

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 777 797**

51 Int. Cl.:

H04W 28/08 (2009.01)

H04W 4/20 (2008.01)

H04W 4/02 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.09.2009 PCT/SE2009/051074**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.03.2011 WO11037505**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.09.2009 E 09849887 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2019 EP 2484145**

54 Título: **Método y disposición para soportar análisis de redes sociales en una red de comunicación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.08.2020

73 Titular/es:
TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es:
HILDORSSON, FREDRIK y
KVERNVIK, TOR

74 Agente/Representante:
LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 777 797 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

Método y disposición para soportar análisis de redes sociales en una red de comunicación

5 **Campo técnico**

La invención se refiere en general a un método y disposición para soportar el análisis de las relaciones sociales entre usuarios de terminales en una red de comunicación.

10 **Antecedentes**

En el campo de las telecomunicaciones, se han ideado soluciones para proporcionar servicios relevantes y potencialmente atractivos que se han adaptado a diferentes consumidores de servicios de acuerdo con sus intereses y necesidades en diferentes situaciones. Por lo tanto, estos servicios se pueden personalizar para usuarios individuales dependiendo de sus perfiles de usuario y/o situación actual. Algunos ejemplos son publicidad y TV personalizada. También se han sugerido soluciones para identificar grupos o "agrupamientos" de usuarios que pertenecen a diferentes redes sociales, y para adaptar diversos servicios a estos grupos de usuarios.

La adaptación diferenciada de servicios para grupos de usuarios en una red de comunicación se puede lograr basándose en el conocimiento de las relaciones sociales entre los usuarios de terminales. Este tipo de información puede extraerse de los datos de tráfico disponibles en las redes de comunicación, es decir, información sobre llamadas ejecutadas y otras sesiones, usando diversos métodos y algoritmos para el análisis de redes sociales que se han desarrollado recientemente. Además, puede ser de interés para algunas partes obtener conocimiento de diversas estadísticas y aspectos relacionados con las redes sociales. Algunos ejemplos de tales técnicas de análisis conocidas son los "métodos de centralidad", es decir, encontrar el usuario más central en una red social, y el "análisis de camarillas", es decir, encontrar un grupo de usuarios estrechamente relacionados entre sí en algún aspecto. Cualquiera de estos métodos y algoritmos para analizar las redes sociales se suele denominar "algoritmos SNA (análisis de redes sociales)", término que también se usará aquí.

Generalmente, se encuentran disponibles grandes cantidades de datos de tráfico en los registros de datos de cobro (CDR), que son comúnmente generados y almacenados para que las redes soporten el cobro por llamadas y sesiones ejecutadas. Los datos de tráfico pueden referirse a llamadas de voz, SMS (servicio de mensajes cortos), MMS (servicio de mensajes multimedia), sesiones de juegos y correos electrónicos. En esta descripción, el término "llamadas" se usa para abreviar para representar cualquier tipo de comunicación entre dos partes, por lo tanto, sin limitarse a las llamadas de voz. Los datos de tráfico también pueden contener más información sobre las llamadas relacionadas con la hora del día, la duración de la llamada, la ubicación y el tipo de servicio usado. Los datos de tráfico también se pueden obtener por medio de varios dispositivos de análisis de tráfico, como analizadores de inspección profunda de paquetes (DPI) y otros dispositivos de detección de tráfico, que se pueden instalar en varios nodos de comunicación en la red.

Por lo tanto, estos datos de tráfico pueden usarse para obtener información sobre las relaciones sociales entre diferentes usuarios, dependiendo de la cantidad y el tipo de comunicaciones que estos usuarios hayan llevado a cabo entre sí, así como la hora del día, la duración y la ubicación al hacer sus llamadas y sesiones. Se han realizado grandes esfuerzos para proporcionar un mecanismo para identificar automáticamente diferentes grupos o conjuntos de usuarios que se consideran socialmente relacionados, basándose en los datos de tráfico disponibles. En general, se ha reconocido que un historial de llamadas ejecutadas y sesiones entre diferentes usuarios puede proporcionar una base para dicho análisis de redes sociales, básicamente suponiendo que dos usuarios que hayan ejecutado una o más llamadas puedan considerarse relacionados socialmente. Se pueden definir diferentes criterios para las llamadas para determinar si dos usuarios se consideran socialmente relacionados, por ejemplo, solo llamadas que excedan los 30 segundos para eliminar números marcados incorrectamente, solo llamadas en ambas direcciones entre dos personas para eliminar los centros de soporte o similares, una frecuencia mínima de llamadas, etc.

El documento WO 2009/112072 A1 describe un método y un motor de inferencia para procesar datos de comunicación telefónica. Trata de la construcción de grupos de usuario basándose en el grado de conectividad entre usuarios de una red de teléfono.

El documento "Extracción de datos de comunidades de usuarios de móvil de conocidos en registros de detalles de llamada", de TENG et al. ACM 2 Penn Plaza, Suite 701 - Nueva York, E.E.U.U., 11 de marzo de 2007, páginas 957-958, Seúl, Corea, trata sobre el uso de los CDR para organizar relaciones entre usuarios de móvil. Los CDR se transforman en gráficos conectados para descubrir patrones de usuario. El documento "Extracción de comunidades densas a partir de gráficos de llamadas de telecomunicaciones", de PANDIT et al, Software y middleware de sistemas de comunicación y workshops 2008, Comsware 2008. 3ª conferencia internacional en IEEE Piscataway, NJ, E.E.U.U., 6 de enero de 2008, páginas 82-89 trata sobre la consideración de las redes sociales derivadas de los registros de llamadas telefónicas, es decir, gráficos en los que los números de teléfono individuales son los nodos y los bordes que corresponden a un contacto telefónico entre dos nodos.

Sin embargo, muchas redes de comunicación de hoy en día son bastante extensas y sirven a grandes cantidades de suscriptores, tal vez millones, que normalmente están activos en una red de comunicación tan grande. También hay un rápido aumento de usuarios y tráfico en estas redes. Por lo tanto, es un proceso muy complejo y lento para detectar y analizar millones de llamadas y sesiones con el fin de identificar diferentes grupos o conjuntos de usuarios relacionados socialmente basándose en sus comunicaciones ejecutadas previamente.

Por ejemplo, puede llevar varias horas, días o incluso semanas para que un sistema procesador ejecute algoritmos SNA en una gran fuente de información sobre llamadas y sesiones ejecutadas, como datos de tráfico, para identificar a un grupo de usuarios relacionados socialmente. Este trabajo también requiere amplios recursos de memoria para almacenar grandes cantidades de datos. Por lo tanto, es un problema que el análisis de redes sociales de los usuarios en una red de comunicación pueda ser muy complejo y requiera recursos sustanciales de almacenamiento, procesamiento e informática, y que también lleve mucho tiempo.

