejemplos, puede determinarse el rendimiento del agente para cada agente a partir de datos históricos durante un período de tiempo. En otros ejemplos, el método puede simplemente recuperar o recibir los datos de rendimiento del agente o la clasificación del agente para los agentes.

En un ejemplo, los agentes se clasifican en una interacción óptima, como aumentar los ingresos, disminuir los costes o aumentar la satisfacción del cliente. La calificación puede lograrse cotejando el rendimiento de un agente del centro de atención durante un período de tiempo en su capacidad para lograr una interacción óptima, como un período de por lo menos 10 días. Sin embargo, el período de tiempo puede ser tan corto como el contacto inmediatamente anterior a un período que se extiende hasta la primera interacción del agente con el llamante. Además, el método de calificación de agentes puede ser tan simple como clasificar a cada agente en una escala de 1 a N para una interacción óptima particular, siendo N el número total de agentes. El método de clasificación también puede comprender determinar el tiempo de desempeño de contacto medio de cada agente para clasificar a los agentes según el coste, determinar el ingreso por ventas total o el número de ventas generadas por cada agente para calificar a los agentes en ventas, o realizar encuestas de clientes al final de los contactos con los llamantes para calificar a los agentes según la satisfacción del cliente. Lo anterior, sin embargo, son solo ejemplos de cómo se pueden calificar los agentes; pueden usarse muchos otros métodos.

Los llamantes se clasifican o puntúan en base a una variable de resultado basada en los datos del llamante en 704. Los llamantes pueden clasificarse o puntuarse en base a la posibilidad prevista de un resultado particular en base a los datos del llamante conocidos o que están disponibles. La cantidad y el tipo de datos del llamante pueden variar para cada llamante, pero pueden usarse para determinar una posibilidad estadística para un resultado particular en base a resultados históricos. Por ejemplo, los únicos datos conocidos para un llamante pueden ser un código de área, que se asocia con una propensión particular a comprar en base a interacciones pasadas con llamantes del código de área particular. En algunos ejemplos, puede que no haya datos asociados con el llamante, en cuyo caso puede usarse una propensión media o una posibilidad estadística para el resultado particular cuando no se conocen datos.

Los llamantes y los agentes se emparejan luego en base a sus clasificaciones respectivas en 706. Por ejemplo, emparejar los mejores agentes con los mejores llamantes y así sucesivamente como se describe. Adicionalmente, para tener en cuenta el número impar de llamantes y agentes, se pueden ajustar o normalizar cualquiera o ambas clasificaciones y enrutar a los llamantes y a los agentes en base a la coincidencia más cercana. Por ejemplo, la clasificación de un agente puede dividirse por el número de agentes, y de manera similar para los llamantes, y los llamantes emparejarse con los agentes en base a una coincidencia más cercana (o dentro de un cierto rango). El proceso puede luego enrutar, o provocar el enrutamiento, del llamante al agente en 708. En otros ejemplos, el proceso puede pasar la coincidencia a otros aparatos o procesos que pueden usar la coincidencia en otros procesos o usarla para ponderar con otros procesos de enrutamiento.

La Figura 8 ilustra otro proceso ejemplar para emparejar los llamantes con los agentes dentro de un centro de enrutamiento de llamadas. En este ejemplo, los agentes se clasifican en base a una característica de rendimiento asociada con una variable de resultado, como ventas o satisfacción del cliente y se convierten en una clasificación de percentil relativa en 702. Por ejemplo, los valores de rendimiento brutos de los agentes pueden convertirse en una clasificación de percentil relativa; por ejemplo, una tasa de ventas del 9% podría convertirse en una clasificación de rendimiento del 85%. En otros ejemplos, los valores de rendimiento brutos pueden convertirse en una puntuación estandarizada o puntuación Z.

Los llamantes se clasifican o puntúan en base a una variable de resultado en base a los datos del llamante y convertirse en una clasificación de percentil relativa en 804. De manera similar a la de los agentes, los valores pronosticados brutos para los llamantes pueden convertirse en una clasificación de percentil; por ejemplo, una propensión o probabilidad de compra del 20% podría convertirse en una clasificación de percentil del 92% entre los llamantes. En otros ejemplos, los valores brutos pueden convertirse en una puntuación estandarizada o puntuación Z.

Los llamantes y los agentes se emparejan luego en base a respectivas clasificaciones de percentil relativas

en 806. Por ejemplo, la clasificación de percentil relativa de un llamante puede compararse con la clasificación de percentil relativa de los agentes y el llamante puede emparejarse con el agente más cercano disponible. En los ejemplos en los que un agente queda libre y hay varios llamantes en espera el agente puede emparejarse con el llamante más cercano. En otros ejemplos, se puede mantener en espera al llamante durante un tiempo predeterminado para que quede libre el mejor agente coincidente y luego se empareje y enrute al agente coincidente más cercano.

Se reconocerá que se contemplan varias otras formas de clasificar llamantes y agentes, y emparejar llamantes con agentes en base a sus clasificaciones respectivas. Por ejemplo, en términos generales, los procesos ejemplares dan como resultado que los llamantes con mayor clasificación se enruten a los agentes con mayor clasificación y que los llamantes con menor clasificación se enruten a los agentes con menor clasificación.

La Figura 9 ilustra otro proceso ejemplar para emparejar llamantes con agentes dentro de un centro de enrutamiento de llamadas basado tanto en un proceso multiplicador de probabilidad como en un algoritmo de coincidencia de patrones. El proceso incluye determinar el rendimiento relativo del agente de un conjunto de agentes para una variable de resultado en 902 y determinar la propensión relativa del llamante de un conjunto de llamantes para la variable de resultado en 904. El rendimiento relativo del agente y la propensión relativa del llamante pueden además normalizarse o convertirse a clasificaciones de percentil relativas en 906.

Una parte o todos los datos disponibles del agente y del llamante pueden pasarse a través de un algoritmo de coincidencia de patrones en 908. En un ejemplo, el algoritmo de coincidencia incluye un algoritmo de coincidencia de patrones adaptativo, como un algoritmo de red neuronal que está entrenada en resultados de emparejamiento de llamantes-agentes anteriores.

El algoritmo de coincidencia puede incluir comparar datos demográficos asociados con el llamante y/o el agente para cada pareja de llamante-agente y calcular una puntuación o clasificación de idoneidad de las parejas de llamante-agente para una variable de resultado deseada (o ponderación de las variables de resultado). Además, se puede determinar una puntuación Z para cada pareja de llamante-agente y la variable(s) de resultado; por ejemplo, Solicitud de Patente de Estados Unidos pendiente N° 12/202.091, presentada el 29 de agosto de 2009, describe procesos ejemplares para calcular las puntuaciones Z para parejas de llamante-agente.

Los algoritmos de coincidencia de patrones y modelos informáticos ejemplares pueden incluir un algoritmo de correlación, como un algoritmo de red neuronal o un algoritmo genético. En un ejemplo, puede usarse un algoritmo de retropropagación elástica (RProp), como se describe por M. Riedmiller, H. Braun: "A Direct Adaptive Method for Faster backpropagation Learning: The RPROP Algorithm," Proc. of the IEEE Intl. Conf. on Neural Networks 1993. Para entrenar generalmente o refinar de otra manera el algoritmo, los resultados del contacto reales (medidos para una interacción óptima) se comparan con los datos del agente y el llamante reales para cada contacto que ha tenido lugar. El algoritmo de coincidencia de patrones puede entonces aprender, o mejorar su aprendizaje de, cómo emparejando ciertos llamantes con ciertos agentes cambiará la posibilidad de una interacción óptima. De esta manera, el algoritmo de coincidencia de patrones puede usarse para predecir la posibilidad de una interacción óptima en el contexto de emparejar a un llamante con un conjunto particular de datos del llamante, con un agente de un conjunto particular de datos de agente. Preferiblemente, el algoritmo de coincidencia de patrones se refina periódicamente a medida que se dispone de más datos reales sobre las interacciones del llamante, como entrenando periódicamente el algoritmo cada noche después de que un centro de atención haya terminado de funcionar durante el día.

El algoritmo de coincidencia de patrones puede usarse para crear un modelo informático que refleje las posibilidades previstas de una interacción óptima para cada emparejamiento de agente y llamante. Por ejemplo, el modelo informático puede incluir las posibilidades pronosticadas para un conjunto de interacciones óptimas para cada agentes que haya iniciado sesión en el centro de atención, en comparación con cada llamante disponible. Alternativamente, el modelo informático puede comprender subconjuntos de estos, o conjuntos que contienen los conjuntos mencionados anteriormente. Por ejemplo, en lugar de emparejar todos los agentes que han iniciado sesión en el centro de atención con cada llamante disponible, los métodos y sistemas ejemplares pueden emparejar cada agente disponible con cada llamante disponible, o incluso un subconjunto más estrecho de agentes o llamantes. El modelo informático también puede refinarse aún más para incluir una puntuación de idoneidad para cada coincidencia de un agente y un llamante.

En otros ejemplos, los modelos o métodos ejemplares pueden utilizar datos de afinidad asociados con llamantes y/o agentes. Por ejemplo, los datos de afinidad pueden referirse a los resultados de contacto de un llamante (referidos en esta solicitud como "datos de afinidad del llamante"), independientemente de su información demográfica, psicográfica u otra información relevante para el negocio. Tales datos de afinidad del llamante pueden incluir el historial de compras del llamante, el tiempo de contacto o el historial de satisfacción del cliente. Estos historiales pueden ser generales, como el historial general del llamante para la compra de productos, el tiempo medio de contacto con un agente o las clasificaciones medias de satisfacción del cliente. Estos historiales también pueden ser específicos del agente, como la compra del llamante, el tiempo de contacto, o el historial de satisfacción

del cliente cuando se conecta a un agente en particular.

