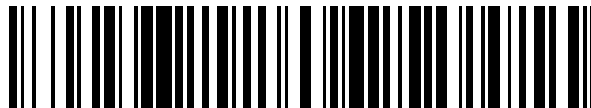


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 440 564**

51 Int. Cl.:

**H04W 64/00** (2009.01)

**H04W 84/00** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.08.2011** **E 11176576 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2013** **EP 2555569**

54 Título: **Método y sistema para la optimización de capa transversal proactiva y dinámica de la transmisión de datos a vehículos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**29.01.2014**

73 Titular/es:

**DEUTSCHE TELEKOM AG (100.0%)**  
**Friedrich-Ebert-Allee 140**  
**53113 Bonn, DE**

72 Inventor/es:

**KADEL, GERHARD**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 440 564 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Método y sistema para la optimización de capa transversal proactiva y dinámica de la transmisión de datos a vehículos

### Campo de la invención

- 5 La invención proporciona un método y un sistema para controlar y optimizar la transmisión de datos electrónica entre un dispositivo de comunicación móvil situado en un vehículo movable y/o en movimiento, y una red de comunicación móvil.

### Antecedentes de la invención

- 10 La disponibilidad de servicios de comunicación, información y entretenimiento en el estado de la técnica, tales como la telefonía, el correo electrónico, el acceso a la Internet, música bajo demanda, vídeo bajo demanda, exploración en línea o en conexión, servicios de mantenimiento a distancia, etc., en vehículos (automóviles particulares o automóviles públicos (es decir, taxis), trenes o transporte público en general), constituye una exigencia creciente de la gente que viaja. Un prerrequisito importante es la capacidad de conexión de datos a los vehículos con velocidades de transmisión de datos y QoS (Calidad de Servicio –“Quality of Service”) suficientes para los servicios solicitados.

- 15 Para la capacidad de conexión con los vehículos en movimiento se requiere una conexión inalámbrica, la cual puede proporcionarse por redes móviles celulares, tales como GSM / GPRS / EDGE, UMTS / HSPA o LTE –o bien, en algunas situaciones, también por redes inalámbricas de corto alcance, tales como las redes de área local inalámbricas (WLAN –“wireless local area networks”) o Bluetooth. Para utilizar servicios de información y de entretenimiento en vehículos, puede establecerse una conexión a las redes y plataformas de servicios requeridas, ya sea directamente, por medio de un dispositivo de consumidor móvil (por ejemplo, un teléfono inteligente, una computadora portátil, una tableta) que es utilizado en el vehículo, ya sea por medio de un dispositivo con capacidad de conexión de uso exclusivo o dedicada, integrado en el vehículo. Semejante solución se describe, por ejemplo, en el documento US-B2-7.558.603.

- 20 Sin embargo, debido a la naturaleza de la propagación de las ondas de radio, debido a las diferentes situaciones de carga en las redes móviles, debido a las diferentes tecnologías disponibles para el acceso por radio, y debido a las diferentes topologías de red, la disponibilidad y el rendimiento de la capacidad de conexión (en términos de capacidad de transferencia de datos, retardo, etc.) pueden ser muy distintos para diferentes posiciones de los vehículos en movimiento. Esto puede conducir a la situación en la que los servicios en curso se vean degradados (por ejemplo, la observación o la descarga se volverán muy lentas, la reproducción en descarga se verá perturbada) o incluso interrumpidos.

- 25 En las actuales redes de comunicación móvil, no hay conocimiento de los requisitos de capacidad de conexión de los servicios específicos (por ejemplo, diferenciación entre servicios instantáneos, o en tiempo real, y no instantáneos, o que no se dan en tiempo real) en la Capa Física y en la Capa de MAC. En particular, no hay posibilidad de anticiparse a los requisitos de capacidad de conexión futuros de los vehículos en movimiento ni de adaptar y optimizar dinámicamente los parámetros de red y de servicio con el fin de proporcionar un servicio optimizado en los vehículos.

30 La invención se ha realizado a la vista de tales problemas técnicos.

El documento EP 1.206.153 A2 describe un método de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

### Sumario de la invención

- 40 La invención se define en las reivindicaciones independientes. Realizaciones preferidas se especifican en las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con un primer aspecto, la invención proporciona un método para controlar la transmisión de datos electrónica entre un dispositivo de comunicación móvil situado en un vehículo movable y/o en movimiento, y una red de comunicación móvil, de tal modo que el método comprende las etapas de:

- 45 a) obtener datos de ubicación y/o datos de movimiento relativos a la posición en ese momento del vehículo;
- b) calcular, basándose en los datos de posición de este momento, datos de ubicación y/o de movimiento relativos a una posición predicha del vehículo;
- 50 c) determinar la situación de capacidad en ese momento, y predecir la futura, de la red de comunicación móvil; y
- d) adaptar dinámicamente los parámetros de red y de servicio asociados con un sistema de comunicación móvil basándose en la posición en ese momento y predicha del vehículo, y en la situación de

capacidad en ese momento y futura predicha de la red de comunicación móvil.

5 La expresión “vehículo móvil” o “vehículo en movimiento” engloba, de acuerdo con la invención, vehículos tales como un automóvil, autobús, camión, motocicleta, tren, ferrocarril suburbano, barcos fluviales, es decir, vehículos cuyo movimiento está ligado a calles, vías de ferrocarril o ríos dados, cuyo curso se conoce y está, por lo común, fijado.

La expresión “sistema de comunicación móvil” describe el sistema consistente en dispositivos móviles, redes móviles y plataformas de servicios.

10 Los datos de ubicación del vehículo pueden incluir datos de información de última posición del vehículo, por ejemplo, datos de posición que indican la posición en ese momento del vehículo. Los datos de movimiento del vehículo pueden incluir al menos unos de entre datos de dirección de movimiento y datos de velocidad de movimiento.

De acuerdo con una realización de la invención, la obtención de datos de ubicación y/o de movimiento relativos a la posición en ese momento del vehículo, de acuerdo con la etapa (a), está basada en información proporcionada por el dispositivo de comunicación móvil y/o proporcionada por el vehículo. Por ejemplo, la etapa (a) está basada en información de GPS [Sistema de Localización Global –“Global Positioning System”].

