



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 304 627**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04797203 .9**

86 Fecha de presentación : **12.11.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1690433**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **16.08.2006**

54 Título: **Establecimiento de prioridad de redes con capacidad de comunicación de datos con retardos reducidos en el servicio de datos.**

30 Prioridad: **12.11.2003 US 519141 P**

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: **Research In Motion Limited**
295 Phillip Street
Waterloo, Ontario N2L 3W8, CA

72 Inventor/es: **Gunaratnam, Jayasri;**
Hind, Hugh;
Naqvi, Noushad;
Nguyen, Bao, Quoc;
Phipps, Darcy, Richard;
Swann, Craig, Ian, Haight y
Taylor, Bryan

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 304 627 T3

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

ES 2 304 627 T3

DESCRIPCIÓN

Establecimiento de prioridad de redes con capacidad de comunicación de datos con retardos reducidos en el servicio de datos.

5

Antecedentes

Campo de la tecnología

10 La presente Solicitud se refiere generalmente a estaciones móviles y a métodos de selección de red empleados por ellas.

Descripción de la técnica relacionada

15 Un dispositivo de comunicación móvil, tal como una estación móvil celular, puede ser capaz de realizar y recibir llamadas telefónicas, y/o de enviar y recibir datos a través de una red de comunicación sin cables o inalámbrica. Antes de ser capaz de hacer esto, la estación móvil selecciona y se registra con una de una pluralidad de redes de comunicación que están disponibles dentro de su zona de cobertura geográfica. Tras registrarse con la red seleccionada, la estación móvil opera en un modo libre en el que “se instala” temporalmente en un canal de comunicación inalámbrica
20 concreto de la red con el fin de supervisar las llamadas o mensajes. La “selección de red” es el procedimiento concreto llevado a cabo por la estación móvil para seleccionar la red de comunicación concreta a través de la que registrarse y operar.

25 Los esquemas de funcionamiento y de selección de red de la telefonía celular están documentados en especificaciones normativas que rigen el comportamiento de las estaciones móviles celulares y de los sistemas asociados. Una norma celular bien conocida es la norma del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM -“Global System for Mobile communications”). La Especificación Técnica (TS -“Technical Specification”) 100 930 de GSM 03.22/Instituto Europeo de Normas Técnicas (ETSI -“European Technical Standards Institute”), la Especificación Técnica (TS) 23.122 del Proyecto de Sociedad de Tercera Generación (3GPP -“3rd Generation Partnership Project”) y otros documentos normativos relacionados describen los muchos detalles del funcionamiento y la selección de redes celulares.
30 Estos documentos describen el modo como una estación móvil se comporta a medida que se desplaza y realiza un movimiento itinerante entre varias regiones y países, a fin de mantener la cobertura con redes (a las que se hace referencia como Redes Móviles Terrestres Públicas o PLMNs -“Public Land Mobile Networks”), fundamentalmente con el propósito de proporcionar un servicio telefónico continuo.

35

Tradicionalmente, una estación móvil lleva a cabo la selección de red mediante un barrido inicial destinado a identificar todas las redes de comunicación disponibles dentro de su zona de cobertura circundante. Cada red está identificada por un par de Código Móvil de País (MCC -“Mobile Country Code”) y Código Móvil de Red (MNC -“Mobile Network Code”) único. Si la Red Móvil Terrestre Pública Doméstica (HPLMN -“Home Public Land Mobile Network”) o “red doméstica” de la estación móvil se encuentra disponible, la estación móvil seleccionará por lo común la red doméstica y operará con ella. Si la HPLMN no está disponible, la estación móvil seleccionará habitualmente y operará con la red de comunicación que tenga la más alta prioridad de una lista de redes preferidas almacenada en la memoria de la estación móvil. Puede haber varias listas de redes preferidas, a las que se hace referencia comúnmente como listas de PLMN Preferidas (listas de PPLMN -“Preferred PLMN”), almacenadas en una tarjeta de Módulo de Identidad de Abonado (SIM -“Subscriber Identity Module”) de la estación móvil. Por ejemplo, las listas de PPLMN pueden incluir una lista de PPLMN controlada por el usuario (U-PPLMN -“user-controlled PPLMN”) y una lista de PPLMN controlada por el operador (O-PPLMN -“operator-controlled PPLMN”).
40
45

Se hace referencia comúnmente al método de selección de red anteriormente descrito como un método de selección de red “automático”. Como alternativa a este método de selección automático, puede dotarse a un usuario final de la estación móvil de la facultad de seleccionar manualmente de entre una pluralidad de redes disponibles listadas que se presentan o exponen visiblemente en el dispositivo móvil. Puede hacerse referencia a este método convencional de selección de red como un método de selección de red “manual”.
50

55 Se están haciendo cada vez más populares los dispositivos de comunicación de datos móviles que son conocidos por facilitar servicios tales como correo electrónico inalámbrico, acceso a la Internet, así como también telefonía de voz. Además de funcionar de acuerdo con el GSM para la telefonía de voz, estas estaciones móviles pueden operar de acuerdo con el Servicio General de Radio en Paquetes (GPRS -“General Packet Radio Service”). El GPRS es un protocolo de comunicación basado en paquetes para estaciones móviles que permite enviar y recibir paquetes de datos a través de una red de comunicación inalámbrica. Al objeto de recibir servicios de datos a través de una red con capacidad de GPRS, la estación móvil lleva a cabo en primer lugar una “fijación o enganche GPRS” y proporciona su código de identificación y disponibilidad a la red inalámbrica. Para GSM/ GPRS, este código puede incluir, bien la Identidad de Abonado Móvil Internacional (IMSI -“International Mobile Subscriber Identity”) o bien la Identidad de Abonado Móvil Temporal en Paquetes (PTMSI -“Packet Temporary Mobile Subscriber Identity”), las cuales identifican una cuenta o suscripción de red de comunicación y un Número ISDN/PSTN de Estación Móvil, MSISDN (“Mobile Station ISDN/PSTN”), que identifica el usuario o abonado de la estación móvil. Tras el enganche a la red, la estación móvil intentará establecer un “contexto de Protocolo de Datos en Paquetes (PDP -“Packet Data Protocol”)”. El contexto de PDP tiene como objetivo un nombre de punto de acceso (APN -“Access Point Name”) y un servicio de domicilio de
60
65

ES 2 304 627 T3

la estación móvil. El contexto de PDP también asigna una dirección de IP (Protocolo de Internet -“Internet Protocol”) a la estación móvil, de tal manera que puedan comunicarse los paquetes de IP.

5 Con el fin de funcionar plenamente según se desea, estas estaciones móviles “con capacidad de comunicación de datos” deben disponer de los servicios apropiados de forma que éstos sean soportados y puestos a disposición o habilitados por parte de la red de comunicaciones con la que se han registrado. Idealmente, todas las redes de comunicación del mundo entero han de ser conectadas por medio de acuerdos de itinerancia, y dar soporte y procurar la disponibilidad de la totalidad de tipos diferentes de servicios de comunicación que una estación móvil es capaz de proporcionar. En la práctica, sin embargo, algunas redes de comunicación no tienen un determinado servicio de comunicación (por ejemplo, un servicio de comunicación de datos) o no pueden ponerlo a disposición de una estación móvil. Este problema puede ser parcialmente mitigado en una zona de cobertura dada, puesto que pueden existir varias redes de comunicación entre las que la estación móvil puede escoger.

15 Las técnicas de selección de red tradicionales para servicios de GSM, sin embargo, no tienen en cuenta la disponibilidad de otros servicios (por ejemplo, servicios de comunicación de datos) en su proceso de toma de decisiones. Es decir, las técnicas de selección de red tradicionales están centradas en servicios de voz. Como resultado de ello, puede seleccionarse por parte de tales estaciones móviles una red de comunicación inadecuada. Por ejemplo, una estación móvil puede seleccionar una red de comunicación que sea capaz de proporcionar un servicio de voz aceptable pero no un servicio de datos, incluso aunque otra red adecuada y disponible pueda proporcionar tanto el servicio de voz como el de datos. Semejante funcionamiento tradicional es indeseable, especialmente para las estaciones móviles que están destinadas fundamentalmente a proporcionar al usuario final un servicio de comunicación de datos (por ejemplo, dispositivos portátiles de correo electrónico). En particular, una red con capacidad de GPRS/GSM resulta más preferible para estas estaciones móviles que lo que lo son las redes de sólo GSM.

25 Una técnica mejor y no tradicional de selección de red para estas estaciones móviles implicaría dar prioridad a la selección de redes de comunicación con capacidad para datos (por ejemplo, GPRS) sobre las redes sólo de voz (por ejemplo, GSM). En tal procedimiento, la estación móvil puede tener que determinar si se ha puesto o no realmente a disposición el servicio de datos por parte de la red de comunicación. Más concretamente, la estación móvil realiza una petición de un servicio de datos que puede ser aceptada o denegada por la red. Si el servicio de datos se deniega, la estación móvil recibe de la red diferentes “códigos de causa de rechazo” que están asociados a distintas razones para la denegación del servicio. Dependiendo del código de rechazo, la estación móvil puede tener que esperar hasta que pueda solicitar de nuevo el servicio de datos, a que expire un temporizador, a que cambie la red o hasta que el usuario renueve el ciclo de alimentación de potencia (desconexión & conexión) en el dispositivo móvil. Si el usuario final no está viendo el dispositivo de presentación visual de estación móvil (por ejemplo, la estación móvil es portada en un estuche o riñonera), el usuario no se apercebirá de la indisponibilidad del servicio de datos y puede no recibir datos perentorios e importantes a tiempo (por ejemplo, mensajes de correo electrónico perentorios).

40 En un problema relacionado, si no tiene éxito el enganche al GPRS o un intento de Actualización de Área de Encaminamiento (RAU -“Routing Area Update”) con la red (por ejemplo, no hay respuesta por parte de la red, o se recibe un código de rechazo), la estación móvil lo vuelve a intentar de forma consecutiva hasta cinco (5) veces. Si el contador de tentativas de enganche al GPRS o de RAU es mayor o igual que cinco, la estación móvil debe situarse a sí misma en un estado “No registrado en GPRS” e iniciar un temporizador designado como “temporizador 3302”. El temporizador 3302 se ajusta en un valor tomado del temporizador de GSM 3212, el cual es un temporizador de actualización periódica de ubicación. Véase, por ejemplo, la especificación de 3GPP 24.08, Edición de 1997. De la especificación de 3GPP 24.08, Edición de 1997, el valor por defecto de T3302 es 12 minutos si no se ha proporcionado uno por la red. Así pues, la estación móvil recibe de ordinario el valor para el temporizador 3312 de forma aérea por parte de la red, o bien, si no se ha proporcionado uno por la red, utiliza un valor por defecto. En caso de que se haya proporcionado de forma aérea por la red, el temporizador puede ajustarse en hasta cuatro (4) horas. La estación móvil no es capaz de intentar obtener servicios de GPRS de nuevo hasta que haya expirado este temporizador 3302. Como es evidente, esto puede causar retardos sustanciales en los datos (por ejemplo, retardos en la recepción de mensajes de correo electrónico “perentorios”).

55 De acuerdo con ello, existe la necesidad consecuente de métodos y aparatos de selección de red que superen las deficiencias de esta técnica anterior.

60 La Publicación de Solicitud de Patente norteamericana N° 2002/0082032 A1 (Hunzinger) describe un sistema de comunicación inalámbrico en el que la infraestructura inalámbrica adapta parámetros de acceso y gestiona recursos de canal basándose en información detallada de reconexión obtenida de estaciones móviles individuales. Las estaciones móviles transmiten información de estado de tentativa de reconexión concreta a la infraestructura inalámbrica. La información de estado de tentativa de reconexión, conjuntamente con la estadística agregada de las otras estaciones móviles, es utilizada por la infraestructura para adaptar parámetros de acceso con el fin de incrementar o reducir la probabilidad de un acceso con éxito.

65 Sumario

La presente Solicitud describe métodos y aparatos para seleccionar una red de comunicación con el fin de proporcionar uno o más servicios de comunicación para una estación móvil. En general, se lleva a cabo una operación de

barrido por parte de la estación móvil con el fin de identificar una o más redes de comunicación que dan soporte a un servicio de comunicación de voz en una zona geográfica de cobertura. La estación móvil identifica cuál de las redes de comunicación identificadas pone a disposición de la estación móvil un servicio de comunicación de datos. La estación móvil selecciona y se registra entonces con una red de comunicación que hace que el servicio de comunicación de voz y de datos esté disponible, frente a una red que no logra poner a disposición el servicio de comunicación de datos. Preferiblemente, el método se lleva a cabo en asociación con la creación de una o más listas de redes a las que se ha dado prioridad. En ese caso, la estación móvil asigna una prioridad más alta, en la lista de redes a las que se ha dado prioridad, a una red de comunicación que pone a su disposición el servicio de comunicación de voz y de datos, con respecto a una red de comunicación que no lo hace. En cualquier caso, sin embargo, la red de domicilio o doméstica se mantiene como la red de más alta prioridad para la comunicación con la estación móvil.

Específicamente, se proporcionan retardos reducidos en el servicio de datos ofrecido por las redes con capacidad de comunicación de datos. Un método ilustrativo incluye las etapas de: recibir y almacenar, en la memoria de una estación móvil, un valor de temporizador almacenado que está basado en un valor de temporizador de actualización periódica de ubicación, emitido o radiodifundido por una red de comunicación inalámbrica para uso en la estación móvil; hacer, por parte de la estación móvil, que se transmita una petición de conectividad de datos desde la estación móvil a través de la red inalámbrica, y reintentar la transmisión de la petición desde la estación móvil hasta una pluralidad de veces cuando falla la capacidad de conexión o conectividad de datos; activar, tras el fallo de los uno o más reintentos de petición de conectividad de datos, un temporizador en la estación móvil basado en un valor de temporizador interno si el valor de temporizador interno es menor que el valor de temporizador almacenado, y, si no, activar el temporizador de la estación móvil basado en el valor de temporizador almacenado; y repetir la transmisión de peticiones de conectividad de datos desde la estación móvil después de la expiración del temporizador.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una interconexión de red global;

La Figura 2 es un diagrama de bloques de un dispositivo de comunicación móvil que consiste en una estación móvil celular;

La Figura 3 es un diagrama de bloques que muestra dos redes de GSM/GPRS y una estación móvil desplazándose forma itinerante entre ellas;

La Figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra una estación móvil en una región en la que existen varias redes de comunicación de diferentes tipos;

Las Figuras 5, 6 y 7 forman un diagrama de flujo para la selección automática de red de acuerdo con la presente Solicitud; y

Las Figuras 8, 9 y 10 conforman un diagrama de flujo para la selección manual de red de acuerdo con la presente Solicitud.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Se describen aquí métodos y aparatos para llevar a cabo la selección de red por parte de un dispositivo de comunicación móvil. En situaciones en las que se encuentran disponibles más de una red inalámbrica en una zona de cobertura dada, se utiliza un método para seleccionar o asignar prioridad a una red inalámbrica que proporciona un servicio de datos (o los “mejores” servicios) frente a otras que no lo hacen. Tales métodos son aplicables a dispositivos móviles que funcionan de acuerdo con cualquier norma de comunicación adecuada, pero son particularmente aplicables a estaciones móviles con capacidad para el Servicio General de Radio en Paquetes (GPRS -“General Packet Radio Service”) avanzado. En este entorno, el método puede conferir una prioridad a la selección de una red con capacidad para GPRS con respecto a una red con capacidad únicamente para el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM -“Global System for Mobile communications”).