Como un ejemplo, un cierto llamante puede ser identificado por sus datos de afinidad del llamante como una persona con muchas probabilidades de realizar una compra, porque en los últimos casos en que contactó el llamante, el llamante eligió comprar un producto o servicio. Este historial de compras puede usarse luego para refinar los emparejamientos apropiadamente, de tal manera que el llamante se empareje preferencialmente con un agente considerado adecuado para que el llamante aumente las posibilidades de una interacción óptima. Usando esta realización, un centro de atención podría emparejar preferentemente el llamante con un agente que no tiene una calificación alta para generar ingresos o que de otro modo no sería un emparejamiento aceptable, ya que la posibilidad de una venta aún es probable dado el comportamiento de compra anterior del llamante. Esta estrategia de emparejamiento dejaría disponibles a otros agentes que de otro modo podrían haber estado ocupados con una interacción de contacto con el llamante. Alternativamente, el centro de atención puede en cambio buscar garantizar que el llamante se empareje con un agente con una clasificación alta para generar ingresos; independientemente de que emparejamientos generados puedan indicarse usando los datos del llamante y los datos demográficos o psicográficos del agente.

En un ejemplo, los datos de afinidad y una base de datos de afinidad desarrollada por los ejemplos descritos pueden ser una en la que los resultados de contacto del llamante se rastrean a través de los varios datos del agente. Tal análisis podría indicar, por ejemplo, que es más probable que el llamante está más probablemente satisfecho con un contacto si se empareja con un agente del mismo género, raza, edad o incluso con un agente específico. Usando este ejemplo, el método podría emparejar preferentemente a un llamante con un agente específico o tipo de agente que se sabe a partir de los datos de afinidad del llamante que han generado una interacción óptima aceptable.

Las bases de datos de afinidad pueden proporcionar información particularmente procesable sobre un llamante cuando las fuentes de bases de datos comerciales, de clientes o disponibles públicamente pueden carecer de información sobre el llamante. El desarrollo de esta base de datos también puede usarse para mejorar aún más el enrutamiento de contactos y el emparejamiento agente y llamante incluso en el caso de que haya datos disponibles sobre el llamante, ya que puede llevar a la conclusión de que los resultados de contacto del llamante individual pueden variar de lo que podrían implicar las bases de datos comerciales. Como un ejemplo, si un método ejemplar fuera depender únicamente de bases de datos comerciales para emparejar un llamante y un agente, puede predecir que el llamante se emparejaría mejor con un agente del mismo género para lograr la satisfacción óptima del cliente. Sin embargo, al incluir información de la base de datos de afinidad desarrollada a partir de interacciones anteriores con el llamante, un método ejemplar podría predecir con mayor precisión que el llamante se emparejaría mejor con un agente del género opuesto para lograr la satisfacción óptima del cliente.

Los llamantes pueden emparejarse con los agentes en 910 basándose en una comparación de las clasificaciones relativas determinadas en 906 y el algoritmo de coincidencia de patrones en 908. Por ejemplo, los resultados de ambos procesos pueden combinarse, por ejemplo, a través de una combinación lineal o no lineal, para determinar la mejor pareja de llamante-agente coincidente.

La selección o mapeo de un llamante a un agente puede luego pasar a un motor de enrutamiento o enrutador para hacer que el llamante se enrute al agente en 912. El motor de enrutamiento o enrutador puede ser local o remoto a un sistema que mapea el llamante al agente. Se observa que pueden realizarse acciones adicionales, las acciones descritas no tienen que tener lugar en el orden en que se indican, y algunos actos pueden realizarse en paralelo.

Los sistemas y métodos de mapeo y enrutamiento de llamadas ejemplares se describen, por ejemplo, en las Solicitudes de Patente de Estados Unidos N°. 12/267.471, titulada "Routing Callers to Agents Based on Time Effect Data", presentada el 7 de noviembre de 2008; 12/490.949, titulada "Probability Multiplier Process for Call Center Routing", presentada el 24 de junio de 2009; y 12/266.418, titulada, "Pooling Callers for Matching to Agents Based on Pattern Matching Algorithms", presentada el 6 de noviembre de 2008.

Regresión media bayesiana: en la presente se proporcionan sistemas y métodos que pueden usarse para mejorar u optimizar el mapeo y enrutamiento de llamantes a agentes en un centro de atención, donde el mapeo y enrutamiento de llamantes puede usar técnicas de enrutamiento basadas en el rendimiento, o cualquiera algoritmo de coincidencia que use el rendimiento del agente como una variable independiente. En un aspecto de la presente invención, se usan sistemas y métodos con técnicas de regresión media bayesiana (BMR) para medir y/o estimar el rendimiento del agente. Ver los siguientes textos para la regresión media bayesiana: FIRST COURSE IN BAYESIAN STATISTICAL METHODS, Springer texts en Statistics, por Peter D. Hoff, 19 de noviembre de 2010; INTRODUCTION TO BAYESIAN STATISTICS, 2ª Edición, por William M. Bolstad, 15 de agosto de 2007; BAYESIAN STATISTICS: AN INTRODUCTION, por Peter M. lee, 4 de septiembre de 2012.

El ejemplo y la descripción a continuación se describen generalmente en términos de rendimiento del agente (AP), sin embargo, existe un problema análogo para estimar las propensiones de los llamantes, por ejemplo,

para comprar varios productos y servicios diferentes, y se aplica la misma metodología. Por consiguiente, para evitar repetir los términos, los ejemplos se expresarán en términos de rendimiento del agente (AP) y se entenderá que esto podría referirse a la propensión del llamante (CP) por igual.

5 Un sistema de mapeo y enrutamiento de llamadas ejemplar puede utilizar tres tipos matemáticos diferentes de datos objetivo. Binomial, por ejemplo la tasa de conversión (CR) que es venta/no venta, multinomial, por ejemplo, un número de RGU vendidas por llamada y continuos, por ejemplo, unidades generadoras de ingresos (RGU) por llamada, y tiempo de desempeño. Todas las técnicas descritas aquí se aplican a los 3 tipos de datos, aunque necesitan diferencias en las técnicas matemáticas usadas, en particular en el caso de BMR como reconocerán los expertos en la técnica. De nuevo, para evitar saturar el argumento con la repetición, el término CR se usa en todo momento, pero debe entenderse que esto es una base para datos binomiales, multinomiales o continuos.

15 Típicamente, un centro de enrutamiento de llamadas desea llegar a las mediciones más precisas de los rendimientos de los agentes (AP) que sean posibles dados los datos disponibles. Cuando uno tiene grandes cantidades de datos de llamadas en una sola habilidad, el cálculo es simple (por ejemplo, $CR = N^{\circ} \text{ de ventas} / N^{\circ} \text{ de llamadas}$), pero pueden surgir problemas cuando hay relativamente pocos datos y cuando los agentes manejan múltiples "habilidades", cada una de las cuales pueden tener diferentes CR. Con pocos datos, puede ser más preciso tomar un valor de AP que sea una mezcla ponderada del AP bruto y el AP medio. En el límite de ausencia de datos, se tomaría sólo la media. Por el contrario, con una gran cantidad de datos, se calcularía el AP a partir de los datos del agente reales y se ignoraría la media. Pero surge la pregunta de cómo se maneja la regresión a la media y cuál es el método matemáticamente óptimo de manejar la regresión a la media. Como se describe a continuación, el BMR es un ejemplo de manejo de la regresión a la media.

25 El Análisis Bayesiano en un ejemplo, puede comprender un método que es una adaptación del método estadístico Bayesiano. La idea esencial del análisis bayesiano es combinar el conocimiento previo ("el anterior") con la evidencia o los datos actuales. En un ejemplo, se usa un conjunto de agentes hipotéticos que cubren el intervalo de posibilidades desde rendimiento muy alto a muy bajo. El "anterior" es la probabilidad de ser un agente de un cierto rendimiento - una probabilidad baja de ser muy malo o muy bueno, una probabilidad más alta de ser medio. El ejemplo luego examina la probabilidad de que cada uno de nuestros agentes hipotéticos se hubiera desempeñado como lo hizo un agente real. Multiplicando la probabilidad "anterior" por la probabilidad de la evidencia para cada agente hipotético que uno pueda encontrar para el agente hipotético con el producto más alto de probabilidades anteriores y de evidencia. El agente real es más probable que sea este agente hipotético con el producto más alto.

35 Un algoritmo ejemplar puede llevarse a cabo como sigue:

1. Estimar la distribución de AP globales (es decir, a través de habilidades). Puede haber alguna restricción; por ejemplo, en realizaciones, una distribución que puede ajustarse a CR, $0 \leq CR \leq 1$, por ejemplo, una distribución normal truncada, para incorporar este conocimiento anterior. Los momentos de la distribución pueden estimarse a partir de datos de AP anteriores u otras fuentes. Una distribución de ejemplo podría ser una curva de campana con el vértice en 0,1, con la curva de distribución truncada en 0 y en 1. Una curva de distribución de este tipo podría reflejar que la mayoría de los agentes tienen ventas de 10 de cada 100 llamadas, por ejemplo, un vértice de la distribución a 0,1.

40 2. Construir un conjunto de un gran número de agentes hipotéticos, con rendimientos que abarcan el intervalo posible de rendimiento del agente. En la práctica, se puede generar un número grande, por ejemplo, 5001, de agentes hipotéticos con rendimientos que varían desde el peor rendimiento posible (posiblemente cero) hasta el mayor rendimiento posible 100, por ejemplo, una venta en cada llamada. En realizaciones, los rendimientos de los agentes hipotéticos pueden estar espaciados uniformemente, por ejemplo, 0, 0,02, 0,04,.....,99,96, 99,98, 100. En otras realizaciones, los rendimientos pueden no estar espaciados uniformemente. Para cada agente hipotético, por ejemplo, el agente i , se conocen dos cantidades: la probabilidad de ser tal agente, según se determina a partir de la distribución de los AP globales del paso uno anterior, por ejemplo, PA_i , y el rendimiento de ese agente hipotético, por ejemplo F_i , obtenido de los rendimientos espaciados uniformemente de los agentes hipotéticos.

