



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 304 496**

⑤1 Int. Cl.:
H04Q 7/38 (2006.01)
H04Q 7/22 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧6 Número de solicitud europea: **03425514 .1**
⑧6 Fecha de presentación : **31.07.2003**
⑧7 Número de publicación de la solicitud: **1503606**
⑧7 Fecha de publicación de la solicitud: **02.02.2005**

⑤4 Título: **Procedimiento de gestión de recursos de radio común en una red telefónica celular multi-RAT.**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.10.2008

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.10.2008

⑦3 Titular/es:
Nokia Siemens Networks GmbH & Co. KG.
St. Martin Strasse 76
81541 München, DE

⑦2 Inventor/es: **Cavalli, Simona y**
Meago, Francesco

⑦4 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

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 gestión de recursos de radio común en una red telefónica celular multi-RAT.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere al campo de redes móviles terrestres públicas (PLMN, *Public Land Mobile Networks*) y con más precisión a un procedimiento de gestión de recursos de radio común (CRRM, *Common Radio Resource Management*) en una red telefónica celular multi-RAT. Para ayudar a la siguiente descripción se incluye una lista de los acrónimos más importantes y una breve descripción funciones en el Apéndice 6.

Técnica anterior

Con la introducción de sistemas UMTS (*Universal Mobile Telecommunication System*, sistema de telecomunicaciones móviles universal) de 3ª generación las oportunidades de multi-RAT (*Radio Access Technology*, tecnología de acceso de radio) serán muy importantes. La antigua PLMN (red móvil terrestre pública) de 2ª generación incluye: GSM 900 MHz, DCS 1800 MHz (*Digital Cellular System*, sistema celular digital), GSM EDGE (*Enhanced Data rates for GSM Evolution*, tasas de datos mejoradas para evolución de GSM), GPRS (*General Packet Radio Service*, servicio general de radio por paquetes); PCS (*Personal Communication System*, sistema de comunicación personal), etc. En la nueva UMTS de 3ª generación UMTS se han definidos dos técnicas de acceso de radio CDMA, conocidas respectivamente como: TDD (*Time Division Duplex*, duplexación por división de tiempo) UTRA (*UMTS Terrestrial Radio Access*, acceso de radio terrestre UMTS), en las que las direcciones de transmisión se distinguen en el dominio del tiempo, y FDD UTRA (*Frequency Division Duplex*, duplexación por división de frecuencia), en la que las direcciones de transmisión se distinguen en el dominio de la frecuencia. La UTRA FDD se utiliza por el sistema WCDMA (*Wide band Code Division Multiple Access*, acceso múltiple por división de código de banda ancha). La técnica TDD UTRA prevé a su vez dos opciones: HCR (alta tasa de elementos de código) TDD a 3,84 Mcps, y LCR (baja tasa de elementos de código) TDD a 1,28 Mcps. El solicitante y el comité CWTS (*Chinese Wireless Telecommunication Standards*, normas de telecomunicación inalámbrica chinas) están ocupados además en el desarrollo de un TD-SCDMA (*Time Division - Synchronous Code Division Multiple Access*, acceso múltiple por división de código síncrono - división de tiempo), norma que se basa en la capa física TDD de 1,28 Mcps 3GPP y en la reutilización de los procedimientos y funciones de la capa superior GSM-GPRS, ofreciendo a los operadores una tecnología que puede ejecutarse sobre la mayoría de los elementos de red GSM desarrollados.

Las PLMN tanto de 2ª como 3ª generación están normalizadas por autoridades internacionales cuyo objetivo es hacer que el funcionamiento de los sistemas de los diversos fabricantes sea compatible entre sí. En particular, GSM se ha descrito en los informes técnicos (TR, *Technical Reports*) pertinentes emitidos por el grupo móvil especial (SMG, *Special Mobile Group*) del instituto europeo de normas de telecomunicaciones (ETSI, *European Telecommunications Standards Institute*), mientras que UMTS se describe en las especificaciones técnicas (TS, *Technical Specifications*) emitidas por el proyecto de asociación de tecnologías de 3ª generación (3GPP, *3rd Generation Partnership Project*) en el ámbito de la ITU-T (*International Telecommunication Union*, unión internacional de telecomunicaciones). En el momento de la redacción el SMG ya no existe y el trabajo relacionado con GSM lo ha asumido el 3GPP que incorpora la normalización de sistemas tanto GSM como UMTS.

La figura 1 muestra una PLMN multi-RAT (tecnología de acceso de radio) que pronto se completará en Europa. El nuevo sistema de telecomunicaciones móviles universal (UMTS) comparte la red de núcleo CN (*Core Network*) de GSM (*Global System for Mobile communications*, sistema global para comunicaciones móviles) existente con el servicio GPRS. La RAN (*Radio Access Network*, red de acceso de radio) GSM pertinente en la figura 1 es la denominada GERAN (GSM EDGE RAN), correspondiente a la última GSM RAN basada en las técnicas EDGE (tasa de datos mejoradas para la evolución de GSM) que permiten tasas de datos superiores en GSM, por ejemplo modulaciones superiores. La red de núcleo CN está conectada a uno o más BSS (*Base Station Subsystem*, subsistema de estación base) del GSM, y a uno o más RNS (*Radio Network Subsystem*, subsistema de red de radio) de una UTRAN (*Universal Terrestrial Radio Access Network*, red de acceso de radio terrestre universal). El sistema UMTS de la figura 1 se describe en la TS 23.002 (CN) y la TS 25.401 (UTRAN). Tanto la UTRAN como el BSS están conectados, por el aire, a una pluralidad de equipos de usuario UE (*User Equipment*)/MS, que incluye cada uno un equipo móvil ME (*Mobile Equipment*) con una tarjeta USIM (*UMTS Subscriber Identity Module*, módulo de identidad de abonado UMTS) respectiva. La presente invención se aplica a las UE de un tipo de norma única pero preferiblemente multinorma: de tal modo que se indican como UE/MS (sin limitación, se indica a menudo sólo el término UE). La UTRAN incluye una pluralidad de bloques de nodo B conectado cada uno a un respectivo controlador de red de radio RNC (*Radio Network Controlador*) por medio de una interfaz Iub. Un nodo B incluye una estación transceptora base BTS (*Base Transceiver Station*) conectada a los UE a través de una interfaz Uu aérea. El RNC superior es un S-RNC de servicio conectado a la red de núcleo CN por medio de una primera interfaz Iu(CS) para circuitos conmutados y una segunda interfaz Iu (PS) para paquetes conmutados del GPRS. También está conectado a un centro de operación y mantenimiento (OMC, *Operation and Maintenance Centre*). El RNC colocado debajo puede ser un D-RNC de desplazamiento está conectado al S-RNC superior por medio de una interfaz Iur. La UTRAN con los UE a los que se da servicio constituyen un subsistema de red de radio (RNS) dado a conocer en la TS 23.110.

El bloque GSM - BSS incluye una pluralidad de BTS conectadas a un controlador de estación base BSC (*Base Station Controlador*) por medio de una interfaz Abis y a las UE a través de una interfaz Um aérea. El BSC está

interconectado con la red de núcleo CN por medio de una interfaz Gb (de paquetes conmutados) y está conectado además a una unidad de adaptador de tasa y transcodificador TRAU (*Transcoder and Rate Adaptor Unit*) también conectada a la red de núcleo CN a través de una interfaz A. También está conectado a un centro de operación y mantenimiento (OMC).

5

La red CN incluye los siguientes elementos de red: centro de conmutación MSC (*Switching Centre*)/registro de ubicación de visitantes VLR (*Visitor Location Register*), pasarela MSC GMSC, función de interfuncionamiento IWF (*Interworking Function*)/transcodificador TC (*Transcoder*), entorno de servicio Camel CSE (*Camel Service Environment*), registro de identificación de equipo EIR (*Equipment Identity Register*), registro de ubicación local HLR (*Home Location Register*), centro de autenticación AuC (*Authentication Centre*), nodo de soporte GPRS de servicio SGSN (*Serving GPRS Support Node*), y nodo de soporte GPRS de pasarela GGSN (*Gateway GPRS Support Node*). Dentro del bloque CN pueden verse las siguientes interfaces: A, E, Gs, F, C, D, Gf, Gr, Gc, Gn, y Gi. El bloque IWF traslada la interfaz Iu(CS) a la interfaz A hacia el bloque MSC/VLR. El elemento TC realiza la función de transcodificación para compresión/expansión del habla respecto a la UTRAN (de manera diferentes a GSM en el que esta función se realiza fuera de la red CN) también conectado al bloque MSC/VLR a través de la interfaz E y a una red telefónica pública conmutada PSTN (*Public Switched Telephone Network*) y a una red digital de servicios integrados ISDN (*Integrated Services Digital Network*). Los bloques CSE, EIR, HLR, AUC están conectados al MSC/VLR a través de, en orden, las interfaces Gs, F, C, y D, y al nodo SGSN a través de las interfaces Gf y Gr interfaces. El bloque SGSN está interconectado por un lado con el S-RNC dentro del bloque UTRAN por medio de la interfaz Iu(PS), y al BSC dentro del bloque GSM-BSS a través de la interfaz Gb. Por otro lado el bloque SGSN está interconectado con el nodo GGSN a través de la interfaz Gn. El último bloque está conectado a través de la interfaz Gi a una red de conmutados de datos por paquetes del tipo IP (*Internet Protocol*, protocolo de Internet) y/o el tipo X.25. La red de núcleo CN de la figura 1 consiste en una fase 2+ GSM mejorada, según se describe en la TS 23.101, con una parte de circuitos conmutados CS y una parte de paquetes conmutados (GPRS). Otra fase 2+ importante es la parte de aplicación CAMEL (CAP, *CAMEL Application Part*)(CAMEL: *Customised Application for Mobile network Enhanced Logic*, aplicación personalizada para lógica mejorada de redes móviles) utilizada entre el MSC el CSE para aplicaciones de red inteligente (IN, *Intelligent Network*). CAP se describe en la TS 29.078.

En funcionamiento, el MSC, así como el nodo SGSN, mantienen registros de las ubicaciones individuales de los móviles y realiza las funciones de control de acceso y seguridad. Más bloques BSS y RNS están conectados a la red CN, que puede realizar traspasos dentro del sistema entre RNS adyacentes o entre BSS adyacentes, y traspasos entre sistemas entre un RNS y un BSS adyacente. La UTRAN con respecto a GSM mejora además el servicio de datos haciendo posible mayores capacidades de tratamiento y el tráfico asimétrico típico del protocolo del Internet (IP). La red de la figura 1, que sólo representa una mínima parte de una red mundial, permitirá el encaminamiento de una llamada telefónica dentro de un área de servicio UMTS/GSM internacional subdividida en áreas de servicio nacionales. Por medio de la estructura jerárquica de la red, cada área de servicio nacional está subdividida en los siguientes dominios anidados de área decreciente: área de servicio PLMN; área de servicio MSC/SGSN; área de ubicación LA (*Location Area*) (dominio CS) definida unívocamente por su código LAI (*Location Area Identity*, identidad de área de ubicación); área de encaminamiento RA (*Routing Area*) dentro del área de servicio SGSN como una división del área de ubicación CS; área de célula en la que el UE está ubicado actualmente en la cobertura de radio de un nodo B o BTS objetivo.

Se encomiendan muchos protocolos para gobernar el intercambio de información en las diversas interfaces de la red multi-RAT de la figura 1. Estos protocolos se basan en gran medida en el modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos (OSI, *Open System Interconnection*) para aplicaciones CCITT (*Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique*, comité consultivo internacional telegráfico y telefónico) (Rec. X.200). El modelo OSI está dividido en siete capas. Desde el punto de vista de una capa particular, la capa inferior adyacente proporciona un “servicio de transferencia” con características específicas. La manera en la que se realiza la capa inferior es irrelevante para la siguiente capa superior. En consecuencia, a la capa inferior no le interesa el significado de la información que procede de la capa superior o la razón de esta transferencia. Históricamente, el problema de diseñar un sistema de señalización bien fiable se ha planteado en el dominio PSTN. Con este objetivo se ha desarrollado un sistema de señalización CCITT N° 7 para proporcionar un sistema de señalización de canal común (CCS, *Common Channel Signalling*) de propósito general normalizado internacionalmente. CCS es un procedimiento de señalización en el que un único canal transmite, por medio de mensajes etiquetados, información de señalización relativa a, por ejemplo, una multiplicidad de circuitos, u otra información tal como la utilizada para gestión de red. La señalización de canal común puede considerarse como una forma de comunicación de datos que está especializada para diversos tipos de señalización y transferencia de información entre procesadores en redes de telecomunicaciones. El sistema de señalización utiliza enlaces de señalización para la transferencia de mensajes de señalización entre intercambios telefónicos u otros nodos en la red de telecomunicación a la que da servicio el sistema. Se publican, y se actualizan regularmente, normas SS7 pertinentes, como recomendaciones ITU-T Q.7xx. La señalización SS7 se ha enriquecido gradualmente con nuevas funciones adecuadas para las PLMN digitales entrantes, las redes inteligentes, y el servicio de conmutación de paquetes. Para soportar las PLMN, se ha desarrollado una parte de aplicación móvil (MAP, *Mobile Application Part*) por ETSI. MAP (TS 29.002) es la parte de aplicación de nivel 4 más importante, porque regula los aspectos de movilidad de los usuarios. Las funciones MAP típicas son, por ejemplo: almacenar información de encaminamiento en el registro HLR, actualizar y borrar información de ubicación VLR, entrega y actualización de perfiles de usuario en el HLR y el VLR, comprobación de IMEI (*International Mobile Equipment Identity*, identificación de equipo móvil internacional), traspaso entre los MSC, etc.

La arquitectura de protocolo general de la señalización utilizada en la red incluye un estrato de acceso con un estrato de no acceso (NAS, *Non-Access Stratum*) superpuesto. El estrato de acceso incluye protocolos de interfaz y protocolos de radio para intercambiar datos de usuario e información de control entre la CN y el UE. Estos protocolos contienen mecanismos para transferir mensajes NAS de manera transparente, es decir los denominados procedimientos de transferencia directa DT (*Direct Transfer*). El estrato NAS incluye protocolos de nivel superior para manejar aspectos de control, tales como: gestión de conexión CM (*Connection Management*), gestión de movilidad MM (*Mobility Management*), gestión de movilidad GPRS GMM (*GPRS Mobility Management*), gestión de sesión SM (*Session Management*), servicio de mensajes cortos SMS (*Short Message Service*), etc. Dicha arquitectura de protocolo general está diseñada en capas horizontales y planos verticales, tomados como independientes lógicamente entre sí. En las diversas interfaces RAT, están presentes dos capas horizontales principales: una capa de red de radio superior y una capa de red de transporte inferior, en esta última está presente la capa física correspondiente al nivel 1. Generalmente están presentes tres planos verticales, respectivamente: un plano de control, un plano de usuario y un plano de control de red de transporte. El plano de usuario incluye el (los) flujo(s) de datos y el (los) portador(es) de datos para el (los) flujo(s) de datos. Cada flujo de datos está caracterizado por uno o más protocolos de trama especificados para esas interfaces. El plano de usuario se utiliza para transportar todos los datos de usuario, por ejemplo: datos de habla o datos de paquetes. El plano de control incluye varios protocolos de aplicación utilizados para toda la señalización de control que es específica del procedimiento. El plano de control también incluye el (los) portador(es) de señalización para transportar los mensajes de protocolo de aplicación. El plano de control de red de transporte se utiliza para toda la señalización de control dentro de la capa de red de transporte; no contiene ninguna información de capa de red de radio. El plano de control de red de transporte actúa como plano entre el plano de control y el plano de usuario, permite que los protocolos de aplicación en el plano de control sean totalmente independientes de la tecnología seleccionada para el portador de datos en el plano de usuario. Las funciones de la capa 1 son las que se interconectan al medio físico (por ejemplo: fibra óptica, enlace de radio, cable de cobre) para ofrecer el control de calidad de transmisión y la capacidad de extracción de reloj. El medio físico cumplirá algunas normas bien conocidas, es decir SDH, SONET, Ex, Tx, etc. El ATM (*Asynchronous Transfer Mode*, modo de transferencia asíncrona) se utiliza en la capa 2 de la capa de red de transporte de la UTRAN; es decir, para todos los 3 planos de las interfaces Iu (TS 25.412), Iur (TS 25.422) e Iub (TS 25.432). El modo ATM permite la transmisión de datos en tiempo real (RT, *Real Time*), tal como habla y vídeo, así como datos en tiempo no real (NRT, *Non-Real Time*) tal como datos de paquetes, gráficos y archivos informáticos.

La figura 2 muestra las pilas de protocolos principales del plano de control CS y PS referidas, sin limitación, a la única red UMTS de la figura 1. Existe una figura similar incluso para la parte GSM. En la parte inferior de la figura 2 se representan los siguientes elementos: UE, nodo B, D-RNC, S-RNC, CN y las respectivas interfaces Uu, Iub, Iur, Iu [Iu(CS), Iu(PS)]. La parte inferior del plano de control incluye la capa de transporte en la que residen los protocolos de radio y los protocolos del estrato de no acceso. La capa de transporte incluye los elementos de la capa de red de transporte, es decir: las capas L1 y L2 y una parte de aplicación de control de enlace de acceso (ALCAP, *Access Link Control Application Part*). Los protocolos NAS también se indican en la figura 2. Con referencia a la figura 2, el plano de transporte sobre la interfaz Uu es el mismo que se describió en el plano de usuario, consiste en el modo UTRA FDD o TDD de nivel 1 y MAC (*Medium Access Control*, control de acceso al medio) de protocolos de nivel 2 y RLC (*Radio Link Control*, control de enlace de radio). El plano de transporte sobre las interfaces Iub, Iur e Iu consiste de nuevo en el mismo nivel 1 que se describió en el plano de usuario. ATM y AAL1-3 se utilizan como protocolos de señalización de capa 2, en particular la parte de aplicación ALCAP. Los protocolos de radio indicados son los siguientes: RRC (*Radio Resource Protocol*, protocolos de recursos de radio), NBAP (*Node B Application Part*, parte de aplicación de nodo B), RNSAP (*Radio Network Subsystem Application Part*, parte de aplicación de subsistema de red de radio), RANAP (*Radio Access Network Application Part*, parte de aplicación de red de acceso de radio). En funcionamiento, RRC se utiliza como protocolo de capa 3 para controlar la transferencia de información el UE y la UTRAN. Los mensajes RRC llevan toda la información requerida para establecer, modificar o liberar enlaces de radio (RL, *Radio Links*), que llevan en su carga útil señalización MAS de capa superior y permiten movilidad UE en modo conectado RRC. NBAP se utiliza como protocolo de capa 3 sobre la interfaz Iub. Lleva señalización común o señalización dedicada entre el C-RNC y los nodos B. RNSAP se utiliza como protocolo de capa 3 sobre la interfaz Iur. Soporta movilidad entre RNC básica y tráfico DCH, así como transmisión de tráfico CCH. RANAP se utiliza como protocolo de capa 3 sobre la interfaz Iu. Se utiliza para señalización entre la UTRAN y la red de núcleo CN. RANAP es responsable sobre Iu para por ejemplo: radiomensajería, gestión RAB (*Radio Access Bearer*, portador de acceso de radio), reubicación S-RNC, control de sobrecarga y seguridad, y la transferencia de señalización NAS. Los protocolos NAS indicados son los siguientes: MM (gestión de movilidad), GMM (GPRS MM), SM (gestión de sesión), y CM (gestión de conexión). MM soporta funciones tales como: unión/separación de UE, funciones de seguridad, y actualizaciones de ubicación/área de encaminamiento. SM soporta activación/desactivación de contexto de protocolos de datos de paquetes (PDP, *Packet Data Protocol*) para conexiones PS. CM se utiliza para control de llamada de circuitos conmutados, servicios suplementarios, y soporte SMS. Además de RANAP y RRC contienen procedimientos de transferencia directa para transferencia de mensajes NAS transparente entre los UE y la red de núcleo CN.