Específicamente, se proporcionan retardos reducidos en el servicio de datos ofrecido por las redes con capacidad de comunicación de datos. Un método ilustrativo incluye las etapas de recibir almacenar en memoria un primer valor de temporizador que es emitido o radiodifundido por una red de comunicación inalámbrica para uso en la estación móvil; hacer que se transmita a través de la red inalámbrica una petición de conectividad de datos, y reintentar la petición hasta una pluralidad de veces cuando la conectividad de datos falla; activar, tras el fallo de los uno o más reintentos de petición de conectividad de datos, un temporizador basado en un segundo valor de temporizador que es menor que el primer valor de temporizador; y repetir la transmisión de peticiones de conectividad de datos después de la expiración del temporizador.

Haciendo referencia, a continuación, a la Figura 1, se ilustra una visión global del modo como las redes se conectan en todo el mundo. Se muestran redes de GSM y de GPRS como ejemplos de redes de comunicación inalámbricas. La red de voz conocida como GSM es el componente más antiguo y ha estado disponible desde aproximadamente 1992, en tanto que el GPRS, un componente de datos que se ha combinado o solapado con el GSM, ha estado disponible sólo desde en torno a 1999. Estas dos redes son ahora comunes en todo el mundo y presentan algunas de las velocidades de

ES 2 304 627 T3

despliegue más rápidas de cualquier red de voz y datos. Dichas redes combinadas de voz y de datos incluyen también las modernas redes de Acceso Múltiple por División en Código (CDMA -“Code Division Multiple Access”) y redes de tercera generación (3G) como la de Velocidades de Datos Mejoradas para Evolución Global (EDGE -“Enhanced Data-rates for Global Evolution”) y los Sistemas de Telecomunicaciones móviles Universales (UMTS -“Universal Mobile Telecommunications Systems”), en la actualidad en desarrollo.

En la Figura 1 hay cinco redes sólo de GSM, 10, 14, 16, 22, 26, y ocho redes combinadas de GSM/GPRS, 2, 4, 8, 12, 18, 20, 24, 28, que se muestran en diversas partes del mundo. En cualquier instante en el tiempo, un país dado puede tener una o más redes de GSM y/o de GSM/GPRS. Cada operador de red toma decisiones financieras y prácticas por lo que respecta a cuándo debe adquirir e implementar la capacidad funcional de GPRS en una red de GSM ya existente. En consecuencia, un usuario de un teléfono de GSM o de una estación móvil con capacidad de GPRS puede entrar en un país dado y encontrarse con redes que dan soporte, bien a GSM únicamente o bien a GSM/GPRS combinados.

Estas redes implementan interconexiones entre sí con el fin de proporcionar soporte a la itinerancia entre países y para dar soporte a las notificaciones de facturación y de itinerancia entre las redes. Si bien se muestran como redes físicas independientes en la Figura 1, las trece redes (cinco de GSM y ocho de GSM/GPRS) se interconectan para formar un total de cuatro redes -tres redes de GSM/GPRS, 1, 2 y N, y una red de GSM 1. Una red de GSM puede conectarse a una o más redes de GSM distintas, a una o más redes de GSM/GPRS, o ambas posibilidades. Una red de GSM/GPRS puede conectarse, de forma similar, con otras redes de GSM/GPRS, con redes de GSM, o tanto con redes de GPRS/GSM y redes de GSM. Las redes de Canadá, que se muestran como GSM/GPRS1 2 y GSM/GPRS2 4, se conectan respectivamente con la GSM/GPRS1 12 y la GSM1 14 que se muestran en los Estados Unidos. La GSM/GPRS2 4 se conecta también con la GSM/GPRS1 8 que se muestra en la zona de Inglaterra a través de un enlace de comunicación 6. La red GSM1 14 procedente de los Estados Unidos se conecta también con la GSM1 10 que se muestra en el centro de Europa. Otras redes, de la 16 a la 18, se interconectan de forma similar, como se muestra. Estas interconexiones forman la base del movimiento de tráfico y del soporte de itinerancia entre las redes.

Conforme una estación móvil entra en un país o una zona de cobertura de red de comunicación dada, puede ser capaz de comunicarse con una o más redes de GSM o de GSM/GPRS inalámbricas para recibir datos y señales de voz. En Inglaterra, por ejemplo, existen en la actualidad cuatro redes de GSM o de GSM/GPRS desplegadas y disponibles para que las estaciones móviles se conecten con ellas. Normalmente, los teléfonos celulares o las estaciones móviles que se venden en Inglaterra trabajarán únicamente con una red. Sin embargo, las estaciones móviles que entran en Inglaterra desde Francia pueden tener dos o tres redes para escoger. La selección de una red concreta se lleva a cabo actualmente por una estación móvil de forma aleatoria, basándose en la señal más intensa recibida en el instante de la llegada al país.

Haciendo referencia a continuación a la Figura 2, se muestra en ella un diagrama de bloques de una estación móvil celular, que es uno de los tipos de dispositivo de comunicación móvil. La estación móvil 115 es, preferiblemente, un dispositivo de comunicación inalámbrico de dos vías o en ambos sentidos que tiene al menos capacidades de comunicación de voz y de datos. La estación móvil 115 tiene, preferiblemente, la capacidad de comunicarse con otros sistemas informáticos por la Internet. Dependiendo de la capacidad funcional exacta que se proporcione, puede hacerse referencia al dispositivo móvil como un dispositivo de mensajería de datos, un dispositivo buscador o “busca” de comunicación en ambos sentidos, un dispositivo de correo electrónico inalámbrico, un teléfono celular con capacidades de mensajería de datos, un aparato de Internet inalámbrico o un dispositivo de comunicación de datos, por ejemplo.

En el caso de que la estación móvil 115 esté habilitada para una comunicación en ambos sentidos, ésta incorporará un subsistema de comunicación 211 que incluye tanto un receptor 212 como un transmisor 214, así como componentes asociados tales como uno o más elementos de antena 216 y 218, preferiblemente encastrados o internos, osciladores locales (LOs -“local oscillators”) 213, y un módulo de tratamiento o procesamiento, tal como un procesador 220 de señal digital (DSP -“digital signal processor”). Como resultará evidente para los expertos en el campo de las comunicaciones, el diseño concreto del subsistema de comunicación 211 será dependiente de la red de comunicación en la que esté destinado a operar el dispositivo. Por ejemplo, la estación móvil 115 puede incluir un subsistema de comunicación 115 diseñado para operar dentro del sistema de comunicación móvil Mobitex™, del sistema de comunicación móvil DataTAC™ o de una red de GPRS.

Los requisitos de acceso a la red variarán también dependiendo del tipo de red 219. Por ejemplo, en las redes Mobitex y DataTAC, la estación móvil 115 se registra en la red utilizando un número único de identificación asociado a cada estación móvil. En las redes de GPRS, sin embargo, el acceso a la red está asociado con un abonado o usuario de la estación móvil 115. Una estación móvil de GPRS requiere, por tanto, una tarjeta de módulo de identidad de abonado (SIM -“subscriber identity module”) al objeto de operar en una red de GPRS. Sin una tarjeta de SIM válida, una estación móvil de GPRS no será completamente funcional. Pueden estar disponibles las funciones de comunicación locales o que no implican la red, así como funciones legalmente requeridas (“en caso de que las haya”) tales como la llamada de emergencia al “911”, pero la estación móvil 115 será incapaz de llevar a cabo cualesquiera otras funciones que impliquen comunicaciones a través de la red 219. La interfaz de SIM 244 es, por lo común, similar a la ranura para tarjeta dentro de la cual puede insertarse una tarjeta SIM y de la que puede retirarse. La tarjeta de SIM puede tener aproximadamente 64 K de memoria y albergar mucha configuración de clave, identificación e información 250 referente al abonado. La O-PPLMN, la U-PPLMN y la PLMN prohibida (FPLMN -“forbidden PLMN”) son recibidas inicialmente desde la tarjeta de SIM 250. Se aplicará aquí, generalmente, en lo que sigue la referencia a la PPLMN tanto a la O-PPLMN como a la U-PPLMN.

ES 2 304 627 T3

5 Cuando se requiera el registro de red o se hayan completado procedimientos de activación, la estación móvil 115 puede enviar y recibir señales de comunicación a través de la red 219. Las señales recibidas por la antena 216, a través de la red de comunicación 219, son suministradas como entrada al receptor 212, el cual puede llevar a cabo funciones comunes de un receptor tales como la amplificación de señal, la conversión de frecuencia en sentido descendente, la filtración, la selección de canal y similares, y, en el sistema proporcionado a modo de ejemplo en la Figura 2, la conversión de analógico a digital (A/D). La conversión de A/D de una señal recibida permite llevar a cabo en el DSP 220 funciones de comunicación más complejas, tales como la desmodulación y la descodificación. De una forma similar, las señales que se han de transmitir son procesadas o tratadas, incluyendo, por ejemplo, su modulación o codificación, por el DSP 220 y suministradas como entrada al transmisor 214 para su conversión de digital a analógico, su conversión de frecuencia en sentido ascendente, su filtración, su amplificación y su transmisión a través de la red de comunicación 219 mediante la antena 218. El DSP 220 no sólo procesa señales de comunicación, sino que proporciona también un control del receptor y del transmisor. Por ejemplo, las ganancias aplicadas a las señales de comunicación en un receptor 22 y en un transmisor 214 pueden ser controladas de forma adaptativa por medio de algoritmos de control de ganancia automático implementados en el DSP 220.

15 La estación móvil 115 incluye, preferiblemente, un microprocesador 238 que controla el funcionamiento global del dispositivo. Las funciones de comunicación, incluyendo al menos comunicaciones de datos y de voz, se llevan a cabo por medio del subsistema de comunicación 211. El microprocesador 238 interactúa también con subsistemas adicionales del dispositivo tales como un dispositivo de presentación visual 222, una memoria 224 de tipo *flash* o de refrescamiento por impulsos, una memoria de acceso aleatorio (RAM -“random access memory”) 226, subsistemas auxiliares de entrada/salida (E/S -“I/O” (“Input/Output”)) 228, un acceso o puerta en serie 230, un teclado 232, un altavoz 234, un micrófono 236, un subsistema de comunicaciones 240 de corto alcance y cualesquiera otros subsistemas del dispositivo, que se designan generalmente por la referencia 242.

25 Algunos de los subsistemas que se muestran en la Figura 2 llevan a cabo funciones relacionadas con la comunicación, en tanto que otros subsistemas pueden proporcionar funciones “residentes” o intrínsecas del dispositivo. Apreciablemente, algunos subsistemas, tales como, por ejemplo, el teclado 232 y el dispositivo de presentación visual 222, pueden ser utilizados tanto para funciones relacionadas con la comunicación, tales como la introducción de un mensaje de texto para su transmisión por una red de comunicación, como para funciones residentes en el dispositivo, tales como una calculadora o una lista de tareas.

30 El software o programación del sistema operativo utilizada por el microprocesador 238 se almacena, preferiblemente, en un almacenamiento perdurable tal como una memoria 224 de refrescamiento por impulsos, que puede consistir también, en lugar de ello, en una memoria de sólo lectura (ROM -“read-only memory”) o un elemento de almacenamiento similar (no mostrado). Los expertos de la técnica apreciarán que es posible cargar temporalmente en una memoria volátil tal como una RAM 226, el sistema operativo, aplicaciones específicas del dispositivo, o ciertas partes de los mismos. Las señales de comunicación recibidas pueden almacenarse también en la RAM 226.

35 El microprocesador 238, además de sus funciones de sistema operativo, hace posible, preferiblemente, la ejecución de aplicaciones de software en la estación móvil. Se instalará habitualmente en la estación móvil 115, durante la fabricación, un conjunto predeterminado de aplicaciones que controlan operaciones básicas, incluyendo, por ejemplo, al menos aplicaciones de comunicación de datos y de voz. Una aplicación de software preferida puede ser una aplicación de gestor de información personal (PIM -“personal information manager”) que tenga la capacidad de organizar y gestionar elementos de datos relativos al usuario de la estación móvil, tales como correo electrónico, eventos de calendario, correos de voz, citas y elementos de tarea, si bien no se limita a éstos. Naturalmente, estarán disponibles en la estación móvil uno o más almacenamientos de memoria para facilitar el almacenamiento de los elementos de datos de PIM. Dicha aplicación de PIM tendrá, preferiblemente, la capacidad de enviar y recibir elementos de datos a través de la red inalámbrica 219. En una realización preferida, los elementos de datos de PIM son integrados sin interrupciones o discontinuidades, sincronizados y actualizados, a través de la red inalámbrica 219, con los elementos de datos correspondientes del usuario de la estación móvil almacenados en un sistema de computadora anfitriona o central o asociados con ésta. Pueden cargarse también aplicaciones adicionales en la estación móvil a través de la red 219, un subsistema de E/S auxiliar 228, una puerta en serie 230, un subsistema de comunicaciones 240 de corto alcance y cualquier otro subsistema adecuado 242, e instalarse por un usuario en la RAM 226 ó, preferiblemente, en un almacenamiento no volátil (no mostrado) para su ejecución en el microprocesador 238. Dicha flexibilidad en la instalación de la aplicación incrementa la capacidad funcional del dispositivo y puede proporcionar funciones intrínsecas al dispositivo mejoradas, funciones relacionadas con la comunicación mejoradas, o las dos clases. Por ejemplo, las aplicaciones de comunicación segura pueden permitir llevar a cabo funciones de comercio electrónico y otras transacciones financieras semejantes utilizando la estación móvil 115.

40 En un modo de comunicación de datos, una señal recibida, tal como un mensaje de texto o una descarga de página web, será procesada por el subsistema de comunicación 211 y suministrada como entrada al microprocesador 238, el cual trata preferiblemente, de forma adicional, la señal recibida para suministrarla como salida al dispositivo de presentación visual 222 ó, alternativamente, a un dispositivo de E/S auxiliar 228. Un usuario de la estación móvil 115 puede también componer elementos de datos tales como, por ejemplo, mensajes de correo electrónico, utilizando el teclado 232, el cual es, preferiblemente, un teclado alfanumérico completo o una parrilla de teclas del tipo de las de los teléfonos, en combinación con el dispositivo de presentación visual 222 y, posiblemente, con un dispositivo de E/S auxiliar 228. Tales elementos compuestos pueden ser entonces transmitidos por la red de comunicación a través del subsistema de comunicación 211, y almacenados en porciones 251 de la memoria 224 de refrescamiento por impulsos.

ES 2 304 627 T3

Para las comunicaciones de voz, el funcionamiento global de la estación móvil 115 es similar, con la excepción de que las señales recibidas serán suministradas preferiblemente como salida a un altavoz 234, y las señales destinadas a ser transmitidas serán generadas por un micrófono 236. Pueden también implementarse en la estación móvil 115 subsistemas de E/S de voz o de audio alternativos, tales como un subsistema de grabación de mensajes de voz. Si bien la señal de voz o de audio suministrada como salida se cumple, de preferencia, fundamentalmente por medio del altavoz 234, puede también utilizarse el dispositivo de presentación visual 222 para proporcionar, por ejemplo, una indicación de la identidad de una parte llamante, la duración de una llamada de voz u otra información relacionada con una llamada de voz.

La puerta en serie 230 de la Figura 2 estará implementada normalmente en una estación móvil del tipo de asistente personal digital (PDA -“personal digital assistant”) para la que pueda ser deseable la sincronización con una computadora de sobremesa del usuario, si bien se trata de un componente opcional del dispositivo. Dicha puerta 230 permitirá a un usuario establecer preferencias a través de un dispositivo externo o aplicación de software, y ampliará las capacidades de la estación móvil al hacer posibles las descargas de información o software a la estación móvil 115 por un medio distinto de a través de una red de comunicación inalámbrica. El camino de descarga alternativo puede ser utilizado, por ejemplo, para cargar una clave de cifrado o encriptación en el dispositivo a través de una conexión directa y, por tanto, fiable y de confianza, a fin de permitir, con ello, una comunicación segura del dispositivo.