15 Sumario

Es un objeto de la invención abordar al menos algunos de los problemas descritos anteriormente. Por lo tanto, es un objeto facilitar el proceso de análisis de las relaciones sociales entre usuarios de terminales en una red de comunicación. Estos objetos y otros pueden lograrse principalmente mediante una solución de acuerdo con las reivindicaciones independientes adjuntas.

De acuerdo con diferentes aspectos, un método, una disposición y un medio legible por computadora se definen para soportar el análisis de las relaciones sociales entre usuarios de terminales en una red de comunicación por medio de una unidad de partición.

En el método inventivo, se obtienen datos de tráfico y datos de ubicación relacionados con las llamadas realizadas por los usuarios, por ejemplo, de datos CDR disponibles en la red. Luego se determina una ubicación geográfica representativa para los usuarios individuales basándose en los datos de tráfico y los datos de ubicación. A continuación, se forma una partición de usuario que define un grupo de usuarios basándose en las ubicaciones determinadas, donde los usuarios tienen ubicaciones geográficas representativas dentro de un área predeterminada. La partición de usuario formada se proporciona finalmente o se entrega a una función de análisis de redes sociales para su posterior trabajo de análisis. En otro aspecto, se define un medio legible por computadora que contiene instrucciones que, cuando se ejecutan en un procesador en una unidad de partición, realizan el método anterior.

De acuerdo con la disposición inventiva, la unidad de partición comprende una unidad de obtención de datos adaptada para obtener datos de tráfico y datos de ubicación relacionados con las llamadas realizadas por los usuarios, y una unidad de determinación de ubicación adaptada para determinar una ubicación geográfica representativa para usuarios individuales basándose en los datos de tráfico y los datos de ubicación. La unidad de partición comprende además una unidad de formación de partición adaptada para formar una partición de usuario que define un grupo de usuarios basándose en las ubicaciones determinadas donde los usuarios tienen ubicaciones geográficas representativas dentro de un área predeterminada, y una unidad de entrega adaptada para proporcionar la partición de usuario a una función de análisis de redes sociales.

El método inventado, la disposición y el medio legible por computadora pueden implementarse de acuerdo con cualquiera de las siguientes realizaciones opcionales.

En una realización, la partición de usuario es representada como una división en un gráfico que comprende los usuarios. Además, el área predeterminada de la partición de usuario puede coincidir con un distrito o región geográfica densamente poblada.

En otra realización, se forma una pluralidad de particiones de usuario basadas en la ubicación que definen diferentes grupos de usuarios que tienen ubicaciones geográficas representativas dentro de diferentes áreas limitadas. En ese caso, las particiones de usuario pueden formarse de acuerdo con un plan de partición de red predefinido de áreas predeterminadas correspondientes, que se usa para mapear la ubicación representativa de cada usuario a una partición de usuario. El plan de partición de red puede ajustarse aún más basándose en la retroalimentación del trabajo de análisis posterior usando las particiones de usuario formadas. Alternativamente, las particiones de usuario se pueden formar para agrupamientos de usuarios que se encuentran relativamente cerca entre sí de acuerdo con sus ubicaciones representativas, y donde se ha realizado una cantidad relativamente pequeña de llamadas en diferentes particiones de usuario. Las particiones de usuario basadas en la ubicación también se pueden ajustar de modo que se reduzca la cantidad de llamadas ejecutadas que implican conexiones sociales o vínculos entre diferentes particiones de usuario.

En realizaciones adicionales, los datos de tráfico y los datos de ubicación pueden obtenerse de los CDR. Los datos de ubicación pueden extraerse adicionalmente de la información sobre la ubicación geográfica de celdas, áreas de servicio y ubicación en el caso de una red móvil, o de puntos de conexión en los que se pueden conectar terminales

portátiles en el caso de una red fija. La ubicación geográfica representativa básicamente implica una ubicación en la que un usuario realiza principalmente sus llamadas.

5 El uso del método inventivo y la disposición anterior permitirán a los operadores de red proporcionar información útil y precisa sobre las relaciones sociales entre usuarios de terminales de manera más eficiente en términos de tiempo total de procesamiento y escalabilidad, así como la capacidad de almacenamiento, al realizar análisis de redes sociales de grandes redes de comunicación.

10 Otras posibles características y beneficios de la invención serán evidentes a partir de la descripción detallada a continuación.

Breve descripción de los dibujos

15 La invención se describirá ahora con más detalle por medio de realizaciones de ejemplo y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- La figura 1 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra un ejemplo de cómo se puede soportar un análisis de redes sociales, de acuerdo con una realización.

20 - La figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra un ejemplo de cómo se pueden formar particiones con usuarios de terminales en una red de comunicación, cuando se usa la invención.

- La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para soportar el análisis de redes sociales, de acuerdo con otra realización.

25 - La figura 4 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra cómo puede funcionar una unidad de partición en un ejemplo práctico, de acuerdo con realizaciones adicionales.

30 - La figura 5 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra una disposición en una unidad de partición con más detalle, de acuerdo con otras realizaciones.

Descripción detallada

35 En esta descripción, el término "partición de usuario" se usa para representar la división de una pluralidad de usuarios de terminales que se consideran socialmente relacionados en un respeto predefinido. Descrito brevemente, la invención puede usarse para facilitar el trabajo de análisis de definir particiones de usuario e identificar usuarios de terminales que se califican para pertenecer a una determinada partición, en esta descripción referida como el proceso de partición. Cuando se ha formado una partición de usuario, es posible ejecutar algoritmos SNA para los usuarios dentro de esa partición. Además, varios servicios de comunicación y otros servicios pueden adaptarse a los usuarios en la partición basándose en el conocimiento de que estos usuarios se consideran socialmente relacionados, al menos en cierta medida. También puede ser posible utilizar tal conocimiento en redes sociales para la planificación y configuración de la red de comunicación u otras infraestructuras de comunidad.

45 Se ha reconocido previamente que en un patrón de tráfico común, la mayoría de las llamadas se realizan entre usuarios de terminales cuando se encuentran relativamente cerca entre sí, es decir, dentro de un área geográfica limitada, mientras que las llamadas entre usuarios ubicados de forma remota son generalmente menos frecuentes. En esta invención, se observa además que existe una fuerte correlación entre la distancia mutua o la proximidad de ubicaciones geográficas representativas para usuarios individuales y la fortaleza de sus relaciones sociales. Como resultado, los usuarios que típicamente se ubican relativamente cerca entre sí cuando llaman tienen más probabilidades de estar "conectados" socialmente que los usuarios que tienen ubicaciones más remotas entre sí. De hecho, se puede hacer una aproximación donde la probabilidad de que dos individuos estén socialmente conectados es inversamente proporcional al cuadrado de su distancia relativa.

