

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 727 745**

51 Int. Cl.:

H04L 12/14 (2006.01)

H04W 4/24 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.08.2011 PCT/US2011/001406**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.02.2012 WO12021166**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.08.2011 E 11816710 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2019 EP 2604029**

54 Título: **Sistema, procedimiento y programa informático para determinar tarificación de comunicación**

30 Prioridad:

10.08.2010 US 372157 P

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

18.10.2019

73 Titular/es:

**MATRIX SOFTWARE INC. (100.0%)
555 Bryant St. 255
Palo Alto CA 94301, US**

72 Inventor/es:

**LABUDA, DAVID y
SAXE, NORIN**

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 727 745 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

Sistema, procedimiento y programa informático para determinar tarificación de comunicación

5 REFERENCIA CRUZADA A OTRAS SOLICITUDES**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

[0001] Determinar un importe o coste para las comunicaciones (p. ej., una llamada o tráfico de datos) es complejo y requiere mucho tiempo. A menudo, el importe depende de múltiples factores, incluyendo el tiempo de comunicación, la fecha de comunicación, el plan de tarifa de comunicación, los niveles de saldo, las partes con las que se está comunicando, etc. Normalmente, los múltiples factores de entrada se evalúan en serie para determinar la tarifa de importe. Además, las tarifas no necesariamente permanecen iguales durante la comunicación (p. ej., una llamada o transferencia de datos), lo que significa que deben determinarse nuevamente a medida que cambian los factores que influyen en la tarifa de importe (p. ej., la llamada se extiende a ambos lados de un límite diurno/nocturno, un nivel de saldo - por ejemplo, un número total de minutos o bytes). Puesto que la determinación de un importe o un importe potencial se realiza normalmente varias veces para cada comunicación (p. ej., para la autorización inicial, en momentos durante la comunicación y al final de la comunicación para determinar el coste de la comunicación), la determinación del importe representa una carga computacional significativa para un proveedor de servicios de comunicación y puede ser una etapa limitadora de tarifa para su capacidad para manejar el volumen de comunicación.

[0002] El documento US2008065571 describe el establecimiento de una estrategia de tarificación que incluye al menos una prioridad, cada una de las cuales incluye al menos un período de tiempo y cada uno de los períodos de tiempo se proporciona al menos un segmento de tarifa en cada uno de los cuales hay al menos una tarifa.

[0003] El documento US2004171368 describe sistemas para pretarificar eventos de comunicación, tales como llamadas telefónicas para clientes de prepago para permitir, al comienzo de un evento de comunicación, la determinación de un límite de tiempo para el evento basándose en el saldo disponible en una cuenta de prepago asociada con el evento.

[0004] La invención está definida en las reivindicaciones.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0005] Diversas realizaciones de la invención se describen en la siguiente descripción detallada y los dibujos adjuntos.

La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una realización de un sistema de red que incluye operaciones optimizadas para una arquitectura de sistema de tarificación.

La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra una realización de un servidor de tarificación.

La figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra una realización de un determinador de ecuación de tarificación.

La figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra una realización de un normalizador de entrada.

La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra una realización de un procedimiento para gestionar y dar cuenta de una conexión en una red.

La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para realizar una conexión.

La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra una realización de un procedimiento para determinar una ecuación de tarificación.

La figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra una realización de un procedimiento para llevar a cabo la contabilidad.

La figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra una realización de un procedimiento para determinar el siguiente punto de inflexión.

La figura 10 es una tabla que ilustra una realización de una determinación de importe.

La figura 11 es un gráfico que ilustra una realización de un resultado de tasación.

La figura 12 es un gráfico que ilustra una realización de valores de saldo.

65

DESCRIPCIÓN DETALLADA

- [0006]** La invención puede implementarse de numerosas maneras, incluyendo como un procedimiento; un aparato; un sistema; una composición de la materia; un producto de programa informático incorporado en un medio de almacenamiento legible por ordenador; y/o un procesador, tal como un procesador configurado para ejecutar instrucciones almacenadas y/o proporcionadas por una memoria acoplada al procesador. En esta memoria descriptiva, estas implementaciones, o cualquier otra forma que la invención pueda adoptar, pueden denominarse técnicas. En general, el orden de las etapas de los procedimientos descritos puede alterarse dentro del alcance de la invención. A menos que se indique lo contrario, un componente tal como un procesador o una memoria descrito como que está configurado para realizar una tarea puede implementarse como un componente general que está configurado temporalmente para realizar la tarea en un momento dado o un componente específico que está fabricado para realizar la tarea. Como se usa en esta solicitud, el término "procesador" se refiere a uno o más dispositivos, circuitos, y/o núcleos de procesamiento configurados para procesar datos, tales como instrucciones de programa informático.
- 15 **[0007]** Más adelante se proporciona una descripción detallada de una o más realizaciones de la invención junto con figuras adjuntas que ilustran los principios de la invención. La invención se describe en relación con tales realizaciones, pero la invención no está limitada a ninguna realización. El alcance de la invención está limitado únicamente por las reivindicaciones y la invención abarca numerosas alternativas, modificaciones y equivalentes. Numerosos detalles específicos se exponen en la siguiente descripción con el fin de proporcionar una comprensión completa de la invención. Estos detalles se proporcionan a efectos de ejemplo y la invención puede ponerse en práctica según las reivindicaciones sin algunos o todos estos detalles específicos. A efectos de claridad, el material técnico que se conoce en los campos técnicos relacionados con la invención no se ha descrito en detalle, de modo que la invención no se complique innecesariamente.
- 25 **[0008]** Un sistema para determinar un importe de comunicación que comprende un determinador de ecuación de tarificación, un determinador de punto de inflexión y un determinador de importe. El determinador de ecuación de tarificación para determinar una ecuación de tarificación basándose al menos en parte en un conjunto normalizado de entradas. El determinador de punto de inflexión para determinar un punto de inflexión basándose al menos en parte en una base de datos de estructura de tarificación. El determinador de importe para determinar un importe de comunicación basándose al menos en parte en la ecuación de tarificación y el punto de inflexión.
- 30 **[0009]** En algunas realizaciones, el sistema para determinar un importe de comunicación comprende un procesador y una memoria. El procesador está configurado para: 1) determinar una ecuación de tarificación basándose al menos en parte en un conjunto normalizado de entradas, 2) determinar un punto de inflexión basándose al menos en parte en una base de datos de estructura de tarificación, y 3) determinar un importe de comunicación basándose al menos en parte en la ecuación de tarificación y el punto de inflexión. La memoria está acoplada al procesador y configurada para proporcionar instrucciones a procesador.
- 35 **[0010]** El sistema de tarificación se ocupa de la autorización (p. ej., ¿Puedo llamar? ¿Cuánto tiempo puedo llamar? ¿Cuántos datos puedo transferir? etc.), la reautorización (p. ej., ¿Puedo seguir hablando o descargando? ¿Existe un límite de política para llamadas o transferencias de datos? etc.), y la contabilidad final de una conexión entre usuarios a través de una red. El sistema de tarificación proporciona una cantidad aprobada (p. ej., minutos, mensajes de texto, bytes, etc.); y/o un impacto sobre el saldo (p. ej., un importe hacia un saldo de cuenta, usado en algunos casos para reservar el monto del importe fuera del saldo disponible para un usuario); y/o un impacto en el precio (p. ej., la cantidad de minutos o dólares que se cambiará un saldo de cuenta). En algunas realizaciones, una solicitud de determinación de un importe es recibida después de la comunicación y para estos importes de comunicación no hay autorización o reautorización. Durante los procedimientos de autorización y reautorización de cada usuario que se conecta a la red y se comunica, el sistema de tarificación recibe un conjunto de entradas, que incluyen entradas de estado del sistema, entradas de datos de usuario y cualquier otra entrada apropiada. Las entradas son usadas por el sistema de tarificación para determinar el estado de tarificación actual del usuario y la conexión a lo largo de uno o más parámetros (p. ej., tarifa diurna/nocturna, tipo de plan tarifario, descuento promocional vigente, minutos gratuitos, minutos del plan, minutos acumulados, costes por byte, tarifa por bytes base, tarifa por bytes extendidos, etc.). El conjunto de parámetros se conoce como entradas normalizadas, y cada uno puede tomar uno de un número predeterminado de valores (p. ej., una tarifa diurna y una tarifa nocturna; una tarifa de horas pico, una tarifa de horas valle, una tarifa de mediodía y una tarifa de fin de semana; etc.). Después de haberse determinado el conjunto de entradas normalizadas, se usa para buscar una entrada en una matriz multidimensional, donde el número de dimensiones en la matriz es el mismo que el número de entradas normalizadas. La entrada en la matriz contiene una ecuación de tarificación, usada para determinar cómo cambian el saldo o los saldos de cuenta del usuario durante la conexión. En algunas realizaciones, la ecuación de tarificación se determina construyendo una ecuación de tarificación compuesta a partir de un número de ecuaciones de tarificación más simples (p. ej., una superposición lineal de ecuaciones).
- 50 **[0011]** Después de haberse determinado una ecuación de tarificación, se aplica a un saldo o unos saldos de prueba para determinar durante cuánto tiempo es válida (p. ej., ya no es válido un tiempo/una condición cuando surge un límite a la validez de la ecuación). A medida que pasa el tiempo o a medida que se ven afectados otros valores de

parámetros/saldos, los saldos de cuenta y otras entradas al sistema de tarificación pueden cambiar (p. ej., el saldo de minutos restante, el saldo de dólares restante, los saldos de bytes, etc.). Finalmente, el cambio en las entradas del sistema causará un cambio en las entradas normalizadas (denominado un punto de inflexión). Para cada una de las entradas normalizadas, puede determinarse la duración o la condición hasta que se produce un cambio. El sistema
 5 determina el tiempo mínimo o la condición límite hasta que cambia cualquiera del conjunto de entradas normalizadas; esta es la duración o la condición límite para la cual es válida la ecuación de tarificación. El sistema debe realizar un procedimiento de reautorización cuando la(s) ecuación(es) de tarificación deje(n) de ser válida(s) con el fin de determinar la nueva ecuación de tarificación. En algunas realizaciones, se conocen múltiples segmentos de la ecuación de tarificación (p. ej., cuando un segmento comprende una sección entre puntos de inflexión cuando una(s)
 10 ecuación(es) de tarificación es(son) válida(s)) - por ejemplo, en caso de que se conozca la tarifa de importe, el tiempo para el cambio de la tarifa de importe es conocido, y la tarifa de importe que se vuelve válida después del cambio es conocida, entonces la tarifa de importe puede predecirse completamente a través del límite sin una reautorización. Por ejemplo, en el caso en que el plan tarifario cobra 0,20 \$/minuto durante las horas pico y 0,10 \$/minuto durante las horas valle, una solicitud para autorizar una llamada de 20 minutos que comienza 10 minutos antes del cambio de las
 15 horas pico a las horas valle puede ser autorizado completamente porque tanto las ecuaciones de tarificación como el punto de inflexión entre ellas pueden calcularse por adelantado. En diversas realizaciones, la condición límite no es fácil de predecir porque el punto de inflexión depende de una variable desconocida, el punto de inflexión es un momento en el tiempo, pero la ecuación de tarificación no se basa en el tiempo, o cualquier otro factor apropiado que haga que el punto de inflexión de tarificación sea difícil de predecir.

