(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 823 123**

(51) Int. CI.:

H04L 29/06 (2006.01)
H04W 80/06 (2009.01)
H04W 84/18 (2009.01)
H04W 4/80 (2008.01)
H04W 88/06 (2009.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.03.2017 E 17161091 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2020 EP 3220612**

(54) Título: **Unidad de comunicación inalámbrica y método para compartir contenido tolerante al retraso**

(30) Prioridad:

17.03.2016 GB 201604540

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.05.2021

(73) Titular/es:

VEEA SYSTEMS LTD (100.0%)
Cambridge House, Henry Street
Bath BA1 1JS, GB

(72) Inventor/es:

SPEIGHT, TIMOTHY

(74) Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

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

Unidad de comunicación inalámbrica y método para compartir contenido tolerante al retraso

Campo técnico

El campo de esta invención se refiere en general a unidades de comunicación inalámbrica y métodos para compartir contenido, por ejemplo contenido tolerante al retraso, dentro de sistemas de comunicación celular inalámbricos. En particular, el campo de esta invención se refiere a la comunicación de enlace descendente utilizando nodos de compuerta de protocolo de grupo.

Antecedentes

Un desarrollo reciente de las comunicaciones inalámbricas de tercera generación (3G) es el estándar de comunicación celular de evolución a largo plazo (LTE), a veces denominado sistemas de cuarta generación (4G). Ambas tecnologías cumplen con los estándares de proyectos de asociación de tercera generación (3GPP™). Una red celular móvil convencional se basa en una topología en estrella donde el nodo central, denominado eNodeB en el lenguaje de 3GPP™, es el sitio de la celda y los otros nodos conectados de forma inalámbrica al nodo central son unidades de suscriptor, denominadas equipos de usuario (UE) en el lenguaje 3GPP™. La conexión al sitio de la celda se realiza a través de una interfaz inalámbrica y es posible si los UE están dentro de la cobertura inalámbrica de la celda.

Se conocen diversos nodos/dispositivos de comunicación que se utilizan para soportar la comunicación celular y de rango corto. Por ejemplo, los enrutadores de borde no solo gestionan una red en malla y se comunican con nodos extremos o enrutadores en malla, sino que también brindan enrutamiento hacia la red IP más amplia, generalmente una red celular o internet público a través de un enlace de retorno. Esto vincula la red en malla con la red celular y enruta el tráfico entre las dos tecnologías. Un enlace de retorno se puede lograr mediante un número de tecnologías, por ejemplo, una conexión Ethernet alámbrica, un enlace WiFi™ o posiblemente una conexión de tecnología celular. Esto da lugar a redes que deben planificarse. Hay al menos un enrutador de borde en cada aglomeración de malla.

Los dispositivos de enrutador de malla son dispositivos de comunicación que se comunican utilizando tecnología de transporte de malla (típicamente WiFi™) a un enrutador de borde (a menudo ubicado en los extremos de una red celular y conectado a la red IP más amplia, generalmente o a internet público a través de un enlace de retorno) u otro enrutador de malla. Los enrutadores de malla pueden soportar el enrutamiento en la red de malla, es decir, pueden retransmitir datos o tráfico desde un segundo nodo (ya sea un nodo extremo u otro enrutador de malla) hacia el enrutador de borde.

Los nodos extremos son dispositivos de comunicación que se comunican usando tecnología de transporte en malla (típicamente WiFi™) a un enrutador de borde o un enrutador en malla. Un dispositivo de nodo extremo no proporciona ninguna funcionalidad de enrutamiento para los datos de otros dispositivos. Los dispositivos de comunicación del nodo extremo no tienen capacidad de enrutamiento y solo pueden operar como 'hojas' en la red de malla.

Una red ad hoc móvil convencional (también denominada red de malla inalámbrica) incluye una conexión continua contemporánea entre los nodos de origen y destino. Se pueden emplear protocolos de enrutamiento convencionales, tales como AODV (véase RFC 3561) u OLSR (RFC 3626). Existe otra clase de arquitectura de red inalámbrica donde la densidad de nodos es baja y/o el rango de comunicación de los nodos también es bajo, de modo que no existe un trayecto contemporáneo de extremo a extremo entre los nodos de origen y de destino. Los protocolos de enrutamiento convencionales, tales como los mencionados anteriormente AODV y OLSR, no funcionarán. Sin embargo, esto no significa que los paquetes nunca puedan suministrarse en dichas redes. Con el tiempo, diferentes enlaces suben y bajan debido a la movilidad del nodo, y estos contactos esporádicos pueden explotarse para acercar los datos a su objetivo previsto. Dichas redes ad hoc típicamente utilizarían solo comunicaciones de rango corto, tales como WiFi o Bluetooth, y estos esquemas utilizarían, en efecto, un mecanismo de 'almacenar y llevar adelante'. Los paquetes se almacenan y dependen del movimiento del usuario del nodo móvil para llevar los datos por la red.

A diferencia de los nodos de redes convencionales, tales redes ad hoc no pueden estar seguras de si se producirá un contacto en el futuro que moverá el paquete hacia el destino previsto. Por lo tanto, los paquetes de datos deben moverse a los nodos de forma especulativa con la esperanza de que encuentren el nodo de destino, o al menos un nodo más cercano al destino. Por tanto, estas redes se denominan redes oportunistas.

Un aspecto que prevalece en las redes oportunistas es que el suministro de paquetes en una red oportunista tiene una latencia alta y potencialmente ilimitada, no hay garantía de que un paquete pueda suministrarse finalmente. Los protocolos de capa de red/transporte convencionales como TCP/IP no pueden funcionar en redes en las que la latencia es alta e impredecible. Se producirán tiempos de espera dentro de estos protocolos y los datos se descartarán.

Otra técnica que se usa comúnmente es replicar el paquete y pasar la réplica a cualquier nodo de encuentro. Esto conduce al llamado "enrutamiento epidémico", donde un paquete se extiende por la red hasta que llega a su destino previsto.

Para ayudar a las redes de comunicación a proporcionar funcionalidad adicional, se ha desarrollado el concepto de protocolos de grupo. Un protocolo de grupo ha encontrado un uso particular como protocolo experimental de red tolerante a interrupciones (DTN) diseñado para redes de comunicaciones inestables. Aquí, agrupa los bloques de datos en grupos y los transmite mediante una técnica de almacenamiento y reenvío. Los protocolos de grupo conectan múltiples subredes en una sola red y brindan un servicio de retransmisión basado en custodia. Se sabe que los nodos que emplean protocolos de grupo pueden almacenar datos durante largos períodos.

Un protocolo de grupo, como se define en RFC 5050 y RFC 4838, fue desarrollado originalmente para comunicaciones espaciales. Sin embargo, desde entonces se ha reconocido que es aplicable a redes fracturadas, tales como las descritas anteriormente. El protocolo de grupo crea grupos o mensajes autónomos que son la unidad principal de comunicación. El protocolo de grupo se encuentra entre la capa de aplicación y la capa de red y proporciona funcionalidad de almacenamiento para contener grupos hasta que esté disponible un enlace de comunicación.

La figura 1 ilustra una descripción general de la capa de un sistema 100 de comunicación inalámbrico conocido que opera un protocolo de grupo, por el cual existen uno o más enlaces de baja latencia entre un nodo de origen y un nodo de destino cuando los datos pasan por uno o más nodos de reenvío. El uso de un protocolo de grupo es clave para el funcionamiento de las redes tolerantes al retraso, ya que no solo permite conectar redes transitorias, sino que también permite utilizar diferentes capas de red/transporte. En redes transitorias, el protocolo de control de transporte/protocolo de internet (TCP/IP) no se puede utilizar de un extremo a otro, ya que el enlace de comunicación se agota mucho antes de que se pueda establecer una conexión. Además, en redes transitorias, los protocolos de enrutamiento convencionales tampoco funcionan.

En la figura 1, existe un enlace de baja latencia entre el nodo 110 de origen y el nodo # 1 120 de reenvío y el nodo # 2 130 de reenvío y el nodo 140 de destino. Se tiene en cuenta que el protocolo de control de transporte convencional/protocolo de internet (TCP/IP) puede usarse entre estos nodos. Entre el nodo #1 120 de reenvío y el nodo #2 130 de reenvío existe un enlace 126 intermitente pero también tiene una latencia muy alta. Por tanto, en este enlace se utilizan diferentes capas de protocolo inferiores.

El nodo 110 de origen se ilustra como que comprende múltiples capas de protocolo, por ejemplo, capa física, una capa de enlace, una capa de red que opera con protocolo de internet (IP), una capa de transporte que opera con un protocolo de control de transporte (TCP), una capa de aplicación y, en particular, una capa 112 de grupo. Cuando se utiliza una capa 112 de protocolo de grupo, toda la información que se va a enviar se agrupa en un único paquete de datos, el cual puede almacenarse en la tienda 114 y solo transmitirse cuando exista conectividad con el siguiente salto de grupo. En este caso, el grupo se envía cuando la conectividad 116, 126, 136 se vuelve disponible entre los nodos intermedios en el sistema, donde los nodos intermedios, por ejemplo, el nodo #1 120 de reenvío y el nodo #2 130 de reenvío, pueden a su vez usar (o no usar) TCP/IP. Para tener en cuenta el hecho de que la conectividad 126 y 136 son intermitentes, los datos se retrasan y almacenan en 124 y 134 hasta que esta conectividad esté disponible.

De esta manera, con el uso del protocolo de grupo, las comunicaciones son posibles dentro de redes fracturadas, donde tales redes se denominan redes tolerantes al retraso (o interrupción) (DTN), es decir, la introducción repetida de retrasos adicionales en el suministro de los datos se considera aceptable, ya que los datos son tolerantes a retrasos.

Incluso con el uso de protocolos apropiados, tales como el protocolo de grupo ilustrado en la figura 1, el enrutamiento alrededor de DTN oportunistas sigue siendo ineficaz. Por lo tanto, a menudo estas redes (tolerantes al retraso oportunista) no se utilizan para enviar datos a un nodo específico (aunque, como se ha discutido, esto es posible), sino simplemente para difundir información dentro de una red. Por ejemplo, un usuario puede desear compartir una foto que haya tomado con miembros de su red social. En este caso, el protocolo de grupo podría usarse junto con un enrutamiento epidémico simple para transmitir la imagen a todos los miembros de su red social. En efecto, en lugar del enrutamiento centrado en el nodo, existe un mecanismo de enrutamiento centrado en la información, donde se realiza la extensión de datos por el área y solo aquellos que estén interesados consumirán los datos ellos mismos, por ejemplo, esos 'miembros' de su red social. Esta forma de difusión de datos a menudo se describe como "publicar y suscribirse", y es diferente del modelo tradicional cliente/servidor.

Como se mencionó anteriormente, la baja densidad de nodos da como resultado una falta de trayectos contemporáneos de extremo a extremo. Esto aumenta la densidad de nodos al agregar nodos especiales que pueden agregar tráfico dentro de una red tolerante al retraso y pueden mejorar el rendimiento general. A veces, estos nodos especiales se denominan 'cajas de lanzamiento'.

La figura 2 ilustra una descripción general de un sistema 200 de comunicación inalámbrico que comprende un diagrama de bloques de una caja 234 de lanzamiento conocida. La caja 234 de lanzamiento conocida es similar a

otros nodos en la red, aunque típicamente también usa circuitería 238 de comunicaciones de rango bajo, para transmitir o recibir 233 rangos cortos, por ejemplo Comunicaciones WiFi™ y una función 236 de almacenamiento de memoria. La caja 234 de lanzamiento conocida comprende un controlador 237 configurado para gestionar los datos en la caja 234 de lanzamiento. Por ejemplo, el controlador 237 controla la transferencia de datos hacia/desde los nodos de comunicaciones que pasan, tal como el nodo # 1 210 en el trayecto 214 y el nodo # 2 que pasa en el trayecto 224. Los nodos de comunicaciones que pasan pueden presentar una lista de los datos disponibles almacenados en la caja 234 de lanzamiento y se les puede pedir que se suscriban, digamos, a un canal de comunicación particular para recibir los datos disponibles. El controlador 237 también puede configurarse para permitir la carga de datos desde los nodos de comunicaciones que pasan y luego colocarlos en los canales de suscripción apropiados. De esta manera, cuando un nodo de comunicaciones que pasa se encuentra con la caja 234 de lanzamiento, puede cargar información en él o descargar información de él.

