

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 792 502**

51 Int. Cl.:

H04W 84/18 (2009.01)
H04L 29/06 (2006.01)
H04W 4/02 (2008.01)
G06Q 30/02 (2012.01)
H04W 4/029 (2008.01)
H04W 12/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2015** **E 15176411 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2020** **EP 2988566**

54 Título: **Sistema y método de medición de posición de dispositivo anónimo**

30 Prioridad:

19.08.2014 US 201414462715

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

11.11.2020

73 Titular/es:

**STRATACACHE LIMITED (100.0%)
Riverside one, Sir John Rogerson's Quay
Dublin 2 D02 X576, IE**

72 Inventor/es:

**NYMAN, GABRIEL;
SJÖLUND, BJÖRN y
JERN, NICLAS**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 792 502 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 y método de medición de posición de dispositivo anónimo

Campo técnico

5 La presente divulgación se relaciona con sistemas de medición de posición de dispositivo anónimo. Además, la presente divulgación se relaciona con métodos para medir una o más posiciones de dispositivo de una manera anónima. Adicionalmente, la presente divulgación se relaciona con productos de programas de ordenador que comprenden un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio que tiene instrucciones legibles por ordenador almacenadas en el mismo, siendo las instrucciones legibles por ordenador ejecutables mediante un dispositivo computarizado que comprende hardware de procesamiento para ejecutar los métodos mencionados anteriormente.

10 Antecedentes

15 Convencionalmente, se conocen sistemas para medir una o más posiciones espaciales de uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica correspondientes, por ejemplo, teléfonos inteligentes, dentro de una región dada. Estos sistemas operan, por ejemplo, monitorizando la fuerza recibida de una señal inalámbrica transmitida desde un dispositivo inalámbrico en una pluralidad de receptores dispuestos en posiciones espaciales mutuamente diferentes con respecto a una región dada; mediante cálculos trigonométricos derivados de datos indicativos de posiciones espaciales de la pluralidad de receptores y su respectiva fuerza de señal recibida, se puede determinar una posición espacial del dispositivo inalámbrico dentro de la región dada. Alternativamente, se proporciona una pluralidad de dispositivos de transmisión dispuestos en ubicaciones mutuamente diferentes dentro de una región, en donde un dispositivo inalámbrico es operable para recibir señales inalámbricas transmitidas desde la pluralidad de dispositivos de transmisión; mediante cálculos trigonométricos derivados de datos indicativos de posiciones espaciales de la pluralidad de dispositivos de transmisión y su respectiva fuerza de señal recibida en el dispositivo inalámbrico, se puede determinar una posición espacial del dispositivo inalámbrico dentro de la región.

25 Se ha propuesto tal medición de posición de dispositivos inalámbricos tales como teléfonos inteligentes. Los teléfonos inteligentes son operables para transmitir sus direcciones de MAC las cuales son recibidas por una pluralidad de receptores dispuestos en posiciones espaciales mutuamente diferentes con respecto a una región dada. Esto permite que los teléfonos inteligentes, a partir de sus direcciones de MAC, sean rastreados espacialmente dentro de la región dada. Las interfaces de red en dispositivos inalámbricos tienen códigos de dispositivo únicos denominados "dirección de control de acceso al medio", a saber abreviada a "dirección de MAC" mencionada anteriormente. Las direcciones de MAC son usadas como una dirección de red para la mayoría de las tecnologías de red IEEE802, incluyendo Ethernet, WLAN y Bluetooth; "Ethernet", "WLAN" y "Bluetooth" son marcas registradas. Esto significa que hay una dirección de MAC única en un teléfono dado para radio celular, Wi-Fi y Bluetooth (BT), por ejemplo.

35 Se conoce que emplea el direccionamiento de direcciones de MAC en un contexto de sistemas de posicionamiento para la generación de UUID (ID de usuario única) en productos comerciales. Un problema esencial que surge en práctica se refiere a la privacidad. La dirección de MAC es un identificador único que puede estar asociado con un consumidor dado. Rastrear consumidores individuales no es deseable desde una perspectiva de privacidad. Podría haber, o podría venir, legislación relacionada con la privacidad la cual limita el almacenamiento de identificadores únicos de cualquier tipo de datos relacionados sin el consentimiento de un usuario dado. Además, podría haber, o podría venir, legislación que prohíba la recolección de identificaciones de usuarios, a saber "id's", incluso con el consentimiento del usuario. Además, los clientes de sistema también desconfían de la privacidad de consumidor.

45 El documento "Enhancing Location Privacy in Wireless LAN through Disposable Interface Identifiers: A Quantitative Analysis" de Gruteser et al., Mobile networks and applications, Kluwer Academic Publishers, BO, Vol. 10, No. 3, 1 de junio de 2005 discute los problemas de privacidad y determinación de ubicación de dispositivos móviles mediante operadores de puntos de acceso no confiables. El documento propone modificar una dirección de MAC para que no se pueda vincular a la dirección previa, usando solo una parte del direccionamiento. Se sugiere que la modificación sea realizada en el dispositivo de usuario.