20
[0012] Un sistema de comunicación (p. ej., un sistema de comunicación telefónica celular o un sistema de comunicación de datos celular) comprende un gran número de usuarios y uno o más sistemas servidores, todos conectados a una red. Los usuarios se comunican entre sí y con el(los) sistema(s) servidor(es) a través de la red. El(los) sistema(s) servidor(es) administra(n) la conexión y la desconexión de los usuarios a la red, y rastrean la
 25 contabilidad de las actividades de los usuarios. Cuando un usuario realiza una conexión a la red, un servidor autoriza la contabilidad del usuario en la red, verificando que al usuario se le permite conectarse. Periódicamente durante la conexión, un servidor vuelve a autorizar al usuario en la red, verificando que al usuario se le permite permanecer conectado. Cuando un usuario se desconecta de la red o completa una comunicación específica a través de la red, un servidor calcula la contabilidad final para la conexión. Las tarifas de importe pueden depender de muchas cosas,
 30 incluyendo la hora del día, el día de la semana, la ubicación del usuario, el plan tarifario del usuario, a quién se está conectando el usuario, cualquier tarifa de conexión especial o promocional vigente para la conexión, y muchos otros factores. Cada factor condicional complica los procedimientos de autorización, reautorización y contabilidad final. Cuando un gran número de usuarios están realizando conexiones a la red, un servidor puede tener muchas solicitudes de autorización pendientes, aumentando el tiempo de cada usuario para realizar satisfactoriamente su conexión ya
 35 que el servidor trabaja a través de su cola. Minimizar el tiempo para completar los procedimientos de autorización, reautorización y contabilidad final es así crucial para mantener una red de alto rendimiento. El sistema de tarificación descrito proporciona una manera rápida y eficiente de determinar un importe de llamada. La(s) ecuación(es) lineal(es) para la tarifa de importe se determina(n) y se puede(n) contraer en una única ecuación de tarificación. Los límites con respecto al cambio de las variables de entrada (p. ej., tiempo, dólares, bytes, etc.) se determinan de modo que se sepa
 40 cuándo es aplicable la única ecuación de tarificación y cuándo tiene que volver a determinarse la ecuación. En algunas realizaciones, todas las variables de entrada son normalizadas para convertirse en índices para identificar la una o más ecuaciones lineales usadas para determinar la única ecuación de tarificación buscando las ecuaciones lineales en una gran tabla de búsqueda/matriz/base de datos usando los índices.

45 **[0013]** En diversas realizaciones, el procedimiento se abrevia - por ejemplo, no se llevan a cabo la autorización y/o la reautorización, o cualquier otra combinación apropiada de tareas para el procedimiento. En algunas realizaciones, la transacción ya se ha producido y se determina un importe después de que se haya terminado el uso del servicio (p. ej., una llamada ha terminado, un número de bytes transferidos, etc.).

50 **[0014]** Además, otros procedimientos de toma de decisiones de gestión de políticas fuera del área de los sistemas de tarificación pueden usar un determinador similar al determinador de la ecuación. Puede usarse cualquier clase de entrada para el sistema de toma de decisiones de gestión de políticas, siempre que pueda construirse un normalizador de entrada para crear una entrada normalizada que refleje la información en la entrada en lo que se refiere al procedimiento de toma de decisiones. Una vez que un conjunto de entradas ha sido convertido en un conjunto
 55 de entradas normalizadas, el conjunto de entradas normalizadas se usa para localizar una entrada en una matriz de decisiones relevantes de gestión de políticas. La decisión localizada es generada por el sistema como la respuesta a las entradas.

[0015] En algunas realizaciones, el normalizador tiene entrada dinámica, lo que requiere que los puntos de
 60 inflexión sean actualizados para adaptarse para las entradas dinámicas. Por ejemplo, en el caso de un plan tarifario que ofrece descuentos a medida que se descargan más datos (p. ej., un 10 % de descuento una vez que se han descargado 10 Mb, un 20 % de descuento una vez que se han descargado 50 Mb), debe mantenerse un saldo que rastree dinámicamente la cantidad de datos descargados. Mientras aún se está produciendo una descarga, este saldo puede cruzar un umbral definido (10 Mb o 50 Mb en este ejemplo) y la entrada normalizada derivada del saldo cambiará
 65 dinámicamente, causando un punto de inflexión y una nueva determinación de la(s) ecuación(es) de tarificación.

[0016] La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una realización de un sistema de red que incluye operaciones optimizadas para una arquitectura de sistema de tarificación. En el ejemplo mostrado, el sistema de red incluye usuarios de red 100 y 108. En diversas realizaciones, el sistema de red incluye 3, 5, 26, 100, 10, 250, o cualquier otro número apropiado de usuarios de red. Los usuarios de red se comunican con la red 102 a través de un dispositivo de comunicaciones. En diversas realizaciones, el dispositivo de comunicaciones es un dispositivo de comunicaciones celular, un dispositivo de comunicaciones por radiofrecuencia, un dispositivo de comunicaciones por cable, un dispositivo de comunicaciones óptico, o cualquier otra clase apropiada de dispositivo de comunicaciones. La red 102 comprende uno o más de los siguientes: una red celular, una red de área local, una red de área amplia, una red por cable, una red inalámbrica, Internet, una red de fibra, o cualquier otra red apropiada que permita la comunicación. El servidor de tarificación 104 se comunica además con la red 102. El servidor de tarificación 104 rastrea las comunicaciones entre múltiples usuarios de red (p. ej., los usuarios de red 100 y 108) con el fin de cobrarles por su uso. En algunas realizaciones, el servidor de tarificación 104 verifica además que a un usuario de red se le permita usar la red y les autoriza a realizar una conexión. En algunas realizaciones, el servidor de tarificación 104 verifica además que a un usuario de red se le permita continuar usando la red y les vuelve a autorizar a continuar su conexión. La funcionalidad del servidor de tarificación 104 está programada en software de tarificación, que es almacenado y ejecutado por el servidor de tarificación 104. El software de tarificación implementa operaciones optimizadas para una arquitectura de sistema de tarificación.

[0017] La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra una realización de un servidor de tarificación. En algunas realizaciones, el servidor de tarificación 200 se usa para implementar el servidor de tarificación 104 de la figura 1. En el ejemplo mostrado, el sistema de estado 202, la base de datos de estructura de tarificación 204, el manejador de entrada de eventos 212 y la base de datos de usuarios 206 proporcionan datos de entrada al determinador de ecuación de tarificación 208. El manejador de entrada de eventos 212 recibe una solicitud para determinar si una comunicación debería ser autorizada, reautorizada o para determinar un coste para la comunicación. La información de evento se proporciona al manejador de entrada de eventos 212 - por ejemplo, el tipo de solicitud, el identificador de usuario, el identificador de llamada, la cantidad solicitada, etc. La información de evento recibida se usa para identificar los datos de la estructura de tarificación, la información de estado y/o los datos de usuario necesarios para autorizar, reautorizar o fijar el precio de una llamada, o cualquier otra acción apropiada realizada por el servidor de tarificación. En algunas realizaciones, el servidor de tarificación 200 comprende además cualquier otra entrada apropiada al determinador de ecuación de tarificación 208. En diversas realizaciones, el sistema de estado 202 proporciona fecha y hora, carga del sistema, tarifa promocional, o cualquier otro mensaje de estado del sistema apropiado. En diversas realizaciones, la base de datos de estructura de tarificación 204 proporciona estructuras de plan tarifario de usuario, estructuras de plan tarifario de grupo, ofertas promocionales, o cualquier otro dato de estructura de tarificación apropiado. Por ejemplo, los datos de estructura de tarificación incluyen tarifas de importe durante las horas pico, durante las horas valle, durante las horas de vacaciones, durante las horas diurnas, durante las horas nocturnas, durante las horas de fin de semana, para llamadas de larga distancia y llamadas internacionales, para llamadas a amigos, para llamadas a llamantes móviles dentro de una red, para llamadas a familiares, para llamadas en un cumpleaños, para comunicaciones dentro de una zona, para llamadas a compañeros de trabajo, tarifas por bytes, etc. En diversas realizaciones, la base de datos de usuarios 206 proporciona un nombre del usuario, número de cuenta, código SIM, plan tarifario, nombre del grupo del plan, saldos de cuentas, saldos de cuentas de grupos asociados, tiempo de conexión restante, tiempo de conexión restante del grupo asociado, parámetros de políticas, capacidades del dispositivo, listas de amigos y familiares, días especiales tales como cumpleaños, zona horaria e información de ubicación, o cualquier otro dato de usuario apropiado. La base de datos de estructura de tarificación 204 proporciona información de punto de inflexión. Los puntos de inflexión definen los puntos finales para los segmentos en los que es válida una ecuación de tarificación. Por ejemplo, para una llamada realizada que empieza a una hora, la base de datos de estructura de tarificación 204 almacena información respecto a la tarifa para la hora del inicio de la llamada y la hora en que cambia la tarifa. La hora de cambio de tarifa determina el punto de inflexión. En diversas realizaciones, el punto de inflexión está definido por un cambio de tarifa, está definido por una hora de cambio de tarifa, está definido por un valor de saldo (por ejemplo, una hora, un número de minutos, un volumen de datos, un número de bytes, etc.), está definido por un intervalo de saldo, o cualquier otra definición apropiada para un punto de inflexión. En algunas realizaciones, la base de datos de usuarios 206 proporciona información al servidor de tarificación 200 a través de una red (p. ej., la red 102 de la figura 1). En algunas realizaciones, las entradas al determinador de ecuación de tarificación 208 se designan como estáticas o dinámicas. Las entradas al determinador de ecuación de tarificación 208 marcadas como estáticas son aquellas que nunca cambiarán en el transcurso de una conexión (p. ej., el nombre de usuario, la dirección IP del usuario o del servidor, etc.). Las entradas al determinador de ecuación de tarificación 208 marcadas como dinámicas son aquellas que pueden cambiar en el transcurso de una conexión (p. ej., la hora actual, el saldo de cuenta del usuario, etc.). En algunas realizaciones, las entradas al determinador de ecuación de tarificación 208 marcadas como estáticas no son recibidas por el determinador de ecuación de tarificación 208 durante un procedimiento de reautorización.

[0018] El determinador de ecuación de tarificación 208 procesa las entradas proporcionadas por el sistema de estado 202, la base de datos de estructura de tarificación 204, el manejador de entrada de eventos 212 y la base de datos de usuario 206, y genera una ecuación de tarificación para el determinador de importe 210. La ecuación de tarificación comprende una tarifa (por ejemplo, una pendiente) y una cantidad fija usada para determinar el impacto

en un saldo (p. ej., dólares estadounidenses, tiempo en minutos, bytes enviados/recibidos, número de mensajes de texto, etc.). La ecuación de importe es álgebra lineal, por lo que adopta forma " $y = a + bx$ ", donde x es la cantidad que es tarifada, " a " y " b " son constantes. La " a " se denomina la "cantidad fija" y se aplica inmediatamente e independiente del valor de x , mientras que " b " es la cantidad variable y se aplica como una pendiente sobre x . Esto le permite crear

5 planes tarifarios tales como "10 centavos para hacer una llamada, más 5 centavos/minuto", donde 10 centavos serían la cantidad fija y los 5 centavos/minuto serían la cantidad variable.

[0019] En algunas realizaciones, la base de datos de estructura de tarificación 204 se proporciona solo al determinador de ecuación de tarificación 208 durante la inicialización del sistema, y se almacena a partir de entonces.

10 El determinador de ecuación de tarificación 208 implementa operaciones optimizadas para una arquitectura de sistema de tarificación. En algunas realizaciones, el determinador de ecuación de tarificación 208 opera como parte de un procedimiento de autorización o reautorización de un usuario de red (p. ej., el usuario de red 100 de la figura 1). El determinador de importe 210 recibe una ecuación de tarificación y modifica los datos almacenados en la base de datos de usuario 206 según la ecuación de tarificación. En diversas realizaciones, la ecuación de tarificación determina un

15 importe basándose un transcurso de tiempo o un número de bytes transferidos o cualquier otro cambio de cantidad apropiado. En diversas realizaciones, existen dos estrategias para gestionar los saldos de cuentas mientras una sesión está activa - "basada en temporizador" y "basada en reservas". Las redes SS7 tradicionales usan temporizadores, los sistemas orientados a datos usan reservas porque no hay ningún vínculo determinístico entre el tiempo y la cantidad de datos consumidos. En algunas realizaciones, en una solución basada en temporizador, los saldos se actualizan a

20 medida que pasa el tiempo. Esto requiere que la sesión sea tarifada según la duración, por lo que el transcurso del tiempo determina el coste. En una solución basada en reservas, no se hace esta suposición, por lo que estos sistemas se aplican tanto cuando el tiempo es la cantidad tarifada como cuando no lo es. En este modelo, el servidor de tarificación actualiza los saldos de un usuario (ya sea como reservas o importes reales) cada vez que recibe una notificación de la red. Para una autorización, se reserva el coste total de la cantidad de uso que fue autorizada para la

25 red, ya que la red no regresará hasta que se agote, por lo que es necesario garantizar que se mantenga la capacidad de pago para ese uso. Para una reautorización, el sistema puede añadir el coste de la cantidad recién autorizada a las reservas de saldo, o puede cobrar la cantidad que se ha usado hasta ahora, retirando así la reserva original y reemplazándola con un importe, después hacer una reserva por el coste del uso recién autorizado. Al cierre de la sesión (cálculo de importe final), todas las reservas se retiran y se cobra cualquier uso no cobrado. En algunas

30 realizaciones, los saldos no son actualizados sólo por el transcurso del tiempo, son actualizados en estos puntos de interacción. En algunas realizaciones, los saldos no son actualizados con reservas, y únicamente son actualizados con los importes finales.