Cuando el sistema 200 de comunicación inalámbrico de la figura 2 funciona como un DTN oportunista, los datos se pueden propagar a través del sistema utilizando tales cajas de lanzamiento. Por ejemplo, un nodo de comunicación que pasa, tal como el nodo # 1 210 en el trayecto 214, encuentra la caja 234 de lanzamiento y puede cargar información en él. En una fecha posterior, un segundo nodo de comunicación que pasa (nodo #2 220) encuentra la caja 234 de lanzamiento y consulta a la caja 234 de lanzamiento por cualquier dato que le pueda interesar. En este caso, los datos cargados desde el primer nodo de comunicación (nodo #1 210) se descarga. En este ejemplo, es digno de mención que el primer y segundo teléfono inteligente nunca se encuentran entre sí, pero los datos se transfieren entre ellos mediante el uso de la caja 234 de lanzamiento conocida. Por lo tanto, la caja 234 de lanzamiento conocida proporciona un medio para aumentar la población de nodos y, por lo tanto, mejorar la velocidad/eficiencia de la difusión de datos, así como ofrecer una gran función de almacenamiento y gestión de datos. El documento US2016/0028830A1 describe una red de área rural para soportar la conectividad de redes sociales entre dispositivos de red e internet (es decir, servidor de red social de extremo posterior).

Los inventores de la presente invención han identificado un mecanismo mejorado para proporcionar contenido de datos que sea tolerante al retraso para las unidades de comunicación/nodos extremos, particularmente cuando se encuentra fuera de, digamos, una red celular, y sin acceso en tiempo real a la red celular o una red IP más amplia a través de un enrutador de malla conectado simultáneamente con un enrutador de borde.

Resumen de la invención

En un primer aspecto de la invención, se dispone una unidad de comunicación inalámbrica para comunicarse con una o más unidades de comunicación móvil inalámbrica. La unidad de comunicación inalámbrica comprende: un receptor celular dispuesto para recibir contenido de un servidor de red a través de múltiples saltos y usando un mecanismo de servidor de cliente convencional; un procesador acoplado operativamente al receptor celular y configurado para convertir el contenido recibido en un formato de grupo que se puede transmitir a una red tolerante al retraso; al menos una memoria acoplada operativamente al procesador y configurada para almacenar el contenido formateado del grupo; y al menos un circuito inalámbrico de rango corto acoplado operativamente a la al menos una memoria y configurado para extraer el contenido formateado del grupo de la al menos una memoria y transmitir el contenido formateado del grupo extraído a al menos una unidad de comunicación móvil inalámbrica usando una tecnología de comunicación inalámbrica de rango corto.

De esta manera, el contenido de datos que es tolerante al retraso a las unidades de comunicación/nodos extremos, se suministra a las unidades de comunicación inalámbricas móviles con tecnología de comunicación inalámbrica de rango corto de una manera más eficiente.

En un ejemplo opcional de la invención, el procesador puede configurarse además para gestionar un estado de contenido de datos y descargar nuevo contenido de datos en formato de grupo a la al menos una memoria si hay nuevo contenido de datos disponible desde el servidor de red. En un ejemplo opcional de la invención, el estado del contenido de datos puede comprender una lista de redes, DTN, grupos y/o versiones tolerantes al retraso. En un ejemplo opcional de la invención, el procesador puede configurarse además para mantener una lista de servicios disponibles en una red oportunista.

En un ejemplo opcional de la invención, el procesador puede configurarse además para descargar contenido de datos relacionados con esos servicios de la lista. En un ejemplo opcional de la invención, el procesador puede configurarse además para actualizar la lista en respuesta a la construcción de un nuevo grupo de contenido.

En un ejemplo opcional de la invención, el procesador puede configurarse además para anunciar de forma inalámbrica la lista de servicios de tecnología de comunicación inalámbrica de rango corto como un grupo a al menos una unidad de comunicación móvil inalámbrica que pasa. En un ejemplo opcional de la invención, el al menos un circuito inalámbrico de rango corto puede comprender al menos un receptor inalámbrico de rango corto acoplado operativamente al procesador y configurado para recibir y procesar un mensaje que indica un interés en un grupo de contenido. En un ejemplo opcional de la invención, el procesador puede configurarse para recibir la indicación del interés en el grupo de contenido de la al menos una unidad de comunicación móvil inalámbrica que pasa y en respuesta a la misma y comparar la indicación de interés en el grupo de contenido con el grupo de contenido almacenado en la al menos una memoria, y conectarse a la al menos una unidad de comunicación móvil

inalámbrica de paso si hay una coincidencia. En un ejemplo opcional de la invención, en respuesta a una coincidencia, el procesador puede configurarse para extraer contenido formateado de grupo coincidente de la al menos una memoria y transmitir el contenido formateado de grupo coincidente extraído a la al menos una unidad de comunicación móvil inalámbrica utilizando la tecnología de comunicación inalámbrica de rango corto.

En un ejemplo opcional de la invención, el procesador puede configurarse para controlar los datos obtenidos por el procesador y, por tanto, controlar el contenido de los datos publicados en la red DTN. En un ejemplo opcional de la invención, el procesador puede generar un mensaje para informar al destinatario de qué claves utilizar al cifrar y autenticar los datos publicados en la red DTN.

En un ejemplo opcional de la invención, el procesador puede configurarse para transmitir especulativamente otro contenido formateado en grupo a la al menos una unidad de comunicación móvil inalámbrica utilizando la tecnología de comunicación inalámbrica de rango corto cuando se conecta a la misma.

En un ejemplo opcional de la invención, el contenido se puede convertir en un grupo como se define en RFC 5050.

En un ejemplo opcional de la invención, el receptor y el procesador celular pueden configurarse para recibir contenido geográficamente relevante desde un servidor de red utilizando un mecanismo de servidor de cliente convencional relacionado con una ubicación geográfica de la unidad de comunicación inalámbrica para su lanzamiento a una unidad de comunicación móvil inalámbrica que pasa dentro de su área geográfica utilizando tecnología inalámbrica de rango corto. En algunos ejemplos, la recuperación de información geográficamente relevante puede ser el resultado de las configuraciones suministradas por un nodo de red que controla el contenido publicado por cada unidad de comunicación inalámbrica, por ejemplo, una caja de lanzamiento conectada.

En un segundo ejemplo de la invención, se describe un circuito integrado para una unidad de comunicación inalámbrica, de acuerdo con el primer ejemplo.

En un tercer ejemplo de la invención, se describe un método para compartir contenido tolerante al retraso. El método comprende, en una unidad de comunicación inalámbrica: recibir contenido a través de una red celular desde un servidor de red a través de múltiples saltos y usar un mecanismo de servidor de cliente convencional; convertir el contenido recibido en un formato de grupo que se pueda transmitir a una red tolerante al retraso; almacenar el contenido formateado del grupo en al menos una memoria; extraer el contenido formateado del grupo de la al menos una memoria; y transmitir el contenido formateado del grupo extraído a al menos una unidad de comunicación móvil inalámbrica usando una tecnología de comunicación inalámbrica de rango corto.

En un cuarto ejemplo de la invención, se describe un producto de programa informático tangible no transitorio que comprende un código ejecutable almacenado en el mismo para compartir contenido tolerante al retraso, en donde el código es operable para, cuando se ejecuta en una unidad de comunicación inalámbrica, realizar el método. del tercer ejemplo.

En un quinto ejemplo de la invención, se describe un sistema de comunicación inalámbrica que comprende una red celular y al menos una unidad de comunicación inalámbrica dispuesta para comunicarse con una o más unidades de comunicación móvil inalámbrica, donde la unidad de comunicación inalámbrica está de acuerdo con el primer ejemplo.

En un sexto ejemplo de la invención, se describe un nodo de red para comunicarse con una unidad de comunicación inalámbrica de acuerdo con el primer aspecto. El nodo de red comprende un procesador acoplado a un transmisor y configurado para gestionar el contenido asociado a una lista de servicios que se descarga a la unidad de comunicación inalámbrica y posteriormente se convierte en grupos para su lanzamiento en una red oportunista.

Breve descripción de los dibujos

Se describirán más detalles, aspectos y realizaciones de la invención, sólo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos. En los dibujos, se utilizan números de referencia similares para identificar elementos semejantes o funcionalmente similares. Los elementos de las figuras se ilustran por motivos de simplicidad y claridad y no necesariamente se han dibujado a escala.

La figura 1 ilustra una descripción general de la capa de un sistema de comunicación inalámbrica conocido, en el que existen uno o más enlaces de baja latencia entre un nodo de origen y un nodo de destino cuando los datos pasan por uno o más nodos de reenvío.

La figura 2 ilustra una descripción general de un sistema de comunicación inalámbrica conocido que comprende un diagrama de bloques de una caja de lanzamiento.

La figura 3 ilustra un diagrama de bloques de ejemplo de una unidad de comunicación inalámbrica tal como una caja de lanzamiento, de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente invención.

La figura 4 ilustra otro diagrama de bloques de ejemplo de una caja de lanzamiento que muestra la funcionalidad del protocolo de datos de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente invención.

La figura 5 ilustra un diagrama de flujo de enlace descendente de ejemplo de un sistema de comunicación inalámbrica, de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente invención.

La figura 6 ilustra una disposición de comunicación de datos de enlace descendente de ejemplo en un sistema de comunicación inalámbrica, de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente invención.

La figura 7 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica de ejemplo configurado para 'sembrar' datos en un área geográfica amplia, pero definida, (de una manera de enlace descendente) usando un número de cajas de lanzamiento conectadas localmente, de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente invención.

La figura 8 ilustra un sistema informático típico que puede emplearse como una unidad de comunicación inalámbrica para realizar una función de cumplimiento de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la invención.

Los artesanos expertos apreciarán que los elementos de las figuras están ilustrados por motivos de simplicidad y claridad y no necesariamente han sido dibujados a escala. Por ejemplo, las dimensiones y/o el posicionamiento relativo de algunos de los elementos de las figuras pueden exagerarse con respecto a otros elementos para ayudar a mejorar la comprensión de diversas realizaciones de la presente invención. Además, los elementos comunes pero bien entendidos que son útiles o necesarios en una realización comercialmente viable a menudo no se representan para facilitar una vista menos obstruida de estas diversas realizaciones de la presente invención. Se apreciará además que ciertas acciones y/o pasos pueden describirse o representarse en un orden particular de aparición, mientras que los expertos en la técnica comprenderán que tal especificidad con respecto a la secuencia no es realmente necesaria. También se entenderá que los términos y expresiones usados en este documento tienen el significado técnico ordinario que las personas expertas en el campo técnico les otorgan a dichos términos y expresiones como se establece anteriormente, excepto cuando se hayan establecido en este documento diferentes significados específicos.

Descripción detallada

Se describen realizaciones de ejemplo de la presente invención con respecto a una unidad de comunicación inalámbrica que tiene alguna funcionalidad de equipo de usuario celular (UE) y también proporciona conectividad WiFi™. En ejemplos de la invención, las unidades de comunicación inalámbrica se describirán en términos de ser una caja de lanzamiento mejorada, debido principalmente a que las aplicaciones descritas utilizan generalmente una ubicación geográfica fija de la unidad de comunicación inalámbrica. Sin embargo, se prevé que se puedan usar muchas otras unidades de comunicación inalámbrica para implementar los conceptos descritos a continuación, tales como teléfonos inteligentes, siempre que tengan típicamente alguna funcionalidad de UE celular y también proporcionen conectividad WiFi™. Las realizaciones de ejemplo describen, en términos generales, un punto de entrada de datos para el contenido de datos que se proporciona a una unidad de comunicación inalámbrica, dentro o adjunta a un área de cobertura celular.