15 El cálculo de datos de ubicación y/o de movimiento relativos a una posición predicha del vehículo, basándose en los datos de posición en ese momento, de acuerdo con la etapa (b), puede estar basado en información geográfica almacenada en una base de datos existente en el lado de la red. Alternativamente, puede estar basado en información geográfica almacenada en el vehículo o en el dispositivo móvil. La información geográfica puede incluir el curso de una calle o de una vía de ferrocarril que el vehículo está utilizando en ese momento, es decir, por la que se está desplazando un vehículo específico.

25 La determinación de la situación de capacidad en ese momento de la red de comunicación móvil y la predicción de la situación de capacidad futura de la red de comunicación móvil, de acuerdo con la etapa (c), pueden llevarse a cabo basándose en una determinación de una capacidad de radio promedio a lo largo de la ruta del vehículo. La capacidad de radio promedio puede ser predicha basándose en parámetros relativos a la comunicación por radio, tales como la tecnología de radio utilizada, la frecuencia de portadora que se utiliza, la anchura de banda de frecuencias disponible, los parámetros de antena utilizados, y la situación de cobertura de radio. Por otra parte, la capacidad de radio promedio predicha puede ser almacenada en una base de datos y actualizada basándose en mediciones recogidas por terminales de usuario y transmitidas de vuelta a la red móvil.

30 Se prefiere que la etapa (c) determine una capacidad instantánea de la red de comunicación móvil que esté disponible en un cierto segmento o tramo a lo largo de la ruta del vehículo. Por otra parte, la etapa (c) puede predecir la capacidad de la red de comunicación móvil que se va a necesitar en el futuro en un cierto tramo a lo largo de la ruta del vehículo.

35 La adaptación dinámica de los parámetros de red asociados con la red de comunicación móvil y de los parámetros de servicio asociados con los servicios solicitados, basándose en la posición predicha del vehículo y de la situación de capacidad en ese momento y futura predicha de la red de comunicación móvil de acuerdo con la etapa (d), puede estar basada, de manera adicional, en información acerca de servicios de comunicación instantáneos solicitados por el dispositivo de comunicación móvil existente en el vehículo.

40 Por otra parte, la adaptación dinámica de acuerdo con la etapa (d) puede estar basada, de manera adicional, en información acerca de servicios de comunicación instantáneos solicitados por otros dispositivos de comunicación móvil emplazados en el mismo vehículo, en la misma celda de radio o en celdas de radio circundantes.

Se prefiere también que la adaptación dinámica de acuerdo con la etapa (d) esté basada, de manera adicional, en información acerca de parámetros de sistema de red y parámetros de calidad de servicio, QoS (“quality-of-service”), vigentes en ese momento, que se utilicen y/o requieran para la comunicación con el dispositivo de comunicación móvil.

45 La etapa (d) del método de la invención puede también comprender el almacenamiento intermedio dinámico de los datos que se van a descargar al dispositivo de comunicación móvil, preferiblemente si la transmisión de datos es un servicio de reproducción en descarga. La etapa (d) del método de la invención puede también comprender la asignación de recursos dinámica, preferiblemente si la transmisión de datos es un servicio en el que el tiempo no es crucial. La etapa (d) del método de la invención puede también comprender la selección de red dinámica de si se encuentran disponibles diferentes redes de comunicación en paralelo. Como opción adicional, la etapa (d) comprende la adaptación dinámica de parámetros de sistema. La invención también engloba el hecho de que la etapa (d) comprenda un control de admisión predictivo y dinámico. La etapa (d) puede también comprender la adaptación dinámica de parámetros de QoS.

55 El método de acuerdo con la invención puede ser implementado en al menos una de entre la capa de dispositivo, la capa de estación de base, la capa de agregación de tráfico y la capa de pasarela.

- De acuerdo con la invención, la capacidad de conexión entre el dispositivo de comunicación móvil existente en el vehículo y la red de comunicación móvil es establecida directamente por el dispositivo de comunicación móvil. La capacidad de conexión entre el dispositivo de comunicación móvil y la red de comunicación móvil puede ser también establecida a través de un dispositivo con capacidad de conexión de uso exclusivo o dedicada, proporcionado en el vehículo. En este caso, el dispositivo de comunicación móvil se comunica con el dispositivo con capacidad de conexión de uso exclusivo o dedicado existente en el vehículo, ya sea inalámbricamente, utilizando una tecnología de banda ancha inalámbrica que incluye al menos una de entre una Red de Área Local Inalámbrica y una conexión Bluetooth, ya sea a través de cable, por ejemplo, utilizando una conexión de Ethernet (véase, por ejemplo, el documento EP-A-2.028.895).
- De acuerdo con un segundo aspecto, la invención proporciona un sistema para controlar la transmisión de datos electrónica entre un dispositivo de comunicación móvil situado en un vehículo movable y/o en movimiento, y una red de comunicación móvil, de tal modo que el sistema comprende una unidad de procesamiento o tratamiento situada en la red de comunicación móvil, estando la unidad de tratamiento configurada para:
- a) obtener datos de ubicación y/o datos de movimiento relativos a la posición en ese momento del vehículo;
  - b) calcular, basándose en los datos de posición vigentes en ese momento, datos de ubicación y/o de movimiento relativos a una posición predicha del vehículo;
  - c) determinar la situación de capacidad de radio en ese momento y futura de la red de comunicación móvil; y
  - d) adaptar dinámicamente parámetros de red y de servicio asociados con el sistema de comunicación móvil basándose en la posición en ese momento y predicha del vehículo y en la situación de capacidad en ese momento y futura predicha de la red de comunicación móvil.

En el sistema de la invención, los datos de ubicación del vehículo pueden incluir al menos datos de información de posición, por ejemplo, datos de posición que indican la posición en ese momento del vehículo. Los datos de movimiento del vehículo pueden incluir al menos unos de entre datos de dirección de movimiento y datos de velocidad del vehículo.