Un subsistema de comunicaciones 240 de corto alcance es un componente opcional adicional que puede hacer posible la comunicación entre la estación móvil 115 y diferentes sistemas o dispositivos, que no tienen que ser necesariamente dispositivos similares. Por ejemplo, el subsistema 240 puede incluir un dispositivo infrarrojo así como circuitos y componentes asociados, o bien un módulo de comunicación Bluetooth™ para hacer posible la comunicación con sistemas o dispositivos similarmente habilitados.

La Figura 3 es un diagrama de bloques que muestra dos redes de GSM/GPRS y una estación móvil desplazándose de forma itinerante entre ellas. La Figura 3 ilustra una estación móvil 115 desplazándose de forma itinerante entre dos redes de GSM/GPRS 120 y 125. Este tipo de disposición de itinerancia es similar al modo como podría encargarse de la itinerancia una red de sólo GSM, pero con pequeñas diferencias. En una red combinada de GSM/GPRS, una estación móvil que da soporte únicamente a la voz, únicamente a los datos, o a una combinación de voz y datos, será tratada de forma similar por lo que respecta a la itinerancia entre redes. Una estación móvil que entra en una zona o país dado puede detectar las redes de GSM/GPRS a través de interacciones de canales de radio de RF especiales. La ilustración de la Figura 3 proporciona un rápido resumen o síntesis de referencia para describir el modo como trabaja el procedimiento. Las relaciones de itinerancia entre operadores se establecen fundamentalmente para aspectos de facturación. Pueden establecerse disposiciones especiales de tarifa inter-operadores (IoT -“Inter operator Tariff”) entre operadores para el tráfico de GSM únicamente, o para el tráfico de GSM y de GPRS. Son estas relaciones las que están reflejadas en las listas de PPLMN y de FPLMN dentro de las tarjetas de SIM de estación móvil.

La red de GSM/GPRS 1 es la red doméstica para el usuario de la estación móvil 115. Se hace referencia a la red doméstica para el usuario como la red móvil terrestre pública doméstica (HPLMN -“home public land mobile network”), y las estaciones móviles registradas dentro de esta red se mantienen en un registro de ubicación doméstica (HLR -“home location registry”) 150. El HLR 150 se utiliza para verificar abonados en la misma red, y para confirmar abonados domésticos en las otras redes. Cada red inalámbrica proporciona soporte a un abanico de servicios en el que uno de los puntos de acceso a los servicios tiende a ser una conexión fija, y no una conexión basada en radio. Las conexiones fijas permiten, por lo general, una mayor capacidad de entrada y salida de datos para un número grande de abonados al servicio a los que se da soporte mediante un único Nombre de Punto de Acceso (APM -“Access Point Name”). En la Figura 3, uno de tales servicios se ha denominado proveedor de servicios doméstico 100, ya que podría ser el servicio de comunicaciones fundamental para un grupo dado de estaciones móviles 115. Algunas estaciones móviles 115 pueden tener un único proveedor de servicios doméstico 100, ó bien pueden tener varios servicios 105, 110 a los que acceden.

Los componentes principales de la red de GSM/GPRS 125 incluyen una estación de base 145, el nodo de soporte de GPRS servidor (SGSN -“serving GPRS support node”) 130, el nodo de soporte de GPRS de pasarela (GGSN -“gateway GPRS support node”) 140, el nodo de GGSN de Frontera 135, el HLR (registro de ubicación doméstica -“home location registry”) 150 y el VLR (registro de ubicación de visitante -“visitor location registry”) 155.

Convencionalmente, cuando la estación móvil 115 se encuentra dentro de una zona de cobertura de la red doméstica 120, ésta se comunica a través de la estación de base 145 de vuelta por la red 120 con el proveedor de servicios doméstico 100. Cuando la estación móvil 115 está buscando cobertura, especialmente cuando pueden existir varias redes disponibles, comprueba normalmente la primera HPLMN. Conforme el usuario se desplaza en movimiento itinerante a otro país o región en la que ya no está disponible la red doméstica 120, la estación móvil 115 efectúa un barrido de todas las estaciones de base 147 disponibles a través de las intensidades de señal, normalmente de radiofrecuencia (RF) recibidas. Para un experto de la técnica, se entiende que el concepto de seleccionar una intensidad de señal de RF “lo suficientemente fuerte” está abierto a una amplia variedad de ajustes e interpretaciones. Como ejemplo de ello, las normas de GSM especifican que una intensidad de señal de -85 dBm o más debe considerarse como un nivel apropiado para una señal “lo suficientemente fuerte”. Sin embargo, no es esencial este nivel de señal exacto para los sistemas y los métodos que aquí se describen, y pueden ser útiles otros valores, dependiendo de la red, la estación móvil, o el tipo de red o de estación móvil concretos.

ES 2 304 627 T3

Los expertos de la técnica apreciarán que tales procedimientos de barrido tienen configuraciones o patrones pre-definidos. En una red de GSM o de GPRS, por ejemplo, las operaciones de barrido están definidas en las normas que rigen las estaciones móviles de GSM. Existe una cierta flexibilidad en las normas, lo que permite al usuario tener alguna participación en la selección de una red que se ha de utilizar al margen de la HPLMN. Cada red se define como una PLMN, y la relación entre las PLMN's puede definirse en tablas situadas dentro de la estación móvil 115. Una vez que la estación móvil 115 ha identificado las estaciones de base 147 y, por tanto, las redes situadas dentro de su alcance, retorna a la lista de PPLMN para ver si una de las redes coincide con una red de la lista de PPLMN.

En las estaciones móviles de GPRS convencionales, hay dos tipos de listas de PPLMN dentro de la estación móvil 115, a saber: una de O-PPLMN y una de U-PPLMN, tal y como se muestra en la Figura 2. La lista definida por el usuario es un concepto relativamente nuevo y se encuentra en un uso limitado en el momento actual. Similarmente, la estación móvil 115 tiene también una lista de PLMN Prohibidas (FPLMN -“forbidden PLMN”) que utiliza para excluir ciertas conexiones a redes. Existe también la posibilidad de que una red localizada durante una operación de barrido no caiga dentro de una de estas listas. En tal caso, la red puede aún ser utilizada, preferiblemente, en respuesta a una confirmación por parte de un usuario de la estación móvil, a través de una caja de diálogo, por ejemplo, con respecto a qué red se ha de utilizar.

Las redes de GPRS se enlazan, habitualmente, a través de un intercambio de encaminamiento de GPRS (GRX -“GPRS Routing eXchange”) 160 y un GGSN de frontera 135 y 137. La señalización implicada en este intercambio se describe aquí con la extensión necesaria para ilustrar ciertos aspectos de la invención. Detalles adicionales del GRX 160 pueden resultar evidentes para los expertos de la técnica y pueden también encontrarse en los documentos normativos de GSM que tratan del soporte para la itinerancia en GPRS (especificación de 3GPP 23.122).

Cuando la estación móvil 115 experimenta una situación prolongada de ausencia de cobertura, comienza a buscar señales de RF procedentes de las estaciones de base 145 ó 147. Una vez que se ha captado una señal, los protocolos de radio informan a la estación móvil 115 sobre qué red se ha captado y las capacidades de la red. Cada red tiene una firma, y una estación de base con capacidad de GPRS tiene un protocolo de saludo extendido más allá del protocolo de GSM para identificar sus capacidades de datos. Dentro de una red de GSM/GPRS existe un código móvil de país (MCC -“mobile country code”) y un móvil de red (MNC -“mobile network code”) que contiene un valor asignado a la red y un número de tecnología de acceso. El número de tecnología de acceso indica el intervalo de frecuencias de radio de la red, es decir, 900 MHz, 1.800 MHz, 1.900 MHz, etc.

Al seleccionar la estación móvil 115 una red, lleva a cabo un “enganche” a la red y proporciona su código de identificación. Para las de GSM/GPRS, este código puede incluir tanto la Identidad de Abonado Móvil Internacional (IMSI -“International Mobile Subscriber Identity”) como la Identidad de Abonado Móvil Temporal (TMSI -“Temporal Mobile Subscriber Identity”), las cuales identifican una cuenta o suscripción de red de comunicación, así como un Número ISDN/PSTN de Estación Móvil, MSISDN (“Mobile Station ISDN/PSTN”), que identifica el usuario o abonado de estación móvil. Si la estación móvil 115 está tratando de engancharse a una red diferente de su red doméstica 120, tal como la red 125, entonces la otra red 125 utilizará la red de GRX 160 para verificar la suscripción con la red doméstica 120. Esto hace que la red doméstica 120 se refiera al HLR 150 para determinar si la suscripción es válida. Una vez hecha la verificación, la estación móvil 115 se coloca en la tabla de VLR 157 de la red de visita 125. Para un experto de la técnica, este procedimiento es similar en una red de sólo GSM, con la excepción de que el enlace entre la red doméstica y la de visita será a través de un componente de Centro de Conmutación Móvil (MSC -“Mobile Switching Center”) de Pasarela.

Tras el enganche a la red 125, la estación móvil 115 tratará de abrir un contexto de Protocolo de Datos en Paquetes (PDP -“Packet Data Protocol”) al proveedor de servicios doméstico 100 a través del SGSN local 132 de la red de GSM/GPRS en el país-2 125. El contexto de PDP toma como objetivo un APN y el servicio doméstico 100. EL contexto de PDP también asigna una dirección de IP (protocolo de Internet -“Internet Protocol”) a la estación móvil 115, de tal manera que pueden transmitirse paquetes de IP en cualquiera de los sentidos. El SGSN 132 detecta la estación móvil 115 como una estación móvil visitante 115, y encamina la petición a través del GGSN de frontera 137 y la remite hasta la conexión de GRX correcta de la red de GRX 160, hasta un GGSN de frontera correspondiente 135 de la red doméstica 120. Como se ha mencionado anteriormente, esta determinación se hace mediante la información de identificación proporcionada por la estación móvil 115 durante el procedimiento de enganche.

Cada interfaz de la red de GSM/GPRS está etiquetada con el fin de identificar el protocolo del que se hace uso. Entre todas las estaciones de base 145 y el SGSN 130 se encuentra la interfaz Gb. Entre el SGSN 130 y el GGSN 140 se encuentra la interfaz Gn, que se utiliza también entre el SGSN 130 y el GGSN de frontera 145. Entre el GGSN 140 y todos los proveedores de servicios se utiliza la interfaz Gi, y entre las pasarelas de frontera 135 y la red de GRX 10 se utiliza la interfaz Gp. Desde la red de GRX 160 es posible llegar a todos los demás sistemas de operadores de red extranjeros (FNO -“foreign network operators”) 165, suponiendo que tienen redes de GRX enlazadas en común.

Las normas de redes de GSM especifican etapas o pasos concretos que la estación móvil 115 ha de llevar a cabo para seleccionar una estación de base 147 en la red de GSM/GPRS del país-2 125. En primer lugar, la estación móvil 115 debe conseguir un cierto nivel mínimo de intensidad de señal con la estación de base. Una vez establecida la intensidad de señal e identificadas las redes asociadas con cada estación de base que satisfacen el criterio de intensidad de señal mínima, la estación móvil 115 utiliza sus listas de PPLMN y de FPLMN ubicadas en la SIM para determinar la que considera la “mejor” elección de red. La estación móvil 115 comprueba la lista de PPLMN para ver si una

ES 2 304 627 T3

de las redes recientemente ubicadas coincide con una red de la lista de PPLMN. Similarmente, la estación móvil 115 comprueba también la lista de FPLMN para determinar qué redes están prohibidas. Si cualquiera de las redes recientemente ubicadas se da en la FPLMN, entonces esas redes se excluyen de cualesquiera operaciones de conexión adicionales. Si no existen coincidencias con la lista de PPLMN, la estación móvil 115 puede intentar seleccionar una de las redes recientemente ubicadas basándose en la intensidad de la señal.

La Figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra una estación móvil en una región en la que existen varias redes de diferentes tipos. En la Figura 4, la estación móvil 115 se muestra en una región con cuatro redes 210, 215, 220, 225, cada una de las cuales tiene una estación de base 212, 214, 216, 218. Con propósitos ilustrativos, se supone que cada estación de base 212, 214, 216, 218 tiene una intensidad de RF similar desde el punto de vista de la estación móvil 115, y que la estación móvil 115 recibe señales “lo suficientemente fuertes” desde la Red Local 1 210, la Red Local 2 215, la Red Local 3 220 y la Red Local 4 225. Dos de las redes, la 210 y la 215, tienen capacidad de GPRS y dos de las redes, la 220 y la 225, son redes únicamente de GSM que no tienen capacidad de GPRS.

De acuerdo con la presente Solicitud, con el fin de que la estación móvil 115 maximice sus capacidades como estación móvil de múltiples funciones o multi-funcional (por ejemplo, con capacidad para servicios de comunicación tanto de datos como de voz), ésta ha de seleccionar una de las redes de GPRS 210 y 215. En el funcionamiento de GSM convencional, la estación móvil 115 comparará todas las redes desde las cuales las señales recibidas se encuentran por encima de cualquier nivel de intensidad de señal mínimo requerido y las cotejará con la red de orden más superior encontrada en la PPLMN. Puesto que la PPLMN se encuentra en orden de prioridad, una estación móvil de GSM debe, por definición, seguir el ordenamiento de esta lista. En la Figura 4, por ejemplo, si la Red Local 4 225 es la red listada en posición más alta en la lista de PPLMN, entonces la estación móvil debe instalarse en esta red. Sin embargo, este procedimiento ignora el hecho de que la estación móvil 115 puede tener también capacidad de comunicación de datos. La elección de la Red Local 4 225, que no proporciona soporte a comunicaciones de datos, puede, por tanto, no ser siempre la óptima para la estación móvil 115.

Con el fin de mejorar las capacidades de la estación móvil 115, la búsqueda de una red mejor toma en consideración, preferiblemente, otros factores. Como la estación móvil 115 no puede comunicarse de forma eficaz cuando la intensidad de señal se encuentra por debajo de un cierto nivel, únicamente se localizan las estaciones de base de red con señales “lo suficientemente fuertes”, sustancialmente como se ha descrito en lo anterior. De acuerdo con un aspecto de la invención, se identifican entonces las redes con capacidad de comunicación de datos, tales como las redes de GPRS. La estación móvil 115 puede entonces determinar cuál de las redes con capacidad de comunicación de datos identificada se encuentra listada primero en una lista de redes preferidas, que, en las estaciones móviles de GSM/GPRS será la lista de PPLMN. La estación móvil 115 realiza entonces comprobaciones para asegurarse de que se dispone de una interconexión, tal como una red de GRX para una red de GPRS, para la red doméstica desde esta red con capacidad de comunicación de datos con la prioridad más alta de la lista preferida. Si no está disponible ninguna interconexión con la red doméstica desde la red con capacidad de transmisión de datos de prioridad más alta, entonces la estación móvil 115 continúa probando con las redes con capacidad de comunicación de datos identificadas que están también en la lista preferida, hasta que se encuentra un enlace de vuelta hacia la red doméstica.

Si no puede encontrarse ningún enlace que se conecte a la red doméstica, entonces la estación móvil 115 puede volver a la selección tradicional de red de una red que no tiene capacidad de transmisión de datos, tal como una red de GSM, según se ha descrito en lo anterior. Alternativamente, el método de selección de red puede detenerse tras el barrido de todas las redes con capacidad de transmisión de datos en busca de enlaces con la red doméstica. Esto puede ser particularmente deseable cuando las redes con capacidad de comunicación de datos tienen más capacidades en comparación con una red que no tiene capacidad de comunicación de datos. En algunas circunstancias, incluso si un usuario no puede llegar a su red doméstica, pueden ser capaces de utilizar mejor la estación móvil en la nueva red, por ejemplo, para acceder a la Internet libre.