Resumen

La presente divulgación busca proporcionar un sistema de medición de posición de dispositivo anónimo, a saber, un sistema para medir posiciones de uno o más dispositivos dentro de una región espacial dada de una manera anónima.

50 Además, la presente divulgación busca proporcionar un método para medir anónimamente la posición de dispositivo, a saber, un método para medir posiciones de uno o más dispositivos dentro de una región dada de una manera anónima.

55 De acuerdo con un primer aspecto, se proporciona un sistema de acuerdo con la reivindicación anexa 1: se proporciona un sistema para medir de una manera anónima una o más posiciones espaciales de uno o más dispositivos de usuario dentro de una región, en donde el sistema incluye una disposición inalámbrica para recibir señales del uno o más dispositivos de usuario para determinar la una o más posiciones espaciales del uno o más dispositivos de usuario, y

una pluralidad de nodos los cuales están distribuidos espacialmente en posiciones espaciales mutuamente diferentes dentro de la región, caracterizado porque

- la disposición inalámbrica es operable para recibir uno o más códigos de identificación de usuario del uno o más dispositivos de usuario, en donde el uno o más códigos de identificación de usuario incluyen N bits; y

5 - el sistema es operable para aplicar una función de mapeo para mapear el uno o más códigos de identificación de usuario para formar uno o más códigos de identificación secundarios correspondientes disminuyendo una entropía del uno o más códigos de identificación de usuario por K bits; y

- el sistema es operable para modificar el uno o más códigos de identificación secundarios correspondientes aumentando la entropía del uno o más códigos de identificación secundarios correspondientes por M bits,

10 o

- el sistema es operable para modificar el uno o más códigos de identificación de usuario aumentando la entropía del uno o más códigos de identificación de usuario por M bits; y

- el sistema es operable para aplicar una función de mapeo para mapear el uno o más códigos de identificación de usuario aumentados por entropía para formar uno o más códigos de identificación secundarios correspondientes disminuyendo una entropía del uno o más códigos de identificación de usuario por K bits,

15 para identificar, contar y rastrear a usuarios con precisión razonable, en donde los bits son eliminados de o agregados al código de identificación de dispositivo de usuario, direccionándolos y usando parte de la información con el fin de mantener la privacidad de usuario.

20 La presente invención es de ventaja porque el sistema es capaz de monitorizar las posiciones espaciales del uno o más dispositivos de usuario de una manera anónima, empleando una combinación de la función de mapeo y una característica de modificar la entropía después de aplicar la función de mapeo. Las dos formas diferentes de llevar a cabo el sistema están vinculadas porque esencialmente se realizan las mismas operaciones, pero en un orden diferente.

25 Beneficiosamente, realizaciones de la presente divulgación permiten que sea ajustable un grado de anonimato con respecto al uno o más dispositivos de usuario, dependiendo de una manera en la cual son utilizadas la función de mapeo y la característica de modificar la entropía. Opcionalmente, el grado de anonimato es ajustable mediante un operador del sistema.

Opcionalmente, en el sistema, el uno o más códigos de identificación de usuario son uno o más códigos de MAC del uno o más dispositivos de usuario.

30 Opcionalmente, en el sistema, la función de mapeo es una operación lógica. Más opcionalmente, en el sistema, la operación lógica incluye al menos una de: una función AND lógica, una función OR lógica, una función XOR lógica.

35 Opcionalmente, el sistema es operable para modificar la entropía del uno o más códigos de identificación secundarios correspondientes dispersando el uno o más códigos de identificación secundarios correspondientes de manera pseudoaleatoria alrededor de un espacio de post-ID como se emplea por el sistema para representar el uno o más dispositivos de usuario dentro del sistema.

En el sistema, la disposición inalámbrica incluye una pluralidad de nodos los cuales están distribuidos espacialmente en posiciones espaciales mutuamente diferentes dentro de la región.

40 Opcionalmente, en el sistema, los nodos de la disposición inalámbrica son operables para formar una red de comunicación inalámbrica de autoconfiguración para comunicar el uno o más códigos de identificación de usuario y/o el uno o más códigos de identificación de usuario en forma modificada dentro del sistema.

Opcionalmente, en el sistema, los nodos de la disposición inalámbrica son operables para formar una red de comunicación inalámbrica de pares (P2P) para comunicar el uno o más códigos de identificación de usuario y/o el uno o más códigos de identificación de usuario en forma modificada dentro del sistema.

45 Opcionalmente, en el sistema, la disposición inalámbrica es operable para utilizar al menos un nodo para verificar una presencia del uno o más dispositivos de usuario dentro de la región.