De acuerdo con una realización de la invención, la unidad de tratamiento configurada para obtener datos de ubicación y/o datos de movimiento relativos a la posición en ese momento del vehículo, puede, de manera adicional, haberse configurado para basar estos en información proporcionada por el dispositivo de comunicación móvil y/o proporcionada por el vehículo. Como se ha mencionado, puede utilizarse información de GPS.

El cálculo de datos de ubicación y/o de movimiento relativos a una posición predicha del vehículo, basándose en los datos de posición en ese momento, puede estar basado en información geográfica almacenada en una base de datos existente en el lado de red. De esta forma, la unidad de tratamiento accede a dicha base de datos con el fin de obtener los datos geográficos requeridos. Alternativamente, puede estar basado en información geográfica almacenada en el vehículo o en el dispositivo móvil. La información geográfica puede incluir el curso de una calle o de una vía de ferrocarril que está utilizando en ese momento el vehículo, es decir, por la que se está desplazando un vehículo específico.

La determinación de la situación de capacidad en ese momento de la red de comunicación móvil y la predicción de la situación de capacidad futura de la red de comunicación móvil, de acuerdo con (c), puede llevarse a cabo basándose en una determinación de una capacidad de radio promedio a lo largo de la ruta del vehículo. La capacidad de radio promedio puede ser predicha por la unidad de tratamiento basándose en parámetros relativos a la comunicación por radio, tales como la tecnología de radio que se utiliza, la frecuencia de portadora utilizada, la anchura de banda de frecuencias disponible, los parámetros de antena utilizados, y la situación de cobertura de radio. Por otra parte, la capacidad de radio promedio predicha puede ser almacenada en una base de datos y actualizada basándose en mediciones recogidas por terminales de usuario y transmitidas de vuelta a la red móvil.

Es preferible que la unidad de tratamiento se haya configurado para determinar una capacidad instantánea de la red de comunicación móvil disponible en un cierto segmento o tramo a lo largo de la ruta del vehículo. Por otra parte, la unidad de tratamiento puede predecir la capacidad de la red de comunicación móvil que se necesite en el futuro en un cierto tramo a lo largo de la ruta del vehículo.

La adaptación dinámica de los parámetros de red y de los parámetros de servicio por parte de la unidad de tratamiento del sistema puede estar basada, de manera adicional, en información acerca de los servicios de comunicación instantáneos solicitados por el dispositivo de comunicación móvil del vehículo.

Por otra parte, la adaptación dinámica puede estar basada, adicionalmente, en información acerca de los servicios de comunicación instantáneos solicitados por otros dispositivos de comunicación móvil situados en el mismo vehículo, en la misma celda de radio, o en las celdas de radio circundantes.

Se prefiere también que la adaptación dinámica esté basada, adicionalmente, en información acerca de parámetros del sistema red y parámetros de calidad de servicio, QoS, vigentes en ese momento, que son utilizados y/o requeridos para la comunicación con el dispositivo de comunicación móvil.

5 La unidad de tratamiento está configurada, de manera adicionalmente preferida, para llevar a cabo un almacenamiento intermedio dinámico de los datos que se han de descargar al dispositivo de comunicación móvil, preferiblemente si la transmisión de datos es un servicio de reproducción en descarga. Puede proporcionar también una asignación de recursos dinámicos, preferiblemente si la transmisión de datos es un servicio en el que el tiempo no es crucial. Como opción adicional, la unidad de tratamiento puede proporcionar una selección de red dinámica en caso de que se encuentren disponibles diferentes redes de comunicación en paralelo. Como opción adicional, puede haberse configurado para proporcionar una adaptación dinámica de parámetros de sistema de radio. La invención abarca también el hecho de que la unidad de tratamiento proporcione un control de admisión predictivo y dinámico, y/o una adaptación dinámica de parámetros de QoS.

La unidad de tratamiento puede ser implementada en al menos una de entre la capa de dispositivo, la capa de estación de base, la capa de agregación de tráfico y la capa de pasarela.

15 De acuerdo con el sistema de la invención, la capacidad de conexión entre el dispositivo de comunicación móvil y la red de comunicación móvil es establecida directamente por el dispositivo de comunicación móvil. La capacidad de conexión entre el dispositivo de comunicación móvil y la red de comunicación móvil puede ser también establecida a través de un dispositivo con capacidad de conexión de uso exclusivo o dedicada, proporcionado en el vehículo. En este caso, el dispositivo de comunicación móvil se comunica con el dispositivo con capacidad de conexión de uso exclusivo o dedicado inalámbricamente, utilizando una tecnología de banda ancha inalámbrica que incluye al menos una de entre una Red de Área Local Inalámbrica y una conexión Bluetooth, o bien a través de cable, por ejemplo, utilizando una conexión de Ethernet.

Se abarca por la invención el hecho de que el dispositivo de comunicación móvil incluye al menos uno de entre una computadora portátil, un teléfono inteligente, una computadora personal de tableta, una PDA [Asistente Personal Digital –“Personal Digital Assistant”] y un teléfono móvil.

La red de comunicación móvil puede incluir al menos una de entre redes GSM / GPRS / EDGE, UMTS / HSPA, LTE y WLAN.

30 Como se ha mencionado anteriormente, es las redes móviles actuales no hay conocimiento de los requisitos de capacidad de conexión de servicios específicos. En particular, no hay posibilidad de anticiparse a los requisitos de capacidad de conexión futuros de los vehículos en movimiento ni de adaptar y optimizar dinámicamente los parámetros de red y de servicio con el fin de proporcionar un servicio optimizado en los vehículos.

La invención supera estas desventajas al combinar de forma inteligente diferentes tipos de información, tales como:

- posición, dirección del movimiento y velocidad, en ese momento, de un vehículo específico,
- curso de calles o de vías de ferrocarril por las que se está desplazando un vehículo específico,
- 35 • cobertura y capacidad promedio a lo largo de las calles o vías de ferrocarril,
- servicios utilizados en ese momento por un cierto dispositivo presente en el vehículo,
- parámetros de sistema y parámetros de QoS utilizados en ese momento, para una conexión a un cierto dispositivo,
- requisitos de capacidad de conexión desde servicios que se están utilizando en ese momento.