55 Esta conclusión ahora se utiliza para hacer particiones de usuario basándose en las ubicaciones geográficas de los usuarios cuando se llaman entre sí de modo que una partición particular contenga usuarios con ubicaciones geográficas representativas dentro de un área limitada predeterminada. En esta descripción, el término "ubicación geográfica representativa" implica una ubicación donde un usuario realiza principalmente sus llamadas. También se puede crear un gráfico de particiones de usuario basadas en la ubicación, y estas particiones de usuario se pueden ajustar aún más para minimizar la cantidad de conexiones sociales, o "vínculos", a través de diferentes particiones de usuario.

65 Los usuarios en estas particiones de usuario basadas en la ubicación pueden analizarse en términos de redes sociales, usando algoritmos SNA o similares, lo que sin embargo está fuera del alcance de esta solución. Este trabajo de análisis adicional es así facilitado cuando se han hecho las particiones de usuario inventivo basadas en la ubicación, que es una forma relativamente simple de agrupar usuarios con una alta probabilidad de estar socialmente conectados. Además, cuando un gran número de usuarios se ha dividido en una pluralidad de

particiones de usuario de esta manera, los algoritmos SNA se pueden ejecutar en cada partición en paralelo con una cantidad significativamente reducida de usuarios. Como resultado, el tiempo de ejecución, la complejidad y los requisitos de almacenamiento se pueden reducir y, por lo tanto, la eficiencia se puede mejorar en general para cualquier trabajo de análisis posterior dentro de cada partición de usuario.

5 También es posible usar la partición basada en la ubicación descrita anteriormente como una "partición previa" para el trabajo de partición adicional, por ejemplo, usando varios algoritmos de partición. De hecho, algunos algoritmos de partición solo son efectivos si se ha realizado una partición previa, y el uso de la partición basada en la ubicación inventiva hará que los algoritmos de partición sean más efectivos y el tiempo de procesamiento se puede reducir en varias horas para grandes redes de comunicación.

15 La ubicación geográfica representativa de un usuario puede determinarse a partir de los datos de tráfico disponibles, como los datos de CDR, aunque también es posible usar otros métodos, como las funciones de posicionamiento para usuarios móviles que de todos modos pueden emplearse en la red. Es posible que se necesite más conocimiento sobre la ubicación de diferentes celdas, áreas de servicio y ubicación de una red móvil, o puntos de conexión de una red fija en la que se pueden conectar terminales portátiles, etc., para establecer la ubicación de un usuario al hacer una llamada, dependiendo del tipo de red que se use. Por ejemplo, tales terminales portátiles pueden usarse en redes fijas para servicios como correo electrónico, chat y Skype. Un terminal móvil puede enviar además coordenadas GPS que pueden usarse para determinar su posición.

20 La figura 1 ilustra cómo se pueden formar particiones de usuario basadas en la ubicación con usuarios de terminales potencialmente relacionados socialmente para una red de comunicación por medio de una unidad 100 de partición, de acuerdo con una realización de ejemplo. Inicialmente, se supone que no se han realizado particiones y que los datos de tráfico están disponibles para llamadas o comunicaciones realizadas en la red, lo que puede ser una gran cantidad de datos en una red extensa.

30 En una primera acción esquemática 1:1, la unidad 100 de partición obtiene datos de tráfico de llamadas ejecutadas y datos de ubicación de la red de una fuente 102 de datos de tráfico y una fuente 104 de datos de ubicación, respectivamente. La fuente 102 de datos de tráfico puede incluir una base de datos CDR y/o una función de detección de tráfico que puede registrar llamadas ejecutadas en la red y proporcionar información útil sobre esas llamadas, por ejemplo, mediante diversos dispositivos de análisis de tráfico, como analizadores de inspección profunda de paquetes (DPI) o similares instalados en varios nodos de comunicación en la red.

35 La fuente 104 de datos de ubicación puede ser una base de datos o similar que contiene información sobre la ubicación geográfica de diferentes nodos de la red usada al hacer las llamadas, por ejemplo, puntos de conexión en los que se pueden conectar terminales portátiles en el caso de una red fija, o celdas, áreas de servicio y ubicación en el caso de una red móvil. También se pueden usar otras fuentes de datos de ubicación, como la base de datos de suscripción del operador con información de la dirección de facturación de los suscriptores.

40 A partir de los datos de tráfico y ubicación obtenidos, la unidad 100 de partición determina entonces una ubicación geográfica representativa para usuarios individuales en la red, como se indica en una acción adicional 1:2. Como se mencionó anteriormente, la ubicación geográfica representativa de un usuario es la ubicación donde el usuario realiza principalmente sus llamadas, que pueden derivarse de los datos de tráfico y de ubicación llamados individuales como se describió anteriormente. Por ejemplo, la ubicación del usuario se puede determinar primero con una precisión adecuada para cada llamada, y la ubicación más frecuente se puede seleccionar como la ubicación más representativa de ese usuario.

50 Este procedimiento se realiza para cualquier número de usuarios en la red, por ejemplo, para prácticamente todos los usuarios que han realizado un número suficiente de llamadas para proporcionar una ubicación geográfica representativa significativa. También se puede realizar una cierta filtración o "limpieza" de los datos antes de este paso, por ejemplo, sin tener en cuenta las llamadas a nodos de comunicación no personales, como servicios telefónicos automatizados, llamadas a números de soporte y actividades de telemarketing.

55 Dentro del alcance del paso 1:2, y dependiendo del tipo de red y su configuración, la unidad 100 de partición puede derivar las ubicaciones geográficas de los usuarios para cada llamada a partir de los datos de tráfico, por ejemplo, recibidos como datos de CDR, de modo que puede que no sean necesarios más datos de ubicación de una fuente 104 de datos de ubicación separada. Por lo tanto, aunque la fuente 102 de datos de tráfico y la fuente 104 de datos de ubicación se ilustran como dos entidades separadas, en la práctica pueden realizarse como una única base de datos CDR.

60 Dependiendo de la configuración específica del operador de los CDR, se pueden extraer diferentes cantidades de información geográfica a partir de ellos. Por ejemplo, un CDR de una red móvil generalmente incluye una "identidad global de celda" o "identidad de área de servicio" denominada CGI/SAI, que contiene una identidad global única de la celda usada para la llamada. Desde la CGI/SAI, también es posible derivar la información de ubicación en un nivel superior, por ejemplo, área de ubicación, área de servicio BSC (controlador de estación base) o área de servicio MSC (centro móvil de conmutación).

