

SISTEMA DE INFORMACIÓN PÚBLICA MEJORADO

CAMPO TÉCNICO

- Las modalidades presentadas aquí se relacionan con las redes de acceso
- 5 inalámbrico, y más específicamente con los métodos, nodos de control, programas de computadora y un producto de programa de computadora para información pública y sistemas de alerta pública.

ANTECEDENTES

- Los sistemas inalámbricos de información pública, donde la información se
- 10 transmite de forma inalámbrica al público desde una fuente central, como una organización gubernamental, han existido durante mucho tiempo. Los datos transmitidos pueden ser con fines informativos, por ejemplo, para informar al público sobre trabajos de construcción que afectan la disponibilidad de servicios públicos, como energía eléctrica, o con fines de advertencia, por ejemplo, para
- 15 informar al público sobre el estado actual de un incendio forestal en curso. Una propiedad importante en un sistema de información pública es la capacidad de llegar de manera confiable a la mayor cantidad posible de miembros del público.

- Tradicionalmente, la difusión de información o mensajes de advertencia al público se ha hecho a través de la televisión y los medios de radio públicos. Por ejemplo, el
- 20 documento US20060005219 divulga un sistema de advertencia de televisión de reserva para la advertencia pública. Este sistema de advertencia mejora la confiabilidad de entrega de los mensajes de advertencia públicos en el sentido de que un televisor puede recibir la transmisión incluso cuando está en modo de espera.

- El público se está alejando de los medios de difusión tradicionales. La televisión
- 25 ahora se distribuye principalmente por cable o Internet, y los medios de radio a menudo se reciben como radio por Internet. Para mejorar aún más la cobertura y la confiabilidad de los sistemas de información pública, las redes de acceso móvil pueden usarse para transmitir datos al público. Por ejemplo, el documento
- 30 US20090233634 revela un sistema de advertencia pública para dispositivos móviles. Este tipo de sistema de información pública basado en redes de acceso

inalámbrico llega ventajosamente a la parte del público que no tiene acceso a los sistemas de transmisión tradicionales como la televisión y radio públicas.

Sin embargo, las redes de acceso inalámbrico como las redes de acceso móvil de segunda (2G), tercera (3G), cuarta (4G) o quinta (5G) generación pueden no ser siempre robustas ante, por ejemplo, desastres naturales, o pueden no siempre tener suficiente cobertura de radio para llegar a todos los miembros del público.

RESUMEN

Un objeto de las modalidades en este documento es mejorar los sistemas para transmitir información al público y proporcionar un sistema de información pública más robusto con mayor resistencia y robustez.

De acuerdo con un primer aspecto, se describe un método para un sistema de información pública, adaptado para transmitir un mensaje en una primera red de acceso inalámbrico. La primera red de acceso inalámbrico está dispuesta para, al menos en parte, superponer una o más redes de acceso inalámbricas adicionales. El método comprende iniciar un anuncio de soporte modificado por la primera red de acceso inalámbrico. El anuncio de soporte modificado está configurado para anunciar el soporte para las redes de acceso inalámbrico adicionales al comprender identificadores de red asociados con las redes de acceso inalámbrico adicionales, por lo que se solicita a un dispositivo inalámbrico asociado con una red de acceso inalámbrica adicional que se conecte a la primera red de acceso inalámbrico. El método también comprende iniciar la difusión del mensaje a través de la primera red de acceso inalámbrico, por lo que dicho dispositivo inalámbrico puede recibir el mensaje a través de la primera red de acceso inalámbrico.

Por lo tanto, de manera ventajosa, a los dispositivos inalámbricos que no están escuchando las transmisiones de la primera red de acceso inalámbrica se les pide que se conecten a la primera red de acceso inalámbrico, pensando que se están conectando a la red de acceso inalámbrico adicional con la que están asociados. De esta manera, el sistema de información pública puede alcanzar dispositivos inalámbricos que normalmente no están asociados con la primera red de acceso inalámbrico a través de la primera red de acceso inalámbrico.

Ventajosamente, dado que la primera red de acceso inalámbrico puede implementarse de una manera más robusta y resistente que una o más redes de

acceso inalámbricas adicionales, se mejora la robustez del sistema de información pública.

Ventajosamente, el sistema de información pública divulgado puede alcanzar un porcentaje mayor del público, incluidos los miembros del público que no tienen
5 acceso a los medios de difusión tradicionales, como la televisión o radio pública.

Según los aspectos, el método comprende obtener una instrucción para iniciar la difusión del mensaje a dispositivos inalámbricos asociados con una o más de las redes de acceso inalámbricas adicionales.

Por lo tanto, se proporciona un medio para el control y el inicio de la difusión de
10 información pública.

Según los aspectos, la obtención de una instrucción comprende la obtención de identificadores de red correspondientes a las redes de acceso inalámbricas adicionales. De esta manera, el sistema de información pública puede identificar
15 redes de acceso inalámbrico adicionales relevantes y transmitir mensajes a dispositivos inalámbricos que necesiten información asociada con dichas redes de acceso inalámbrico adicionales.

De acuerdo con los aspectos, el método comprende obtener una notificación de una condición de mal funcionamiento en una o más de las redes de acceso inalámbricas
20 adicionales. De esta manera, el sistema de información pública se da cuenta del mal funcionamiento de otras redes de acceso inalámbricas y puede iniciar la transmisión a dispositivos inalámbricos asociados con dichas redes de acceso inalámbricas que funcionan mal.

Según los aspectos, el método comprende iniciar la restricción selectiva de un dispositivo inalámbrico asociado con una red de acceso inalámbrica adicional para
25 que no acceda a la primera red de acceso inalámbrico. Se impide que un dispositivo inalámbrico prohibido utilice los recursos de comunicaciones de la primera red de acceso inalámbrico. Por lo tanto, se evita la sobrecarga de la primera red de acceso inalámbrico mediante solicitudes de servicio de los dispositivos inalámbricos asociados con una o más redes de acceso inalámbricas adicionales.
30 Ventajosamente, la restricción es selectiva, lo que significa que ciertos dispositivos inalámbricos están prohibidos y otros no. De esta manera, a un dispositivo inalámbrico determinado se le puede permitir el acceso a la primera red de acceso inalámbrico, aunque no tenga ninguna suscripción a esta red, mientras que la

mayoría de los dispositivos inalámbricos asociados con una o más redes de acceso inalámbricas adicionales están prohibidos para evitar la sobrecarga de la primera conexión en la red de acceso inalámbrica.

5 Según aspectos, el método comprende iniciar la difusión de un mensaje de notificación que comprende información sobre dicho anuncio de soporte modificado a dispositivos inalámbricos asociados con las redes de acceso inalámbricas adicionales.

De esta manera, los usuarios de los dispositivos inalámbricos que han recibido el anuncio de soporte modificado y se han conectado a la primera red de acceso
10 inalámbrico se informan del hecho y también pueden conocer ciertos cambios en, por ejemplo, el nivel de servicio obtenido del primer acceso a la red inalámbrica en comparación con la red de acceso inalámbrico adicional.

