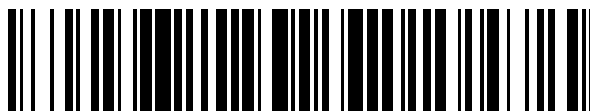


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 549**

51 Int. Cl.:
H04W 28/12 (2009.01)
H04W 92/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **04292052 .0**
96 Fecha de presentación: **13.08.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1626539**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.02.2006**

54 Título: **Procedimiento de control del flujo de datos en un sistema de comunicaciones móviles**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.04.2012

73 Titular/es:
Alcatel Lucent
3, avenue Octave Gréard
75007 Paris, FR

72 Inventor/es:
BAKKER, Hajo;
HABERLAND, Bernd y
AGIN, Anne

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

ES 2 379 549 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

Procedimiento de control del flujo de datos en un sistema de comunicaciones móviles

La presente invención versa acerca de sistemas de comunicaciones inalámbricas y, más en particular, acerca del control de flujo de datos en un sistema de comunicaciones móviles.

5 Las redes de evolución de tercera generación (3G) del sistema global de comunicaciones móviles (GSM), comúnmente denominado sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS), introduce un acceso a paquetes de enlace descendente de alta velocidad (HSDPA) para proporcionar velocidades de datos de hasta 10 Mbps para soportar servicios multimedia basados en paquetes.

10 Los sistemas UMTS con prestaciones HSDPA soportan un tipo adicional de canal de transporte en la dirección del enlace descendente: un canal compartido de enlace descendente de alta velocidad (HS-DSCH). Este canal lógico proporciona el mecanismo lógico de transporte para la transferencia de datos.

15 En la actualidad el proyecto de asociación de 3ª generación (3GPP) está comprometido con la especificación técnica de HSDPA. La especificación de 3GPP TS 25.435 v5.6.0, 2003-12 proporciona una descripción de la interfaz entre un controlador de red de radio (RNC) y una estación base denominada interfaz Iub. En tal documento, y más específicamente, en el capítulo 5.1.6 se define un procedimiento de transferencia de datos para la transmisión de tramas de datos HS-DSCH desde el RNC a la estación base. También está implícito en tal procedimiento un mecanismo para controlar el flujo de datos de usuario entre el RNC y la estación base.

20 Dado que la capacidad real de transporte en la interfaz Iub es limitada, debido al hecho de que la estación base estará conectada al RNC por medio de uno o varios enlaces físicos de comunicaciones, tales como enlaces de 2,048 Mbps (E1) o de 155 Mbps (STM-1), una desventaja del estado de la técnica especificado del enfoque de control del flujo de datos de usuario entre el RNC y la estación base es que solo controla flujos de datos de usuarios individuales, es decir, cuánto tráfico HSDPA puede recibir un usuario individual desde el RNC. En base a la distribución de terminales de usuario y la calidad de la interfaz aérea para una celda de radio con tráfico HSDPA y en caso, por ejemplo, de que la estación base precise atender a varias de tales celdas, existe la probabilidad de que el flujo total de transporte de datos en la interfaz Iub, es decir, la suma de todos los casos de flujo de datos de usuarios individuales, supere la capacidad máxima disponible de transporte de la interfaz Iub, es decir, que ocurra una situación de sobrecarga de la capacidad en la interfaz Iub.

30 El documento WO 03/055167 proporciona un procedimiento y entidades correspondientes para el control del tráfico en una red basada en IP. En particular, el documento WO 03/055167 proporciona una nueva estructura de tramas FP (FP = protocolo de tramas) o una estructura de datos sobre la transmisión de datos en la interfaz Iub para HSDPA. Se proporcionan varios campos (número de unidades de datos de servicio, tamaño de la memoria intermedia de usuario, etc.) para soportar un mecanismo de control de flujo en la interfaz Iub. La estación base usa esta información para que el tráfico que tenga la mayor prioridad y la cantidad más alta de datos en la memoria intermedia del RNC obtenga acceso al canal HSDPA antes que un flujo que tenga baja prioridad y una cantidad de datos pequeña. Usando este procedimiento, la estación base funciona como una entidad de control de flujo situado en el extremo de la interfaz Iub en la dirección del enlace descendente. En comparación con una entidad de control del flujo situada al comienzo de la interfaz Iub en la dirección del enlace descendente, la estación base puede reaccionar demasiado tarde en el caso de una situación de sobrecarga en la interfaz Iub. Además, en el caso de que una entidad de control del flujo esté situada en cada extremo de las interfaces Iub en la dirección del enlace descendente en cada estación base, se requiere una entidad de control del flujo.