50 3. Para cada agente real con datos de rendimiento real para una habilidad determinada k , por ejemplo, S ventas en N llamadas, que un agente real en esa habilidad k obtuvo, hacer lo siguiente:

55 a. Para cada agente hipotético y dentro de cada habilidad, calcular la probabilidad de la evidencia, por ejemplo, la probabilidad del resultado observado, a partir de los datos del agente real. Eso es para el agente hipotético i , dado su rendimiento de F_i , ¿cuál es la probabilidad de que dicho agente hipotético obtenga las S ventas en N llamadas que el agente real hizo en esa habilidad dada. Llamar a esto la Probabilidad de la Evidencia (la Probabilidad del Resultado Observado para ese Agente) $POE_{i,k}$, siendo la Probabilidad de Evidencia en la habilidad k para el agente hipotético i . El método se realiza y el sistema pasa por cada una de las habilidades s , por ejemplo, vendiendo lavadoras, vendiendo secadoras, vendiendo aspiradoras, etc.

60 b. Calcular una probabilidad total de TP_i para el agente hipotético i , siendo la probabilidad (anterior) de ser ese agente hipotético x las probabilidades de las evidencias en cada habilidad, es decir $TP_i = PA_i \times POE_{i,1}$

x $POE_{i,2}$ x , ... , x $POE_{i,s}$ donde hay s habilidades.

c. Repetir 3a y 3b para todos los agentes hipotéticos, que abarcan el rango de rendimientos posibles como se establece en el paso 2 anterior. Uno de estos tendrá el mayor valor de TP y el rendimiento de ese agente hipotético puede consultarse en la matriz generada en el paso

5

En realizaciones, este es el rendimiento global verdadero más probable del agente real.

Este método proporciona una manera de combinar los datos disponibles en cada agente para estimar el AP, y de hecho, puede ser la manera teóricamente óptima de combinar todos los datos disponibles en cada agente para estimar el AP.

10

Con referencia a la Fig. 11, se ilustran realizaciones de un proceso de método para calcular el rendimiento global más probable de un agente real. En realizaciones, el método comprende una operación representada por el bloque 1100 para determinar u obtener o recibir, por uno o más ordenadores, una distribución del rendimiento del agente real de los datos de rendimiento del agente real anteriores para una habilidad k respectiva en un conjunto de habilidades. En realizaciones, el rendimiento del agente es uno seleccionado del grupo de venta o no venta, ingresos por llamada, unidades generadoras de ingresos (RGU) por llamada, y tiempo de desempeño. En realizaciones, el rendimiento del agente real es binomial y la distribución del rendimiento del agente real se trunca por lo menos en un extremo del mismo.

15

20

El bloque 1110 representa una operación para determinar, mediante uno o más ordenadores, un conjunto de agentes hipotéticos con rendimientos de agentes hipotéticos AP_i respectivos que varían de un peor rendimiento hasta un mejor rendimiento para la habilidad respectiva k . En realizaciones, el conjunto de agentes hipotéticos comprende por lo menos 10 agentes hipotéticos. En realizaciones, el conjunto de agentes hipotéticos comprende por lo menos 50 agentes hipotéticos. En realizaciones, el conjunto de agentes hipotéticos comprende por lo menos 100 agentes hipotéticos.

25

El bloque 1120 representa una operación de cálculo para cada uno del conjunto de agentes hipotéticos, mediante el uno o más ordenadores, una distribución posterior que tiene en cuenta los resultados reales de un agente real respectivo en cada una del conjunto de habilidades, usando la distribución del rendimiento del agente real y el conjunto de agentes hipotéticos con los rendimientos de agentes hipotéticos AP_i respectivos, para obtener una probabilidad total para cada agente hipotético del conjunto de agentes hipotéticos. En realizaciones, el cálculo de la distribución posterior puede comprender calcular para cada agente hipotético, i , en el conjunto de agentes hipotéticos, por el uno o más ordenadores, para una primera habilidad k y el rendimiento del agente hipotético AP_i para el agente hipotético respectivo, i , una probabilidad de la evidencia POE_{ik} de que el agente hipotético respectivo i obtendría S ventas en N llamadas, que obtuvo el agente real respectivo en esa habilidad k ; y calcular, por el uno o más ordenadores, una probabilidad total TP_i para el agente hipotético i , que comprende multiplicar AP_i para el agente hipotético por la POE_{ik} para cada habilidad k para el agente hipotético i .

35

40

El bloque 1130 representa una operación de repetición, por parte de una o más ordenadores, el cálculo de los pasos de distribución posteriores para el múltiplo de los agentes hipotéticos en el conjunto de agentes hipotéticos para obtener las probabilidades totales respectivas para los agentes hipotéticos respectivos.

45

El bloque 1140 representa una operación para determinar, mediante el uno o más ordenadores, uno de los agentes hipotéticos con un mejor valor de probabilidad total TP como el rendimiento global más probable del agente real. En realizaciones, el paso de determinación del rendimiento global más probable comprende seleccionar uno de los agentes hipotéticos con un mejor valor de probabilidad total TP como el rendimiento global más probable del agente real.

50

En realizaciones, el método puede usarse en combinación con cualquier otro algoritmo de coincidencia de agente-llamante. Por ejemplo, el método puede comprender además los pasos de usar, por el uno o más ordenadores, datos demográficos o datos psicográficos de los agentes y datos demográficos o datos psicográficos de los llamantes en un algoritmo de coincidencia de patrones de elementos múltiples de un manera por parejas para un resultado deseado para obtener una valoración para cada una de las múltiples parejas de agente-llamante, y combinar, mediante el uno o más ordenadores, los resultados del algoritmo de coincidencia de patrones y los rendimientos globales más probables respectivos de los agentes respectivos para seleccionar una de las parejas agente-llamante.

55

En referencia a la Fig. 12, se ilustran realizaciones de un proceso de método para calcular la propensión global más probable de un llamante real. En realizaciones, el método comprende una operación representada por el bloque 1200 para determinar u obtener o recibir, por uno o más ordenadores, una distribución de la propensión del llamante real de los datos de la propensión del llamante real anterior para una partición del llamante respectiva en un conjunto de particiones del llamante. En realizaciones, la propensión del llamante es una seleccionada del grupo de compra del producto o servicio A o no compra, compra del producto o servicio B o no compra, compra del producto o servicio C o no compra, guardar una suscripción continua, ingresos por compra, unidades generadoras de ingresos

60

65

(RGU) por llamada, tiempo de desempeño y satisfacción del cliente, por nombrar unos pocos.

El bloque 1210 representa una operación para determinar, mediante el uno o más ordenadores, un conjunto de llamantes hipotéticos con propensiones de llamantes hipotéticos CP_i respectivas que varían de una propensión peor a una propensión mejor.

El bloque 1220 representa una operación de cálculo para cada uno de los conjuntos de llamantes hipotéticos, mediante el uno o más ordenadores, una distribución posterior que tiene en cuenta los resultados reales de un llamante real respectivo en múltiples de las particiones del llamante, usando la distribución de la propensión del llamante real y el conjunto de llamantes hipotéticos con las respectivas propensiones de llamantes hipotéticos CP_i , para obtener una probabilidad total para cada llamante hipotético del conjunto de llamantes hipotéticos respectivos. En realizaciones, la partición se basa, por lo menos en parte, en uno o más seleccionados del grupo de datos demográficos, código de área, código postal, NPANXX, VTN, área geográfica, número 800 y número de transferencia. En realizaciones, el cálculo del paso de distribución posterior puede comprender el cálculo para cada llamante hipotético, i , en el conjunto de llamantes hipotéticos, por el uno o más ordenadores, para una primera partición y la propensión del llamante hipotético CP_i para el llamante hipotético respectivo, i , una probabilidad de la evidencia POE_{ik} de que el llamante hipotético respectivo i tendría S ventas, que tuvo el llamante real respectivo en esa partición k ; y calcular, por el uno o más ordenadores, una probabilidad total TP_i para el llamante hipotético i , que comprende multiplicar la CP_i para el llamante hipotético por la POE_{ik} para cada partición k para el llamante hipotético i .

El bloque 1230 representa una operación de repetición, por el uno o más ordenadores, del cálculo de los pasos de distribución posteriores para múltiples de los llamantes hipotéticos en el conjunto de llamantes hipotéticos para obtener las probabilidades totales respectivas para los llamantes hipotéticos respectivos.

El bloque 1240 representa una operación para determinar, por el uno o más ordenadores, uno de los llamantes hipotéticos con un mejor o el mejor valor de probabilidad total TP como la propensión global más probable de los llamantes.

Como se ha indicado anteriormente, en realizaciones, el método puede usarse en combinación con cualquier otro algoritmo de coincidencia de agente-llamante. Por ejemplo, las realizaciones pueden comprender además los pasos que usan, por el uno o más ordenadores, datos demográficos o datos psicográficos de los agentes y datos demográficos o datos psicográficos de los llamantes en un algoritmo de coincidencia de patrones de múltiples elementos de una manera por parejas para un resultado deseado para obtener una valoración para cada una de las múltiples parejas de agente-llamante, y combinar, mediante el uno o más ordenadores, los resultados del algoritmo de coincidencia de patrones y las propensiones globales más probables respectivas de los llamantes respectivos para seleccionar una de las parejas agente-llamante.

Muchas de las técnicas descritas aquí pueden implementarse en hardware o software, o una combinación de los dos. Preferiblemente, las técnicas se implementan en programas informáticos que se ejecutan en ordenadores programables que incluye cada uno un procesador, un medio de almacenamiento legible por el procesador (incluyendo memoria volátil y no volátil y/o elementos de almacenamiento), y dispositivos de entrada y de salida adecuados. El código de programa se aplica a datos introducidos usando un dispositivo de entrada para realizar las funciones descritas y para generar información de salida. La información de salida se aplica a uno o más dispositivos de salida. Además, cada programa se implementa preferiblemente en un procedimiento de alto nivel o lenguaje de programación orientado a objetos para comunicarse con un sistema informático. Sin embargo, los programas pueden implementarse en ensamblador o en lenguaje de máquina, si se desea. En cualquier caso, el idioma puede ser un lenguaje compilado o interpretado.