Según aspectos, la difusión iniciadora comprende iniciar la difusión selectivamente en una parte de la primera red de acceso inalámbrico, por lo que el mensaje se
15 transmite en la parte de la primera red de acceso inalámbrico, y no se transmite en otra parte de la primera red de acceso inalámbrico.

Por lo tanto, la difusión puede limitarse a una cierta área geográfica donde el mensaje transmitido es relevante. De este modo, se conservan los recursos de comunicaciones de la primera red de acceso inalámbrico y se puede asegurar la
20 relevancia de los mensajes para los destinatarios en un área geográfica determinada.

De acuerdo con los aspectos, el inicio de un anuncio de soporte modificado comprende iniciar la transmisión de un anuncio de soporte modificado de forma selectiva en una parte de la primera red de acceso inalámbrico, por lo que el
25 anuncio de soporte modificado se transmite en la parte de la primera red de acceso inalámbrico, y no se transmite en otra parte de la primera red de acceso inalámbrico. Por lo tanto, el anuncio de soporte modificado se transmite selectivamente a dispositivos inalámbricos ubicados en una determinada área geográfica. De esta manera solo se solicita a los dispositivos inalámbricos
30 relevantes que se conecten a la primera red de acceso inalámbrico, por ejemplo, los dispositivos inalámbricos que se encuentran en el área geográfica a la que pertenece el mensaje transmitido.

También se describe en este documento un nodo de control de sistema de información público dispuesto para controlar un sistema de información público adaptado para transmitir un mensaje en una primera red de acceso inalámbrico. La primera red de acceso inalámbrico está dispuesta para, al menos en parte, superponer una o más redes de acceso inalámbricas adicionales. El nodo de control comprende circuitos de procesamiento. El circuito de procesamiento está configurado para hacer que el nodo de control inicie un anuncio de soporte modificado por la primera red de acceso inalámbrico. Este anuncio de soporte modificado está configurado para anunciar el soporte para las redes de acceso inalámbrico adicionales al incluir identificadores de red asociados con las redes de acceso inalámbrico adicionales, por lo que se solicita a un dispositivo inalámbrico asociado con una red de acceso inalámbrico adicional que se conecte a la primera red de acceso inalámbrico, y para iniciar la difusión del mensaje a través de la primera red de acceso inalámbrico, por lo que dicho dispositivo inalámbrico puede recibir el mensaje a través de la primera red de acceso inalámbrico.

Además, se describe un programa informático para un nodo de control dispuesto para controlar un sistema de información pública adaptado para transmitir un mensaje en una primera red de acceso inalámbrico. La primera red de acceso inalámbrico está dispuesta para, al menos en parte, superponer una o más redes de acceso inalámbricas adicionales. El programa informático comprende un código informático que, cuando se ejecuta en el procesamiento de circuitos del nodo de control, hace que el nodo de control inicie un anuncio de soporte modificado por la primera red de acceso inalámbrico. Este anuncio de soporte modificado está configurado para anunciar el soporte para las redes de acceso inalámbrico adicionales al incluir identificadores de red asociados con las redes de acceso inalámbrico adicionales, por lo que se solicita a un dispositivo inalámbrico asociado con una red de acceso inalámbrico adicional que se conecte a la primera red de acceso inalámbrico, y para iniciar la difusión del mensaje a través de la primera red de acceso inalámbrico, por lo que dicho dispositivo inalámbrico puede recibir el mensaje a través de la primera red de acceso inalámbrico.

Cabe señalar que cualquier característica de los aspectos discutidos anteriormente se puede aplicar a cualquier otro aspecto, cuando sea apropiado. Del mismo modo, cualquier ventaja del primer aspecto puede aplicarse igualmente a los otros aspectos y viceversa. Otros objetivos, características y ventajas de las modalidades

adjuntas serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, las reivindicaciones adjuntas y los dibujos.

En general, todos los términos utilizados en las reivindicaciones deben interpretarse de acuerdo con su significado habitual en el campo técnico, a menos que se defina explícitamente lo contrario en este documento. Todas las referencias a "un/el elemento, aparato, componente, medio, paso, etc." deben interpretarse abiertamente como que se refieren al menos a una instancia del elemento, aparato, componente, medio, paso, etc., a menos que se indique explícitamente lo contrario. Los pasos de cualquier método descrito aquí no tienen que realizarse en el orden exacto revelado, a menos que se indique explícitamente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

El concepto inventivo se describe ahora, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de comunicaciones según modalidades;

Las figuras 2a, 2b, 2c ilustran una secuencia de ejemplo de eventos que involucran varias redes de acceso inalámbricas de acuerdo con modalidades;

Las figuras 3a, 3b ilustran una secuencia de ejemplo de eventos que involucran redes de acceso inalámbrico de Evolución a Largo Plazo (LTE) de acuerdo con modalidades;

La figura 4 ilustra un ejemplo de red de acceso inalámbrico LTE de acuerdo con modalidades;

La figura 5 es un diagrama de flujo de métodos según modalidades;

Las figuras 6,7 son diagramas de señalización que ilustran eventos según modalidades;

La figura 8 es un diagrama esquemático que muestra unidades funcionales de un nodo de control según modalidades;

La figura 9 ilustra esquemáticamente un programa de computadora y un producto de programa de computadora;

La figura 10 es un diagrama esquemático que muestra módulos de un nodo de control según modalidades;

La figura 11 ilustra un formato de mensaje SystemInformationBlockType1;

La figura 12 ilustra una correspondencia entre un valor de tipo de advertencia y un tipo de advertencia.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

5 El concepto inventivo se describirá ahora más detalladamente a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran ciertas modalidades del concepto inventivo. Este concepto inventivo puede, sin embargo, materializarse en muchas formas diferentes y no debería interpretarse como limitado a las modalidades establecidas en el presente documento; en cambio, estas
10 modalidades se proporcionan de manera que esta divulgación sea exhaustiva y completa, y transmita completamente el alcance de su concepto inventivo a los expertos en la materia. Los números similares se refieren a elementos similares a lo largo de la descripción. Cualquier paso o característica ilustrada por líneas discontinuas debe considerarse como opcional.

15 La figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de comunicaciones 100 donde se pueden aplicar las modalidades presentadas en este documento. Se supone que el sistema de comunicaciones 100 proporciona un servicio de información pública a los dispositivos inalámbricos 140, 141, mediante un sistema de información pública 110. El mensaje 111 ilustra la transmisión de información a
20 dispositivos inalámbricos. El sistema de información pública es, según algunos aspectos, un sistema de alerta pública, en cuyo caso el mensaje 111 comprende una advertencia o un mensaje de alerta.

Se agradece que la información, la advertencia o el mensaje de alerta 111 se puedan entregar en diferentes formatos según las circunstancias y la
25 implementación de la red. Por ejemplo, de acuerdo con varios aspectos, el mensaje 111 comprende cualquiera de un mensaje de texto, un mensaje de voz, un servicio de mensajes cortos (SMS), una señal de advertencia táctil o una señal de entrada de propósito general al dispositivo inalámbrico, cuya entrada de propósito general se puede utilizar para disparar, por ejemplo, una bocina o luz de advertencia
30 operativamente conectada al dispositivo inalámbrico.