El objetivo principal de la red de la figura 1 es el de encaminar señales de habla y datos de paquetes entre diferentes puntos de una red geográfica amplia garantizando mientras tanto la posiblemente mejor calidad de servicio (QoS) para el usuario final. QoS es un aspecto importante de la especificación GSM y UMTS, por consiguiente. Para alcanzar una QoS prefijada se miden continuamente un montón de parámetros y se notifican las medidas a las diversas entidades implicadas en esta tarea, tanto para enlace ascendente como enlace descendente. A continuación se dan algunos ejemplos de conceptos para GPRS y UMTS. La QoS GPRS se especifica en la TS 22.060 (antigua GSM 02.60) y la TS 23.060 (antigua GSM 03.60). Se asocia un perfil QoS individual con cada contexto PDP (protocolo de datos de paquetes). Se

ES 2 304 496 T3

considera que el perfil QoS es un único parámetro con múltiples atributos de transferencia de datos. Define la calidad de servicio esperada en cuanto a los siguientes atributos:

- clase de precedencia,
- clase de retardo,
- clase de fiabilidad,
- clase de capacidad de tratamiento de pico, y
- clase de capacidad de tratamiento media.

Hay muchos posibles perfiles QoS definidos por las combinaciones de los atributos. Una PLMN puede soportar sólo un subconjunto limitado de los posibles perfiles QoS. Durante la negociación de perfil QoS definida en la subcláusula “Procedimientos de activación”, será posible para la MS (*Mobile Station*, estación móvil, considerada actualmente como el UE) solicitar un valor para cada uno de los atributos de QoS, incluyendo los valores por defecto suscritos almacenados en el HLR. La red negociará cada atributo a un nivel que está en concordancia con los recursos GPRS disponibles. La red siempre intentará proporcionar recursos adecuados para soportar los perfiles QoS negociados.

La clase de precedencia de servicio indica la importancia relativa de mantener el compromiso de servicio en condiciones normales, por ejemplo qué paquetes se desechan en el caso de problemas tales como recursos limitados o congestión de red. Las clases de precedencia se definen en prioridad alta, media y baja.

La clase de retardo define los valores máximos para el retardo medio y el retardo del percentil 95 en que se incurre por la transferencia de datos a través de la(s) red(es) GPRS. El parámetro de retardo define el retardo de transferencia de extremo a extremo en el que se incurre en la transmisión de las SDU (*Service Data Unit*, unidad de datos de servicio) a través de la(s) red(es) GPRS. Éste incluye el retardo de acceso de canal de radio (sobre enlace ascendente) o el retardo de planificación de canal de radio (sobre enlace descendente), el retardo de tránsito de canal de radio (trayectorias de enlace ascendente y/o enlace descendente) y el retardo de tránsito de red GPRS (múltiples saltos). No incluye retardos de transferencia en redes externas. Existen cuatro clases de retardo. Como mínimo la PLMN soportará la clase 4 de retardo de servicio mínimo.

La clase de fiabilidad define la probabilidad de pérdida de, duplicación de, desordenación de, o corrupción de las SDU.

La capacidad de tratamiento de pico se mide en unidades de octetos por segundo. Especifica la tasa máxima a la que se espera que se transfieran datos a través de la red para un contexto PDP individual. No hay garantía de que esta tasa de pico pueda conseguirse o mantenerse durante cualquier periodo de tiempo, esto depende de la capacidad MS y recursos de radio disponibles. La red puede limitar al abonado a la tasa de datos de pico negociada, incluso si hay disponible capacidad de transmisión adicional. La capacidad de tratamiento de pico es independiente de la clase de retardo, que determina el retardo de tránsito de red GPRS por paquete.

La capacidad de tratamiento media se mide en unidades de octetos por hora. Especifica la tasa promedio a la que se espera que se transfieran datos a través de la red GPRS durante el tiempo de vida restante de un contexto PDP activado. La red puede limitar al abonado a la tasa de datos media negociada (por ejemplo, para carga a tasa plana), incluso si hay disponible capacidad de transmisión adicional. Puede negociarse una clase de capacidad de tratamiento media de “servicio mínimo”, y significa que la capacidad de tratamiento estará disponible para la MS según necesidad y disponibilidad.

La QoS UMTS se especifica en la TS 23.107. Hay cuatro clases QoS diferentes:

- clase de conversación;
- clase de flujo continuo;
- clase interactiva; y
- clase de segundo plano.

El factor diferenciador principal entre clases QoS es cómo es el tráfico sensible al retardo: la clase de conversación está indicada para tráfico que es muy sensible al retardo mientras que la clase de segundo plano es la clase de tráfico más insensible al retardo.

La clase de conversación considera principalmente habla telefónica (por ejemplo GSM). Pero con Internet y multimedia varias aplicaciones nuevas requerirán este esquema, por ejemplo herramientas de videoconferencia y de voz sobre IP. El retardo de transferencia máximo viene dado por la percepción humana de conversación de audio y vídeo.

ES 2 304 496 T3

Por lo tanto, el límite para el retardo de transferencia aceptable es muy estricto, puesto que un fallo al proporcionar retardo suficientemente bajo dará como resultado una falta de calidad inaceptable. El requisito de retardo de transferencia es por lo tanto tanto significativamente inferior como más riguroso que el retardo de ida y vuelta del caso de tráfico interactivo.

La clase de flujo continuo se caracteriza porque las relaciones (variación) de tiempo entre entidades de información (es decir muestras, paquetes) dentro de un flujo se conservarán, aunque esto no tiene ningún requisito sobre el retardo de transferencia bajo. Como el flujo normalmente está alineado en tiempo en el extremo de recepción (en el equipo de usuario), la variación de retardo aceptable más grande sobre el medio de transmisión viene dado por la capacidad de la función de alienación en tiempo de la aplicación. La variación de retardo aceptable es por tanto mucho mayor que la variación de retardos dada por los límites de la percepción humana.

La clase interactiva se aplica cuando el usuario final, que es o bien o una máquina o un humano, está en línea solicitando datos desde un equipo remoto (por ejemplo un servidor). Ejemplos de interacción humana con el equipo remoto son: navegación web, recuperación de bases de datos, acceso a servidor. Ejemplos de interacción de máquinas con el equipo remoto son: interrogación para registros de medición y consultas de bases de datos automáticas (teléfonos). El tráfico interactivo es el otro esquema de comunicación clásico que sobre un nivel global se caracteriza por el patrón de respuesta de solicitud del usuario final. En el destino del mensajes hay una entidad que espera que mensaje (respuesta) dentro de un cierto tiempo. Por lo tanto, el retorno de ida y vuelta es uno de los atributos clave. Otra característica es que el contenido de los paquetes se transferirá de manera transparente (con baja tasa de errores de bit).

La clase de segundo plano se aplica cuando el usuario final, que normalmente es un ordenador, envía y recibe archivos-datos durante el procesamiento en segundo plano. Ejemplos son la entrega en segundo plano de correos electrónicos, SMS, descarga de bases de datos y recepción de registros de medición. El tráfico en segundo plano es uno de los esquemas de comunicación de datos clásicos que sobre un nivel global se caracteriza porque el destino no está esperando los datos dentro de un cierto tiempo. Por tanto, el esquema es más o menos insensible al tiempo de entrega. Otra característica es que el contenido de los paquetes se transferirá de manera transparente (con baja tasa de errores de bits).

Estas clases pueden agruparse como grupos de servicios de RT (tiempo real) y NRT (tiempo no real), por ejemplo: el tráfico RT corresponde a las clases de tráfico de conversación y de flujo continuo, mientras que el tráfico NRT corresponde a las clases de tráfico interactiva y de segundo plano. Se consideran valores de enlace ascendente y enlace descendente separados para los servicios. El enlace ascendente está previsto para transmisiones desde el UE al nodo B, o desde la MS a la BTS. El enlace descendente está previsto para el sentido contrario de transmisión.

En el alcance de una gestión de recursos de radio común (CRRM), se permite a sistemas GSM y UMTS actuales intercambiar información de capacidades de célula y de carga entre los RNC/BSC.

En la solución Rel5 actualmente normalizada en RNSAP (TS 25.423 v5.6.0) y RANAP (TS 25.413 v5.4.0), se especifican y transfieren entre los RNC/BSC los siguientes elementos de información (IE, *Information Element*) relativos a células GSM y UMTS. Se hace referencia en este caso por ejemplo a las definiciones contenidas en RNSAP, que sin embargo se reflejan en RANAP:

- valor de clase de capacidad de célula: para comparar la capacidad disponible para tráfico de usuario dentro de una célula entre células de diferentes operadores. Dividido en dos valores (uno para enlace ascendente, uno para enlace descendente): intervalo: [1..100].

- Valor de carga: para indicar la carga total en la célula, como un porcentaje de la capacidad indicada por el valor de clase de capacidad de célula. Dividido en dos valores (uno para enlace ascendente, uno para enlace descendente): intervalo: [0..100].

- Valor de carga RT: para indicar el porcentaje de carga debido a servicios RT con respecto al valor de carga. Dividido en dos valores (uno para enlace ascendente, uno para enlace descendente): intervalo: [0..100]. El valor de carga NRT nos define explícitamente en la especificación porque puede obtenerse directamente por 100 menos la carga RT.

- Información de carga NRT [0..3]. El valor de carga NRT mencionado anteriormente [0..100] no parecía suficiente, debido a las características del tráfico NRT, que puede tolerar retardos y transmisiones no continuas. Por lo tanto, se decidió definir también una información de carga NRT de enlace ascendente/enlace descendente, en la que los diferentes valores tienen el siguiente significado:

0: bajo,

1: medio,

2: alto: la probabilidad de admitir un nuevo usuario es baja,

3: sobrecargado: la probabilidad de admitir un nuevo es baja, se desechan paquetes y se recomienda a la fuente reducir el flujo de datos.

El objetivo del valor de clase de capacidad de célula sería permitir por ejemplo que el RNC que recibe esta indicación calcule (combinando esta información con valores de carga) si hay todavía capacidad libre en la célula o no, para decidir si la célula puede considerarse como una célula objetivo potencial para traspaso o no.

Volviendo a la descripción de los procedimientos que se utilizan por la solución Rel5 actual para la transferencia de dichos IE, se prevén unos cuantos medios diferentes:

- entre los RNC sobre las interfaces Iur mediante la utilización de del
 - procedimiento “de medición común” (para los IE valor de carga, valor de carga RT e información de carga NRT) y el
 - procedimiento de “intercambio de información” (para el IE de clase de capacidad de célula),
- sobre la interfaz Iur-g entre un RNC y un BSC, y entre los BSC utilizando los mismos procedimientos Iur,
- entre la GERAN y la UTRAN, y en particular entre un RNC y un BSC de sólo modo A/Gb, adjuntando la información de carga a mensajes de entre RNC/traspaso de BSC/reubicación existentes,
- entre BSC de modo A/Gb adjuntando la información de carga a mensajes entre RNC/traspaso de BSC/reubicación existentes.

Una cuestión de trabajo en mejoras de procedimientos CRRM es el sujeto del documento 3GPP TR 25.891, titulado: “*Improvement of RRM across RNS y RNS/BSS (Release 6)*”. En este documento se propone un modelo funcional en el que se considera que todo el conjunto de recursos de radio para un operador está dividido en “agrupación de recursos de radio”. Haciendo referencia a la figura 3, estas agrupaciones de recursos de radio se controlan por dos tipos diferentes de entidades funcionales:

- entidad RRM: entidad funcional responsable de la gestión de recursos de radio de una agrupación de recursos de radio, es decir ésta caracteriza a la agrupación de recursos de radio;

- entidad CRRM: entidad funcional responsable de una gestión de recursos de radio común, es decir la coordinación de agrupaciones de recursos de radio que se superponen/vecinos controlados por diferentes entidades RRM. Esta nueva entidad CRRM se introduce para permitir algún tipo de coordinación entre diferentes agrupaciones de recursos de radio cuyos recursos de radio están enlazados al mismo área geográfica en la red.

Se prevén interfaces y funciones entre una entidad CRRM y una o más entidades RRM y entre dos entidades CRRM, pero no entre dos entidades RRM directamente. Puede recuperarse información sobre otros sistemas (por ejemplo entre mediciones de sistema GSM/UTRAN) a través de o bien las interfaces de red de núcleo interfaces o bien las interfaz Iur-g entre el RNC y el BSC. Las relaciones funcionales entre las entidades del modelo funcional se basan en dos tipos de funciones: notificar información y soporte de decisión RRM. Son posibles interacciones de CRRM y RRM con O&M (operación y mantenimiento) para el intercambio de información configurable. Con referencia a las figuras 4, 5, y 6 se proporcionan las siguientes topologías CRRM:

1. CRRM integrada en todo los RNC/BSC (figura 4);
2. CRRM integrada sólo en algunos RNC/BSC (figura 5);
3. CRRM como un servidor autónomo (figura 6).

El enfoque ilustrado en la figura 4 se caracteriza por la ubicación conjunta de RRM y entidades CRRM responsables. La interfaz funcional entre RRM y CRRM no se realiza como una interfaz abierta en esta solución. Sólo se intercambia “notificar información” sobre interfaces abiertas. La solución representada es la base de la solución Rel5 actual, que permite transferir capacidad de célula y capacidad de carga entre los RNC y los BSC utilizando los procedimientos de intercambio de información/medición común a través de las interfaces Iur e Iur-g, o procedimientos de traspaso/reubicación a través de interfaces A/Iu. Sólo la función de “notificar información” sobre la interfaz entre diferentes entidades CRRM está normalizada (principalmente como un intercambio de carga de célula). La función de “notificar información” entre entidades CRRM y RRM y el “soporte de decisión RRM” son específicas del proveedor puesto que la entidad CRRM debe estar integrada en todos los RNC/BSC que tengan que soportar CRRM. El enfoque ilustrado en la figura 5 se caracteriza por la ubicación conjunta de CRRM con RRM para sólo un RNC/BSC. Esta solución integrada permite interfaces abiertas entre RRM y CRRM (para los casos en los que RRM no está ubicada conjuntamente con CRRM). El enfoque ilustrado en la figura 6 implementa entidades RRM y CRRM entidades en nodos separados. Todas las interfaces entre las RRM y las CRRM son abiertas.

Gracias a las diferentes topologías de las figuras 3 a 6 es posible un enfoque basado en política CRRM efectivo para la gestión de carga. La introducción de una interfaz abierta entre CRRM y tanto RNS como BSS permite la recopilación de información de carga de tráfico desde varios RNC/BSC para el objetivo de tomar decisiones óptimas relativas a trasposos y, de una manera equivalente para datos, reselecciones de célula. No tiene que consultarse a la entidad CRRM para la conmutación de canales o para traspaso continuo, puesto que la RRM en el RNC/BSC manejará este tipo de casos. Los trasposos considerados son del siguiente tipo: entre dos RNC; entre dos BSC; entre un RNC y un BSC, y viceversa. La idea básica por detrás del “enfoque CRRM basado en política” es la normalización de intercambio de información y parámetros sobre una interfaz abierta entre entidades RRM y CRRM. Esto permitiría a la entidad CRRM proporcionar políticas CRRM para las entidades RRM, permitiendo por tanto que la situación de tráfico en la red se ajuste dinámicamente basándose en una estrategia común. En esta propuesta la entidad CRRM sólo actúa como un consejero, de tal modo que las entidades RRM todavía tomarán las decisiones finales (RRM es el maestro), pero basándose en parámetros ajustados por una CRRM centralizada. Según esta política, mientras que las entidades RRM toman las decisiones rápidas requeridas para cada solicitud de acceso o solicitud de traspaso, la entidad CRRM trabaja a una escala de tiempo más lenta y proporciona políticas para las entidades RRM siempre que sea necesaria una actualización. En este sentido, la frecuencia para una actualización de política depende de las variaciones de tráfico centro de las células implicadas. La frecuencia de actualización también puede someterse a configuración. La entidad CRRM podría trabajar a una escala de tiempo más rápida que O&M, para reaccionar dinámicamente a variaciones de carga de tráfico en agrupaciones de recursos de radio superpuestas. El “enfoque basado en política CRRM” describe la relación funcional entre CRRM y RRM mediante tres funciones:

1. CRRM dispara la RRM para notificar información de carga/medición o se notifica que se ha iniciado la RRM por la propia entidad RRM.

2. CRRM puede informar a la RRM acerca de información relacionada con CRRM (por ejemplo: capacidad de célula y situación de carga de células vecinas que no están bajo el control de esta función RRM).

3. CRRM establece objetivos de carga para las funciones RRM para las que la entidad CRRM es responsable. Esto puede obtenerse mediante los siguientes cuatro procedimientos:

- Procedimiento de inicio de medición (iniciado por CRRM): CRRM dispara la RRM para notificar una medición de carga para una célula que está controlada por esta función RRM. Las características de notificación pueden ser por ejemplo periódicas, bajo demanda, o activadas por evento (por ejemplo mediante un nivel de carga). Debería permitirse la posibilidad de notificar mediciones de carga para más de 1 célula al mismo tiempo.

