



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 344 758**

51 Int. Cl.:
H04L 12/56 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07764735 .2**

96 Fecha de presentación : **20.06.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2077009**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.07.2009**

54 Título: **Optimización de indicador de longitud.**

30 Prioridad: **27.10.2006 SE 2006102284**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.09.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.09.2010

73 Titular/es: **Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ)**
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es: **Bergstrom, Joakim;**
Meyer, Michael y
Wiemann, Henning

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

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

Optimización de indicador de longitud.

5 Campo tecnológico

La presente invención se refiere a un encabezamiento de comunicación en paquetes de datos emitidos en una red de telecomunicación y en particular a una optimización del tamaño del encabezamiento.

10 Antecedentes de la invención

En terminología 3GPP, un protocolo de capa superior entrega una Unidad de Paquete de Datos (PDU) a un protocolo de capa inferior y espera que éste la suministre a su entidad homóloga. En otras palabras, la capa inferior proporciona un servicio de emisión a la capa superior. Desde la perspectiva de la capa inferior, la unidad de datos de la capa inferior es, por tanto, la unidad de servicio de datos (SDU). Una capa de protocolo (como la capa RLC en LTE o WCDMA) puede segmentar unidades SDU si no es posible emitir toda la SDU de una vez. Además, puede concatenar múltiples (segmentos de) unidades SDU. Finalmente, una o varias de dichas (o segmentos de) unidades SDU se encapsulan en una PDU. Se crea un encabezamiento que contiene información sobre cómo interpretar la sección de carga útil de la PDU. A continuación, la PDU se suministra a la siguiente capa inferior que la maneja como una SDU.

La Figura 1 muestra el encabezamiento de una PDU MAC típica. Puede comprender una o más PDU RLC (también referidas como SDU MAC) y cada una de éstas puede comprender (segmentos de) una o más SDU RLC (por ejemplo, PDU PDCP). Dicha PDU MAC es emitida por las capas inferiores hacia la pila de protocolos homólogos. Basándose en la información del encabezamiento el Emisor MAC y RLC puede reensamblar la SDU RLC original.

De particular interés para esta invención son los Campos de longitud y los Indicadores de longitud en el encabezamiento MAC y RLC. Proporcionan a la entidad de protocolo homólogo receptora la información necesaria para reensamblar las SDU contenidas.

En el contexto de la presente invención el Campo de longitud en el encabezamiento MAC y el Indicador de longitud en el encabezamiento RLC especifican el tamaño de una unidad de servicio de datos (SDU) o un segmento de la misma. Alternativamente, los campos podrían proporcionar información sobre la posición de una SDU, es decir, la distancia del primer byte de una SDU desde el primer byte (carga útil) de la PDU que lo contiene. Sin embargo, lo segundo es más eficaz si la SDU admitida más grande es menor que la PDU admitida más grande. Ambos tipos de campos permiten al receptor determinar el tamaño y, con ello, la posición del primer y el último byte de cualquier SDU de contenedor o un segmento de la misma. En el resto de este documento los autores de la invención usan, por tanto, el término identificador de posición de SDU como un término genérico para dichos campos.

El tamaño requerido de los identificadores de posición de SDU depende del tamaño esperado y de la granularidad de tamaño de las SDU abordadas y/o de la PDU que las contiene. Una granularidad usada comúnmente es un byte. Con el fin de poder dirigirse a cualquier tamaño o posición dentro de las PDU de *hasta* 2^x byte los Campos de longitud y los Indicadores de longitud deben comprender al menos x bit (por ejemplo, $2^{15} = 32.768$). x puede ser el tamaño de la SDU más grande admitida si se sabe que es menor que la PDU más grande admitida.

En los protocolos del estado de la técnica, el tamaño de dichos identificadores de longitud y de posición se configura de forma estática o semiestática basándose en el tamaño máximo esperado de la PDU o la SDU.

La Figura 7 ilustra un ejemplo de un encabezamiento RLC/MAC y da una estimación del número de bits requeridos para los campos de encabezamiento en LTE RLC y MAC. Puede verse que el Campo de longitud (LF) y el Indicador de longitud (LI) contribuyen significativamente al tamaño global del encabezamiento. Siempre y cuando la carga útil sea grande comparada con el tamaño del encabezamiento esto no supone un gran problema. Sin embargo, si sólo es preciso encapsular algunos bytes de carga útil, es un derroche de recursos.

Si la carga útil en una PDU es pequeña la carga no útil del encabezamiento relativa es grande. Si, por ejemplo, se incluye sólo un paquete VoIP en una PDU RLC que a continuación se encapsula en una PDU MAC el Campo de longitud (LF) genera una carga no útil considerable. El motivo es que un Campo de longitud de tamaño fijo también debe soportar bloques de transporte muy grandes de manera que, por ejemplo, deben usarse 15 bits. Para paquetes pequeños de, por ejemplo, 30 bytes se acumula una carga no útil de ~ 6%. Como la mayoría de las SDU son paquetes pequeños (por ejemplo, VoIP, TCP-ACK y señalización SIP) esto se hace importante.

Se produce otro problema si se van a encapsular varias SDU en una sola PDU RLC. Entonces, se requiere un Indicador de longitud (LI) para todas salvo la última, según se muestra en la Figura 8. Si cada una de las SDU RLC integradas es, por ejemplo, de sólo 30 bytes (240 bits) entonces la carga no útil de 13+1 bits es igual a casi el 6% para todas salvo la última SDU RLC.

La Figura 8 ilustra un encabezamiento RLC/MAC de una PDU RLC/MAC con 4 SDU RLC encapsuladas en una PDU RLC.

ES 2 344 758 T3

El protocolo UMTS RLC según se describe, por ejemplo, en 3GPP TS 25.322 da ya la posibilidad de adaptar el tamaño de los Indicadores de longitud al tamaño máximo esperado de PDU. Sin embargo, en UMTS RLC el tamaño de la PDU está preconfigurado (para UM el tamaño máximo está preconfigurado y el LI depende del tamaño máximo).