40 Estas piezas de información están disponibles ya sea en los vehículos, ya sea en los dispositivos móviles o en diferentes componentes de la red móvil y/o de la plataforma de servicios, y son utilizados, de acuerdo con la invención, para optimizar la capacidad de conexión y el aporte de servicios a los vehículos.

45 De esta forma, la invención lleva a cabo una gestión y optimización dinámicas de la capacidad de conexión de extremo a extremo, mediante la predicción de requisitos de recursos y de QoS de los usuarios presentes en los vehículos, y con el fin de llevar a cabo una adaptación dinámica de la sobrecarga de usuario, de red y de servicios, de los parámetros de red (por ejemplo, la asignación de recursos y la priorización de recursos, los parámetros de radio, los parámetros de QoS) y de los parámetros de servicio (por ejemplo, la resolución, el tiempo de entrega,...).

En lo que sigue se describirá un primer ejemplo. El ejemplo se refiere a una optimización de un servicio de reproducción en descarga, tal como de música bajo demanda.

50 La descarga de datos para un servicio de reproducción según se descarga hacia el dispositivo del cliente, puede ser controlada, de acuerdo con la invención, por ejemplo, de un modo tal, que pueden descargarse por adelantado al

dispositivo de usuario los suficientes datos y almacenarse de forma intermedia en el dispositivo, en las secciones o tramos de su curso en que la cobertura es buena, a fin de puentear otras secciones de las que se sabe que la cobertura es escasa y/o las demandas de capacidad son elevadas, al objeto de evitar interrupciones del servicio. De forma alternativa o adicional, los parámetros de calidad de la reproducción en descarga de música pueden ser adaptados dinámicamente de acuerdo con los recursos anticipados de la transmisión de datos. Alternativa o adicionalmente, la asignación y priorización de recursos en la red puede llevarse a cabo de una manera tal, que los servicios que no tienen requisitos de tiempo real (por ejemplo, descargas de archivos) son retardados en el caso de que se produzcan mermas de capacidad en un tramo o sección presente en ese momento de la ruta, o de que se anticipen para secciones de la ruta por las que vaya a pasar el vehículo en el futuro.

Otro ejemplo se refiere a la optimización de una sesión de videoconferencia. El tal caso, la disponibilidad de redes y capacidades se predice para toda la duración de la videoconferencia. La red se selecciona de manera que pueda proporcionar el servicio durante toda su duración, y los parámetros de calidad se ajustan de tal modo que puedan ser mantenidos durante toda la sesión (si bien en el establecimiento de la sesión pueden estar disponibles redes con mayor capacidad, por ejemplo, LTE). De manera alternativa o adicional, los parámetros de cesión o entrega y los parámetros de antena son ajustados de una forma tal, que la capacidad disponible para la sesión de videoconferencia es maximizada para una sección de calle con mermas de capacidad (por ejemplo, con cobertura de EDGE únicamente), y se mantienen otros servicios en celdas de radio adyacentes siempre que sea posible. Alternativa o adicionalmente, otros servicios que carecen de requisitos en tiempo real (por ejemplo, las descargas) son tratados de un modo tal, que se limita su entrega a celdas con capacidad limitada (por ejemplo, si puede predecirse que, para vehículos con una elevada velocidad, después de una corta interrupción del servicio, se llegará a otra celda con la suficiente capacidad).

Las ventajas de la invención son una mejor utilización de las capacidades de red disponibles y la evitación de situaciones de sobrecarga, junto con una más alta satisfacción del cliente.

Otros aspectos, características y ventajas resultarán evidentes del anterior sumario así como de la descripción que sigue, incluyendo las figuras y las reivindicaciones.

La Figura 1 muestra una vista de la arquitectura o estructura para la optimización de capa transversal proactiva y dinámica de la transmisión de datos a vehículos, de acuerdo con la invención; y

la Figura 2 muestra un diagrama de bloques funcional para la optimización de capa transversal proactiva y dinámica de la transmisión de datos a vehículos, proporcionando ejemplos para el flujo de información.

La invención se describirá a continuación con referencia a una realización proporcionada a modo de ejemplo, según se muestra en las figuras.

La Figura 1 ilustra el principio básico de la invención, de acuerdo con una realización. La invención parte del requisito de que los usuarios que se encuentran en vehículos tales como automóviles o trenes desean utilizar diferentes servicios mientras se están desplazando. La Figura 1 muestra, como ejemplo, dos automóviles y un tren que tienen a bordo usuarios que desean comunicarse a través de dispositivos de comunicación móvil. Se establece una conexión con una red de núcleo móvil a través de estaciones de base. La red de núcleo móvil proporciona capacidad funcional para la agregación y la conformación del tráfico. Por otra parte, la red de núcleo móvil proporciona una pasarela a la Internet, por ejemplo, así como a servicios de operador.

Por otra parte, la Figura 1 muestra una unidad de predicción y gestión dinámicas del tráfico y la capacidad, como ejemplo de unidad de procesamiento o tratamiento que incorpora la presente invención. Esta unidad puede comprender unidades de almacenamiento, tales como una base de datos, que almacenan información acerca de rutas (por ejemplo, calles, vías de ferrocarril), cobertura de radio, datos de carga y datos de servicio.

En principio, existen dos opciones básicas con respecto al modo como puede llevarse a cabo la comunicación hacia y desde los dispositivos de comunicación móvil. Para una de ellas, se utiliza un dispositivo de comunicación móvil tal como una computadora portátil, un teléfono inteligente o un PC de tableta. En ese caso, el uso del servicio es similar al de otros contextos móviles. La capacidad de conexión con la(s) red(es) móvil(es) es establecida directamente por el dispositivo móvil. Alternativamente, existe un dispositivo con capacidad de conexión de uso exclusivo o dedicado, integrado en el vehículo. En este caso, la conexión a las redes externas puede ser establecida a través de diferentes módems [moduladores-desmoduladores] dedicados (por ejemplo, para redes de 2G, 3G, LTE o WLAN) y con una solución de gestión de la movilidad. A este respecto, la invención abarca una selección sin interrupciones o discontinuidades y controlada de diferentes redes, incluyendo celular y WLAN, y se contempla también una combinación de más de una conexión. El usuario puede consumir sus servicios utilizando sus dispositivos portátiles (por ejemplo, la computadora portátil, el teléfono inteligente, el PC de tableta), los cuales pueden ser conectados al dispositivo con capacidad de conexión a través de un cable de Ethernet o por medio de una tecnología inalámbrica de corto alcance tal como la de WLAN o Bluetooth. Alternativamente, pueden consumirse servicios mediante el uso de dispositivos integrados en el vehículo, tales como unidades de cabecero o reposacabezas, dispositivos de presentación visual o sistemas de audio integrados en automóviles.