Además, se aprecia que solo un subconjunto de formatos de mensaje es compatible con las modalidades discutidas en relación con las Figs. 5-7.

El sistema de comunicaciones 100 comprende una pluralidad de redes de acceso inalámbricas 120a, 120b, 130. Cada red de acceso inalámbrico se ilustra con un solo transceptor de radio en la Fig. 1, pero se aprecia que, en general, una red de acceso inalámbrico comprende una pluralidad de transceptores de radio, o
5 estaciones base de radio.

Las redes centrales 101a, 101b, 101c están conectadas operativamente a las respectivas redes de acceso inalámbrico. El sistema de información pública 110 se muestra en la Fig. 1 conectándose operativamente a las redes de acceso inalámbricas a través de las redes centrales. Sin embargo, según algunos aspectos,
10 el sistema de información pública 110 también puede conectarse operativamente directamente a las redes de acceso inalámbrico.

Un dispositivo inalámbrico está asociado con una o más de las redes de acceso inalámbrico. Esto significa que el dispositivo inalámbrico puede conectarse a la red de acceso inalámbrico y utilizar los recursos de comunicaciones de la red de
15 acceso inalámbrico.

Los ejemplos de dispositivos inalámbricos 140, 141 incluyen, entre otros, estaciones móviles, teléfonos móviles, auriculares, teléfonos inalámbricos de bucle local, equipos de usuario (UE), teléfonos inteligentes, computadoras portátiles y tablets. Los ejemplos de nodos de red de acceso inalámbrico incluyen, entre otros,
20 estaciones base de radio, estaciones transmisoras base, nodo B, nodo B evolucionado y puntos de acceso. Las modalidades aquí descritas no están limitadas a ningún número particular de redes de acceso inalámbrico o dispositivos inalámbricos.

Las figuras 2a-2c ilustran un sistema de comunicación 200. Las figuras 2a-2c muestran una primera red de acceso inalámbrico 130, aquí ilustrada como una red de seguridad pública (PS). La red PS es parte de una red móvil terrestre pública (PLMN) para la seguridad pública, que se muestra aquí como una red PLMN PS. Normalmente, los dispositivos inalámbricos 141 asociados con diversos servicios públicos, como la policía, los servicios de emergencia médica y los bomberos,
25 utilizan la red de PS para fines de comunicación.

También se muestran otras tres redes de acceso inalámbrico 120a, 120b, 120c. Estas son las PLMN operadas por Operadores de redes móviles (MNO) Operador A, Operador B y Operador C, respectivamente. Por supuesto, un MNO puede

operar una o más redes de acceso inalámbrico. Estas redes sirven a dispositivos inalámbricos asociados con las redes respectivas. Aquí, "asociado con" puede significar, por ejemplo, que los diferentes dispositivos inalámbricos tienen módulos de identidad de suscriptor (SIM) asociados con los diferentes operadores. Aquí, en
5 general, "asociado con" también puede significar que los dispositivos inalámbricos están en posesión de un código de acceso u otros medios de identificación que permiten el acceso a las diferentes redes.

La primera red de acceso inalámbrico está dispuesta para, al menos en parte, superponer una o más redes de acceso inalámbricas adicionales. Esto significa que
10 uno o más de los dispositivos inalámbricos conectados a una red de acceso inalámbrica adicional se encuentran dentro del alcance de la radio también de la primera red de acceso inalámbrico. Se aprecia que la superposición se refiere a áreas de cobertura de radio que se superponen, al menos en parte, entre la primera red de acceso inalámbrico y la una o más redes de acceso inalámbricas
15 adicionales.

En la figura 2a, la operación es normal. Los dispositivos inalámbricos 140, 141 están conectados a las redes de acceso inalámbrico con las que están asociadas, que se muestran mediante flechas negras. Tenga en cuenta también el roamer de otro país en el extremo derecho. Este dispositivo inalámbrico está asociado
20 indirectamente con el Operador C, por ejemplo, a un acuerdo de itinerancia entre el operador C y el operador con el que normalmente está asociado el dispositivo inalámbrico.

En la Fig. 2b, se ha producido un evento que impide que los dispositivos inalámbricos accedan a las redes de acceso inalámbricas 120a, 120b, 120c. Por
25 ejemplo, puede haber ocurrido un terremoto o un incendio forestal, o un apagón severo. Estos eventos pueden impedir que los nodos de acceso de radio y/o las redes de backhaul funcionen correctamente, lo que provoca una interrupción. En particular, los mensajes de alerta o advertencia ya no pueden transmitirse por PLMN A, B o C a los dispositivos inalámbricos 140.

30 Sin embargo, la red PS aún está operativa, ya que este tipo de red generalmente se implementa de una manera más robusta y resistente que las redes comerciales de operadores de redes móviles (MNO). Por ejemplo, es probable que una red PS comprenda cierta medida de redundancia de componentes en términos de, por

ejemplo, estaciones base de radio redundantes, una fuente de energía de respaldo más avanzada y posiblemente también redundancia en términos de cobertura de estaciones base de radio. Entonces, mientras que las tres PLMN A, B y C están caídas, la PLMN PS todavía está funcionando y está brindando servicio a los
5 dispositivos inalámbricos conectados 141.

En la Fig. 2c, la red PS primero transmite un anuncio de soporte modificado que llega a los dispositivos inalámbricos asociados con PLMN A, B y C. Este anuncio de soporte modificado anuncia el soporte no solo para PLMN PS, sino también para PLMN A, PLMN B, y PLMN C. Dado que hay al menos una superposición parcial
10 entre las diferentes redes de acceso inalámbrico adicionales y la primera red de acceso inalámbrico, algunos o todos los dispositivos inalámbricos 140 asociados con estas PLMN escucharán el anuncio de soporte modificado de PLMN PS. Por lo tanto, se les pide que se conecten a una célula que pertenezca a la PLMN PS, aunque no estén asociadas a la PLMN PS, es decir, la SIM no es una SIM para la
15 PLMN PS, sino para la PLMN A, B o C. Una vez que se conecte a PLMN PS, los dispositivos inalámbricos pueden recibir un mensaje de información que se transmite a través de PLMN PS.

Por lo tanto, de manera ventajosa, a los dispositivos inalámbricos que no escuchan las transmisiones de la PLMN PS en funcionamiento normal se les pide que se
20 conecten a la red PS, pensando que se están conectando a la red de acceso inalámbrico con la que están asociados, es decir, PLMN A, B, o C. De esta manera, un sistema de información pública puede alcanzar dispositivos inalámbricos que normalmente no están asociados con la primera red de acceso inalámbrico a través de la primera red de acceso inalámbrico. De esta forma se mejora la cobertura del
25 sistema de información pública.

Según un aspecto, hay una conexión, ilustrada por las líneas discontinuas 150a y 150b en la Fig. 1, desde la red PS, o desde la red central PS, a la red central de una o más redes de acceso inalámbricas adicionales. De esta manera, un sistema de información pública puede alcanzar dispositivos inalámbricos que normalmente
30 no están asociados con la primera red de acceso inalámbrico a través de la primera red de acceso inalámbrico, y los dispositivos inalámbricos a los que se les ha pedido que se conecten a la red PS pueden alcanzar sus respectivas PLMN a través de la compartición RAN.