En ejemplos de la invención, las unidades de comunicación inalámbrica (a veces denominadas en lo sucesivo como una 'caja de lanzamiento conectada') puede ser un dispositivo estacionario y envía grupos a los nodos de comunicación que pasan, tales como teléfonos inteligentes, que entran en el rango de WiFi™ /802.11 a pesar de que ellos y la caja de lanzamiento conectada todavía están en cobertura. Una vez que los datos se han pasado a los teléfonos inteligentes, los datos se pueden pasar entre cada uno o un número de ellos, lo que en última instancia puede conducir a que los datos se pasen a dispositivos que están fuera de la cobertura celular, y puede conducir al lanzamiento del contenido de datos a uno u otras unidades más de comunicación inalámbrica (remotas). En otras formas de realización de ejemplo, se puede proporcionar un punto de entrada de datos para el contenido de datos a una unidad de comunicación inalámbrica fuera (y no adjunta) a un área de cobertura celular.

En algunos ejemplos, la expresión contenido de datos puede comprender cualquier forma de datos, incluidos los datos tolerantes al retraso (por ejemplo, que no necesariamente deben usarse o leerse inmediatamente), tráfico de datos y cualquier otra información, en cualquier forma.

En algunos ejemplos, una unidad de comunicación inalámbrica móvil puede configurarse para recibir contenido de datos, por ejemplo, en forma de paquetes de datos, dentro o conectados a una red celular o IP, para almacenar y potencialmente redistribuir, transmitir o difundir, independientemente de si se encuentra dentro o fuera de la cobertura celular. En algunos ejemplos, la caja de lanzamiento conectada puede recibir el contenido de datos utilizando una primera tecnología, tal como el uso de una tecnología LTE™ directa y, a partir de entonces, potencialmente redistribuir el contenido de datos utilizando otra tecnología de rango corto, por ejemplo, utilizando una tecnología WiFi™ o Bluetooth™.

En algunos ejemplos, la unidad de comunicación inalámbrica móvil (de paso) puede configurarse para la comunicación de igual a igual con el fin de acceder al contenido de datos desde la caja de lanzamiento conectada y/o transmitir posteriormente el contenido de datos accedido a al menos otra unidad de comunicación inalámbrica móvil.

Aunque se describen ejemplos de la invención con respecto a una unidad de comunicación inalámbrica móvil, tales como un teléfono inteligente o un equipo de usuario (UE), que hace la transición hacia y fuera de la red de malla y/o

cobertura celular, se prevé que los conceptos descritos en este documento pueden ser empleados por cualquier unidad de comunicación con capacidad inalámbrica que sea capaz de configurarse para la comunicación de igual a igual.

Haciendo referencia ahora a la figura 3, se muestra un diagrama de bloques de una unidad de comunicación inalámbrica, tal como una caja 300 de lanzamiento conectada, adaptada de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la invención. De acuerdo con los ejemplos de realización, la caja 300 de lanzamiento contiene una antena 303, para recibir/transmitir transmisiones 321 celulares LTE™, así como una antena 302, para recibir/transmitir comunicaciones de rango corto, tal como WiFi™ 322. Las antenas 302, 303 están acoplados a un conmutador de antena o duplexor 304, que proporciona aislamiento entre las cadenas de recepción y transmisión dentro de la unidad 300 de comunicación inalámbrica, y que además puede proporcionar aislamiento entre la circuitería LTE™ y WiFi™.

Una o más cadenas de receptores, como se conocen en la técnica, incluye circuitería 306 de extremo frontal del receptor (que proporcionan efectivamente recepción, filtrado y conversión de frecuencia de banda base o intermedia). La circuitería 306 del extremo frontal del receptor está acoplada a un procesador 328 de señales (realizado generalmente por un procesador de señales digitales (DSP)). Un experto en la técnica apreciará que el nivel de integración de los circuitos o componentes del receptor puede ser, en algunos casos, dependiente de la implementación.

Un controlador 314 mantiene el control operativo general de la caja 300 de lanzamiento. El controlador 314 está acoplado a la circuitería 306 de extremo frontal del receptor y al procesador 328 de señales. En algunos ejemplos, el controlador 314 también está acoplado al menos a una memoria, tal como una memoria 317 de acceso aleatorio configurada para almacenar contenido de datos y un dispositivo 316 de memoria que almacena selectivamente regímenes operativos, tales como funciones de decodificación/codificación, patrones de sincronización, secuencias de código y similares. Un temporizador 318 está acoplado operativamente al controlador 314 para controlar la sincronización de las operaciones (por ejemplo, la transmisión o recepción de señales dependientes del tiempo) dentro de la caja 300 de lanzamiento conectada.

En lo que respecta a la cadena de transmisión, el procesador 328 de señales puede procesar y formular datos para su transmisión a la circuitería 322 de transmisor/modulación y luego a un amplificador 324 de potencia y a la antena 302, 303 arreglo de antenas, o una pluralidad de antenas para transmitir los datos. La circuitería 322 de transmisor/modulación y el amplificador 324 de potencia responden operativamente al controlador 314.

De acuerdo con las formas de realización de ejemplo, el procesador 328 de señales de la caja 300 de lanzamiento conectada se ha configurado para soportar el funcionamiento tanto de WiFi™ como de LTE™. En algunos ejemplos, un procesador 338 de señal que soporta WiFi™ puede implementarse como distinto del procesador 339 de señal que soporta LTE™, como se muestra. Alternativamente, se puede utilizar un solo procesador para soportar tanto el funcionamiento de WiFi™ y LTE™. En algunos ejemplos, el circuito del transmisor y/o receptor puede estar duplicado, uno dedicado para el funcionamiento de LTE™ y otro dedicado para el funcionamiento de WiFi™. Claramente, los diversos componentes dentro de la caja 300 de lanzamiento conectada se pueden realizar en forma de componentes discretos o integrados, siendo por tanto una estructura final una selección de diseño o de aplicación específica.

De acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo, el receptor 306 de la caja 300 de lanzamiento conectada puede configurarse para recibir a través de la antena 302 y almacenar contenido de datos cuando se conecta a al menos uno de: un nodo de red celular, tal como una estación base inalámbrica sobre un canal LTE™ 322, por ejemplo, o una red de protocolo de internet, y también puede configurarse para transmitir el contenido de datos recuperados a una o múltiples unidades de comunicación inalámbrica móviles, a través de la antena 303 sobre la red 321 WiFi (malla).

La al menos una memoria 316, acoplada operativamente al menos a un receptor 306, está configurada para almacenar el contenido de datos recibidos. En algunos ejemplos, el transmisor también puede configurarse para difundir o transmitir un mensaje a unidades de comunicación inalámbricas móviles cuando ya no esté conectado al menos a uno de: un nodo de red celular una red de protocolo de internet, donde el mensaje indica que la caja 300 de lanzamiento conectada contiene contenido de datos específico. El procesador 328 de señales de la caja 300 de lanzamiento conectada está configurado para enviar datos (grupos) a unidades de comunicación inalámbricas móviles (por ejemplo, teléfonos inteligentes) que los descubren. Luego, el teléfono inteligente puede pasar estos datos a otros dispositivos o unidades de comunicación que encuentre, lo que eventualmente puede significar que los datos se transmiten a dispositivos fuera de cobertura. Entonces, por ejemplo, el teléfono inteligente #1 puede encontrar la caja 300 de lanzamiento conectada y, mientras todavía está en cobertura WiFi™ de la caja 300 de lanzamiento conectada, descarga un grupo de datos (digamos el clima local). El teléfono inteligente #1 puede moverse y, posteriormente, se encuentra con el teléfono inteligente #2, y copia y pasa el grupo de datos a este dispositivo. El teléfono inteligente #2 puede estar o no en la cobertura WiFi™ de la caja 300 de lanzamiento conectada. El teléfono inteligente #2 puede entonces moverse, y tal vez hacer una transición fuera de la cobertura WiFi™ o la cobertura LTE™, se encuentra con el teléfono inteligente #3 y luego pasa el grupo de datos a este dispositivo. En ejemplos de la invención, este modelo de transmisión de datos no debe usarse necesariamente para

proporcionar datos a una ubicación fuera de cobertura (ya sea WiFi™ o LTE™), es simplemente una alternativa a la conectividad convencional.

Por lo tanto, los ejemplos de la invención describen la adición de conectividad celular al concepto de caja 300 de lanzamiento conectada para crear una red donde se encuentra la unidad de comunicación inalámbrica que soporta tanto la comunicación celular como la comunicación de rango corto (tal como WiFi™), por ejemplo, una caja 300 de lanzamiento conectada, se convierte en una compuerta de entrada y salida de la red oportunista, con base en el uso de un protocolo de grupo. Esto contrasta con la funcionalidad conocida de las cajas 300 de lanzamiento que no tienen conectividad a internet (WiFi™, Ethernet, celular o de otro tipo) y solo se ocupan de gestionar el contacto con otros dispositivos oportunistas. Además, en realizaciones de ejemplo de la presente invención, se prevé que la caja de lanzamiento conectada pueda usar (y beneficiarse de) mecanismos cliente/servidor convencionales para obtener datos de servidores de red, y luego convertirlos en grupos de datos para ser difundidos en la red oportunista. En algunos ejemplos, el procesador de señales de la caja 300 de lanzamiento conectada se modifica para soportar y formar una red de publicación y suscripción.

En algunos ejemplos, la transmisión del contenido de datos al que se accede a al menos una unidad de comunicación remota inalámbrica puede realizarse al recibir una solicitud de dicho contenido de datos desde la al menos una unidad de comunicación remota inalámbrica.

En algunos ejemplos, el contenido de datos puede estar limitado en el tiempo, por ejemplo, relacionando una noticia para un día en particular o relacionada con una oferta por tiempo limitado. En este ejemplo, el transmisor puede configurarse para transmitir el contenido de datos durante un período de tiempo limitado e indicar dentro del grupo el período durante el cual el grupo es válido. En algunos ejemplos en los que el grupo tiene una validez de distancia física limitada desde la caja de lanzamiento, se prevé que se pueda proporcionar una indicación dentro del grupo de la distancia sobre la que es válido, evitando así que los grupos se intercambien entre teléfonos inteligentes cuando están fuera de este rango.

En este ejemplo, el contenido de datos se puede recibir en la caja 300 de lanzamiento conectada usando una primera tecnología, por ejemplo, que puede ser una tecnología de proyecto de asociación de tercera generación tal como LTE™, y en última instancia se transmite utilizando una segunda tecnología diferente, por ejemplo, que puede ser una tecnología inalámbrica de rango corto tal como WiFi™.

La figura 4 ilustra un diagrama 400 de bloques de ejemplo que comprende una caja 300 de lanzamiento conectada que opera un protocolo 442 de grupo, de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente invención. En la figura 4, existe un mecanismo 414 de servidor de cliente convencional entre un nodo de origen, que en este ejemplo es un servidor 410 de aplicaciones, con una capa 412 de aplicaciones dentro de la pila de protocolos. El mecanismo 414 de servidor de cliente convencional lleva datos, en este ejemplo, un sistema 420 de paquetes evolucionado (EPS) a la caja 300 de lanzamiento conectada. Como se ilustra, la caja 300 de lanzamiento conectada recibe datos del servidor 410 de aplicaciones a través de una capa 438 física LTE™ y recupera los datos en una capa 434 de aplicación. En este ejemplo, la caja 300 de lanzamiento conectada está configurada para convertir estos datos recibidos en grupos DTN, por ejemplo, una primera que contiene noticias, una segunda que contiene información meteorológica, una tercera que contiene comprobantes, etc. En este ejemplo, la caja 300 de lanzamiento conectada comprende un circuito (o lógica funcional o componentes) para convertir 432 los paquetes de datos recibidos en grupos DTN de datos.