- 5 En contraste con los contextos de uso móvil en general, en los que la ubicación y el movimiento de los usuarios son generalmente aleatorios y no pueden ser predichos, para el uso de servicios en vehículos, las posiciones y el movimiento están estrictamente restringidos a calles o vías de ferrocarril y son, por tanto, predecibles. Los datos de movimiento y/o de ubicación, es decir, información del vehículo tal como su posición y su velocidad (obtenidas, por ejemplo, por GPS o deducidas del itinerario del tren), su dirección y su ruta (por ejemplo, planeada y programada en un sistema de navegación), en combinación con mapas de carreteras o de vías de ferrocarril conocidos, pueden utilizarse para dar soporte a la predicción de la ubicación y/o del movimiento. Basándose en esta información, puede establecerse una distinción entre usuarios móviles que se encuentran en vehículos y otros usuarios móviles, de acuerdo con la invención.
- 10 La combinación de la ubicación predicha del vehículo junto con otros diversos parámetros de red y de servicio, y la reacción instantánea a la dinámica inherente de la red son la clave de la invención que se describe. Esta capacidad funcional se ha ilustrado por el bloque "Predicción y gestión dinámicas de tráfico y capacidad de servicio" de la Figura 1.
- 15 Un tipo de información para la gestión dinámica de servicio y capacidad es la situación de capacidad de la red, por ejemplo, la situación de la capacidad de radio a lo largo de las calles o de las líneas de ferrocarril. La información de capacidad puede dividirse en dos componentes: la capacidad promedio a lo largo de las calles o de las vías de ferrocarril, y la situación de capacidad instantánea.
- 20 La capacidad promedio disponible en un cierto segmento o tramo de una calle o vía de ferrocarril (dada, por ejemplo, en Mbit/s por km de recorrido) depende de diversos parámetros relacionados con la comunicación por radio, tales como los tipos de tecnología de radio móvil disponibles para la cobertura (por ejemplo, GPRS, HSPA o LTE), la anchura de banda de frecuencias utilizada (por ejemplo, 5 MHz, 10 MHz o 20 MHz para LTE), los parámetros de antena que se utilizan (por ejemplo, el número de antenas, la inclinación de las antenas) y la situación de la cobertura de radio (por ejemplo, dada por la magnitud de potencia promedio recibida, por la dispersión del retardo). Basándose en tales parámetros, es posible predecir la situación de capacidad promedio y esta puede ser almacenada en una base de datos para todas las calles o vías de ferrocarril.
- 25 Las estimaciones de capacidad son, preferiblemente, refinadas y actualizadas basándose en mediciones recogidas por terminales de usuario y transmitidas a la red móvil.
- Por otra parte, la capacidad instantánea disponible en un cierto tramo de una calle o vía de ferrocarril depende de la situación de carga instantánea (es decir, la capacidad ya utilizada u ocupada) y de la capacidad global disponible. La capacidad instantánea es altamente variable puesto que la situación de carga así como la situación de cobertura pueden cambiar rápidamente.
- 30 La carga instantánea puede ser deducida de parámetros del sistema disponibles en las estaciones de base que cubren el tramo de ruta considerado, y/o de las otras componentes de red.
- 35 Otra categoría de formación para la gestión dinámica de servicio y capacidad de acuerdo con la invención es la información acerca de los servicios instantáneos solicitados que se obtienen de los diversos dispositivos existentes en los vehículos. Pueden deducirse de los servicios solicitados diferentes tipos de requisitos para la capacidad de conexión. Los servicios solicitados pueden clasificarse de acuerdo con diferentes criterios, por ejemplo:
- La distinción entre servicios instantáneos o en tiempo real y no instantáneos, o que no se dan en tiempo real
  - Requisitos de velocidad de transmisión de datos promedio y de pico
  - Requisitos de retardo y de fluctuación de retardo
  - ¿Es posible el almacenamiento intermedio?
  - Clase(s) de QoS relacionadas con el servicio (si el sistema existente lleva a cabo una relación de correspondencia o correlación de servicios con clases de QoS predefinidas)
- 40
- 45 A partir de los servicios solicitados, sus características y los recursos solicitados, todos ellos conocidos, pueden facilitarse una asignación y una optimización predictivas de los recursos totales disponibles.
- La combinación y el tratamiento de toda esta información hacen posible una variedad de posibles funciones de la predicción y la gestión dinámicas de servicio, tráfico y capacidad:
- 50 Por ejemplo, la invención comprende el almacenamiento intermedio dinámico. Para servicios de reproducción según descarga, se descargan suficientes datos por adelantado en el dispositivo de usuario y se almacenan temporalmente en el dispositivo, en las secciones o tramos de su curso en los que está disponible una cobertura y/o capacidad suficientes, con el fin de puentear otras secciones de las que se sabe que tienen una cobertura deficiente y/o elevadas demandas de capacidad, al objeto de evitar interrupciones del servicio.

5 Por otra parte, de acuerdo con otro aspecto preferido, se proporciona por la invención una asignación de recursos dinámica (por ejemplo, un control de la capacidad de transferencia). Para servicios en los que el tiempo no es crucial, tales como la observación o exploración, el acceso a correo electrónico o la descarga, la velocidad de la transmisión de datos a los diversos dispositivos existentes en los vehículos es controlada de manera tal, que esté disponible la suficiente capacidad para los servicios con requisitos de tiempo real o requisitos de cierta anchura de banda mínima. Esto puede incluir la opción de proporcionar sesiones de datos en curso (por ejemplo, descargas) con una velocidad más alta que la asignada en promedio a la clase de servicio relacionada, a fin de completar la transmisión de los datos antes de que se produzcan mermas en la capacidad (por ejemplo, debido a una deficiente cobertura conocida en ciertos tramos o secciones de una calle o una vía de ferrocarril, o debido a que se abandone un área de cobertura de una red de radio de alta capacidad).