5 El documento EP-1.104.207 desvela un paquete de datos con un campo variable de carga útil y en el que la solución cambia un campo indicador de longitud por la longitud apropiada de granularidad fija. Con el fin de conseguir esto, se añade un campo separado en el encabezamiento para indicar si la longitud de la carga útil no es una unidad integral de octetos y si la granularidad es apropiada. Esto tiene la desventaja de requerir un examen a cada nivel de red de infraestructura de cada paquete con el fin de deducir el tamaño y el tipo de paquete de datos. Requiere cambios de la implementación de estandarización de paquetes de datos y sigue requiriendo un tamaño de encabezamiento considerable.

Además, sólo se admiten dos tamaños de LI diferentes en UMTS.

15 El documento WO-2005/006.599 desvela una disposición de nodo para optimizar un encabezamiento en una unidad de paquete de datos con medios para generar un tamaño optimizado de PDU. En esta disposición el campo de indicador de longitud se optimiza sólo con respecto a la variable en el campo que se cambia dependiendo del tamaño de carga útil. Además, en esta disposición el indicador de longitud es un tamaño variable.

20 Sumario de la invención

El objeto de la presente invención es proporcionar una solución para resolver al menos algunos de los problemas y desventajas mencionados anteriormente. Se proporciona en una serie de aspectos en los que un primer aspecto, un nodo de telecomunicación para optimizar un tamaño de un encabezamiento en una PDU, comprende:

- medios para deducir a partir del tamaño real de la PDU el tamaño requerido de los identificadores de posición de SDU;
- 30 - medios para generar un encabezamiento de PDU con tamaño optimizado del identificador de posición de la SDU;
- medios para enviar a un nodo receptor una señal de control, en un canal de comunicación separado o en otro elemento de encabezamiento, con información sobre el tamaño de la PDU;
- 35 - medios para enviar la PDU al nodo receptor.

La disposición de nodo puede comprender además:

- 40 - medios para recibir información de señales de control desde una disposición de nodo emisor con información sobre el tamaño de la PDU;
- medios para deducir a partir de dicho tamaño de la PDU el tamaño óptimo de los identificadores de posición de SDU;
- 45 - medios para recibir PDU optimizada desde la disposición de nodo emisor;
- medios para decodificar la PDU recibida optimizada basándose en dicho tamaño deducido de los identificadores de posición de SDU.

50

El tamaño óptimo de los identificadores de posición de SDU depende de los tamaños admitidos de las PDU y/o las SDU. El tamaño óptimo de los identificadores de posición de una SDU que expresan el tamaño y la posición de una SDU dentro de una PDU puede calcularse en función del logaritmo binario del tamaño de la PDU en bytes redondeados al número entero superior más próximo.

55

$$LF_tamaño = \limsup(\log_2(PDU_Tamaño))$$

60 Si se sabe que el tamaño de las SDU contenidas es menor que el tamaño de la PDU dada el tamaño de los identificadores de posición de SDU puede determinarse del modo siguiente:

$$LF_tamaño = \limsup(\log_2(\min(PDU_tamaño, MAX_SDU_Tamaño)))$$

65

Una función de control de acceso al soporte puede establecer el tamaño de los identificadores de posición de SDU. El tamaño del identificador de posición de la SDU se establece en cualquier número entero.

ES 2 344 758 T3

Dependiendo de la especificación de protocolos la granularidad del tamaño del identificador de posición de la SDU puede ser mayor que un bit. A continuación se redondea el tamaño óptimo al siguiente tamaño admitido.

La información de señales de control puede ser una información de formato de transporte emitida en un canal de control común. El canal de control común puede ser un canal de control L1.

En otro aspecto más de la presente invención, se proporciona un procedimiento para optimizar un tamaño de encabezamiento de paquetes de datos de carga útil en una red de telecomunicaciones, que comprende las etapas de:

- deducción a partir del tamaño real de la PDU del tamaño requerido de una unidad de servicio de datos, SDU, identificadores de posición;
- generación de un encabezamiento de PDU con tamaño optimizado del identificador de posición de la SDU;
- envío a un nodo receptor de una señal de control, en un canal de comunicación separado o en otro elemento de encabezamiento, con información sobre el tamaño de la PDU;
- envío de la PDU al nodo receptor.

En otro aspecto más de la presente invención, se proporciona una señal para emitir paquetes de datos de carga útil en una red de telecomunicaciones, que comprende un encabezamiento con tamaño del identificador de posición de las SDU ajustable dinámicamente.

También, se proporciona un conjunto de instrucciones en un nodo en una red de telecomunicaciones, que comprende conjuntos de instrucciones para:

- recepción de información de señales de control desde una disposición de nodo emisor con información sobre el tamaño de la PDU;
- deducción a partir de dicho tamaño de la PDU del tamaño óptimo de los identificadores de posición de SDU;
- recepción de la PDU optimizada desde la disposición de nodo emisor;
- decodificación de la PDU optimizada recibida basada en dicho tamaño deducido de los identificadores de posición de SDU.

El concepto básico de la invención es optimizar el tamaño de los identificadores de posición de SDU dependiendo del tamaño del tamaño global de la unidad de datos del paquete, por ejemplo PDU MAC y PDU RLC. Esta optimización se basa en el conocimiento del tamaño de todo el bloque de transporte y de toda la PDU RLC respectivamente. Esto se hace tanto en el lado del usuario como en el lado de la infraestructura antes de la emisión y los dos lados se disponen para decodificar paquetes según este esquema. Usando una señal separada para indicar cambio de los campos LF y/o LI, es posible incorporar la presente invención en un protocolo de comunicación estandarizado sin corregir el núcleo de la misma. La presente invención tiene la ventaja de ser flexible en el dimensionamiento del encabezamiento proporcionando paquetes de datos más pequeños y reduciendo la carga no útil de comunicación innecesaria. Además, la presente invención no interferirá con el estándar actual para este tipo de comunicación, permitiendo una implementación cómoda de la solución en redes de comunicación actuales de este tipo.