45 El documento EP 1 379 095 A1 proporciona un procedimiento para controlar una transmisión de datos en un sistema de comunicaciones de radio con una estructura de red jerárquica. Un dispositivo de baja jerarquía transmite una señalización basada en la carga a un dispositivo de alta jerarquía y el dispositivo de alta jerarquía efectúa un control de las prestaciones de transmisión del dispositivo de baja jerarquía en base a la señalización basada en la carga.

50 Haberland et al., "3G Evolution towards high speed downlink packet access", Alcatel Telecommunications Review, Alcatel, octubre de 2003, describen una entidad MAC novedosa MAC-hs en un Nodo B para controlar el HS-DSCH. Las tareas principales del MAC-hs son el control de flujo a la interfaz Iub, la introducción en memoria intermedia de los datos empaquetados en colas de prioridad, la programación de paquetes y la gestión de prioridades y una programación rápida de paquetes para gestionar los recursos HS-DSCH.

Es el objeto de la invención resolver los problemas técnicos mencionados en lo que antecede y proporcionar un procedimiento de control mejorado del flujo de datos para la interfaz Iub entre el RNC y la estación base.

El objeto se logra por medio de un procedimiento para controlar el flujo de datos entre un RNC y una estación base de un sistema de comunicaciones móviles UMTS con prestaciones HSDPA según la reivindicación 1; un controlador de red de radio según la reivindicación 5 y una estación base según las reivindicaciones 6 o 7.

Las configuraciones ventajosa de la invención surgen de las reivindicaciones dependientes, de la siguiente descripción y de los dibujos. Por ejemplo, se ve ventajoso que, usando la invención propuesta, se logre un uso eficiente de la capacidad de transporte en la interfaz lub para el tráfico HSDPA. También se ve ventajoso que el procedimiento de control del flujo de datos de la interfaz lub descrito en lo sucesivo se use para un grupo selectivo de usuarios, proporcionando así al operador de la red móvil una manera de diferenciar la calidad de servicio a los usuarios y facturar por tal servicio en consecuencia. Además, la invención proporciona un control del flujo de datos global del tráfico HSDPA en la interfaz lub.

Ahora se explica un ejemplo de realización de la invención con la ayuda de las Figuras 1 a 4.

La Fig. 1 muestra una arquitectura básica simplificada del elemento de red de un sistema convencional de comunicaciones móviles.

La Fig. 2 muestra un diagrama simplificado de bloques que es ilustrativo de la comunicación entre el RNC, la estación base y el terminal de usuario en un sistema convencional de comunicaciones móviles UMTS HSDPA.

La Fig. 3 muestra un diagrama de bloques que es ilustrativo de un procedimiento convencional de transferencia de datos para la transmisión de tramas de datos HS-DSCH desde el RNC a la estación base.

La Fig. 4 muestra un diagrama de bloques que es ilustrativo de un procedimiento para controlar el flujo de datos entre un RNC y una estación base de un sistema de comunicaciones móviles con prestaciones HSDPA según la invención.

La Figura 1 muestra un ejemplo de una arquitectura básica del elemento de red de un sistema convencional de comunicaciones móviles que comprende una red central CN conectada por medio de la interfaz I3 a una red de acceso de radio RAN, que se comunica por medio de una interfaz aérea I1 con ocho terminales T1 a T8 de usuario. La red de acceso de radio RAN comprende cuatro estaciones base BS1 a BS4 controladas por dos controladores R1 y R2 de red de radio. Los RNC R1 y R2 están conectados entre sí por medio de una interfaz I4 y están conectados a las estaciones base a través de la interfaz lub I2. La interfaz lub I2 y las otras interfaces de elementos de red I1, I3, I4 también son objeto de especificación por la 3GPP. En tales especificaciones es también común que los terminales se denominen equipo de usuario (UE) y las estaciones base Nodo Bs.