- Se aprecia que las Figs. 1 y 2 ilustran las redes de acceso inalámbrico en general, no necesariamente asociadas con ningún estándar de telecomunicaciones específico. El concepto divulgado es aplicable en cualquier tipo de red que proporcione una funcionalidad de anuncio de soporte modificada y un mecanismo de transmisión. Los ejemplos de dónde es aplicable la técnica divulgada incluyen, por ejemplo, el Sistema Global para Redes de Comunicaciones Móviles (GSM), Servicio de Telecomunicaciones Móviles Universales (UMTS), CDMA2000, WiMAX, Evolución a Largo Plazo (LTE), redes de acceso inalámbrico de quinta generación (5G), y los diversos protocolos de red de área local inalámbrica (WLAN) 802.11.
- Se aprecia que las modalidades que comprenden un protocolo de red de área local inalámbrica (WLAN) 802.11 anuncian soporte, es decir, anuncios de soporte de difusión, utilizando uno o más identificadores de conjunto de servicios (SSID). De esta manera, se obtiene una función similar a la de anunciar el soporte para múltiples PLMN en la compartición de RAN.
- Las figuras 3a, 3b ilustran un sistema de comunicación 300. Las figuras 3a y 3b ilustran una secuencia de ejemplo de eventos en un sistema de información pública de acuerdo con modalidades. En este ejemplo, la primera y más redes de acceso inalámbricas 120a, 120b, 130 son redes LTE. Las redes están conectadas operativamente a un sistema de advertencia público (PWS) 110, que comprende una Entidad de difusión celular (CBE) y un Centro de difusión celular (CBC). Los PWS, CBE y CBC se analizan más a fondo en los textos del TS 23.041 versión 14.0.0 del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP). El PWS 110 está conectado operativamente, al menos en parte, a través de la interfaz SBc a las respectivas Entidades de Gestión de la Movilidad (MME) 250 de cada red. Luego, las MME se conectan operativamente, al menos en parte, a los eNodeBs 260 a través de la interfaz S1-MME. Los eNodeBs están prestando servicio a dispositivos inalámbricos 140, 141.
- Cuando las PLMN A 120a y PLMN B 120b están operativas, emiten anuncios de soporte que solicitan que los dispositivos inalámbricos asociados con las PLMN respectivas se conecten a las redes respectivas. En este caso, el PWS 110 puede transmitir mensajes a dispositivos inalámbricos a través de las diferentes PLMN en paralelo, es decir, a través de PLMN A, PLMN B y a través de PS-LTE a los diferentes dispositivos inalámbricos en el área.

- En la Fig. 3b, se ha producido un evento que impide que algunos eNodesB presten servicio a dispositivos inalámbricos. Esto puede deberse, por ejemplo, a un corte de energía en el eNodeB, o debido a una pérdida o mal funcionamiento en la interfaz de backhaul S1-MME. En consecuencia, no se puede acceder a algunos dispositivos inalámbricos desde el PWS a través del eNodeB original. Por ejemplo, ya no se puede acceder al dispositivo inalámbrico 410 que se servía anteriormente desde eNodeB 310 desde esa estación base de radio 310. Por lo tanto, cualquier información o mensaje de alerta emitido a través de la PLMN B no llegará a todos los destinatarios previstos.
- 10 Con el fin de mejorar la probabilidad de entrega de mensajes transmitidos, la red PS-LTE primero emite un anuncio de soporte modificado. Este anuncio de soporte es un anuncio de soporte modificado que comprende no solo el identificador de la red PS-LTE, sino también el identificador de una o más de las redes inalámbricas adicionales PLMN A y PLMN B.
- 15 Con respecto a una red de acceso inalámbrico basada en LTE, el anuncio de soporte modificado se incluye en el mensaje SystemInformationBlockType1, que se define en la Sección 6.2.2 "Definiciones de mensajes", del texto 3GPP TS 36.331 v14.0.0, y se copian a continuación. Las partes relevantes para los identificadores de red inalámbrica discutidos se indican con texto en negrita y subrayado en la Fig.
- 20 11.
- Por lo tanto, de acuerdo con algunos aspectos, una identidad de red o un identificador de red comprende una identidad de PLMN, PLMN ID, o PLMN-IdentityInfo.
- Para configurar el anuncio de soporte modificado en una red de acceso inalámbrico basada en LTE, el campo plmn-IdentityList se modifica para incluir la identidad PLMN de las otras redes de acceso inalámbrico, es decir, PLMN A y PLMN B en este ejemplo.
- 25 Se aprecia que los anuncios de soporte similares, que tienen la función de anunciar el soporte a dispositivos inalámbricos, están presentes en otros estándares de redes de acceso inalámbrico, como los sistemas 3GPP 2G y 3G.
- 30 Con respecto a una red de acceso inalámbrico basada en GERAN 2G, el anuncio de soporte modificado se incluye en el mensaje Tipo de información del sistema 22,

que se define en la Sección 10.5.2.37n "SI 22 octetos de descanso", del texto 3GPP TS 44.018 v13.3.2.

Con respecto a una red de acceso inalámbrico basada en LTE, el anuncio de soporte modificado se incluye en el mensaje MasterInformationBlock, que se define
5 en la Sección 11.3 "Definiciones de elementos de información", del texto 3GPP TS 25.331 v14.0.0

Como se mencionó anteriormente, la primera red de acceso inalámbrico también puede ser una red de la familia WLAN 802.11. Los anuncios de soporte de difusión de red WLAN utilizando identificadores de conjunto de servicios de protocolo
10 (SSID). Por lo tanto, de acuerdo con algunos aspectos adicionales, una identidad de red o un identificador de red comprende un SSID de protocolo de red de área local inalámbrica (WLAN) 802.11.

3GPP TS 23.251, v13.2.0, Sección 4.2.2 "Información del sistema de difusión para compartir en la red" indica que: Si una Red de Acceso de Radio (RAN) compartida
15 está configurada para indicar los operadores de red centrales disponibles para su selección por los UE, cada célula en la radio compartida de red de acceso deberá incluir en la información del sistema de difusión la información relativa a los operadores de redes centrales disponibles en la red compartida. Los operadores de red principales disponibles serán los mismos para todas las células de un Área de
20 Ubicación en una red UTRAN o GERAN compartida. Los operadores de la red central disponibles serán los mismos para todas las células de un Área de seguimiento en una red compartida de UTRAN. Un UE de soporte decodifica la información del sistema de difusión y toma en cuenta la información relativa a los operadores de la red central disponible en los procedimientos de (re)selección de
25 red y célula".

Por lo tanto, cuando un Equipo de usuario (UE) o un dispositivo inalámbrico, como el dispositivo inalámbrico 410, recibe dicho anuncio de soporte modificado, se le solicita que se conecte a la red de acceso inalámbrico que realizó el anuncio de soporte, en este caso el acceso inalámbrico PS-LTE red 130. Una vez que el
30 dispositivo inalámbrico se conecta a la red PS-LTE, puede comenzar a recibir transmisiones y otros mensajes de información del sistema transmitidos en esta red.