Como se indica en una acción 1:3 adicional en la unidad 100 de partición, las particiones de usuario que definen grupos de usuarios de terminales con ubicaciones geográficas representativas similares, se forman luego basándose en las ubicaciones de los usuarios determinadas de acuerdo con lo anterior. En este ejemplo, se forma una pluralidad de tales particiones de usuario basadas en la ubicación que definen diferentes grupos de usuarios que tienen ubicaciones geográficas representativas dentro de diferentes áreas limitadas. En este paso, se puede usar un plan de particiones de red predefinido que describe diferentes áreas geográficas para las particiones de usuario. Cuando se han determinado ubicaciones geográficas representativas para los usuarios de terminal, el plan de partición de red se puede usar para mapear sus ubicaciones representativas a una partición de usuario, identificando así qué usuarios pertenecen a cada partición. En la práctica, este plan de partición puede haber sido creado por un experto en planificación de redes o generado automáticamente.

Al crear el plan de partición de red, se decide el número de particiones de usuario y qué regiones geográficas deben cubrir. Por ejemplo, si las ubicaciones representativas de los usuarios se derivan de sus CDR, el plan de partición puede indicar qué área de servicio BSC, área de servicio MSC o incluso celdas individuales que se incluirán en cada partición de usuario. Opcionalmente, el plan de partición de red también se puede ajustar basándose en la retroalimentación del trabajo de análisis posterior usando las particiones de usuario formadas.

También es posible emplear otras estrategias de partición sin depender de un plan de partición de red predefinido. Por ejemplo, se puede formar una partición de usuario cuando se encuentra que un agrupamiento de usuarios está relativamente cerca entre sí de acuerdo con sus ubicaciones representativas determinadas, y donde se ha realizado una cantidad relativamente pequeña de llamadas en diferentes particiones de usuario. Por otro lado, puede haber muchas llamadas en dos áreas densas particulares, en cuyo caso se puede formar una partición que cubra ambas áreas.

En algunos casos prácticos, puede no ser necesario determinar la ubicación exacta del usuario en el momento de cada llamada. Puede ser suficiente determinar una ubicación típica del usuario durante un tiempo determinado, por ejemplo, un mes, como la ubicación geográfica representativa. Por ejemplo, si un gran número de CDR está disponible para un usuario en una red móvil, la CGI/SAI más frecuente de los CDR durante el mes puede seleccionarse como la ubicación representativa. En este contexto, una identidad de celda puede ser información de ubicación demasiado detallada. Puede ser mejor formar la partición de usuario basándose en un área de servicio RNC/BSC (controlador de estación base), o incluso en el área de servicio MSC, dependiendo de la planificación de la red del área total a cubrir. Por ejemplo, si cada área de servicio BSC corresponde a un distrito o región geográfica densamente poblada, como una ciudad, puede ser adecuado formar particiones de usuario basándose en el área de servicio BSC a la que pertenece la ubicación representativa de los usuarios.

En una acción final 1:4 mostrada en la unidad 100 de partición, las particiones de usuario formadas en la acción 1:3 se proporcionan o entregan a una función 106 de análisis de redes sociales o similar para ejecutar diversos algoritmos SNA 108 con el fin de obtener información útil y conocimiento de las redes sociales de los usuarios de terminales en la red de comunicación analizada. Sin embargo, el funcionamiento de dicha función de análisis de redes sociales está fuera del alcance de esta solución.

Un ejemplo de cómo se pueden formar particiones de usuario basadas en la ubicación con usuarios de terminales en una red de comunicación se describirá ahora con referencia a la figura 2. Se supone que se han determinado ubicaciones geográficas representativas para los usuarios de terminales como se describe para la acción 1:2 anterior. La figura 2 ilustra cómo las ubicaciones representativas de los usuarios se distribuyen en un área geográfica cubierta por la red de comunicación. Las diversas flechas entre los usuarios ilustran esquemáticamente que se han realizado diferentes llamadas, que es información que se puede obtener de datos de tráfico como los CDR como se describió anteriormente. Por ejemplo, el usuario X ha llamado al usuario Y al menos una vez y ha sido llamado al menos una vez por el usuario Z, como se muestra en la figura.

Las particiones de usuario pueden representarse como divisiones en un gráfico con las ubicaciones representativas de los usuarios, básicamente como se muestra en la figura 2. Cabe señalar que esta cifra se simplifica enormemente y en realidad el número de usuarios y llamadas es de una magnitud mucho mayor. Las llamadas mostradas por las flechas implican así relaciones sociales probables entre los usuarios.

En este ejemplo, se han formado tres particiones de usuario A, B y C con diferentes usuarios, de modo que el número de relaciones potenciales entre las diferentes particiones de usuario sea el menor posible. Estas particiones de usuario A-C se pueden hacer a partir de un plan de particiones de red predefinido con diferentes áreas geográficas para las particiones, por ejemplo, las áreas de ciudades u otros distritos o regiones geográficas densamente pobladas. Luego, los usuarios se mapean y asignan a las particiones de usuario de acuerdo con sus ubicaciones representativas y el plan de partición.

Alternativamente, las particiones de usuario A-C pueden formarse para agrupamientos de usuarios que se encuentran relativamente cerca entre sí de acuerdo con sus ubicaciones representativas, como se mencionó anteriormente. Usando este enfoque, las particiones de usuario A-C pueden formarse de modo que se haya

realizado una cantidad relativamente pequeña de llamadas entre diferentes particiones de usuario, como se ve en la figura. Esta operación también puede denominarse "minimizar el corte de borde" de la partición.

5 Usando el conocimiento de la correlación entre la proximidad de ubicaciones geográficas representativas para usuarios individuales y la fuerza de sus relaciones sociales, esta división basada en la ubicación de los usuarios en las particiones de usuario A-C indica, por lo tanto, grupos de usuarios que probablemente estén socialmente conectados.

10 A continuación se describirá un procedimiento para soportar el análisis de redes sociales de usuarios de terminales en una red de comunicación con referencia al diagrama de flujo de la figura 3. Los pasos mostrados son ejecutados por una unidad de partición como la unidad 100 descrita anteriormente. Aunque este procedimiento describe que se forma una partición de usuario, se puede repetir para otras particiones de usuario que se pueden representar como divisiones en un gráfico o similar con varias particiones de usuario basadas en la ubicación, por ejemplo, básicamente de la manera que se muestra en la figura 2.