Además, la caja 300 de lanzamiento conectada comprende un circuito (o lógica funcional o componentes) para mantener una lista de todos los grupos DTN y sus versiones 440 de los paquetes de datos recibidos a grupos DTN de datos. En algunos ejemplos, la caja 300 de lanzamiento conectada mantiene una lista de todos los servicios disponibles en la red oportunista. De esta manera, es posible mantener una lista de todos los datos publicados actualmente que están disponibles en la caja 300 de lanzamiento conectada y asegurarse de que si nuevos datos provienen de la red/servidores 410 de aplicación, entonces esta lista se actualiza apropiadamente.

En algunos ejemplos, la caja 300 de lanzamiento conectada puede anunciar estos servicios a los teléfonos inteligentes que entran en el rango utilizando la funcionalidad 802.11 WiFi™. Por ejemplo, se puede soportar un mecanismo de publicación y suscripción de modo que los usuarios de la red DTN puedan registrarse para recibir, digamos, datos de interés, tales como actualizaciones meteorológicas. Los suscriptores deben saber si el grupo DTN disponible en la caja 300 de lanzamiento conectada contiene un pronóstico del tiempo actualizado, para saber si necesitan/quieren descargarlo. Así, de esta manera, los mecanismos cliente servidor (usando conectividad celular) se utilizan para mantener un conjunto de datos actualizados, por ejemplo, para mantener un conjunto de noticias, clima, comprobantes actualizados para ser utilizados en la localidad, etc. En algunos ejemplos, cabe señalar que dicha lista de servicios disponibles puede estar contenida en otro grupo DTN. De esta manera, los teléfonos inteligentes que nunca entran en contacto con la caja 300 de lanzamiento conectada aún pueden encontrar lo que está disponible en la lista de publicación y suscripción. Esto se logra por el hecho de que este grupo de descripción de servicio (así como otros grupos) se puede pasar directamente entre teléfonos inteligentes.

Dentro de la caja 300 de lanzamiento conectada, y cuando se usa una capa 442 de protocolo de grupo, toda la información que se va a enviar se agrupa en un único paquete de datos, lo que introduce un retraso en el flujo de

datos a suministrar, desde una tienda 436 de mensajes retrasados. El grupo se envía entonces cuando, digamos, la conectividad WiFi™ está disponible para una o más unidades de comunicación inalámbricas móviles, tales como los teléfonos inteligentes 450 que pasan por la cobertura WiFi™ de la caja 300 de lanzamiento conectada. La transferencia de grupos a teléfonos inteligentes puede basarse en solicitudes y/o, por ejemplo, la caja 300 de lanzamiento conectada puede tomar una decisión sobre los grupos que desea enviar/publicitar basándose en la suscripción de los usuarios y las versiones disponibles. La una o más unidades de comunicación inalámbricas móviles deben incluir la funcionalidad asociada con el procesamiento de datos 452 de protocolo de grupo.

De esta manera, mediante el uso del protocolo de grupo, la comunicación es posible dentro de redes fracturadas, donde tales redes se denominan redes tolerantes al retraso (o interrupción) (DTN), es decir, se considera aceptable la introducción repetida de retrasos adicionales en el suministro de datos, ya que los datos son tolerantes a retrasos. En algunos ejemplos, se puede crear un grupo de DTN para una lista de servicios, con este grupo creado completamente por la caja de lanzamiento conectada (además de los grupos de DTN asociados con datos de servidores de red).

La figura 5 ilustra un ejemplo simple de un diagrama de flujo 500 de enlace descendente de una unidad de comunicación inalámbrica, tal como la caja 300 de lanzamiento conectada, que opera en un sistema de comunicación inalámbrico, de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente invención. Un experto en la técnica apreciará que el ejemplo de un diagrama de flujo 500 de enlace descendente de una caja 300 de lanzamiento conectada representa una descripción general simplificada de la funcionalidad de la caja de lanzamiento conectada, ya que hay múltiples funciones concurrentes relacionadas con muchos aspectos de la caja de lanzamiento conectada que se soportan. El diagrama de flujo 500 ilustra compartir contenido tolerante al retraso, mediante una unidad de comunicación inalámbrica: mediante la recepción de contenido a través de una red celular desde un servidor de red utilizando un mecanismo de servidor cliente convencional; convertir el contenido recibido en un formato de grupo que se pueda transmitir a una red tolerante al retraso; almacenar el contenido formateado del grupo en al menos una memoria; extraer el contenido formateado del grupo de la al menos una memoria; y transmitir el contenido formateado del grupo extraído a al menos una unidad de comunicación móvil inalámbrica usando una tecnología de comunicación inalámbrica de rango corto.

El diagrama de flujo 500 de enlace descendente de ejemplo comienza y pasa a 502, donde hay nuevos datos disponibles en un servidor de red, tal como un servidor de aplicaciones. La caja 300 de lanzamiento conectada obtiene estos datos del servidor de red en 504, y luego construye un grupo DTN que contiene estos datos obtenidos/descargados en 506. Después de actualizar el grupo DTN en 506, la caja 300 de lanzamiento conectada actualiza su lista de descripción de servicio para incluir estos nuevos datos en 508. El grupo DTN de descripción de servicio se construye luego en 509, que contiene la lista de descripción de servicio, por ejemplo, con base en la lista de servicios disponibles y/o sus versiones.

La lista de descripción de servicio actualizada es anunciada luego por la caja 300 de lanzamiento conectada en 510. En 512, la caja 300 de lanzamiento conectada determina si ha recibido algún interés en la lista de descripción de servicio actualizada por cualquier unidad de comunicación inalámbrica móvil. Si hay un interés recibido, el diagrama de flujo pasa a 514, por lo que la caja 300 de lanzamiento conectada carga los grupos DTN apropiados de su almacenamiento de memoria. Una vez que se han cargado los grupos de DTN apropiados desde su almacenamiento de memoria, se determina si la unidad de comunicación inalámbrica móvil todavía está conectada a través del enlace de rango corto (por ejemplo, WiFi™) y si la unidad de comunicación inalámbrica móvil ha aceptado tomar otros grupos especulativamente en 516. Si, en 516, la unidad de comunicación inalámbrica móvil todavía está conectada a través del enlace de rango corto (por ejemplo, WiFi™), y la unidad de comunicación inalámbrica móvil ha acordado tomar otros grupos de manera especulativa, entonces mientras está conectada todos los demás grupos disponibles que no están almacenados actualmente en la unidad de comunicación inalámbrica móvil se cargan en la unidad de comunicación inalámbrica móvil en 518. A partir de entonces, el diagrama de flujo vuelve a 502. Además, si no hay interés recibido en la lista de descripción de servicio actualizada por cualquier unidad de comunicación inalámbrica móvil en 512, o (la una o más) unidades de comunicación inalámbrica móviles ya no están dentro del rango de WiFi™ o no han acordado tomar grupos de manera especulativa, el diagrama de flujo pasa a 502.

Para explicar una aplicación o contexto de los ejemplos descritos en este documento, consideremos una situación en la que una cafetería puede querer publicitar sus servicios ofreciendo un comprobante. Aquí, los dispositivos dentro de la cobertura celular reciben el comprobante y almacenan el contenido de datos localmente dentro del dispositivo. A medida que un dispositivo deambula por la ciudad, transmite a otros dispositivos en las cercanías locales que tienen la aplicación de la cafetería, notificándoles la disponibilidad de un comprobante. Si el usuario está interesado y registra el interés, el comprobante se retransmite al dispositivo de interés y ese dispositivo también almacena el comprobante y, si lo desea, también puede pasarlo a otros dispositivos a su vez. En algunos ejemplos, se prevé que un rango geográfico desde la caja de lanzamiento hasta un dispositivo para una transmisión de grupos puede ser limitado. Esto crea una región geográfica definida sobre la que se puede propagar el grupo. Esta comunicación utilizaría comunicación de igual a igual, tal como Wi-Fi™, en lugar de celular.

De esta manera, un nodo con funcionalidad de UE que toma datos de un servidor de red usando mecanismos de servidor de cliente convencionales, luego convierte los datos extraídos en un grupo DTN y los envía a los

dispositivos de encuentro que usan WiFi™. Los propios dispositivos encontrados pueden pasar el grupo a otros dispositivos encontrados.

En algunos ejemplos, se prevé que el contenido de datos puede ser relevante durante un período de tiempo, por ejemplo, información proporcionada antes de que comience un concierto o un evento deportivo. En un ejemplo de este tipo, se prevé que el transmisor puede configurarse para transmitir el contenido de datos durante un período de tiempo limitado, es decir, mientras el contenido de datos tiene valor y es válido.

En algunos ejemplos, también se prevé que el contenido de datos puede tolerar retrasos, es decir, no se requiere con urgencia o en un sentido de tiempo crítico, permitiendo así la comunicación sin tener conexiones contemporáneas. Un ejemplo también podrían ser las últimas noticias del día.

Haciendo referencia ahora a la figura 6, se ilustra una disposición de comunicación de datos de enlace descendente de ejemplo en un sistema 600 de comunicación inalámbrica, de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente invención. Una unidad de comunicación inalámbrica, tal como una caja 300 de lanzamiento conectada, se comunica en un portador 121 LTE™ con un sistema 420 de paquetes evolucionado (EPS), que puede comprender un eNodoB y, a continuación, una compuerta de paquetes (PGW) y una compuerta de servicio (SGW) (no mostrado). El EPS 420 está conectado a una red pública, tal como internet 660, que soporta la comunicación de protocolo de internet (IP), que a su vez está conectada a un servidor 410 de aplicaciones (AS).

En el momento TO 630 conectado, la caja 300 de lanzamiento descarga algunos datos de un servidor, tal como el servidor 410 de aplicaciones conectado a internet 660. Los datos pueden descargarse usando una conexión celular, por ejemplo, un portador LTE™ en este ejemplo, pero podrían ser otras tecnologías, tal como 3G, en otros ejemplos. En este momento, TO no hay teléfonos inteligentes dentro del rango de la tecnología de conexión de dispositivo a dispositivo (D2D), generalmente WiFi™ o Bluetooth™ o tecnología similar de rango corto. Sin embargo, en los ejemplos de la invención, los datos no son descartados por la caja 300 de lanzamiento conectada, sino que se guardan en la memoria. En este ejemplo, los datos descargados están contenidos en un grupo de protocolo DTN, tal como el descrito en RFC 5050. El grupo de protocolo DTN puede, por ejemplo, estar disponible en cualquier servidor de red conectado a la red pública de datos (por ejemplo, internet), tal como: un grupo de páginas web, un grupo de archivos de música, un grupo de vídeos.

Además, en el momento TO 630, una primera unidad de comunicación inalámbrica, tal como el teléfono inteligente #1 610 y una segunda unidad de comunicación inalámbrica, tal como el teléfono inteligente # 2 620, están ubicadas fuera del área de cobertura de WiFi™ de la caja 300 de lanzamiento conectada. El teléfono inteligente # 1 610 sigue un primer trayecto 614, mientras que el teléfono inteligente # 2 620 sigue un segundo trayecto 612. En el momento T1 632, el teléfono inteligente #1 610 ingresa al área de cobertura WiFi de la caja 300 de lanzamiento conectada y utiliza la tecnología de conexión D2D. Los dos dispositivos (la caja 300 de lanzamiento conectada y el teléfono inteligente #1 610) se descubren y la caja 300 de lanzamiento conectada anuncia que tiene datos para enviar. Las técnicas de descubrimiento de servicios, tal como el uso del Servicio de publicidad genérico (como se define en la especificación directa de WiFi) pueden usarse para indicar la naturaleza de estos datos. El teléfono inteligente #1 610 descarga los datos y estos se pueden proporcionar al usuario del teléfono inteligente.

Después de descargar los datos, y en el momento T2 634, el teléfono inteligente #1 610 se encuentra con otro teléfono inteligente, el teléfono inteligente #2 620. Estos dispositivos (teléfono inteligente #1 610 y teléfono inteligente #2 620) se descubren entre sí, nuevamente usando la tecnología de conexión D2D, tal como WiFi™ y los datos obtenidos originalmente con el teléfono inteligente #1 610 desde la caja 300 de lanzamiento conectada se transfieren al teléfono inteligente #2 620. No es digno de mención que, en algunos ejemplos, el teléfono inteligente #2 620 no necesita estar interesado en los datos en sí, pero puede almacenarlos para poder transmitirlos posteriormente a otros usuarios de teléfonos inteligentes que puedan estar interesados. La caja 300 de lanzamiento conectada continúa transfiriendo los datos a cualquier otro teléfono inteligente que ingrese/pase a través de su área de cobertura WiFi™.