La Figura 2 muestra una realización en la que el RNC R transfiere datos de usuario UD por medio de tramas de datos HS-DSCH HDT a una estación base BS por medio de la interfaz lub I2 y la estación base transmite dichos datos de usuario al terminal T de usuario.

En operación, el RNC recibe datos de usuario UD, por ejemplo datos multimedia como una secuencia de vídeo, desde la red central. Los datos de usuario UD son segmentados en el RNC R en una entidad MU 1 de protocolo de control de acceso al medio (MAC) para proporcionar paquetes de datos MAC, también denominados unidades de datos de protocolo MAC-d (PDU). Dichas PDU MAC-d en el RNC son pasadas a una entidad HFPU1 del protocolo de tramas HS-DSCH responsable de la comunicación de la interfaz HSDPA lub entre el RNC R y la estación base BS. Los datos de usuario en forma de PDU MAC-d son transferidos entonces a la estación base BS en una trama de datos HS-DSCH HDT usando los servicios de control y de datos de las entidades de protocolo de tramas HS-DSCH HFPU1 y HFPU2.

Una vez recibidos en la estación base BS, la entidad HFPU2 de protocolo de tramas HS-DSCH pasa los datos de usuario PDU MAC-d a la entidad MU2 de protocolo MAC, que concatena varios de tales PDU MAC-d para formar PDU MAC-hs que son transmitidas al terminal T de usuario con prestaciones HSDPA.

En la Figura 3 se ilustra con más detalle el servicio del protocolo de tramas HS-DSCH de la interfaz HSDPA lub I2 para la transmisión de tramas de datos HS-DSCH HDT desde el RNC R a la estación base BS.

Un procedimiento de solicitud de capacidad HS-DSCH proporciona medios para que el RNC R solicite la capacidad HS-DSCH, es decir, se envía una señal de la recepción de paquetes de datos en el RNC a la estación base BS por medio de un mensaje de control de solicitud de capacidad HS-DSCH HCR, que incluye la cantidad total de datos en espera, es decir, el tamaño de la memoria intermedia de usuario, en el RNC.

La estación base BS otorgará recursos de transporte al RNC por medio de un mensaje de control de asignación de la capacidad HS-DSCH HCA, que define la cantidad de datos, es decir, el tamaño y el número de PDU MAC-d, que se permite que envíe el RNC en un periodo de tiempo definido. La estación base BS puede generar un mensaje de control de asignación de la capacidad HS-DSCH HCA, ya sea en respuesta a una solicitud de capacidad HS-DSCH o en cualquier otro momento, y la estación base BS puede usar este mensaje para controlar un flujo de datos de usuarios individuales y modificar la capacidad en cualquier momento, con independencia del estado documento de la memoria intermedia de usuario.

En base a la capacidad de transferencia concedida por la estación base, el RNC procede a enviar datos de usuario en tramas de datos HS-DSCH HDT a la estación base. Además de las PDU MAC-d, cada trama de datos HS-DSCH incluye también una indicación en cuanto a los datos de usuario restantes, es decir, el tamaño de la memoria

intermedia en el RNC, que podrían ser usados por la estación base para la emisión de un nuevo mensaje de control de asignación de la capacidad HS-DSCH HCA.

La Figura 4 muestra una realización que ilustra un procedimiento para el control del flujo de datos entre un RNC R y una estación base BS según la invención. La realización de la Figura 4 muestra un sistema de comunicaciones móviles UMTS con prestaciones HSDPA que comprende elementos de red RNC, estación base y entidad de control de sobrecarga de la capacidad COCU según la invención. La entidad de control de sobrecarga de la capacidad COCU está conectada al RNC R, y el RNC está conectado a la estación base BS por medio de la interfaz I2.