- Procedimiento de notificación de medición (iniciado por RRM): en este caso la RRM puede notificar mediciones de carga por objeto de medición a la CRRM que es responsable para esta RRM.

- Procedimiento de información CRRM de células vecinas iniciado por CRRM): basándose en las mediciones recibidas desde diferentes RRM la CRRM deriva la “información CRRM de células vecinas” (distinguida por célula y por servicio) y la envía a todos las instancias RRM posiblemente afectadas (las células vecinas en este sentido son sólo aquellas células vecinas controladas por RRM vecinas, puesto que para células de su propia RRM no es necesario ningún soporte). Esta información se utiliza entonces por la RRM en caso de un traspaso (si están implicadas células de RRM vecinas) para dar prioridad a la célula objetivo.

- Procedimiento de establecimiento de objetivo de carga (iniciado por CRRM): cuando se supera un objetivo de carga, que puede establecerse dinámicamente mediante CRRM por célula, el RRM de servicio de la célula acorde toma decisiones RRM autónomas basándose en la política prevista (información CRRM de células vecinas, por ejemplo clasificación de células objetivo). Esto interesa a las siguientes decisiones RRM:

- Traspaso debido a razones de carga.

- Reexpedición debido a razones de carga.

El procedimiento aconseja a la RRM tener como objetivo un cierto nivel de carga dentro de una célula, sin embargo las acciones resultantes deben no aumentar las tasas de bloqueo y caída para llamadas en la célula correspondiente. Los parámetros de capacidad de célula y situación de carga gestionados por dichos procedimientos constituyen sendos elementos de información (IE) incluidos en los campos respectivos de mensajes pertinentes previstos en las especificaciones. La solicitud de patente internacional WO 02/32160-A describe un procedimiento para determinar asignación de células para una estación móvil (UE) basándose en mediciones periódicas de la intensidad de señales procedentes de células adyacentes o superpuestas de diferentes RAT y comparación de las mediciones con un umbral dado para notificar las medias por encima del umbral al BSC/RNC a través del informe de medición del UE. El BSC/RNC, basándose en tanto el tipo de servicio real de la UE de notificación como en una tabla de prioridad subdividida por tipo de servicios y tecnologías, selecciona la célula con más prioridad para ejecutar un traspaso o asignación de células. Una estrategia CRRM verdadera no está mezclada con el procedimiento de la cita.

Aproximación al problema técnico

Los elementos de información de carga de célula y capacidad de célula normalizados enumerados anteriormente, que se intercambian entre controladores de red de radio incluso de diferentes RAT, son insuficientes en gran medida para hacer una CRRM plenamente efectiva. Las causas pertinentes de dicha insuficiencia para remedios parciales para los inconvenientes consiguientes se han dado a conocer en dos solicitudes de patente del mismo solicitante (SIEMENS) que designan el mismo inventor, concretamente:

1. EP 02425674.5, presentada el 6-11-2002, titulada: “*TRAFFIC LOAD MANAGEMENT METHOD BASED ON THE EXCHANGE OF SERVICE SPECIFIC FREE CAPACITY INFORMATION ELEMENTS AMONG RADIO ACCESS NETWORK CONTROLLERS*”.

2. EP 02425675.2, presentada el 6-11-2002, titulada: “*QoS BASED TRAFFIC LOAD MANAGEMENT METHOD IN A MULTIRAT NETWORK*”.

La invención dada a conocer en la primera solicitud de patente (EP 02425674.5) se refiere a la oportunidad de considerar, además de los elementos de información normalizados mencionados anteriormente para capacidad de célula/carga RT/NRT, nuevos elementos de información de capacidad libre específicos de servicio. Estos IE se definen para indicar la capacidad libre disponible para un servicio dado teniendo en cuenta la capacidad que está configurada para ese servicio y la ocupación real de esta capacidad. Los IE de capacidad libre específicos de servicio tienen en cuenta la capacidad libre de recursos tanto dedicados como compartidos, que se intercambian entre diferentes controladores de red de radio para permitir tomar decisiones óptimas relativas a trasposos dentro de una RAT o entre las RAT, o reselecciones de célula para datos de paquetes.

Siempre en la primera solicitud de patente, se da a conocer adicionalmente un procedimiento de reserva de recursos dinámica centraliza. Según el procedimiento, los nuevos parámetros de ajustes de capacidad específicos de servicio se establecen mediante una entidad CRRM centralizada para todas las entidades RRM. El fin de estos ajustes es pedir a la RRM reservar una cierta cantidad de recursos para ciertos servicios. Además, los nuevos parámetros de ajustes de capacidad específicos de servicio permiten una reserva de recursos dinámica para servicios específicos con claros beneficios sobre capacidades de apuntamiento de tráfico central en una red multi-RAT a la que accede una población variable de terminales multimodo.

La invención dada a conocer en la segunda solicitud de patente (EP 02425675.2) se refiere al impacto de la carga de tráfico en la QoS. La carga de tráfico en las células puede afectar seriamente a la QoS bien directa o indirectamente. Una situación de congestión de tráfico afecta directamente a la QoS global si las llamadas entrantes han de rechazarse, para trasposos hacia la célula congestionada. La congestión afecta indirectamente a la QoS experimentada cuando se fuerza a la red a bajar la calidad real con el fin de añadir nuevo tráfico. Por ejemplo, en el viejo GSM puede implementarse una activación dependiente de carga de célula de los canales TCH/H de tasa de un medio (HR, *Half Rate*) en lugar de TCH/F de tasa completa dentro de una célula en la que están configurados los canales de tasa dual. De una manera más sofisticada se proporciona un código de múltiples tasas adaptativo (AMR, *Adaptive Multi Rate*) tanto para GSM como UMTS. Según el procedimiento de la solicitud de patente citada en segundo lugar (EP 02425675.2), además de los elementos de información normalizados intercambiados para el objetivo de gestión de tráfico de carga de célula entre entidades RRM (a través de una o más entidades CRRM), se añaden nuevos elementos de información correspondientes a los indicadores QoS de célula específicos de servicio. Eso permite distinguir la situación QoS específica de servicio general en la célula, para tomar decisiones fiables relativas a trasposos o reselecciones de célula entre diferentes controladores de red de acceso de radio. La decisión óptima es una consecuencia de una estrategia mejorada para un equilibrio entre tráfico RT y NRT dentro de células singulares de una misma RAT.

Problema técnico comentado

Como se comentó anteriormente, intercambiando información de célula, un RNC puede por ejemplo saber acerca de la capacidad libre/reservada específica de servicio y/o la situación QoS de una célula GSM vecina, o viceversa.

Sin embargo, incluso si los propósitos anteriores tratan de ahorrar tanto como sea posible de la solución 3GPP UMTS/GSM Release 5 (Rel5) mejorándola en dos de las cuestiones más críticas, permanecen varios problemas:

- en relación con el “IE de clase de capacidad de célula” una de las propuestas anteriores resolvía la cuestión de “capacidades reservadas” para servicios específicos. Sin embargo, otro problema es que el “IE de clase de capacidad de célula” es indicado para indicar una “capacidad estática”, pero actualmente la capacidad es una “capacidad continua”, es decir una capacidad dinámica, por lo tanto es difícil dar un significado razonable a tal IE y es difícil si no imposible definirlo para una célula de una manera que pueda ser útil para fines de CRRM. Los factores que juegan un papel principal al determinar el efecto “capacidad continua” son: movilidad de usuario, respiración de célula (*cell breathing*), QoS, tráfico de señalización, modulaciones superiores y tecnologías específicas como HSDPA (*High Speed Downlink Packet Access*, acceso de paquetes de enlace descendente de alta velocidad), EGPRS (*Enhanced GPRS*, GPRS mejorado), ECSD (*Enhanced Circuit Switched Data*, datos de circuitos conmutados mejorados), E-DCH (*Enhanced Dedicated Channel*, canal dedicado mejorado), MIMO (*Multiple Input - Multiple Output*, múltiples entradas - múltiples salidas). Todos estos factores llevan a la imposibilidad de determinar una capacidad estática en cuanto a por ejemplo kbit/s con una precisión suficiente: la misma célula podría soportar en algunos casos un máximo

de 1220 kbit/s, mientras que en otros casos podría soportar un máximo de 4880 kbit/s, mientras que en otros casos en los que por ejemplo se utiliza HSDPA esta capacidad podría ascender a aproximadamente 10000 kbit/s. Al final, incluso suponiendo que se fijase un valor promedio para el IE para una célula dada, la indeterminación a la que llevaría sería tan grande que su aplicabilidad sería extremadamente limitada, y sería imposible derivar a partir de ese valor cualquier información de capacidad disponible para el usuario en kbit/s para un servicio específico sin considerar otra información importante específica de célula que no es parte de la solución Rel5.

• En relación con los valores de carga, uno de los propósitos anteriores era resolver la cuestión de “tasa de bits proporcionada frente a garantizada”. Sin embargo, a continuación se identifican más cuestiones. La idea de comparar valores de carga es la base común de soluciones CRRM desde las fases tempranas de GSM en las que se abordó la normalización de la coordinación de diferentes BSC: se definió un “Procedimiento de indicación de carga” para este fin en GSM 8.08 (ahora renombrado como TS 48.008). Si embargo no se es consciente de ninguna implementación de tales ideas en sistemas GSM. Se conoce que los valores de carga son una entrada básica para algoritmos CAC (*Call Admission Control*, control de admisión de llamada) específicos de célula que varían entre sistemas y consideran umbrales y ajustes específicos de célula/sistema. Por lo tanto, es prácticamente imposible comparar directamente valores de carga de diferentes sistemas sin utilizar sus algoritmos CAC específicos. Por otro lado, sería absurdo implementar en todos los RNC/BSC algoritmos CAC para todas las posibles tecnologías y todas las posibles configuraciones de célula. Además, el valor de carga Rel5 y el valor de carga RT se definen como porcentajes y se refieren a porcentajes de la clase de capacidad de célula. Esto da una indicación de una posibilidad de “calcular” carga en cuanto a capacidad ocupada, y la posibilidad de “calcular” una capacidad libre mediante la resta de una capacidad total que se indicaría por la clase de capacidad de célula, pero esto no es posible debido a la gran indeterminación que lleva la solución Rel5. En resumen, es conceptualmente imposible comparar directamente valores de carga de diferentes sistemas, y referenciar los valores de carga a una indicación ambigua de capacidad estática lo empeoraría.

• La “Información de carga NRT” Rel5 proporciona de nuevo una información muy indefinida y ambigua. En general, no ayuda a saber si la célula puede aceptar un cierto servicio NRT caracterizado por una tasa de bits máxima, una tecnología específica, una cierta prioridad o una cierta necesidad de que se realice el cambio de célula.

• Todas las soluciones Rel5 no dicen nada acerca de tecnologías extremadamente importantes como HSDPA, EGPRS, HSCSD o ECSD. Por lo tanto, la solución Rel5 no puede considerar en absoluto estos tipos de recursos durante cambios de célula entre los RNC/BSC.

Por lo tanto, es evidente cómo el enfoque Rel5 actual al problema lleva a un número a un número de cuestiones que comprometen la solución global. El enfoque Rel5 actual es impreciso, carece de información importante, y la generalidad de la definición de sus IE hace posible diferentes tipos de interpretaciones, todo lo cual contribuye a ampliar la indeterminación en cada IE. Incluso si fuese posible fácilmente establecer algunos valores para esos IE, la indeterminación que sufriría haría imposible utilizarlos de manera consistente en el nodo de recepción, haciendo por lo tanto la solución global inútil. Se espera en gran medida que la solución Rel5 actual tal como fue normalizada nunca se implementará debido a la deficiencia de ganancias obtenibles. En resumen, el principal problema de la técnica anterior, en particular la solución Rel5 actual, se identifica a continuación: trata de proporcionar un número de parámetros limitado e insuficiente, que son específicos para un cierto sistema, para un sistema diferente que de hecho no puede interpretar la información recibida. Es decir: cargas y capacidades de célula son de alguna manera parámetros CAC que son específicos del sistema, y así son los algoritmos CAC en todos los RNC/BSC con sus diferentes umbrales, ajustes y estrategias específicas del sistema: la solución Rel5 actual se basa en el enfoque erróneo en el que los parámetros CAC específicos para por ejemplo UMTS se proporcionan a algoritmos CAC específicos para por ejemplo GSM, creando por tanto una indeterminación o incompatibilidad fundamental. En el caso de SRNC de UMTS la situación es incluso peor: se proporcionan parámetros CAC específicos de GSM al SRNC que no implementa normalmente ningún algoritmo CAC. En resumen, la solución Rel5 se basa en un enfoque totalmente erróneo puesto que proporciona información a un lugar que carece de la capacidad de interpretar esta información.

Objetos de la invención

El objeto principal de la presente invención es el de superar los inconvenientes de la técnica anterior (dada a conocer tanto en la normalización actual como en las dos solicitudes de patente citadas) relativos a elementos de información que van a intercambiarse entre diversas entidades encomendadas a CRRM/RRM sobre un área geográfica en la que se superponen células de varias tecnologías de acceso de radio y para indicar un procedimiento de gestión de recursos de radio común (CRRM) en una red telefónica celular multi-RAT.

Sumario y ventajas de la invención

Para conseguir dichos objetos el sujeto de la presente invención es un procedimiento de gestión de recursos de radio común, tal como se da a conocer en las reivindicaciones.

Habiendo identificado anteriormente el problema principal de la solución Rel5 actual, el procedimiento dado a conocer representa un enfoque completamente nuevo al problema que evita todos los inconvenientes de Rel5 presentados eliminando el problema principal en su base.

El procedimiento dado a conocer prevé que el sistema de fuente dote directamente al sistema objetivo de una descripción de los servicios portadores disponibles en las células relativas del sistema fuente. Esta descripción se obtiene en el sistema fuente como una salida de algoritmos similares a CACA específicos del sistema que hacen uso de parámetros específicos del sistema como capacidad de célula, cargas y otros.

Los algoritmos similares a CAC tienen la tarea de realizar estimaciones CAC, es decir predicciones sobre las disponibilidades del servicio portador de una célula particular. Esta información debería considerarse en el nodo de recepción antes de un cambio de célula hacia esa célula particular.

La descripción de las disponibilidades de célula incluye la descripción de la disponibilidad del servicio portador para varios tipos fundamentales de servicios portadores.

Los servicios portadores se distinguen por la clase de tráfico: de conversación, de flujo continuo, interactiva y de segundo plano. Esta distinción se debe a las diferentes características QoS de estos servicios portadores en cuanto a Eb/No, tasas de errores, prioridades, retardo y otros, para los que estas clases tienen diferentes requisitos típicos, llevando a una diferencia significativa entre estos tipos de servicios portadores.

Los servicios portadores también pueden distinguirse por tecnología de acceso de radio específica, es decir HSCSD, ECSD, EGPRS, HSDPA, E-DCH, MIMO, llevando a la descripción de por ejemplo la disponibilidad del servicio portador HSDPA interactivo.

La disponibilidad del servicio portador para un tipo de portador específico puede describirse por separado para enlace ascendente y enlace descendente, o para tanto enlace ascendente como enlace descendente en un ejemplo.

La disponibilidad del servicio portador para un tipo de portador específico puede describirse en cuanto a:

- disponibilidad del servicio portador para cualquier cambio de célula o sólo para los estrictamente necesarios. Esta última opción excluiría la disponibilidad para cambios de célula debido a razón de carga o razón de tráfico, o reintento dirigido.

- Máxima tasa de bits de usuario en kbit/s que puede proporcionarse actualmente para el único usuario para el tipo especificado de cambio de célula, o indicación de que el servicio portador no está disponible actualmente. Esto se referiría a una tasa de bits garantizada para servicios portadores de conversación y de flujo continuo, o a la máxima tasa de bits servicios portadores interactivos y de segundo plano.

- Indicación de si el servicio portador especificado puede proporcionarse a un gran número de usuarios, o sólo a un número limitado de usuarios.

Para permitir que se aproveche totalmente esta funcionalidad, la red puede hacer uso del conocimiento sobre:

- capacidades UE/MS para soportar tecnologías específicas: HSCSD, ECSD, GPRS, EGPRS, FDD, TDDhcr, TDDlcr, HSDPA, E-DCH, MIMO.

- Capacidades de célula para soportar tecnologías específicas: HSCSD, ECSD, GPRS, EGPRS, FDD, TDDhcr, TDDlcr, HSDPA, E-DCH, MIMO.

Se enumeran las ventajas de la invención:

1. El RNC no necesita saber acerca de peculiaridades GSM para evaluar un valor de carga, sino que puede comprobar simplemente la disponibilidad de un servicio específico considerando también las capacidades UE. Lo mismo se aplica para todas las combinaciones de RAT fuente y objetivo y configuraciones específicas de célula.

2. La evaluación de valores de carga y capacidades disponibles se realiza en el nodo correcto: el nodo de control en el que se sitúa el CAC. La solución Rel5 en su lugar sitúa la evaluación de valores de carga en el nodo de servicio en el que a menudo falta el algoritmo de evaluación CAC apropiado.

3. La solución propuesta considera las tecnologías más importantes (HSDPA, EGPRS, ...) para cada sistema (GSM, UMTS, ...).

4. La solución propuesta es viable y evita la complejidad de cálculo y ajustes de los IE Rel5, y evita los problemas de interoperabilidad resultantes entre diferentes sistemas y proveedores.

5. No ambigüedad de los IE en el nodo de recepción: el nodo de recepción puede evaluar inmediatamente si se puede situar un servicio un servicio en esa célula o no, y también puede hacer comparaciones entre diferentes células.

6. La solución considera todas las cuestiones abiertas indicadas para la solución Rel5 (por ejemplo capacidades reservadas, tasa de bits proporcionada frente a garantizada, prioridades, carga de señalización, ...) puesto que se consi-

deran implícitamente en la determinación de “IE de disponibilidades de célula” en el lugar correcto, es decir en el nodo que control, que, siendo responsable de controlar las células relativas, es el lugar más adecuado para esta estimación.