50 De acuerdo con un segundo aspecto, se proporciona un método para medir de una manera anónima una o más posiciones espaciales de uno o más dispositivos de usuario dentro de una región de un sistema, en donde el sistema incluye una disposición inalámbrica para recibir señales del uno o más dispositivos de usuario para determinar la una o más posiciones espaciales del uno o más dispositivos de usuario, y una pluralidad de nodos los cuales están distribuidos espacialmente en posiciones espaciales mutuamente diferentes dentro de la región, caracterizado porque el método incluye:

- (a) operar la disposición inalámbrica para recibir uno o más códigos de identificación de usuario del uno o más dispositivos de usuario, en donde el uno o más códigos de identificación de usuario incluyen N bits; y
- (b1) operar el sistema para aplicar una función de mapeo para mapear el uno o más códigos de identificación de usuario para formar uno o más códigos de identificación secundarios correspondientes disminuyendo una entropía del uno o más códigos de identificación de usuario por K bits; y
- (c1) operar el sistema para modificar el uno o más códigos de identificación secundarios correspondientes aumentando la entropía del uno o más códigos de identificación secundarios correspondientes por M bits;
- y
- (b2) operar el sistema para modificar el uno o más códigos de identificación de usuario correspondientes aumentando la entropía del uno o más códigos de identificación de usuario correspondientes por M bits; y
- (c2) operar el sistema para aplicar una función de mapeo para mapear el uno o más códigos de identificación de usuario aumentados por entropía para formar uno o más códigos de identificación secundarios correspondientes disminuyendo una entropía del uno o más códigos de identificación de usuario correspondientes por K bits,
- para identificar, contar y rastrear a usuarios con precisión razonable, en donde los bits son eliminados de o agregados al código de identificación de dispositivo de usuario, direccionándolos y usando parte de la información con el fin de mantener la privacidad de usuario.
- Beneficiosamente, en el método, es ajustable un grado de anonimato con respecto al uno o más dispositivos de usuario, dependiendo de una manera en la cual son utilizadas la función de mapeo y la característica de modificar la entropía. Opcionalmente, el grado de anonimato es ajustable por el usuario y/o ajustable por un operador del sistema.
- Opcionalmente, en el método, el uno o más códigos de identificación de usuario son uno o más códigos de MAC del uno o más dispositivos de usuario.
- Opcionalmente, en el método, la función de mapeo es una operación lógica. Más opcionalmente, en el método, la operación lógica incluye al menos una de: una función AND lógica, una función OR lógica, una función XOR lógica.
- Opcionalmente, el método incluye operar el sistema para modificar la entropía del uno o más códigos de identificación secundarios correspondientes dispersando el uno o más códigos de identificación secundarios correspondientes de manera pseudoaleatoria alrededor de un espacio de post-ID como se emplea por el sistema para representar el uno o más dispositivos de usuario dentro del sistema.
- El método incluye distribuir espacialmente una pluralidad de nodos de la disposición inalámbrica en posiciones espaciales mutuamente diferentes dentro de la región.
- Opcionalmente, el método incluye la disposición de los nodos de la disposición inalámbrica para formar una red de comunicación inalámbrica de autoconfiguración para comunicar el uno o más códigos de identificación de usuario y/o el uno o más códigos de identificación de usuario en forma modificada dentro del sistema.
- Opcionalmente, el método incluye la disposición de los nodos de la disposición inalámbrica para formar una red de comunicación inalámbrica de pares (P2P) para comunicar el uno o más códigos de identificación de usuario y/o el uno o más códigos de identificación de usuario en forma modificada dentro del sistema.
- Opcionalmente, el método incluye disponer la disposición inalámbrica para utilizar al menos un nodo para verificar una presencia del uno o más dispositivos de usuario dentro de la región.
- De acuerdo con un tercer aspecto, se proporciona un producto de programa de ordenador que comprende un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio que tiene instrucciones legibles por ordenador almacenadas en el mismo, siendo las instrucciones legibles por ordenador ejecutables por un dispositivo computarizado que comprende hardware de procesamiento para ejecutar un método con conformidad del segundo aspecto.
- Se apreciará que las características de la invención son susceptibles de ser combinadas en diversas combinaciones sin apartarse del ámbito de la invención como se define en las reivindicaciones anexas.
- Breve descripción de los diagramas
- Realizaciones de la presente divulgación se describirán ahora, solo a modo de ejemplo, con referencia a los siguientes diagramas en donde:
- La figura 1 es una ilustración esquemática de una arquitectura de alto nivel de un sistema de medición de posición de dispositivo anónimo con conformidad de la presente divulgación; y
- La figura 2 es una ilustración esquemática de unas etapas de un método empleado en el sistema de la figura 1.