La entidad de control de sobrecarga de la capacidad COCU según la invención está diseñada para que monitorice la información en cuanto al flujo real de transporte de datos por la interfaz I2, es decir, por ejemplo, tiene medios para detectar y/o calcular y/o recibir información en cuanto al tráfico de canal dedicado (DCH), el tráfico HSDPA, el tráfico de control y la capacidad total disponible de la interfaz I2 para el transporte de datos hacia una estación base BS. La entidad de control de sobrecarga de la capacidad COCU está diseñada además para que, cuando se alcanza un valor determinado de la capacidad de transporte de la interfaz I2, genera una indicación del umbral de capacidad CI y la envía al RNC.

Tras la recepción de la indicación del umbral de capacidad CI procedente de la entidad de control de sobrecarga de la capacidad COCU, y según la invención, el RNC envía dicha indicación del umbral de capacidad CI en un mensaje de protocolo de tramas HS-DSCH a la estación base, y la estación base reacciona a dicho mensaje enviando un mensaje de control de asignación de capacidad HS-DSCH hacia el RNC reduciendo la cantidad de datos que se permite que el RNC envíe en un periodo de tiempo.

El valor de la capacidad de transporte de la interfaz I2 puede ser determinado, por ejemplo, en un cierto valor porcentual por debajo de la capacidad máxima de transporte de la interfaz I2, o puede fijarse en la capacidad máxima de transporte de la interfaz I2. En el primer caso, cuando se alcanza ese valor, la entidad de control de sobrecarga de la capacidad COCU envía al RNC una indicación del umbral de capacidad CI de que ocurre una situación crítica de carga, y en el segundo caso la entidad de control de sobrecarga de la capacidad COCU envía al RNC una indicación del umbral de capacidad CI de que ocurre una situación de sobrecarga. En el caso, por ejemplo, de que la entidad de control de sobrecarga de la capacidad COCU indique al RNC una situación de sobrecarga y de que esta indicación sea transferida a la estación base, la estación base puede reducir hasta un valor de cero la cantidad de datos que se permite que el RNC envíe.

Para el envío de la indicación del umbral de capacidad CI a la estación base, el RNC puede usar, por ejemplo, un mensaje de tramas de datos HS-DSCH y codificar la indicación específica del umbral de capacidad CI en un campo determinado de bits de tal mensaje. Pero también es posible que el RNC use otro mensaje de protocolo de tramas HS-DSCH.

También es posible que la entidad de control de sobrecarga de la capacidad COCU envíe al RNC en ciertos periodos de tiempo la capacidad actual de transporte de la interfaz I2 o la información del flujo de transporte de datos para que el RNC pueda reaccionar y adoptar decisiones en base a esta información.

Una manera alternativa, según la invención, de indicar a la estación base que se ha alcanzado cierto valor de capacidad de transporte de la interfaz I2, puede realizarse de la manera siguiente: tras la recepción de la indicación del umbral de capacidad CI desde la entidad de control de sobrecarga de la capacidad COCU, el RNC transmite a la estación base una cantidad de datos de usuario que es menor que la cantidad de datos previamente asignada concedida por esa estación base. La estación base reacciona a dicho comportamiento desde el RNC enviando un mensaje de control de asignación de la capacidad HS-DSCH hacia el RNC reduciendo la cantidad de datos que se permite que el RNC envíe en un periodo de tiempo. Por ejemplo, en el caso de que la entidad de control de sobrecarga de la capacidad COCU genere una indicación del umbral de capacidad CI que indique una situación de sobrecarga de la interfaz I2, el RNC puede reaccionar enviando a la estación base un mensaje de tramas de datos HS-DSCH sin datos de usuario en su interior; así, la estación base reconoce el significado de este comportamiento del RNC y lo interpreta como una situación de sobrecarga. En este caso, la estación base puede reaccionar generando un mensaje de control de asignación de capacidad HS-DSCH hacia el RNC reduciendo a cero la cantidad de datos que se permite que envíe el RNC en un periodo de tiempo.