Breve descripción de los dibujos

En lo sucesivo la invención se describirá de una forma no limitativa y con más detalle, con referencia a realizaciones ilustrativas ilustradas en los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 ilustra esquemáticamente una topología de red según la presente invención;

la Figura 2 ilustra esquemáticamente un equipo de usuario según la presente invención;

la Figura 3 ilustra esquemáticamente un dispositivo de infraestructura según la presente invención;

la Figura 4 ilustra esquemáticamente un procedimiento según la presente invención;

la Figura 5 ilustra esquemáticamente otro procedimiento según la presente invención;

la Figura 6 ilustra esquemáticamente un paquete de datos de carga útil según la presente invención;

la Figura 7 ilustra esquemáticamente un encabezamiento RLC/MAC de una PDU RLC/MAC normal según técnicas conocidas; y

la Figura 8 ilustra esquemáticamente un encabezamiento RLC/MAC de una PDU RLC/MAC normal según técnicas conocidas.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

En la Figura 1 la referencia 100 denota generalmente una red según la presente invención. Un equipo de usuario (UE) 101, 102, 103 de alguna clase, por ejemplo un teléfono móvil 101, un ordenador portátil 102 o una PDA (Asistente Digital Personal) 103, se conecta 110 directa o indirectamente en un enlace inalámbrico a una pasarela de telecomunicaciones (por ejemplo, una estación de base) 104 y se comunica con otros usuarios (no mostrados) o servicios (no mostrados) disponibles en o a través de una red de infraestructura de comunicación 105. La red de comunicación puede incluir, por ejemplo, partes de red de infraestructura de la red de telecomunicación 100 e Internet. En la Figura 1 la pasarela de comunicación está conectada a la red de infraestructura de comunicación 105 por medio de un enlace de red 106 de cualquier clase adecuada, fijo o inalámbrico. La red de infraestructura 105 puede comprender una red no pública o una red pública (por ejemplo, Internet).

El equipo de usuario y/o la pasarela de telecomunicaciones pueden denotarse como un nodo de telecomunicación y en la presente invención se disponen para optimizar un tamaño de un encabezamiento en una unidad de paquete de datos, PDU, y el nodo comprende:

- medios para deducir, a partir del tamaño real de la PDU, el tamaño requerido de una unidad de servicio de datos, SDU, identificadores de posición;

- medios para generar un encabezamiento de PDU con tamaño optimizado del identificador de posición de la SDU;

- medios para enviar a un nodo receptor una señal de control, en un canal de comunicación separado o en otro elemento de encabezamiento (obsérvese que el tamaño de un Indicador de longitud RLC puede deducirse a partir del Campo de longitud en un encabezamiento MAC. Ambos pueden estar contenidos en el mismo bloque de transporte y, por tanto, no en canales de comunicación separados), con información sobre el tamaño de la PDU (esta otra información de control puede ser a) información de control L1 que especifica el tamaño de toda la PDU MAC y b) Campo de longitud que especifica el tamaño de toda la PDU RLC. a) puede usarse para deducir el LF óptimo y b) puede usarse para deducir el tamaño óptimo de un LI (Indicador de longitud));

- medios para enviar la PDU al nodo receptor.

El nodo puede comprender además:

- medios para recibir información de señales de control a partir de una disposición de nodo emisor con información sobre el tamaño de la PDU;

- medios para deducir a partir de dicho tamaño de la PDU el tamaño óptimo de los identificadores de posición de SDU;

- medios para recibir PDU optimizada a partir de la disposición de nodo emisor;

- medios para decodificar la PDU optimizada recibida basándose en dicho tamaño deducido de los identificadores de posición de SDU.

El tamaño óptimo de los identificadores de posición de SDU depende de los tamaños admitidos de las PDU y/o las SDU. El tamaño óptimo de los identificadores de posición de SDU que expresa el tamaño y posición de una SDU dentro de una PDU puede calcularse en función del logaritmo binario del tamaño de la PDU en bytes redondeados al número entero superior más próximo.

$$LF_tamaño = \limsup(\log_2(PDU_Tamaño))$$

Si se sabe que el tamaño de las SDU contenidas es menor que el tamaño de la PDU dada, el tamaño de los identificadores de posición de SDU puede determinarse del modo siguiente:

$$LF_tamaño = \limsup(\log_2(\min(PDU_Tamaño, MAX_SDU_Tamaño)))$$

Dependiendo de la especificación de protocolo la granularidad del tamaño del identificador de posición de la SDU puede ser mayor que un bit. A continuación se redondea el tamaño óptimo hasta el siguiente tamaño admitido. Los tamaños admitidos pueden ser cualquier número entero adecuado de bits.

Un procedimiento para optimizar un tamaño de encabezamiento de paquetes de datos de carga útil en una red de telecomunicaciones, puede comprender las etapas de:

- deducción a partir del tamaño real de la PDU del tamaño requerido de los identificadores de posición de SDU;

ES 2 344 758 T3

- generación de un encabezamiento de PDU con tamaño optimizado del identificador de posición de la SDU;

- envío a un nodo receptor de una señal de control, en un canal de comunicación separado o en otro elemento de encabezamiento, con información sobre el tamaño de la PDU.