Cada uno de tales programas informáticos se almacena preferiblemente en un medio o dispositivo de almacenamiento (por ejemplo, CD-ROM, disco duro o disquete magnético) que sea legible por un ordenador programable de propósito general o especial para configurar y operar la ordenador cuando el medio o el dispositivo de almacenamiento se lee por el ordenador para realizar los procedimientos descritos. El sistema también puede implementarse como un medio de almacenamiento legible por ordenador, configurado con un programa informático, donde el medio de almacenamiento así configurado hace que una ordenador funcione de una manera específica y predefinida.

La figura 10 ilustra un sistema informático típico 1000 que puede emplearse para implementar la funcionalidad de procesamiento en realizaciones de la invención. Los sistemas de computación de este tipo pueden usarse en clientes y servidores, por ejemplo. Los expertos en la técnica relevante también reconocerán cómo implementar la invención usando otros sistemas o arquitecturas informáticas. El sistema de computación 1000 puede representar, por ejemplo, una ordenador de sobremesa, portátil o notebook, dispositivo de computación de mano (PDA, teléfono móvil, ordenador de mano, etc.), mainframe, servidor, cliente o cualquier otro tipo de dispositivo de computación de propósito especial o general que pueda ser deseable o apropiado para una aplicación o entorno dado. El sistema de computación 1000 puede incluir uno o más procesadores, como un procesador 1004. El

procesador 1004 puede implementarse usando un motor de procesamiento de propósito general o especial como, por ejemplo, un microprocesador, un microcontrolador u otra lógica de control. En este ejemplo, el procesador 1004 está conectado a un bus 1002 u otro medio de comunicación.

5 El sistema de computación 1000 también puede incluir una memoria principal 1008, como una memoria de acceso aleatorio (RAM) u otra memoria dinámica, para almacenar información e instrucciones para ser ejecutadas por el procesador 1004. La memoria principal 1008 también puede usarse para almacenar variables temporales u otra información intermedia durante la ejecución de las instrucciones a ejecutar por el procesador 1004. El sistema de computación 1000 también puede incluir una memoria de solo lectura ("ROM") u otro dispositivo de
10 almacenamiento estático acoplado al bus 1002 para almacenar información estática e instrucciones para el procesador 1004.

15 El sistema informático 1000 también puede incluir un sistema de almacenamiento de información 1010, que puede incluir, por ejemplo, una unidad de medios 1012 y una interfaz de almacenamiento extraíble 1020. La unidad de medios 1012 puede incluir una unidad u otro mecanismo para soportar medios de almacenamiento fijos o extraíbles, como una unidad de disco duro, una unidad de disquete, una unidad de cinta magnética, una unidad de disco óptico, una unidad de CD o DVD (R o RW) u otra unidad de medios extraíbles o fijos. Los medios de almacenamiento 1018 pueden incluir, por ejemplo, un disco duro, disquete, cinta magnética, disco óptico, CD o DVD, u otro medio fijo o extraíble que sea leído y escrito por la unidad de medios 1012. Como ilustran estos ejemplos, el
20 medio de almacenamiento 1018 puede incluir un medio de almacenamiento legible por ordenador que tiene almacenado en el mismo software o datos informáticos particulares.

25 En realizaciones alternativas, el sistema de almacenamiento de información 1010 puede incluir otros componentes similares para permitir que los programas informáticos u otras instrucciones o datos se carguen en el sistema de computación 1000. Tales componentes pueden incluir, por ejemplo, una unidad de almacenamiento extraíble 1022 y una interfaz 1020, como un cartucho de programa y una interfaz de cartucho, una memoria extraíble (por ejemplo, una memoria flash u otro módulo de memoria extraíble) y una ranura de memoria, y otras unidades de almacenamiento extraíbles 1022 e interfaces 1020 que permiten transferir software y datos desde la unidad de almacenamiento extraíble 1018 al sistema informático 1000.
30

35 El sistema de computación 1000 también puede incluir una interfaz de comunicaciones 1024. La interfaz de comunicaciones 1024 puede usarse para permitir que el software y los datos se transfieran entre el sistema informático 1000 y los dispositivos externos. Los ejemplos de la interfaz de comunicaciones 1024 pueden incluir un módem, una interfaz de red (como una tarjeta Ethernet u otra tarjeta NIC), un puerto de comunicaciones (como por ejemplo, un puerto USB), una ranura y tarjeta PCMCIA, etc. El software y los datos transferidos a través de la interfaz de comunicaciones 1024 están en la forma de señales que pueden ser electrónicas, electromagnéticas, ópticas u otras señales que pueden recibirse por la interfaz de comunicaciones 1024. Estas señales se proporcionan a la interfaz de comunicaciones 1024 a través de un canal 1028. Este canal 1028 puede transmitir señales y puede implementarse usando un medio inalámbrico, hilo o cable, fibra óptica u otro medio de comunicación. Algunos ejemplos de un canal incluyen una línea telefónica, un enlace de teléfono móvil, un enlace de RF, una interfaz de red, una red de área amplia o local, y otros canales de comunicación.
40

45 En este documento, los términos "producto de programa informático", "medio legible por ordenador" y similares pueden usarse en general para referirse a medios físicos tangibles como, por ejemplo, la memoria 1008, los medios de almacenamiento 1018, o la unidad de almacenamiento 1022. Estas y otras formas de medios legibles por ordenador pueden estar involucradas en el almacenamiento de una o más instrucciones para su uso por el procesador 1004, para hacer que el procesador realice operaciones específicas. Dichas instrucciones, generalmente referidas como "código de programa informático" (que pueden agruparse en forma de programas informáticos u otros grupos), cuando se ejecutan, permiten al sistema informático 1000 realizar características o funciones de realizaciones de la presente invención. Tener en cuenta que el código puede provocar directamente que el procesador realice operaciones específicas, compilarse para hacerlo, y/o combinarse con otros elementos de software, hardware y/o firmware (por ejemplo, bibliotecas para realizar funciones estándar) para hacerlo.
50

55 En una realización donde los elementos se implementan usando software, el software puede almacenarse en un medio legible por ordenador y cargarse en el sistema de computación 1000 usando, por ejemplo, medios de almacenamiento extraíbles 1018, unidad 1012 o interfaz de comunicaciones 1024. El control la lógica (en este ejemplo, las instrucciones de software o el código de programa de ordenador), cuando se ejecuta por el procesador 1004, hace que el procesador 1004 realice las funciones de la invención como se describe en la presente.

60 Se apreciará que, para propósitos de claridad, la descripción anterior ha descrito realizaciones de la invención con referencia a diferentes unidades funcionales y procesadores. Sin embargo, será evidente que puede usarse cualquier distribución adecuada de funcionalidad entre diferentes unidades funcionales, procesadores o dominios sin desmerecer la invención. Por ejemplo, la funcionalidad ilustrada para ser realizada por procesadores o controladores separados puede ser realizada por el mismo procesador o controlador. Por lo tanto, las referencias a
65 unidades funcionales específicas solo deben verse como referencias a medios adecuados para proporcionar la

funcionalidad descrita, en lugar de indicativas de una estructura u organización lógica o física estricta.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un método, para enrutar llamantes a agentes en un centro de atención, que comprende:

- 5 I. determinar u obtener o recibir, por uno o más ordenadores, para un conjunto de agentes reales, una distribución del tiempo de desempeño del agente real a partir de los datos de tiempo de desempeño del agente real anteriores (1100) para una habilidad respectiva k en un conjunto de habilidades;
- 10 II. determinar, por el uno o más ordenadores, un conjunto de agentes hipotéticos con los tiempos de desempeño de agentes hipotéticos AP_i respectivos que varían desde un peor tiempo de desempeño hasta un mejor tiempo de desempeño (1110) para la habilidad respectiva k;
- 15 III. para cada agente real del conjunto de agentes reales:
 calcular para cada uno del conjunto de agentes hipotéticos, por el uno o más ordenadores, una distribución posterior teniendo en cuenta los resultados reales de un agente real respectivo en cada uno del conjunto de habilidades, usando la distribución de tiempo de desempeño del agente real y el conjunto de agentes hipotéticos con los tiempos de desempeño de los agentes hipotéticos AP_i respectivos, para obtener una probabilidad total para cada agente hipotético del conjunto de agentes hipotéticos (1120);
 20 repetir, por el uno o más ordenadores, el cálculo de los pasos de distribución posteriores para múltiples de los agentes hipotéticos en el conjunto de agentes hipotéticos para obtener las probabilidades totales respectivas para los agentes hipotéticos respectivos (1130);
 determinar, por el uno o más ordenadores, uno de los agentes hipotéticos con un mejor valor de probabilidad total TP como el tiempo de desempeño global más probable (1140) del agente real.
- 25 IV. determinar u obtener o recibir, por el uno o más ordenadores, para un conjunto de llamantes reales, una distribución del tiempo de desempeño del llamante real a partir de datos de tiempo de desempeño de llamantes reales anteriores para una partición respectiva en un conjunto de particiones;
- 30 V: determinar, por el uno o más ordenadores, un conjunto de llamantes hipotéticos con tiempo de desempeño de llamantes hipotéticos respectivos CP_i que varía de un peor tiempo de desempeño a un mejor tiempo de desempeño para la partición respectiva;
- 35 VI: para cada llamante real del conjunto de llamantes reales:
 calcular para cada uno del conjunto de llamantes hipotéticos, por el uno o más ordenadores, una distribución posterior teniendo en cuenta los resultados reales de un llamante real respectivo en cada una del conjunto de particiones, usando la distribución de tiempo de desempeño del llamante real y el conjunto de llamantes hipotéticos con los tiempos de desempeño de los llamantes hipotéticos CP_i respectivos, para obtener una probabilidad total para cada llamante hipotético del conjunto de llamantes hipotéticos;
 40 repetir, por el uno o más ordenadores, el cálculo de los pasos de distribución posteriores para múltiples de los llamantes hipotéticos en el conjunto de llamantes hipotéticos para obtener las probabilidades totales respectivas para los llamantes hipotéticos respectivos; y
 determinar, por el uno o más ordenadores, uno de los llamantes hipotéticos con un mejor valor de probabilidad total TP como el tiempo de desempeño global más probable (1140) del llamante real.
- 45 VII: convertir, por el uno o más ordenadores, los tiempos de desempeño globales más probables del conjunto de llamantes reales en rangos de percentiles de llamantes, y los tiempos de desempeño globales más probables del conjunto de agentes reales en rangos de percentiles de agentes; y
 VIII: enrutar, por el uno o más ordenadores, un llamante real a un agente real en base a la coincidencia más cercana de rangos de percentiles de agentes y rangos de percentiles de llamantes.
- 50 2. El método como se define en la reivindicación 1, en donde el paso de determinar el tiempo de desempeño global más probable comprende seleccionar uno de los agentes hipotéticos con un mejor valor de probabilidad total TP como el tiempo de desempeño global más probable del agente real.
- 55 3. El método como se define en la reivindicación 1, en donde el conjunto de agentes hipotéticos comprende por lo menos 10 agentes hipotéticos.
- 60 4. El método como se define en la reivindicación 1, en donde el conjunto de agentes hipotéticos comprende por lo menos 50 agentes hipotéticos.
- 65 5. El método como se define en la reivindicación 1, en donde el conjunto de agentes hipotéticos comprende por lo menos 100 agentes hipotéticos.
6. El método como se define en la reivindicación 1, en donde el tiempo de desempeño del agente real es binomial y la distribución del tiempo de desempeño del agente real se trunca por lo menos en un extremo de la misma.
7. Un sistema, que comprende:

uno o más ordenadores configurados con código de programa que, cuando se ejecuta, provoca la realización de los pasos de cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