Como se ha mencionado en lo que antecede, se ve ventajoso que, usando el procedimiento de control del flujo de datos según la invención, el operador de la red de comunicaciones móviles pueda evitar situaciones de sobrecarga de la interfaz I2 y proporcionar un servicio más fiable y eficiente de transporte de datos de usuario entre el controlador de red de radio y las estaciones base. Además, cuando se alcanza una situación de carga determinada en la interfaz I2, el operador puede reducir el flujo de transporte de datos para un número determinado de usuarios en base a la baja prioridad de datos o a la baja calidad de servicio ofrecido a tales usuarios, permitiendo así que los otros clientes del servicio de alta calidad sigan recibiendo datos sin verse afectados por una situación de sobrecarga.

En una realización preferente de la invención, la entidad de control de sobrecarga de la capacidad COCU está ubicada dentro del RNC, estando implementada dicha entidad de control de sobrecarga de la capacidad en forma de

soporte físico y/o soporte lógico, pero también puede estar ubicada en otro elemento de la red del sistema de comunicaciones móviles o como una entidad dedicada en tales sistemas de red.

- 5 En aras de la generalización, también se entenderá que los medios para llevar a cabo el procedimiento o ciertas etapas del procedimiento para controlar el flujo de datos entre un RNC y una estación base de un sistema de comunicaciones móviles UMTS con prestaciones HSDPA descritos en el presente documento pueden estar ubicados en cualquier lugar del sistema de comunicaciones móviles, es decir, en una estación base o en cualquier entidad gestora de recursos del sistema de comunicaciones móviles, estando implementados dichos medios en forma de soporte físico o de soporte lógico.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para controlar el flujo de transporte de datos de la interfaz lub (IDF) dado por el tráfico de canal dedicado, el tráfico HSDPA y el tráfico de control entre un RNC (R) y una estación base (BS) de un sistema de comunicaciones móviles UMTS con prestaciones HSDPA, en el que se implementa un mecanismo de protocolo de tramas HS-DSCH en la interfaz lub (I2) para proporcionar servicios de control y de datos para la comunicación de datos de usuario de HSDPA entre el RNC y la estación base, comprendiendo el procedimiento la etapa de monitorización de la información en cuanto al flujo de transporte real de la interfaz lub (IDF) por parte de una entidad de control de la sobrecarga de la capacidad (COCU),

5

caracterizado porque el procedimiento comprende, además, las etapas de:

 - 10 – transmitir una indicación del umbral de capacidad (CI) desde la entidad de control de la sobrecarga de la capacidad (COCU) al RNC (C), cuando se alcanza un valor determinado de la capacidad de transporte de la interfaz lub o enviar desde la entidad de control de la sobrecarga de la capacidad (COCU) al RNC (C) en ciertos puntos de tiempo la capacidad actual de transporte de la interfaz lub,
 - 15 – transmitir, desde el RNC (R) a la estación base (BS), la indicación del umbral de capacidad (CI) en un mensaje de protocolo de tramas HS-DSCH o transmitir, desde el RNC (R) a la estación base (BS), una cantidad de datos de usuario que es menor que una cantidad de datos previamente asignada concedida por esa estación base (BS), y
 - 20 – reaccionando la estación base (BS) a dicho comportamiento desde el RNC (R) enviando un mensaje de control de asignación de la capacidad HS-DSCH (HCA) desde la estación base (BS) hacia el RNC (R) reduciendo la cantidad de datos que se permite que el RNC envíe en un periodo de tiempo.
2. El procedimiento de la reivindicación 1 **caracterizado porque** la información sobre el flujo real de transporte de datos de la interfaz lub (IDF) monitorizada por la entidad de control de la sobrecarga de la capacidad (COCU) es el tráfico de canal dedicado, el tráfico HSDPA, el tráfico de control y la capacidad total de la interfaz lub (I2) disponible para el transporte de datos hacia la estación base (BS).
- 25 3. El procedimiento según la reivindicación 1 **caracterizado porque** la indicación del umbral de capacidad (CI) es una indicación de situación de carga crítica que indica que se ha alcanzado un cierto valor porcentual por debajo de la capacidad máxima de transporte de la interfaz lub (I2), o una indicación de situación de sobrecarga que indique que se ha alcanzado el valor máximo de la capacidad de transporte de la interfaz lub (I2).
- 30 4. El procedimiento según la reivindicación 1 **caracterizado porque** el flujo de transporte de datos se reduce en la interfaz lub (I2) reduciendo el flujo de transporte de datos de usuarios individuales determinados dependiendo de criterios de servicio operador-cliente.
5. Un controlador (R) de red de radio de un sistema de comunicaciones móviles UMTS con prestaciones HSDPA que comprende:

35

 - medios para comunicarse con una estación base a través de una interfaz lub (I2) por medio de un mecanismo de protocolo de tramas HS-DSCH;
 - medios para detectar y/o calcular y/o recibir y/o enviar información sobre el flujo real de transporte de datos de la interfaz lub (IDF) dado por el tráfico de canal dedicado, el tráfico HSDPA y el tráfico de control; y
 - medios para analizar dicha información

40 **caracterizado porque** el controlador (R) de red de radio, además, comprende:

 - medios para determinar si se ha alcanzado cierto valor de la capacidad de transporte de la interfaz lub o para recibir una indicación de que el flujo real de transporte de datos de la interfaz lub (IDF) ha alcanzado cierto valor de la capacidad de transporte de la interfaz lub;
 - 45 – medios para enviar una indicación del umbral de capacidad (CI) en un mensaje de protocolo de tramas HS-DSCH a la estación base (BS) o medios para transmitir la estación base (BS) una cantidad de datos de usuario que es menor que una cantidad de datos previamente asignada concedida por esa estación base (BS); y
 - medios para recibir de la estación base (BS) un mensaje de control de asignación de la capacidad HS-DSCH (HCA) reduciendo la cantidad de datos que se permite que el RNC (R) envíe en un periodo de tiempo.

50

6. Una estación base (BS) de un sistema de comunicaciones móviles UMTS con prestaciones HSDPA que comprenden medios para comunicarse con un RNC (R) a través de una interfaz Iub (I2) por medio de un mecanismo de protocolo de tramas HS-DSCH **caracterizado porque**, además, comprende:
- 5
- medios para recibir una indicación del umbral de capacidad (CI) desde el RNC en un mensaje de protocolo de tramas HS-DSCH;
 - medios para analizar dicha indicación del umbral de capacidad (CI) y para reaccionar a la misma enviando un mensaje de control de asignación de la capacidad HS-DSCH (HCA) hacia el RNC (R) reduciendo la cantidad de datos que se permite que el RNC (R) envíe en un periodo de tiempo.
7. Una estación base (BS) de un sistema de comunicaciones móviles UMTS con prestaciones HSDPA que comprenden medios para comunicarse con un RNC (R) a través de una interfaz Iub (I2) por medio de un mecanismo de protocolo de tramas HS-DSCH **caracterizado porque**, además, comprende:
- 10
- medios para detectar si el RNC transmite a la estación base una cantidad de datos de usuario que es menor que la cantidad de datos previamente asignada concedida por esa estación base (BS), y
 - medios para reaccionar a tal comportamiento enviando un mensaje de control de asignación de la capacidad HS-DSCH (HCA) hacia el RNC reduciendo la cantidad de datos que se permite que el RNC envíe en un periodo de tiempo.
- 15