La idea de la presente invención es que el tamaño requerido realmente del identificador de posición de la unidad de servicio de datos (SDU), por ejemplo Campo de longitud (según se muestra en las Figuras 1 y 2) nunca es mayor que

$$LF_Tamaño_Ópt = REDONDEO(\log_2(MAC_PDU_Tamañobyte))$$

Lo mismo se aplica para el o los Indicadores de longitud (también mostrados en las Figuras 1 y 2) que dependen del tamaño de la PDU RLC:

$$LI_Tamaño_Ópt = REDONDEO(\log_2(PDU_RLC_Tamañobyte))$$

El motivo es que LF y LI son en realidad punteros, que apuntan a una posición (byte) en la PDU. Y el índice de todas estas posiciones es menor que el tamaño global de la PDU en bytes.

En el procedimiento de la presente invención el emisor MAC (RLC) establece el tamaño del LF-Campo (LI-Campo) dependiendo del tamaño real del bloque de transporte (PDU RLC). Esto puede hacerse examinando el tamaño del paquete que se emitirá en el software y determinando los tamaños adecuados de los Campos de longitud. El receptor aplica la misma regla para determinar el tamaño del LF-Campo (y/o LI-Campo) en el bloque de transporte recibido (PDU RLC). Obsérvese que se conoce el tamaño de todo el Bloque de Transporte a partir del formato de transporte que se emite, por ejemplo, en un canal de control común (por ejemplo, canal de control L1) y se requiere para decodificación en cualquier manera. Entonces se conoce el tamaño de la PDU RLC a partir del Campo de longitud (LF). El canal de control común puede estar separado (separado lógicamente y/o físicamente) del canal de comunicación usado para emitir tráfico de carga útil.

Como segunda realización sólo se permiten tamaños seleccionados para los campos LF y LI. Por ejemplo, se pueden querer obtener tamaños de encabezamiento alineados por bytes, es decir, en múltiplos de 8 bits. En combinación con el bit "E", el LI debe ser en consecuencia de 7 ó 15 bits. Así, la regla mencionada anteriormente puede extenderse de manera que la longitud LI instantánea sea 7 (para las PDU RLC < 128 bytes) o 15 (para las PDU RLC > 128 bytes). El procedimiento puede realizarse en las dos direcciones: ascendente y descendente y en los dispositivos de ambos lados en el enlace de comunicación, es decir, en el UE 101 y en un dispositivo de infraestructura adecuado 104 (por ejemplo, una estación de base o en un RNC dependiendo de la tecnología de comunicación y la configuración de red) dispuesta como una pasarela a la red de comunicación 105. Ambos dispositivos (lado del usuario y lado de la infraestructura) se disponen también para decodificar paquetes que se han emitido usando los indicadores de posición de SDU optimizados. Los indicadores de posición de SDU pueden optimizarse dinámicamente de forma ininterrumpida.

A continuación se dará un ejemplo para el Campo de longitud. Si la SDU RLC es, por ejemplo, de 30 bytes (240 bits) de tamaño, un Campo de longitud de tamaño fijo de, por ejemplo, 15 bits da una carga no útil de ~ 6%. Como la mayoría de las SDU son paquetes pequeños (por ejemplo, VoIP, TCPACK o señalización SIP) esto tiene un impacto importante de la eficacia total del protocolo.

En realidad, un Campo de longitud de 5 bits sería suficiente para describir el tamaño de una PDU RLC de hasta 255 bits. Para la SDU RLC de 30 bytes mencionada anteriormente, esto da una carga no útil relativa de ~ 2% (5/240), que es una mejora importante comparada con el Indicador de longitud fijo. Obsérvese que el receptor puede determinar el tamaño real del Campo de longitud basado en el formato de transporte que se emite en un canal de control común, por ejemplo el canal de control L1. El formato de transporte comprende el tamaño de todo el bloque de transporte (PDU MAC) incluido el relleno. En la Figura 6 se muestra un paquete de datos de carga útil con la configuración según este ejemplo junto con un ejemplo más abajo de tamaño de Indicador de longitud.

Puede darse un ejemplo similar para el Indicador de longitud (LI). Por ejemplo si el encabezamiento MAC indica que la PDU RLC integrada es de sólo 30 bytes de grande pero sigue necesitándose un LI-Campo de tamaño fijo de 13 bytes para admitir también unidades SDU RLC grandes. La ganancia potencial de conectar el tamaño del LI-campo con el tamaño real de la PDU RLC es entonces de 8 bits en este ejemplo. La Figura 6 ilustra un paquete de datos de carga útil (PDU) que usa este ejemplo en relación con el ejemplo mencionado anteriormente de Campo de longitud, LF, configuración.

La invención describe una forma sencilla para reducir eficazmente el tamaño del encabezamiento RLC en LTE (es decir Evolución a largo plazo de la tecnología de radio 3GPP para evolución de la tecnología de acceso por radio 3GPP hacia la tecnología de acceso por radio de alta velocidad de datos, baja latencia y optimización de paquetes, por ejemplo por optimización de la señalización) pero también es aplicable a cualquier otro sistema de comunicación en el que las unidades de datos se generen y transfieran de una manera similar.

La carga no útil del encabezamiento es una cuestión importante en el diseño de protocolo LTE ya que tiene un impacto en el rendimiento del protocolo así como en la capacidad del sistema. La solución mejora la eficacia y la velocidad de comunicación, en particular para servicios que generan muchas unidades de datos pequeñas como VoIP, TCP-ACK e Información de Presencia. Por ejemplo para servicios VoIP es de especial interés, ya que este tipo de comunicación depende de la baja latencia (es decir, pequeños retardos en la transferencia de comunicación, los usuarios de un servicio VoIP determinarán la calidad del servicio al menos en parte con respecto al retardo entre el habla y cuando llega al otro extremo del enlace de comunicación) y ajustando el tamaño del paquete es posible reducir el tiempo de emisión y reducir la cantidad de datos enviados en los canales de comunicación que conducen a un rendimiento incrementado de la comunicación.