En algunos ejemplos, se pueden publicar diferentes datos desde diferentes cajas de lanzamiento conectadas debido a la provisión de un nodo 690 de red, mostrado como acoplado operativamente a la red de datos, tal como internet 660, que está configurado para funcionar como una entidad de control y gestión, por ejemplo, para gestionar operaciones de "publicación y suscripción" en la red oportunista. El nodo 690 de red puede comprender una funcionalidad de procesador y transmisor y estar configurado para controlar los datos que se publican desde cada caja de lanzamiento. En algunos ejemplos, la caja 300 de lanzamiento conectada puede registrarse con el nodo 690 de red, y el procesador en el nodo 690 de red puede configurarse para proporcionar una lista de los datos que debe obtener periódicamente de los servidores de red, tal como el servidor 410 de aplicaciones. Por ejemplo, cuando hay una actualización de los datos, se puede publicar un nuevo grupo. En algunos ejemplos, el control del contenido publicado desde la caja de lanzamiento, según lo gestionado por el nodo 690 de red, puede ser accesible por el propietario de la caja de lanzamiento. En algunos ejemplos, cuando los datos publicados en la red oportunista requieren autenticación, el procesador del nodo 690 de red puede configurarse para generar un mensaje para la caja de lanzamiento que identifica las claves de seguridad para usar al cifrar y autenticar.

Por lo tanto, en algunos ejemplos, el sistema 600 de comunicación inalámbrica mencionado anteriormente puede considerarse un mecanismo de publicación y suscripción, mediante el cual los usuarios se suscriben a servicios particulares en los que están interesados. De esta manera, el descubrimiento de servicios WiFi™ puede usarse para indicar qué grupos tiene un teléfono inteligente en su memoria. Un teléfono inteligente que se encuentra compara estos datos con las suscripciones que le interesan y solo entonces forma una asociación WiFi™ si tiene algo que realmente quiere. Los grupos se pueden ordenar por prioridad (ya que los contactos pueden ser cortos y, por lo tanto, deben priorizarse adecuadamente). Los primeros grupos que se transfieren son aquellos a los que el otro usuario está realmente suscrito, entonces, si hay más grupos en los que el usuario no ha indicado interés, se pueden transferir con la esperanza de encuentros posteriores.

En algunos ejemplos, otro nodo 695 de red, mostrado como acoplado operativamente a la red de datos, tal como internet 660, está configurado para gestionar, entre otras cosas, claves de seguridad. Además, el nodo 695 de red asegura que una caja de lanzamiento conectada, tal como una caja 300 de lanzamiento conectada, se proporcione con el material de claves criptográfico apropiado que se utiliza para asegurar los grupos transmitidos por la caja de lanzamiento conectada. Por ejemplo, un procesador puede estar configurado para generar un mensaje que identifica claves para usar al cifrar y autenticar los datos publicados en una red oportunista. En algunos ejemplos, la caja de lanzamiento conectada puede registrarse con el nodo 690 de red, y un procesador en el nodo 695 de red adicional puede estar configurado para generar un mensaje de identificación de claves, tales como claves criptográficas, para usar al cifrar y autenticar los datos publicados en una red oportunista y enviar el mensaje a la caja 300 de lanzamiento conectada. Un teléfono inteligente que desee recibir datos en el sistema de publicación y suscripción también puede registrarse con un circuito de gestión de seguridad dentro del nodo 695 de red adicional para que también se le proporcione el material criptográfico apropiado que corresponda con el material proporcionado a la caja 300 de lanzamiento conectada. Esto permite que el teléfono inteligente también descifre los grupos transmitidos desde la caja 300 de lanzamiento conectada.

La figura 7 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica de ejemplo configurado para "sembrar" datos en un área geográfica amplia, pero definida, (de una manera de enlace descendente) usando un número de cajas de lanzamiento conectadas localmente, de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente invención. Por lo tanto, en algunos ejemplos, se pueden publicar diferentes datos desde diferentes cajas de lanzamiento conectadas debido a la provisión de un nodo 690 de red, que se muestra como acoplado operativamente a la red de datos, tal como internet 660, que está configurado para funcionar como una entidad de control y gestión, por ejemplo, para gestionar operaciones de "publicación y suscripción" en la red oportunista. El nodo 690 de red puede comprender una funcionalidad de procesador y transmisor y estar configurado para controlar los datos que se publican desde cada caja de lanzamiento. En algunos ejemplos, la caja 300 de lanzamiento conectada puede registrarse con una función de gestión de 'publicar y suscribirse' ubicada en la red, y esto puede proporcionar una lista de los datos que debe obtener periódicamente de los servidores de red, tal como el servidor 410 de aplicaciones. Por ejemplo, cuando hay una actualización de datos, se debe publicar un nuevo grupo. Este control del contenido publicado desde la caja de lanzamiento, en un nodo central al que tiene acceso el propietario de la caja de lanzamiento, puede facilitar una distinción geográfica de los datos de las cajas de lanzamiento específicas.

En este ejemplo, hay dos localidades o eventos: un festival 720 de música y un área 710 minorista en el centro de una ciudad. Aquí, múltiples unidades de comunicación inalámbrica, tales como múltiples cajas 300 de lanzamiento conectadas ubicadas en el festival 720 de música se comunican, por ejemplo, en los respectivos portadores 721 LTE™ con un sistema 420 de paquetes evolucionado (EPS), que puede comprender un eNodeB y luego una compuerta de paquetes (PGW) y compuerta de servicio (SGW) (no mostrada). El EPS 420 está conectado a una red pública, tal como internet 660, que soporta la comunicación de protocolo de internet (IP), que a su vez está conectada a un servidor 410 de aplicaciones (AS).

En este ejemplo, las múltiples cajas 300 de lanzamiento conectadas ubicadas en el festival 720 de música descargan, digamos, información 731 con respecto a las alineaciones de bandas y las actualizaciones sobre los respectivos portadores 721 de LTE™. Las múltiples cajas 300 de lanzamiento conectadas a partir de entonces transfieren estos datos a cualquiera/todas las unidades de comunicación inalámbrica (tales como teléfonos inteligentes) que ingresan o pasan a través del área de cobertura WiFi™ de las múltiples cajas 300 de lanzamiento conectadas ubicadas en el festival 720 de música. Cada uno de los teléfonos inteligentes de los asistentes al festival puede luego pasar la información 731 a otros asistentes al festival en el área restringida del festival de música, de manera similar a la descrita anteriormente. En este caso, por ejemplo, una persona propietaria de las cajas de lanzamiento en el sitio del festival puede configurar el sitio/cajas de lanzamiento (a través de la función de gestión 'publicar y suscribirse') para descargar información del festival desde un servidor de red. Del mismo modo, el propietario de una caja de lanzamiento en una ubicación minorista puede configurar la función de gestión de 'publicar y suscribirse' para asegurarse de que su caja de lanzamiento publique información relacionada con su negocio. Por ejemplo, cuando hay una actualización de los datos, se puede publicar un nuevo grupo. En algunos ejemplos, el control del contenido publicado desde la caja de lanzamiento, según lo gestionado por el nodo 690 de red, puede ser accesible por el propietario de la caja de lanzamiento.

De manera similar, otras múltiples cajas 300 de lanzamiento conectadas ubicaron un área 710 minorista en un centro de la ciudad, por ejemplo, descargan información 732 con respecto a ofertas de compras minoristas o comprobantes sobre los respectivos portadores 722 de LTE™. Las múltiples cajas 300 de lanzamiento conectadas a

partir de entonces transfieren esto datos a cualquiera/todas las unidades de comunicación inalámbrica (tales como teléfonos inteligentes) que ingresan o pasan a través del área de cobertura WiFi™ de las múltiples cajas 300 de lanzamiento conectadas ubicadas en un área 710 minorista en el centro de la ciudad. Cada uno de los teléfonos inteligentes del comprador puede luego pasar la información 732 a otros compradores en el área restringida del área minorista.

De esta manera, los datos específicos relacionados con la localidad o evento se pueden distribuir (sembrados) por un medio eficiente.

Con referencia ahora a la figura 8, se ilustra un sistema 800 informático típico que puede emplearse para compartir contenido tolerante al retraso en algunas realizaciones de ejemplo de la invención. Los sistemas informáticos de este tipo pueden usarse en unidades de comunicación inalámbrica. Los expertos en la técnica relevante también reconocerán cómo implementar la invención utilizando otros sistemas o arquitecturas informáticas. El sistema 800 informático puede representar, por ejemplo, un ordenador de escritorio, de tipo agenda o portátil, un dispositivo informático de mano (PDA, teléfono celular, palmtop, etc.), unidad central, servidor, cliente o cualquier otro tipo de dispositivo informático de propósito general o especial que sea deseable o apropiado para una aplicación o entorno determinados. El sistema 800 informático puede incluir uno o más procesadores, tal como un procesador 804. El procesador 804 puede implementarse usando un motor de procesamiento general o de propósito especial tal como, por ejemplo, un microprocesador, microcontrolador u otra lógica de control. En este ejemplo, el procesador 804 está conectado a un bus 802 u otro medio de comunicaciones.

El sistema 800 informático también puede incluir una memoria 808 principal, tal como una memoria de acceso aleatorio (RAM) u otra memoria dinámica, para almacenar información e instrucciones para ser ejecutadas por el procesador 804. La memoria 808 principal también puede usarse para almacenar variables temporales u otra información intermedia durante la ejecución de instrucciones a ejecutar por el procesador 804. El sistema 800 informático también puede incluir una memoria de solo lectura (ROM) u otro dispositivo de almacenamiento estático acoplado al bus 802 para almacenar información estática e instrucciones para el procesador 804.

El sistema 800 informático también puede incluir un sistema 810 de almacenamiento de información, que puede incluir, por ejemplo, una unidad 812 de medios y una interfaz 820 de almacenamiento extraíble. La unidad 812 de medios puede incluir una unidad u otro mecanismo para soportar medios de almacenamiento fijos o extraíbles, tales como una unidad de disco duro, una unidad de disquete, una unidad de cinta magnética, una unidad de disco óptico, un disco compacto (CD) o una unidad de vídeo digital (DVD), una unidad de lectura o escritura (R o RW) u otra unidad extraíble o unidad de medios fija. El medio 818 de almacenamiento puede incluir, por ejemplo, un disco duro, disquete, cinta magnética, disco óptico, CD o DVD, u otro medio fijo o extraíble que se lee y escribe en la unidad 812 de medios. Como ilustran estos ejemplos, el medio 818 de almacenamiento puede incluir un medio de almacenamiento legible por ordenador que tiene un software de ordenador particular o datos almacenados en el mismo.

En realizaciones alternativas, el sistema 810 de almacenamiento de información puede incluir otros componentes similares para permitir que se carguen programas informáticos u otras instrucciones o datos en el sistema 800 informático. Tales componentes pueden incluir, por ejemplo, una unidad 822 de almacenamiento extraíble y una interfaz 820 , tal como un cartucho de programa y una interfaz de cartucho, una memoria extraíble (por ejemplo, una memoria flash u otro módulo de memoria extraíble) y una ranura de memoria, y otras unidades 822 de almacenamiento extraíbles e interfaces 820 que permiten la transferencia de software y datos desde la unidad 818 de almacenamiento extraíble al sistema 800 informático.