[0020] En diversas realizaciones, el servidor de tarificación 200 comprende uno o más procesadores, una o

35 más unidades de memoria (p. ej., memoria de estado sólido, memoria de circuito integrado, memoria de disco duro magnético, memoria de matriz redundante de discos, etc.), matrices de puertas programables in situ, circuitos integrados de procesador personalizados, módulos de software que se ejecutan en procesadores de propósito general o procesadores especializados (p. ej., coprocesadores matemáticos), hardware, o cualquier otra combinación apropiada de hardware o software.

40 **[0021]** La figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra una realización de un determinador de ecuación de tarificación. En algunas realizaciones, el determinador de ecuación de tarificación 300 se usa para implementar el determinador de ecuación de tarificación 208 de la figura

45 2. En el ejemplo mostrado, el determinador de ecuación de tarificación 300 comprende el normalizador de entrada 302 y el identificador de ecuación de tarificación 304. El normalizador de entrada 302 recibe N entradas y produce M entradas normalizadas. En diversas realizaciones, las N entradas comprenden entradas de estado del sistema, entradas de información de usuario, entradas de datos almacenados, o cualquier otra entrada apropiada. Las N entradas son de tipos y valores arbitrarios, incluyendo números enteros, números fraccionarios, cadenas, fechas,

50 números de teléfono, direcciones IP, códigos de localización GPS, o cualquier otro tipo y valor razonables. El normalizador reduce este espacio de valor arbitrariamente grande en un espacio normalizado mucho más pequeño, donde cada valor posible para una entrada normalizada está basado en los valores requeridos por cualquier plan tarifario dado. Por ejemplo, un normalizador de tiempo para un plan tarifario puede tomar todos los segundos en una semana y normalizarlos en uno de dos valores: pico o valle (o una representación numérica de estos valores). Otro

55 normalizador de tiempo, para un plan tarifario más complejo, puede tomar todos los segundos en una semana y normalizarlos en uno de cuatro valores: pico, valle, mediodía o fin de semana (o una representación numérica de estos valores). Un normalizador de saldo que se usa para activar un descuento una vez que han sido descargados 100 Mb puede normalizar el valor de la cantidad descargada de seguimiento de saldo de cualquier valor posible en uno de dos valores: "por debajo de 100 Mb" y "en/por encima de 100 Mb" (o una representación numérica de estos valores). En

60 diversas realizaciones, N (p. ej., el número de entradas) es mayor que M (p. ej., el número de entradas normalizadas), N es menor que M , o N es igual a M . En diversas realizaciones, cada entrada normalizada toma un valor entero desde 1 hasta un valor máximo predeterminado, cada entrada normalizada es una cadena especificada, o cualquier otra representación única de los posibles valores de entrada normalizados. En algunas realizaciones, los posibles valores para las M entradas normalizadas diferentes son diferentes entre sí. En algunas realizaciones, los valores

65 determinados para las M entradas normalizadas se determinan completamente a partir de las N entradas (p. ej., no

hay otras entradas o estados internos almacenados que se usen para determinar las M entradas normalizadas). Para cualquier parámetro de tarificación dado que tenga un efecto sobre la ecuación de tarificación (por ejemplo, horario diurno/nocturno, plan tarifario del usuario, minutos del plan básico/minutos de tiempo extra, coste de la tasa de transferencia de bytes, etc.) hay una entrada normalizada asociada que representa el estado actual del parámetro de tarificación. En algunas realizaciones, las M entradas normalizadas se usan para localizar o buscar la ecuación de tarificación indicada por las N entradas. En algunas realizaciones, un cambio en una o más de las N entradas no dará lugar a un cambio en ninguna de las M entradas normalizadas a menos que requiera un cambio en la ecuación de tarificación. El identificador de ecuación de tarificación 304 localiza y genera una ecuación de tarificación basándose en las M entradas normalizadas. En algunas realizaciones, el identificador de ecuación de tarificación 304 localiza una ecuación de tarificación de un conjunto predeterminado de ecuaciones de tarificación. En algunas realizaciones, el identificador de ecuación de tarificación 304 identifica la ecuación de tarificación usando las M entradas normalizadas como índices en una matriz M dimensional de ecuaciones de tarificación. En algunas realizaciones, se usa más de una ecuación de tarificación (p. ej., se modifican múltiples saldos durante la conexión), y el identificador de ecuación de tarificación 304 identifica y genera el número necesario de ecuaciones de tarificación. En algunas realizaciones, múltiples ecuaciones de tarificación se almacenan juntas en el identificador de ecuación de tarificación 304 y se identifican juntas usando una sola búsqueda. En algunas realizaciones, se crean múltiples copias del identificador de ecuación de tarificación 304 y se identifican múltiples ecuaciones de tarificación por separado de los identificadores de ecuación de tarificación separados.

20 **[0022]** En algunas realizaciones, el determinador de ecuación de tarificación 300 de la figura 3 se usa como un determinador de decisión general para procedimientos de toma de decisiones de gestión de políticas fuera del área de los sistemas de tarificación. El conjunto de N entradas al normalizador de entrada 302 puede ser cualquier entrada apropiada para el procedimiento de toma de decisiones. El conjunto de M entradas normalizadas representa la decisión indicada por las N entradas, y un cambio en una o más de las N entradas no dará lugar a un cambio en ninguna de las M entradas normalizadas a menos que requiera un cambio en la salida de la decisión. Cuando el determinador de ecuación de tarificación 300 se usa como un calculador de decisión, el identificador de ecuación de tarificación 304 es un identificador de decisión que identifica y genera una decisión basándose en las M entradas normalizadas. En algunas realizaciones, el identificador de decisión identifica la decisión usando las M entradas normalizadas como índices en una matriz de decisiones M dimensional.

30 **[0023]** La figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra una realización de un normalizador de entrada. En algunas realizaciones, el normalizador de entrada 400 se usa para implementar el normalizador de entrada 302 de la figura 3. En el ejemplo mostrado, el normalizador de entrada 400 recibe N entradas y produce M entradas normalizadas. En diversas realizaciones, N (p. ej., el número de entradas) es mayor que M (p. ej., el número de entradas normalizadas), N es menor que M, o N es igual a M. El normalizador de entrada 400 comprende el normalizador 402, el normalizador 404, el normalizador 406, el normalizador 408 y cualquier otro número apropiado de normalizadores, para un total de M normalizadores. En diversas realizaciones, existen 1, 2, 4, 10, 22, o cualquier otro número apropiado de normalizadores. Cada normalizador recibe y procesa un subconjunto de las N entradas para producir una entrada normalizada. En diversas realizaciones, cada normalizador recibe una de las N entradas, cada normalizador recibe todas las N entradas, algunos normalizadores reciben diferentes subconjuntos de las N entradas entre sí, o cada normalizador recibe cualquier subconjunto apropiado de las N entradas. Cada normalizador calcula una entrada normalizada a partir de las entradas que recibe usando diversas técnicas de análisis que incluyen, pero no se limitan a una o más de las siguientes: coincidencia de número entero, coincidencia de intervalo de saldo, coincidencia de intervalo de fecha, coincidencia de intervalo de tiempo, coincidencia de cadena, mejor coincidencia de cadena, coincidencia de fecha, coincidencia de zona, coincidencia de grupo llamante, o cualquier otra técnica de normalización de datos apropiada. En algunas realizaciones, un conjunto genérico de normalizadores de datos (p. ej., un normalizador de coincidencia de fecha, un normalizador de coincidencia de cadena, un normalizador de coincidencia de número entero, etc.) se programan y se configuran posteriormente para aplicarse a la situación de tarificación específica (p. ej., un normalizador para dar una tarifa de importe diferente en el cumpleaños del usuario, un normalizador para dar una tarifa de importe diferente cuando el usuario está llamando a números de teléfono o códigos de área específicos, etc.). Por ejemplo, hay tres tarifas de importe para llamadas en un día: diurna (p. ej., 200/minuto), de tarde (por ejemplo, 100/minuto) y nocturna (por ejemplo, 50/minuto); La entrada a un determinador de ecuación de tarificación es un momento en el tiempo. El normalizador toma como entrada la hora del día (y posiblemente el día de la semana, etc.) y produce como salida uno del conjunto de [diurna, de tarde, o nocturna]. El identificador de ecuación de tarificación tiene como entrada uno del conjunto de [diurna, de tarde, o nocturna] y produce como salida una ecuación de tarificación - por ejemplo, la ecuación de tarificación incluye la tasa (p. ej., uno del conjunto de [200, 100 o 50] por minuto). En algunas realizaciones, cada uno de los M normalizadores está marcado como estático o dinámico. Un normalizador marcado como estático sólo tiene entradas estáticas, y por lo tanto su salida nunca puede cambiar en el transcurso de la conexión. Un normalizador marcado como dinámico tiene al menos una entrada dinámica, y por lo tanto su salida puede cambiar en el transcurso de la conexión. En algunas realizaciones, los normalizadores marcados como estáticos no realizan un cálculo durante un procedimiento de reautorización y, en cambio, generan un valor almacenado procedente de un cálculo anterior. Una vez que las entradas han sido recibidas por el normalizador de entrada 400, cada normalizador opera independientemente para producir su entrada normalizada. En algunas realizaciones, los normalizadores funcionan en paralelo para reducir la latencia desde la recepción de las entradas hasta la salida de las entradas normalizadas.

[0024] La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra una realización de un procedimiento para gestionar y dar cuenta de una conexión o comunicación en una red. En algunas realizaciones, el procedimiento de la figura 5 es ejecutado por un servidor de tarificación (p. ej., el servidor de tarificación 104 de la figura 1). En algunas realizaciones, el procedimiento de la figura 5 se usa para gestionar y dar cuenta de un usuario de red (p. ej., el usuario de red 100 de la figura 1) que realiza una conexión en una red (p. ej., la red 102 de la figura 1). En el ejemplo mostrado, en 500, se recibe una solicitud de conexión procedente de un usuario de red. En diversas realizaciones, la solicitud de conexión es iniciada por el usuario de red, la solicitud de conexión es en respuesta a una solicitud procedente de un usuario de red diferente, la solicitud de conexión es parte de un procedimiento automatizado, o la solicitud de conexión se realiza por cualquier otra razón apropiada. En 502, se determina si la conexión está autorizada. Autorizar la conexión comprende determinar si al usuario de red (p. ej., el usuario de red que realiza una solicitud de conexión en 500) se le permite realizar una conexión a la red. En algunas realizaciones, si al usuario de red se le permite realizar una conexión a la red, autorizar la conexión comprende además determinar la ecuación de tarificación actual y/o determinar el siguiente punto de inflexión de la ecuación de tarificación. En el caso de que la conexión no esté autorizada (p. ej., el procedimiento de autorización de conexión devuelve "No correcto"), el procedimiento finaliza. En el caso de que la conexión esté autorizada (p. ej., el procedimiento de autorización de conexión devuelve "Correcto"), el control pasa a 504.

[0025] En 504, se determina si existe una desconexión o un punto de inflexión de la ecuación de tarificación. Puede recibirse una desconexión en cualquier momento. En diversas realizaciones, se recibe una desconexión de un usuario de red, se recibe una desconexión en respuesta a una solicitud procedente de un usuario de red diferente, se recibe una desconexión como resultado de un procedimiento automatizado, o se recibe una desconexión por cualquier otra razón apropiada. En diversas realizaciones, un punto de inflexión de la ecuación de tarificación se produce en un momento predeterminado, un punto de inflexión de la ecuación de tarificación se produce en un momento predeterminado que será cuando las condiciones externas hagan que la ecuación de tarificación cambie, un punto de inflexión de la ecuación de tarificación se produce en un tiempo máximo desde la última autorización o reautorización de conexión, un punto de inflexión de la ecuación de tarificación se produce cuando un saldo alcanza un valor (p. ej., el número de minutos alcanza un valor mínimo, un número de bytes transferidos alcanza un valor de número de bytes, etc.) está dentro de un intervalo de valores o es mayor o menor que un valor, un punto de inflexión de la ecuación de tarificación se produce cuando la tasa de cambio de un saldo es un valor o está dentro de un intervalo de valores o es mayor o menor que un valor, o cualquier otro momento apropiado para un punto de inflexión de la ecuación de tarificación. En algunas realizaciones, mientras el proceso está esperando una desconexión o un punto de inflexión de la ecuación de tarificación, al usuario se le cobra por la conexión según la ecuación de tarificación actual. En algunas realizaciones, los importes por la conexión son calculados por un determinador de tarificación (p. ej., el determinador de tarificación 210 de la figura 2). En caso de que se alcance un punto de inflexión de la ecuación de tarificación, el control pasa a 506. En caso de que se reciba una desconexión, el control pasa a 508. En algunas realizaciones, cuando el procedimiento comienza a esperar una desconexión o un punto de inflexión de la ecuación de tarificación, los importes por la conexión (p. ej., los importes por un tiempo de llamada, un número de bytes transferidos, etc.) hasta el siguiente punto de inflexión de la ecuación de tarificación son reservados del (de los) saldo(s) de cuenta del usuario. En caso de que no se reciba una desconexión ni se alcance un punto de inflexión de la ecuación de tarificación, entonces el sistema espera y el control permanece con 504. En algunas realizaciones, el sistema puede predecir con precisión cuándo se alcanzará un punto de inflexión y la ecuación de tarificación que será válida después del siguiente punto de inflexión. En estas circunstancias, el sistema puede autorizar múltiples segmentos de la conexión en una única respuesta, sin tener que recalcular en el siguiente punto de inflexión.