15 En un primer paso 300, la unidad de partición obtiene datos de tráfico y datos de ubicación relacionados con las comunicaciones realizadas por los usuarios, que corresponden básicamente a la acción 1:1 anterior. En un siguiente paso 302, se determina una ubicación geográfica representativa para una pluralidad de usuarios individuales basándose en los datos de tráfico obtenidos y los datos de ubicación, que corresponden básicamente a la acción 1:2 anterior. Una partición de usuario que define un grupo de usuarios se forma basándose en las ubicaciones determinadas, en un paso adicional 304, donde los usuarios tienen ubicaciones geográficas representativas dentro de un área predeterminada. Finalmente, en un último paso 306, la partición de usuario formada se proporciona o entrega a una función de análisis de redes sociales, que corresponde básicamente a la acción 1:2 anterior. La función de análisis de redes sociales puede ejecutar varios algoritmos SNA en los usuarios en la partición de usuario formada que involucra un número limitado de usuarios, lo que reducirá la complejidad del trabajo de análisis. Como se mencionó anteriormente, este proceso puede repetirse para formar una pluralidad de particiones de usuario. De este modo, estos algoritmos SNA se ejecutan en una cantidad significativamente reducida de usuarios dentro de cada partición, en comparación con la cantidad total de usuarios en la red de comunicación.

30 A continuación se describirá con referencia a la figura 4 un ejemplo práctico de cómo puede funcionar una unidad de partición cuando soporta el análisis de redes sociales de usuarios de terminales en una red de comunicación de acuerdo con esta solución. La unidad 400 de partición funciona básicamente de la manera descrita para las figuras 1 y 3 anteriores, y el ejemplo de la figura 4 describe otras posibles características y detalles. La red de comunicación es una red móvil celular que emplea los CDR y mantiene información sobre dónde se ubican geográficamente las celdas individuales. Como se mencionó anteriormente, las posiciones de celda pueden usarse como información de ubicación para las ubicaciones geográficas representativas de los usuarios individuales en este contexto, aunque en algunas situaciones puede ser suficiente y más adecuado usar un área de servicio RNC/BSC, o incluso un área de servicio MSC, como información de ubicación para usuarios de terminales en una red celular dependiendo de la planificación de la red de las celdas.

40 Una primera acción 4:1 en la unidad 400 de partición ilustra que la información de posición se recopila de varias fuentes de datos, en este caso incluyendo datos de tráfico de una base de datos CDR 402, y datos de ubicación de una base 404 de datos de posición de celda y/o una base 406 de datos de dirección de abonado, aunque todas estas fuentes de datos no se utilizan necesariamente. Por ejemplo, puede ser suficiente identificar un usuario de una llamada y en qué celda se ubicó el usuario al hacer la llamada, desde un CDR para esa llamada, y determinar la posición geográfica de esa celda a partir de la base 406 de datos. En otro ejemplo factible, un usuario que llama puede identificarse desde el CDR y la dirección particular de ese usuario puede obtenerse de la base 406 de datos para usarse como la ubicación geográfica representativa del usuario.

50 En una próxima acción 4:2, las ubicaciones geográficas representativas del usuario se determinan a partir de la información obtenida en la acción anterior 4:1. En otra acción 4:3, se inicializa un gráfico G en el que las particiones de usuario A, B, C,... deben presentarse como divisiones, y esta acción puede ejecutarse en cualquier momento antes de la siguiente acción 4:4. Cuando se llena con usuarios de terminal, el gráfico G puede configurarse básicamente como se muestra en la figura 2.

55 Por lo tanto, la unidad 400 de partición forma las particiones de usuario A, B, C, ... en la siguiente acción 4:4, basándose en las ubicaciones de usuario representativas determinadas y usando el gráfico inicializado G, en este ejemplo también usando un plan 400a de partición de red predefinido con diferentes áreas geográficas para las particiones de usuario. Por lo tanto, se supone que el plan 400a de partición se ha predefinido en la unidad 400 de partición, y puede delinear las áreas de ciudades u otros distritos geográficos o regiones densamente pobladas como las particiones de usuario A, B, C,... Los usuarios son así mapeados y asignados a las particiones de usuario A, B, C, ... del plan de partición de red de acuerdo con sus ubicaciones representativas determinadas.

65 En esta acción, el gráfico G inicializado previamente también se llena con los usuarios de acuerdo con su asignación de partición anterior, creando así un gráfico poblado G'. En una acción final 4:5, las particiones de usuario formadas A, B, C,... se muestran como el gráfico poblado G' (A, B, C,...) a una función de análisis de redes sociales o similar,

que no se muestra en esta figura. Opcionalmente, el plan de partición de red se puede ajustar basándose en la retroalimentación del trabajo de análisis posterior cuando se han usado las particiones de usuario A, B, C,..., como lo indica la flecha discontinua.

5 Una posible disposición en una unidad de partición se describirá ahora con más detalle con referencia al diagrama de bloques en la figura 5, que puede usarse en cualquiera de los procedimientos y realizaciones descritos anteriormente. La unidad 500 de partición está configurada para soportar el análisis de redes sociales de usuarios de terminales en una red de comunicación, y comprende una unidad 500a de obtención de datos adaptada para obtener datos de tráfico D y datos de ubicación L relacionados con llamadas realizadas por los usuarios. Los datos de tráfico D y los datos de ubicación L se obtienen de fuentes de datos adecuadas que no se muestran en esta figura. La unidad 500 de partición también comprende una unidad 500b de determinación de ubicación adaptada para determinar una ubicación geográfica representativa para usuarios individuales basándose en los datos de tráfico y los datos de ubicación obtenidos.

15 La unidad 500 de partición comprende además una unidad 500c de formación de partición adaptada para formar una partición de usuario que define un grupo de usuarios basándose en las ubicaciones determinadas donde los usuarios tienen ubicaciones geográficas representativas dentro de un área predeterminada. La unidad 500 de partición también comprende una unidad 500d de entrega adaptada para proporcionar la partición de usuario a una función de análisis de redes sociales.

20 Opcionalmente, las diferentes unidades funcionales en la unidad 500 de partición pueden configurarse además de acuerdo con los siguientes ejemplos. La unidad 500c de formación de partición se puede adaptar además para representar la partición de usuario como una división en un gráfico que comprende los usuarios. La unidad 500c de formación de partición puede adaptarse además para formar una pluralidad de particiones de usuario basándose en la ubicación que definen diferentes grupos de usuarios que tienen ubicaciones geográficas representativas dentro de diferentes áreas limitadas.

25 La unidad 500c de formación de particiones puede adaptarse además para formar las particiones de usuario de acuerdo con un plan de partición de red predefinido de áreas predeterminadas correspondientes, mediante el uso del plan de partición para mapear la ubicación representativa de cada usuario a una partición de usuario. La unidad 500c de formación de partición puede adaptarse adicionalmente para ajustar el plan de partición de red basándose en la retroalimentación del trabajo de análisis posterior usando las particiones de usuario formadas. La unidad 500c de formación de partición puede adaptarse además para ajustar las particiones de usuario basadas en la ubicación minimizando la cantidad de llamadas ejecutadas que implican conexiones sociales o vínculos entre diferentes particiones de usuario. Si no se usa un plan de particiones de red predefinido, la unidad 500c de formación de particiones puede adaptarse para formar las particiones de usuario para agrupamientos de usuarios que se encuentran relativamente cerca entre sí de acuerdo con sus ubicaciones representativas, y donde una cantidad relativamente pequeña de llamadas se han realizado en diferentes particiones de usuario.