El sistema 800 informático también puede incluir una interfaz 824 de comunicaciones. La interfaz 824 de comunicaciones se puede utilizar para permitir la transferencia de software y datos entre el sistema 800 informático y dispositivos externos. Los ejemplos de la interfaz 824 de comunicaciones pueden incluir un módem, una interfaz de red (tal como una tarjeta Ethernet u otra NIC), un puerto de comunicaciones (tal como, por ejemplo, un puerto de bus serial universal (USB)), una ranura y tarjeta PCMCIA, etc. El software y los datos transferidos a través de la interfaz 824 de comunicaciones tienen la forma de señales que pueden ser electrónicas, electromagnéticas y ópticas u otras señales que pueden ser recibidas por la interfaz 824 de comunicaciones. Estas señales se envían a la interfaz 824 de comunicaciones a través de un canal 828. Este canal 828 puede llevar señales y puede implementarse usando un medio inalámbrico, alambre o cable, fibra óptica u otro medio de comunicaciones. Algunos ejemplos de un canal incluyen una línea telefónica, un enlace de teléfono celular, un enlace RF, una interfaz de red, una red de área local o amplia y otros canales de comunicación.

En este documento, las expresiones 'producto de programa informático', 'medio legible por ordenador' y similares se pueden utilizar generalmente para referirse a medios tales como, por ejemplo, memoria 808, dispositivo 818 de almacenamiento o unidad 822 de almacenamiento. Estas y otras formas de medios legibles por ordenador pueden almacenar una o más instrucciones para su uso por el procesador 804, para hacer que el procesador realice operaciones específicas. Tales instrucciones, generalmente denominadas 'código de programa informático' (que puede agruparse en forma de programas informáticos u otras agrupaciones), cuando se ejecutan, permiten que el sistema 800 informático realice funciones de realizaciones de la presente invención. Se tiene en cuenta que el código puede provocar directamente que el procesador realice operaciones específicas, se compile para hacerlo y/o

se combine con otro software, hardware y/o elementos de firmware (por ejemplo, bibliotecas para realizar funciones estándar) para hacerlo.

En una realización en la que los elementos se implementan usando software, el software puede almacenarse en un medio legible por ordenador y cargarse en el sistema 800 informático usando, por ejemplo, la unidad 822 de almacenamiento extraíble, la unidad 812 o la interfaz 824 de comunicaciones. La lógica de control (en este ejemplo, instrucciones de software o código de programa informático), cuando se ejecuta por el procesador 804, hace que el procesador 804 realice las funciones de la invención como se describe en este documento.

Se apreciará además que, por motivos de claridad, las realizaciones descritas de la invención con referencia a diferentes unidades funcionales y procesadores pueden modificarse o reconfigurarse con cualquier lanzamiento adecuado de funcionalidad entre diferentes unidades funcionales o procesadores, sin restar valor a la invención. Por ejemplo, la funcionalidad ilustrada para ser realizada por procesadores o controladores separados puede ser realizada por el mismo procesador o controlador. Por lo tanto, las referencias a unidades funcionales específicas sólo deben verse como referencias a medios adecuados para proporcionar la funcionalidad descrita, más que como indicativas de una estructura u organización lógica o física estricta.

Los aspectos de la invención pueden implementarse en cualquier forma adecuada, incluyendo hardware, software, firmware o cualquier combinación de estos. La invención puede implementarse opcionalmente, al menos en parte, como software informático que se ejecuta en uno o más procesadores de datos y/o procesadores de señales digitales. Por ejemplo, el software puede residir en un producto de programa informático no transitorio que comprende un código de programa ejecutable para aumentar la cobertura en un sistema de comunicación inalámbrica.

En un ejemplo, un producto de programa informático tangible no transitorio comprende un código ejecutable almacenado en el mismo y se puede utilizar para compartir contenido tolerante al retraso entre unidades de comunicación inalámbrica. El código de programa ejecutable puede funcionar para, cuando se ejecuta en una unidad de comunicación inalámbrica: recibir contenido a través de una red celular desde un servidor de red usando un mecanismo de servidor de cliente convencional; convertir el contenido recibido en un formato de grupo que se pueda transmitir a una red tolerante al retraso; almacenar el contenido formateado del grupo en al menos una memoria; extraer el contenido formateado del grupo de la al menos una memoria; y transmitir el contenido formateado del grupo extraído a al menos una unidad de comunicación móvil inalámbrica usando una tecnología de comunicación inalámbrica de rango corto.

Por tanto, los elementos y componentes de una realización de la invención pueden implementarse física, funcional y lógicamente de cualquier forma adecuada. De hecho, la funcionalidad puede implementarse en una sola unidad, en una pluralidad de unidades o como parte de otras unidades funcionales. Los expertos en la técnica reconocerán que los bloques funcionales y/o elementos lógicos descritos en este documento pueden implementarse en un circuito integrado para incorporarlos en una o más de las unidades de comunicación.

Por ejemplo, un circuito integrado puede ser adecuado para una unidad de comunicación inalámbrica. En este ejemplo, el circuito integrado comprende: un procesador acoplado operativamente a un receptor celular y configurado para recibir contenido de un servidor de red usando un mecanismo de servidor de cliente convencional y convertir el contenido recibido en un formato de grupo que se puede transmitir a una red tolerante al retraso; al menos una memoria acoplada operativamente al procesador y configurada para almacenar el contenido formateado del grupo; y al menos un circuito inalámbrico de rango corto acoplado operativamente a la al menos una memoria y configurado para extraer el contenido formateado del grupo de la al menos una memoria y transmitir el contenido formateado del grupo extraído al menos a una unidad de comunicación móvil inalámbrica que utiliza una tecnología de comunicación inalámbrica de rango corto.

Además, se pretende que los límites entre bloques lógicos sean meramente ilustrativos y que realizaciones alternativas puedan fusionar bloques lógicos o elementos de circuito o imponer una composición alternativa de funcionalidad sobre diversos bloques lógicos o elementos de circuito. Además, se pretende que las arquitecturas representadas en este documento sean meramente de ejemplo y que, de hecho, se puedan implementar muchas otras arquitecturas que logren la misma funcionalidad.

Aunque la presente invención se ha descrito en relación con algunas realizaciones de ejemplo, no se pretende que se limite a la forma específica expuesta en este documento. Más bien, el alcance de la presente invención está limitado únicamente por las reivindicaciones adjuntas. Además, aunque puede parecer que se describe una característica en relación con realizaciones particulares, un experto en la técnica reconocerá que diversas características de las realizaciones descritas pueden combinarse de acuerdo con la invención. En las reivindicaciones, la expresión 'que comprende' no excluye la presencia de otros elementos o pasos.

Además, aunque se enumeran individualmente, una pluralidad de medios, elementos o pasos de método pueden implementarse, por ejemplo, mediante una sola unidad o procesador. Además, aunque se pueden incluir características individuales en diferentes reivindicaciones, estas posiblemente se pueden combinar de manera ventajosa, y la inclusión en diferentes reivindicaciones no implica que una combinación de características no sea

factible y/o ventajosa. Además, la inclusión de una característica en una categoría de reivindicaciones no implica una limitación a esta categoría, sino que indica que la característica es igualmente aplicable a otras categorías de reivindicaciones, según corresponda.

Además, el orden de las características en las reivindicaciones no implica ningún orden específico en el que deben realizarse las características y, en particular, el orden de los pasos individuales en una reivindicación de método no implica que los pasos deban realizarse en este orden. Más bien, los pasos se pueden realizar en cualquier orden adecuado. Además, las referencias singulares no excluyen una pluralidad. Por tanto, las referencias a 'un', una', 'primero', 'segundo', etc., no excluyen una pluralidad.

REIVINDICACIONES

1. Una unidad (300) de comunicación inalámbrica dispuesta para comunicarse con una o más unidades de comunicación móvil inalámbrica, la unidad (300) de comunicación inalámbrica caracterizada por:

un receptor (306) celular dispuesto para recibir contenido de un servidor de red a través de múltiples saltos y usando un mecanismo de servidor de cliente convencional;

un procesador (308) acoplado operativamente al receptor celular y configurado para convertir el contenido recibido en un formato de grupo que se puede transmitir a una red tolerante al retraso;

al menos una memoria (317) acoplada operativamente al procesador y configurada para almacenar el contenido formateado del grupo; y

al menos un circuito (338) inalámbrico de rango corto acoplado operativamente a la al menos una memoria (317) y configurado para extraer el contenido formateado del grupo de la al menos una memoria y transmitir el contenido formateado del grupo extraído a al menos una unidad de comunicación móvil inalámbrica que utiliza una tecnología de comunicación inalámbrica de rango corto.

2. La unidad de comunicación inalámbrica de la reivindicación 1, en donde el procesador está configurado además para gestionar un estado de contenido de datos y descargar nuevo contenido de datos en formato de grupo a la al menos una memoria si hay nuevo contenido de datos disponible desde el servidor de red.

3. La unidad de comunicación inalámbrica de la reivindicación 2, en donde el estado del contenido de datos comprende una lista de redes, DTN, grupos y/o versiones tolerantes al retraso.

4. La unidad de comunicación inalámbrica de la reivindicación 2 o la reivindicación 3, en donde el estado del contenido de datos se relaciona con los servicios disponibles en una red oportunista y el procesador está configurado además para mantener una lista de servicios disponibles en una red oportunista.

5. La unidad de comunicación inalámbrica de la reivindicación 4, en donde el procesador está configurado además para realizar al menos uno de los siguientes:

descargar contenido de datos relacionados con esos servicios de la lista;

controlar el contenido de los datos publicados en la red oportunista;

actualizar la lista en respuesta a la construcción de un nuevo grupo de contenido;

generar un mensaje de identificación de claves para usar al cifrar y autenticar los datos publicados en la red oportunista;

anunciar de forma inalámbrica la lista de servicios utilizando tecnología de comunicación inalámbrica de rango corto como un grupo a al menos a una unidad de comunicación móvil inalámbrica que pasa.

6. La unidad de comunicación inalámbrica de la reivindicación 5, en donde el al menos un circuito inalámbrico de rango corto comprende al menos un receptor inalámbrico de rango corto acoplado operativamente al procesador y configurado para recibir y procesar un mensaje que indica un interés en un grupo de contenido.

7. La unidad de comunicación inalámbrica de la reivindicación 6, en donde el procesador está configurado para recibir la indicación del interés en el grupo de contenido de la al menos una unidad de comunicación móvil inalámbrica que pasa y en respuesta a la misma y comparar la indicación de interés en el grupo de contenido con un grupo de contenido almacenado en la al menos una memoria, y conectarse a la al menos una unidad de comunicación móvil inalámbrica de paso si hay una coincidencia.

8. La unidad de comunicación inalámbrica de la reivindicación 7, en donde, en respuesta a una coincidencia, el procesador está configurado para extraer contenido formateado de grupo coincidente de la al menos una memoria y transmitir el contenido formateado de grupo coincidente extraído a la al menos una unidad de comunicación inalámbrica móvil utilizando la tecnología de comunicación inalámbrica de rango corto.

9. La unidad de comunicación inalámbrica de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 6 a 8, en donde el procesador está configurado para transmitir especulativamente otro contenido formateado en grupo a la al menos una unidad de comunicación inalámbrica móvil utilizando la tecnología de comunicación inalámbrica de rango corto cuando se conecta a la misma.

10. La unidad de comunicación inalámbrica de cualquier reivindicación precedente, en donde el procesador está configurado además para generar un mensaje que incluye una indicación representativa de un área geográfica sobre la cual el grupo de datos debe considerarse válido.

11. La unidad de comunicación inalámbrica de cualquier reivindicación anterior, en donde el receptor y el procesador celular están configurados para recibir contenido geográficamente relevante desde un servidor de red utilizando un mecanismo de servidor de cliente convencional relacionado con una ubicación geográfica de la unidad de comunicación inalámbrica para su distribución a las unidades de comunicación inalámbricas móvil que pasan dentro de su área geográfica utilizando tecnología inalámbrica de corto rango.