[0026] En 506, se determina si la conexión ha de ser reautorizada. Reautorizar la conexión comprende determinar si al usuario de red (p. ej., el usuario de red que realiza una solicitud de conexión en 500) todavía se le permite mantener una conexión a la red. En algunas realizaciones, si al usuario de red todavía se le permite mantener una conexión a la red, reautorizar la conexión comprende además determinar una nueva ecuación de tarificación y/o determinar el siguiente punto de inflexión de la ecuación de tarificación. La nueva ecuación de tarificación puede ser igual o diferente a la ecuación de tarificación anterior. En caso de que se determine que al usuario no se le permite conectarse (p. ej., el procedimiento de autorización de conexión devuelve "No correcto" o "No"), el control pasa a 508. En caso de que se determine que al usuario se le permite conectarse (p. ej., el procedimiento de autorización de conexión devuelve "Correcto" o "Sí"), el control pasa a 504. En 508 se lleva a cabo la contabilidad. Por ejemplo, llevar a cabo la contabilidad comprende determinar el importe total para el usuario de red y modificar los saldos de cuenta en consecuencia.

[0027] Como ejemplo, digamos que un usuario se está conectando a una red para ver un vídeo de transmisión continua. En este ejemplo, el plan tarifario del usuario especifica que los datos de video cuestan 0,20 \$/Mb durante las horas pico (9:00 am - 5:00 pm) y 0,10 \$/Mb durante las horas valle (5:00 pm - 9:00 am). Además, este usuario ha comprado previamente 50 Mb de transferencia de datos que puede aplicarse en cualquier momento. Cuando el usuario se conecta y solicita la transmisión continua de vídeo, en 500 se recibe una solicitud de autorización procedente de la red. En 502, se calcula que puede aprobarse una autorización inicial de 50 Mb debido a los datos comprados previamente para el usuario. Estos datos comprados previamente son válidos en cualquier momento, por lo que la autorización a la red se especifica solo con el límite de que debe solicitarse reautorización una vez que se hayan

transmitido en continuo 50Mb. Cuando se alcanza esta inflexión, la red solicita reautorización en 504. Digamos que esta solicitud de reautorización se recibe a las 8:15 am y en ese momento el usuario tiene 20 \$ de crédito disponible en su cuenta. En 504, se calcula que el crédito del usuario permite que se autoricen 200 Mb adicionales, pero este cálculo sólo es válido hasta las 9:00 am cuando cambia la tarifa de importe. En 506, se autoriza la continuación del vídeo de transmisión continua, pero con dos límites - la transmisión en continuo de 200 Mb adicionales o alcanzar la hora de las 9:00 am, lo que ocurra primero. Digamos que a las 9:00 am el usuario ha transmitido en continuo 100 Mb adicionales de datos. La red solicita nuevamente una reautorización y notifica en 504 que a las 9:00 am se consumieron 100 Mb adicionales. En 506, se calcula que el costo de estos 100 Mb es 10 \$, por lo que el crédito restante disponible para el usuario ahora es 10 \$. Dado este crédito, el usuario puede transmitir en continuo 50 Mb adicionales de datos a la tarifa pico, por lo que en 506 nuevamente se aprueba la reautorización, pero con límites de 50 Mb consumidos o las 5:00 pm, lo que ocurra primero. Digamos que el video termina de transmitirse en continuo después de que se consumen 20 Mb de esta última reautorización. La red notifica en 504 que la comunicación se ha completado (una desconexión). En 508, se calcula que el coste total de toda la comunicación es igual a los 50Mb de los datos comprados previamente más 12 \$, y los saldos del usuario son cobrados en consecuencia.

[0028] La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para realizar una conexión. En algunas realizaciones, el procedimiento de la figura 6 se usa para implementar 502 o 506 de la figura 5. En el ejemplo mostrado, en 600, se reciben entradas. En diversas realizaciones, las entradas comprenden entradas de estado del sistema, entradas de datos de estructura de tarificación, entradas de datos de usuario, o cualquier otra entrada apropiada. En algunas realizaciones, las entradas de datos de estructura de tarificación se reciben y almacenan durante la inicialización del sistema, y no se reciben durante un procedimiento de autorización o reautorización. En algunas realizaciones, durante un procedimiento de reautorización (p. ej., 506 de la figura 5) sólo se reciben entradas marcadas como entradas dinámicas. En 602, se determina si se permite que se realice una conexión. En diversas realizaciones, determinar si al usuario se le permite realizar una conexión comprende uno o más de lo siguiente: verificar el plan de tarificación del usuario, verificar la duración restante de tiempo de conexión del usuario, verificar el(los) saldo(s) de cuenta del usuario, verificar la fecha y/o la hora actuales, o usar cualquier otro procedimiento de toma de decisiones apropiado. En caso de que se determine que al usuario no se le permite conectarse, el control pasa a 604. En 604, el procedimiento indica "No correcto" y el procedimiento finaliza. En caso de que se determine que al usuario se le permite conectarse, el control pasa a 606.

[0029] En 606, se determina una ecuación de tarificación. Se usan operaciones optimizadas para una arquitectura de sistema de tarificación para determinar la ecuación de tarificación. En algunas realizaciones, se usa un determinador de ecuación de tarificación (p. ej., el determinador de ecuación de tarificación 300 de la figura 3) para determinar la ecuación de tarificación. Las entradas recibidas en 600 se usan para determinar la ecuación de tarificación. En algunas realizaciones, al determinar una ecuación de tarificación durante un procedimiento de reautorización, sólo se recalculan los cálculos basados al menos en parte en entradas dinámicas, y se usan los valores almacenados de cálculos basados sólo en entradas estáticas. En 608, se determina el siguiente punto de inflexión. Por ejemplo, un tiempo o una condición hasta el siguiente punto de inflexión. En algunas realizaciones, determinar el tiempo hasta el siguiente punto de inflexión comprende determinar la próxima vez que la ecuación de tarificación cambie en las condiciones de tarificación según la ecuación de tarificación actual. En algunas realizaciones, si se determina que el tiempo hasta el siguiente punto de inflexión es mayor que un valor umbral predeterminado, el valor umbral predeterminado se usa como el tiempo hasta el siguiente punto de inflexión. En diversas realizaciones, se determina un número de minutos hasta un siguiente punto de inflexión o se usa cualquier otra cantidad apropiada distinta del tiempo para determinar el siguiente punto de inflexión. En algunas realizaciones, se produce un punto de inflexión cuando se ha transferido un número de bytes. En 610, el procedimiento devuelve "Correcto" y finaliza.

[0030] La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra una realización de un procedimiento para determinar una ecuación de tarificación. En algunas realizaciones, el procedimiento de la figura 7 se usa para implementar 606 de la figura 6. En el ejemplo mostrado, en 700, se normalizan las entradas. En algunas realizaciones, las entradas se normalizan mediante un normalizador de entrada (p. ej., el normalizador de entrada 400 de la figura 4). Normalizar las entradas comprende crear un conjunto de entradas normalizadas a partir de un conjunto de entradas recibidas (p. ej., las entradas recibidas en 500 de la figura 5). En 702, se localiza una ecuación de tarificación. En algunas realizaciones, una ecuación de tarificación se localiza mediante un identificador de ecuación de tarificación (p. ej., el identificador de ecuación de tarificación 304 de la figura 3). Identificar una ecuación de tarificación comprende identificar una ecuación de tarificación basándose en el conjunto de entradas normalizadas. En algunas realizaciones, identificar una ecuación de tarificación comprende identificar una ecuación de tarificación usando el conjunto de entradas normalizadas como índices en una matriz de ecuaciones de tarificación.

[0031] En algunas realizaciones, el procedimiento de la figura 7 se usa como un proceso de cálculo de decisión general para los procesos de toma de decisiones de gestión de políticas fuera del área de los sistemas de tarificación. Las entradas normalizadas en 700 pueden ser cualquier entrada apropiada para el procedimiento de toma de decisiones. Cuando el procedimiento de la figura 7 se usa como un procedimiento de cálculo de decisión, en 702 se identifica una decisión basándose en las entradas normalizadas creadas en 700. En algunas realizaciones, la decisión se identifica usando las entradas normalizadas como índices en una matriz de decisiones.

[0032] La figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra una realización de un procedimiento para llevar a cabo la contabilidad. En algunas realizaciones, el procedimiento de la figura 8 se usa para implementar 508 de la figura 5. En el ejemplo mostrado, en 800, se determina el coste total de la conexión. En algunas realizaciones, el coste total de la conexión se determina sumando los importes acumulados en el transcurso de la llamada (p. ej., los importes acumulados mientras se espera en 504 de la figura 5). En algunas realizaciones, el coste total de la conexión se determina mediante un ordenador de tarificación (p. ej., el ordenador de tarificación 210 de la figura 2). En 802, se actualizan los saldos. Los saldos se actualizan para reflejar el coste total de la conexión determinado en 800. En algunas realizaciones, actualizar los saldos comprende modificar unos datos de usuario (por ejemplo, los datos de la base de datos de usuario 206 de la figura 2).

10

[0033] La figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra una realización de un procedimiento para determinar el siguiente punto de inflexión. En algunas realizaciones, el procedimiento de la figura 9 se usa para implementar 608 de la figura 6. En el ejemplo mostrado, en 900, se recibe(n) una(s) ecuación(es) y una(s) entrada(s). En algunas realizaciones, la ecuación o las ecuaciones de tarificación se determinaron mediante un determinador de ecuación de tarificación (p. ej., el determinador de ecuación de tarificación 300 de la figura 3). En algunas realizaciones, las entradas se recibieron al comienzo de un procedimiento de autorización o reautorización (p. ej., el procedimiento de la figura 6 para realizar una conexión). En 902, el siguiente punto de inflexión se determina simulando hasta que cambie una entrada normalizada. Por ejemplo, para un conjunto dado de valores actuales (p. ej., un saldo de minutos, un saldo de bytes, etc.), se determina qué punto de inflexión (p. ej., un límite) se alcanza a continuación para cada valor. En algunas realizaciones, hay más de un punto de inflexión que puede ser un siguiente punto de inflexión dependiendo de los valores y cómo progresan o cambian. En algunas realizaciones, se predice que el siguiente punto de inflexión se producirá en una cierta cantidad de tiempo. En algunas realizaciones, se predice que el siguiente punto de inflexión se producirá en un cierto número de bytes transferidos. En diversas realizaciones, las entradas normalizadas cambian como una función del tiempo, los dólares en un saldo de cuenta, el saldo de minutos restantes, los minutos de llamada, los bytes o cualquier otro parámetro apropiado.

15
20
25

[0034] Por ejemplo, el transcurso del tiempo se simula hasta que cambia(n) la(s) entrada(s) normalizada(s). El transcurso del tiempo se simula calculando nuevos valores para las entradas a medida que cambiarían con el tiempo. Por ejemplo, la entrada de tiempo se actualiza; las entradas del saldo de cuenta se actualizan según la ecuación o las ecuaciones de tarificación; las entradas del contador de duración de conexión se actualizan, etc. A medida que se actualizan las entradas, las entradas normalizadas se recalculan, p. ej., usando el normalizador de entrada 400 de la figura 4. La simulación del transcurso del tiempo continúa hasta que el cálculo de las entradas normalizadas cambia en comparación con el valor calculado a partir de las entradas recibidas en 900. Se determina que el tiempo en que el cálculo de las entradas normalizadas cambia es el tiempo hasta el siguiente punto de inflexión. En algunas realizaciones, el siguiente punto de inflexión se determina simulando el número de bytes transferidos.