En los diagramas acompañantes, es empleado un número subrayado para representar un ítem sobre el cual está posicionado el número subrayado o un ítem al cual el número subrayado es adyacente. Un número no subrayado se relaciona con un ítem identificado por una línea que vincula el número no subrayado con el ítem. Cuando un número no está subrayado y está acompañado por una flecha asociada, el número no subrayado es usado para identificar un ítem general al cual está apuntando la flecha.

Descripción detallada de realizaciones de la divulgación

En resumen, la presente divulgación se relaciona con el rastreo de movimientos/ubicaciones de una o más personas, y proporcionar servicios de valor agregado basados en datos indicativos de tales movimientos/ubicaciones rastreadas; en donde tales dispositivos se denominan como que son "terminales móviles". La popularidad de redes de área local inalámbricas, por ejemplo, WLANs, Wi-Fi, y similares, dentro y alrededor de edificios hace que los sistemas de posicionamiento basados en la fuerza de señal recibida (RSSI) fácilmente disponible desde los puntos de acceso (AP) sean deseables. Una técnica de huellas asocia características dependientes de ubicación tales como valores de RSSI de múltiples APs a una ubicación, a saber una huella de ubicación, y usa estas características para inferir la ubicación. La recolección de huellas de RSSI de diferentes ubicaciones son almacenadas en una base de datos, denominada como un "mapa de radio", el cual es usado opcionalmente para comparar con un vector de muestra de RSSI observado para estimar la ubicación del terminal móvil.

Refiriéndose a la figura 1, se muestra una ilustración esquemática de una arquitectura de alto nivel de un sistema de medición de posición de dispositivo anónimo. Un consumidor 102 con su teléfono, el cual tiene Wi-Fi/BT instalado y activado por lo tanto, está, por ejemplo, caminando en un centro comercial. El teléfono busca continuamente las conexiones de red disponibles al sondear un entorno inalámbrico del centro comercial con el fin de encontrar una red a la que sea capaz de unirse. Esto involucra enviar una dirección de MAC. En el sistema, se incluye un conjunto de sensores 100 (A, B, C, D, E) posicionados en una región dada tal como en una tienda departamental, centro comercial, tienda, estadio deportivo, y así sucesivamente. Los sensores 100 son similares a los APs, sin embargo no proporcionan un servicio de comunicación a terminales móviles. Los sensores 100 están configurados para recibir señales de radio desde un terminal 104 móvil portado por una persona 102. La señal de radio desde el terminal 104 puede ser cualquier señal de radio, pero en la presente realización hay señales de Red de Área Local Inalámbrica (WLAN/Wi-Fi) usadas de manera beneficiosa.

Los sensores 100, a saber, los AP's son operables para escuchar para recibir "pings" inalámbricos, a saber sondas, en donde una sonda de Wi-Fi es una lista de estaciones base donde ha estado activa una conexión dada, desde terminales móviles, por ejemplo teléfonos inteligentes, los cuales tienen sus WLAN's activas. Un dispositivo móvil envía una sonda de Wi-Fi a una tasa de típicamente 1 a 2 sondas por minuto. Los sensores 100 no responden a los pings recibidos allí, a saber son pasivos con respecto a los terminales 104. Los sensores 100 registran las fuerzas de señal de transmisión de WLAN recibidas desde el terminal 104 móvil y una dirección de MAC del terminal 104. Los sensores 100 se comunican entre sí de manera ad-hoc para formar una red ad-hoc, por ejemplo una red de pares (P2P) para suministrar información recibida de fuerza de señal, dirección de MAC y opcionalmente otra información. Al menos uno de los sensores 100, a saber "nodos", por ejemplo, un nodo C, está conectado a una red 106 de comunicación, por ejemplo el Internet, por ejemplo usando una conexión de ADSL u otro medio de conexión, ya sea cableado o inalámbrico.

La información de los sensores 100 es recibida en el sistema 108 de servidor, por ejemplo, implementado como un sistema de servidor Walkbase de propiedad privada; "Walkbase" es una marca registrada. El sistema 108 de servidor calcula y registra las trayectorias 112 de movimiento de la persona 102. El sistema 108 de servidor está configurado opcionalmente además para enviar información relacionada con la ubicación, procesada o no procesada, a un servicio 110 de terceros. El servicio 110 de terceros es opcionalmente, por ejemplo, usado para enviar mensajes publicitarios directos al terminal 104 de la persona/usuario 102; opcionalmente, los mensajes publicitarios son pertinentes a la posición espacial de la persona/usuario 102, por ejemplo, una sección dada de una tienda departamental o centro comercial.