10 Otra opción proporcionada por la invención es la selección de red dinámica. Puede haber secciones de calles o de vías de ferrocarril en las que se disponga de diferentes redes móviles en paralelo (por ejemplo, redes 2G y 3G). De preferencia, la invención decide qué red se va a utilizar para qué servicios solicitados, al objeto de equilibrar la carga entre las redes disponibles y para evitar mermas de capacidad.

15 Otro aspecto es la adaptación dinámica de los parámetros del sistema de radio. La capacidad disponible en una celda de radio y para un usuario diferenciado es controlada por diferentes parámetros del sistema de radio, tales como mecanismos de asignación de recursos existentes en el programador situado en la estación de base, parámetros de entrega, potencia de transmisión de la estación de base y del dispositivo móvil, orientación de la antena, etc. En las redes de radio móvil del estado de la técnica, estos parámetros son previamente configurados durante el proceso de planificación y desarrollo de la red de radio y no se modificarán durante el funcionamiento de las redes móviles. Basándose en esta realización preferida de la invención, los parámetros de radio son adaptados dinámicamente. Como ejemplos de ello, pueden llevarse a cabo las siguientes adaptaciones:

25 

- Cambio de propiedades en los programadores situados en las estaciones de base, a fin de proporcionar los recursos suficientes a los usuarios presentes en los vehículos. Este mecanismo será controlado por la predicción y gestión dinámicas de servicio, tráfico y capacidad de una manera que sobrecarga la estación de base, y puede sobreescribirse a las prioridades y al mecanismo de programación que se aplican normalmente bajo el control de una única estación de base (“metaprogramación”).

30 

- Cambio de los parámetros de entrega, con el fin de equilibrar la carga entre celdas de radio adyacentes que cubren una calle o una vía de ferrocarril.

35 

- Adaptación de la potencia transmitida a estos sectores de estación de base, los cuales están (para un cierto instante de tiempo) cubriendo tramos de calles o de vías de ferrocarril para los que se han anticipado mermas de capacidad que pueden ser mitigadas mediante un aumento de la potencia de transmisión.

40 

- Cambio dinámico de las orientaciones de antena o de las inclinaciones de antena con el fin de mejorar la cobertura de radio para tramos de calles o de vías de ferrocarril para los que se han anticipado mermas de capacidad.

45 La invención abarca, de manera adicional, un control de admisión predictivo y dinámico. Si los usuarios presentes en los vehículos desean utilizar servicios que requieren una capacidad que no está disponible en tramos de calles o de vías de ferrocarril por los que se va a pasar, se introduce un control de admisión predictivo y dinámico que informa al usuario de que un servicio solicitado (por ejemplo, la reproducción en descarga) no estará disponible en el curso de la duración esperada del servicio (por ejemplo, la duración de un fragmento o pasaje de audio o de vídeo) –aunque pueda haber una anchura de banda suficiente en el momento en que se está solicitando el servicio. Otras opciones pueden consistir en informar al usuario (y, en última instancia, pedirle permiso) respecto a que el servicio únicamente está disponible con una calidad más baja o a que el servicio estará disponible tras esperar un cierto tiempo (es decir, una vez que el vehículo haya llegado a un tramo de calle o de vía de ferrocarril en el que la situación de cobertura y/o de capacidad es suficiente para permitir el servicio solicitado).

50 Por último, la invención abarca, preferiblemente, la adaptación dinámica de los parámetros de QoS. Los parámetros de QoS (por ejemplo, la calidad de reproducciones en descarga de audio o de vídeo, las velocidades de datos asignadas a la exploración u observación o a los servicios de descarga) se adaptarán en la red de un modo tal, que todos los servicios solicitados por los usuarios pueden ser proporcionados de una manera optimizada.

55 Estos mecanismos descritos son, preferiblemente, implementados por una solución de cliente-servidor con mecanismos de gestión de tráfico jerárquicos en redes móviles heterogéneas, de múltiples tecnologías.

Estos mecanismos descritos no son, necesariamente, requeridos en combinación. En lugar de ello, la invención abarca el hecho de que se pongan en práctica subconjuntos de estos mecanismos, o incluso que se lleve a la práctica solo uno de los mismos.

En la Figura 2 se ha mostrado un diagrama de bloques funcional de una realización de la invención. En particular, la Figura 2 muestra ejemplos de diferentes tipos de información intercambiada entre la unidad de predicción y gestión dinámicas de servicio, tráfico y capacidad y los dispositivos o diferentes entidades de la red, respectivamente. La



Figura 2 ilustra que las optimizaciones de acuerdo con la invención pueden llevarse a cabo en diferentes capas de la jerarquía de red. Las capas son, por ejemplo, la capa de dispositivo, la capa de estación de base (por ejemplo, de Red de Acceso por Radio, RAN (“Radio Access Network”)), la capa de agregación de tráfico (como parte de una Red de Núcleo móvil, CN (“Core Network”)), o la capa de pasarela (por ejemplo, GGSN en redes “G o 3G, P-GW en EPC (Núcleo en Paquetes Evolucionado –“Evolved Packet Core”)).

Las optimizaciones descritas pueden llevarse a cabo en cada capa individualmente o en paralelo a través de diferentes capas.

Si bien la invención se ha ilustrado y descrito en detalle en los dibujos y en la anterior descripción, tales ilustración y descripción han de considerarse ilustrativas o ejemplares, y no limitativas. Se comprenderá que pueden realizarse cambios y modificaciones por parte de las personas con conocimientos ordinarios, dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones. En particular, la presente invención cubre realizaciones adicionales que tengan cualquier combinación de características de diferentes realizaciones descritas anteriormente o en lo que sigue.