Por lo tanto, un mensaje de información de difusión 111 llega al dispositivo inalámbrico 410, aunque este dispositivo inalámbrico no tenga asociación directa ni conocimiento de la red PS-LTE 130.

La figura 4 ilustra un sistema de comunicaciones 400. La Fig. 4 ilustra una red LTE
5 donde el eNB 410 está conectado 420, 430 a las MME 250a, 250b de PLMN A y PLMN B. Estas conexiones permiten la compartición de RAN, como se define y analiza en 3GPP TS 23.251 V13.2.0. En esta red LTE 400, los dispositivos inalámbricos asociados con una de las redes de acceso inalámbricas adicionales que están acampando en la primera red de acceso inalámbrico pueden acceder a
10 sus redes centrales originales mediante el uso compartido de RAN.

La Fig. 5 describe diferentes aspectos de los métodos que se han discutido anteriormente en relación con los ejemplos de las Figs. 1-4. En particular, la Fig. 5 ilustra un método para un sistema de información pública 110, adaptado para transmitir un mensaje 111 en una primera red de acceso inalámbrico 130. La
15 primera red de acceso inalámbrico está dispuesta para, al menos en parte, superponer una o más redes de acceso inalámbricas 120a, 120b. El método comprende iniciar un anuncio de soporte modificado S104 por la primera red de acceso inalámbrico 130. El anuncio de soporte modificado está configurado para anunciar el soporte para las redes de acceso inalámbrico 120a, 120b adicionales al
20 comprender identificadores de red asociados con las redes de acceso inalámbrico adicionales, por lo que se solicita a un dispositivo inalámbrico 140 asociado con una red de acceso inalámbrica adicional 120a, 120b que se conecte a la primera red de acceso inalámbrico 130. El método también comprende iniciar la difusión S108 del mensaje a través de la primera red de acceso inalámbrico 130, por lo que dicho
25 dispositivo inalámbrico 140 puede recibir el mensaje a través de la primera red de acceso inalámbrico.

Los mecanismos de dicho anuncio de soporte modificado se han discutido anteriormente en relación con las Figs. 1-4. En este documento, 'iniciar' se debe interpretar como cualquier acción que conduzca a la ejecución de un anuncio o
30 transmisión de soporte modificado como se explicó anteriormente.

Se aprecia que el dispositivo inalámbrico 140 no necesariamente sabe que se está conectando a una red PS diferente de la MNO PLMN, ya que el identificador de la PLMN anunciado es el mismo.

El método divulgado puede implementarse en varios tipos de redes de acceso inalámbrico, y puede usarse para diferentes propósitos, incluyendo información pública y advertencias públicas, por ejemplo;

5 Según los aspectos, el sistema de información pública comprende un sistema de alerta pública, PWS, y el mensaje comprende un mensaje de alerta y/o un mensaje de advertencia.

Según los aspectos, la primera red de acceso inalámbrico 130 es una red de seguridad pública, y una red de acceso inalámbrica adicional 120a, 120b es una red comercial separada de la red de seguridad pública.

10 Según los aspectos, la primera red de acceso inalámbrico 130 es parte de un sistema de comunicación de seguridad pública, PS, evolución a largo plazo, LTE.

Según algunos aspectos, una de las redes de acceso inalámbrico 120a, 120b es una red móvil terrestre pública (PLMN), asociada con un operador de red móvil (MNO).

15 Se aprecia que el anuncio de soporte modificado se puede transmitir, aunque una o más de las redes inalámbricas adicionales estén completamente operativas.

Una forma de iniciar el proceso es transmitir una instrucción al sistema de información pública. Según los aspectos, el método comprende obtener una instrucción S102 para iniciar la difusión del mensaje a dispositivos inalámbricos 140
20 asociados con una o más de las redes de acceso inalámbricas adicionales 120a, 120b.

Dicha instrucción puede ser recibida por la interfaz de advertencia pública de una autoridad de control del sistema de información pública.

Según los aspectos, la obtención de una instrucción comprende la obtención de
25 identificadores de red correspondientes a las redes de acceso inalámbricas adicionales 120a, 120b. Por lo tanto, teniendo en cuenta los identificadores de red de las otras redes de acceso inalámbricas, se pueden hacer las modificaciones relevantes en el anuncio de soporte modificado para anunciar el soporte también para las redes de acceso inalámbrico adicionales en el anuncio de soporte
30 modificado emitido por la primera red de acceso inalámbrico.

Según aspectos, la obtención de una instrucción comprende recibir el mensaje a transmitir. De esta manera, el sistema de información pública puede recibir un

comando para transmitir un mensaje dado a los dispositivos inalámbricos asociados con una o más redes de acceso inalámbricas adicionales.

Según aspectos, la obtención de una instrucción comprende obtener una instrucción para transmitir el mensaje a uno o más dispositivos inalámbricos 140
5 asociados con una lista preconfigurada de otras redes de acceso inalámbricas 120a, 120b.

De acuerdo con los aspectos, el método comprende obtener una notificación S103 de una condición de mal funcionamiento en una o más de las redes de acceso inalámbricas adicionales 120a, 120b. De esta manera, el sistema de información
10 pública sabe qué otras redes de acceso inalámbrico ya no son capaces de entregar mensajes transmitidos a dispositivos inalámbricos asociados. El sistema de información pública puede entonces anunciar el soporte de redes de acceso inalámbrico adicionales para mejorar la probabilidad de que los dispositivos inalámbricos que están asociados con redes que funcionan mal reciban mensajes
15 de difusión importantes.

Según los aspectos, la obtención de una notificación comprende la obtención de una lista de identificadores de red correspondientes a las redes de acceso inalámbrico 120a, 120b adicionales asociadas con la condición de mal funcionamiento.

20 De acuerdo con los aspectos, el inicio de un anuncio de soporte modificado comprende iniciar una modificación de un Bloque de información del sistema tipo 1, SIB1, de la primera red de acceso inalámbrico para comprender una lista de identidad de red correspondiente a la una o más redes de acceso inalámbricas adicionales. La modificación de un SIB1 se discutió anteriormente.

25 De acuerdo con los aspectos, el inicio de un anuncio de soporte modificado comprende el inicio de la activación de una función de uso compartido de la red, o RAN, función de uso compartido de la Radio. La función de compartir RAN se define y trata en el texto 3GPP TS 23.251 V13.2.0.

Según los aspectos, el método comprende iniciar la restricción selectiva S106 de un
30 dispositivo inalámbrico 140 asociado con una red de acceso inalámbrica adicional para que no acceda a la primera red de acceso inalámbrico 130. La restricción selectiva se analiza en los textos 3GPP TS 22.011 v14.3.0 y TS 36.331 v14.0.0 bajo la referencia Restricción de acceso extendida.