Breve descripción de los dibujos

Las características de la presente invención que se considera que son novedosas se exponen con particularidad en las reivindicaciones adjuntas. La invención, junto con objetos y ventajas adicionales de la misma, puede entenderse con referencia a la siguiente descripción detallada de una realización de la misma tomada conjuntamente con los dibujos adjuntos dados para fines meramente explicativos no limitativos y en los que:

- la figura 1 (ya descrita) muestra un diagrama conocido de una PLMN multi-RAT (GSM + 3G);
- la figura 2 (ya descrita) muestra el plano de control de señalización UMTS;
- las figuras 3, 4, 5, y 6 (ya descritas) muestran algunas topologías para gestión de tráfico;
- las figuras 7 a 14 muestran algunas topologías de red de referencia en las que se aplican procedimientos CRRM que utilizan los IE de la presente invención;
- la figura 15 muestra áreas superpuestas para las células controladas y vecinas que pueden implicarse en decisiones de cambio de célula en diferentes circunstancias.

Descripción detallada de una realización de la invención

Se aplican las siguientes definiciones de servicios portadores:

- Servicio portador de conversación: se refiere a los RAB cuya clase de tráfico se define como de conversación, o servicios portadores de habla GERAN, o servicios portadores de datos GERAN CS, o servicios portadores de datos GPRS/EGPRS PS con características comparables (prioridad, ancho de banda garantizado, retardo) para los RAB cuya clase de tráfico se define como de conversación.

- Servicio portado de flujo continuo: se refiere a los RAB cuya clase de tráfico se define como de flujo continuo, o servicios portadores de datos GPRS/EGPRS PS con características comparables (prioridad, ancho de banda garantizado, retardo) para los RAB cuya clase de tráfico se define como de flujo continuo.

- Servicio portador interactivo: se refiere a los RAB cuya clase de tráfico se define como interactiva, o servicios portadores de datos GPRS/EGPRS PS con características comparables (prioridad, ancho de banda garantizado, retardo) para los RAB cuya clase de tráfico se define como interactiva.

- Servicio portador de segundo plano: se refiere a los RAB cuya clase de tráfico se define como de segundo plano, o GPRS/EGPRS PS servicios portadores de datos con características comparables (prioridad, ancho de banda garantizado, retardo) para RAB cuya clase de tráfico se define como de segundo plano.

Los IE, o información CRRM, son la característica principal de esta invención: se denominan como “Disponibilidades de célula UTRAN” y “Disponibilidades de célula GERAN”. Los IE de disponibilidades de célula de una célula UTRAN específica para enlace descendente y enlace ascendente según la presente invención se describen en el Apéndice 1. Los IE de disponibilidades de célula de una célula GERAN específica para enlace descendente y enlace ascendente según la presente invención se describen en el Apéndice 2. Con referencia a estos apéndices, el IE disponibilidad del servicio portador describe la disponibilidad de un servicio portador en la célula.

Con referencia al Apéndice 3 y Apéndice 4 el IE de disponibilidad del servicio portador está compuesto por una referencia de enlace, una razón de cambio de célula, una tasa de bits de servicio portador máxima y una indicación de número de servicios portadores. La referencia de enlace especifica si la indicación se da para enlace ascendente, enlace descendente, o enlace ascendente y enlace descendente. La razón de cambio de célula indica si el recurso está disponible para cualquier tipo de cambio de célula o no. La tasa de bits de servicio portador máxima indica o bien la indisponibilidad actual del servicio o bien su disponibilidad, en cuyo caso da también una indicación de la tasa de bits máxima que puede permitirse actualmente. Obsérvese que en caso de servicios portadores de conversación o de flujo continuo, el valor de tasa de bits correspondiente a tasa de bits de servicio portador máxima indica aproximadamente el valor máximo para la “tasa de bits garantizada” (atributos RAB) que puede proporcionarse actualmente a un único usuario, mientras que en caso de servicios portadores interactivos o de segundo plano indica aproximadamente el valor máximo para la “tasa de bits máxima” (atributos RAB) que puede proporcionarse actualmente a un único usuario. La indicación de número de servicios portadores puede utilizarse para decir que pueden proporcionarse en la célula pocos o muchos de los servicios portadores de la capacidad de tratamiento especificada.

Si el RNC/BSC sabe o es consciente de las capacidades de célula, puede decidir recuperar las disponibilidades de célula para evaluar un posible cambio de célula para un UE.

Las capacidades de célula que deberían conocerse son:

- Capacidades de célula GSM: HSCSD, ECSD, GPRS, EGPRS.
- Capacidades de célula UMTS: FDD, TDDhcr, TDDlcr, HSDPA.

Además, haciendo coincidir las capacidades UE con disponibilidades y capacidades de célula, puede proporcionarse el mejor servicio posible al usuario. En referencia al “UE” como término genérico para una estación terminal que soporta multi-RAT, las capacidades UE que deberían conocerse son:

- Capacidades UE GSM: HSCSD, ECSD, GPRS, EGPRS.
- Capacidades UE UMTS: FDD, TDDhcr, TDDlcr, HSDPA.

La manera en la que se transfiere dicha información CRRM entre los nodos de red implicados se da a conocer en la parte de procedimiento descrita con la ayuda de las figuras 7 a 14 restantes y de la figura 15 que se describe por adelantado a continuación.

Con referencia a la figura 15, se realiza el siguiente razonamiento sobre “células controladas y vecindad”. Un área superpuesta se define como un área en la que se superponen diferentes células: en este sentido se tienen accesos de radio superpuestos. Si dichas células pertenecen a diferentes RNC/BSC, entonces un usuario que puede acceder a ambos sistemas experimentaría un servicio mejor si los accesos de radio superpuestos se coordinasen. En este sentido, todos los RNC/BSC necesitan conocer al menos los identificadores y alguna información de las otras células RNC/BSC que son vecinas a las células que controlan directamente. Esto es porque esas células podrían estar implicadas en cambios de célula para los UE/MS controlados por esos RNC/BSC. En la UTRAN hay diferentes papeles de SRNC y DRNC: esto implica que el SRNC puede tomar decisiones que implican a células que no están superponiéndose con las células que controla directamente, es decir: el SRNC necesita conocer al menos los identificadores y alguna información de la célula en la que se está dando servicio actualmente al UE, y sus vecinos, dependiendo de casos de movilidad específicos para los UE. De lo anterior, se concluye que en la UTRAN el SRNC no tiene que tratar sólo con las células vecinas o superpuestas de otro RNC/BSC que podrían ser posibles células objetivo para un cambio de célula en el que la célula fuente se controla directamente por el SRNC. El SRNC también tendrá que tratar bastante a menudo con células controladas por otros RNC/BSC en los que sucede que son SRNC para un UE, o con sus vecinos. En principio, el SRNC podría tener que tratar con células que podrían estar en cualquier lugar en la PLMN. Para mayor simplicidad, se supone en la figura 15 una geometría cuadrada en la que los RNC y los BSC controlan directamente células en un área cuadrada que se llamará “área RNC/BSC”. Cada área RNC/BSC está formada en el ejemplo por 36 células cuadradas de las mismas dimensiones. En el ejemplo, se muestran 4 áreas RNC/BSC. Se hará referencia a esas áreas como $A(x, y)$, y a “células $A(x, y)$ ” como las células en ese área. Se supone que existen 2 capas superpuestas: una GSM y una UMTS. Se supone que su topología de célula es la misma y está caracterizada por la superposición geográfica exacta. Por lo tanto, se tienen 4 áreas para cada tecnología, denominadas como $A_{GSM}(x, y)$ y $A_{UMTS}(x, y)$. Las células $A_{GSM}(x, y)$ se controlan mediante el BSC(x, y), mientras que las células $A_{UMTS}(x, y)$ se controlan mediante el RNC(x, y). Las células GSM en una capa en el área verde se controlan mediante el BSC(1,1), mientras que las células UMTS en la otra capa en el área verde se controlan mediante el RNC(1,1). Basándose en el razonamiento previo sobre “células controladas y vecindad”, se puede decir:

1) Para fines CRRM, el BSC(1,1) necesita conocer información de:

- células en el área verde controladas por el RNC(1,1) y por el mismo BSC(1,1).
- Células en el área amarilla controladas por los otros RNC y BSC.

2) Para fines CRRM, el RNC(1,1) necesita conocer información de:

- células en el área verde controladas por el BSC(1,1) y por el mismo RNC(1,1).
- Células en el área amarilla controladas por los otros RNC y BSC.
- Células en área roja controladas por los otros RNC y BSC cuando sucede que son SRNC para una UE en esas células o en sus vecinos.

En lo que se refiere a capacidades de célula, se prevén dos procedimientos diferentes para el futuro cercano:

1. La información de capacidades de célula de células vecinas puede configurarse mediante O&M en el RNC/BSC. Esto es especialmente adecuado para GSM, donde el BSC sólo necesita conocer información de células que son células vecinas o superpuestas a células que controla directamente. Para un RNC, también es acertado que se configuren las capacidades de célula para aquellas células que con células vecinas o superpuestas a células que controla directamente. Con referencia a la figura 15, las capacidades de célula de otras células RNC/BSC en la zona verde y amarilla necesitan ajustarse mediante configuración en el RNC/BSC(1,1).

2. Para el caso de DRNC de UMTS, es acertado que se prevea otro procedimiento. La información de capacidades de célula de células tanto GSM como UMTS y células vecinas puede transferirse desde el DRNC al SRNC en procedimientos apropiados sobre Iur, dependiendo de casos de movilidad específicos para UE específicos a los que da servicio el SRNC. Con referencia a la figura 15, las capacidades de célula de otras células RNC/BSC o células vecinas en la red roja necesitan comunicarse dependiendo de casos de movilidad UE específicos al RNC (1,1). El procedimiento normalizado actualmente prevé la inclusión de capacidades de célula en los procedimientos de establecimiento RL, adición RL y de transferencia de señalización de enlace ascendente existentes tal como se describe posteriormente.

Procedimientos de capacidades de célula en el caso de DRNC de UMTS:

1. Se comunican capacidades de célula UMTS:

- en “información de célula UMTS vecina” en los siguientes mensajes:
 - i. RESPUESTA DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DE RADIO, FALLO DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DE RADIO
 - ii. RESPUESTA DE ADICIÓN DE ENLACE DE RADIO, FALLO DE ADICIÓN DE ENLACE DE RADIO.
- En un “contenedor de capacidades de célula” específico en el mensaje INDICACIÓN DE TRANSFERENCIA DE SEÑALIZACIÓN DE ENLACE ASCENDENTE.

2. Se comunican capacidades de célula GERAN:

- en “información de célula GSM vecina” en los siguientes mensajes:
 - i. RESPUESTA DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DE RADIO, FALLO DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DE RADIO
 - ii. RESPUESTA DE ADICIÓN DE ENLACE DE RADIO, FALLO DE ADICIÓN DE ENLACE DE RADIO.

En lo que se refiere a capacidades de célula, el RNC/BSC reunirá información de disponibilidades de célula del RNC/BSC apropiado a través de procedimientos apropiados que necesitan estar en la norma. Se prevén dos procedimientos diferentes para el futuro cercano:

- entre los RNC: “procedimientos de intercambio de información” sobre Iur
- entre un RNC y un BSC, o entre los BSC:
 - “procedimientos de reubicación/traspaso” sobre las interfaces Iu/A CN, y/o
 - “procedimientos RIM” sobre las interfaces Iu/Gb CN.

En caso de A/Iu se utilizan “procedimientos de reubicación/traspaso”:

• cuando se dispara una reubicación/traspaso, el RNC/BSC fuente puede incluir las disponibilidades de célula de la célula fuente, que se pasarán al RNC/BSC objetivo.

• Cuando se responde, el RNC/BSC objetivo puede informar al RNC/BSC fuente de las disponibilidades de célula de la célula objetivo.

Se utilizan en caso de Iur el “procedimiento de intercambio de información” o de Iu/Gb “procedimientos RIM”: existe la posibilidad de requerir diferentes “características de notificación” para los mensajes notificados, en particular las siguientes dos son de principal interés:

- “bajo demanda” permite que se notifiquen las disponibilidades de célula inmediatamente después de la solicitud.
- “bajo modificación” permite que el RNC/BSC solicitado dispare una notificación cuando la situación con respecto a disponibilidades de célula sobre las células relativas se cambia, es decir permite que el RNC/BSC solicitante se mantenga actualizado en disponibilidades de célula de esas células. En el proceso de mantener el RNC/BSC solicitado actualizado en disponibilidades de célula de una cierta célula, el RNC/BSC solicitado podría incluir en el IE de disponibilidades de célula sólo aquellos campos opcionales para los que ha cambiado la disponibilidad del servicio portador, lo que significa que los que no se han incluido no han cambiado desde la última actualización.

ES 2 304 496 T3

Con referencia a la figura 15, se tienen los siguientes casos:

• El BSC y el RNC deberían mantenerse por defecto actualizados en las disponibilidades de célula de todas las células pertenecientes a otro RNC/BSC en el área verde y amarilla.

• El RNC debería poder reunir “bajo demanda” disponibilidades de célula de células en el área roja dependiendo de necesidades específicas. Si es necesario, el RNC también debería poder preguntar para mantenerse actualizado en disponibilidades de célula de esas células.

En lo que se refiere a capacidades UE, las capacidades UE necesitan estar presentes en protocolos RRC en cualquiera de:

• Marcas de clase MS (TS24.008): contienen la mayoría de la información necesaria en las marcas de clase MS 2 y 3. HSDPA falta actualmente en este IE y necesita añadirse de modo que el BSC pueda hacer uso apropiado de disponibilidades de célula.

• Capacidades de acceso de radio UE (TS25.306 sólo para UMTS) que especifican la parte de estrato de acceso de las capacidades de acceso de radio UE. Actualmente faltan varias tecnologías GSM en los IE pertinentes, y puede que se necesite añadirlas de modo que el RNC puede hacer uso apropiado de las disponibilidades de célula.

Las figuras 7 a 14 hacen referencia a arquitecturas de red útiles para entender los siguientes ejemplos de procedimientos acerca de capacidades UE/de célula.

Con referencia a la figura 7 se describe un ejemplo con una célula de servicio SRNC y una célula vecina de otro RNC.

Suposiciones:

• La célula vecina RNC2 es conocida por el SRNC.

Transferencia de información:

Capacidades de célula de célula de servicio y vecina:

• célula de servicio: conocidas.

• Célula vecina: ya conocidas, puesto que el SRNC está preconfigurado con capacidades de célula vecina RNC2 mediante O&M en la configuración de célula RNC2.

Capacidades UE:

• proporcionadas al SRNC a través del protocolo Uu RRC.

Disponibilidades de célula de célula de servicio y vecina:

• célula de servicio: conocidas.

• Célula vecina: pueden transferirse con procedimiento de intercambio de información sobre Iur.

Con referencia a la figura 8 se describe un ejemplo con célula de servicio DRNC y una vecina.

Suposiciones:

• la célula de servicio DRNC es conocida por el SRNC, pero la célula vecina DRNC no es conocida.

• Las células de servicio y vecina podrían pertenecer al mismo o diferentes nodos B.

ES 2 304 496 T3

Transferencia de información:

Capacidades de célula de célula de servicio y vecina:

- célula de servicio: ya conocidas.

• Célula vecina: transferidas sobre Iur en procedimientos de establecimiento RL, adición RL o transferencia de señalización de enlace ascendente existentes.

Capacidades UE:

- proporcionadas al SRNC a través del protocolo Uu RRC.

Disponibilidades de célula de célula de servicio y vecina:

- pueden transferirse con procedimiento de intercambio de información sobre Iur.

Con referencia a la figura 9 se describe un ejemplo con una célula de servicio DRNC y una célula vecina de otro RNC.

Suposiciones:

• la célula de servicio DRNC es conocida por el SRNC porque es la célula de servicio, pero la célula RNC2 que es vecina de la célula de servicio DRNC sólo es conocida para el DRNC.

Transferencia de información:

Capacidades de célula de célula de servicio y vecina:

- célula de servicio: ya conocidas.

• Célula vecina: señalizadas por el DRNC al SRNC a través de Iur en procedimientos de establecimiento RL, adición RL o transferencia de señalización de enlace ascendente existentes.

Capacidades UE:

- proporcionadas al SRNC a través del protocolo Uu RRC.

Disponibilidades de célula de célula de servicio y vecina:

- pueden transferirse con procedimiento de intercambio de información sobre Iur entre SRNC y RNC2.

Con referencia la figura 10 se describe un ejemplo con una célula de servicio SRNC y una célula vecina de un BSC.

Suposiciones:

- La célula vecina BSC es conocida por el SRNC.

Transferencia de información:

Capacidades de célula de célula de servicio y vecina:

- célula de servicio: conocidas.

• Célula vecina: ya conocidas, puesto que el SRNC está preconfigurado con capacidades de célula vecina BSC mediante O&M en la configuración de célula BSC.

ES 2 304 496 T3

Capacidades UE:

- proporcionadas al SRNC a través del protocolo Uu RRC.

Disponibilidades de célula de célula de servicio y vecina:

- célula de servicio: conocidas.
- Célula vecina:
 - pueden adjuntarse a mensajes de reubicación/traspaso sobre A/Iu.
 - Pueden transferirse con procedimientos RIM sobre Gb/Iu.

Con referencia a la figura 11 se describe un ejemplo con una célula de servicio DRNC y una célula vecina de un BSC.

Suposiciones:

- La célula de servicio DRNC es conocida por el SRNC porque es la célula de servicio, pero la célula BSC que es vecina de la célula de servicio DRNC sólo es conocida para el DRNC.

Transferencia de información

Capacidades de célula de célula de servicio y vecina:

- célula de servicio: ya conocidas.
- Célula vecina: señalizada por el DRNC al SRNC a través de Iur en procedimientos de establecimiento RL, adición RL o transferencia de señalización de enlace ascendente existentes.

Capacidades UE:

- proporcionadas al SRNC a través del protocolo Uu RRC.

Disponibilidades de célula de célula de servicio y vecina:

- célula de servicio: pueden transferirse con procedimiento de intercambio de información sobre Iur.
- Célula vecina:
 - pueden adjuntarse a mensajes de reubicación/traspaso sobre A/Iu.
 - Pueden transferirse con procedimientos RIM sobre Gb/Iu.

Con referencia a la figura 12 se describe un ejemplo con una célula de servicio BSC y una célula vecina de un RNC.

Suposiciones:

- la célula vecina RNC es conocida por el BSC.