12. Un método (500) para compartir contenido tolerante al retraso, el método caracterizado por, en una unidad de comunicación inalámbrica:

recibir (504) contenido a través de una red celular desde un servidor de red a través de múltiples saltos y usando un mecanismo de servidor de cliente convencional;

convertir (506) el contenido recibido en un formato de grupo que se pueda transmitir a una red tolerante al retraso;

almacenar el contenido formateado del grupo en al menos una memoria;

extraer el contenido formateado del grupo de la al menos una memoria; y

transmitir (518) el contenido formateado de grupo extraído a al menos una unidad de comunicación móvil inalámbrica usando una tecnología de comunicación inalámbrica de rango corto.

13. Un sistema (700) de comunicación inalámbrica de múltiples saltos que comprende una red celular y al menos una unidad (300) de comunicación inalámbrica dispuesta para comunicarse con una o más unidades de comunicación móvil inalámbrica configuradas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 11.

14. Un nodo de red para comunicarse con una unidad de comunicación inalámbrica de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el nodo de red se caracteriza por un procesador acoplado operativamente a un transmisor y configurado para gestionar el contenido asociado con una lista de servicios que se descarga a la comunicación inalámbrica y posteriormente convertidos en grupos para su lanzamiento en una red oportunista

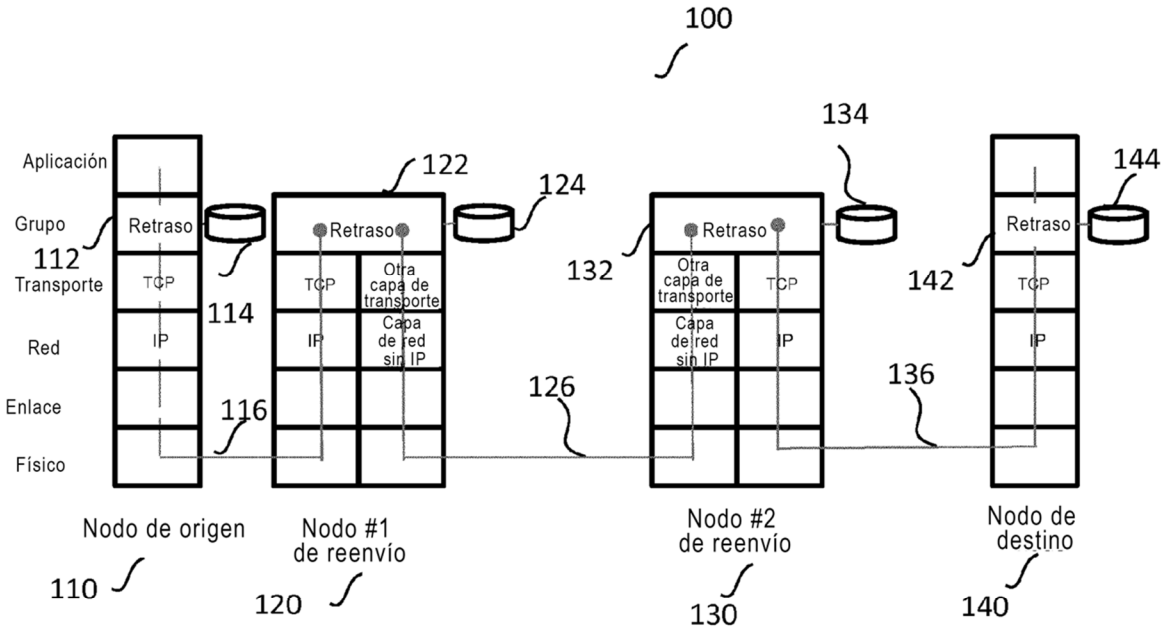

FIG. 1 – Técnica anterior

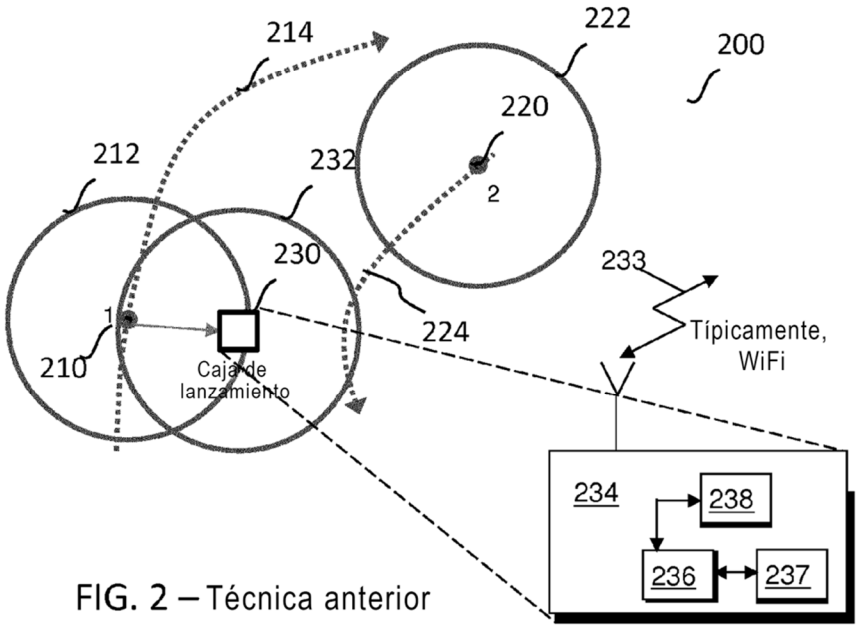

FIG. 2 – Técnica anterior

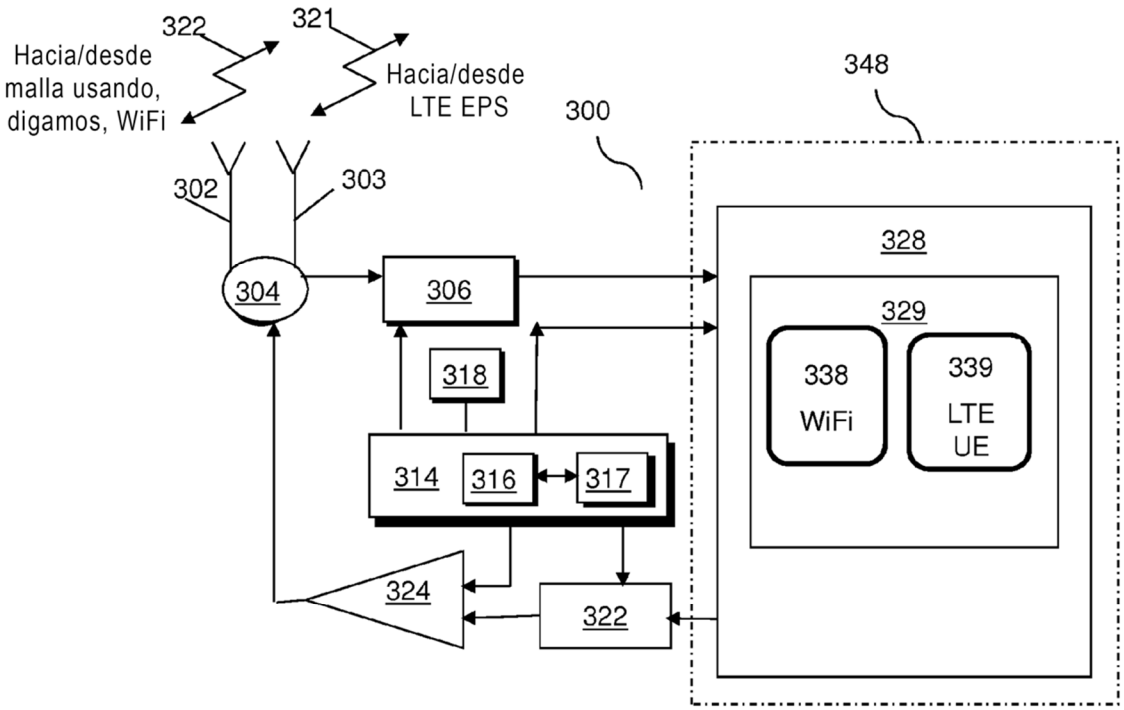
322
321
Hacia/desde malla usando, digamos, WiFi
Hacia/desde LTE EPS
348
300
302
303
304
306
328
329
318
338 WiFi
339 LTE UE
314
316
317
324
322

FIG. 3

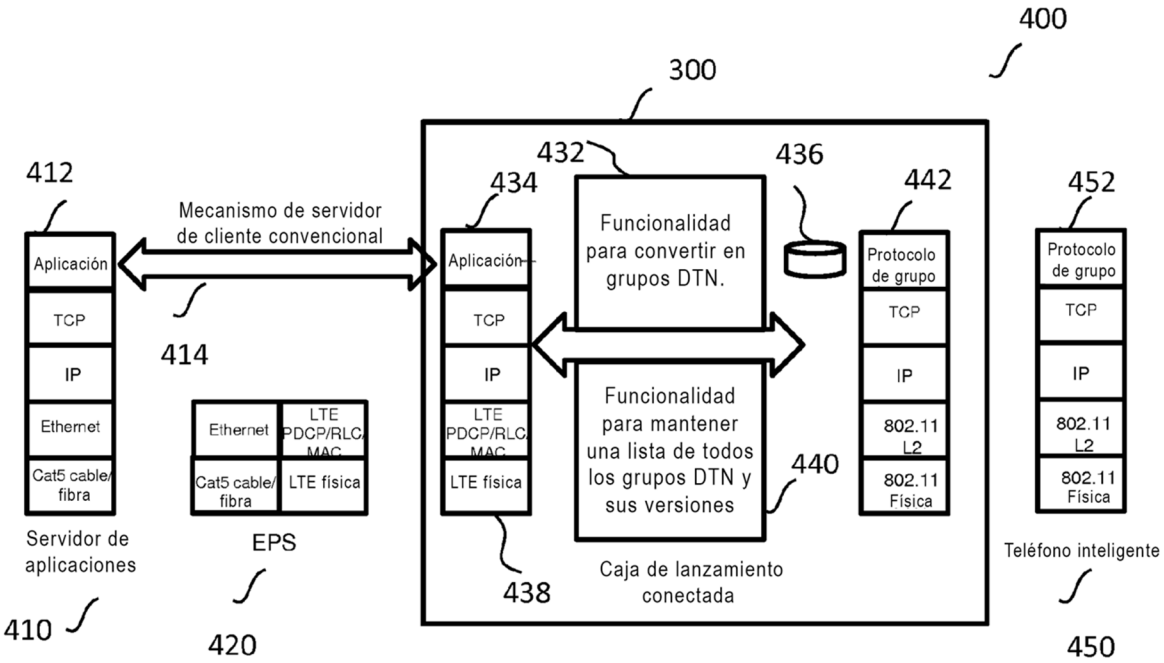
400
300
412
Mecanismo de servidor de cliente convencional
414
Aplicación
TCP
IP
Ethernet
Cat5 cable/ fibra
Servidor de aplicaciones
410
Ethernet
LTE PDCP/RLC/ MAC
Cat5 cable/ fibra
LTE física
EPS
420
432
434
Funcionalidad para convertir en grupos DTN.
436
442
452
Aplicación
TCP
IP
LTE PDCP/RLC/ MAC
LTE física
438
Funcionalidad para mantener una lista de todos los grupos DTN y sus versiones
440
Caja de lanzamiento conectada
Protocolo de grupo
TCP
IP
802.11 L2
802.11 Física
Protocolo de grupo
TCP
IP
802.11 L2
802.11 Física
Teléfono inteligente
450