Haciendo referencia de nuevo a la Figura 4, la estación móvil 115 tiene normalmente acceso a una lista de redes preferidas en forma de una PPLMN almacenada en una tarjeta de SIM. Las redes con capacidad de transmisión de datos incluyen las Redes Locales de GSM/GPRS 1 y 2, 210 y 215, en tanto que las Redes Locales de GSM 3 y 4, 220 y 225, representan ejemplos de redes que no tienen capacidad de transmisión de datos.

Si la estación móvil 115 lleva a cabo el método de selección de red descrito brevemente en lo anterior, y se supone que la lista de PPLMN sigue el orden de las redes que se muestran en la Figura 4, la primera red que con la que se deberá probar es la Red Local 1 210. Sin embargo, puesto que la Red Local 1 210 no tiene una conexión de GRX de retorno con la PLMN doméstica 205, se probará a continuación con la Red Local 2 215. Puesto que esta red tiene, en efecto, un enlace Gp 240 de retorno hacia la PLMN doméstica 205 y el proveedor de servicios doméstico 200, será seleccionada por la estación móvil 115. Si la Red Local 2 215, la última red con capacidad de transmisión de datos disponible, no tuviera una conexión de retorno hacia la PLMN doméstica 205, se probaría con la primera red de GSM. La primera red de GSM con la que se probaría sería la Red Local 3 220, y se utilizaría el enlace 230 para comunicarse con el HLR de esa PLMN doméstica 205 con el fin de verificar la información de la cuenta del usuario. Si ésta falla, se probaría con la Red Local 4 225 a través del enlace 235.

En otra realización mostrada en la Figura 4, las nuevas redes 210, 215, 220, 225 no están incluidas en la lista de O-PPLMN de la estación móvil 115. Esta situación es más difícil, ya que la lista de U-PPLMN puede llevarse a efecto,

ES 2 304 627 T3

en caso de existir, en una memoria tal como la memoria 224 de tipo *flash* o de refrescamiento por impulsos, o en la RAM 226 (Figura 2).

Un modo común de confeccionar una lista de U-PPLMN es a través de selecciones de red de usuario o “manuales” previas. Como en el ejemplo anterior de la Figura 4, se supone que la estación móvil 15 ha entrado en un país o región en la que recibe señales de intensidades similares desde las cuatro redes 210, 215, 220 y 225. Sin embargo, se supone adicionalmente que estas redes no se encuentran en la lista de O-PPLMN o en la lista de FPLMN, de manera que la estación móvil 115 puede considerarlas como utilizables. En esta situación, una vez que estas redes son identificadas, el usuario puede ser instado a escoger con qué red le gustaría probar. En los documentos de las normas de GSM, se hace referencia a esto como una selección manual de red. Una vez que el usuario ha seleccionado una red, se prueba con ésta en cuanto a su conectividad de retorno con la red doméstica 205 y, en caso de tener éxito, se añade a la U-PPLMN.

La interfaz de usuario (UI -“user interface”) con estas selecciones de red manuales puede ser una caja de diálogo estándar, una lista de opciones, un menú desplegable o cualesquiera otros modelos de selección de UI disponibles. Resultará evidente para los expertos de la técnica que la UI puede también incluir las capacidades de red mediante la exposición de cadenas de identificación de capacidades tales como “GPRS” o “GSM” al lado de cada una de las elecciones de red para el usuario. En otra realización, puede presentarse al usuario una caja de diálogo titulada “Selecciones de red de GPRS”, seguida de “Selecciones de red de GSM”, en caso de que ninguna de las redes de GPRS consiga llegar hasta la PLMN doméstica.

La selección de red en esta situación puede, en lugar de ello, ser automática, de manera que no requiere la intervención del usuario. En dicho método, la estación móvil 115 identifica, preferiblemente, las redes que proporcionan soporte de GSM y las que proporcionan soporte de GSM/GPRS, y separa los dos tipos de redes. Las redes sólo de GSM se colocan en una lista de PLMN Disuadidas (DPLMN -“Discouraged PLMN”) y se prueba con ellas únicamente después de que se haya probado con todas las redes de GSM/GPRS y hayan fallado. El único fallo mencionado hasta ahora era acerca de la incapacidad para llegar hasta la PLMN doméstica 205. Otros fallos pueden incluir: (1) PLMN no permitida; (2) itinerancia no permitida en esta área local; (3) GPRS no permitido; o (4) rechazo de la red doméstica. Estos errores y otros pueden provocar que la red sea situada en la FPLMN, ya que el enlace de red no parece estar funcionando para la estación móvil 115.

Se añaden, preferiblemente, redes seleccionadas manual o automáticamente a la lista de U-PPLMN, que pueden ser almacenadas en un almacenamiento de datos inscribible tal como una memoria 224 de refrescamiento por impulsos o una RAM 226 (Figura 2) de la estación móvil 115. La lista de U-PPLMN puede ser entonces consultada en el curso de los procedimientos de selección de red subsiguientes. Normalmente, la estación móvil 115 comprobará en primer lugar a lista de O-PPLMN en busca de nuevas redes detectadas durante un procedimiento de selección de red, antes de consular la lista de U-PPLMN. Puede también ser posible configurar una estación móvil para que compruebe la lista de U-PPLMN antes de la lista de O-PPLMN, dependiendo, por ejemplo, de restricciones controladas por el operador de red doméstica, un proveedor de servicios doméstico o el propietario de una estación móvil.

De acuerdo con los documentos de las normas de GSM actuales, una estación móvil tiene únicamente la capacidad limitada de volver a efectuar un barrido en busca de una red que tenga una prioridad más alta en la lista de U-PPLMN o en la lista de O-PPLMN. Si se ha establecido, sin embargo, para una estación móvil un servicio de GSM únicamente de voz o de otro modo limitado, puede ser deseable que la estación móvil realice comprobaciones periódicamente en busca de una nueva red, tal como una red de GSM/GPRS. Esto puede hacerse incluso si la red tiene una baja prioridad en las listas de O-PPLMN y de U-PPLMN. Esta situación puede presentarse también para otros tipos de estaciones móviles y de redes, en las que se habilita un dispositivo móvil para las comunicaciones a través de diferentes tipos de redes que proporcionan soporte a diferentes funciones o servicios de estación móvil.

En la Figura 4, la estación móvil 115 entra en una nueva región o país y encuentra cobertura (es decir, una señal “lo suficientemente fuerte”) únicamente con una estación de base de sólo GSM, ubicada en la Red Local 4 225. Sin embargo, conforme la estación móvil 115 se desplaza dentro del mismo país, puede entrar en la cobertura de otra estación de base de GSM/GPRS, ubicada en la Red Local 1 210. En las normas de GSM, la estación móvil 115 únicamente puede instalarse de forma temporal en la red 210 si ésta tiene una prioridad más alta en las listas de PPLMN. De acuerdo con la presente Solicitud, sin embargo, la estación móvil 115 tratará de volver a efectuar un barrido en busca de otras redes con capacidad de comunicación de datos que no se hayan visto anteriormente o que se hayan hecho disponibles al expirar un cierto periodo de tiempo o con otro suceso apropiado. Esto incluye cualquier red que pueda tener una prioridad más baja en las listas de O-PPLMN y de U-PPLMN. Este intervalo de tiempo puede ser especificado o configurado por, un operador de red, un fabricante de SIM, documentos de normas de redes, fabricantes de estaciones móviles o un dispositivo móvil 115 de usuario, a modo de ejemplo. El objetivo de dicho nuevo barrido consiste en mejorar las capacidades de red de la estación móvil 115.

En este ejemplo, la estación móvil 115 tiene un soporte de voz por medio de la Red Local 4 225, pero, si se cambian las conexiones de red de la estación móvil 115, se podría obtener un soporte de datos y de voz a través de la Red Local 1 210.

Un procedimiento de nuevo barrido puede desencadenarse o iniciarse por cualquier suceso adecuado. Por ejemplo, en el caso de un temporizador de intervalo, puede ejecutarse un procedimiento de nuevo barrido siempre que expire

ES 2 304 627 T3

un temporizador de nuevo barrido. Dicho temporizador se restablece, apropiadamente, de tal manera que el nuevo barrido se lleva a cabo a intervalos. Si el temporizador se restablece en el mismo valor a menos, o hasta, que se reconfigure el intervalo de tiempo, el nuevo barrido tendrá lugar a intervalos uniformes. La regulación de la secuencia temporal del nuevo barrido puede, en lugar de ello, repetirse a intervalos diferentes, en el caso de que el temporizador se restablezca en diferentes valores tras un cierto número de operaciones de nuevo barrido infructuosas, durante las cuales se encuentra ninguna nueva red con capacidad de comunicación de datos. Con el fin de evitar el nuevo barrido en instantes con un tráfico en la red típicamente elevado, el nuevo barrido puede también ser restringido durante ciertos momentos del día. El nuevo barrido puede también, o alternativamente, llevarse a cabo cuando una estación móvil detecta un cambio en las regiones, o bien cuando una estación móvil capta una conexión de red únicamente de voz en una nueva región. Si la estación móvil detecta una red disponible que es capaz de comunicaciones tanto de voz como de datos, entonces la estación móvil trata, preferiblemente, de instalarse temporalmente en esta red. Las intensidades de las señales recibidas y las listas de PPLMN pueden utilizarse sustancialmente como se ha descrito en lo anterior durante un procedimiento de nuevo barrido. Como un objetivo primordial del procedimiento de nuevo barrido consiste en encontrar un servicio de comunicación de datos disponible para la estación móvil, el nuevo barrido se encuentra, preferiblemente, inhabilitado cuando una estación móvil ya está funcionando dentro de una red que tiene el servicio de comunicación de datos ya disponible.

Cuando una red vigente en ese momento se encuentra en la lista de O-PPLMN o en la lista de U-PPLMN y una red recientemente descubierta no figura en la lista de PPLMN, la estación móvil puede permanecer en la red vigente en ese momento en lugar de cambiar a una nueva red. Es probable que la mayor parte de las redes de GSM/GPRS hayan sido incluidas en algún lugar de la lista de O-PPLMN o, posiblemente, de la lista de U-PPLMN. Un cambio de red durante un procedimiento de nuevo barrido puede también ser dependiente de las intensidades de señal relativas, a fin de evitar el cambio de una red de GSM fuerte a una red de GSM/GPRS significativamente más débil. Pueden almacenarse las diferencias de intensidades de señal aceptables, por ejemplo, en una memoria de una estación móvil.

Selección eficaz en el tiempo de redes con capacidad de transmisión de datos para dispositivos móviles con capacidad de transmisión de datos.

Así pues, una técnica de selección de red mejor y no convencional para estaciones móviles con capacidad de transmisión de datos implica dar prioridad a la selección de redes de comunicación con capacidad de transmisión de datos (por ejemplo) frente a las redes únicamente de voz (por ejemplo, las de GSM). En semejante procedimiento, la estación móvil puede tener que determinar si se ha puesto a disposición realmente o no el servicio de datos por parte de la red de comunicación. Convencionalmente, una estación móvil formula una petición de un servicio de datos que puede ser aceptada o denegada por la red. Cuando el servicio de datos se deniega, la estación móvil recibe diferentes "códigos de causa de rechazo" desde la red, que están asociados con diferentes razones para la denegación del servicio. Dependiendo del código de rechazo, la estación móvil puede verse obligada a esperar hasta que pueda solicitar de nuevo el servicio de datos, expire un temporizador, cambie la red o el usuario renueve el ciclo de alimentación de potencia (desconexión & conexión) del dispositivo móvil. Si el usuario final no está observando el dispositivo de presentación visual de la estación móvil (por ejemplo, la estación móvil se lleva en un estuche o riñonera), el usuario no se apercebirá de la indisponibilidad del servicio de datos y puede no recibir datos perentorios e importantes a tiempo (por ejemplo, mensajes de correo electrónico perentorios). En un problema de eficiencia relacionado, si el enganche al GPRS o un intento de Actualización de Área de Encaminamiento (RAU -"Routing Area Update") no tiene éxito con la red (por ejemplo, no hay respuesta por parte de la red o se recibe un código de rechazo), la estación móvil lo vuelve a intentar de forma consecutiva hasta cinco (5) veces. Si el contador de tentativas de enganche al GPRS o de RAU es mayor o igual que cinco, la estación móvil debe situarse a sí misma en un estado "No registrado en GPRS" e iniciar un temporizador designado como "temporizador 3302". El temporizador 3302 se ajusta en un valor tomado del temporizador de GSM 3212, el cual es un temporizador de actualización periódica de ubicación. Véase, por ejemplo, la especificación de 3GPP 24.08, Edición de 1997. De la especificación de 3GPP 24.08, Edición de 1997, el valor por defecto de T3302 es 12 minutos si no se ha proporcionado uno por la red. La estación móvil recibe de ordinario el valor para el temporizador 3312 de forma aérea por parte de la red, o bien, si no se ha proporcionado uno por la red, utiliza un valor por defecto. En caso de que se haya proporcionado de forma aérea por la red, el temporizador puede ajustarse en hasta cuatro (4) horas. La estación móvil no es capaz de intentar obtener servicios de GPRS de nuevo hasta que haya expirado este temporizador 3302. Como es evidente, esto puede causar retardos sustanciales en los datos (por ejemplo, retardos en la recepción de mensajes de correo electrónico "perentorios").

Las Figuras 5, 6 y 7 forman un diagrama de flujo que describe un método específico de selección automática de red llevado a cabo por una estación móvil. Este método incluye una selección más eficiente en el tiempo de una red con capacidad de comunicación de datos de acuerdo con la presente Solicitud, de tal manera que se superan las deficiencias de las técnicas convencionales. Un producto de programa informático de la presente Solicitud incluye un medio de almacenamiento e instrucciones informáticas almacenadas en el medio de almacenamiento, de tal modo que las instrucciones informáticas son susceptibles de llevarse a cabo por uno o más procesadores de una estación móvil para poner en práctica el método descrito. La estación móvil de la presente Solicitud incluye uno o más procesadores y un transceptor, o transmisor-receptor, inalámbrico conectado a los uno o más procesadores, de tal modo que los uno o más procesadores son operativos para llevar a cabo el método descrito.

Comenzando por un vínculo M mostrado en la Figura 5, en el que se conecta la alimentación de potencia de la estación móvil o ésta se recupera de un estado fuera de cobertura, una operación de barrido identifica redes disponibles dentro del área o zona de cobertura de la estación móvil. A partir de la lista de barrido, la estación móvil identifica si

ES 2 304 627 T3

hay o no una PLMN Registrada (RPLMN -“Registered PLMN”) (etapa 502). Una RPLMN es reconocida únicamente como RPLMN si tiene una conexión de datos (por ejemplo, una conexión de GPRS); en caso contrario, la RPLMN no es reconocida como RPLMN. Si existe una RPLMN en la etapa 502, entonces la estación móvil identifica si hay una PLMN Doméstica (“Home PLMN”) y si esa HPLMN no es la misma que la RPLMN (etapa 504). Si la respuesta en “SÍ” en la etapa 504, la estación móvil selecciona la HPLMN (etapa 506) en este caso en que la RPLMN está disponible y la HPLMN está disponible y permisible. Si la respuesta es “NO” en la etapa 504, la estación móvil selecciona la RPLMN (etapa 508). Después de la etapa 508, y tras la etapa 506 en la que la estación móvil selecciona la HPLMN, la estación móvil intenta registrarse con la PLMN seleccionada (etapa 510). Nótese que un vínculo P’ lleva asimismo a la etapa 510. Por “disponible” se entiende que la red se encuentra disponible en el área de cobertura de la estación móvil; con “permisible” quiere decirse que la red proporciona al menos un servicio de GSM (por ejemplo, obtenido a través de un procedimiento de enganche a GSM).