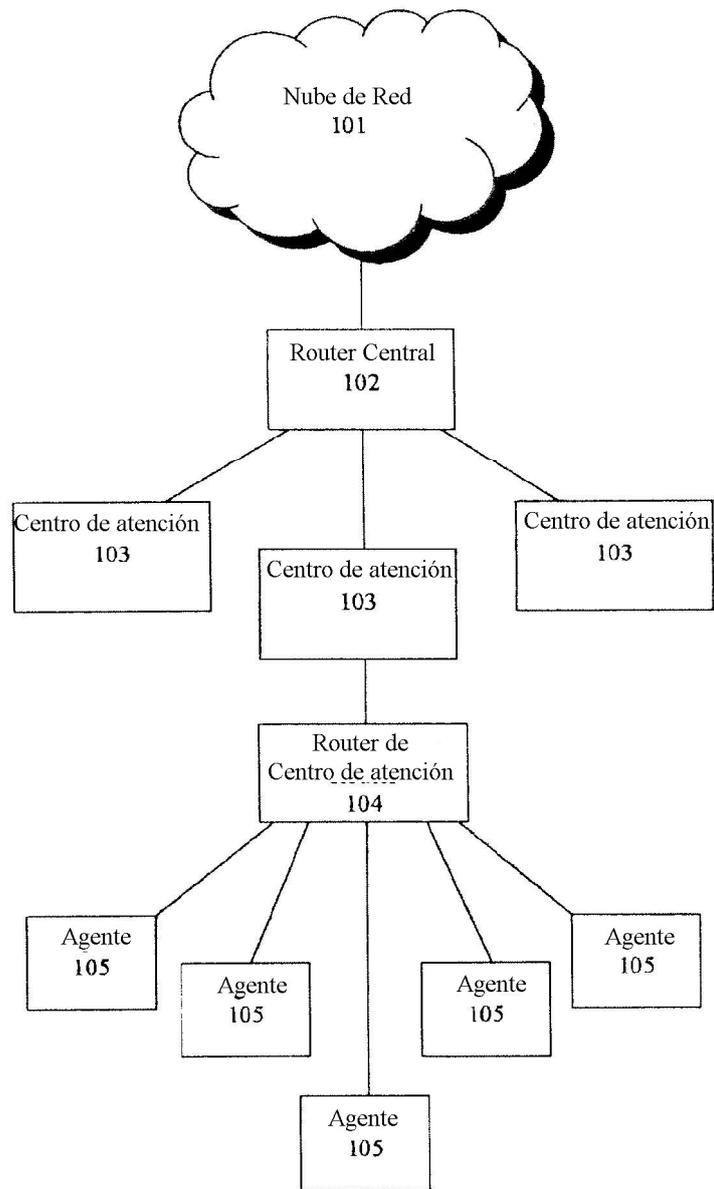


FIG. 1

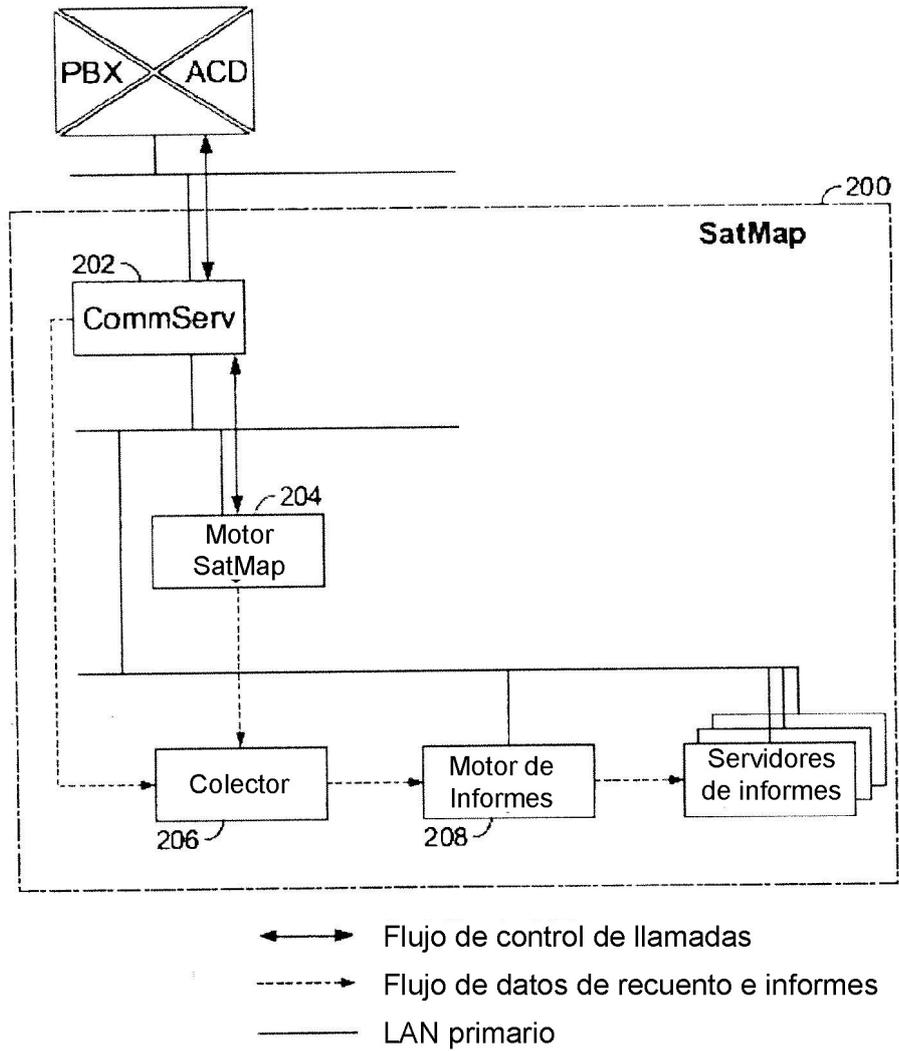


FIG. 2

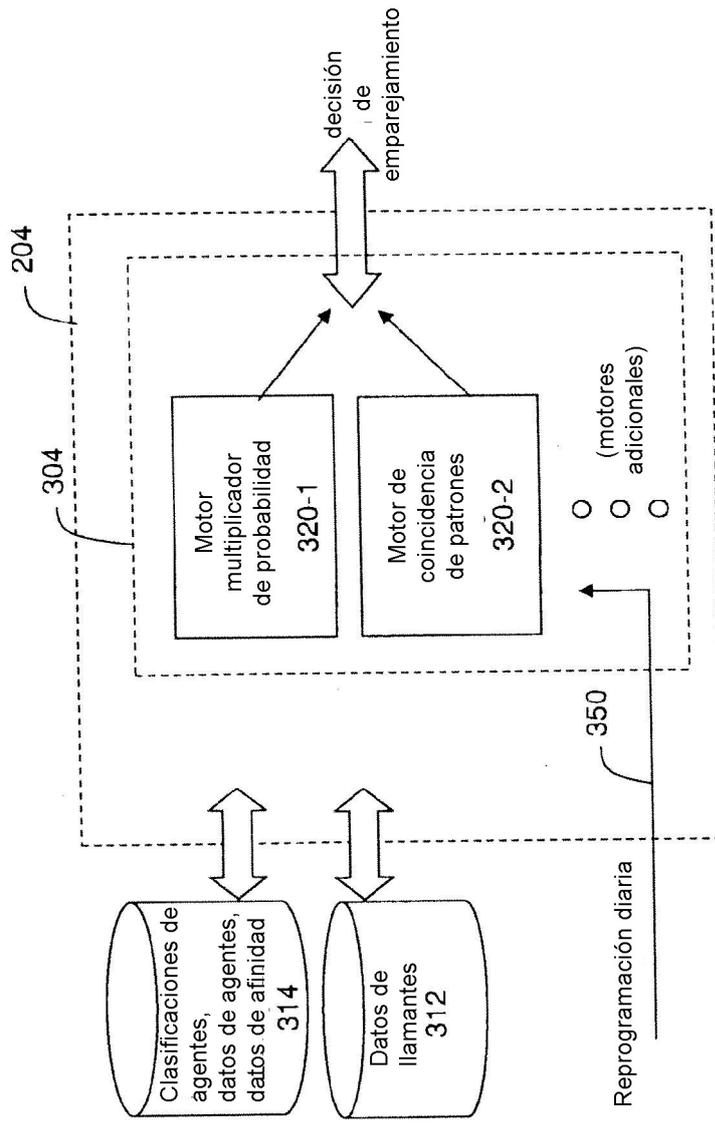


FIG. 3

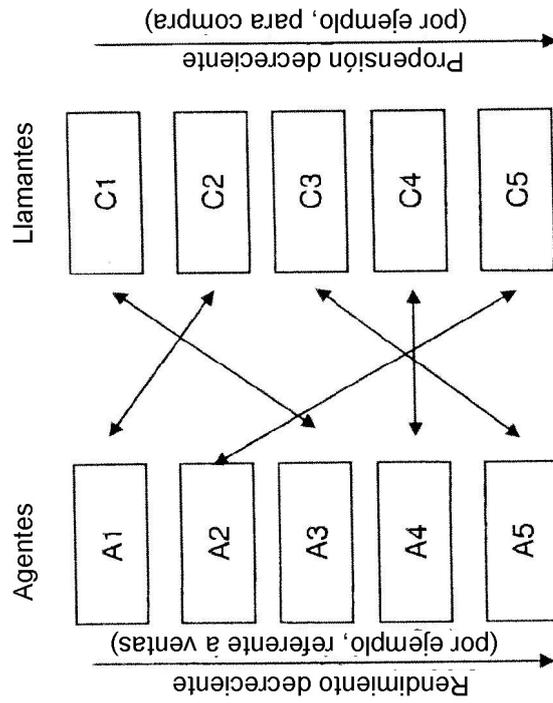


FIG. 4A

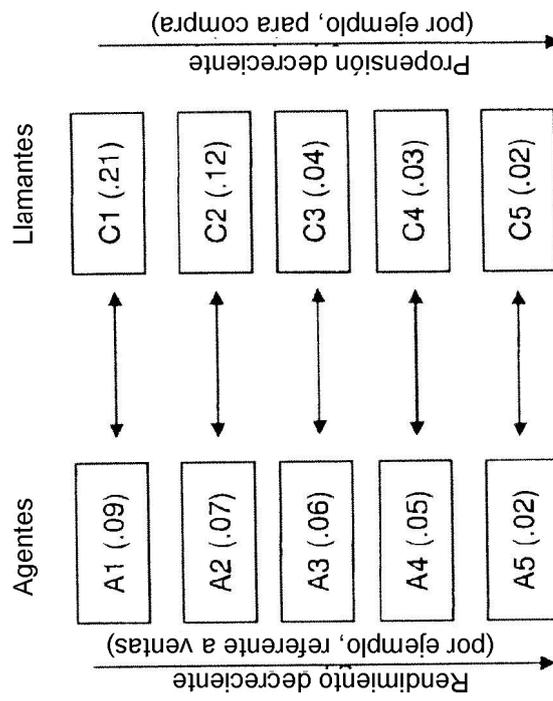
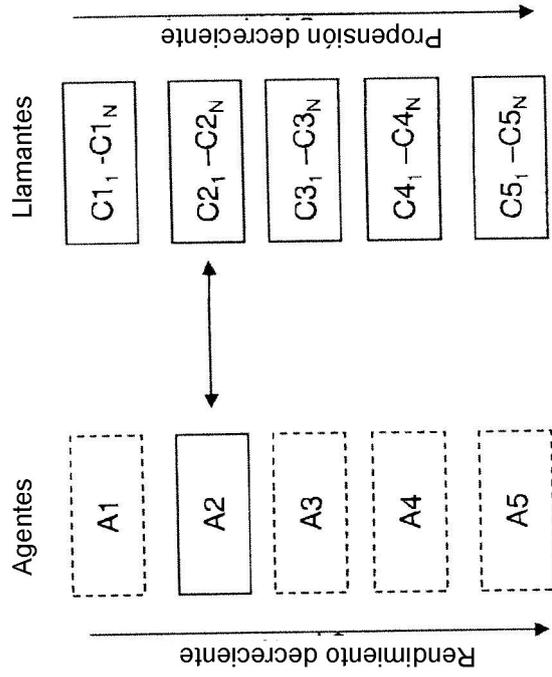
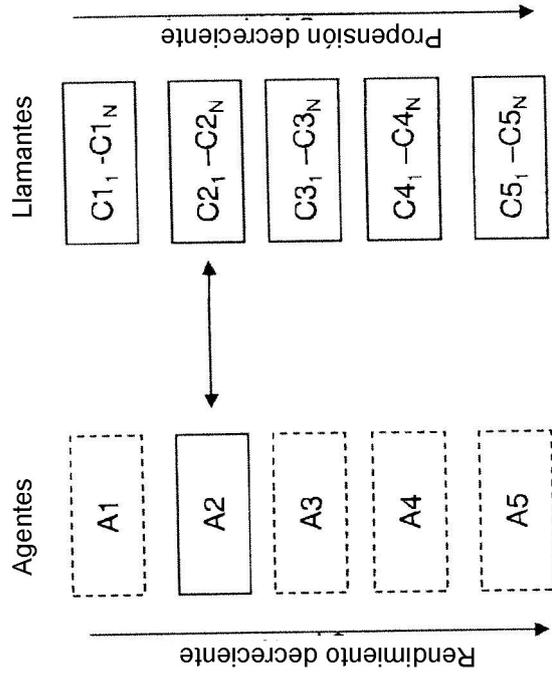


FIG. 4B



Cuando el agente A2 queda libre, emparejado con el llamante C2 en espera que tiene la misma clasificación o la más cercana

FIG. 5A



Cuando el agente A2 queda libre, emparejado con llamante del subgrupo C2_N-C2_N, por ejemplo, en base al orden de cola dentro del intervalo predeterminado de propensión