30
35

[0035] En 904, se indica un siguiente punto de inflexión. Por ejemplo, se informa del tiempo o el número de bytes transferidos o una condición hasta el siguiente punto de inflexión. En diversas realizaciones, el tiempo o los bytes u otra condición se vuelven a notificar al procedimiento de autorización o reautorización, o se vuelve a notificar cualquier otra información apropiada. En algunas realizaciones, en 902, el transcurso del tiempo se simula hasta que el tiempo transcurre una duración predeterminada (p. ej., no se calculan más de 10 minutos de tiempo simulado). El tiempo al final de esta duración se notifica entonces en 904 como el tiempo hasta el siguiente punto de inflexión incluso si no hay ningún cambio en las entradas normalizadas en ese punto. En algunas realizaciones, se simula que se transfiera un número de bytes hasta que el número de bytes sobrepasa una cantidad predeterminada (p. ej., no más de 10 Mbytes). El número de bytes al final de esta transferencia se notifica entonces como la condición para el siguiente punto de inflexión incluso si no hay ningún cambio en las entradas normalizadas en ese punto.

40
45

[0036] La figura 10 es una tabla que ilustra una realización de una determinación de importe. En el ejemplo mostrado, los saldos son un saldo en dólares estadounidenses (EE. UU.) e incluyen un saldo de minutos en horas pico usados y un saldo de minutos en horas valle usados. El ejemplo de la tabla describe una llamada telefónica que comienza a las 4:40 PM y dura 45 minutos. En el estado de la llamada, el saldo en dólares estadounidenses es 85, los minutos en horas pico usados para el mes actual es 90, y el saldo usado en minutos en horas valle usado para el mes actual es 80. La tabla tiene una fila superior que tiene valores de tiempo; los valores son 4:40, 4:45, 4:50, 4:55, 5:00, 5:05, 5:10, 5:15, 5:20, y 5:25. La tabla tiene una segunda fila que tiene valores de tarifa; los valores son 0,00 \$, 0,50 \$, 0,50 \$, 0,20 \$, 0,20 \$, 0,35 \$, 0,35 \$, 0,35 \$, 0,35 \$, y 0,10 \$. La tabla tiene una tercera fila que tiene valores de descuento; los valores son 0 %, -20 %, -20 %, -20 %, -20 %, -40 %, -40 %, -40 %, -40 %, y -40 %. La tabla tiene una cuarta fila que tiene valores de importe; los valores son 0,00 \$, 2,50 \$, 5,00 \$, 6,00 \$, 7,00 \$, 8,75 \$, 10,50 \$, 12,25 \$, 14,00 \$, y 14,50 \$. La tabla tiene una quinta fila que tiene un descuento del valor de importe. El descuento de los valores de importe es 0,00 \$, -0,50 \$, -1,00 \$, -1,20 \$, -1,40 \$, -2,10 \$, -2,80 \$, -3,50 \$, -4,20 \$, y -4,40 \$. La tabla tiene una sexta fila que tiene un valor de coste neto; los valores son 0,00 \$, 2,00 \$, 4,00 \$, 4,80 \$, 5,60 \$, 6,65 \$, 7,70 \$, 8,75 \$, 9,80 \$, y 10,10 \$. La tabla tiene una séptima fila que tiene un valor de saldo de minutos en horas pico; los valores son 90, 95, 100, 105, 110, 110, 110, 110, 110, y 110. La tabla tiene una octava fila que tiene un valor de saldo de minutos en horas valle; los valores son 80, 80, 80, 80, 80, 85, 90, 95, 100, y 105. La tabla tiene una novena fila que tiene valores de saldo en dólares estadounidenses. Los valores son 85 \$, 87 \$, 89 \$, 89,80 \$, 90,60 \$, 91,65 \$, 92,70 \$, y 93,75 \$. 94,80 \$ y 95,10 \$.

50
55
60
65

[0037] La figura 11 es un gráfico que ilustra una realización de un resultado de tasación. En el ejemplo mostrado, el gráfico del resultado de tasación se muestra con una traza de valor de importe (traza superior), un descuento de la traza de valor de importe (traza inferior, valores negativos) y una traza de valor neto (traza central).

5 Los valores mostrados son los valores de la tabla 10. El intervalo del eje x muestra valores de tiempo de 4:40 a 5:25. El intervalo del eje y muestra valores de -5,00 \$ a 20,00 \$.

[0038] La figura 12 es un gráfico que ilustra una realización de valores de saldo. En el ejemplo mostrado, el gráfico de valores de saldo se muestra con un valor de saldo de minutos en horas pico (trazo superior), un saldo de dólares (trazo medio a la izquierda del gráfico para valores de tiempo de 4:40 a 5:10, y trazo inferior para valores de tiempo de 5:15 a 5:25), y un valor de saldo de minutos en horas valle (trazo inferior a la izquierda del gráfico para valores de tiempo de 4:40 a 5:10, y trazo medio para valores de tiempo de 5:15 a 5:25). Los valores mostrados son los valores de la tabla 10. El intervalo del eje x muestra valores de tiempo de 4:40 a 5:25. El intervalo del eje y muestra valores de 75 a 115.

15

[0039] Aunque las realizaciones anteriores se han descrito con cierto detalle por razones de claridad de comprensión, existen muchas maneras alternativas de implementar la invención, y las realizaciones descritas son ilustrativas y no restrictivas. La invención está limitada por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para determinar un importe de comunicación, que comprende:
 - 5 una interfaz de entrada configurada para recibir (900) un conjunto normalizado de entradas, en la que el conjunto normalizado de entradas comprende un conjunto de estados que representan una situación de tarificación específica obtenida procesando uno o más parámetros de entrada; un procesador configurado para:
 - determinar (606) una ecuación de tarificación basándose al menos en parte en el conjunto normalizado de entradas;
 - 10 determinar (608) un punto de inflexión basándose al menos en parte en una base de datos de estructura de tarificación (204), en el que el punto de inflexión comprende un límite del uno o más parámetros de entrada en el cual el conjunto normalizado de entradas y la ecuación de tarificación cambian, en el que el punto de inflexión se determina, basándose al menos en parte en el uso de una simulación transcurso de tiempo, calculando nuevos valores para el uno o más parámetros de entrada a medida que el uno o más parámetros de entrada cambian con el tiempo hasta que el conjunto normalizado de entradas cambia;
 - 15 determinar un importe de comunicación basándose al menos en parte en la ecuación de tarificación y el punto de inflexión;
 - 20 en caso de que haya cambiado una entrada del conjunto normalizado de entradas, volver a determinar la ecuación de tarificación y el punto de inflexión; en caso de que se alcance el punto de inflexión, volver a determinar la ecuación de tarificación y el punto de inflexión; y
 - 25 volver a determinar un importe de comunicación basándose al menos en parte en la ecuación de tarificación y el punto de inflexión.
 2. Un sistema según la reivindicación 1, en el que el conjunto normalizado de entradas se usa como índices de búsqueda para determinar la ecuación de tarificación.
 - 30 3. Un sistema según la reivindicación 2, en el que los índices de búsqueda buscan la ecuación de tarificación en uno de los siguientes: una matriz, una base de datos o una tabla.
 4. Un sistema según la reivindicación 1, en el que la ecuación de tarificación se determina utilizando una o más ecuaciones lineales que se determinan basándose en el conjunto normalizado de entradas.
 - 35 5. Un sistema según la reivindicación 4, en el que la una o más ecuaciones lineales se determinan basándose al menos en parte en uno o más de los siguientes: unos datos de usuario, unos datos de estructura de tarificación, o unos datos de sistema de estado.
 - 40 6. Un sistema según la reivindicación 1, en el que determinar el siguiente punto de inflexión comprende simular un cambio en el uno o más parámetros de entrada y determinar en qué valor del uno o más parámetros de entrada cambia el conjunto normalizado de entradas.
 - 45 7. Un sistema según la reivindicación 1, en el que el uno o más parámetros de entrada comprenden uno o más de los siguientes: tiempo, dólares en un saldo de cuenta, saldo de minutos restante, bytes o minutos de llamadas.
 8. Un sistema según la reivindicación 1, en el que el procesador es además para autorizar una comunicación.
 - 50 9. Un sistema según la reivindicación 1, en el que el procesador es además para, en caso de que se alcance el punto de inflexión, volver a autorizar una comunicación.
 10. Un sistema según la reivindicación 1, en el que la base de datos de estructura de tarificación indica un punto de inflexión definido por un cambio de tarifa.
 - 55 11. Un sistema según la reivindicación 1, en el que la base de datos de estructura de tarificación indica un punto de inflexión definido por un valor de saldo.
 - 60 12. Un sistema según la reivindicación 11, en el que el valor de saldo comprende un valor del saldo de tiempo.
 13. Un sistema según la reivindicación 11, en el que el valor de saldo comprende un valor del saldo de bytes.
 - 65

14. Un sistema según la reivindicación 1, en el que la base de datos de estructura de tarificación indica un punto de inflexión definido por un intervalo de saldo.
15. Un sistema según la reivindicación 14, en el que el intervalo de saldo tiene un valor de saldo mínimo.
- 5 16. Un sistema según la reivindicación 14, en el que el intervalo de saldo tiene un valor de saldo máximo.
17. Un procedimiento para determinar tarificación de llamadas, que comprende:
- 10 determinar una ecuación de tarificación basándose al menos en parte en un conjunto normalizado de entradas, en el que el conjunto normalizado de entradas comprende un conjunto de estados que representan una situación de tarificación específica obtenida procesando uno o más parámetros de entrada;
- determinar un punto de inflexión basándose al menos en parte en una base de datos de estructura de tarificación, en el que el punto de inflexión comprende un límite del uno o más parámetros de entrada en el cual el conjunto normalizado de entradas y la ecuación de tarificación cambian, en el que el punto de inflexión se determina, basándose al menos en parte en el uso de una simulación de transcurso de tiempo, calculando nuevos valores para el uno o más parámetros de entrada a medida que el uno o más parámetros de entrada cambian con el tiempo hasta que el conjunto de entradas normalizado cambia;
- 15 20 determinar un importe de comunicación basándose al menos en parte en la ecuación de tarificación y el punto de inflexión;
- en caso de que haya cambiado una entrada del conjunto normalizado de entradas, volver a determinar la ecuación de tarificación y el punto de inflexión;
- 25 en caso de que se alcance el punto de inflexión, volver a determinar la ecuación de tarificación y el punto de inflexión; y
- 30 volver a determinar un importe de comunicación basándose al menos en parte en la ecuación de tarificación y el punto de inflexión.
18. Un producto de programa informático para determinar la tarificación de llamadas, estando el producto de programa informático incorporado en un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio y comprendiendo instrucciones ejecutables por ordenador que, cuando son ejecutadas en un ordenador, hacen que el ordenador realice las siguientes etapas:
- 35 determinar una ecuación de tarificación basándose al menos en parte en un conjunto normalizado de entradas, en el que el conjunto normalizado de entradas comprende un conjunto de estados que representan una situación de tarificación específica obtenida procesando uno o más parámetros de entrada;
- 40 determinar un punto de inflexión basándose al menos en parte en una base de datos de estructura de tarificación, en el que el punto de inflexión comprende un límite del uno o más parámetros de entrada en el cual el conjunto normalizado de entradas y la ecuación de tarificación cambian, en el que el punto de inflexión se determina, basándose al menos en parte en el uso de una simulación de transcurso de tiempo, calculando nuevos valores para el uno o más parámetros de entrada a medida que el uno o más parámetros de entrada cambian con el tiempo hasta que el conjunto de entradas normalizado cambia;
- 45 50 determinar una tarifa de comunicación basándose al menos en parte en la ecuación de tarificación y el punto de inflexión;
- en caso de que haya cambiado una entrada del conjunto normalizado de entradas, volver a determinar la ecuación de tarificación y el punto de inflexión;
- 55 en caso de que se alcance el punto de inflexión, volver a determinar la ecuación de tarificación y el punto de inflexión; y
- volver a determinar una tarifa de comunicación basándose al menos en parte en la ecuación de tarificación y el punto de inflexión.