Al producirse un registro no satisfactorio en la etapa 510 (es decir, un rechazo del enganche a GSM), la estación móvil recibe de la red un código de rechazo. El código de rechazo se comprueba y, si el código de rechazo tiene un valor de 2, 3 ó 6 (etapa 521), entonces la estación móvil prosigue con la etapa 523. En la etapa 523, la estación móvil comprueba si el código de rechazo tiene un valor concreto de 2. Si el código de rechazo = 2 en la etapa 523, entonces la estación móvil registra o graba que la red es la preferida como GPRS (etapa 527), de tal manera que el flujo prosigue por el vínculo O. Si el código de rechazo no tiene un valor de 2 al ser identificado en la etapa 523, entonces el SIM se designa como no válido hasta la desconexión de la alimentación de potencia o la extracción de la tarjeta de SIM (etapa 525). Si el código de rechazo no tiene un valor de 2, 3 ó 6 en la etapa 521, entonces el flujo prosigue con la etapa 522. Si se produce un registro satisfactorio en la etapa 510 (es decir, una aceptación del enganche a GSM), la PLMN seleccionada se indica en un dispositivo de presentación visual de la estación móvil (etapa 512). Partiendo de la etapa 512, la estación móvil identifica en la etapa 540 si la PLMN es sólo de GSM (es decir, no tiene servicio de datos). Si la respuesta es “SÍ” en la etapa 540, la estación móvil permanece registrada y conectada a través de esta PLMN (situación 542). En la situación 542, la estación móvil puede experimentar un estado fuera de cobertura en el que la secuencia de funcionamiento prosigue a través de un vínculo R1. Por otra parte, en la situación 542, la estación móvil puede recibir una nueva selección manual de una red por parte del usuario y proceder, tras ello, a través de un vínculo S (Figura 6). Siguiendo con la etapa 542, la secuencia de funcionamiento a través del vínculo P2 puede conducir a la etapa 528, en la que la estación móvil identifica si la PLMN no es la HPLMN y el temporizador de HPLMN es mayor que 6 minutos. Si la respuesta es “SÍ” en la etapa 528, entonces la estación móvil inicia un temporizador interno t1 para una búsqueda de PLMN (etapa 530). Si la respuesta es “NO” en la etapa 528, la estación móvil aguarda a que agote su tiempo el temporizador de HPLMN (etapa 532). Con las expiraciones en las etapas 530 y 532, la estación móvil identifica si se ha encontrado la HPLMN o una PLMN con capacidad de transmisión de datos (por ejemplo, con capacidad de GPRS) (etapa 534). Si la respuesta es “SÍ” en la etapa 534, entonces la secuencia de funcionamiento prosigue a través de un vínculo Z. Si la respuesta es “NO” en la etapa 534, entonces la secuencia de funcionamiento continua en la situación 542.

Si la respuesta es “NO” en la etapa 540, entonces la secuencia de funcionamiento prosigue por la etapa 514. En la etapa 514, la estación móvil intenta una petición de enganche a GPRS con la red seleccionada (etapa 514). Si tiene éxito en la etapa 514, la estación móvil intenta una petición de contexto de PDP con la red seleccionada (etapa 516). Si tiene éxito en la etapa 516, la estación móvil permanece registrada y conectada a través de esta PLMN (situación 518). Nótese que un vínculo W conduce asimismo a la situación 518. Nótese también que el vínculo O conduce a la etapa 514, y que un vínculo X1 conduce a la etapa 516. En la etapa 514, la estación móvil puede recibir un código de rechazo desde la red en respuesta a la petición de enganche a GPRS y, tras ello, proseguir a través de un vínculo T (Figura 6). Por otra parte, en la etapa 514 puede producirse una expiración del temporizador T3310 o un fallo en una capa baja tales que la secuencia de funcionamiento prosiga a través de un vínculo V (Figura 6). En la etapa 516, la estación móvil puede recibir un código rechazado desde la red en respuesta a la petición de contexto de PDP y, tras ello, proseguir a través de un vínculo U (Figura 7). Por otra parte, en la etapa 516 puede producirse una expiración del temporizador T3380, de tal manera que la secuencia de funcionamiento prosigue a través de un vínculo U1 (Figura 7).

En la situación 518, la estación móvil puede recibir una nueva selección manual de una red por parte del usuario y, tras ello, proseguir a través de un vínculo S (Figura 6). También en la situación 518, la estación móvil puede experimentar un rechazo de Actualización de Área de Encaminamiento (RAU) y, tras ello, proseguir a través de un vínculo T (Figura 6). Siguiendo con la situación 518, la estación móvil puede experimentar una expiración de T3330 de RAU o un fallo en una capa baja y, tras ello, proseguir a través de un vínculo V (Figura 6). Aún continuando con la situación 518, si la PLMN vigente en ese momento no es la HPLMN, una expiración periódica del temporizador de HPLMN exhorta a la estación móvil a identificar si la HPLMN o la PPLMN con capacidad de transmisión de datos se encuentra ahora disponible (etapa 520). Si la HPLMN o una PPLMN con capacidad de transmisión de datos está disponible en la etapa 520, la secuencia de funcionamiento prosigue a través de un vínculo P’. Si la HPLMN o la PPLMN con capacidad de transmisión de datos no está disponible en la etapa 520, la estación móvil permanece registrada y conectada a través de la PLMN en la situación 518. Aún más adicionalmente, en la situación 518, una desactivación de PDP de la red conduce la secuencia de funcionamiento a través del vínculo U2.

En la situación 518, la estación móvil puede también experimentar un estado fuera de cobertura con la PLMN y proseguir, tras ello, con la etapa 522. La etapa 522 se lleva también a cabo si no se ha identificado ninguna RPLMN en la etapa 502, ó se ha identificado por la etapa 521 un rechazo de enganche a GSM $<> 2$, ó bien se ha experimentado una pérdida de la cobertura de radio desde el estado 542 (a través del vínculo R1). En la etapa 522, la estación móvil identifica si existe alguna PLMN disponible y permisible. En el caso de que haya alguna PLMN disponible y

ES 2 304 627 T3

permisible, la secuencia de funcionamiento prosigue a través de un vínculo R (Figura 6). Si no existe ninguna PLMN disponible y permisible en la etapa 522, entonces la estación móvil presentará visualmente “No hay redes disponibles - Servicio de emergencia únicamente” (en caso de que estén disponibles otras redes pero no sean permisibles) (etapa 524). Si no hay ninguna red disponible en la etapa 524, entonces la estación móvil presentará visualmente “Fuera de cobertura - Sin servicio” en la etapa 524. Nótese que un vínculo V conduce también a la etapa 524. Tras la etapa 524, la estación móvil esperará a que se pongan PLMNs a su disposición (situación 526). Si la RPLMN se hace disponible y permisible en la situación 526, entonces la secuencia de funcionamiento prosigue a través del vínculo P’. Si una no-RPLMN queda disponible y permisible en la situación 526, entonces la secuencia de funcionamiento prosigue por el vínculo R.

Se hará referencia a continuación a la Figura 6, que continúa con la selección automática de red y describe, en concreto, el manejo de códigos de rechazo procedentes de redes en respuesta a peticiones de enganche a GPRS desde una estación móvil. El vínculo T viene de la etapa 514 de la Figura 5, en la que la red envía un código de rechazo a la estación móvil en respuesta a la petición de enganche a GPRS. Si el código de rechazo presenta un valor de 3, 6 u 8 al ser identificado en la etapa 601, entonces el SIM se designa como no válido hasta la desconexión de la alimentación de potencia o la extracción de la tarjeta de SIM (etapa 603). Si el código de rechazo no tiene un valor de 3, 6 u 8, según se ha identificado en la etapa 601, entonces el flujo prosigue por la etapa 602. Si el código de rechazo tiene un valor de 7, 11, 12, 13 ó 14 en la etapa 602, el rechazo se interpreta como crítico y la secuencia de funcionamiento prosigue por la etapa 614, en la que la estación móvil procederá generalmente, de inmediato, a seleccionar de nuevo una red diferente. Si el código de rechazo tiene cualquier otro valor (es decir, ni 7, 11, 12, 13 ni 14) según se verificó en la etapa 602, el rechazo se considera no crítico y la secuencia de funcionamiento prosigue con la etapa 604, en la que la estación móvil volverá a intentarlo, generalmente, con la red. Nótese que un error crítico se considera uno en el que existe un problema o defecto permanente con la red o con la suscripción al servicio del usuario final; un error no crítico es uno que no es crítico sino que, en lugar de ello, es uno en el que existe un problema o defecto con la red o con la suscripción al servicio que puede ser pasajero o temporal. Un código de rechazo que tiene un valor de 3 corresponde a una estación móvil ilegal; un valor de 6 corresponde a un equipo móvil ilegal; y un valor de 8 corresponde a servicios de GPRS y a servicios no de GPRS que no son permitidos. Un código de rechazo que tiene un valor de 7 corresponde a servicios de GPRS no permitidos; un valor de 11 corresponde a PLMN no permitida; un valor de 12 corresponde a un área de ubicación no permitida; un valor de 13 corresponde a itinerancia no permitida en el área de ubicación presente en ese momento; y un valor de 14 corresponde a servicios de GPRS no permitidos por la PLMN vigente en ese momento.

En la etapa 604, la estación móvil comprueba un contador de enganche (o contador de RAU) para ver si su valor es mayor o igual que cinco (5). Nótese que un vínculo V conduce asimismo a la etapa 604. Si el contador de enganche (contador de RAU) no es mayor o igual que cinco, entonces la secuencia de funcionamiento prosigue a través del vínculo O (si hay un rechazo del enganche/no hay respuesta de la red) o del vínculo W (si hay un rechazo de RAU/no hay respuesta de la red) (Figura 5). Si el contador de enganche (contador de RAU) es mayor o igual que cinco, entonces la estación móvil procede a comprobar si la PLMN es la HPLMN (etapa 620). En caso de que la PLMN sea la HPLMN en la etapa 620, entonces la estación móvil presenta visualmente “Fallo temporal del servicio de datos” (etapa 622) y procede a comprobar si un temporizador T3302 está ajustado en un valor que es mayor que un valor de temporizador interno predeterminado (etapa 606). El valor del temporizador interno se ajusta típicamente entre 5 y 30 minutos, y preferiblemente es mayor que 12 minutos (por ejemplo, entre 13 y 30 minutos). Alternativamente, el valor del temporizador interno se ajusta entre 5 y 10 minutos, de preferencia en aproximadamente 6 minutos. Si el temporizador T3302 es mayor que el valor del temporizador interno en la etapa 606, la estación móvil inicia un temporizador basado en el valor del temporizador interno (etapa 608). Si el temporizador T3302 es mayor que el valor del temporizador interno en la etapa 606, la estación móvil inicia un temporizador basado en el valor del temporizador T3302 (etapa 612). Tras la expiración de uno de los temporizadores en la etapa 608 y en la etapa 612, la secuencia de funcionamiento prosigue entonces a través del vínculo O (si se rechaza el enganche/no hay respuesta de la red) o del vínculo W (si hay rechazo de RAU/no hay respuesta de la red).

En la etapa 614, la estación móvil detecta si la PLMN vigente en ese momento es la HPLMN. En caso de que la PLMN vigente en ese momento sea la HPLMN, entonces la secuencia de funcionamiento prosigue con la etapa 616. En la etapa 616, la estación móvil presenta visualmente “Servicio de datos rechazado en esta red - Contacte, por favor, con su proveedor de servicios” (etapa 616). Si la red PLMN vigente en ese momento no es la HPLMN en la etapa 614, entonces la estación móvil opera efectuando un barrido en busca de una nueva red (etapa 618). La etapa 618 también se lleva a cabo en respuesta a una decisión “NO” en la etapa 620, previamente descrita en lo anterior. Después de la etapa 618, la estación móvil identifica si existen cualesquiera PLMNs con capacidad de transmisión de datos (es decir, con capacidad de GPRS) disponibles y permisibles (etapa 624). Si existen PLMNs con capacidad de transmisión de datos, disponibles y permisibles, entonces la estación móvil configura y marca la lista de PLMN de acuerdo con ello (etapa 638). Nótese que el vínculo Z conduce también a la etapa 638. A continuación, la última PLMN seleccionada se desplaza a la última posición de la lista de PLMN (etapa 640) (con la excepción de la HPLMN, que se coloca “segunda” en la lista). Nótese que el vínculo S conduce también a la etapa 640. Se selecciona entonces por la estación móvil la primera PLMN de la lista de PLMN (etapa 642). Nótese que el vínculo R también conduce a la etapa 642. La estación móvil identifica a continuación si su SIM no es válido para el servicio de GPS (etapa 643). Si el SIM no es válido para el servicio de GSM en la etapa 643, entonces la secuencia de funcionamiento prosigue a través de un vínculo O (Figura 5). Si el SIM no es inválido para el servicio de GSM en la etapa 643, entonces la secuencia de funcionamiento prosigue a través de un vínculo P’ (Figura 5).

ES 2 304 627 T3

En la etapa 624, si no existen PLMNs disponibles con capacidad de transmisión de datos, entonces la estación móvil presenta visualmente “Servicio de datos rechazado en esta red” (etapa 654) y prosigue con la etapa 628. En la etapa 628, la estación móvil comprueba si el temporizador de HPLMN es mayor que 6 minutos. Si el temporizador de HPLMN es mayor que 6 minutos, la estación móvil inicia un temporizador interno t1 para la búsqueda de PLMN (etapa 632). Si el temporizador de HPLMN no es mayor que 6 minutos, la estación móvil aguarda a que el temporizador de HPLMN agote su tiempo o expire (etapa 630). Cuando se produce una expiración temporal desde alguna de las etapas 630 y 632, la estación móvil identifica si se ha encontrado la HPLMN o una PLMN de GPRS (etapa 634). Esta PLMN no debe haber sido previamente rechazada con un código de rechazo de 7, 12, 13 ni 14. Si la respuesta es “SÍ” en la etapa 634, la secuencia de funcionamiento prosigue entonces a través de un vínculo Z. Si la respuesta es “NO” en la etapa 634, entonces la estación móvil inicia un temporizador de HPLMN o el temporizador interno t1 (etapa 636).

Se hará referencia a continuación a la Figura 7, que prosigue con la selección automática de red y, concretamente, representa el manejo de códigos de rechazo procedentes de redes en respuesta a peticiones de contexto de PDP desde una estación móvil. El vínculo U2 viene de la etapa 518, en la que la red envía una desactivación de PDP a la estación móvil. El vínculo U viene de la etapa 516 de la Figura 5, en la que la red envía un código de rechazo a la estación móvil en respuesta a una petición de contexto de PDP. Desde los vínculos U y U2, la estación móvil verifica si el APN vigente en ese momento no es un APN del tipo de “X.net” (es decir, una dirección predeterminada) o no da soporte a un servicio de correo electrónico (etapa 700). Si la respuesta es “SÍ” en la etapa 700, entonces la estación móvil permanece en la red vigente en ese momento (etapa 701). Si la respuesta es “NO”, el flujo prosigue entonces con la etapa 702, en la que la estación móvil comprueba el código de rechazo recibido desde la red. Un código de rechazo es una indicación de que la red ha rechazado la petición de capacidad de conexión, o conectividad, de datos por alguna razón. Si el código rechazado se considera no crítico (etapa 702), entonces la secuencia de funcionamiento prosigue con la etapa 704, en la que la estación móvil volverá, generalmente, a intentarlo con la red. Si el código de rechazo se considera crítico en la etapa 702, entonces la secuencia de funcionamiento prosigue con la etapa 706, en la que la estación móvil seleccionará, generalmente, de nuevo una red diferente.