La solución de optimización de longitud mencionada anteriormente se implementa en un nodo de infraestructura y/o en un equipo de usuario como conjuntos de instrucciones en software (ejecutado en una unidad de procesamiento, por ejemplo, un microprocesador o un DSP, Procesador de Señal Digital) o conjuntos de instrucciones en algún hardware (por ejemplo, una FPGA, Matriz de Puertas Programables de Campo, o un ASIC, Circuito Integrado Específico de la Aplicación).

La Figura 2 ilustra esquemáticamente en un diagrama de bloques un equipo de usuario 200 según la presente invención. Se dispone una unidad de procesamiento 201 (por ejemplo, un procesador) para ejecutar conjuntos de instrucciones para hacer funcionar la parte de comunicación del equipo. El procesador 201 puede usar a su vez al menos una unidad de memoria 202, 203 de solución volátil o no volátil (por ejemplo, memoria RAM o flash). Una unidad de interfaz de usuario 204 puede interactuar con un usuario del equipo usando cualquier tipo adecuado de equipo de interfaz de usuario (por ejemplo, un teclado, un teclado numérico y/u otros tipos de botones o incluso una solución controlada por voz). El equipo de usuario 200 puede disponerse con una interfaz de comunicación 205 para comunicarse con la red de comunicación 105 por medio de la pasarela de comunicación 104 y puede disponerse además con una interfaz de comunicación separada 206 para comunicarse con una unidad o dispositivos externos o internos; por ejemplo si el equipo de usuario 200 es parte de un ordenador portátil la interfaz de comunicación separada puede conectarse al procesamiento interno del ordenador portátil y a las partes de comunicación para mediar en la información entre la red de comunicación 105 y cualquier aplicación en el ordenador portátil 102.

El conjunto o conjuntos de instrucciones pueden insertarse en el equipo en el momento de la producción, descargados usando el enlace de comunicación inalámbrico con la red de telecomunicación 100, o descargarse usando otro enlace con una red de comunicación, como, por ejemplo, pero sin limitarse a un enlace de sincronización entre el teléfono móvil 101 y a un PC (no mostrado), un enlace TCP/IP entre un ordenador portátil y una red de comunicación (por ejemplo, Internet), y un enlace inalámbrico (por ejemplo, usando al menos uno entre Bluetooth, series 802.11, 802.15 ó 802.16 de protocolos de comunicación inalámbrica) entre una PDA y un PC conectados a su vez, por ejemplo, a Internet.

La Figura 3 ilustra en un diagrama de bloques esquemático un nodo de infraestructura (por ejemplo, Estación de base o RNC) según la presente invención, en el que una unidad de procesamiento 301 maneja datos de comunicación e información de control de comunicación. El nodo de infraestructura 300 comprende además una memoria volátil (por ejemplo, RAM) 302 y/o no volátil (por ejemplo, un disco duro o una memoria flash) 303, y una unidad de interfaz 304. El nodo de infraestructura 300 puede comprender además una unidad de comunicación descendente 305 y una unidad de comunicación ascendente 306, cada una con una interfaz de conexión respectiva (no mostrada). Todas las unidades en el nodo de infraestructura pueden comunicarse entre sí directa o indirectamente a través de la unidad de procesamiento 301. El software para manejar la comunicación a y desde las unidades móviles anexas a la red se ejecuta al menos en parte en este nodo y puede almacenarse también en el nodo; sin embargo, el software también puede cargarse dinámicamente en el inicio del nodo o en una fase posterior, por ejemplo, durante un intervalo de servicio. El software puede implementarse como un producto de programa informático y distribuirse y/o almacenarse en un soporte extraíble legible por ordenador, por ejemplo disquete, CD (Disco Compacto), DVD (Disco de Vídeo Digital), memoria flash o soporte extraíble similar (por ejemplo, flash compacta, digital segura SD, memorystick, miniSD, tarjeta multimedia MMC, soporte inteligente, transflash, XD), HD-DVD (DVD de alta definición) o DVD Bluray, soporte de memoria extraíble de tipo USB (Bus universal en serie), soporte de cinta magnética, soporte de almacenamiento óptico, soporte magnetoóptico, memoria de burbujas, o bien distribuirse como una señal propagada por medio de una red (por ejemplo, Ethernet, ATM, RDSI, PSTN, X.25, Internet, Red de área local (LAN), o redes similares capaces de transportar paquetes de datos al nodo de infraestructura).

La Figura 4 ilustra en un diagrama de bloques esquemáticamente un procedimiento según la presente invención en el que el lado del emisor (lado de infraestructura o de usuario) de la comunicación:

401. Examina el paquete de datos (unidad de paquete de datos) para cada paquete o tipo de paquete de datos en general para esa aplicación que se enviará;

402. Calcula un tamaño apropiado de Campo de longitud;

403. Calcula un tamaño apropiado de Indicador de longitud;

404. Crea o ajusta consiguientemente el paquete de datos que se enviará;

ES 2 344 758 T3

405. Envía una señal sincronizada de control de paquete de información sobre el paquete de datos o tipo de paquete de datos (por ejemplo, en un canal separado de señales de control, físico o lógico);

406. Envía el paquete de datos creado o ajustado.

Inversamente, el lado del receptor de la comunicación tiene un procedimiento para manejar los paquetes de datos y decodificarlos en datos específicos de la aplicación, así se ilustra en la Figura 5, en la que el receptor:

501. Recibe un paquete de información de señales de control que comprende información sobre el paquete de datos que se recibirá;

502. Recibe el paquete de datos de carga útil;

503. Decodifica el paquete de datos de carga útil usando la información de la información de señales de control en la que se dan los tamaños del Campo de longitud y el Indicador de longitud;

504. Transfiere la información decodificada de carga útil a una aplicación.

La presente invención puede encontrar aplicabilidad en una serie de aplicaciones de telecomunicación y no se limita al ejemplo dado anteriormente en una red 3GPP.