Un objetivo del sistema es proporcionar servicios analíticos para los clientes que desean conocer cómo se comportan los visitantes, a saber, personas, compradores et al., en las instalaciones para los clientes y habilitar servicios basados en ubicación/advertimiento, que hasta el momento no serían posibles de otra manera para el usuario del terminal, el cual está siendo posicionado. Esto involucra identificar, contar y rastrear visitantes con precisión razonable, y potencialmente proporcionar servicios basados en ubicación/advertimiento. Sin embargo, realizaciones de la presente divulgación buscan proporcionar tales servicios analíticos de una manera anónima, como se dilucidará a continuación.

En resumen, tal anonimato para usuarios se proporciona eliminando o agregando bits a la dirección de MAC de dispositivo, direccionándolos y usando parte de la información con el fin mantener la privacidad de consumidor en el sistema de posicionamiento en interiores.

Al describir realizaciones de la presente divulgación, se usan los siguientes términos, como se definen en lo anterior:

"MAC": abreviatura de "control de acceso al medio"; y

RSSI: abreviatura de "indicador de fuerza de señal recibida".

En realizaciones de la presente divulgación, se deriva una ID de identificador pseudoúnica de la dirección de MAC de tal forma que no se pueda retroceder a la dirección de MAC original y proporcione de manera suficiente requisitos de privacidad de los clientes. En el sistema mencionado, es empleado de manera beneficiosa un método que tiene las siguientes etapas:

5 ETAPA A: La dirección de MAC del terminal 104 de consumidor es recibida por los sensores 100 y enviada al servidor 108. Dado que es única, opcionalmente, la dirección de MAC a medida que es detectada por los sensores 100 tiene un código asociado el cual no es almacenado en un servidor 108, o el código solo puede ser almacenado allí durante tiempo limitado.

10 ETAPA B: Para generar un código no único, a saber un código anónimo, la dirección de MAC es combinada con una o más máscaras de bits las cuales disminuyen la entropía y producen colisiones intencionalmente. Una función lógica usada es beneficiosamente ya sea una función AND lógica o una función OR lógica, o alguna otra función lógica simple, por ejemplo una función XOR lógica. En esencia, esta etapa B elimina información, entropía, bits, y así sucesivamente de la dirección de MAC original haciendo bits específicos siempre 0 o 1.

15 ETAPA C: Una función de direccionamiento es usada para generar un valor de MAC direccionado a partir de la dirección de MAC enmascarada en bits. Por ejemplo la codificación de direccionamiento SHA-1 es usada opcionalmente para generar por ejemplo código de 160 bits a partir de una dirección de MAC de 48 bits. Este código de 160 bits es único. El direccionamiento es "sometido a peritazgo", a saber inicializado, con un código específico de cliente/región, así para diferentes variables de peritazgo, el direccionamiento producirá resultados diferentes, separando así los espacios de direcciones de post-ID.

20 ETAPA D: un código de 48 bits es seleccionado a partir del resultado de direccionamiento, típicamente sus primeros 48 bits. Esta es un etapa opcional, pero se realiza de manera beneficiosa debido a que un espacio de dirección de 48 bits a menudo es suficiente para acomodar todo el número probable de dispositivos en la práctica.

25 ETAPA E: El código generado es usado como el código de post-ID. La una o más máscaras de bits en la etapa B básicamente definen la ambigüedad del código de post-ID, a saber una probabilidad de falsos positivos. Eso significa que el cliente de sistema, por ejemplo, el usuario y/o un operador del sistema, puede definir si habrá, por ejemplo, 1% o 10% de probabilidad de que dos usuarios tengan un mismo código de post-ID.

Las etapas A a E se dilucidarán además con referencia a la figura 2, a modo de un ejemplo de método simplificado:

30 Etapa 300: en esta etapa, un código de MAC es recibido de un terminal de usuario. En la práctica, el código de MAC es típicamente 48 bits de largo; aquí, se usan beneficiosamente 3 bits en aras de la simplicidad. En este ejemplo particular, el código de MAC recibido es 100 (se muestra en números en negrita).

35 Etapa 302: el código de MAC es enmascarado aplicando una o más máscaras de bits al mismo. Esta etapa 302 controla esencialmente la ambigüedad, a saber la probabilidad de colisión, del código de post-ID. Dado que la función lógica usada en el ejemplo es una función AND lógica, el número de ceros en la una o más máscaras de bits define el nivel de ambigüedad. En un caso de 10 ceros en la máscara, las 2^{48} direcciones originales mapean a 2^{38} direcciones, y así sucesivamente. La probabilidad de colisión es así $2^{38}/2^{48} = 2^{-10}$. Al elegir el número de ceros en la una o más máscaras de bits, se puede ajustar así la probabilidad de colisión, lo cual es altamente ventajoso como una característica innovadora. En el ejemplo, la máscara de bits es 011, así $100 \text{ AND } 011$ producen 000.