FIG. 4

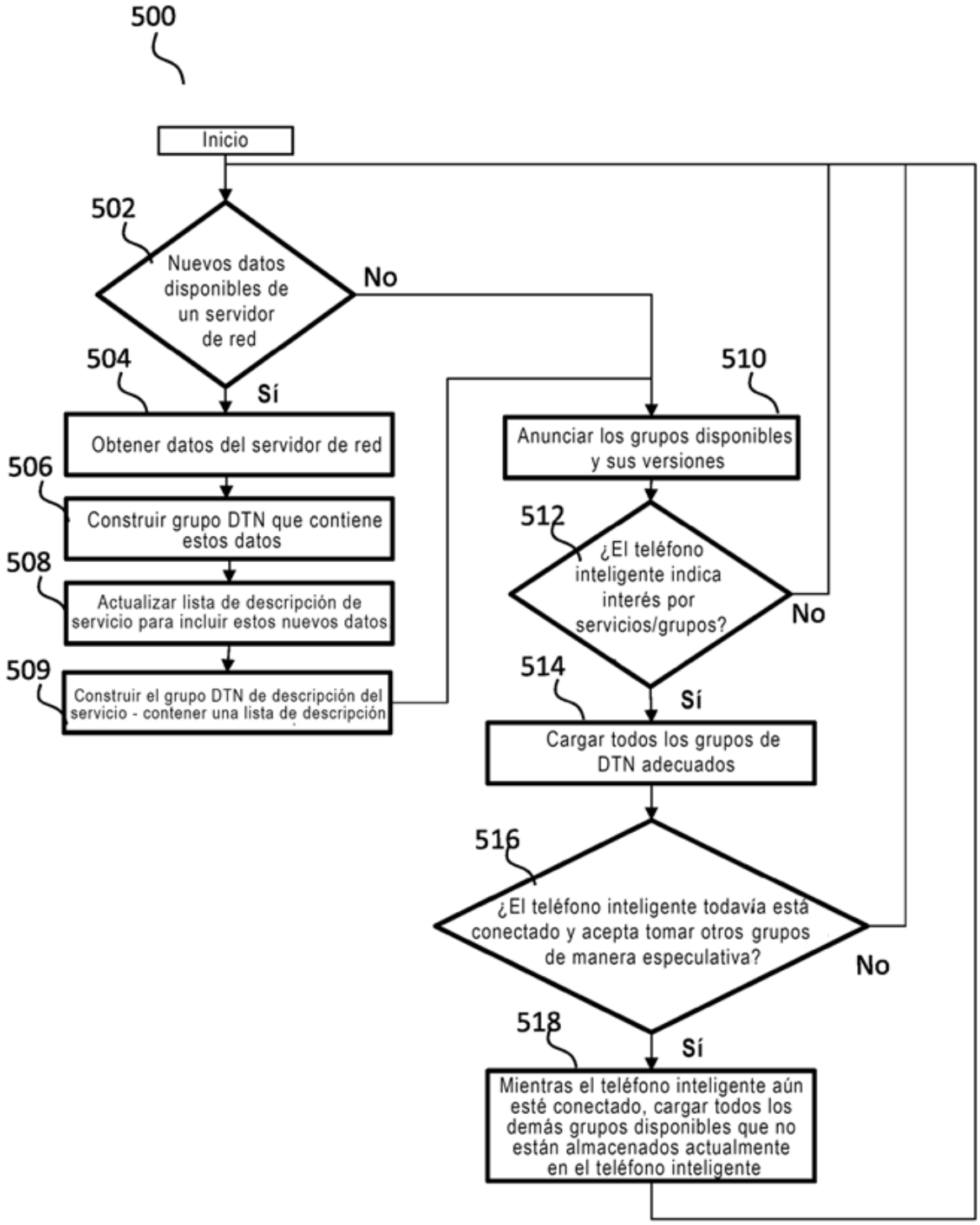
500
Inicio
502
Nuevos datos disponibles de un servidor de red
No
Sí
504
Obtener datos del servidor de red
506
Construir grupo DTN que contiene estos datos
508
Actualizar lista de descripción de servicio para incluir estos nuevos datos
509
Construir el grupo DTN de descripción del servicio - contener una lista de descripción
510
Anunciar los grupos disponibles y sus versiones
512
¿El teléfono inteligente indica interés por servicios/grupos?
No
Sí
514
Cargar todos los grupos de DTN adecuados
516
¿El teléfono inteligente todavía está conectado y acepta tomar otros grupos de manera especulativa?
No
Sí
518
Mientras el teléfono inteligente aún esté conectado, cargar todos los demás grupos disponibles que no están almacenados actualmente en el teléfono inteligente

FIG. 5

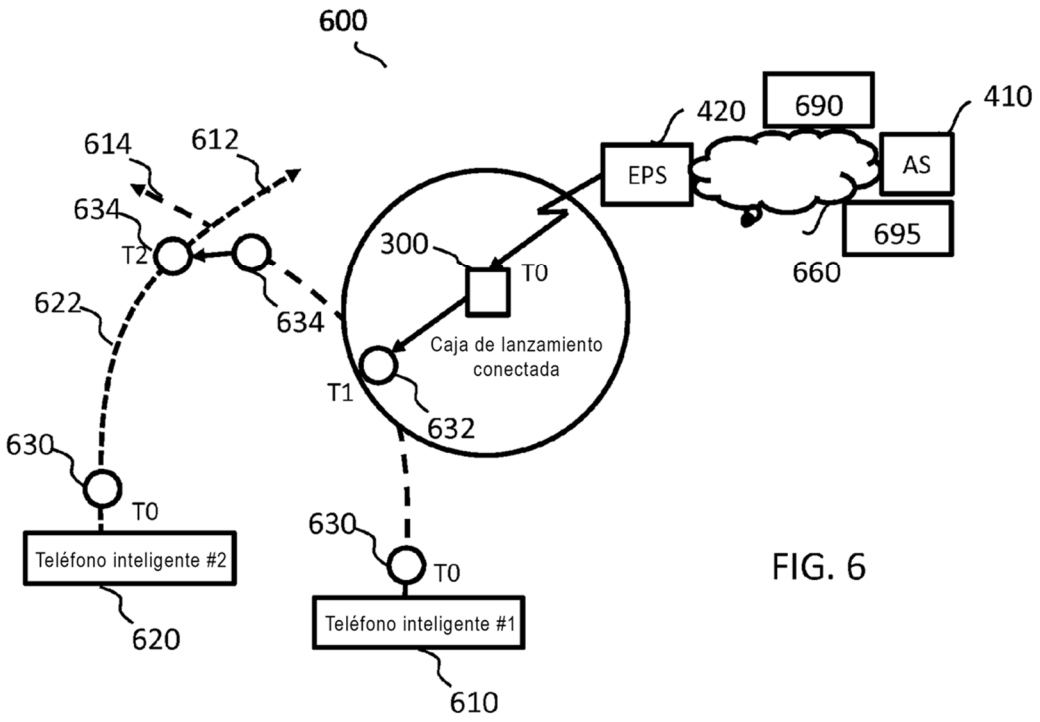
600
614
612
634
T2
634
622
630
T0
Teléfono inteligente #2
620
300
T0
Caja de lanzamiento conectada
T1
632
630
T0
Teléfono inteligente #1
610
420
690
410
EPS
AS
695
660

FIG. 6

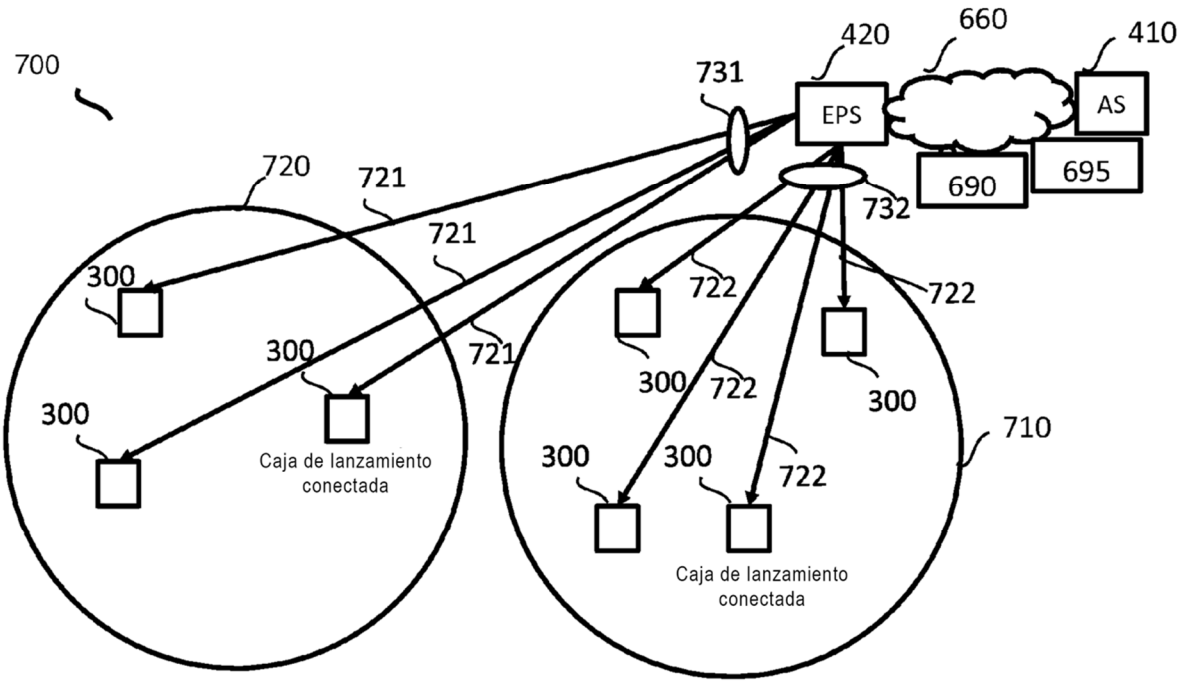
700
731
420
660
410
EPS
AS
690
695
732
720
721
721
721
300
300
300
Caja de lanzamiento conectada
722
722
300
722
300
300
710
300
300
722
Caja de lanzamiento conectada

FIG. 7

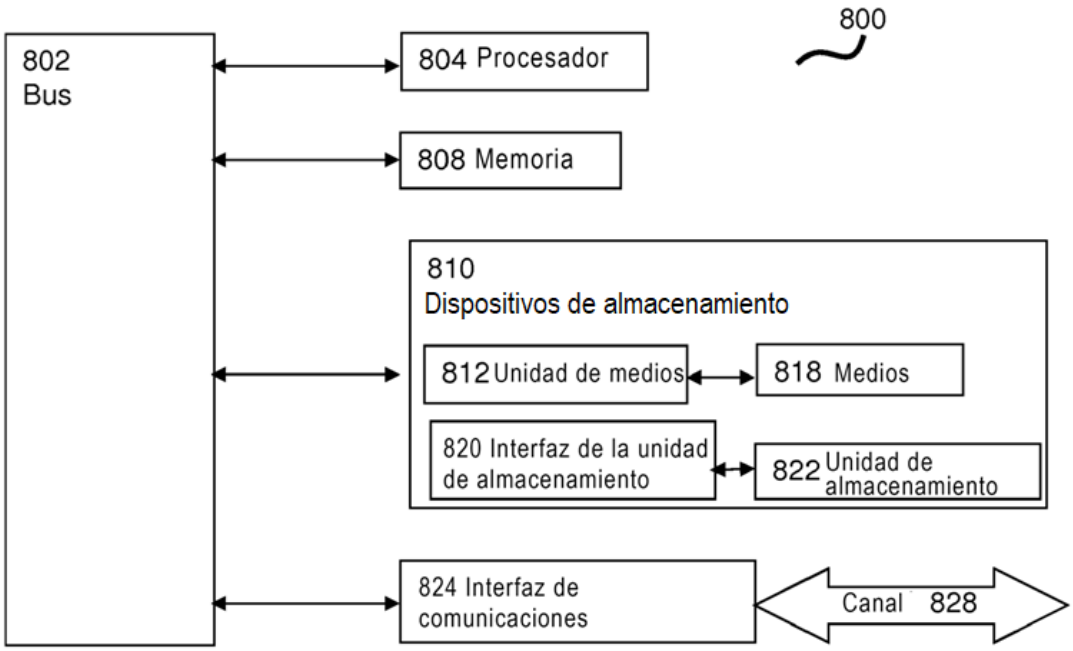
800
802
Bus
804 Procesador
808 Memoria
810
Dispositivos de almacenamiento
812 Unidad de medios
818 Medios
820 Interfaz de la unidad de almacenamiento
822 Unidad de almacenamiento
824 Interfaz de comunicaciones
Canal 828

FIG. 8