Por otra parte, en las reivindicaciones, la expresión “que comprende” no excluye otros elementos o etapas, y el artículo indefinido “un” o “uno” no excluye una pluralidad. Una única unidad puede cumplir las funciones de varias características referidas en las reivindicaciones. Los términos y expresiones “esencialmente”, “en torno a”, “aproximadamente” y otros similares, en asociación con un atributo o un valor, particularmente, definen también exactamente el atributo o exactamente el valor, respectivamente. Cualesquiera símbolos de referencia de las reivindicaciones no deben ser interpretados como limitativos del alcance.

**Lista de acrónimos**

|    |      |   |
|----|------|---|
| 20 | BS   | Estación de Base  |
|    | CN   | Red de Núcleo   |
|    | EPC  | Núcleo el Paquetes Evolucionado   |
|    | GGSN | Nodo de Soporte de GPRS de Pasarela [“Gateway GPRS Support Node”]                             |
|    | GSM  | Sistema Global para comunicaciones Móviles [“Global System for Mobile communications”]        |
| 25 | LTE  | Evolución a Largo Plazo [“Long-Term Evolution”]   |
|    | MAC  | Control de Acceso a Medio [Medium Access Control]   |
|    | MS   | Estación Móvil [“Mobile Station”]   |
|    | P-GM | Pasarela de Paquetes [“Packet Gateway”]   |
|    | RAN  | Red de Acceso por Radio [“Radio Access Network”]  |
| 30 | UMTS | Sistema de Telecomunicaciones Móviles Universal [“Universal Mobile Telecommunication System”] |

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Un método para controlar la transmisión de datos electrónica entre un dispositivo de comunicación móvil situado en un vehículo movable y/o en movimiento y una red de comunicación móvil, de manera que el método comprende las etapas de:
- 5           a)       obtener datos de ubicación y/o datos de movimiento relativos a la posición en ese momento del vehículo;
- b)       calcular, basándose en los datos de posición vigentes en ese momento, datos de ubicación y/o de movimiento relativos a una posición predicha del vehículo;
- 10           c)       determinar la situación de capacidad en ese momento, y predecir la futura, de la red de comunicación móvil; y
- d)       adaptar dinámicamente parámetros de red y de servicio asociados con un sistema de comunicación móvil, basándose en la posición en ese momento y predicha del vehículo y en la situación de capacidad en ese momento y futura predicha de la red de comunicación móvil.
- 2.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual los datos de ubicación del vehículo incluyen al menos datos de información de posición.
- 15           3.- El método de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el cual los datos de movimiento del vehículo incluyen al menos unos de entre datos de dirección de movimiento y datos de velocidad del vehículo.
- 4.- El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la etapa a) está basada en información proporcionada por el dispositivo de comunicación móvil y/o por el vehículo.
- 20           5.- El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la etapa b) está basada en información geográfica almacenada en una base de datos existente en el lado de la red, o en el vehículo, o en el dispositivo móvil.
- 6.- El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la etapa c) determina una capacidad de radio promedio a lo largo de la ruta del vehículo.
- 25           7.- El método de acuerdo con la reivindicación 6, en el cual la capacidad de radio promedio se predice basándose en parámetros relativos a la comunicación por radio, tales como la tecnología de radio utilizada, la frecuencia de portadora que se utiliza, la anchura de banda de frecuencias disponible, los parámetros de antena utilizados, y la situación de cobertura de radio.
- 8.- El método de acuerdo con la reivindicación 6 o la reivindicación 7, en el cual la capacidad de radio promedio predicha es almacenada en una base de datos y actualizada basándose en mediciones recogidas por terminales de usuario y transmitidas de vuelta a la red móvil.
- 30           9.- El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la etapa c) determina una capacidad instantánea disponible en un cierto segmento o tramo a lo largo de la ruta del vehículo.
- 10.- El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la etapa c) predice la capacidad requerida en el futuro en un cierto segmento o tramo a lo largo de la ruta del vehículo.
- 35           11.- El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la etapa d) está basada, de manera adicional, en información acerca de servicios de comunicación instantáneos solicitados por el dispositivo de comunicación móvil presente en el vehículo.
- 12.- El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la etapa d) está basada, adicionalmente, en información acerca de servicios de comunicación instantáneos solicitados por otros dispositivos de comunicación móvil situados en el mismo vehículo, en la misma celda de radio o en las celdas de radio circundantes.
- 40           13.- El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la etapa d) está basada, de manera adicional, en información acerca de parámetros de sistema de red y parámetros de calidad de servicio, QoS, vigentes en ese momento, utilizados y/o requeridos para comunicación con el dispositivo de comunicación móvil.
- 45           14.- El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la etapa d) comprende el almacenamiento intermedio dinámico de los datos que se van a descargar al dispositivo de comunicación móvil, preferiblemente si la transmisión de datos es un servicio de reproducción en descarga, y/o en el cual la etapa d) comprende la asignación de recursos dinámica, preferiblemente si la transmisión de datos es un servicio en el que el tiempo no es crucial.
- 50

- 15.- El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la etapa d) comprende una selección de red dinámica si se encuentran disponibles diferentes redes de comunicación en paralelo, y/o en el cual la etapa d) comprende una adaptación dinámica de parámetros de sistema de radio.
- 5 16.- El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la etapa d) comprende un control de admisión predictivo y dinámico, y/o en el cual la etapa d) comprende una adaptación dinámica de parámetros de QoS.
- 10 17.- El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la capacidad de conexión entre el dispositivo de comunicación móvil y la red de comunicación móvil es establecida directamente por el dispositivo de comunicación móvil, o en el cual la capacidad de conexión entre el dispositivo de comunicación móvil y la red de comunicación móvil es establecida a través de un dispositivo con capacidad de conexión local proporcionado en el vehículo, de tal manera que, preferiblemente, el dispositivo de comunicación móvil se comunica con el dispositivo con capacidad de conexión local inalámbricamente utilizando una tecnología de anchura de banda inalámbrica que incluye al menos una de entre una Red de Área Local Inalámbrica, y Bluetooth.
- 15 18.- Un sistema para controlar la transmisión de datos electrónica entre un dispositivo de comunicación móvil situado en un vehículo movable y/o en movimiento, y una red de comunicación móvil, de tal modo que el sistema comprende una unidad de procesamiento o tratamiento, situada en la red de comunicación móvil, estando la unidad de tratamiento configurada para:
- 20 a) obtener datos de ubicación y/o datos de movimiento relativos a la posición en ese momento del vehículo;
- b) calcular, basándose en los datos de posición en ese momento, datos de ubicación y/o de movimiento relativos a una posición predicha del vehículo;
- estando el sistema caracterizado por estar configurado, de manera adicional, para:
- c) determinar la situación de capacidad de radio en ese momento y futura de la red de comunicación móvil; y
- 25 d) adaptar dinámicamente parámetros de red y de servicio asociados con el sistema de comunicación móvil, basándose en la posición en ese momento y predicha del vehículo y en la situación de capacidad en ese momento y futura predicha de la red de comunicación móvil.