Transferencia de información:

Capacidades de célula de célula de servicio y vecina:

- célula de servicio: conocidas.
- Célula vecina: ya conocidas, puesto que el BSC está preconfigurado con capacidades de célula vecina RNC mediante O&M en la configuración de célula RNC.

ES 2 304 496 T3

Capacidades UE:

- proporcionadas al BSC a través del protocolo Um RRC.

Disponibilidades de célula de célula de servicio y vecina:

- célula de servicio: conocidas.
- Célula vecina:
 - pueden adjuntarse a mensajes de reubicación/traspaso sobre A/Iu.
 - Pueden transferirse con procedimientos RIM sobre Gb/Iu.

Con referencia a la figura 13 se describe un ejemplo de una célula de servicio BSC y una célula vecina de otro BSC.

Suposiciones:

- la célula vecina BSC2 es conocida por el BSC.

Transferencia de información:

Capacidades de célula de célula de servicio y vecina:

- célula de servicio: conocidas.
- Célula vecina: ya conocidas, puesto que el BSC está preconfigurado con capacidades de célula vecina BSC2 mediante O&M en la configuración de célula BSC2.

Capacidades UE:

- proporcionadas al BSC a través del protocolo Um RRC.

Disponibilidades de célula de célula de servicio y vecina:

- célula de servicio: conocidas.
- Célula vecina:
 - pueden adjuntarse a mensajes de reubicación/traspaso sobre A.
 - Pueden transferirse con procedimientos RIM sobre Gb.

Con referencia a la figura 14 se describe un ejemplo con una célula de servicio SRNC y una.

Suposiciones:

- aunque la figura 14 se presenta sólo para UMTS, lo mismo es válido para GSM u otra tecnología cualquiera.
- La célula de servicio y vecina podrían pertenecer al mismo o diferentes nodos B o BTS.

Transferencia de información:

Capacidades de célula de célula de servicio y vecina:

- célula de servicio: conocidas.
- Célula vecina: conocidas.

Capacidades UE:

- proporcionadas al SRNC a través del protocolo Uu RRC.

Disponibilidades de célula de célula de servicio y vecina:

- Célula de servicio: conocidas.
- Célula vecina: conocidas.

Habiendo ilustrado hasta ahora los IE propuestos y las diferentes maneras de procedimiento en que pueden transferirse, con referencia a todas las figuras anteriores, apéndices, y descripciones, se dan algunos consejos sobre el procedimiento CRRM de la invención.

En una situación sencilla de un cambio de célula necesario, en caso de que una célula de servicio no sea más adecuada para un usuario específico, el SRNC/BSC que es responsable de funciones RRM específicas del usuario-UE tal como traspaso o reelección de célula necesita evaluar lo adecuado de una célula vecina como una célula objetivo para el cambio de célula específico. Para este fin el SRNC/BSC sólo necesita recuperar la información CRRM pertinente según los procedimientos explicados anteriormente, y comprobar si dicha célula vecina es adecuada para el UE específico.

Cuando en su lugar se realiza gestión de carga, y por lo tanto cuando se trata de evaluar si un cierto usuario podría desplazarse desde una célula de servicio a una célula vecina, el SRNC/BSC puede recuperar y comparar información CRRM para células de servicio y vecina para el cambio de célula específico.

Antes de realizar un reintento dirigido, el SRNC/BSC debería también comparar la información CRRM de las posibles células objetivo diferentes para la solicitud de usuario específica.

Un RNC/BSC también puede evaluar sus propias disponibilidades de célula para fines RRM (por ejemplo gestión de carga, gestión de movilidad, CAC, ...). En este sentido, puede utilizarse para RRM el mismo procedimiento utilizado para CRRM. Para CAC por ejemplo, las disponibilidades de célula son una estimación CAC de si hasta la fecha pueden sustituir algoritmos CAC en todos los casos no críticos.

Con respecto a la manera en que el RNC/BSC determina las disponibilidades de célula, a continuación se representa un procedimiento. En funciones CAC el RNC/BSC utiliza parámetros de entrada específicos como: carga de servicios específicos, conocimiento de capacidades disponibles para diferentes fines, QoS proporcionada, umbrales específicos y otros parámetros de entrada CAC. Basándose en estas entradas específicas, el CAC en el RNC/BSC teóricamente puede determinar las "disponibilidades de célula IE" para sus células como una salida. Sin embargo, el gasto en cuanto a procesamiento CAC podría ser alto, y la precisión que los algoritmos CAC normales pueden proporcionar no es necesaria para disponibilidades de célula, que es sólo una estimación que necesita ser válida para varios segundos. Considerando lo anterior, se propone por tanto determinar disponibilidades de célula de la siguiente manera: se utiliza un algoritmo similar a CAC para el que una cierta configuración de un número suficiente de valores de entrada corresponde directamente a una configuración predefinida de "IE de disponibilidades de célula". De esta manera, toda la información necesaria se ajusta durante la configuración, y cuando se requiere estimación de disponibilidades de célula, el RNC/BSC sólo tiene que utilizar un subconjunto de parámetros de entrada específicos del sistema/proveedor para recuperar la configuración correspondiente de disponibilidades de células que se entiende entonces por cualquier implementación que cumple la norma.

Se da un ejemplo simplificado del procedimiento propuesto para la determinación de disponibilidades de célula para UMTS FDD, suponiendo que el único parámetro de entrada que se necesita es una carga DL (*Downlink Load*, carga de enlace descendente) específica del proveedor: el algoritmo similar a CAC determina que si ($0,8 \leq \text{carga DL} < 0,9$) entonces se proporcionan las disponibilidades de célula mediante la tabla preconfigurada del Apéndice 5.

Ampliaciones razonables del alcance

En la descripción comentada anteriormente de una realización de la invención, sólo se ha considerado el modo A/Gb UTRAN y GERAN. Sin embargo, la invención puede ampliarse fácilmente a modo Iu GERAN, puesto que podrían utilizarse los mismos procedimientos utilizados para CRRM entre nodos UTRAN entre nodos GERAN y UTRAN y entre nodos GERAN. En este caso la interfaz que se utilizaría es la Iur-g, donde necesitarían definirse los mismos procedimientos de Iur.

Estando en el alcance CRRM, la solución propuesta puede hacer frente a diferentes tecnologías: esta es la razón por la que la invención se describe haciendo uso de dos sistemas principales: GSM y UMTS. Sin embargo, las cuestiones consideradas se reflejarían igualmente cuando se considera interfuncionamiento con otros sistemas como sistemas cdma-2000, FOMA, WLAN y otros: es decir la descripción de los servicios portadores disponibles haría posible conseguir coordinación entre estos sistemas.

Incluso si los ejemplos presentados se refieren a la arquitectura de modelo funcional Rel5 en la que la entidad CRRM se implementa en todos los RNC/BSC, la invención también puede aplicarse a arquitecturas centralizadas, donde se proporcionan disponibilidades de célula que incluyen información CRRM desde diferentes RRM entidades a una entidad CRRM centralizada. Basándose en estas descripciones la entidad CRRM estaría entonces en la posición para dirigir a un usuario hacia el acceso de radio más adecuado. Esta configuración es adecuada para posibles arquitecturas RAN desarrolladas en el futuro con CRRM centralizada.

Apéndice 1

Detalle del IE de disponibilidades de célula UTRAN

Nombre de grupo/IE	Presencia	Intervalo	Referencia y tipo IE	Descripción semántica
Disponibilidades de célula				
> Disponibilidad de servicios portadores de conversación	0		Disponibilidad de servicios portadores	Indica la disponibilidad estimada para servicios portadores de conversación en la célula.
> Disponibilidad de servicios portadores de flujo continuo	0		Disponibilidad de servicios portadores	Indica la disponibilidad estimada para servicios portadores de flujo continuo en la célula.
> Disponibilidad de servicios portadores HSDPA de flujo continuo	0		Disponibilidad de servicios portadores	Indica la disponibilidad estimada para servicios portadores HSDPA de flujo continuo en la célula.

ES 2 304 496 T3

5	> Disponibilidad de servicios portadores interactivos	0		Disponibilidad de servicios portadores	Indica la disponibilidad estimada para servicios portadores interactivos en la célula.
10					
15					
20	> Disponibilidad de servicios portadores HSDPA interactivos	0		Disponibilidad de servicios portadores	Indica la disponibilidad estimada para servicios portadores HSDPA interactivos en la célula.
25					
30					
35	> Disponibilidad de servicios portadores de segundo plano	0		Disponibilidad de servicios portadores	Indica la disponibilidad estimada para servicios portadores de segundo plano en la célula.
40					
45					
50	> Disponibilidad de servicios portadores HSDPA de segundo plano	0		Disponibilidad de servicios portadores	Indica la disponibilidad estimada para servicios portadores HSDPA de segundo plano en la célula.
55					
60					

Apéndice 2

Detalle del IE de disponibilidades de célula GERAN

Nombre de grupo/IE	Presencia	Intervalo	Referencia y tipo IE	Descripción semántica
Disponibilidades de célula				
> Disponibilidad de servicios portadores de conversación	0		Disponibilidad de servicios portadores	Indica la disponibilidad estimada para servicios portadores de conversación en la célula.
> Disponibilidad de servicios portadores HSCSD de conversación	0		Disponibilidad de servicios portadores	Indica la disponibilidad estimada para servicios portadores HSCSD de conversación en la célula.

ES 2 304 496 T3

5	> Disponibilidad de servicios portadores ECSD de conversación	0		Disponibilidad de servicios portadores	Indica la disponibilidad estimada para servicios portadores ECSD de conversación en la célula.
10					
15					
20	> Disponibilidad de servicios portadores de flujo continuo	0		Disponibilidad de servicios portadores	Indica la disponibilidad estimada para servicios portadores de flujo continuo en la célula.
25					
30					
35					
40	> Disponibilidad de servicios portadores EGPRS de flujo continuo	0		Disponibilidad de servicios portadores	Indica la disponibilidad estimada para servicios portadores EGPRS de flujo continuo en la célula.
45					
50					
55					

ES 2 304 496 T3

5	> Disponibilidad de servicios portadores interactivos	0		Disponibilidad de servicios portadores	Indica la disponibilidad estimada para servicios portadores interactivos en la célula.
10					
15					
20	> Disponibilidad de servicios portadores EGPRS interactivos	0		Disponibilidad de servicios portadores	Indica la disponibilidad estimada para servicios portadores EGPRS interactivos en la célula.
25					
30					
35					
40	> Disponibilidad de servicios portadores de segundo plano	0		Disponibilidad de servicios portadores	Indica la disponibilidad estimada para servicios portadores de segundo plano en la célula.
45					
50					
55					

ES 2 304 496 T3

5 10 15	> Disponibilidad de servicios portadores EGPRS de segundo plano	0		Disponibilidad de servicios portadores	Indica la disponibilidad estimada para servicios portadores EGPRS de segundo plano en la célula.
-----------------------	---	---	--	--	--

Apéndice 3

Detalle del IE de disponibilidades de servicios portadores

Nombre de grupo/IE	Presencia	Intervalo	Referencia y tipo IE	Descripción semántica
Disponibilidades de célula		1 a <maxnoofBSA>		
> Referencia de enlace	M		ENTERO (1, 2, 3)	El portador específico especificado se refiere a: 1:UL 2:DL 3:UL y DL
> Razón de cambio de célula	0		ENTERO (1, 2)	1:cualquiera (por defecto) 2:restringida: otras razones que razones de carga/tráfico o reintento dirigido: es decir, traspaso continuo o cambios de célula que son necesarios para mantener una conexión existente

ES 2 304 496 T3

5 10 15 20 25 30 35 40	> Tasa de bits de servicios portadores máxima	M	ENTERO (0..10, ...)	0: este servicio portador no puede proporcionarse actualmente. 1..10: para valores comprendidos entre 1 y 10, el valor de tasa de bits respectivo en la Tabla x indica aproximadamente la tasa de bits máxima que puede proporcionarse actualmente sobre el servicio portador especificado a un único usuario para cambios de célula de la razón de cambio de célula especificada. Véase la nota 1
45 50 55 60 65	> Indicación de número de servicios portadores	0	ENTERO (0..2)	Da indicación del número de usuarios al que podría proporcionarse el portador de servicio especificado: 1: unos pocos 2: muchos

Límite de intervalo	Explicación
maxnoofBSA	Información de disponibilidad de número de servicios portadores proporcionados para la misma célula. Es 1 en caso de que la información se proporcione junta para UL y DL. Es 2 en caso de que UL y DL se proporcionen por separado.

Apéndice 4

Mapeo de valor de tasa de bits y tasa de bits de servicios portadores máxima

Tasa de bits de servicios portadores máxima	Valor de tasa de bits (kbit/s)
1	8
2	16
3	32
4	64
5	128
6	256
7	384
8	516
9	750
10	1000

Apéndice 5

Ejemplo de casos prácticos de disponibilidades de célula para UMTS FDD

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Disponibilidades de célula	
> Disponibilidad de servicios portadores de conversación	Ref. enlace: UL y DL Razón de cambio de célula: restringida Tasa de bits de servicios portadores máx.: 64k Indicación de número: unos pocos
> Disponibilidad de servicios portadores de flujo continuo	Ref. enlace: UL y DL Razón de cambio de célula: restringida Tasa de bits de servicios portadores máx.: 64k Indicación de número: unos pocos
> Disponibilidad de servicios portadores HSDPA de flujo continuo	Ref. enlace: DL Razón de cambio de célula: restringida Tasa de bits de servicios portadores máx.: 128k Indicación de número: unos pocos
> Disponibilidad de servicios portadores interactivos	Ref. enlace: UL y DL Razón de cambio de célula: restringida Tasa de bits de servicios portadores máx.: 16k Indicación de número: unos pocos
> Disponibilidad de servicios portadores HSDPA interactivos	Ref. enlace: DL Razón de cambio de célula: restringida Tasa de bits de servicios portadores máx.: 64k Indicación de número: unos pocos
> Disponibilidad de servicios portadores de segundo plano	Ref. enlace: UL y DL Tasa de bits de servicios portadores máx.: no disponible
> Disponibilidad de servicios portadores HSDPA de segundo plano	Ref. enlace: UL y DL Tasa de bits de servicios portadores máx.: no disponible

Apéndice 6

Lista de los acrónimos más importantes y una breve descripción funcional

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Término	Explicación
A	Interfaz entre MSC y BSC
A-_bis	Interfaz entre BTS y BSC.
BSC	Controlador de estación base: noto GERAN en el que se sitúan las funciones de control principales.
BSS	Subsistema de estación base, caracteriza una parte de una RAN del RAT 'GSM' que consiste en un BSC y algún BTS.
BSSGP	Protocolo de señalización sobre Gb. Implementa procedimientos RIM
BSSMAP	Protocolo de señalización sobre A.
BTS	Estación transceptora base: el nodo GSM en el que se sitúan las antenas.
CAC	Función de control de admisión de llamada.
célula	Unidad de cobertura de acceso de radio. Las propiedades de célula principales son: • Acceso de radio utilizado • Ubicación geográfica • Tamaño, por ejemplo: macro, micro, pico
CN	Red de núcleo, se interconecta hacia la UTRAN y GERAN desde nodos MSC y SGSN.
CRRM	RRM común: describe funcionalidades RRM que consideran células del mismo u otros accesos de radio homogéneamente. Si se implementa y diseña eficazmente, esta funcionalidad permite al operador

5		gestionar sus recursos de radio PLMN de diferentes RAT y modos como una única agrupación de recursos de radio.
10	DR	Reintento dirigido, cambio de célula de acceso inicial en establecimiento de llamada
15	DRNC	RNC de desplazamiento
20	ECSD	Datos de circuitos conmutados mejorados. Hace uso de capacidad multiranura y EDGE. Es un tipo de acceso de radio.
25	E-DCH	Canal de transporte dedicado mejorado, canal de enlace ascendente de alta tasa de bits prevista en UTRAN, que podría utilizar técnicas similares a las utilizadas por HSDPA. Previsto para Rel7. Es un tipo de acceso de radio.
30		
35	EDGE	Tasa de datos mejorados para evolución de GSM: nuevas técnicas que permiten tasas de datos superiores en GSM, por ejemplo modulaciones superiores.
40	EGPRS	GPRS mejorado. Utiliza EDGE. Es un tipo de acceso de radio.
45	EUDTCH	Canal de transporte dedicado de enlace ascendente mejorado. ES el nombre de la cuestión de estudio para el diseño de E-DCH.
50		
55	FDD	Duplexación por división de frecuencia, un modo UTRAN. Es un tipo de acceso de radio.
60	Gb	Interfaz entre BSC y SGSN
	GERAN	GSM EDGE RAN: la última GSM RAN
	GPRS	Servicio general de radio por paquetes. Es un tipo de acceso de radio.
65	GSM	Sistema global para comunicaciones

		móviles
5	HO	Traspaso, la transferencia de una conexión de usuario desde un canal de radio a otro
10	HSCSD	Datos de circuitos conmutados de alta velocidad: técnica GSM que permite al usuario acceder a más de una TS al mismo 15 tiempo para fines de datos de circuitos conmutados (capacidad multiranura). Es un tipo de acceso de radio.
20	HSDPA	Acceso de paquetes de enlace descendente de alta velocidad: acceso de radio UTRAN que consigue altas tasas de bits a 25 través del uso de técnicas específicas tales como modulaciones superiores, esquemas de retransmisión y 30 planificación. Es un tipo de acceso de radio.
35	Iu	Interfaz entre SGSN y RNC, o entre MSC y RNC.
40	Iub	Interfaz entre RNC y nodo B.
	Iur	Interfaz entre dos RNC.
45	carga	Concepto genérico de ocupación de recursos de radio
50	MIMO	Múltiples entradas - múltiples salidas: técnica UMTS prevista para Rel6 o Rel7 que podría mejorar la capacidad de 55 célula mediante la utilización de múltiples antenas en las entidades de transmisión y recepción. Es un tipo de acceso de radio.
60	MS	Estación móvil: término genérico para referirse a un terminal móvil en GSM. 65 Para terminales multimodo que pueden