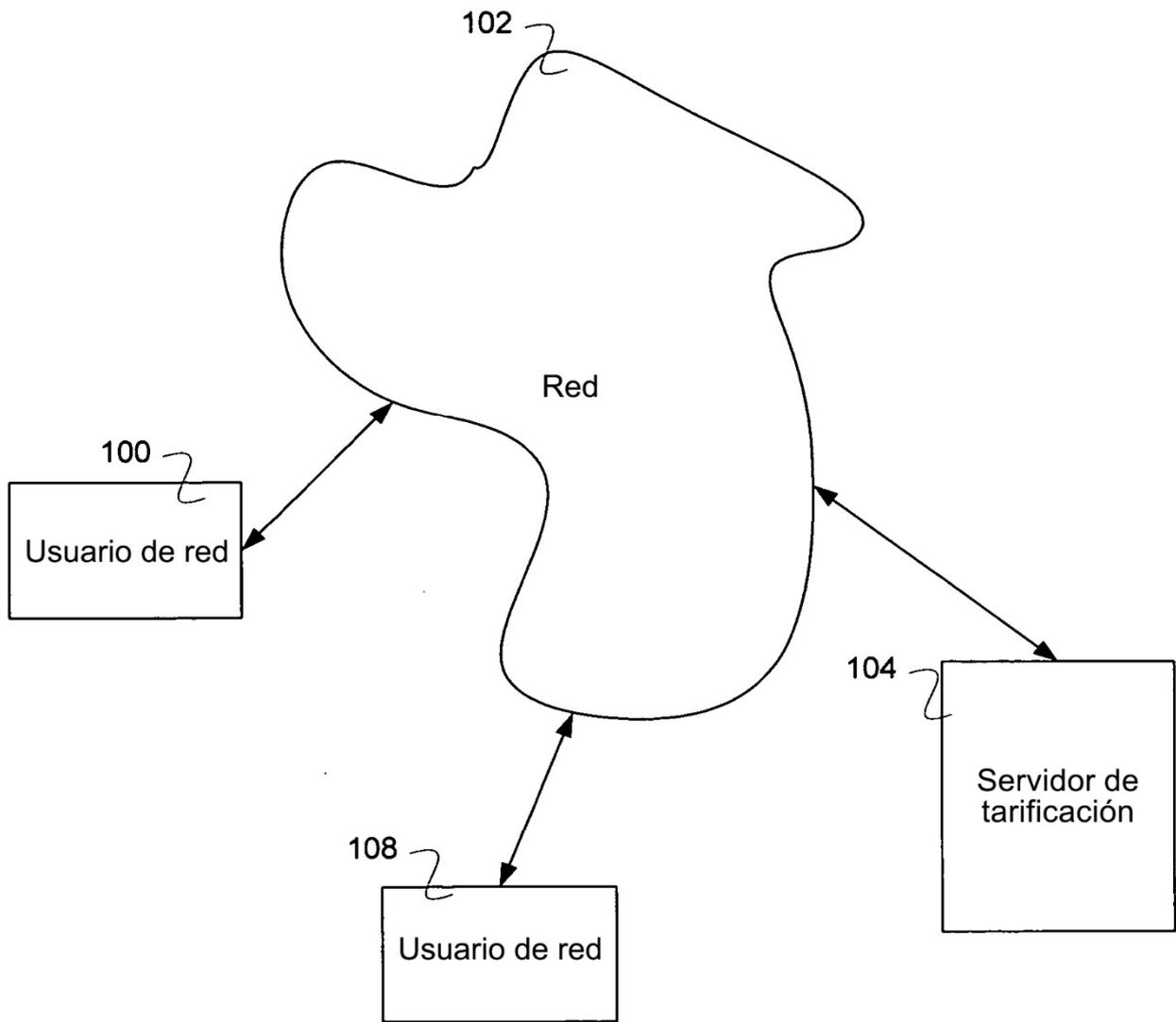


FIG. 1

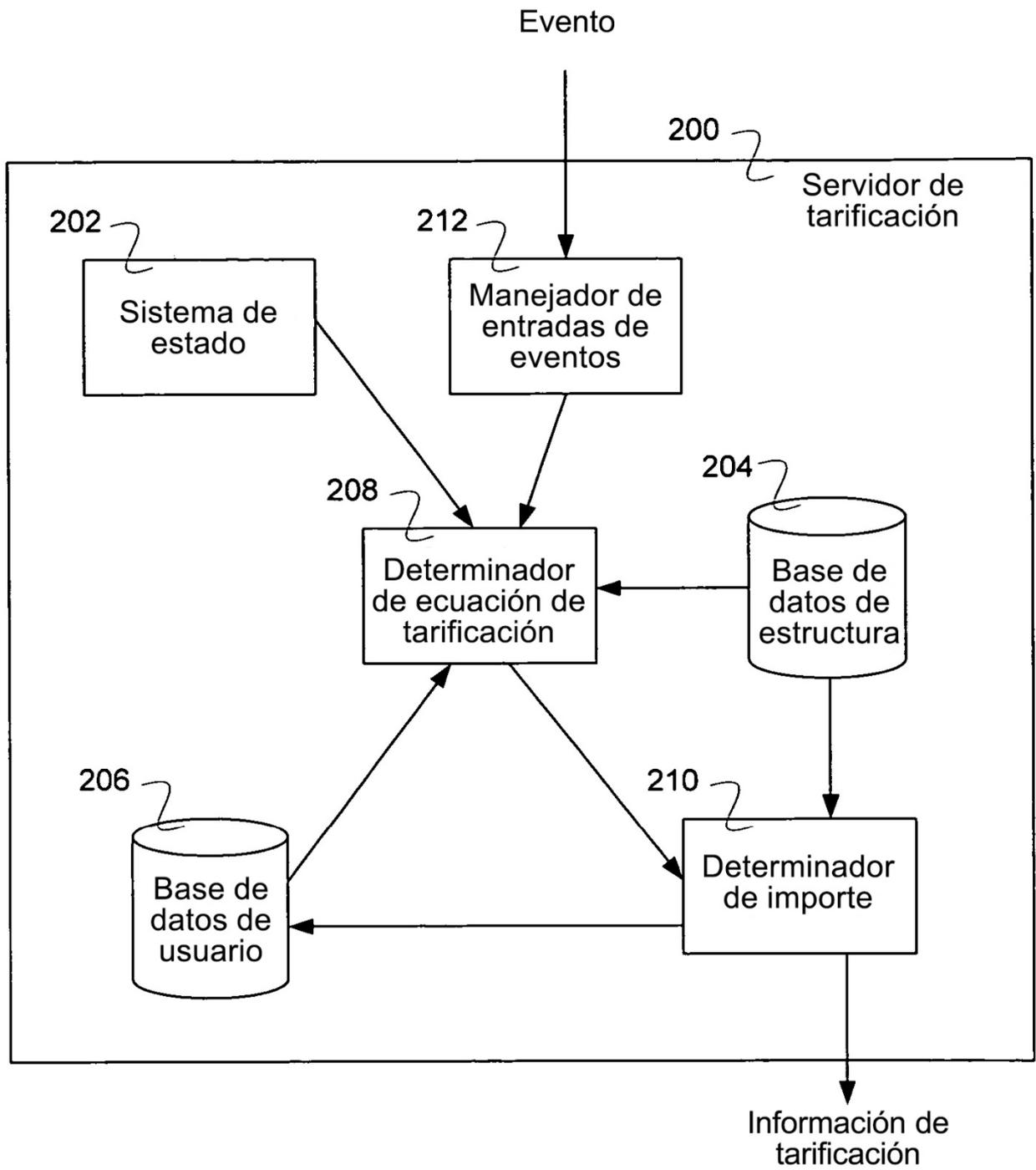


FIG. 2

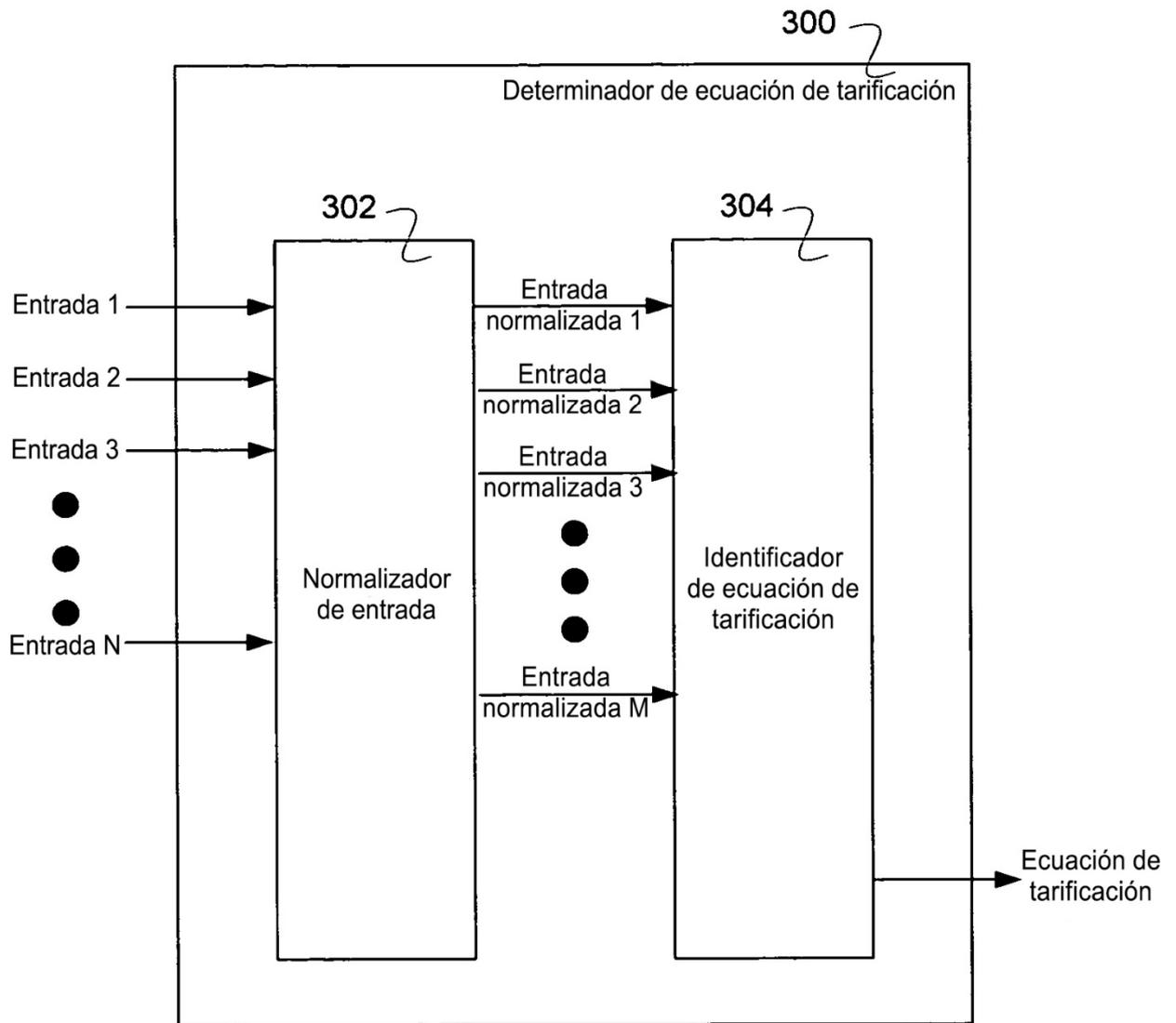


FIG. 3

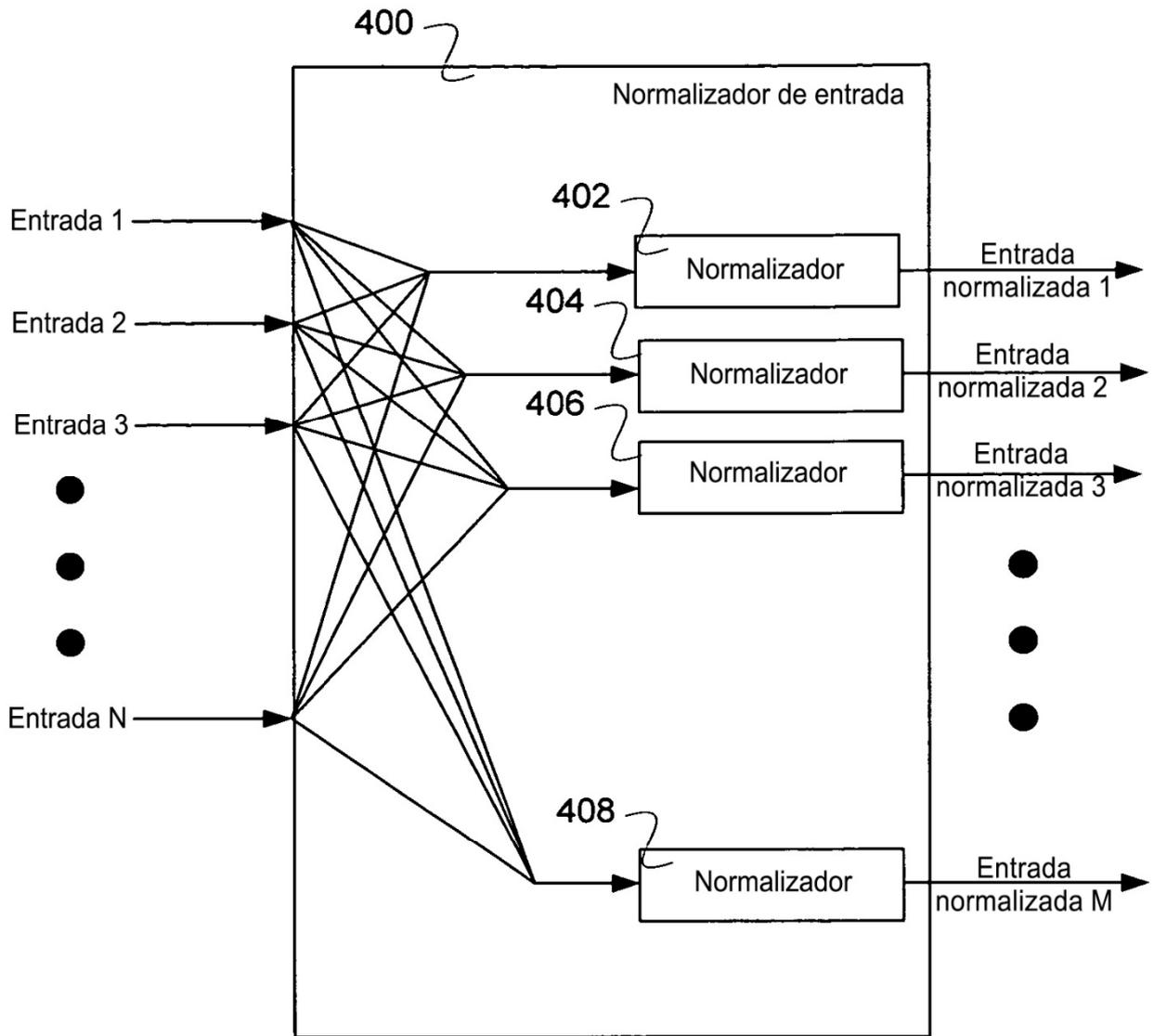


FIG. 4

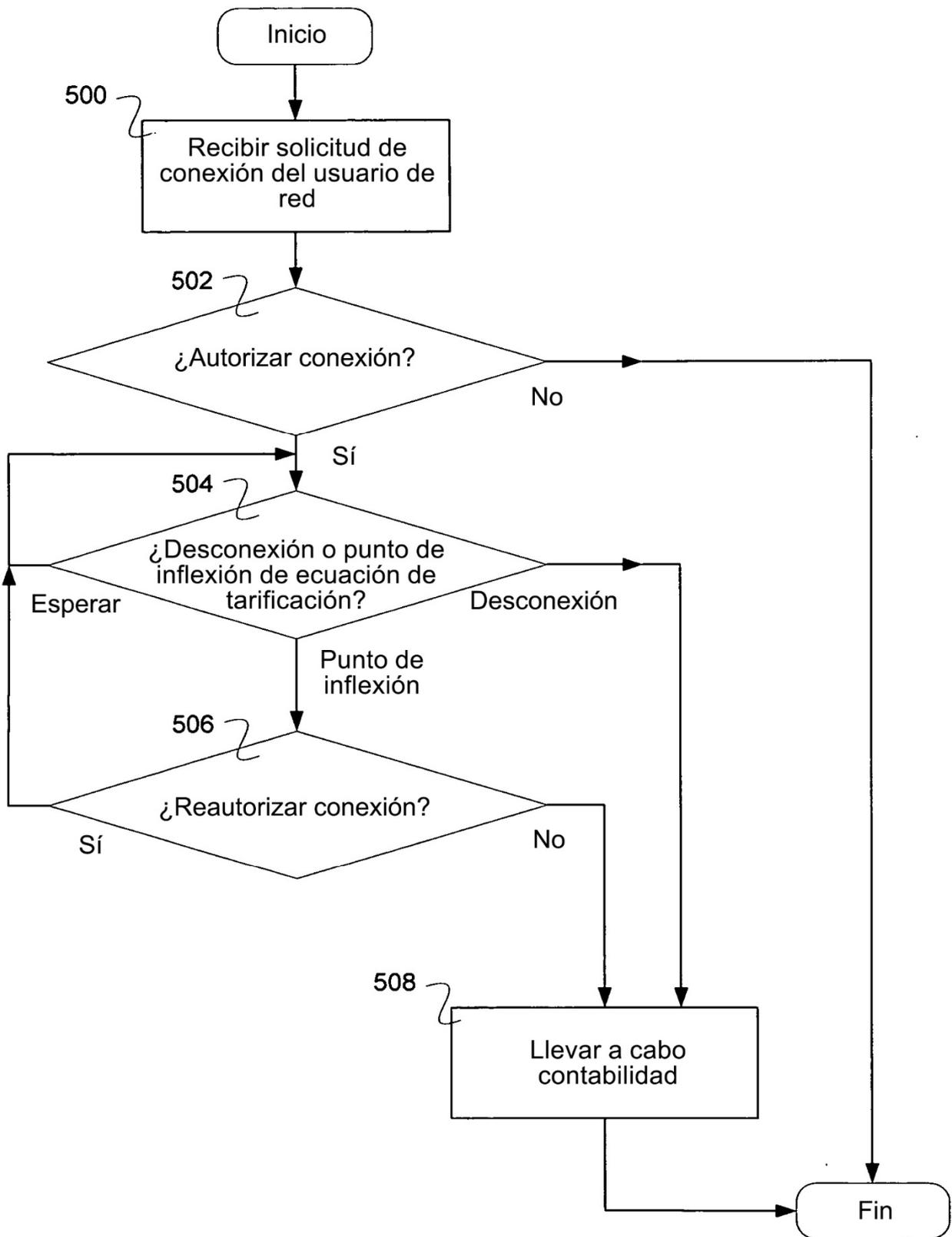


FIG. 5

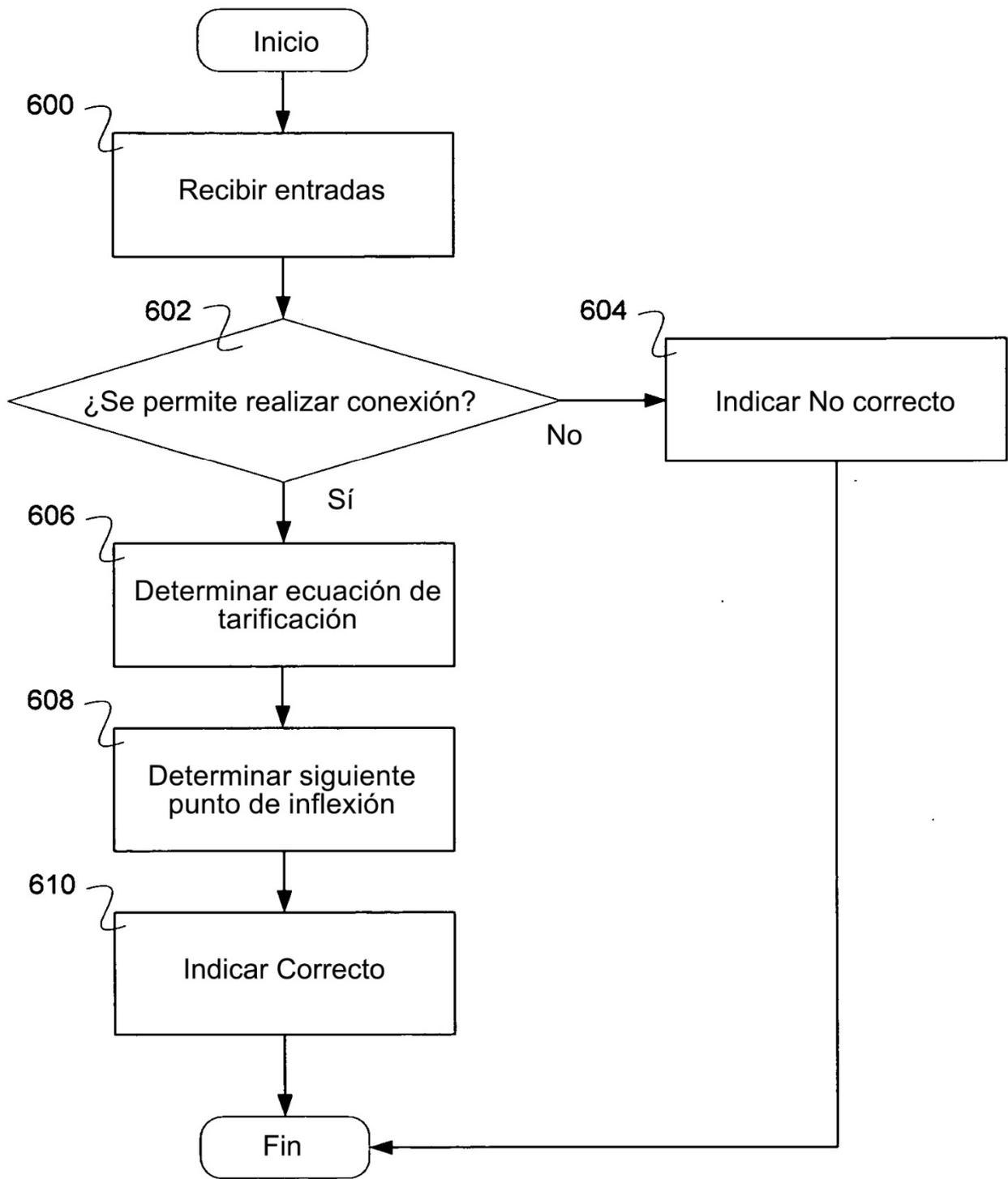


FIG. 6

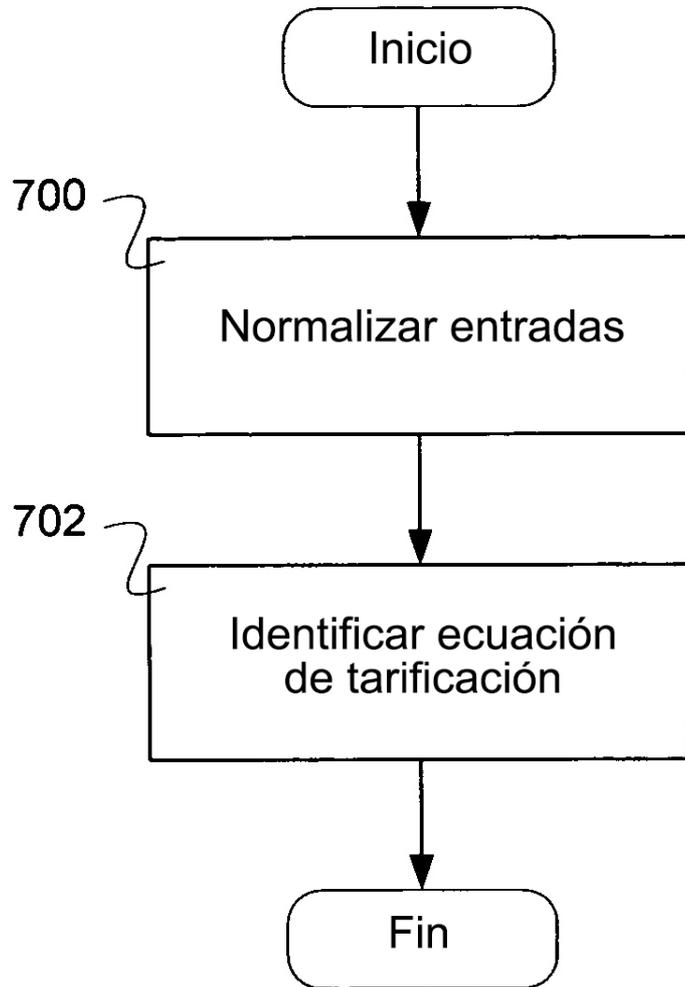


FIG. 7

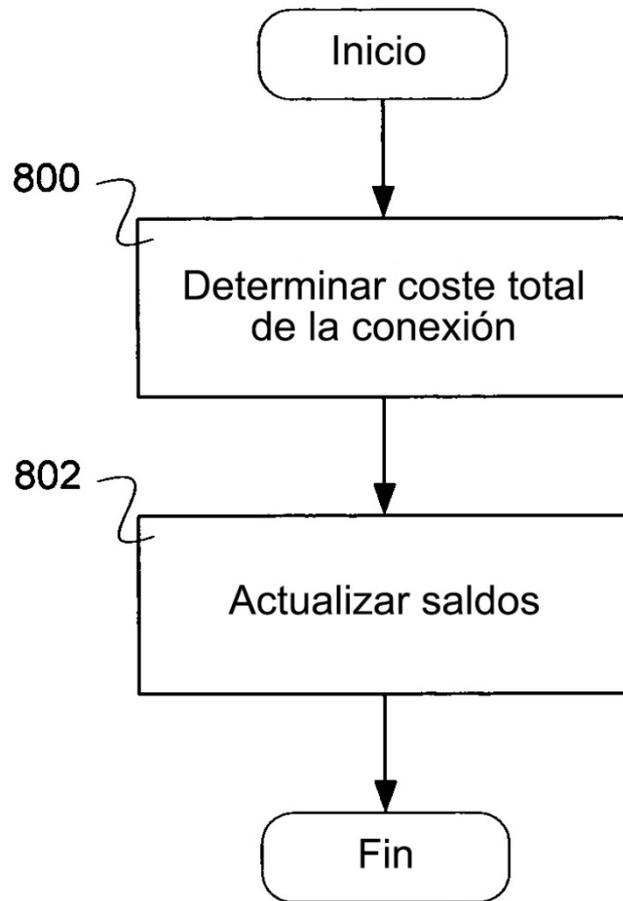


FIG. 8

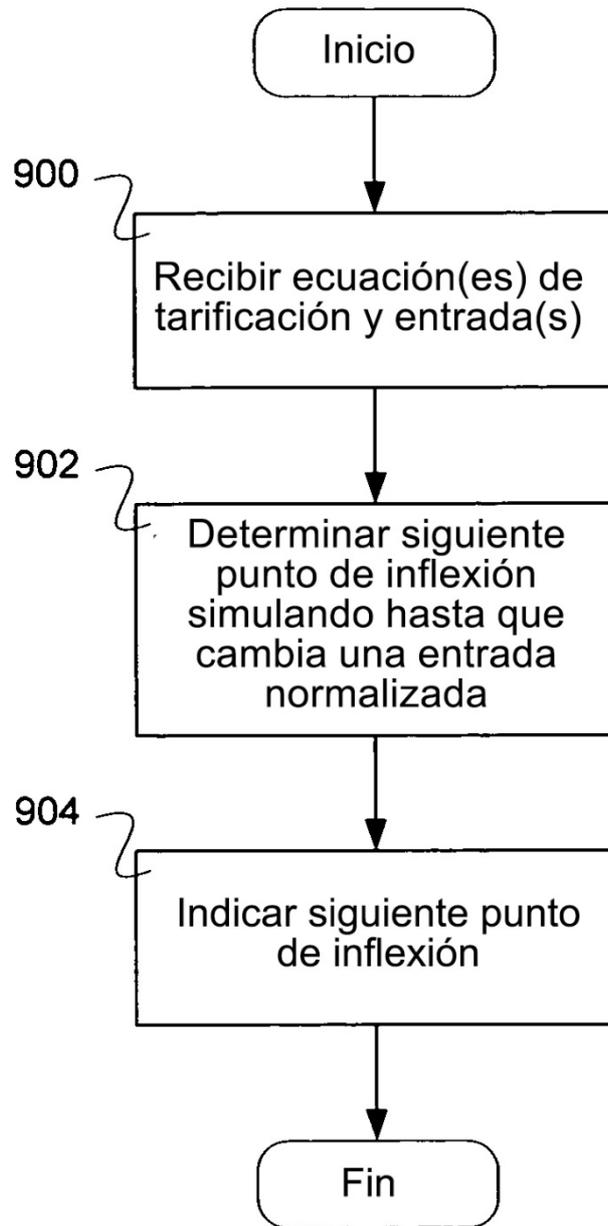


FIG. 9

ES 2 727 745 T3

Saldos:	Dólares estadounidenses									
	Minutos en horas pico usados (nuevo cubo cada mes)									