Figura 1

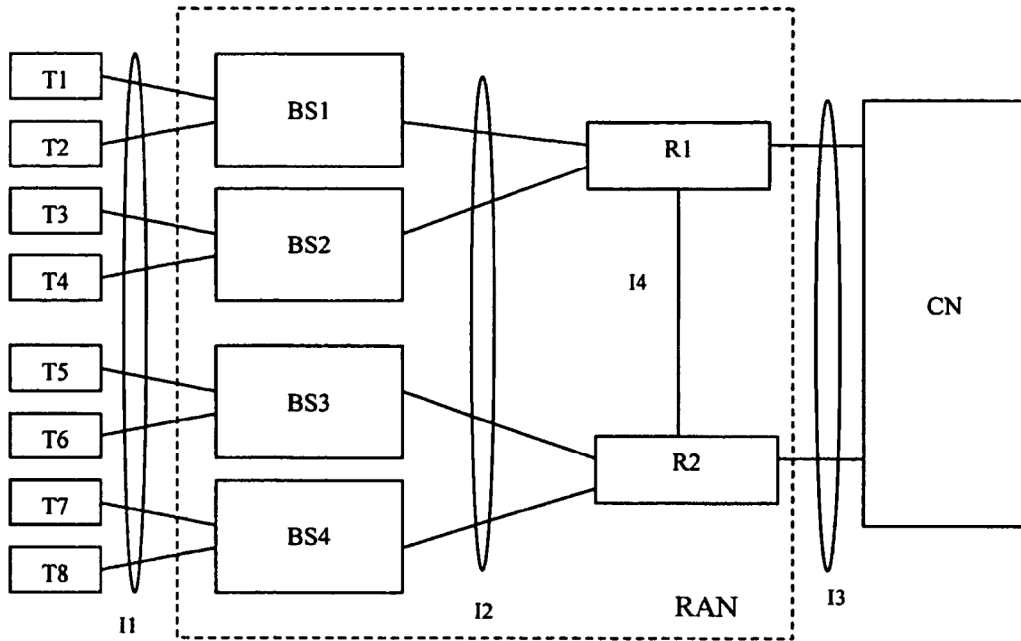


Figura 2

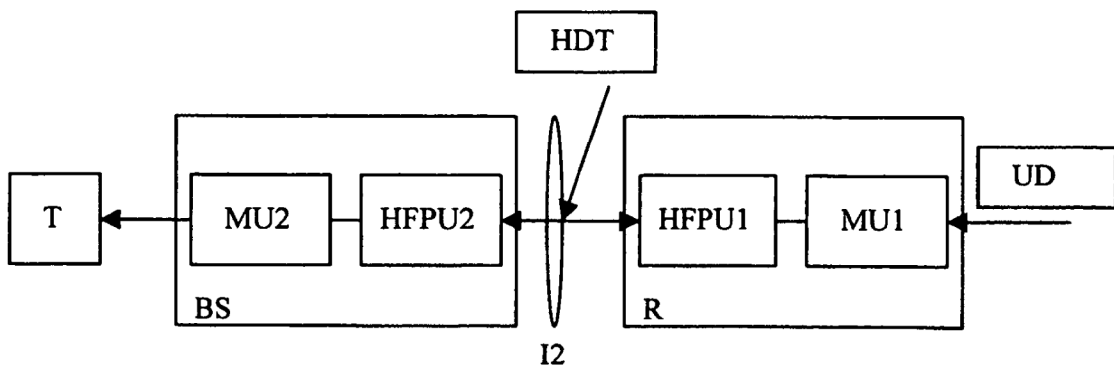


Figura 3

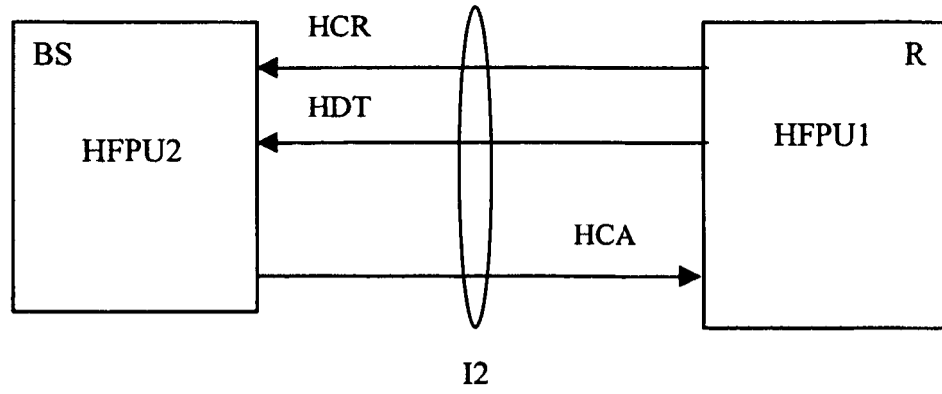


Figura 4