FIG. 5B

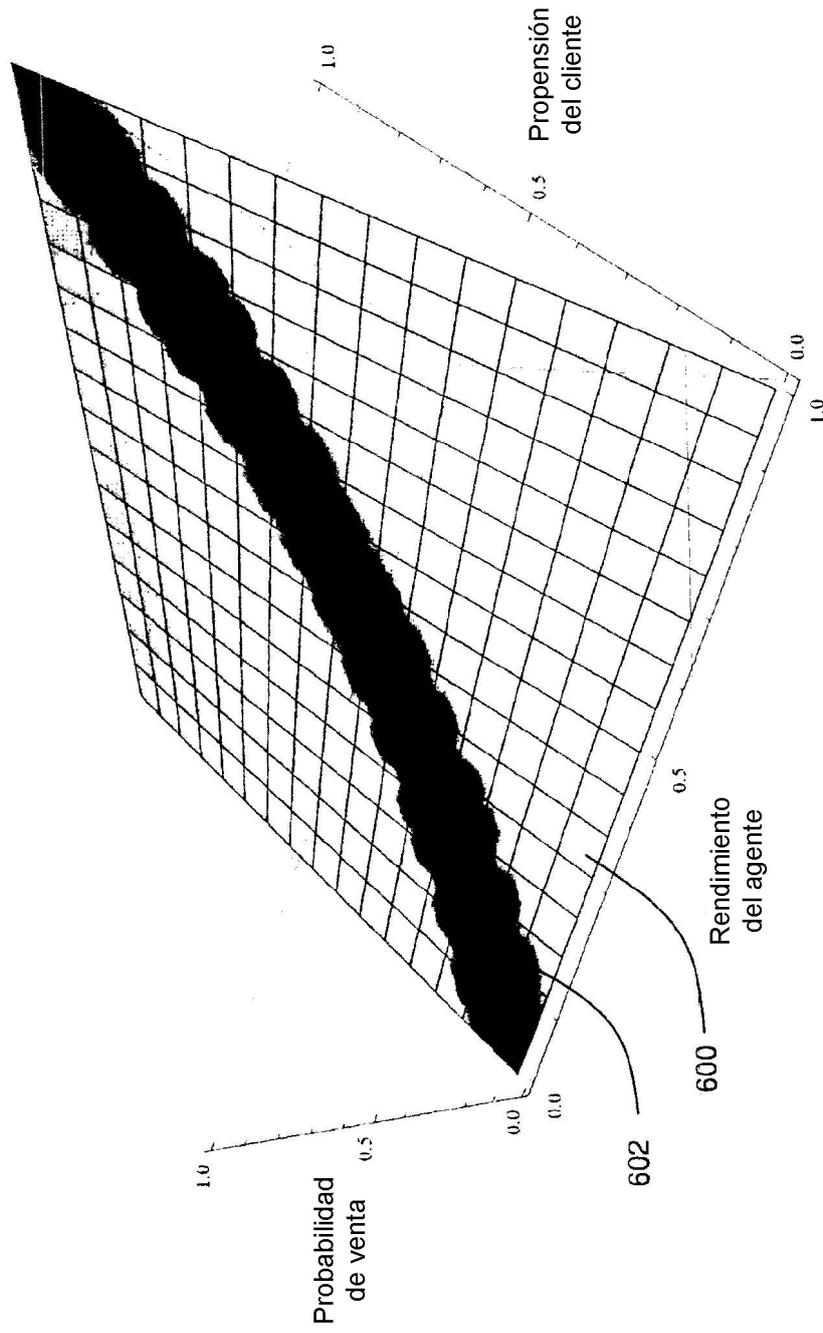


FIG. 6A

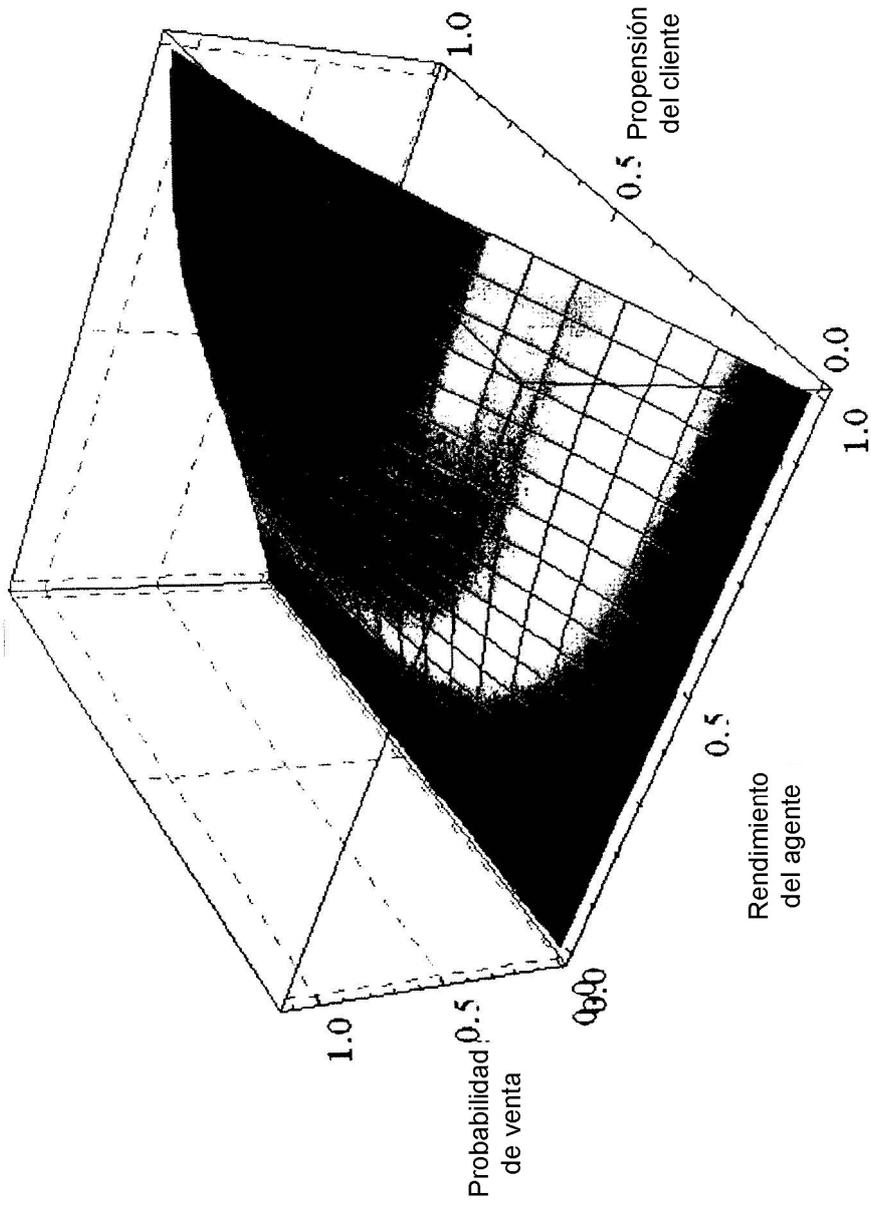


FIG. 6B

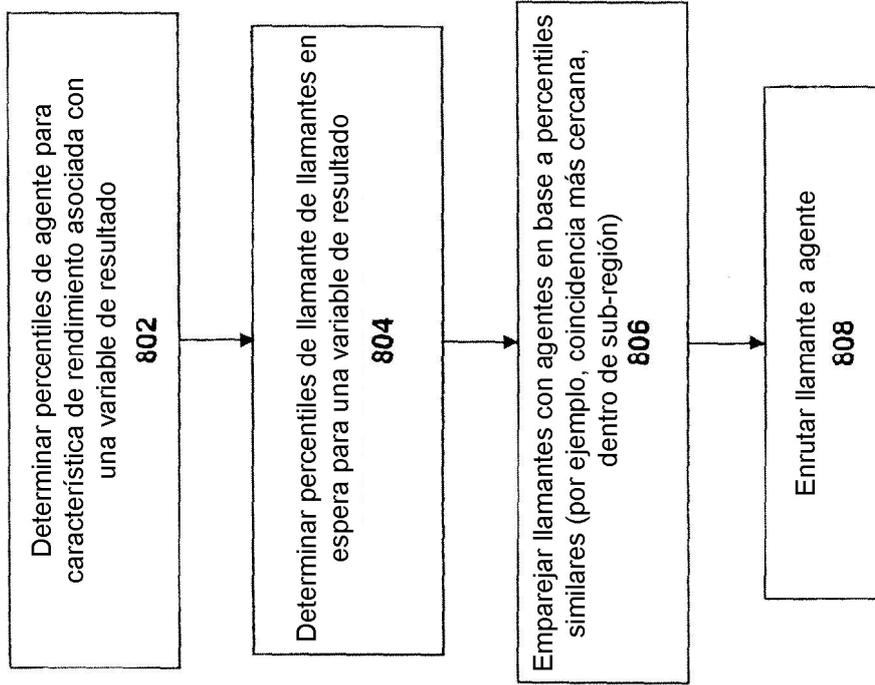