Debe observarse que el término “que comprende” no excluye la presencia de otros elementos o etapas aparte de los recogidos y que los términos “un” o “una” antecediendo a un elemento no excluyen la presencia de una pluralidad de dichos elementos. La invención puede implementarse al menos en parte en software o hardware. Además debe observarse que cualquier signo de referencia no limita el ámbito de las reivindicaciones, y que varios “soportes”, “dispositivos” y “unidades” pueden estar representados por el mismo elemento de hardware.

Las realizaciones mencionadas y descritas anteriormente se dan sólo a modo de ejemplo y no deben limitar la presente invención. Para el experto en la materia deberán ser evidentes otras soluciones, usos, objetivos y funciones dentro del ámbito de la invención según se reivindica en las reivindicaciones de patente mostradas a continuación.

Definiciones

LTE	Evolución a largo plazo
RLC	Control de enlace por radio
MAC	Control de acceso al soporte
PDU	Unidad de paquete de datos
SDU	Unidad de servicio de datos
VoIP	Voz sobre protocolo de Internet
GGSN	Nodo de servicio GPRS de pasarela
GPRS	Servicio general de radio por paquetes
GTP	Protocolo de tunelización GPRS
IP	Protocolo de Internet
PDN	Red de datos de paquetes
PDP	Protocolo de datos de paquetes
PLMN	Red móvil terrestre pública
RNC	Controlador de red de radio
SGSN	Nodo de servicio GPRS de atención
UE	Equipo de usuario (=MS)
UMTS	Sistema universal de telecomunicaciones móviles

ES 2 344 758 T3

LAN Red de área local

TCP/IP Protocolo de control de transmisión/Protocolo de Internet

5 ACK Acuse de recibo

SIP Protocolo de inicio de sesión

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Una disposición de nodo en una red de comunicación (100) para optimizar un tamaño de un encabezamiento en una unidad de paquete de datos, es decir PDU, que comprende:
 - un medio para deducir, a partir de un tamaño real de la PDU el tamaño requerido de una unidad de servicio de datos, es decir SDU, identificador de posición; que se **caracteriza** por;
 - medios para generar un encabezamiento de PDU con tamaño de campo optimizado de identificador de posición de la SDU;
 - medios para enviar en un encabezamiento separado del encabezamiento de PDU a una disposición de nodo receptor (101, 102, 103, 104) una señal de control con información sobre el tamaño de la PDU; y
 - medios para enviar la PDU a una disposición de nodo receptor.
2. La disposición de nodo según la reivindicación 1, que comprende además:
 - medios para recibir información de señales de control a partir de una disposición de nodo emisor (101, 102, 103, 104) con información sobre el tamaño de la PDU;
 - medios para deducir a partir de la información sobre el tamaño de la PDU el tamaño óptimo de los identificadores de posición de SDU;
 - medios para recibir una PDU optimizada de la disposición de nodo emisor;
 - medios para decodificar la PDU optimizada recibida basados en el tamaño deducido de los identificadores de posición de SDU.
3. La disposición de nodo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en la que el tamaño óptimo de los identificadores de posición de SDU se calcula en función del logaritmo binario de la PDU en bytes redondeados al número entero superior más próximo.
4. La disposición de nodo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que una función de control de acceso al soporte establece el tamaño del identificador de posición de la SDU.
5. La disposición de nodo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que el tamaño del identificador de posición de la SDU se establece según cualquier número entero.
6. La disposición de nodo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que el tamaño del identificador de posición de la SDU se establece según uno de un conjunto de tamaños admitidos al menos tan grande como el tamaño óptimo determinado.
7. La disposición de nodo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que la información de señales de control es una información de formato de transporte transmitida en un canal de control común.
8. El nodo según la reivindicación 7, en el que el canal de control común es un canal de control L1.
9. El nodo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el identificador de posición de la SDU comprende al menos uno entre un campo de longitud y un indicador de longitud.
10. El nodo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el nodo comprende uno entre un terminal móvil o un nodo de infraestructura.
11. Un procedimiento para optimizar un tamaño de encabezamiento de unidades de paquete de datos, es decir PDU, en una red de telecomunicaciones (100), que comprende las etapas de:
 - deducción a partir de un tamaño real de la PDU de un tamaño requerido de una unidad de servicio de datos, es decir SDU, campo de identificador de posición; **caracterizado** por:
 - generación de un encabezamiento de PDU con tamaño optimizado del identificador de posición de la SDU;
 - envío a un nodo receptor de una señal de control, en un canal de comunicación separado o en otro elemento de encabezamiento, con información sobre el tamaño de la PDU;
 - envío de la PDU al nodo receptor;

ES 2 344 758 T3

en el que la señal de control comprende información sobre el tamaño del identificador de posición de la SDU.

12. Un nodo receptor en una red de comunicación inalámbrica (100), que comprende

5 - medios para recibir información de señales de control a partir de una disposición de nodo emisor (101, 102, 103, 104) con información sobre el tamaño de una unidad de paquete de datos, es decir PDU, campo, debiéndose recibir la PDU en otro mensaje; **caracterizado** por:

10 - medios para deducir a partir de la información sobre el tamaño de la PDU el tamaño óptimo de los identificadores de posición de SDU;

 - medios para recibir unidades optimizadas de paquetes de datos desde la disposición de nodo emisor;

15 - medios para decodificar la PDU optimizada recibida basándose en el tamaño deducido de los identificadores de posición de SDU.

13. Un conjunto de instrucciones en una disposición de nodo en una red de comunicaciones (100), que comprende conjuntos de instrucciones para:

20 - recepción de datos de carga útil para su envío;

 - deducción a partir de un tamaño real de la PDU del tamaño requerido de una unidad de servicio de datos, es decir SDU, campo de identificador de posición;

25 **caracterizado** porque comprende además instrucciones establecidas para:

 - generación de un encabezamiento de PDU con tamaño optimizado del identificador de posición de la SDU;

30 - envío a una disposición de nodo receptor (101, 102, 103, 104) en un encabezamiento separado del encabezamiento de PDU de una señal de control con información sobre el tamaño de la PDU; y

 - envío de la PDU a un nodo receptor.