5		acceder tanto a UTRAN como a GERAN, se utiliza UE, MS o UE/MS con el mismo significado.
10	MSC	Centro de conmutación móvil: nodo CN que se interconecta con la RAN para servicios de circuitos conmutados.
15	Nodo B	El nodo UTRAN en el que se sitúan las antenas.
20	NRT	Tiempo no real: se refiere a clases de tráfico interactivo o de segunda clase.
25	O&M	Operación y mantenimiento: nodo de red en el que el operador tiene acceso centralizado, especialmente para configuración y gestión de fallos de red.
30	PLMN	Red móvil terrestre pública: la red multi-RAT genérica de un operador.
35	RAB	Portador de acceso de radio: nombre genérico en UTRAN para el servicio portador desde la CN al UE
40	Acceso de radio	Se utiliza como un término genérico para identificar una combinación específica de RAT y modo u opción de acceso de radio, o una tecnología de acceso particular.
45		
50	Acceso de radio	Diferentes modo para la misma RAT, por ejemplo: FDD y TDD para UTRA. TDDLRCR y TDDHCR son diferentes opciones para TDD.
55	RAN	Red de acceso de radio, un sistema que proporciona acceso móvil a través de coordinación de un número de células, por ejemplo: UTRAN, GERAN.
60		
65	RANAP	Protocolo de señalización sobre Iu
	RAT	Tecnología de acceso de radio, tipo de

5		tecnología utilizada para acceso de radio, por ejemplo: GSM, UTRA, cdma2000. etc. Una RAT puede tener diferentes modos de acceso de radio.
10	RB	Portador de radio: nombre genérico en la UTRAN para el servicio portador desde el RNC al UE
15	RIM	Gestión de información RAN: conjunto de procedimientos que permiten la
20		comunicación entre diferentes controladores RAN. El soporte de RIM entre GERAN y UTRAN se prevé para Rel6 o
25		Rel7.
30	RL	Enlace de radio: una asociación lógica entre un único UE y un único punto de acceso UTRAN. Su realización física
35		comprende una o más transmisiones de portador de radio.
40	RNC	Controlador de red de radio: nodo UTRAN en el que se sitúan las funciones de control principales.
45	RNSAP	Protocolo de señalización sobre Iur
50	RRC	Control de recursos de radio: entidad BSC o RNC que se interconecta hacia el UE y que es responsable de un número de
55		funciones RRM.
60	RRM	Función de gestión de recursos de radio: un término genérico que comprende varias funciones para la gestión de recursos de radio UE así como recursos de radio de
65		célula. Incluye funciones de traspaso/reselección de célula, gestión de carga, reintento dirigido y otras.
	RT	Tiempo real: se refiere a clases de

		tráfico de conversación o de flujo continuo.
5	SGSN	Nodo de soporte GPRS de servicio: nodo CN que se interconecta con la RAN para servicios de paquetes conmutados.
10	SRNC	RNC de servicio: el RNC que es responsable de controlar el UE, y que tiene el enlace hacia la CN para ese UE.
15	TDDHCR	Duplexación por división de tiempo, alta tasa de elementos de código: un modo y una opción de UTRAN. Es un tipo de acceso de radio.
20	TDDLCR	Duplexación por división de tiempo, baja tasa de elementos de código: un modo y una opción de UTRAN. Es un tipo de acceso de radio.
25	TS	Ranura de tiempo: unidad de recursos típica para accesos de radio TDD y GSM
30	UE	Equipo de usuario: término genérico para referirse a un terminal móvil en UMTS. Para terminales multimodo que pueden acceder tanto a UTRAN como a GERAN, se utilizan UE, MS o UE/MS con el mismo significado.
35	Um	Interfaz entre GERAN y MS.
40	UMTS	Sistema de telecomunicación móvil universal
45	UTRAN	RAN terrestre UMTS: la UMTS RAN.
50	WLAN	Red de área local inalámbrica: un sistema que en el futuro próximo podría ser un competidor de sistemas UMTS/GSM.
55	DL	Enlace descendente
60	FOMA	Libertad de acceso multimedia móvil: sistema de telecomunicaciones
65		

ES 2 304 496 T3

inalámbrico 3G en uso en Japón.

UL

Enlace ascendente

Uu

Interfaz entre UTRAN y UE.

Se puede encontrar un conjunto completo de definiciones en 3GPP TR 21.905.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de gestión de recursos de radio común (CRRM) en una red de comunicación de radio móvil que emplea diferentes tecnología de acceso de radio (UTRAN, GERAN) que se superponen sobre un área geográfica subdividida en células pertenecientes a los dominios de controladores respectivos (RNC, BSC) que están conectados entre sí en dominios adyacentes o superpuestos y a una red de núcleo(CN) por medio de interfaces pertinentes (Iu, Iur, A, Gb), adecuado para llevarse a cabo para cada célula controlada por el respectivo controlador mediante las etapas de:
 - 10 a) partir de la información adquirida acerca de QoS y capacidad de tratamiento de todas las conexiones activas con los terminales (UE/MS) móviles a los que se da servicio, calculando elementos de información relacionados con tráfico, por separado para enlace ascendente y enlace descendente, necesarios para planificar traspasos y/o reselecciones de célula;
 - 15 b) incluir dichos elementos de información en mensajes de gestión reenviados a los controladores de diferentes células hasta el considerado a su vez, o bien de la misma o diferentes tecnologías;
 - 20 c) comprobar dichos elementos de información procedentes de los otros controladores (BSC, RNC) para decidir o bien emitir o bien impedir traspasos y/o comandos de reelección de célula hacia una célula vecina;

caracterizado porque dichos elementos de información relacionados con tráfico incluyen indicaciones de la disponibilidad de servicios portadores en la célula en cuando a tasa de bits máxima, o bien garantizada o bien no garantizada, que puede permitirse actualmente para cada servicio portador, distinguiéndose dicho servicio portador por la clase de tráfico debido a las diferentes características de QoS de los servicios portadores en cuanto a Eb/No, tasas de error, prioridades, y retardo.
2. Procedimiento según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque dichas clases de calidad de servicio son: de conversación, de flujo continuo, interactiva, y de segundo plano.
- 30 3. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado** porque dichos servicios portadores están subdivididos además en tipos de tecnología de acceso de radio.
- 35 4. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado** porque dichos servicios portadores están subdivididos además en subtecnologías de acceso de radio.
5. Procedimiento según cualquier reivindicación de la 1 a la 4, **caracterizado** porque dicha tecnología de acceso de radio es la conocida por el acrónimo UTRAN.
- 40 6. Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado** porque una subtecnología empleada es la conocida por el acrónimo HSDPA que es utilizada por todos los servicios portadores distintos a los de conversación.
7. Procedimiento según cualquier reivindicación de la 1 a la 4, **caracterizado** porque dicha tecnología de acceso de radio es la conocida por el acrónimo GERAN.
- 45 8. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado** porque una subtecnología empleada es la conocida por el acrónimo HSCSD que es utilizada por los servicios portadores de conversación.
- 50 9. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado** porque una subtecnología empleada es la conocida por el acrónimo ECSD que es utilizada por los servicios portadores de conversación.
10. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado** porque una subtecnología empleada es la conocida por el acrónimo EGPRS que es utilizada por los servicios portadores de flujo continuo.
- 55 11. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado** porque una subtecnología empleada es la conocida por el acrónimo EGPRS que es utilizada por los servicios portadores interactivos.
- 60 12. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado** porque una subtecnología empleada es la conocida por el acrónimo EGPRS que es utilizada por los servicios portadores de segundo plano.
- 65 13. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque dicha tasa de bits máxima garantizada/no garantizada que puede permitirse actualmente para cada servicio portador se indica por un número entero que adopta valores en un intervalo dado desde cero hasta un valor máximo para indicar o bien indisponibilidad total o bien la tasa de bits máxima permisible para ese tipo de servicio portador, respectivamente.
14. Procedimiento según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque dichas indicaciones de disponibilidad incluyen el número de los servicios portadores de tasa de bits especificada que pueden proporcionarse en la célula.

15. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque dichas indicaciones de disponibilidad incluyen una especificación de la razón de cambio de célula para la que pueden proporcionarse servicios portadores en la célula.

5 16. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dichos elementos de información incluyen indicaciones de la capacidad de célula para soportar diferentes tecnologías y subtecnologías pertinentes de acceso de radio.

10 17. Procedimiento según la reivindicación 16, **caracterizado** porque dicha capacidad de célula pertinente para una tecnología de acceso de radio conocida por el acrónimo GERAN incluye indicaciones para soportar una o más tecnologías adicionales conocidas por los siguientes acrónimos: GPRS, EGPRS, HSCSD, ECSD.

15 18. Procedimiento según la reivindicación 16, **caracterizado** porque dicha capacidad de célula pertinente para una tecnología de acceso de radio conocida por el acrónimo UTRA incluye indicaciones para soportar una o más tecnologías adicionales conocidas por los siguientes acrónimos: FDD, TDDhcr, TDDlcr, HSDPA, E-DCH, MIMO.

20 19. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dichos elementos de información incluyen indicaciones de la capacidad de terminal (UE/MS) móvil para soportar diferentes tecnologías y subtecnologías pertinentes de acceso de radio.

20. Procedimiento según la reivindicación 19, **caracterizado** porque dicha capacidad de terminal (UE/MS) móvil pertinente para una tecnología de acceso de radio conocida por el acrónimo GERAN incluye indicaciones para soportar una o más tecnologías adicionales conocidas por los siguientes acrónimos: GPRS, EGPRS, HSCSD, ECSD.

25 21. Procedimiento según la reivindicación 19, **caracterizado** porque dicha capacidad de terminal (UE/MS) móvil pertinente para una tecnología de acceso de radio conocida por el acrónimo UTRA incluye indicaciones para soportar una o más tecnologías adicionales conocidas por los siguientes acrónimos: FDD, TDDhcr, TDDlcr, HSDPA, E-DCH, MIMO.

30

35

40

45

50

55

60

65

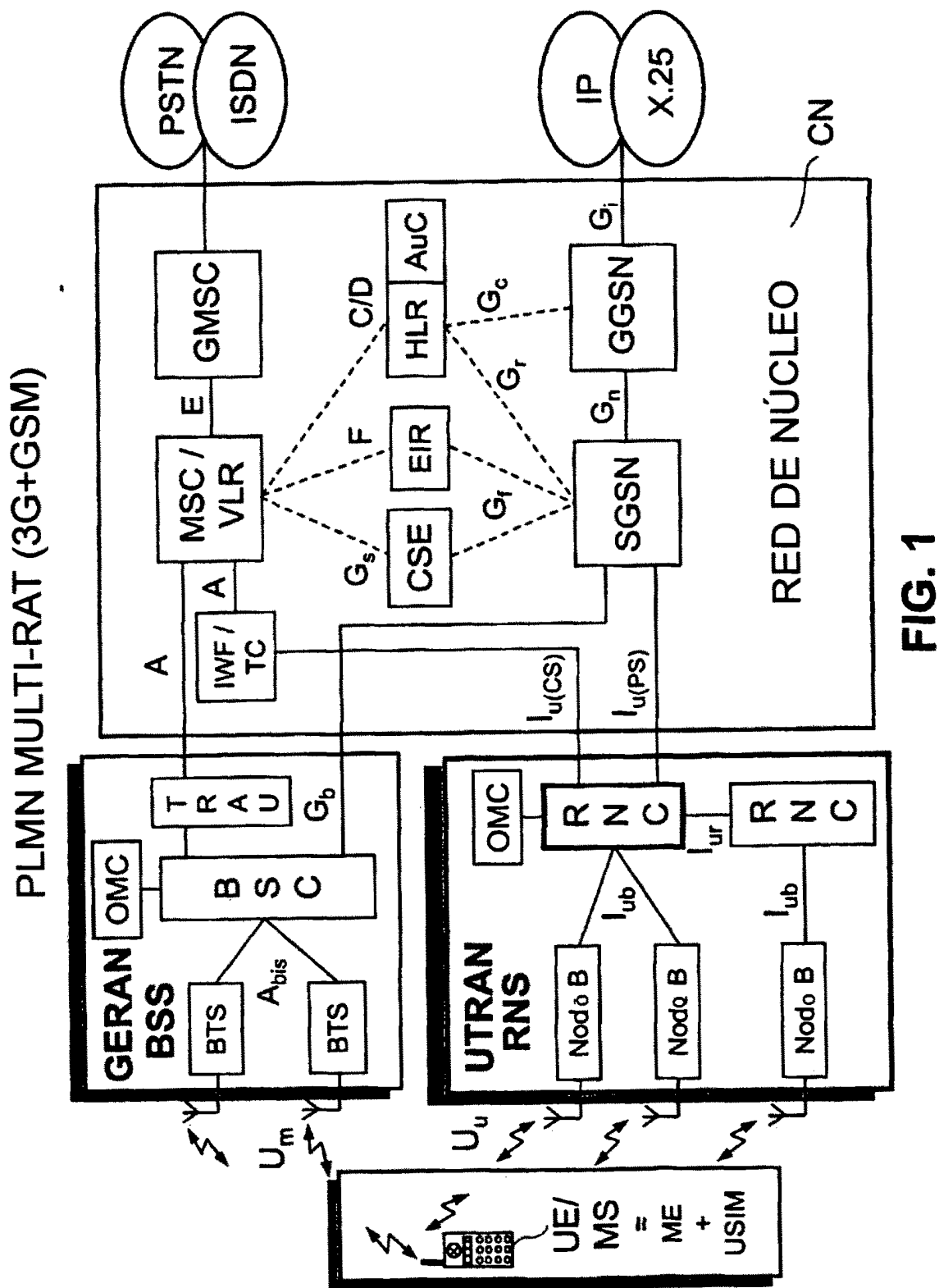


FIG. 1

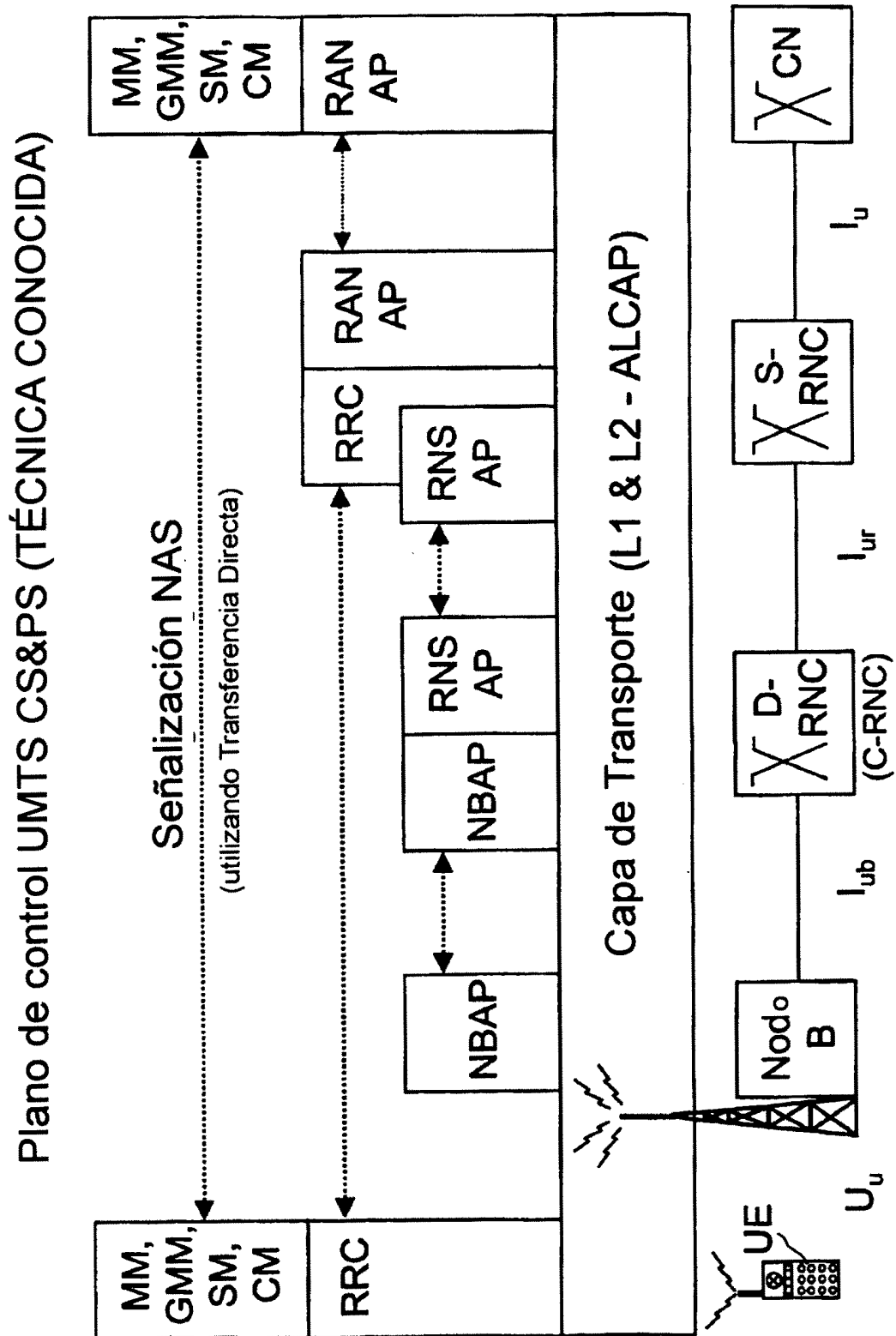


FIG. 2

Topologías inter-RAT para Gestión de Tráfico

(Técnica conocida para el intercambio único de elementos de información estándar)

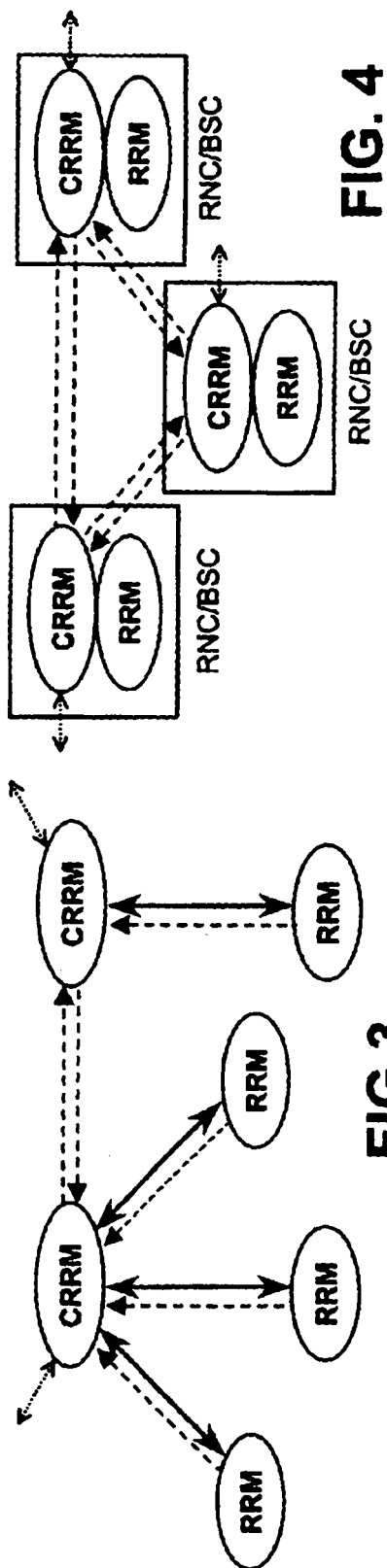


FIG. 4

FIG. 3

- - - - -> Notificar información
 < - - - - -> Soporte de decisión RRM
 < - - - - -> Intercambio de información de configuración (O&M)