- De acuerdo con los aspectos, la primera red de acceso inalámbrico tiene acceso a una lista de identidades de dispositivos inalámbricos a las que se debe dar acceso a la primera red de acceso inalámbrica, es decir, no está restringida, mientras que los dispositivos inalámbricos que no están en la lista están prohibidos. Por ejemplo,
- 5 la lista puede ser una lista de los números de identidad de equipos móviles internacionales (IMEI) disponibles para el PS-LTE y que corresponden a dispositivos inalámbricos seleccionados. Si a un dispositivo inalámbrico de este tipo se le solicita que acampe en el PS-LTE, se le puede dar acceso a la primera red de acceso inalámbrico.
- 10 Según los aspectos, la restricción selectiva comprende iniciar una restricción de clase de acceso específica a la PLMN utilizando SIB2 y/o SIB14. Se aprecia que se pueden usar tanto SIB2 como SIB14. SIB2 se utiliza para prohibir los dispositivos UE y dispositivos inalámbricos "normales", mientras que SIB14 se utiliza para prohibir "EAB apto", es decir, dispositivos adaptados para funcionar como
- 15 dispositivos de Internet de las cosas, IoT.
- Según los aspectos, la restricción selectiva comprende iniciar una restricción específica de la clase de servicio. De acuerdo con algunos aspectos, esta restricción específica de la clase de servicio está configurada para permitir que los dispositivos inalámbricos que acampan en la primera red de acceso inalámbrico
- 20 accedan a un subconjunto de servicios de comunicaciones, mientras que están prohibidos de otros servicios de comunicaciones. En una modalidad de ejemplo, un dispositivo inalámbrico con restricción selectiva que acampa en la primera red de acceso inalámbrico puede realizar una llamada de emergencia a través de la primera red de acceso inalámbrica, pero no puede llamar a otros números. En una
- 25 modalidad de ejemplo, se permite que un dispositivo inalámbrico acceda a ciertos recursos de la red, como las páginas web de Internet asociadas a las organizaciones de servicio público, a través de la primera red de acceso inalámbrico, mientras se le excluye de otras páginas web de Internet.
- De acuerdo con una modalidad de ejemplo, un dispositivo inalámbrico bajo
- 30 restricción selectiva recibirá un mensaje de advertencia en una página web cuando solicite acceso a cualquier página web. Por ejemplo, si un dispositivo inalámbrico con restricción selectiva solicita una página web de una herramienta de búsqueda, el dispositivo inalámbrico mostrará la página web con el mensaje de advertencia en lugar de la página web de la herramienta de búsqueda.

Según aspectos, el método comprende iniciar la difusión de un mensaje de notificación S107 que comprende información sobre dicho anuncio de soporte modificado a dispositivos inalámbricos 140 asociados con las redes de acceso inalámbricas adicionales 120a, 120b.

- 5 En una modalidad de ejemplo, se establece un bit en el Tipo de advertencia, TS 36.331 v14.0.0, TS 23.041 v13.2.0 (por ejemplo, 10000000 a 1000100 del rango "Reservado para uso futuro") para indicar que un mensaje dado proviene de una red en la que el UE no tiene permitido conectarse. La figura 12 ilustra la correspondencia entre el tipo de advertencia typeValue y el tipo de advertencia.
- 10 De acuerdo con los aspectos, la difusión iniciada comprende iniciar la transmisión de un Mensaje de advertencia público, PWM, utilizando cualquiera de los SIB10, SIB11 y SIB12 a los dispositivos inalámbricos 140 asociados con las redes de acceso inalámbrico 120a, 120b.

- Se agradece que estos SIB sean alternativas. Existen múltiples soluciones de PWS
- 15 para diferentes mercados, por ejemplo, el Sistema de Alerta de Terremotos y Tsunamis (ETWS), el Sistema de Alertas de Teléfonos Móviles Comerciales (CMAS), el Sistema de Alertas Inalámbricas de Emergencia (WEA) y el Sistema de Alerta Pública de Corea (KPAS). ver, 3GPP TS 23.041, v14.0.0.

- Según los aspectos, la difusión iniciada comprende iniciar la difusión solo cuando
- 20 una red de acceso inalámbrica adicional está en una condición de mal funcionamiento, o ha informado de una condición de mal funcionamiento.

- De acuerdo con los aspectos, la transmisión iniciada está precedida por un retardo de tiempo preconfigurado, durante el cual un retardo de tiempo preconfigurado puede conectarse un dispositivo inalámbrico 140 a la primera red de acceso
- 25 inalámbrico 130.

- Según aspectos, la difusión iniciadora comprende iniciar la difusión selectivamente en una parte de la primera red de acceso inalámbrico, por lo que el mensaje se transmite en la parte de la primera red de acceso inalámbrico, y no se transmite en otra parte de la primera red de acceso inalámbrico.

- 30 Por lo tanto, la difusión puede limitarse a una cierta área geográfica donde el mensaje transmitido es relevante. De este modo, se conservan los recursos de comunicaciones de la primera red de acceso inalámbrico y se puede asegurar la

relevancia de los mensajes para los destinatarios en un área geográfica determinada.

De acuerdo con los aspectos, el inicio de un anuncio de soporte modificado comprende iniciar la transmisión de un anuncio de soporte modificado de forma selectiva en una parte de la primera red de acceso inalámbrico, por lo que el anuncio de soporte modificado se transmite en la parte de la primera red de acceso inalámbrico, y no se transmite en otra parte de la primera red de acceso inalámbrico.

Por lo tanto, el anuncio de soporte modificado se transmite selectivamente a dispositivos inalámbricos ubicados en una determinada área geográfica. De esta manera solo se solicita a los dispositivos inalámbricos relevantes que se conecten a la primera red de acceso inalámbrico, por ejemplo, los dispositivos inalámbricos que se encuentran en el área geográfica a la que pertenece el mensaje transmitido.

La Fig. 6 es un diagrama de señalización que ilustra las interacciones en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con las modalidades de los métodos discutidos en conexión con la Fig. 5 anterior. El método ilustrado en la Fig. 6 comprende interacciones entre un nodo de control del sistema de advertencia público (PWS) 110, un MME 250, un eNodeB, o eNB 260, y un dispositivo inalámbrico 140. El PWS obtiene opcionalmente una instrucción o notificación que solicita al nodo de control PWS que inicie la transmisión de un mensaje a uno o más dispositivos inalámbricos. Este mensaje puede ser un mensaje de alerta o advertencia, o un mensaje de información de naturaleza más general. El nodo de control PWS inicia la transmisión de un anuncio de soporte modificado, S104. El anuncio de soporte modificado está configurado para anunciar el soporte para al menos una red de acceso inalámbrica adicional. Esta iniciación se realiza mediante la comunicación con el eNB 260 mediante una interfaz O&M. Esta comunicación comprende, por ejemplo, la configuración de uno o más identificadores PLMN adicionales para los cuales la primera red de acceso inalámbrico debe anunciar el soporte. El eNB 260 luego establece opcionalmente una conexión a una red central de la red de acceso inalámbrica adicional utilizando el procedimiento de configuración S1 como se define en TS 36.413, v14.0.0, Sección 8.7.3. Luego de la configuración, el eNB luego transmite el anuncio de soporte modificado. Opcionalmente, el nodo de control PWS 110 también inicia la restricción selectiva, S106, de uno o más dispositivos inalámbricos, como se explicó anteriormente. Esta

iniciación se comunica al eNB a través de la interfaz O&M, que transmite las restricciones selectivas al dispositivo inalámbrico.