FIG. 7

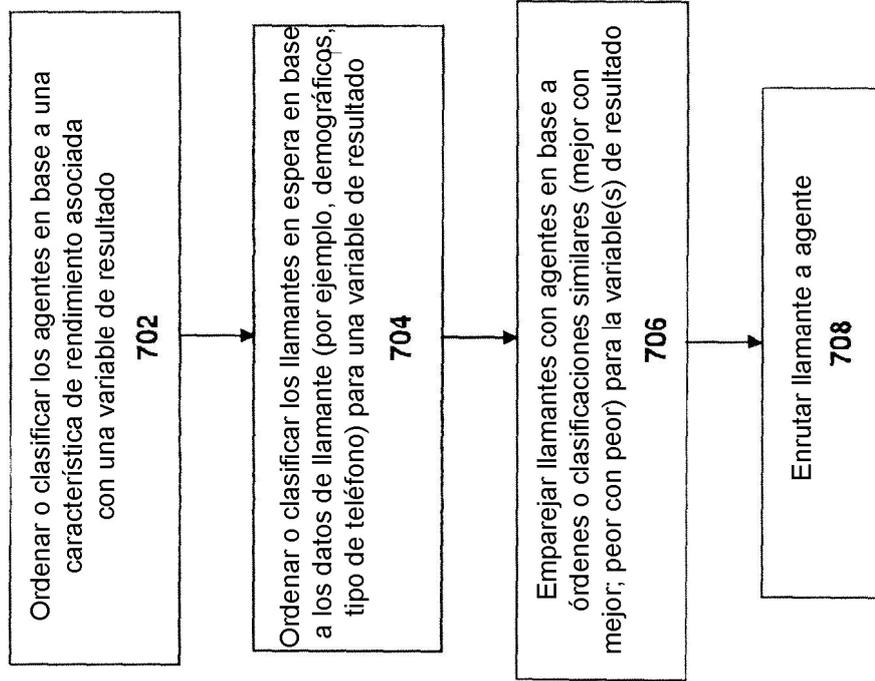


FIG. 8

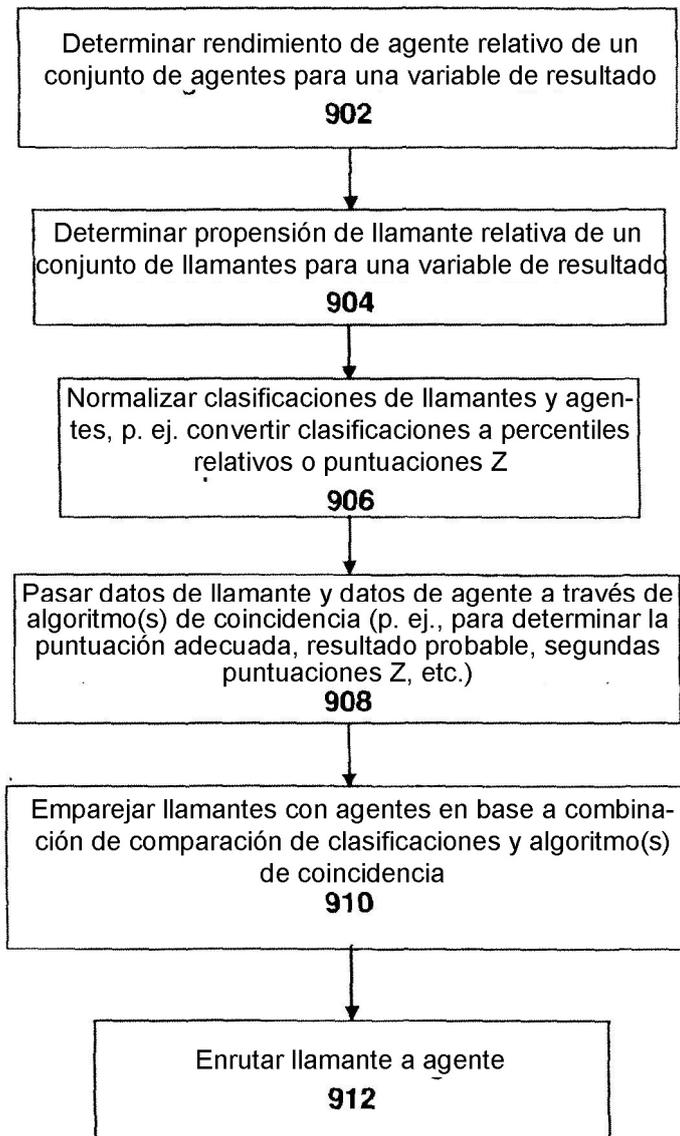


FIG. 9