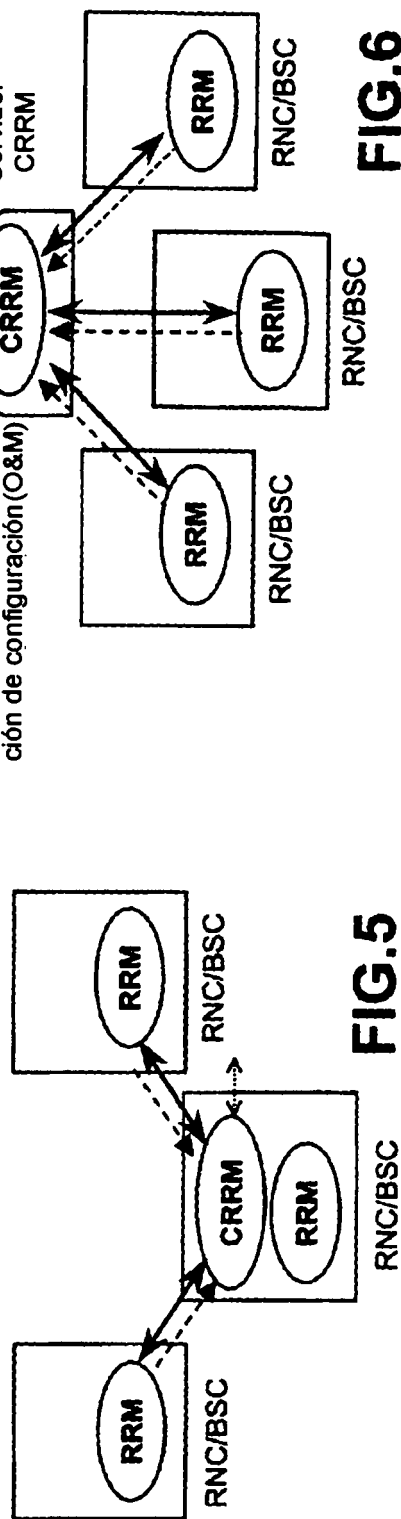


FIG. 5

FIG. 6

RED DE REFERENCIA CON CÉLULA DE SERVICIO SRNC Y CÉLULA VECINA DE OTRO RNC

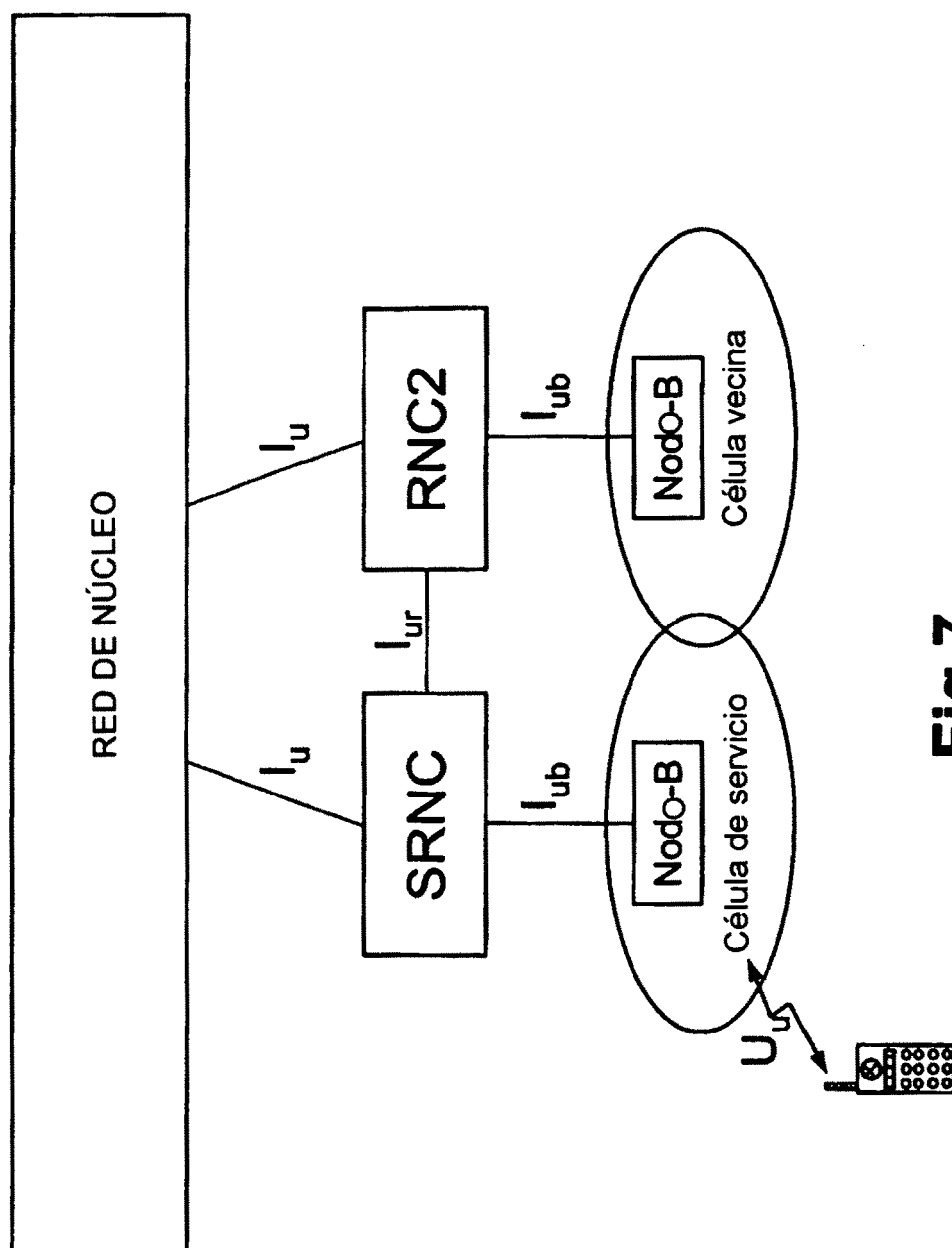
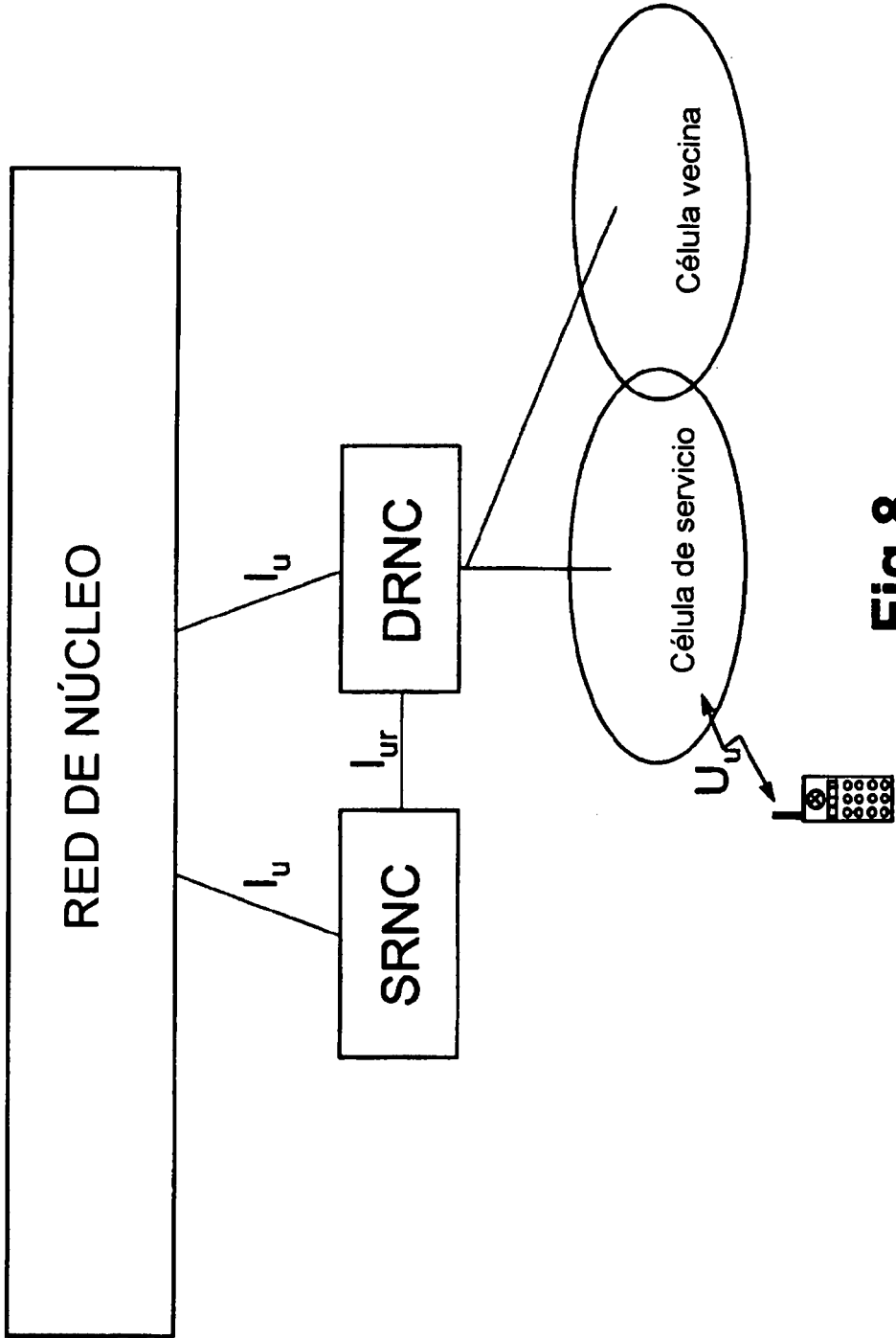


Fig.7

RED DE REFERENCIA CON CÉLULA DE SERVICIO DRNC
Y VECINA



RED DE REFERENCIA CON CÉLULA DE SERVICIO DRNC Y
CÉLULA VECINA DE OTRO RNC

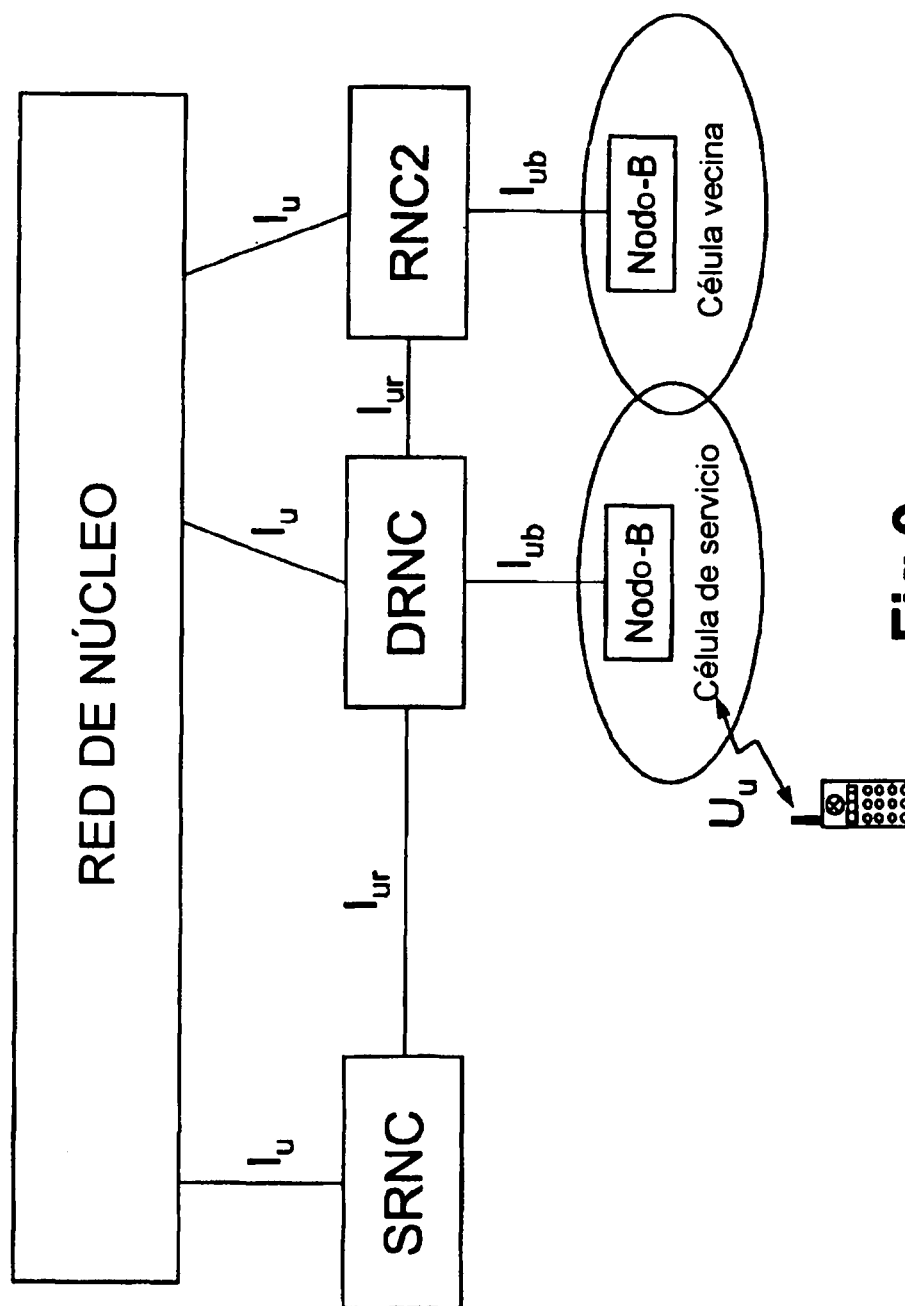
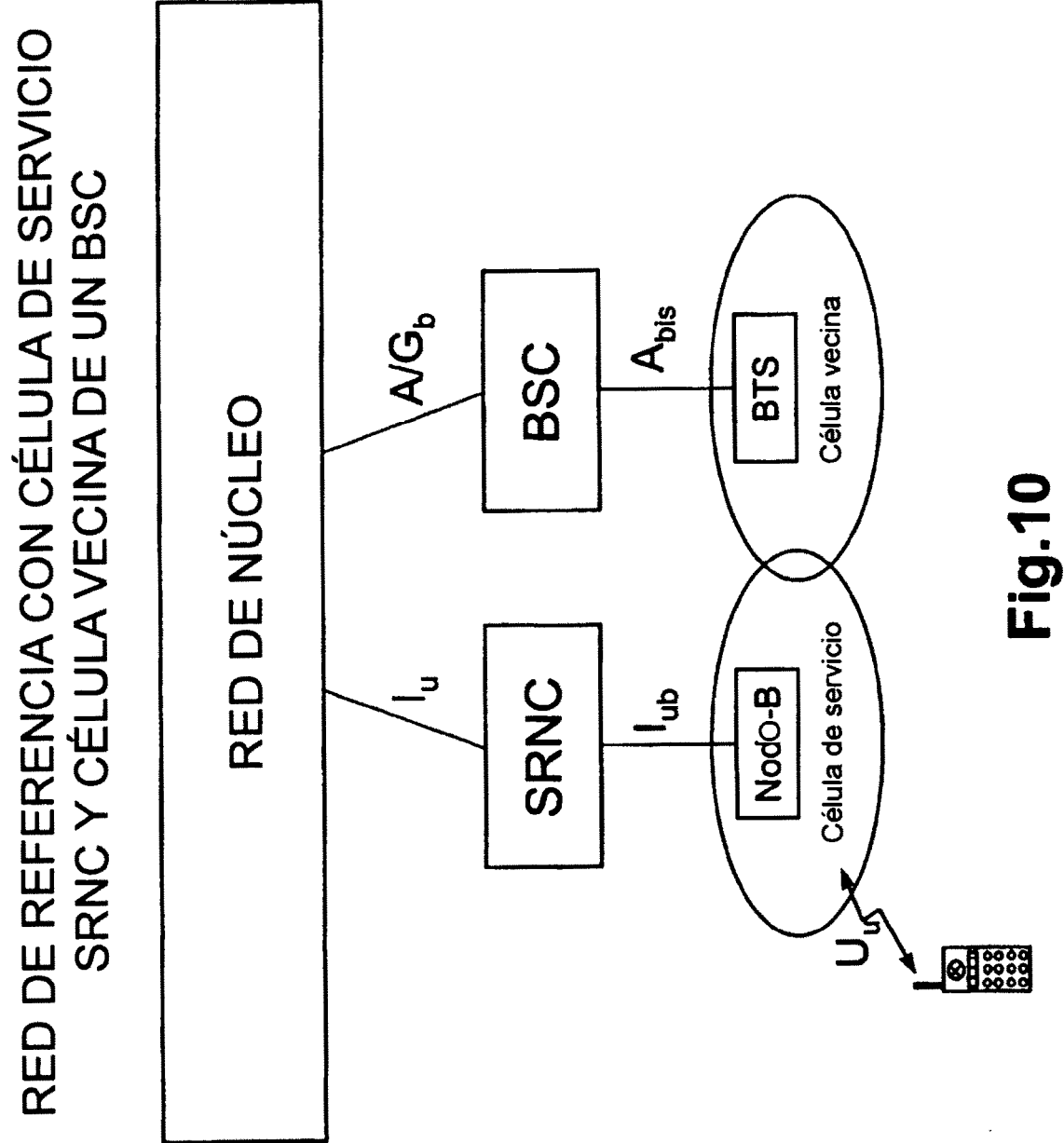