El dispositivo inalámbrico 140 recibe la transmisión del anuncio de soporte modificado del eNB, y opcionalmente también recibe la transmisión de restricción selectiva. El anuncio de soporte modificado emitido permite que el dispositivo inalámbrico acampe en el eNB 260.

El nodo de control PWS, después de un retardo configurable o preconfigurado opcional, inicia la transmisión, S108. Esta iniciación se realiza mediante la comunicación con el MME, utilizando la interfaz SBc, como se especifica en TS 23.041, v14.0.0 Sección 9.1.3, que MME luego configura el eNB para transmitir el mensaje 111. Por lo tanto, la comunicación y la configuración comprenden, por ejemplo, la configuración del mensaje 111 para transmitir y otros parámetros de difusión. Luego de la configuración, el eNB transmite el mensaje, que puede ser recibido por el dispositivo inalámbrico debido a que se encuentra en la célula, habilitado a través del anuncio de soporte modificado.

Opcionalmente, el nodo de control PWS puede iniciar una difusión de notificación S107. Esta iniciación comprende la comunicación con el MME 250 para configurar una transmisión de notificación. Luego de la configuración, el eNB 260 transmite el mensaje de notificación al dispositivo inalámbrico. El mensaje de notificación puede, por ejemplo, comprender información sobre el anuncio de soporte modificado y, por lo tanto, notificar al dispositivo inalámbrico que ahora recibe el servicio del primer sistema de acceso inalámbrico y que puede experimentar un nivel diferente de servicio. Por ejemplo, el mensaje de notificación puede comprender información que notifique que no se pueden realizar llamadas salientes, pero que se recibirán mensajes de alerta y menguantes. En una modalidad de ejemplo, descrita anteriormente, la difusión de notificación de inicio está comprendida en S108. La difusión aquí incluye un tipo de advertencia y el tipo de advertencia tendría el bit más significativo (MSB) establecido en 1 para informar sobre el nivel de servicio reducido o modificado.

Opcionalmente, el nodo de control PWS puede iniciar una repetición de difusión. Este procedimiento sigue los mismos pasos que la iniciación de transmisión original. El propósito de la transmisión de repetición puede ser, por ejemplo, mejorar

la probabilidad de entrega de un mensaje importante a los dispositivos inalámbricos.

La Fig. 7 es un diagrama de señalización que ilustra una secuencia de eventos de ejemplo en un sistema de información pública de acuerdo con modalidades. Este ejemplo muestra las interacciones entre una PLMN de algunos MNO, 120a, 120b,
5 una red PS-LTE 130 y un dispositivo inalámbrico 140 asociado con el MNO.

El dispositivo inalámbrico está inicialmente conectado a la PLMN del MNO 120a, 120b. Luego ocurre un evento, por ejemplo, un terremoto, un tsunami o algún otro evento que causa una pérdida de servicio y una condición de mal funcionamiento
10 en MNO PLMN. En consecuencia, el dispositivo inalámbrico pierde su conexión de red debido a la condición de mal funcionamiento.

El MNO PLMN, o un nodo de control comprendido en el MNO PLMN, notifica a la red PS-LTE 130, o un nodo de control comprendido en la red PS-LTE. La red PS-LTE luego anuncia soporte para la PLMN a través de SIB1. La red PS-LTE también
15 transmite opcionalmente un mensaje de restricción selectiva a través de SIB2 y/o SIB14.

Se aprecia que la notificación de mal funcionamiento también puede provenir de un nodo de control externo separado de MNO PLMN.

El anuncio de soporte modificado por parte de la red PS-LTE permite que el dispositivo inalámbrico se acampe en la red PS-LTE en lugar del MNO PLMN que funciona mal. La red PS-LTE, o un PWS operativamente conectado a la red PS-LTE, ahora puede alcanzar el dispositivo inalámbrico 140 con transmisiones. Por lo tanto, una transmisión de mensajes PWS se puede transmitir al dispositivo inalámbrico 140 utilizando SIB 10 o SIB 11 o SIB 12.
20

Se aprecia que el dispositivo inalámbrico 140 no necesariamente sabe que se está conectando a una red PS-LTE diferente de la MNO PLMN, ya que el identificador de la PLMN anunciado es el mismo.
25

Este procedimiento hace que el dispositivo inalámbrico reciba un mensaje de advertencia de PWS, independientemente de la condición operativa de MNO PLMN al que el dispositivo inalámbrico está asociado normalmente.
30

La figura 8 es un diagrama esquemático que muestra unidades funcionales de un nodo de 810 control según modalidades;

La figura 8 ilustra esquemáticamente, en términos de varias unidades funcionales, los componentes de un nodo de control 810 de acuerdo con modalidades. El circuito de procesamiento 820 se proporciona utilizando cualquier combinación de uno o más de una unidad de procesamiento central (CPU), multiprocesador, microcontrolador, procesador de señal digital (DSP), etc., adecuado, capaz de ejecutar instrucciones de software almacenadas en un producto de programa de computadora (como en la Fig. 9), por ejemplo, en forma de un medio de almacenamiento 840. La circuitería de procesamiento 820 puede proporcionarse además como al menos un circuito integrado específico de aplicación (ASIC), o una matriz de puerta programable de campo (FPGA).

Particularmente, la circuitería de procesamiento 820 está configurada para hacer que el nodo de control 810 realice un conjunto de operaciones, o pasos, S102-S108, como se describió anteriormente en relación con la Fig. 5. Por ejemplo, el medio de almacenamiento 840 puede almacenar el conjunto de operaciones, y la circuitería de procesamiento 820 puede configurarse para recuperar el conjunto de operaciones desde el medio de almacenamiento para hacer que el nodo de control 810 realice el conjunto de operaciones. El conjunto de operaciones puede proporcionarse como un conjunto de instrucciones ejecutables. Por lo tanto, los circuitos de procesamiento están dispuestos de este modo para ejecutar los métodos descritos en este documento.

El medio de almacenamiento 840 también puede comprender un almacenamiento persistente, que, por ejemplo, puede ser cualquiera o una combinación de memoria magnética, memoria óptica, memoria de estado sólido o incluso memoria montada de forma remota.

El nodo de control 810 puede comprender además una interfaz de comunicaciones 830 para comunicaciones al menos con el nodo de control. Como tal, la interfaz de comunicaciones puede comprender uno o más transmisores y receptores, que comprenden componentes analógicos y digitales.

El circuito de procesamiento 820 controla el funcionamiento general del nodo de control 810, por ejemplo, enviando datos y señales de control a la interfaz de comunicaciones 830 y al medio de almacenamiento 840, recibiendo datos e informes desde la interfaz de comunicaciones 830, y recuperando datos e instrucciones del medio de almacenamiento 840. Otros componentes, así como la

funcionalidad relacionada, del nodo de control 810 se omiten para no oscurecer los conceptos presentados en este documento.