30 La unidad 500a de obtención de datos puede adaptarse además para obtener los datos de tráfico y los datos de ubicación de los CDR. La unidad 500a de obtención de datos puede adaptarse además para extraer datos de ubicación de la información sobre la ubicación geográfica de los puntos de conexión en los que se pueden conectar terminales portátiles en el caso de una red fija, o de celdas, áreas de servicio y ubicación en el caso de una red móvil.

45 Debe observarse que la figura 5 simplemente ilustra varias unidades funcionales en la unidad 500 de partición en un sentido lógico, aunque la persona experta es libre de implementar estas funciones en la práctica usando cualquier medio de software y hardware adecuado. Por lo tanto, la invención generalmente no se limita a la estructura mostrada de la unidad 500 de partición mientras que sus unidades funcionales pueden configurarse para funcionar de acuerdo con los métodos y procedimientos descritos anteriormente para las figuras 1 a 4, cuando corresponda.

50 La invención puede implementarse como un medio legible por computadora que contiene instrucciones que, cuando se ejecutan en un procesador en una unidad de partición, realiza los siguientes pasos, para soportar el análisis de redes sociales de usuarios de terminales en una red de comunicación: un primer paso para obtener datos de tráfico y datos de ubicación relacionados con las llamadas realizadas por los usuarios, un siguiente paso para determinar una ubicación geográfica representativa para usuarios individuales basándose en los datos de tráfico y los datos de ubicación, un siguiente paso para formar una partición de usuario que defina un grupo de usuarios basándose en las ubicaciones determinadas, donde los usuarios tienen ubicaciones geográficas representativas dentro de un área predeterminada, y un paso final para proporcionar la partición de usuario a una función de análisis de redes sociales.

60 Al usar la invención de acuerdo con cualquiera de los aspectos y realizaciones descritos anteriormente, el análisis social de los usuarios en una red de comunicación puede ser soportado y facilitado con una complejidad reducida y que requiere menos recursos de procesador y computación. En particular, la información geográfica ya disponible en los datos de tráfico, como los CDR, se usa de la manera descrita anteriormente, por ejemplo, para proporcionar un gráfico con particiones de usuario que comprende usuarios que probablemente estén socialmente conectados. Como resultado, el análisis social puede llevarse a cabo para cada partición de usuario por separado en un tiempo

mucho más corto, en comparación con las soluciones conocidas anteriormente. El procedimiento de partición basada en la ubicación descrito anteriormente se puede usar para crear una "partición previa" que se usará para el trabajo de partición adicional, por ejemplo, usando varios algoritmos de partición que, sin embargo, están fuera del alcance de esta invención.

- 5 Si bien la invención se ha descrito con referencia a realizaciones de ejemplo específicas, la descripción generalmente solo pretende ilustrar el concepto inventivo y no debe considerarse como limitativa del alcance de la invención. La invención se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un método para soportar el análisis de redes sociales de usuarios de terminales en una red de comunicación, que comprende los siguientes pasos ejecutados por una unidad (100) de partición:
- 5
- obtener (1:1, 300) datos de tráfico y datos de ubicación relacionados con llamadas realizadas por dichos usuarios;
 - determinar (1:2, 302) una ubicación geográfica representativa para usuarios individuales basándose en dichos datos de tráfico y datos de ubicación, en el que la ubicación geográfica representativa implica una ubicación donde un usuario principalmente hace sus llamadas, en el que la ubicación geográfica representativa se determina
 - 10
 - determinando la ubicación del usuario con una precisión adecuada para cada llamada y
 - seleccionando la ubicación más frecuente como la ubicación geográfica representativa de ese usuario;
 - 15
 - formar (1:3, 304) una partición de usuario que define un grupo de usuarios basándose en dichas ubicaciones determinadas, donde los usuarios tienen ubicaciones geográficas representativas dentro de un área predeterminada; y
 - 20
 - proporcionar (1:4, 306) dicha partición de usuario a una función de análisis de redes sociales.
- 2.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha partición de usuario se representa como una división en un gráfico que comprende dichos usuarios.
- 25
- 3.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que dicha área predeterminada coincide con un distrito o región geográfica densamente poblada.
- 30
- 4.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que se forman una pluralidad de particiones de usuario basadas en la ubicación que definen diferentes grupos de usuarios que tienen ubicaciones geográficas representativas dentro de diferentes áreas limitadas.
- 35
- 5.- Un método de acuerdo con la reivindicación 4, en el que dichas particiones de usuario se forman de acuerdo con un plan de partición de red predefinido de áreas predeterminadas correspondientes, y el plan de partición se usa para mapear la ubicación representativa de cada usuario a una partición de usuario.
- 40
- 6.- Un método de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el plan de partición de red se ajusta basándose en la retroalimentación del trabajo de análisis posterior usando las particiones de usuario formadas.
- 45
- 7.- Un método de acuerdo con la reivindicación 4, en el que dichas particiones de usuario se forman para agrupamientos de usuarios que se encuentran relativamente cerca entre sí de acuerdo con sus ubicaciones representativas, y donde se han realizado una cantidad relativamente pequeña de llamadas a través de diferentes particiones de usuario.
- 50
- 8.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, en el que dichas particiones de usuario basadas en la ubicación se ajustan de modo que se reduce la cantidad de llamadas ejecutadas que implican conexiones sociales o vínculos entre diferentes particiones de usuario.
- 55
- 9.- Una disposición en una unidad (100, 400, 500) de partición configurada para soportar el análisis de redes sociales de usuarios de terminales en una red de comunicación, que comprende:
- una unidad (500a) de obtención de datos adaptada para obtener datos de tráfico (D) y datos de ubicación (L) relacionados con llamadas hecho por dichos usuarios;
 - una unidad (500b) de determinación de ubicación adaptada para determinar una ubicación geográfica representativa para usuarios individuales basándose en dichos datos de tráfico y datos de ubicación, en el que la ubicación geográfica representativa implica una ubicación donde un usuario principalmente hace sus llamadas, en el que la unidad de determinación de ubicación se adapta para determinar la ubicación geográfica representativa
 - 60
 - determinando la ubicación del usuario con una precisión adecuada para cada llamada y
 - seleccionando la ubicación más frecuente como la ubicación geográfica representativa de ese usuario;
 - una unidad (500c) de formación de partición adaptada para formar una partición de usuario que define un grupo de usuarios basándose en dichas ubicaciones determinadas donde los usuarios tienen ubicaciones geográficas representativas dentro de un área predeterminada; y
 - 65

- una unidad (500d) de entrega adaptada para proporcionar dicha partición de usuario a una función de análisis de redes sociales.