40 Etapa 304: el código de MAC es ejecutado a través de una función de direccionamiento, por ejemplo SHA-1. Los algoritmos de direccionamiento típicamente producen un resultado largo: SHA-1 produce un resultado de 160 bits. Sin embargo, si solo hay N opciones en el espacio inicial, solo puede haber 2^N resultados después del direccionamiento. SHA-1 se considera que es un algoritmo criptográfico bastante fuerte, irreversible. Esta etapa tiene solo un efecto menor en la probabilidad de colisión. El resultado del direccionamiento en el ejemplo es 011010.

45 Etapa 306: A medida que la función de direccionamiento dispersa las direcciones de origen de manera bastante uniforme, solo se toman 48 bits del resultado de direccionamiento. Esta etapa tiene solo un efecto menor en la probabilidad de colisión.

Etapa 308: esta es la post-ID para el terminal de usuario que ahora se puede almacenar ya que cumple con los requisitos de privacidad.

50 Detalles de los métodos mencionados anteriormente de la presente divulgación se dilucidarán a continuación con mayor detalle.

La etapa B en lo anterior es ventajosa, a saber, combinando una dirección original, por ejemplo un código de MAC, con una máscara de bits; esto corresponde, en esencia, a deshacerse de bits del código de MAC original, no el direccionado. Opcionalmente, los procesos de reducción de información asociados con la etapa B son implementados a través de la eliminación de bits de la dirección de MAC original.

5 La etapa C en lo anterior emplea beneficiosamente una función de direccionamiento para generar direcciones de MAC
direccionadas a partir de la dirección de MAC enmascarada en bits. Por ejemplo, como se mencionó anteriormente,
un código de direccionamiento SHA-1 es usado opcionalmente para generar, por ejemplo, un código de 160 bits a
partir de una dirección de MAC de 48 bits. Este código de 160 bits beneficiosamente es sustancialmente único. El
10 direccionamiento es opcionalmente "sometido a peritazgo", a saber inicializado con un código específico de
cliente/región: así, para diferentes variables de peritazgo, el direccionamiento producirá resultado diferente, separando
así los espacios de direcciones de post-ID. Opcionalmente, las operaciones asociadas con la etapa C son
implementadas en un comienzo de la secuencia de etapas, proporcionando un resultado general similar, pero una
desventaja con la ejecución de la etapa C antes de la etapa B es que habrá muchas menos colisiones a medida que
15 las funciones de direccionamiento dispersan los identificadores resultantes de manera uniforme en todo el espacio de
direcciones de 48 bits cuando los códigos de MAC originales no son dispersados aleatoriamente. Opcionalmente, si
por alguna razón hay un deseo de mantener las operaciones asociadas con la etapa C cerca del final de la secuencia
de etapas, es beneficioso direccionar una vez, luego deshacerse de los bits, y luego direccionar de nuevo. Sin
embargo, la realización como se describe en detalle en lo anterior es más simple y solo se deshace de algunos bits
del código de MAC original, asegurando así colisiones que ayudan a lograr el anonimato en el sistema.