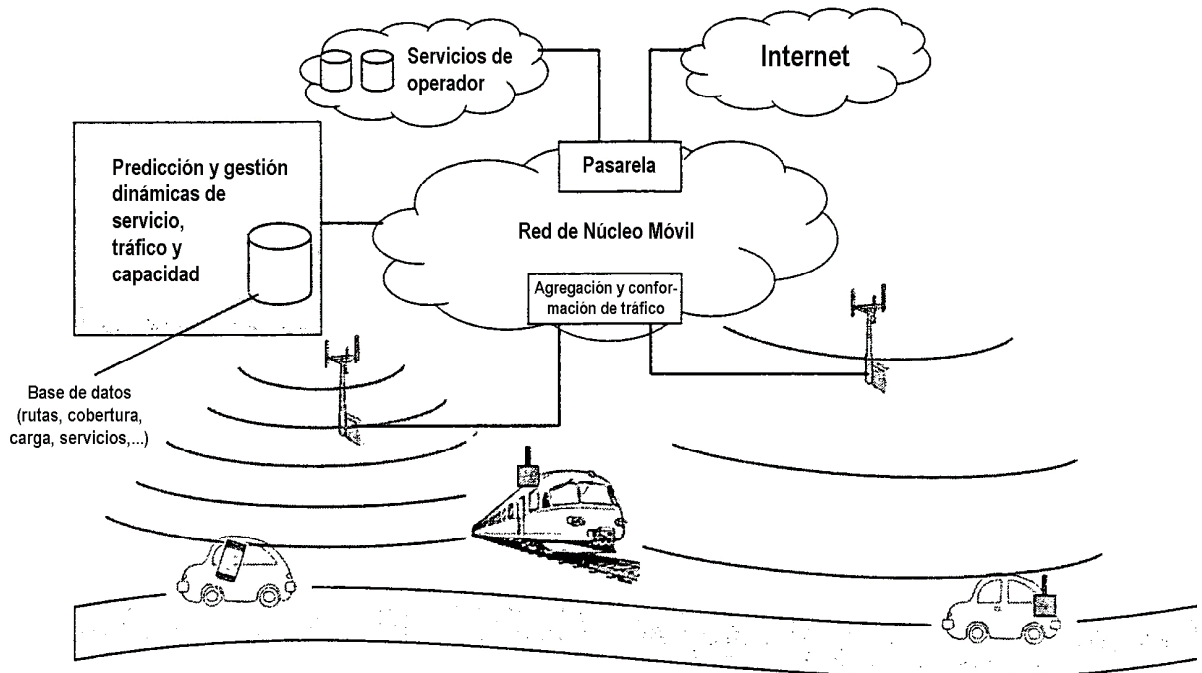


Fig. 1

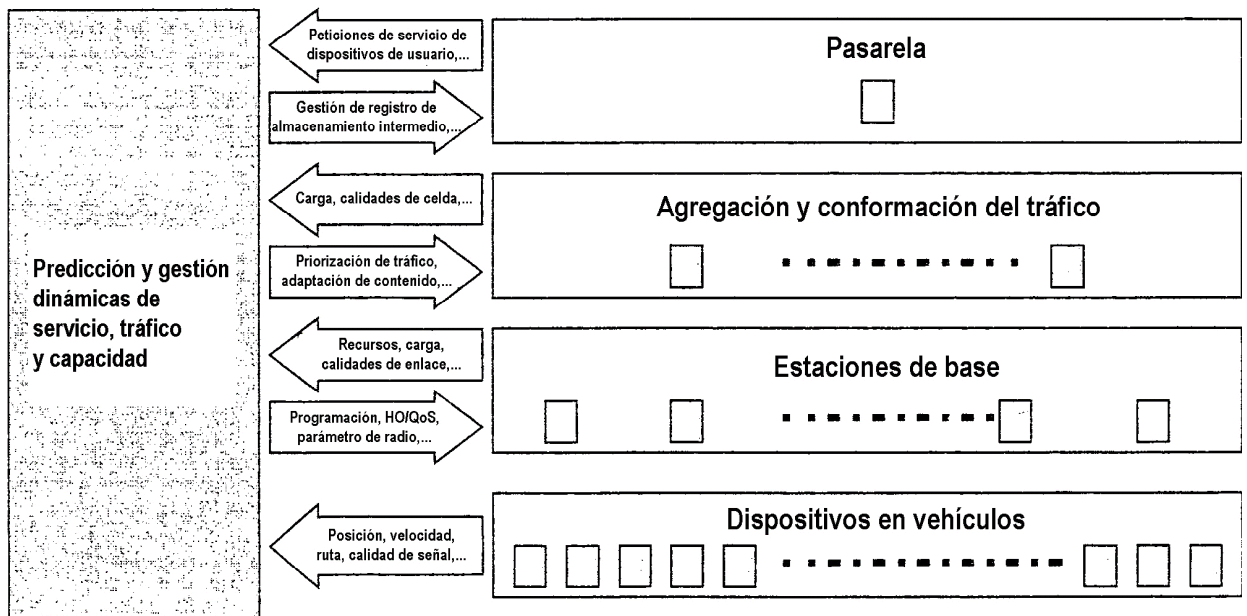


Fig. 2