En la presente realización, los códigos de rechazo que se consideran no críticos son 26, 31, 34, 102, 38, 36, 39 y 35. El código de rechazo 26 corresponde a recursos insuficientes; el código de rechazo 31 corresponde a un rechazo de activación no especificada; el código de rechazo 34 corresponde al hecho de que la opción de servicio está temporalmente fuera de funcionamiento; el código de rechazo 102 corresponde a una expiración temporal de una ausencia de respuesta por parte de la red; el código de rechazo 38 corresponde a un fallo de la red; el código de rechazo 36 corresponde a una desactivación de contexto de PDP normal; el código de rechazo 39 corresponde a una petición de reactivación; y el código de rechazo 35 corresponde al hecho de que la NSAPI ya ha sido utilizada. Por otra parte, los códigos de rechazo que se consideran críticos son 27, 29, 30, 32, 33 y 25. El código de rechazo 27 corresponde a un APN perdido o desconocido; el código de rechazo 29 corresponde a un fallo en la autenticación del usuario; el código de rechazo 30 corresponde al rechazo de la activación por parte del GGSN; el código de rechazo 32 corresponde al hecho de que no hay soporte para la opción de servicio; el código de rechazo 33 corresponde al hecho de que no hay suscripción a la opción de servicio; y el código de rechazo 25 corresponde a un fallo de LLC o de SNDCP.

En la etapa 704, la estación móvil comprueba si el contador de tentativas de PDP es mayor o igual que cinco (5). Es de apreciar que el vínculo U1 conduce también a la etapa 704. En el caso de que el contador de tentativas de PDP no sea mayor o igual que cinco, entonces la secuencia de funcionamiento prosigue a través de un vínculo X1. Si el contador de tentativas de PDP es mayor o igual que cinco, la estación móvil comprueba si el código de rechazo tiene un valor de “102” (etapa 705). Si el código de rechazo tiene un valor de “102”, entonces la estación móvil envía una petición de desenganche a la red (etapa 707) y prosigue a través de un vínculo O. En el caso de que el código de rechazo no tenga un valor de “102” en la etapa 705, entonces la estación móvil comprueba si la PLMN vigente en ese momento es la HPLMN (etapa 706). La etapa 706 se lleva también a cabo si la estación móvil identifica que el código de rechazo es ciertamente un error crítico con origen en la etapa 702. Si la respuesta es “SÍ” en la etapa 706, entonces la secuencia de funcionamiento prosigue con la etapa 708. En la etapa 708, la estación móvil presenta visualmente “Conexión de datos temporalmente fallida” si el error no es crítico, o “Conexión de datos rechazada en la red - Contacte, por favor, con su proveedor de servicios” si el error es crítico (etapa 708). Si la respuesta es “NO” en la etapa 706, la estación móvil efectúa un barrido para identificar redes disponibles (etapa 710). La estación móvil identifica entonces si existen cualesquiera PLMNs con capacidad de transmisión de datos (por ejemplo, con capacidad de GPRS), permisibles y que no tengan un contexto de PDP infructuoso (etapa 712). En caso de que exista una PLMN con capacidad de transmisión de datos y disponible, entonces la secuencia de funcionamiento prosigue a través del vínculo Z. Si no existe ninguna PLMN con capacidad de transmisión de datos y disponible, entonces la estación móvil presenta visualmente “Conexión de datos rechazada” si el error no es crítico, o “Conexión de datos rechazada - Contacte, por favor, con su proveedor de servicios” si el error es crítico (etapa 714).

Seguidamente, la estación móvil comprueba si el temporizador de HPLMN es mayor que 6 minutos (etapa 720). Si el temporizador de HPLMN es mayor que 6 minutos, la estación móvil inicia un temporizador interno t1 para la búsqueda de PLMN (etapa 718). En el caso de que el temporizador de HPLMN no sea mayor que 6 minutos por la etapa 720, la estación móvil aguarda a que el temporizador de HPLMN acabe su tiempo (etapa 722). Nótese que el vínculo W1 conduce asimismo a la etapa 722. Cuando se produce una expiración temporal, la estación móvil identifica si se ha encontrado la HPLMN o una PLMN con capacidad de transmisión de datos (por ejemplo, con capacidad de GPRS) (etapa 724). En caso de que se haya encontrado la HPLMN o una PLMN con capacidad de transmisión de datos, entonces la secuencia de funcionamiento prosigue a través de un vínculo Z. Si no se ha encontrado ni la HPLMN ni

ES 2 304 627 T3

ninguna PLMN con capacidad de transmisión de datos, entonces la estación móvil inicia el temporizador de HPLMN o el temporizador interno t1 (etapa 726).

5 Preferiblemente, se hace una indicación en la memoria de la estación móvil acerca de si la red inalámbrica está poniendo en ese momento la capacidad de conexión de datos y de voz a disposición de la estación móvil. La indicación para la red inalámbrica puede ser indicativa de “conectividad de datos disponible en este momento” si la petición de conectividad de datos es aceptada por la red inalámbrica, o bien indicativa de “conectividad de datos no disponible en este momento” si se recibe el código de rechazo que comprende el error crítico o si se reintentan sin éxito las una o más peticiones de conectividad de datos a través de la red inalámbrica. Pueden obtenerse resultados similares mediante el uso de una lista de redes con conectividad de datos no disponible en ese momento, almacenada en la memoria. Dicha lista incluye la red inalámbrica en caso de que se reciba el código de rechazo que comprende el error crítico o si se reintentan sin éxito las una o más peticiones de conectividad de datos a través de la red inalámbrica; sin embargo, la lista falla por lo que respecta a incluir la red inalámbrica si la petición de conectividad de datos es aceptada por ella.

15 Las Figuras 8, 9 y 10 forman un diagrama de flujo que representa un método concreto de selección manual de red proporcionado por una estación móvil para un usuario final. Este método incluye también una selección más eficaz con respecto al tiempo de una red con capacidad de transmisión de datos de acuerdo con la presente Solicitud, al objeto de superar las deficiencias de las técnicas convencionales. Un producto de programa informático de la presente Solicitud incluye un medio de almacenamiento e instrucciones informáticas almacenadas en el medio de almacenamiento, de tal manera que las instrucciones informáticas son susceptibles de llevarse a cabo por uno o más procesadores de una estación móvil con el fin de llevar a efecto el método descrito. La estación móvil de la presente Solicitud incluye uno o más procesadores y un transceptor, o transmisor-receptor, conectado a los uno o más procesadores, de tal modo que los uno o más procesadores son capaces de funcionar para llevar a cabo el método descrito.

25 Comenzando por un vínculo A de la Figura 8, en el que se conecta la alimentación de potencia de la estación móvil o ésta se recupera de un estado fuera de cobertura, una operación de barrido identifica redes disponibles dentro del área o zona de cobertura de la estación móvil. A partir de la lista de barrido, la estación móvil identifica si hay o no una PLMN Registrada (RPLMN - “Registered PLMN”) (etapa 802). Una RPLMN es reconocida únicamente como RPLMN si tiene una conexión de datos (por ejemplo, una conexión de GPRS); en caso contrario, la RPLMN no es reconocida como RPLMN. Si existe una RPLMN en la etapa 802, entonces la estación móvil identifica si hay una PLMN Doméstica (“Home PLMN”) y si esa HPLMN no es la misma que la RPLMN (etapa 804). Si la respuesta en “SÍ” en la etapa 804, la estación móvil presenta visualmente “Seleccionar HPLMN” (etapa 806) en este caso en que la RPLMN está disponible y la HPLMN está disponible y permisible. Si la respuesta es “NO” en la etapa 804, la estación móvil selecciona la RPLMN (etapa 808) e intenta registrarse (“enganche a GSM”) con ella (etapa 810). Si el usuario final selecciona “SÍ” en la etapa 806 para la selección de la HPLMN, entonces el flujo prosigue a través de un vínculo F hasta la etapa 810. Si el usuario final selecciona “NO” en la etapa 806, entonces el flujo prosigue hacia la etapa 808.

30 Si el enganche a GSM es aceptado en la etapa 810, la PLMN seleccionada se indica en una presentación visual de la estación móvil (etapa 812). La etapa 812 se lleva a cabo también a través de un vínculo G. A continuación, la estación móvil identifica si la PLMN es únicamente de GSM (es decir, no tiene servicio de datos) (etapa 850). Si la respuesta es “NO” en la etapa 850, entonces la secuencia de funcionamiento conduce a la etapa 814, que se describirá más adelante. Si la respuesta es “SÍ” en la etapa 850, entonces la estación móvil permanece registrada y opera en su PLMN (situación 852). Es de apreciar que un vínculo G2 conduce a la situación 852. En la situación 85, la estación móvil puede recibir una selección manual por parte del usuario de una red y, tras ello, proseguir a través de un vínculo C. También en la situación 852, si la estación móvil identifica que la PLMN vigente en ese momento es sólo de GSM y queda disponible alguna PLMN de GPRS, la secuencia de funcionamiento prosigue con la etapa 854, en la que la estación móvil presenta visualmente “¿Seleccionar red de GPRS?”. Si el usuario final selecciona “SÍ” para esta opción, entonces la secuencia de funcionamiento prosigue a través de un vínculo G1; en caso contrario, la secuencia de funcionamiento prosigue a través del vínculo G2. Siguiendo con la etapa 852, la estación móvil puede experimentar un estado fuera de cobertura con la PLMN y, tras ello, proseguir a través de un vínculo C1.

45 Si el enganche a GSM fue rechazado en la etapa 810, la etapa recibe un código de rechazo desde la red. Este código de rechazo se comprueba y, si el código de rechazo tiene un valor de 2, 3 ó 6 (etapa 855), el flujo continúa entonces con la etapa 857. Si el código de rechazo tiene un valor específico de 2 según se ha identificado en la etapa 857, entonces el flujo prosigue a través de un vínculo B2. Si el código de rechazo no tiene un valor específico de 2 en la etapa 857, entonces el SIM se designa como no válido hasta que se desconecte la alimentación de potencia o se retire la tarjeta de SIM (etapa 859). Si el código de rechazo no tiene un valor de 2, 3 ó 6 según se ha identificado en la etapa 855, entonces la estación móvil presenta visualmente “Servicio de emergencia únicamente” (etapa 856) y prosigue con la etapa 821. Nótese que un vínculo H1 conduce también a la etapa 856. A continuación, la estación móvil identifica si están disponibles cualesquiera PLMNs (etapa 821). Si no hay ninguna PLMN disponible en la etapa 821, la estación móvil aguarda a que aparezcan cualesquiera PLMNs (etapa 858) y continúa a través de un vínculo H cuando una lo hace. Si están disponibles una o más PLMNs en la etapa 821, la estación móvil prosigue con la etapa 828, que se describirá más adelante.

65 Si en la etapa 850 la estación móvil identifica que la PLMN no es únicamente de GSM (es decir, que puede ofrecer servicios de datos), entonces la estación móvil intenta una petición de enganche a GPRS con la red seleccionada (etapa 814). Es de apreciar que un vínculo B2 conduce asimismo a la etapa 814. Si tiene éxito en la etapa 814, la estación móvil intenta una petición de contexto de PDP con la red seleccionada (etapa 816). Si tiene éxito en la etapa 816, la

ES 2 304 627 T3

estación móvil permanece registrada y conectada a través de esta PLMN (situación 818). Nótese que un vínculo B3 conduce también a la situación 818.

5 En la etapa 814, la estación móvil puede recibir un código de rechazo desde la red en respuesta a la petición de enganche a GPRS y, tras ello, proseguir a través del vínculo B (Figura 9). Por otra parte, en la etapa 814 puede producirse una expiración del temporizador T3310 en la que la secuencia de funcionamiento prosigue a través de un vínculo B' (Figura 9). En la etapa 816, la estación móvil puede recibir un código de rechazo desde la red en respuesta a la petición de contexto de PDP y, tras ello, proseguir a través de un vínculo X (Figura 10). También en la etapa 816, puede producirse una expiración del temporizador T3380 en la que la secuencia de funcionamiento prosigue a través de un vínculo X2. Nótese también que un vínculo X3 conduce asimismo a la etapa 816. En la situación 818, la estación móvil puede recibir una selección manual de una red por parte del usuario y, tras ello, proseguir a través de un vínculo C. También en la situación 818, la estación móvil puede experimentar un rechazo de Actualización de Área de Encaminamiento (RAU -"Routing Area Update") y, tras ello, proseguir a través de un vínculo B (Figura 9). Siguiendo con la etapa 818, la estación móvil puede experimentar una expiración temporal del T3330 de RAU y, tras ello, proseguir a través de un vínculo B' (Figura 9). Adicionalmente en la situación 818, la estación móvil puede recibir una desactivación de PDP por parte de la red y, tras ello, proseguir a través del vínculo C2. Aún más adicionalmente en la etapa 818, la estación móvil puede experimentar un estado fuera de cobertura con la PLMN y, tras ello, proseguir con la etapa 820. La etapa 820 se lleva a cabo también si no se ha identificado ninguna RPLMN en la etapa 802.

20 En la etapa 820, la estación móvil identifica si existe alguna PLMN disponible. Si no hay ninguna PLMN disponible en la etapa 820, entonces la estación móvil presenta visualmente "Sin servicio" (etapa 826). La estación móvil aguardará entonces a que aparezca alguna PLMN (etapa 862). Si la PLMN previamente seleccionada queda disponible en la etapa 862, entonces la secuencia de funcionamiento prosigue a través de un vínculo F; en caso contrario, si pasa a estar disponible cualquier otra PLMN, la secuencia de funcionamiento prosigue a través de un vínculo H. Si existe alguna PLMN disponible en la etapa 820, entonces la estación móvil presenta visualmente "Seleccionar red" para que el usuario escoja si seleccionar manualmente o no una red (etapa 828). Nótese que un vínculo H conduce también a la etapa 828. Si el usuario selecciona "SÍ" en la etapa 828, la estación móvil presenta visualmente todas las PLMNs disponibles en orden y da al usuario la opción de seleccionar una de las PLMNs (etapa 830). Nótese que un vínculo C asimismo a la etapa 830. Una vez que el usuario selecciona una red en la etapa 830, la estación móvil intenta registrarse con la PLMN seleccionada. La estación móvil identifica entonces si la PLMN seleccionada es una PLMN prohibida (FPLMN -"Forbidden PLMN"), o si existe un rechazo del enganche a GPRS, o bien si existe un rechazo de contexto de PDP (etapa 834). Si la respuesta es "SÍ" en la etapa 834, la secuencia de funcionamiento prosigue entonces con la etapa 838. Si en la etapa 838 la PLMN es la FPLMN, entonces la estación móvil presenta visualmente "Servicio de emergencia únicamente. Seleccione SALVAR o CANCELAR" (etapa 838). Si la PLMN tuviera un rechazo de enganche a GPRS o un rechazo de contexto de PDP, entonces la estación móvil presentaría visualmente "Servicio de voz únicamente. Seleccione SALVAR o CANCELAR" (etapa 838). Tras la etapav838, si el usuario selecciona CANCELAR, la secuencia de funcionamiento prosigue de vuelta a la etapa 828. Si la respuesta es "NO" en la etapa 834, entonces la estación móvil trata de registrarse ("enganche a GSM") con la PLMN (etapa 860). Es de apreciar que un vínculo G1 conduce también a la etapa 860. Si el enganche a GSM es aceptado en la etapa 860, entonces la secuencia de funcionamiento prosigue a través de un vínculo G. Si el enganche a GSM es rechazado en la etapa 860, entonces la secuencia de funcionamiento prosigue a través de un vínculo B4. Si el usuario final selecciona "NO" en la etapa 828, entonces la estación móvil presenta visualmente "Servicio de emergencia únicamente" y aguarda a que la PLMN previamente seleccionada pase a estar disponible de nuevo (etapa 832). La estación móvil probará con la PLMN previamente seleccionada o esperará a que la PLMN previamente seleccionada quede disponible, momento en el que la secuencia de funcionamiento prosigue a través de un vínculo F.