20 Modificaciones a realizaciones de la invención descritas en lo anterior son posibles sin apartarse del ámbito de la
invención como se define por las reivindicaciones acompañantes. Expresiones tales como "que incluye", "que
comprende", "que incorpora", "tiene", "es" son usadas para describir y reivindicar que la presente invención está
prevista para ser interpretada de una manera no exclusiva, a saber permitiendo que ítems, componentes o elementos
no descritos explícitamente también estén presentes. La referencia al singular también debe interpretarse como
relacionada con el plural. Los números incluidos dentro de paréntesis en las reivindicaciones acompañantes están
previstos para ayudar al entendimiento de las reclamaciones y no deben interpretarse de ninguna forma para limitar
la materia objeto reivindicada por estas reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para medir de una manera anónima una o más posiciones espaciales de uno o más dispositivos (104) de usuario dentro de una región, en donde el sistema incluye una disposición (100) inalámbrica para recibir señales del uno o más dispositivos (104) de usuario para determinar la una o más posiciones espaciales del uno o más dispositivos (104) de usuario y una pluralidad de nodos los cuales están distribuidos espacialmente en posiciones espaciales mutuamente diferentes dentro de la región, en donde
- 5 - la disposición (100) inalámbrica es operable para recibir uno o más códigos de Control de Acceso al Medio, MAC, del uno o más dispositivos (104) de usuario, en donde el uno o más códigos de MAC incluyen N bits para cada uno del uno o más dispositivos de usuario; y
- 10 - el sistema es operable para aplicar una máscara de bits para enmascarar el uno o más códigos de MAC para formar uno o más códigos de identificación secundarios correspondientes los cuales disminuye una entropía del uno o más códigos de MAC por K bits; y
- 15 - el sistema es operable para direccionar el uno o más códigos de identificación secundarios correspondientes para aumentar una entropía de cada uno del uno o más códigos de identificación secundarios correspondientes por M bits para generar un código de post-ID para cada uno del uno o más dispositivos de usuario, en donde el código de post-ID es almacenado para cada uno del uno o más dispositivos de usuario para proporcionar la una o más posiciones espaciales para cada uno del uno o más dispositivos de usuario; o
- el sistema es operable para direccionar el uno o más códigos de MAC para aumentar una entropía del uno o más códigos de MAC por M bits; y
- 20 - el sistema es operable para aplicar una máscara de bits para enmascarar el uno o más códigos de MAC aumentados por entropía para formar uno o más códigos de identificación secundarios correspondientes los cuales disminuyen una entropía de cada uno del uno o más códigos de MAC por K bits para generar un código de post-ID para cada uno del uno o más dispositivos de usuario, en donde el código de post-ID es almacenado para cada uno del uno o más dispositivos de usuario para proporcionar la una o más posiciones espaciales para cada uno del uno o más dispositivos de usuario.
- 25
2. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el enmascaramiento es una operación lógica.
3. El sistema de acuerdo con la reivindicación 2, en donde la operación lógica incluye al menos una de: una función AND lógica, una función OR lógica, una función XOR lógica.
- 30 4. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el sistema es operable para modificar la entropía del uno o más códigos de identificación secundarios correspondientes dispersando el uno o más códigos de identificación secundarios correspondientes de manera seudoraleatoria alrededor de un espacio de post-ID como se emplea por el sistema para representar el uno o más dispositivos de usuario dentro del sistema.
5. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los nodos de la disposición (100) inalámbrica son operables para formar una red de comunicación inalámbrica de autoconfiguración para comunicar el uno o más códigos de MAC y/o el uno o más códigos de MAC en forma modificada dentro del sistema.
- 35 6. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los nodos de la disposición (100) inalámbrica son operables para formar una red de comunicación inalámbrica, de pares, P2P, para comunicar el uno o más códigos de MAC y/o el uno o más códigos de MAC en forma modificada dentro del sistema.
7. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la disposición (100) inalámbrica es operable para utilizar al menos un nodo para verificar una presencia del uno o más dispositivos de usuario dentro de la región.
- 40 8. Un método para medir de una manera anónima una o más posiciones espaciales de uno o más dispositivos (104) de usuario dentro de una región de un sistema, en donde el sistema incluye una disposición (100) inalámbrica para recibir señales del uno o más dispositivos (104) de usuario para determinar la una o más posiciones espaciales del uno o más dispositivos (104) de usuario y una pluralidad de nodos los cuales están distribuidos espacialmente en posiciones espaciales mutuamente diferentes dentro de la región, en donde el método incluye:
- 45 (a) operar la disposición (100) inalámbrica para recibir uno o más códigos de Control de Acceso al Medio, MAC, del uno o más dispositivos (104) de usuario, en donde el uno o más códigos de MAC incluyen N bits para cada uno del uno o más dispositivos de usuario; y
- 50 (b1) operar el sistema para aplicar una máscara de bits para enmascarar el uno o más códigos de MAC para formar uno o más códigos de identificación secundarios correspondientes los cuales disminuyen una entropía del uno o más códigos de MAC por K bits; y

- 5 (c1) operar el sistema para direccionar el uno o más códigos de identificación secundarios correspondientes para aumentar una entropía de cada uno del uno o más códigos de identificación secundarios correspondientes por M bits para generar un código de post-ID para cada uno del uno o más dispositivos de usuario, en donde el código de post-ID es almacenado para cada uno del uno o más dispositivos de usuario cuando se proporcionan la una o más posiciones espaciales para cada uno del uno o más dispositivos de usuario; y
- (b2) operar el sistema para direccionar el uno o más códigos de MAC correspondientes para aumentar una entropía del uno o más códigos de MAC correspondientes por M bits; y
- 10 (c2) operar el sistema para aplicar una máscara de bits para enmascarar el uno o más códigos de MAC aumentados por entropía para formar uno o más códigos de identificación secundarios correspondientes los cuales disminuyen una entropía del uno o más códigos de MAC correspondientes por K bits para generar un código de post-ID para cada uno del uno o más dispositivos de usuario, en donde el código de post-ID es almacenado para cada uno del uno o más dispositivos de usuario cuando se proporcionan la una o más posiciones espaciales para cada uno del uno o más dispositivos de usuario.
- 15 9. El método de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el método incluye operar el sistema para modificar la entropía del uno o más códigos de identificación secundarios correspondientes dispersando el uno o más códigos de identificación secundarios correspondientes de manera pseudoaleatoria alrededor de un espacio de post-ID como se emplea por el sistema para representar el uno o más dispositivos de usuario dentro del sistema.
- 20 10. El método de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, en donde el método incluye la disposición de los nodos de la disposición (100) inalámbrica para formar una red de comunicación inalámbrica de autoconfiguración para comunicar el uno o más códigos de MAC y/o el uno o más códigos de MAC en forma modificada dentro del sistema.
11. El método de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el método incluye la disposición de los nodos de la disposición (100) inalámbrica para formar una red de comunicación inalámbrica, de pares, P2P, para comunicar el uno o más códigos de MAC y/o el o más códigos de MAC en forma modificada dentro del sistema.
- 25 12. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8-11, en donde la disposición (100) inalámbrica es operable para utilizar al menos un nodo para verificar una presencia del uno o más dispositivos de usuario dentro de la región.
- 30 13. Un producto de programa de ordenador que comprende un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio que tiene instrucciones legibles por ordenador almacenadas en el mismo, siendo las instrucciones legibles por ordenador ejecutables por un dispositivo computarizado que comprende hardware de procesamiento para ejecutar dichas instrucciones para implementar el método de acuerdo con la reivindicación 8.