35

40

45

50

55

60

65

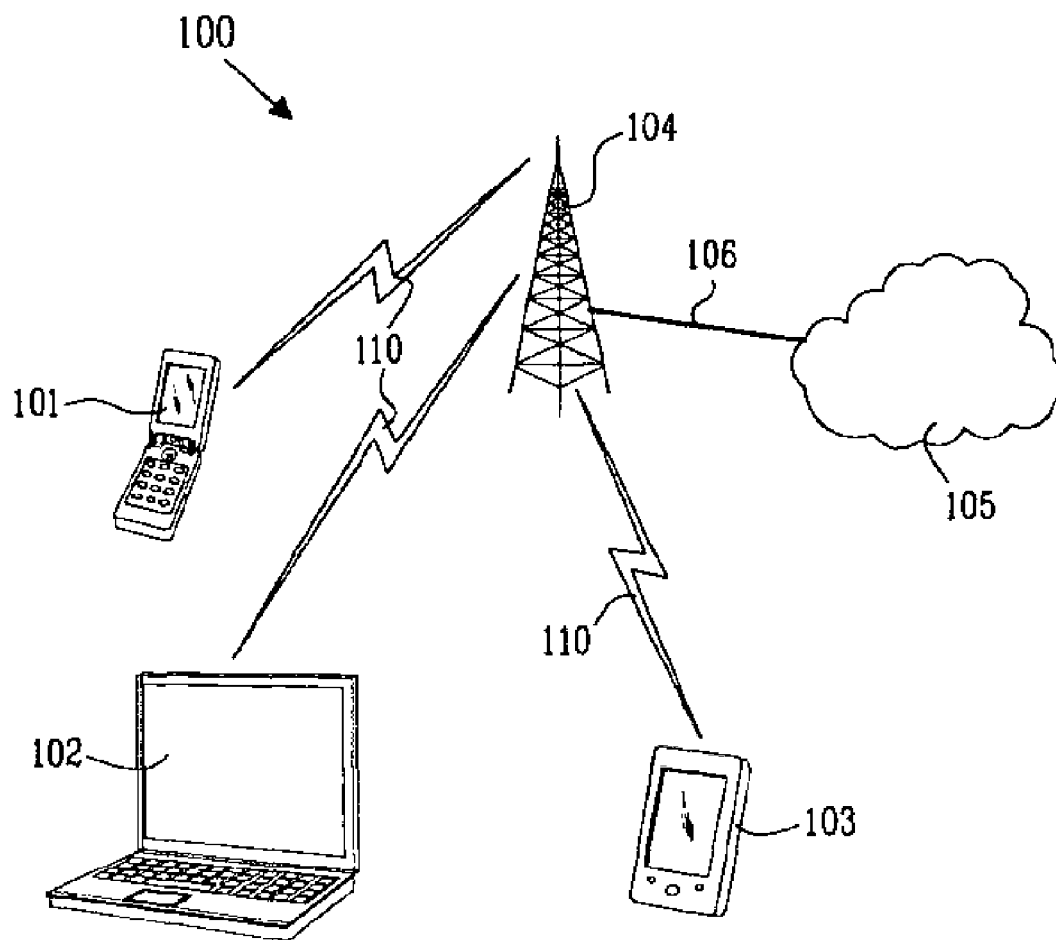


Fig. 1

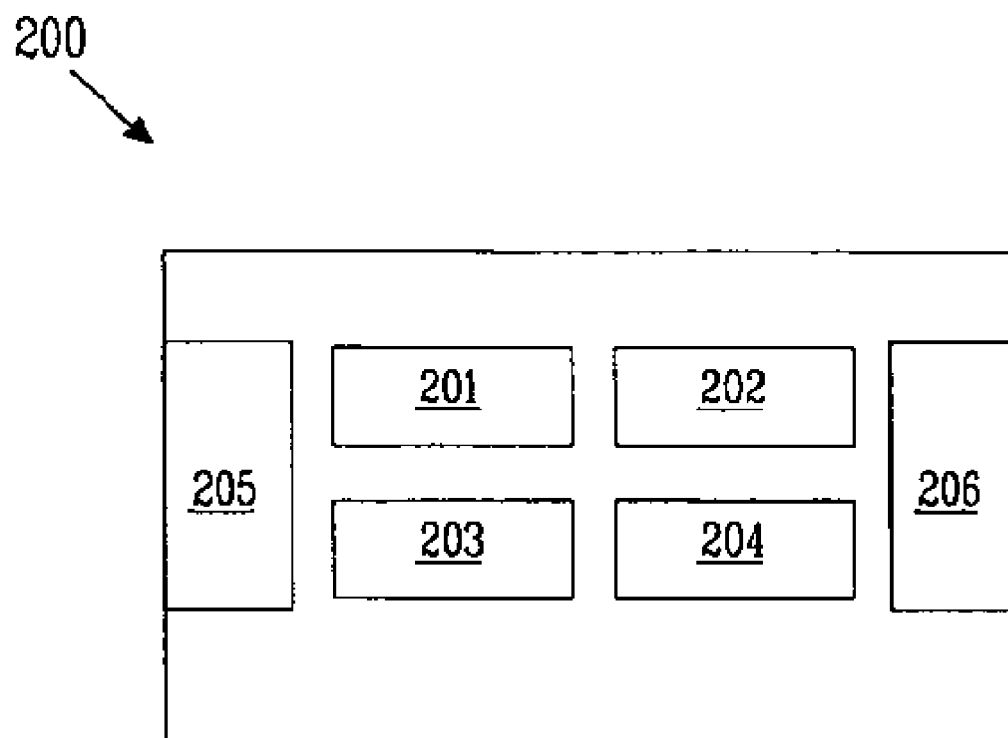


Fig. 2

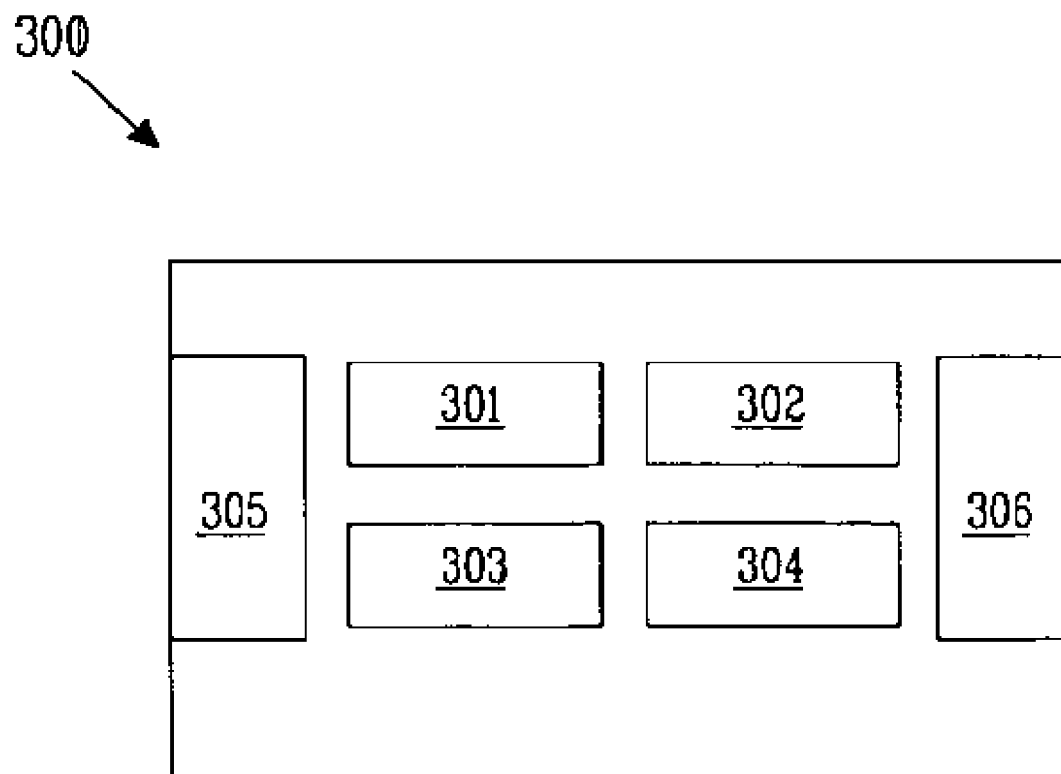


Fig. 3

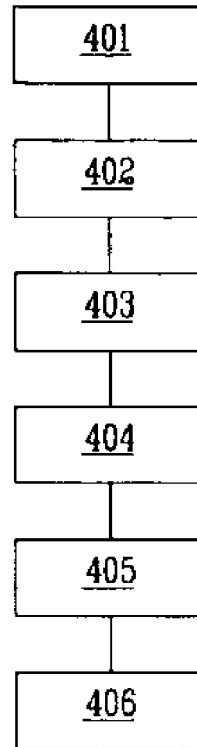


Fig.4

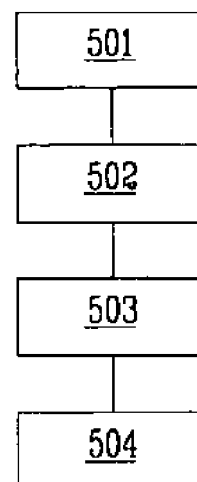


Fig.5

Nombre largo	Encabezamiento MAC MUX			Encabezamiento RLC por omisión (para PDU RLD y segm. PDU RLC)			Encabezamiento de PDU RLC (emitido como parte de la carga útil en caso de resegmentación, es decir, sólo en el primer segmento PDU RLC)					Carga útil
	LF	EX	...	RBID	SN	RF	SF	EF	E	LI	...	
	5	1		3	8	1	1	1	1	5		
Nombre corto	Campo de longitud			ID portadora de radio			Número de secuencia			Bandera de resegmentación		
	Bandera de extensión			LF + EX adicionales								

Fig.6

Nombre corto	Encabezamiento MAC MUX			Encabezamiento RLC por omisión (para PDU RLD y segm. PDU RLC)			Encabezamiento de PDU RLC (emitido como parte de la carga útil en caso de resegmentación, es decir, sólo en el primer segmento PDU RLC)					Carga útil
	LF	EX	...	RBID	SN	RF	SF	EF	E	LI	...	
Longitud (bits)	15	1		3	8	1	1	1	1	13		
Nombre largo	Campo de longitud	Bandera de extensión	<i>LF + EX adicionales</i>	ID portadora de radio	Número de secuencia	Bandera de resegmentación	Bandera de inicio	Bandera de fin	Bit de extensión	Indicador de longitud	<i>E + LI adicionales</i>	

Fig.7

Nombre corto Longitud (bits)	Encabezamiento MAC MUX		Encabezamiento RLC por omisión (para PDU RLD y segm. PDU RLC)			Encabezamiento de PDU RLC								Carga útil
	LF	EX	RBID	SN	RF	SF	EF	E	LI	E	LI	E	LI	
	15	1	3	8	1	1	1	1	13	1	13	1	13	
Nombre largo	Campo de longitud	Bandera de extensión	ID portadora de radio	Número de secuencia	Bandera de resegmentación	Bandera de inicio	Bandera de fin	Bit de extensión	Indicador de longitud	Bit de extensión	Indicador de longitud	Bit de extensión	Indicador de longitud	Bit de extensión

Fig.8