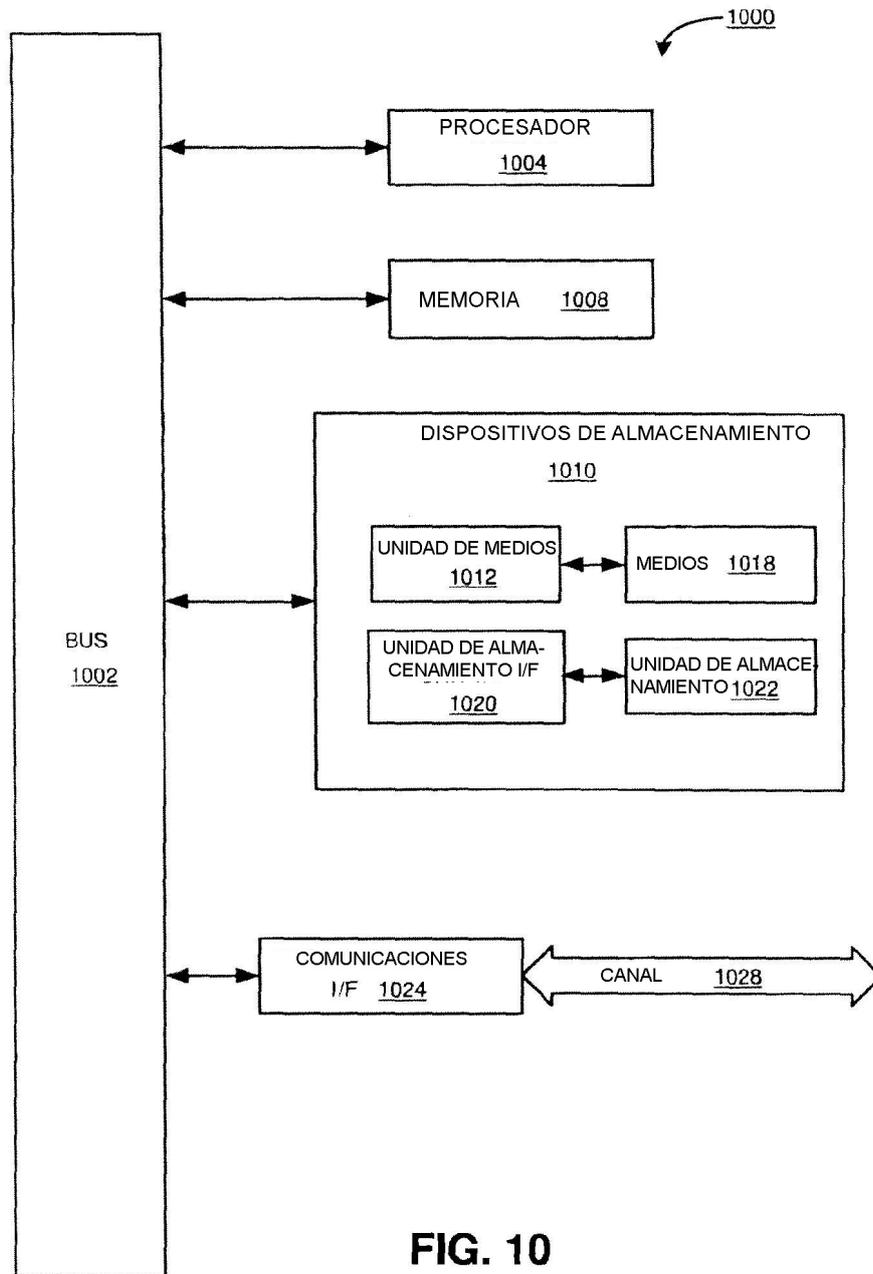


FIG. 10

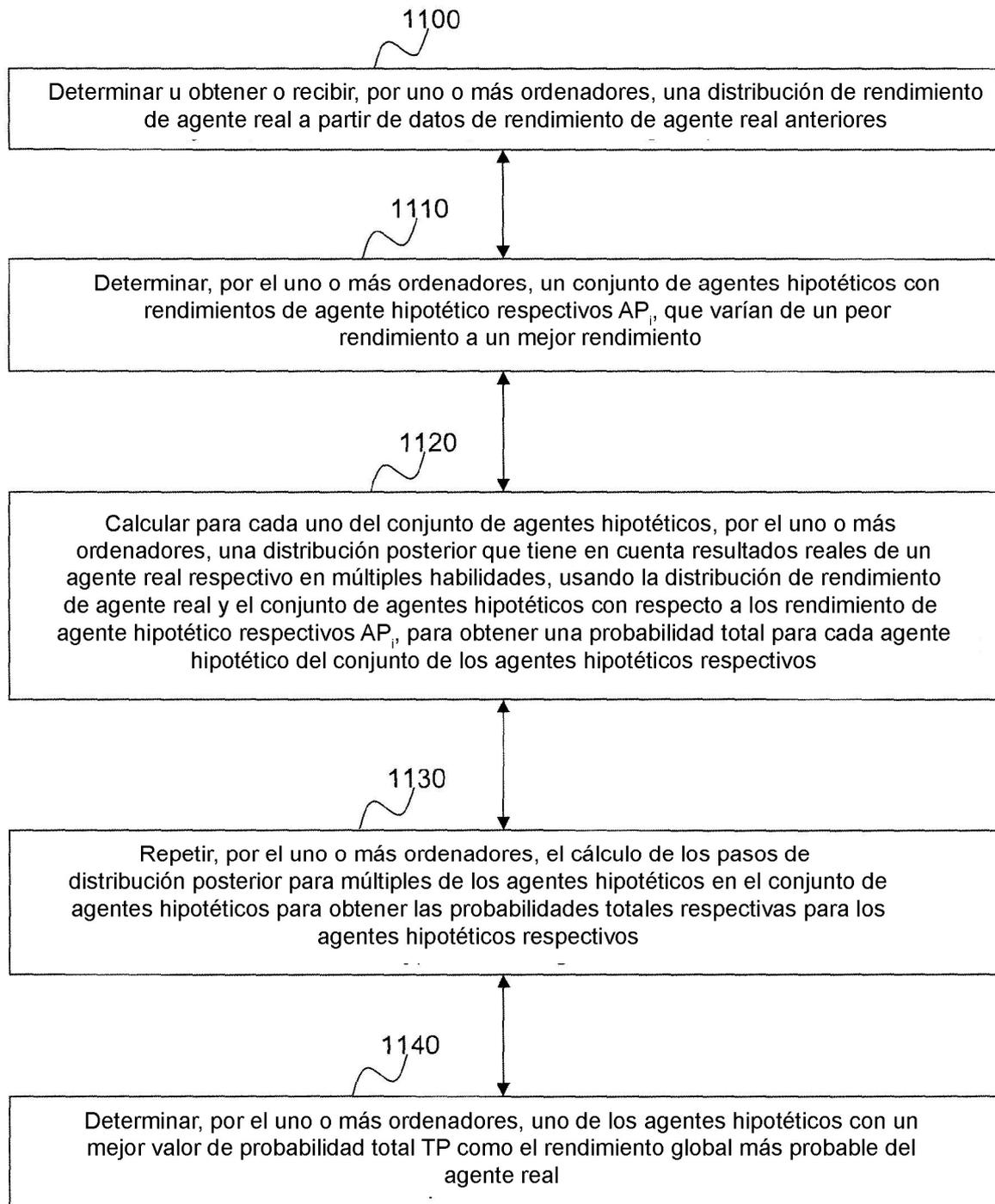


FIG. 11

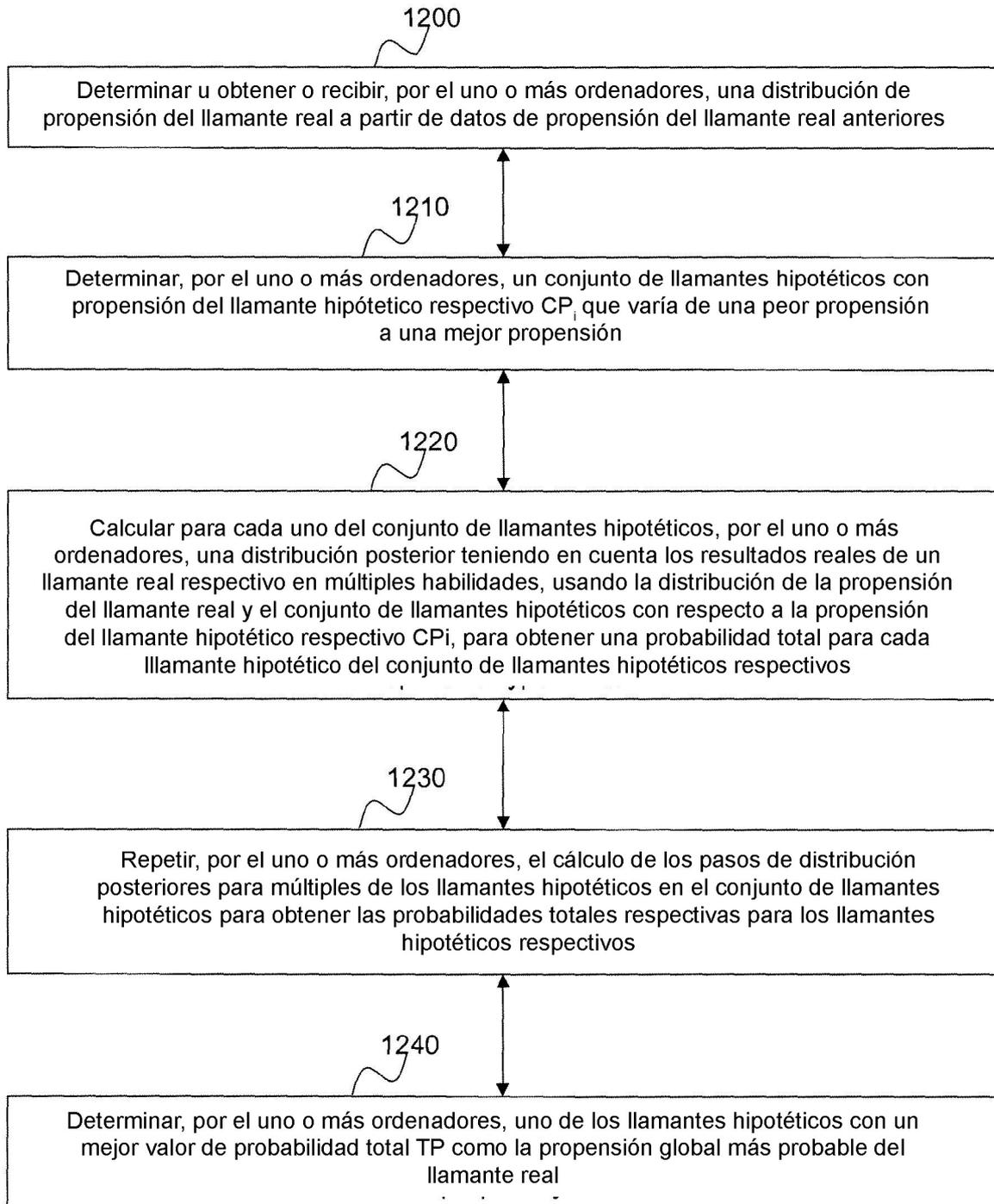


FIG. 12