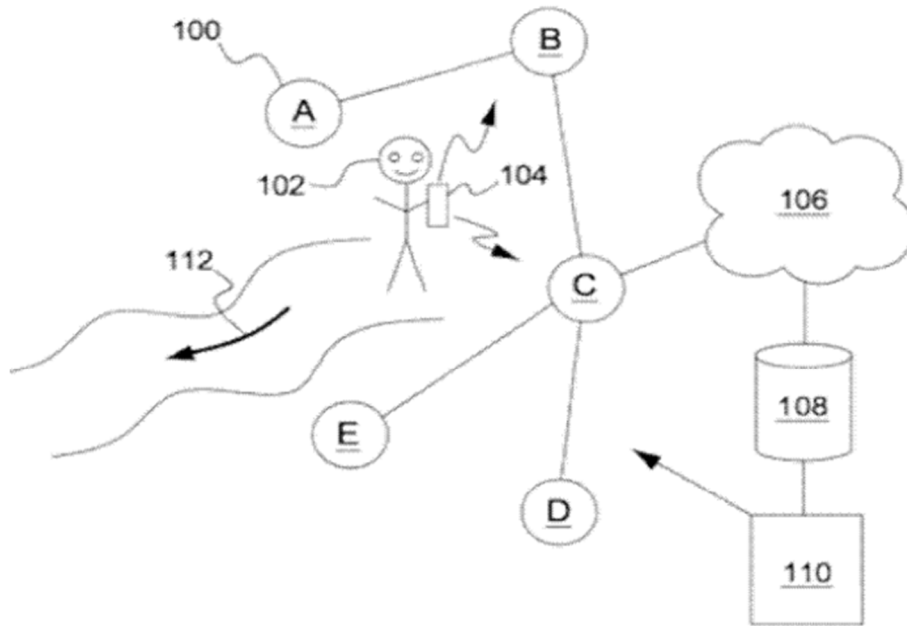


FIG. 1

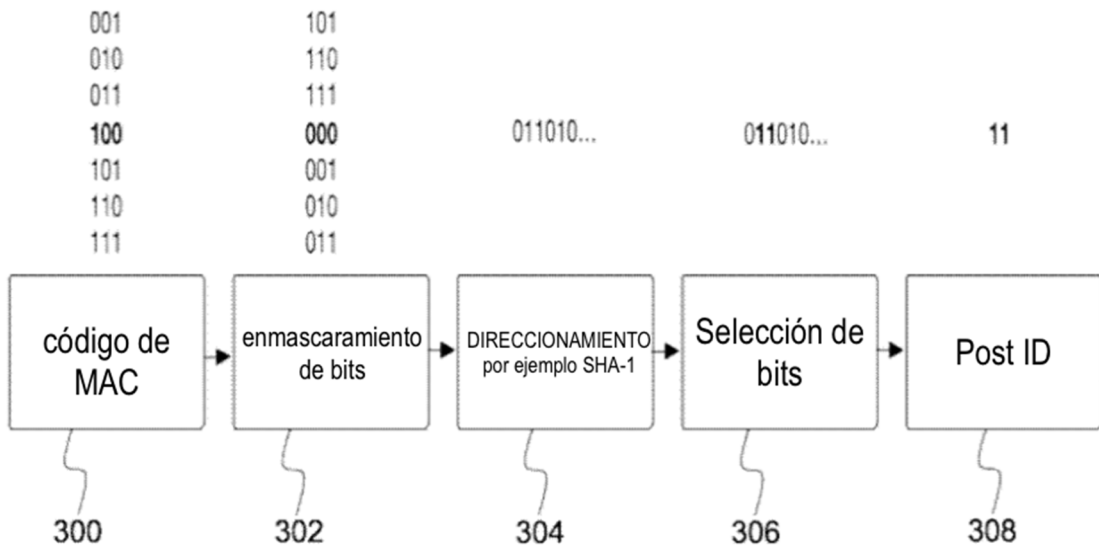


FIG. 2