	Minutos en horas valle usados (nuevo cubo cada mes)									
Ejemplo:	La llamada telefónica comienza a las 4:40 pm y dura 45 minutos									
	Al inicio de la llamada, el saldo en dólares =									85
	Al inicio de la llamada, minutos en horas pico usados para el mes actual									90
	Al inicio de la llamada, minutos en horas valle para el mes actual									80
Hora	4:40	4:45	4:50	4:55	5:00	5:05	5:10	5:15	5:20	5:25
Tarifa	0,00 \$	0,50 \$	0,50 \$	0,20 \$	0,20 \$	0,35\$	0,35\$	0,35\$	0,35\$	0,10\$
Descuento	0%	-20%	-20%	-20%	-20%	-40%	-40%	-40%	-40%	-40%
Importe	0,00 \$	2,50 \$	5,00 \$	6,00 \$	7,00 \$	8,75 \$	10,50 \$	12,25 \$	14,00 \$	14,50 \$
Descuento	0,00 \$	-0,50 \$	-1,00 \$	-1,20 \$	-1,40 \$	-2,10 \$	2,80 \$	-3,50 \$	-4,20 \$	-4,40 \$
Coste neto	0,00 \$	2,00 \$	4,00 \$	4,80 \$	5,60 \$	6,65 \$	7,70 \$	8,75 \$	9,80 \$	10,10 \$
Minutos en horas pico	90	95	100	105	110	110	110	110	110	110
Minutos en horas valle	80	80	80	80	80	85	90	95	100	105
Dólares	85	87,00 \$	89,00 \$	89,80 \$	90,60 \$	91,65 \$	92,70 \$	93,75 \$	94,80 \$	95,10 \$

FIG. 10

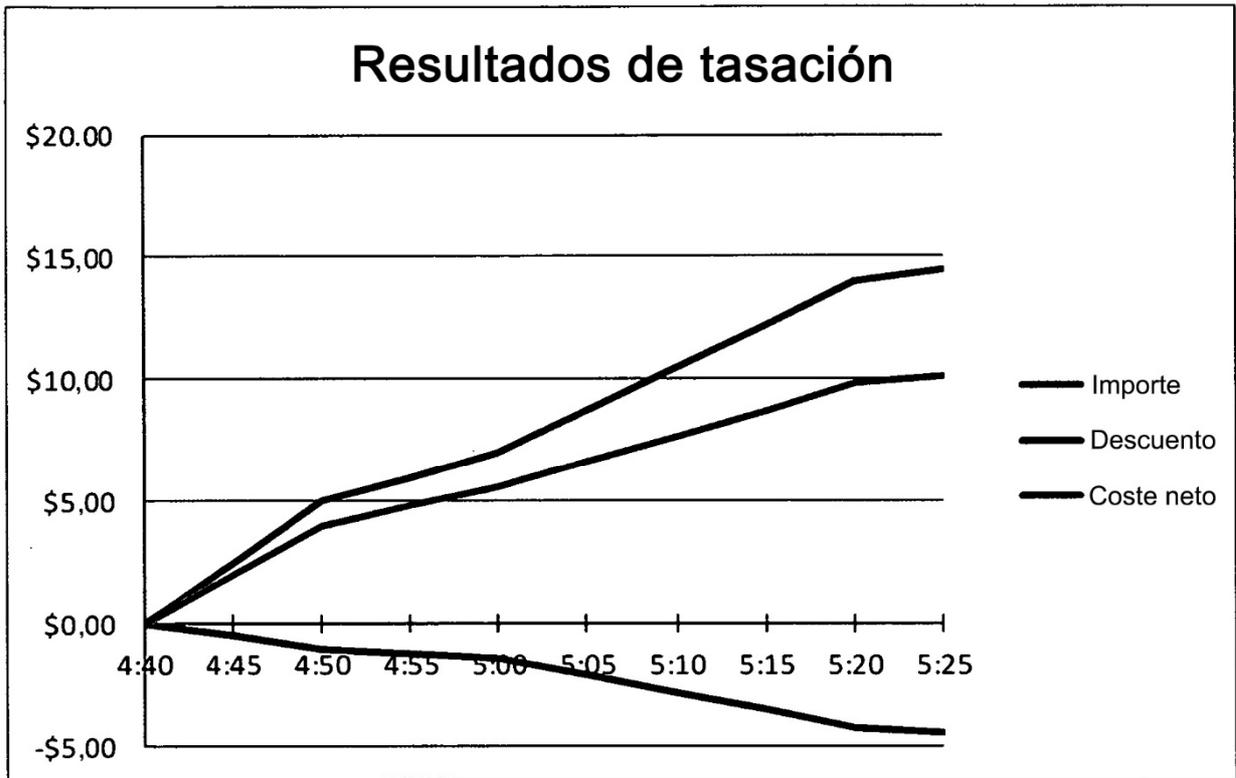


FIG. 11

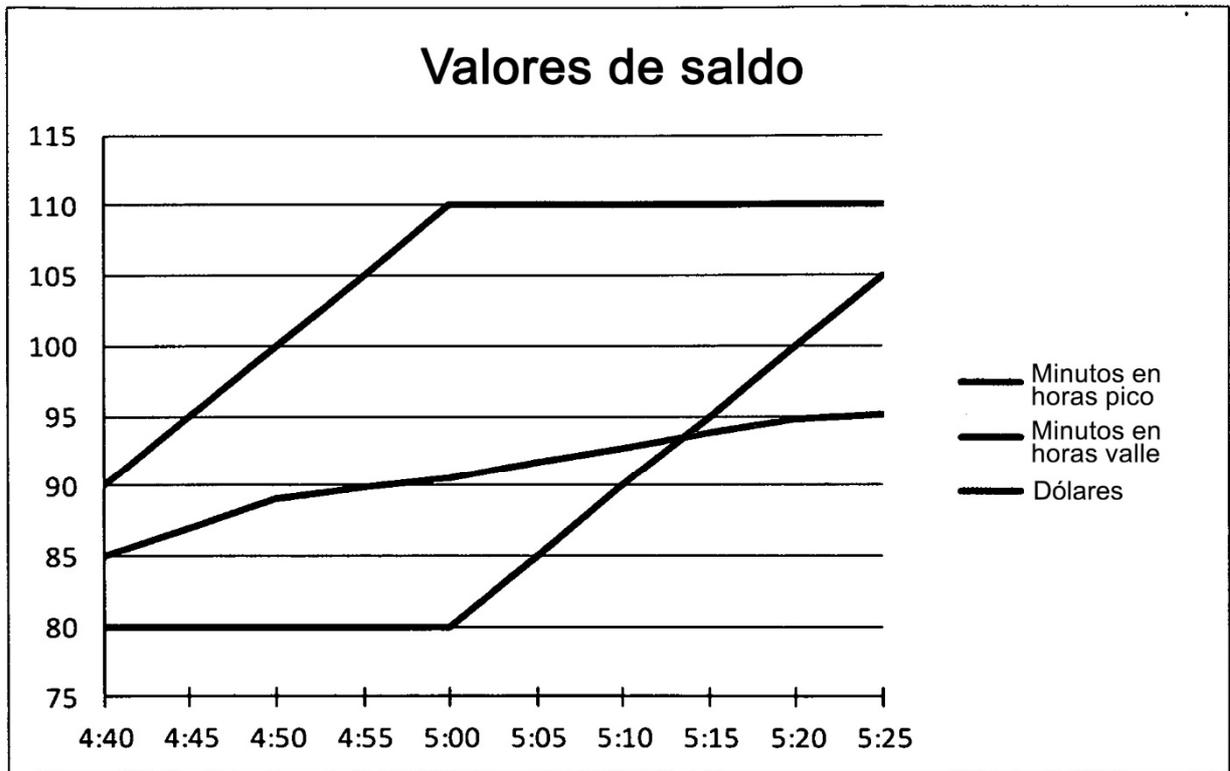


FIG. 12