Se hará referencia a continuación a la Figura 9, que continúa con la selección manual de red y describe, concretamente, el manejo de códigos de rechazo procedentes de las redes en respuesta a peticiones de enganche a GPRS desde una estación móvil. El vínculo B viene de la etapa 814 de la Figura 8, en la que la red envía un código de rechazo a la estación móvil en respuesta a una petición de enganche a GPRS. Un código de rechazo es una indicación de que la red ha rechazado la petición de conectividad de datos por alguna razón. Si el código de rechazo tiene un valor de 3, 6 u 8 según se identifica en la etapa 901, entonces el SIM se designa como inválido hasta que se desconecte la alimentación de potencia o se retire la tarjeta de SIM (etapa 903). Si el código de rechazo no tiene un valor de 3, 6 u 8 en la etapa 901, entonces el flujo prosigue con la etapa 902. Si el código de rechazo tiene un valor de 7, 11, 12, 13 ó 14 según se identifica en la etapa 902, el rechazo se considera crítico y la secuencia de funcionamiento prosigue con la etapa 914, en la que la estación móvil instará generalmente a la reelección manual de una red. Si el código de rechazo tiene cualquier otro valor (es decir, ni 7, 11, 12, 13 ni 14), según se identificó en la etapa 902, el rechazo se considera no crítico y la secuencia de funcionamiento prosigue con la etapa 904, en la que la estación móvil volverá a intentarlo, generalmente, con la red. Nótese que un error crítico se considera uno en el que existe un problema o defecto permanente con la red o con la suscripción al servicio del usuario final; un error no crítico es uno que no es crítico sino que, en lugar de ello, es uno en el que existe un problema o defecto con la red o con la suscripción al servicio que puede ser pasajero o temporal. Un código de rechazo que tiene un valor de 3 corresponde a una estación móvil ilegal; un valor de 6 corresponde a un equipo móvil ilegal; y un valor de 8 corresponde a servicios de GPRS y a servicios no de GPRS que no son permitidos. Un código de rechazo que tiene un valor de 7 corresponde a servicios de GPRS no permitidos; un valor de 11 corresponde a PLMN no permitida; un valor de 12 corresponde a un área de ubicación no permitida; un valor de 13 corresponde a itinerancia no permitida en el área de ubicación presente en ese momento; y un valor de 14 corresponde a servicios de GPRS no permitidos por la PLMN vigente en ese momento.

ES 2 304 627 T3

En la etapa 904, la estación móvil comprueba un contador de enganche/RAU para ver si su valor es mayor o igual que cinco (5). Nótese que un vínculo B' conduce asimismo a la etapa 904. Si el contador de enganche/RAU no es mayor o igual que cinco, la secuencia de funcionamiento prosigue a través de un vínculo B2 (si se rechaza el enganche/no hay respuesta por parte de la red) o de un vínculo B3 (si se rechaza la RAU/no hay respuesta por parte de la red). (Figura 8). Si el contador de enganche/RAU es mayor o igual que cinco, entonces la estación móvil presenta visualmente de inmediato "Servicio de datos rechazado en esta red" (etapa 906). A continuación, la estación móvil prosigue comprobando si un temporizador T3302 está ajustado en un valor que es mayor que un valor t2 de temporizador interno predeterminado (etapa 908). El valor t2 de temporizador interno se ajusta, típicamente, entre 5 y 30 minutos, y, preferiblemente, de manera que sea mayor que 12 minutos (por ejemplo, entre 13 y 30 minutos). Alternativamente, el valor de temporizador interno se ajusta entre 5 y 10 minutos, preferiblemente en torno a 6 minutos. Si el temporizador T3302 es mayor que el valor de temporizador interno t2 en la etapa 908, la estación móvil inicia un temporizador basado en el valor t2 de temporizador interno (etapa 912). Si el temporizador T3302 es mayor que el valor de temporizador interno en la etapa 908, la estación móvil inicia un temporizador basado en el valor del temporizador T3302 (etapa 910). Con el vencimiento del tiempo del temporizador desde la etapa 910 y la etapa 912, la secuencia de funcionamiento prosigue hacia el vínculo B2 (si se ha rechazado el enganche/no hay respuesta por parte de la red) o el vínculo B3 (si se ha rechazado la RAU/no hay respuesta por parte de la red). Después de las etapas 910 y 912, la estación móvil presenta visualmente "¿Seleccionar red?" para que el usuario escoja si seleccionar manualmente una red (etapa 916). Si el usuario selecciona "SÍ" en la etapa 916, la secuencia de funcionamiento prosigue a través de un vínculo C. En caso de que el usuario seleccione "NO" en la etapa 916, la estación móvil presenta visualmente "Servicio de datos rechazado en esta red" (etapa 918). En la etapa 914, procedente de la etapa 902 anterior, la estación móvil la estación móvil presenta visualmente "Servicio de datos rechazado en esta red" e insta al usuario final a la selección de una red. Tras la etapa 914, la secuencia de funcionamiento prosigue con la etapa 916, previamente descrita en lo anterior.

Se hará referencia a continuación a la Figura 10, que continúa con la selección manual de red y, en concreto, describe el manejo de códigos de rechazo procedentes de redes en respuesta a peticiones de contexto de PDP desde una estación móvil. El vínculo C2 viene de la etapa 818 de la Figura 8, en la que la red envía una desactivación de PDP a la estación móvil. El vínculo X viene de la etapa 816 de la Figura 8, en la que la red envía un código de rechazo a la estación móvil en respuesta a una petición de contexto de PDP. Si el código rechazado se considera no crítico (etapa 1002), entonces la secuencia de funcionamiento prosigue con la etapa 1012, en la que la estación móvil volverá, generalmente, a intentarlo con la red. Nótese que un vínculo X2 conduce también a la etapa 1012. Si el código de rechazo se considera crítico en la etapa 1002, entonces la secuencia de funcionamiento prosigue con la etapa 1004, en la que la estación móvil instará, generalmente, a una nueva selección manual de una red diferente.

En la presente realización, los códigos de rechazo que se consideran no críticos son 26, 31, 34, 102, 38, 36, 39 y 35. El código de rechazo 26 corresponde a recursos insuficientes; el código de rechazo 31 corresponde a un rechazo de activación no especificada; el código de rechazo 34 corresponde al hecho de que la opción de servicio está temporalmente fuera de funcionamiento; el código de rechazo 102 corresponde a una expiración temporal de una ausencia de respuesta por parte de la red; el código de rechazo 38 corresponde a un fallo de la red; el código de rechazo 36 corresponde a una desactivación de contexto de PDP normal; el código de rechazo 39 corresponde a una petición de reactivación; y el código de rechazo 35 corresponde al hecho de que la NSAPI ya ha sido utilizada. Por otra parte, los códigos de rechazo que se consideran críticos son 27, 29, 30, 32, 33 y 25. El código de rechazo 27 corresponde a un APN perdido o desconocido; el código de rechazo 29 corresponde a un fallo en la autenticación del usuario; el código de rechazo 30 corresponde al rechazo de la activación por parte del GGSN; el código de rechazo 32 corresponde al hecho de que no hay soporte para la opción de servicio; el código de rechazo 33 corresponde al hecho de que no hay suscripción a la opción de servicio; y el código de rechazo 25 corresponde a un fallo de LLC o de SNDPCP.

En la etapa 1012, la estación móvil identifica si el contador de tentativas de PDP es mayor o igual que cinco (5). Si el contador de tentativas de PDP no es mayor o igual que cinco, la secuencia de funcionamiento prosigue hacia el vínculo X3. Si el contador de tentativas de PDP es mayor o igual que cinco, entonces la estación móvil presenta visualmente "Conexión de datos rechazada en esta red" e invita al usuario a escoger si desea "Seleccionar red" manualmente (etapa 1004). Si el usuario elige "SÍ" para seleccionar manualmente una red en la etapa 1006, entonces la secuencia de funcionamiento prosigue a través del vínculo C. Si el usuario escoge "NO" ante la selección manual de una red en la etapa 1006, entonces la estación móvil presenta visualmente "Conexión de datos rechazada" (etapa 1008). Seguidamente, si el error no es crítico, entonces la estación móvil inicia un contador t1; en caso contrario, la estación móvil aguarda a que el usuario seleccione manualmente una red (etapa 1010). Si el temporizador t1 acaba su tiempo desde la etapa 1010, la secuencia de funcionamiento prosigue entonces a través del vínculo X3.

Así pues, se han descrito en detalle métodos y aparatos para seleccionar una red de comunicación con el fin de proporcionar uno o más servicios de comunicación a una estación móvil. En general, se lleva a cabo una operación de barrido por parte de la estación móvil para identificar una o más redes de comunicación que dan soporte a un servicio de comunicación de voz en una zona geográfica de cobertura. La estación móvil determina cuál de las redes de comunicación identificadas pone a disposición de la estación móvil un servicio de comunicación de datos. La estación móvil selecciona entonces, y se registra con, una red de comunicación que pone a disposición el servicio de comunicación de datos, frente a una red que no consigue hacer el servicio disponible. Preferiblemente, el método se lleva a cabo en asociación con la creación de una o más listas de redes a las que se ha dado prioridad. En este caso, la estación móvil asigna una prioridad más alta en la lista de redes prioritarias a una red de comunicación que hace que el servicio de comunicación de voz y de datos se encuentre disponible y permisible para ella, con respecto a una red

ES 2 304 627 T3

de comunicación que no lo hace. En cualquier caso, sin embargo, la red doméstica se mantiene como la red de más alta prioridad para comunicación con la estación móvil.

Se proporcionan, ventajosamente, retardos reducidos en el servicio de datos ofrecido por redes con capacidad de transmisión de datos. El método incluye las etapas de recibir y almacenar en memoria un primer valor de temporizador que es emitido o radiodifundido por una red de comunicación inalámbrica para uso en la estación móvil; hacer que una petición de capacidad de conexión, o conectividad, de datos sea transmitida a través de la red inalámbrica, y reintentar la petición hasta una pluralidad de veces cuando falla la conectividad de datos; activar, una vez que han fallado los uno o más reintentos de petición de conectividad de datos, un temporizador basado en un segundo valor de temporizador que es menor que el primer valor de temporizador; y repetir la transmisión de peticiones de conectividad de datos una vez que expire el temporizador. Un producto de programa informático de acuerdo con la presente Solicitud incluye un medio de almacenamiento e instrucciones informáticas almacenadas en el medio de almacenamiento, de tal modo que las instrucciones informáticas son susceptibles de llevarse a cabo por un procesador con el fin de llevar a efecto el método anteriormente descrito.

Dicha implementación detallada se describe, en parte, en relación con las etapas 604-612 de la Figura 6 y con las etapas 904-912 de la Figura 9, por ejemplo. Para GSM/GPRS, el temporizador es el T3302 (radiodifundido a través de la red) y el valor temporal preferible utilizado es entre 5 y 30 minutos. Utilizando técnicas tradicionales, si el contador de tentativas de enganche a GPRS o de RAU es mayor o igual que cinco, la estación móvil ha de situarse a sí misma en un estado "No registrado en GPRS" e iniciar un temporizador designado como "temporizador 3302". El temporizador 3302 se ajusta simplemente en un valor tomado del temporizador de GSM 3212, el cual es un temporizador de actualización periódica de ubicación. La estación móvil recibe de ordinario el valor para el temporizador 3312 de forma aérea por parte de la red, o bien, si no se ha proporcionado uno por la red, utiliza un valor por defecto. En caso de que se haya proporcionado de forma aérea por la red, el temporizador puede ajustarse en hasta cuatro (4) horas. La estación móvil no es capaz de intentar obtener servicios de GPRS de nuevo hasta que haya expirado este temporizador 3302. Como es evidente, esta técnica convencional puede causar retardos sustanciales en los datos (por ejemplo, retardos en la recepción de mensajes de correo electrónico "perentorios"). De acuerdo con la presente solicitud, tales retardos son reducidos.

Una estación móvil de la presente Solicitud incluye uno o más procesadores, memoria conectada a los uno o más procesadores, y un transceptor, o transmisor-receptor, conectado a los uno o más procesadores. Los uno o más procesadores son capaces de funcionar para recibir y almacenar en memoria un primer valor de temporizador que es radiodifundido por una red de comunicación inalámbrica para su uso en la estación móvil; hacer que se transmita a través de la red inalámbrica una petición de conectividad de datos y reintentar la petición hasta una pluralidad de veces cuando falla la conectividad de datos; activar, una vez que han fallado los uno o más reintentos de petición de conectividad de datos, un temporizador basado en un segundo valor de temporizador que es menor que el primer valor de temporizador; y repetir la transmisión de peticiones de conectividad de datos una vez que ha expirado el temporizador. Un sistema de comunicación de la presente Solicitud incluye una primera red de comunicación inalámbrica, una segunda red de comunicación inalámbrica y una estación móvil capaz de funcionar para seleccionar para las comunicaciones una de entre la primera red de comunicación inalámbrica y la segunda red de comunicación inalámbrica. La estación móvil del sistema de comunicación incluye los componentes anteriormente descritos.

Se apreciará que la anterior descripción se refiere a realizaciones preferidas que se proporcionan únicamente a modo de ejemplo. Muchas variaciones de las mismas serán evidentes para las personas con conocimientos en el campo al que pertenece la invención, y tales variaciones se encuentran dentro del ámbito de la invención según se describe y reivindica, hayan sido o no expresamente descritas. Por ejemplo, si bien la descripción detallada ha utilizado estrictamente el término "red" en el contexto de los métodos de la invención (que presume una homogeneidad sustancial dentro de cada red), la invención también incluye extensamente seleccionar entre sub-secciones de redes que incluyen redes subordinadas o sub-redes de red e incluso celdas individuales. Como otro ejemplo, si bien ciertas realizaciones de la invención han hecho hincapié en las redes de GSM o de GSM/GPRS, y en estaciones móviles con capacidad de transmisión de voz y de datos, ha de apreciarse que la invención no se limita a tales redes, estaciones móviles y servicios. La invención es aplicable a otros sistemas en los que se encuentran habilitadas estaciones móviles para servicios de comunicación en diferentes magnitudes. Finalmente, si bien el dispositivo móvil en ciertas ocasiones identifica una pluralidad de redes de comunicación disponibles dentro de su zona geográfica de cobertura, puede a veces identificar tan sólo una única red disponible con la que actuar; esta constatación no debe limitar de ningún modo la interpretación de las reivindicaciones.