5 10.- Una disposición de acuerdo con la reivindicación 9, en la que la unidad de formación de partición está adaptada además para formar una pluralidad de particiones de usuario basadas en la ubicación que definen diferentes grupos de usuarios que tienen ubicaciones geográficas representativas dentro de diferentes áreas limitadas.

10 11.- Una disposición de acuerdo con la reivindicación 10, en la que la unidad de formación de partición está adaptada además para formar dichas particiones de usuario para los agrupamientos de usuario que se encuentran relativamente cerca entres sí de acuerdo con sus ubicaciones representativas, y donde una cantidad relativamente pequeña de llamadas se han realizado a través de diferentes particiones de usuario.

15 12.- Un medio legible por computadora que contiene instrucciones que, cuando se ejecutan en un procesador en una unidad (100) de partición, realiza los siguientes pasos, para soportar el análisis de redes sociales de usuarios de terminales en una red de comunicación:

- obtener datos de tráfico y datos de ubicación relacionados con llamadas realizadas por dichos usuarios;

20 - determinar una ubicación geográfica representativa para usuarios individuales basándose en dichos datos de tráfico y datos de ubicación, en el que la ubicación geográfica representativa implica una ubicación donde un usuario principalmente hace sus llamadas, en el que la ubicación geográfica representativa se determina

determinando la ubicación del usuario con una precisión adecuada para cada llamada y

25 seleccionando la ubicación más frecuente como la ubicación geográfica representativa de ese usuario;

- formar una partición de usuario que defina un grupo de usuarios basándose en dichas ubicaciones determinadas, donde los usuarios tienen ubicaciones geográficas representativas dentro de un área predeterminada; y

30 - proporcionar dicha partición de usuario a una función de análisis de redes sociales.