Fig.9



RED DE REFERENCIA CON CÉLULA DE SERVICIO
DRNC Y CÉLULA VECINA DE UN BSC

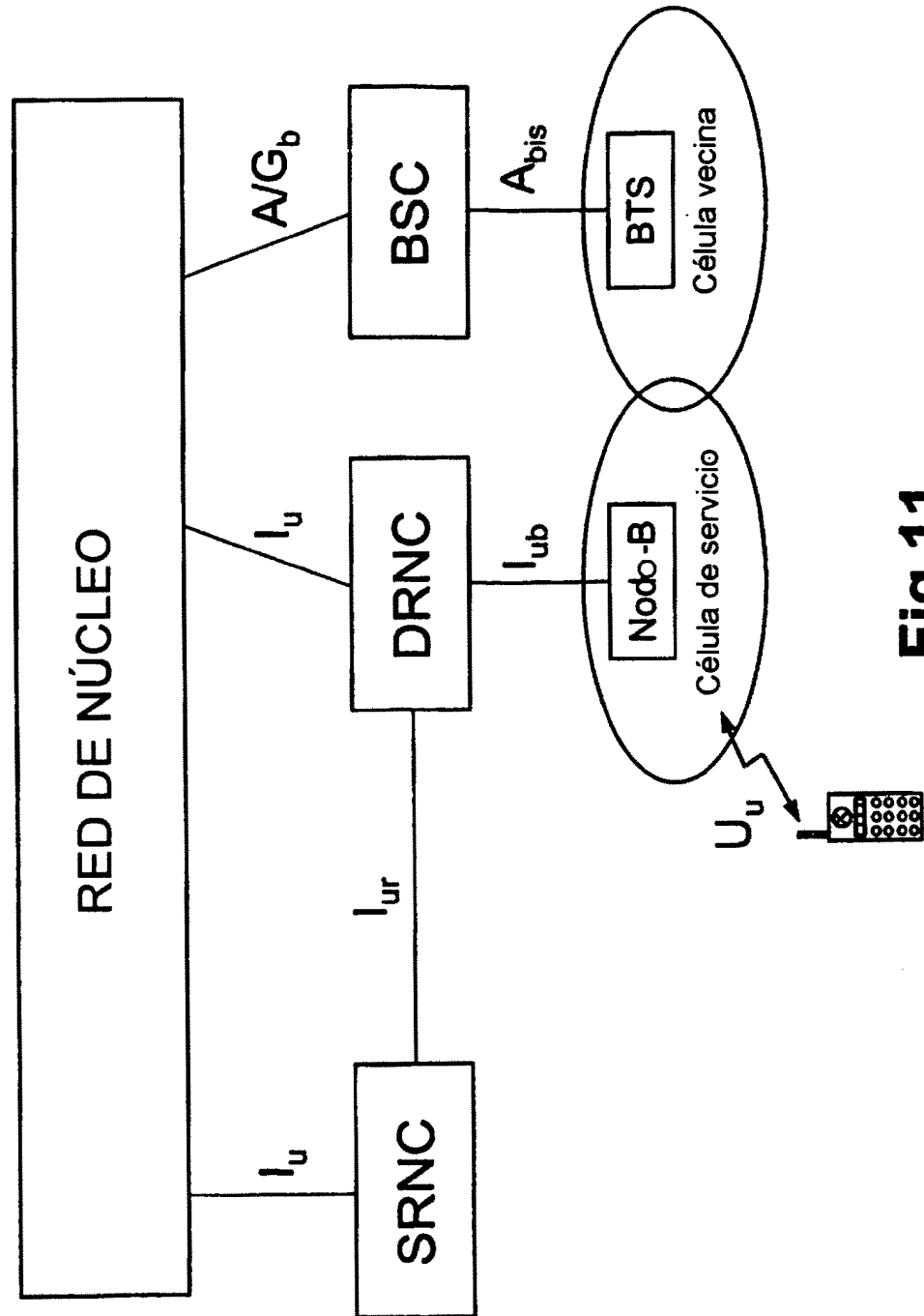


Fig.11

RED DE REFERENCIA CON CÉLULA DE SERVICIO
BSC Y CÉLULA VECINA DE UN RNC

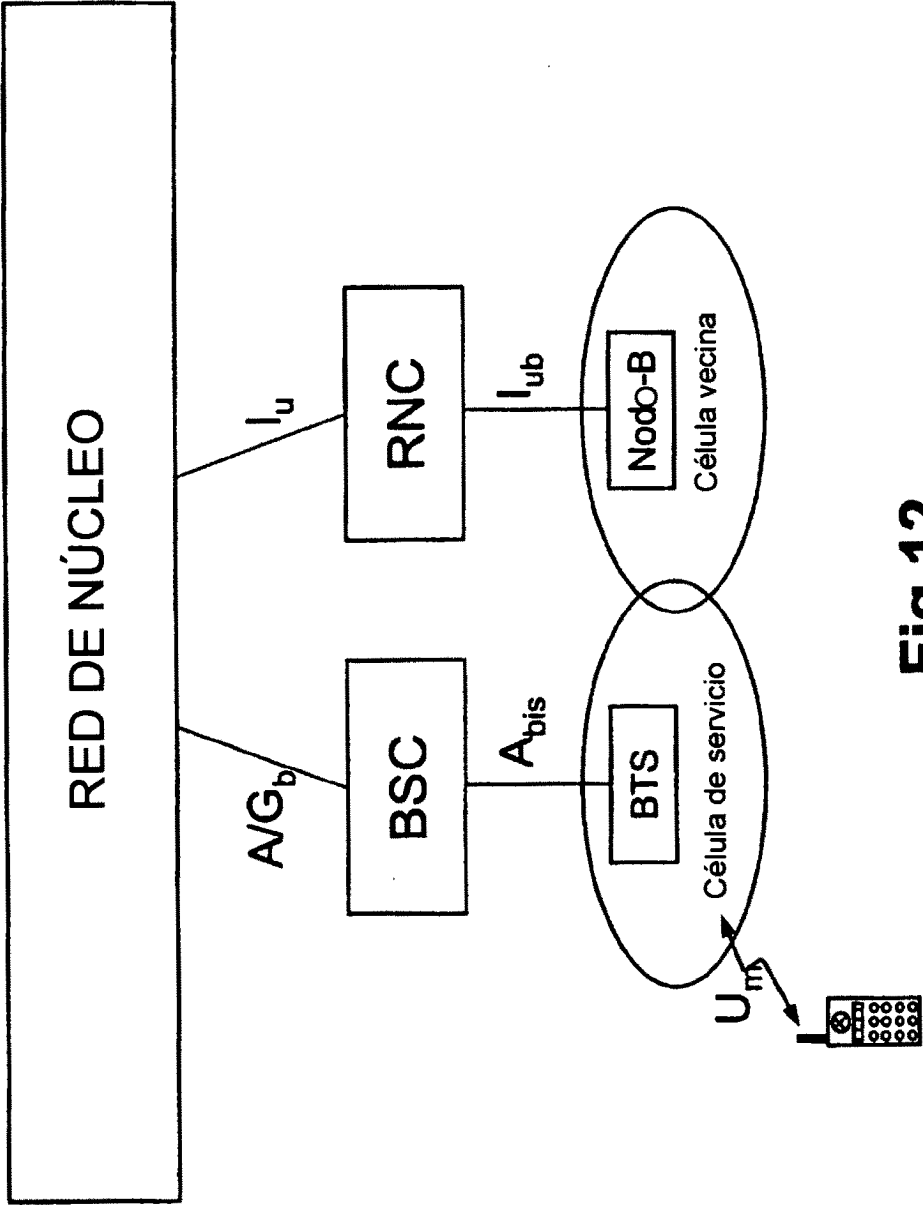


Fig.12

RED DE REFERENCIA CON CÉLULA DE SERVICIO BSC Y
CÉLULA VECINA DE OTRO BSC

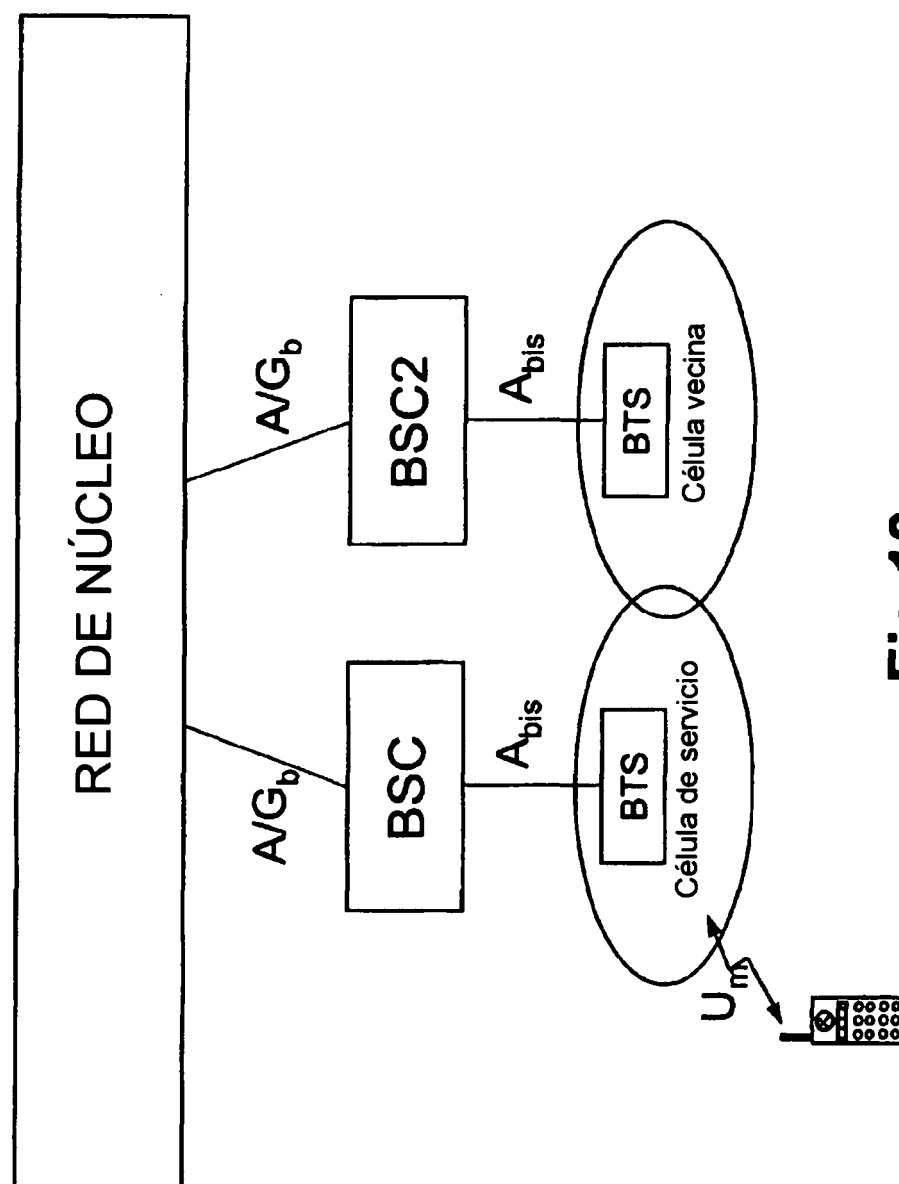


Fig.13

RED DE REFERENCIA CON CÉLULA DE SERVICIO SRNC Y VECINA

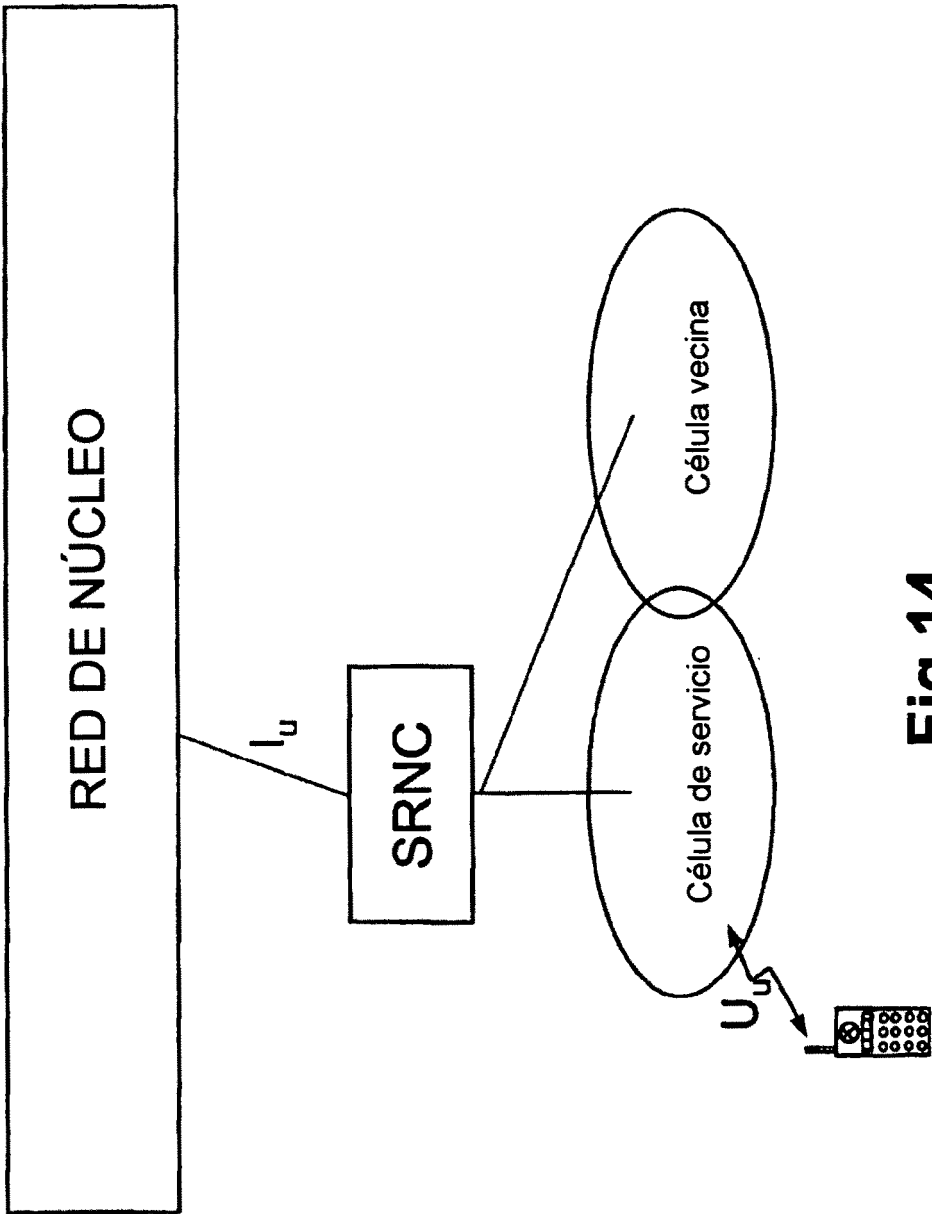


Fig.14

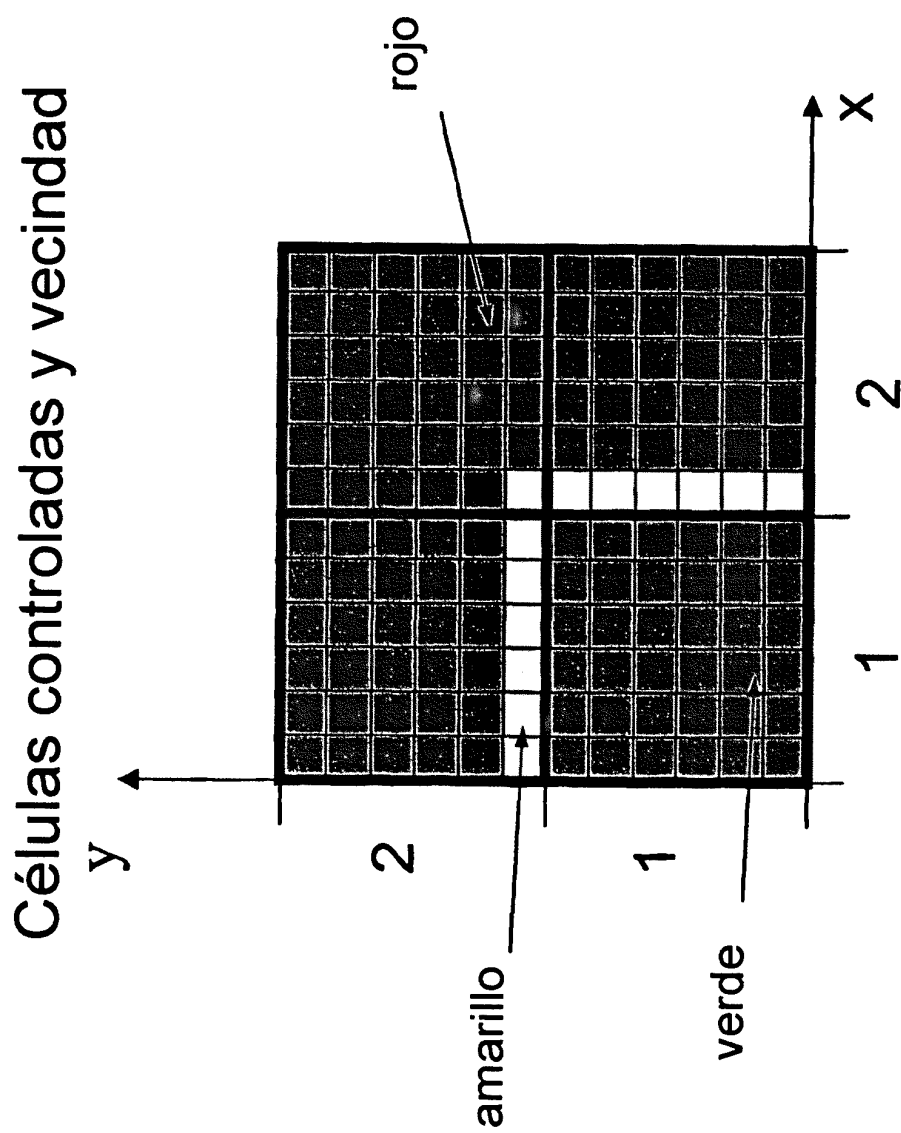


Fig.15