En otras palabras, la Fig. 8 ilustra un nodo de control del sistema de información pública 810 dispuesto para controlar un sistema de información pública adaptado para transmitir un mensaje en una primera red de acceso inalámbrico 130, la primera red de acceso inalámbrica dispuesta para, al menos en parte, superponer una o más aún, redes de acceso inalámbrico 120a, 120b, comprendiendo el nodo de control la circuitería de procesamiento 820, estando configurada la circuitería de procesamiento para hacer que el nodo de control inicie un anuncio de soporte modificado por la primera red de acceso inalámbrico 130, el anuncio de soporte modificado configurado para anunciar soporte para las redes de acceso inalámbrico 120a, 120b adicionales comprenden identificadores de red asociados con las redes de acceso inalámbrico adicionales, por lo que se solicita a un dispositivo inalámbrico 140 asociado a una red de acceso inalámbrico adicional 120a, 120b que se conecte a la primera red de acceso inalámbrico 130, y que inicie difusión del mensaje a través de la primera red de acceso inalámbrico 130, por lo que el dispositivo inalámbrico 140 puede recibir el mensaje a través de la primera red de acceso inalámbrico.

Según los aspectos, el nodo de control comprende una interfaz de comunicaciones 830 conectada a los circuitos de procesamiento y configurada para obtener una instrucción para iniciar la difusión del mensaje a dispositivos inalámbricos asociados con una o más redes de acceso inalámbricas adicionales.

Según los aspectos, la interfaz de comunicaciones 830 está configurada además para obtener una notificación de un mal funcionamiento en una o más redes de acceso inalámbricas adicionales.

La figura 9 ilustra esquemáticamente un ejemplo de un programa informático 910 y un producto de programa informático 930 que comprende medios legibles por ordenador 920. En este medio legible por computadora, se puede almacenar un programa de computadora, programa de computadora que puede causar circuitos de procesamiento y, a su vez, entidades y dispositivos acoplados operativamente, tales como una interfaz de comunicaciones y un medio de almacenamiento, para ejecutar métodos de acuerdo con las modalidades descritas en este documento. El

programa informático y/o el producto del programa informático pueden, por lo tanto, proporcionar medios para realizar cualquier paso aquí descrito.

- En particular, el programa informático y/o el producto del programa informático pueden, por lo tanto, proporcionar medios para realizar un programa informático
- 5 910 para un nodo de control 810 dispuesto para controlar un sistema de información pública adaptado para transmitir un mensaje en una primera red de acceso inalámbrico 130. La primera red de acceso inalámbrico está dispuesta para, al menos en parte, superponer una o más redes de acceso inalámbricas 120a, 120b. El programa informático comprende un código informático que, cuando se
- 10 ejecuta en el procesamiento de circuitos del nodo de control, hace que el nodo de control inicie un anuncio de soporte modificado por la primera red de acceso inalámbrico. Este anuncio de soporte modificado está configurado para anunciar el soporte para las redes de acceso inalámbrico adicionales 120a, 120b al incluir identificadores de red asociados con las redes de acceso inalámbrico adicionales,
- 15 por lo que se solicita a un dispositivo inalámbrico 140 asociado con una red de acceso inalámbrico adicional 120a, 120b que se conecte a la primera red de acceso inalámbrico 130, y para iniciar la difusión del mensaje a través de la primera red de acceso inalámbrico 130, por lo que dicho dispositivo inalámbrico 140 puede recibir el mensaje a través de la primera red de acceso inalámbrico.
- 20 La figura 10 ilustra esquemáticamente, en términos de una serie de módulos funcionales, los componentes de un nodo de control según una modalidad. El nodo de control 1010 de la figura 10 comprende varios módulos funcionales; un módulo de anuncio de soporte modificado Sx104 configurado para realizar el paso S104, y un módulo de transmisión Sx108 configurado para realizar el paso S108.
- 25 Con referencia a los métodos ilustrados en la Fig. 5, el nodo de control 1010 de la Fig. 10 puede comprender además una serie de módulos funcionales opcionales, como cualquiera de los módulos de instrucciones de obtención Sx102 configurados para realizar el paso S102, y obtener además el módulo de notificación Sx103. configurado para realizar el paso S103, y un módulo de bloqueo selectivo de inicio
- 30 Sx106 configurado para realizar el paso S106.

En términos generales, cada módulo funcional de la figura 10 puede implementarse en hardware o en software. Preferiblemente, uno o más o todos los módulos funcionales pueden implementarse por el circuito de procesamiento 820 del nodo

de control 810, posiblemente en cooperación con las unidades funcionales 830 y 840. La circuitería de procesamiento 820 puede así estar dispuesta para, desde el medio de almacenamiento 840, obtener instrucciones tal como las proporciona un módulo funcional y ejecutar estas instrucciones, realizando así cualquier etapa del

5 nodo de control y los métodos descritos en este documento.

En términos generales, cada módulo funcional puede implementarse en una modalidad solo en hardware o en otra realización con la ayuda de software, es decir, la última modalidad tiene instrucciones de programa de computadora almacenadas en el medio de almacenamiento que cuando se ejecuta en el circuito

10 de procesamiento hace que el nodo de control realice los pasos correspondientes mencionados anteriormente. También debe mencionarse que, aunque los módulos se corresponden con partes de un programa de computadora, no es necesario que sean módulos separados en sí, sino la forma en que se implementan en el software depende del lenguaje de programación utilizado. El nodo de control 810 puede

15 proporcionarse como un dispositivo independiente o como parte de al menos un dispositivo adicional. Por ejemplo, el nodo de control puede ser alojado, proporcionado o instalado en un nodo de una red de acceso inalámbrico o una red central.

La figura 10 es un diagrama esquemático que muestra módulos de un nodo de control según modalidades. En particular, está ilustrado un nodo de control de sistema de información público 1010 dispuesto para controlar un sistema de información público adaptado para transmitir un mensaje en una primera red de acceso inalámbrico 130. La primera red de acceso inalámbrico está dispuesta para, al menos en parte, superponer una o más redes de acceso inalámbricas 120a,

20 120b. El nodo de control comprende un primer módulo Sx104 configurado para iniciar un anuncio de soporte modificado por la primera red de acceso inalámbrico 130, el anuncio de soporte modificado configurado para anunciar el soporte de otras redes de acceso inalámbrico 120a, 120b mediante la inclusión de identificadores de red asociados a otras redes de acceso inalámbrico, por lo que se solicita a un

25 dispositivo inalámbrico 140 asociado a otra red de acceso inalámbrico 120a, 120b que se conecte a la primera red de acceso inalámbrico 130 y a un segundo módulo Sx108 configurado para iniciar la transmisión del mensaje a través de la primera red de acceso inalámbrico 130, por lo que dicho dispositivo inalámbrico 140 puede recibir el mensaje a través de la primera red de acceso inalámbrico.

30

Según los aspectos, el nodo de control comprende un tercer módulo Sx102 configurado para obtener una instrucción para iniciar la difusión del mensaje a dispositivos inalámbricos asociados con una o más redes de acceso inalámbricas adicionales.

- 5 De acuerdo con los aspectos, el nodo de control comprende un cuarto módulo Sx103 configurado para obtener una notificación de un mal funcionamiento en una o más redes de acceso inalámbricas adicionales.

- De acuerdo con los aspectos, el nodo de control comprende un quinto módulo Sx106 configurado para bloquear selectivamente que un dispositivo inalámbrico asociado con una red de acceso inalámbrica adicional acceda a la primera red de acceso inalámbrico 130.
- 10