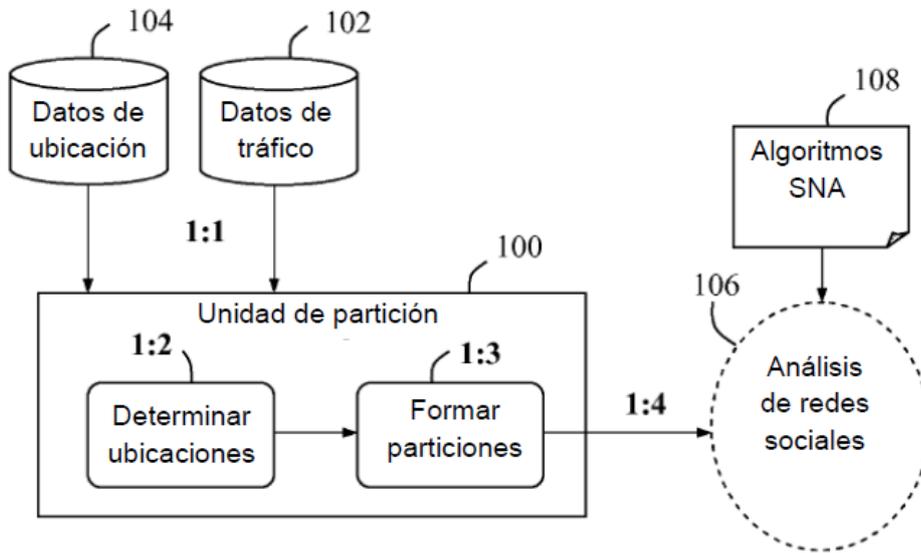


Fig. 1

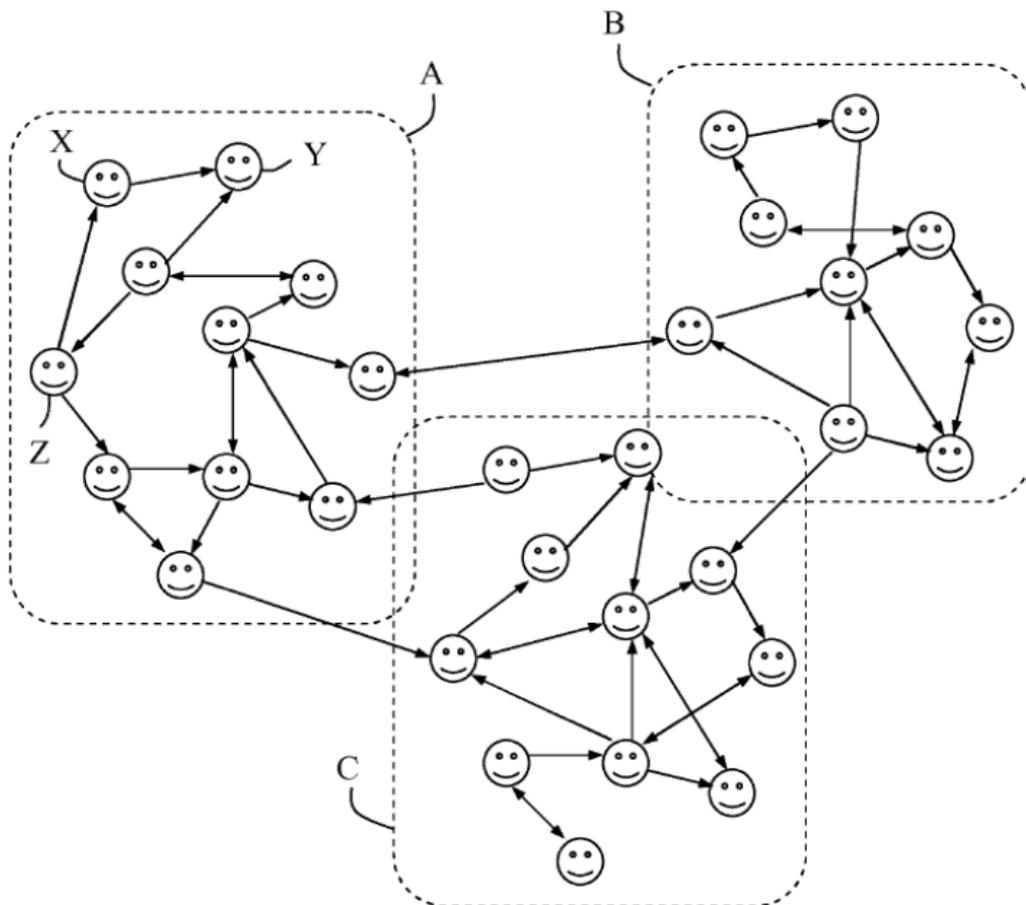


Fig. 2

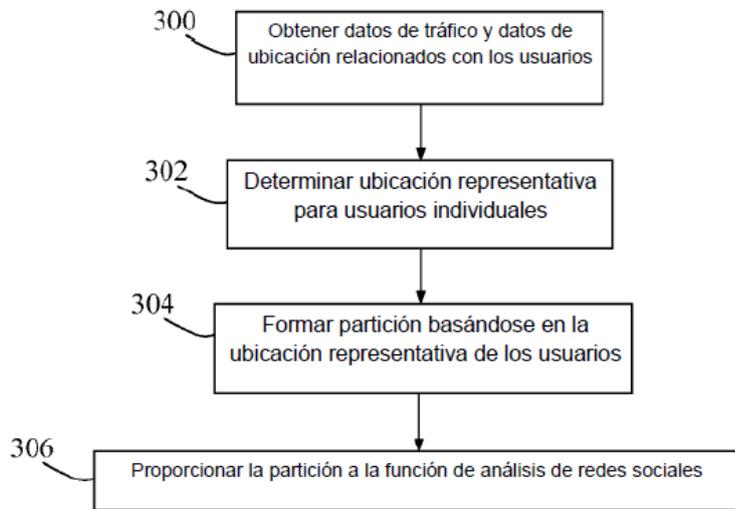


Fig. 3

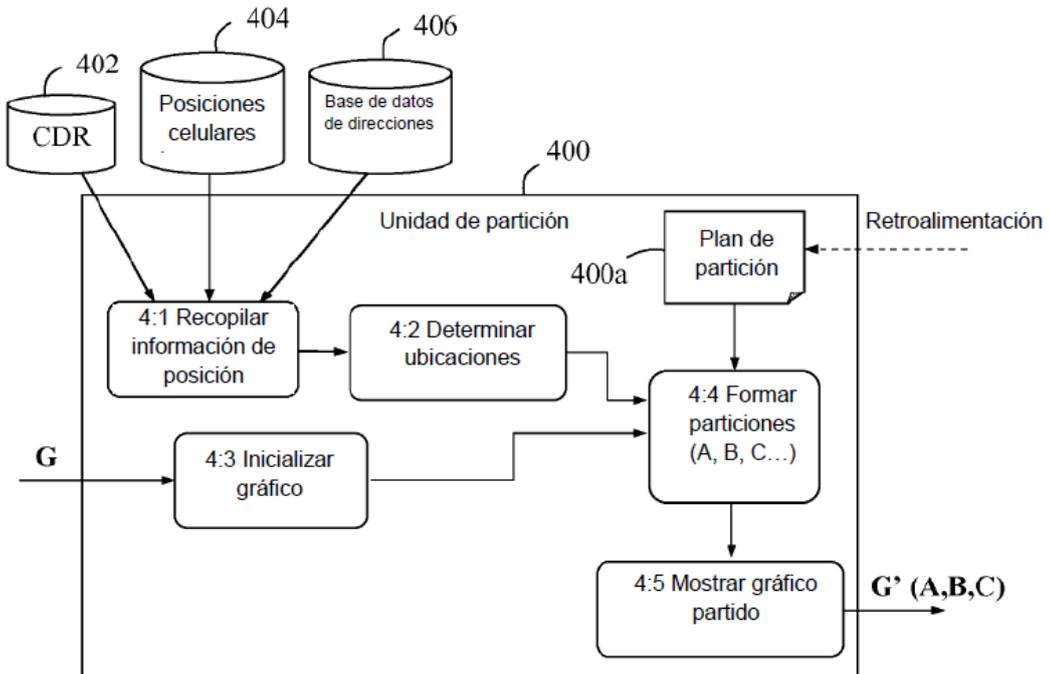


Fig. 4

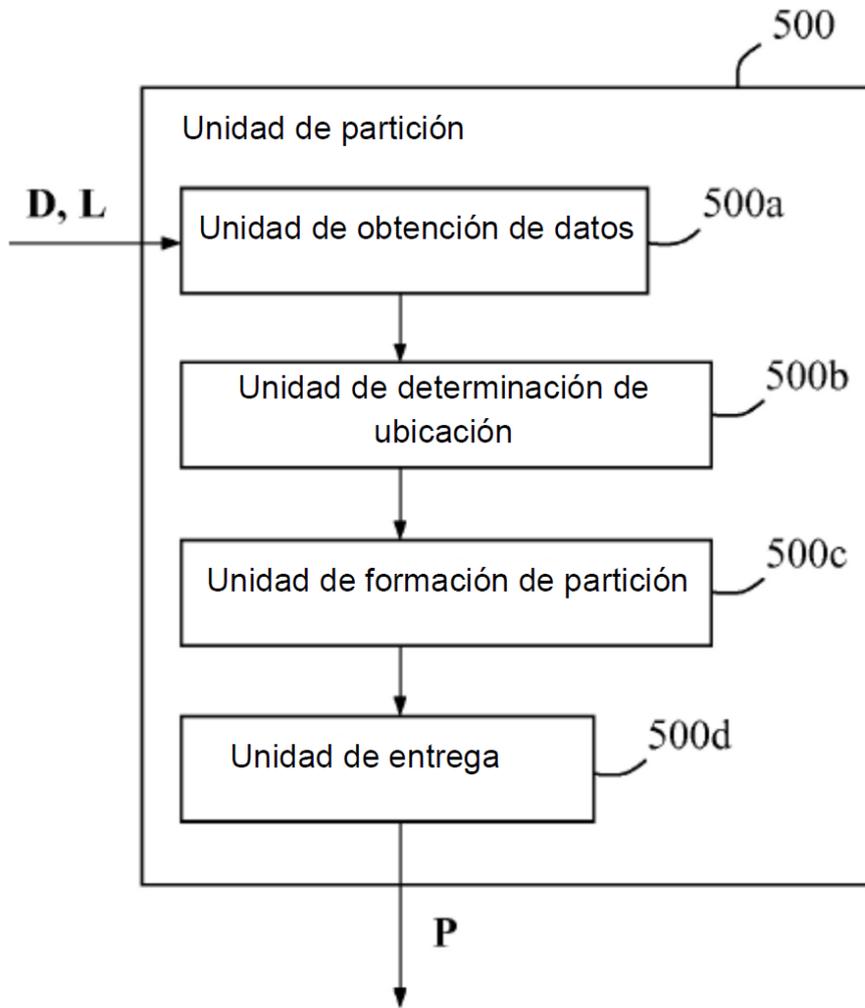


Fig. 5