ES 2 304 627 T3

REIVINDICACIONES

1. Un método para seleccionar una red de comunicación con retardos reducidos en un servicio de datos, de tal modo que el método comprende las etapas de:

recibir y almacenar en una memoria (224, 226) de una estación móvil (115) un valor de temporizador que está basado en un valor de temporizador de actualización periódica de ubicación emitido o radiodifundido por una red de comunicación inalámbrica (219) para uso en la estación móvil (115);

hacer, por parte de la estación móvil (115), que se transmita una petición de capacidad de conexión, o conectividad, de datos desde la estación móvil (115) a través de la red inalámbrica (219), y reintentar la transmisión de la petición desde la estación móvil (115) hasta una pluralidad de veces cuando falla la conectividad de datos;

una vez que fallan los uno o más reintentos de petición de conectividad de datos, activar un temporizador situado en la estación móvil (115) basándose en un valor de temporizador interno si el valor de temporizador interno es menor que el valor de temporizador almacenado, y, en caso contrario, activar el temporizador de la estación móvil basándose en el valor de temporizador almacenado; y

repetir la transmisión de peticiones de conectividad de datos desde la estación móvil (115) tras la expiración del temporizador.

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:

comprobar si el valor de temporizador almacenado es mayor que el valor de temporizador interno;

y en el que la etapa de activar el temporizador comprende activar el temporizador basándose en:

el valor de temporizador interno, en el caso de que el valor de temporizador interno sea menor que el valor de temporizador almacenado; y

el valor de temporizador almacenado, en el caso de que el valor de temporizador interno sea mayor que el valor de temporizador almacenado.

3. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el valor de temporizador almacenado se ajusta en un temporizador 3302, y el valor de temporizador de actualización periódica de ubicación se ajusta en un temporizador 3212.

4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el valor de temporizador interno es entre 5 y 30 minutos.

5. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual la etapa de repetir la transmisión de peticiones comprende repetir la transmisión de dichas peticiones a través de la red inalámbrica (219).

6. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual la etapa de repetir la transmisión de peticiones comprende repetir la transmisión de dichas peticiones a través de otra red inalámbrica diferente de la red inalámbrica (219).

7. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual la petición de conectividad de datos comprende una petición de enganche a Servicio General de Radio en Paquetes, "GPRS".

8. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual la petición de capacidad de conexión, o conectividad, de datos comprende una Actualización de Área de Encaminamiento, "RAU".

9. Un producto de programa informático que comprende:

un medio de almacenamiento;

instrucciones informáticas almacenadas en el medio de almacenamiento;

de tal manera que las instrucciones informáticas son susceptibles de llevarse a cabo por un procesador (238) de una estación móvil (115) para:

recibir y almacenar en una memoria (224, 226) un valor de temporizador que está basado en un valor de temporizador de actualización periódica de ubicación emitido o radiodifundido por una red de comunicación inalámbrica (219) para uso en la estación móvil (115);

hacer que se transmita una petición de capacidad de conexión, o conectividad, de datos desde la estación móvil (115) a través de la red inalámbrica (219), y reintentar la transmisión de la petición desde la estación móvil (115) hasta una pluralidad de veces cuando falla la conectividad de datos;

ES 2 304 627 T3

una vez que fallan los uno o más reintentos de petición de conectividad de datos, activar un temporizador basándose en un valor de temporizador interno si el valor de temporizador interno es menor que el valor de temporizador almacenado, y, en caso contrario, activar, por medio de las instrucciones informáticas, el temporizador basándose en el valor de temporizador almacenado; y

5 repetir la transmisión de peticiones de conectividad de datos desde la estación móvil (115) tras la expiración del temporizador.

10 10. Un producto de programa informático de acuerdo con la reivindicación 9, en el que las instrucciones informáticas son susceptibles de llevarse a cabo adicionalmente para:

comprobar si el valor de temporizador almacenado es mayor que el valor de temporizador interno; y

15 activar el temporizador basándose en:

el valor de temporizador interno, si el valor de temporizador interno es menor que el valor de temporizador almacenado; y

20 el valor de temporizador almacenado, en el caso de que el valor de temporizador interno sea mayor que el valor de temporizador almacenado.

25 11. El producto de programa informático de acuerdo con la reivindicación 9, en el cual el valor de temporizador almacenado se ajusta en un temporizador 3302, y el valor de temporizador de actualización periódica de ubicación se ajusta en un temporizador 3212.

30 12. El producto de programa informático de acuerdo con la reivindicación 9, en el cual el valor de temporizador interno es entre 5 y 30 minutos.

35 13. El producto de programa informático de acuerdo con la reivindicación 9, en el cual las instrucciones informáticas susceptibles de llevarse a cabo para repetir la transmisión de peticiones, son susceptibles de llevarse a cabo para repetir la transmisión de dichas peticiones a través de la red inalámbrica (219).

40 14. El producto de programa informático de acuerdo con la reivindicación 9, en el cual las instrucciones informáticas susceptibles de llevarse a cabo para repetir la transmisión de peticiones, son susceptibles de llevarse a cabo para repetir la transmisión de dichas peticiones a través de otra red inalámbrica diferente de la red inalámbrica (219).

45 15. El producto de programa informático de acuerdo con la reivindicación 9, en el cual la petición de conectividad de datos comprende una petición de enganche a Servicio General de Radio en Paquetes, "GPRS".

50 16. El producto de programa informático de acuerdo con la reivindicación 9, en el cual la petición de conectividad de datos comprende una Actualización de Área de Encaminamiento, "RAU".

17. Una estación móvil (115) que comprende:

45 uno o más procesadores (238);

memoria (224, 226) conectada a los unos o más procesadores (238);

50 un transceptor, o transmisor-receptor, inalámbrico, conectado a los uno o más procesadores (238);

de tal modo que los uno o más procesadores son capaces de funcionar para:

55 recibir y almacenar en la memoria (224, 226) un valor de temporizador que está basado en un valor de temporizador de actualización periódica de ubicación emitido o radiodifundido por una red de comunicación inalámbrica (219) para uso en la estación móvil (115);

60 hacer que se transmita una petición de capacidad de conexión, o conectividad, de datos desde el transmisor-receptor inalámbrico a través de la red inalámbrica (219), y reintentar la transmisión de la petición desde el transmisor-receptor inalámbrico hasta una pluralidad de veces cuando falla la conectividad de datos;

una vez que fallan los uno o más reintentos de petición de conectividad de datos, activar un temporizador basándose en un valor de temporizador interno si el valor de temporizador interno es menor que el valor de temporizador almacenado, y, en caso contrario, activar el temporizador basándose en el valor de temporizador almacenado; y

65 repetir la transmisión de peticiones de conectividad de datos desde el transmisor-receptor inalámbrico tras la expiración del temporizador.

ES 2 304 627 T3

18. La estación móvil (115) de acuerdo con la reivindicación 17, en la cual los uno o más procesadores (238) son capaces de funcionar adicionalmente para:

5 comprobar si el valor de temporizador que está basado en el valor de temporizador de actualización periódica de ubicación, es mayor que el valor de temporizador interno; y

activar el temporizador basándose en:

10 el valor de temporizador interno, si el valor de temporizador interno es menor que el valor de temporizador almacenado; y

el valor de temporizador almacenado, si el valor de temporizador interno es mayor que el valor de temporizador almacenado.

15 19. La estación móvil (115) de acuerdo con la reivindicación 17, en la cual el valor de temporizador almacenado se ajusta en un temporizador 3302, y el valor de temporizador de actualización periódica de ubicación se ajusta en un temporizador 3212.

20 20. La estación móvil (115) de acuerdo con la reivindicación 17, en la cual el valor de temporizador interno es entre 5 y 30 minutos.

25 21. La estación móvil (115) de acuerdo con la reivindicación 17, en la cual el funcionamiento de los uno o más procesadores (238) de la estación móvil (115), en lo referente a repetir la transmisión de peticiones, comprende repetir la transmisión de dichas peticiones a través de la red inalámbrica (219).

22. La estación móvil (115) de acuerdo con la reivindicación 17, en la cual el funcionamiento de los uno o más procesadores (238) de la estación móvil (115), en lo referente a repetir la transmisión de peticiones, comprende repetir la transmisión de dichas peticiones a través otra red inalámbrica diferente de la red inalámbrica (219).

30 23. La estación móvil (115) de acuerdo con la reivindicación 17, en la cual la petición de conectividad de datos comprende una petición de enganche a Servicio General de Radio en Paquetes, "GPRS".

35 24. La estación móvil (115) de acuerdo con la reivindicación 17, en la cual la petición de conectividad de datos comprende una Actualización de Área de Encaminamiento, "RAU".

25. Un sistema de comunicación que comprende:

una primera red de comunicación inalámbrica;

40 una segunda red de comunicación inalámbrica;

una estación móvil (115), capaz de funcionar para seleccionar una de entre la primera red inalámbrica y la segunda red inalámbrica para comunicaciones;

45 de tal modo que la estación móvil (115) incluye:

uno o más procesadores (238);

50 memoria (224, 226) conectada a los unos o más procesadores (238);

un transceptor, o transmisor-receptor, inalámbrico, conectado a los uno o más procesadores (238);

de tal modo que los uno o más procesadores son capaces de funcionar para:

55 recibir y almacenar en la memoria (224, 226) un valor de temporizador que está basado en un valor de temporizador de actualización periódica de ubicación emitido o radiodifundido por la primera red inalámbrica para uso en la estación móvil (115);

60 hacer que se transmita una petición de capacidad de conexión, o conectividad, de datos desde el transmisor-receptor inalámbrico a través de la primera red inalámbrica, y reintentar la transmisión de la petición desde el transmisor-receptor inalámbrico hasta una pluralidad de veces cuando falla la conectividad de datos;

65 una vez que fallan los reintentos de petición de conectividad de datos, activar un temporizador basándose en un valor de temporizador interno si el valor de temporizador interno es menor que el valor de temporizador almacenado, y, en caso contrario, activar el temporizador basándose en el valor de temporizador almacenado; y

ES 2 304 627 T3

tras la expiración del temporizador, repetir la transmisión de peticiones de conectividad de datos desde el transmisor-receptor inalámbrico a través de una de la primera red inalámbrica o la segunda red inalámbrica.

5 26. El sistema de comunicación de acuerdo con la reivindicación 25, en el cual los uno o más procesadores (238) de la estación móvil (115) son capaces de funcionar adicionalmente para:

comprobar si el valor de temporizador que está basado en el valor de temporizador de actualización periódica de ubicación, es mayor que el valor de temporizador interno; y

10

activar el temporizador basándose en:

el valor de temporizador interno, si el valor de temporizador interno es menor que el valor de temporizador almacenado; y

15

el valor de temporizador almacenado, si el valor de temporizador interno es mayor que el valor de temporizador almacenado.

20 27. El sistema de comunicación de acuerdo con la reivindicación 25, en el cual el valor de temporizador almacenado se ajusta en un temporizador 3302, y el valor de temporizador de actualización periódica de ubicación se ajusta en un temporizador 3212.

25 28. El sistema de comunicación de acuerdo con la reivindicación 25, en el cual el valor de temporizador interno es entre 5 y 30 minutos.

29. El sistema de comunicación de acuerdo con la reivindicación 25, en el cual el funcionamiento de los uno o más procesadores (238) de la estación móvil (115), en lo referente a repetir la transmisión de peticiones, comprende transmitir dichas peticiones a través de la red inalámbrica (219).

30 30. El sistema de comunicación de acuerdo con la reivindicación 25, en el cual el funcionamiento de los uno o más procesadores (238) de la estación móvil (115), en lo referente a repetir la transmisión de peticiones, comprende repetir la transmisión de dichas peticiones a través de otra red inalámbrica diferente de la red inalámbrica (219).

35 31. El sistema de comunicación de acuerdo con la reivindicación 25, en el cual los uno o más procesadores (238) de la estación móvil (115) son capaces de funcionar adicionalmente para repetir la transmisión de peticiones mediante la repetición de la transmisión de peticiones a través de la segunda red inalámbrica.

40 32. El sistema de comunicación de acuerdo con la reivindicación 25, en el cual la petición de conectividad de datos comprende una petición de enganche a Servicio General de Radio en Paquetes, "GPRS".

45 33. El sistema de comunicación de acuerdo con la reivindicación 25, en el cual la petición de conectividad de datos comprende una Actualización de Área de Encaminamiento, "RAU".

50

55

60

65

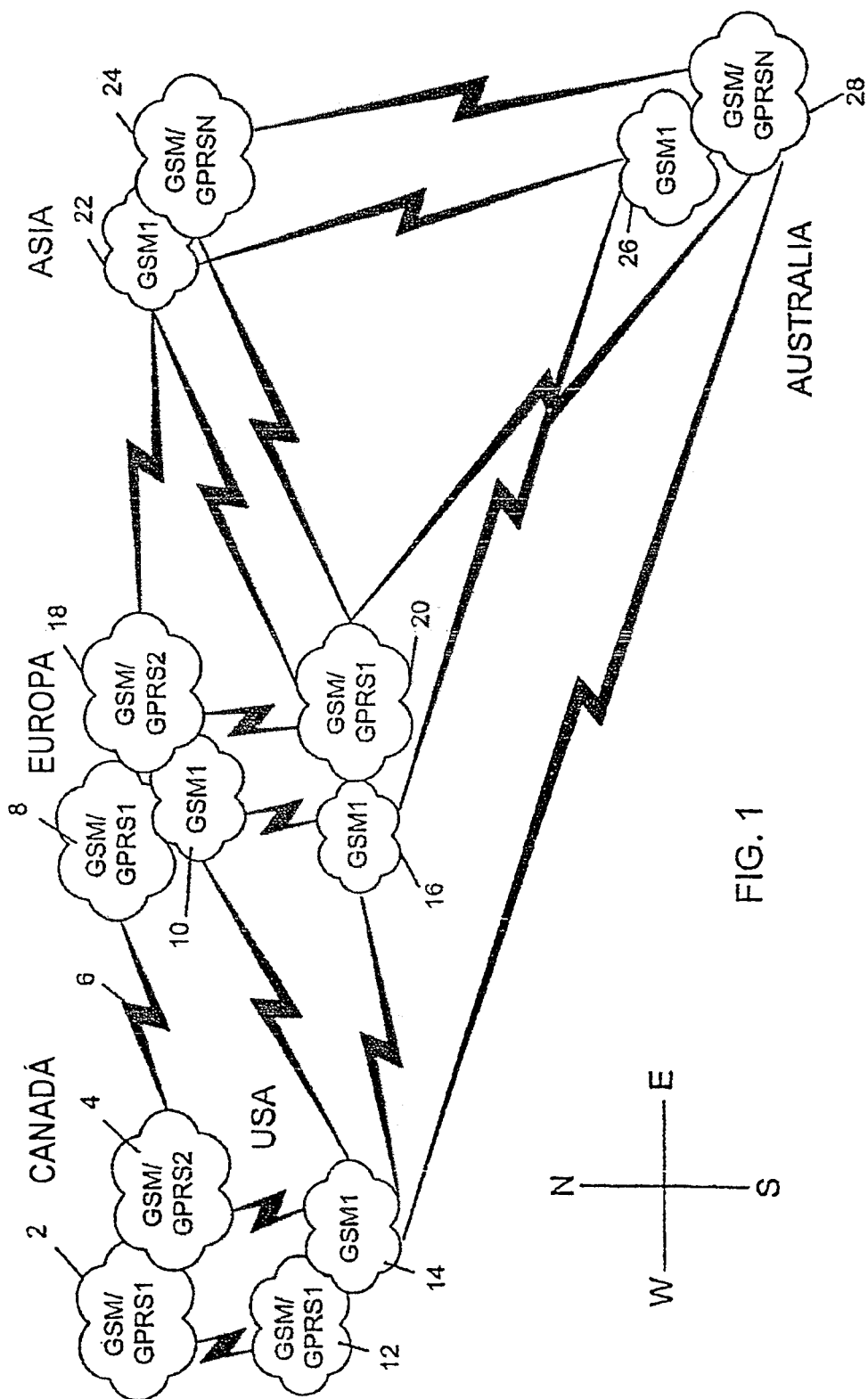


FIG. 1

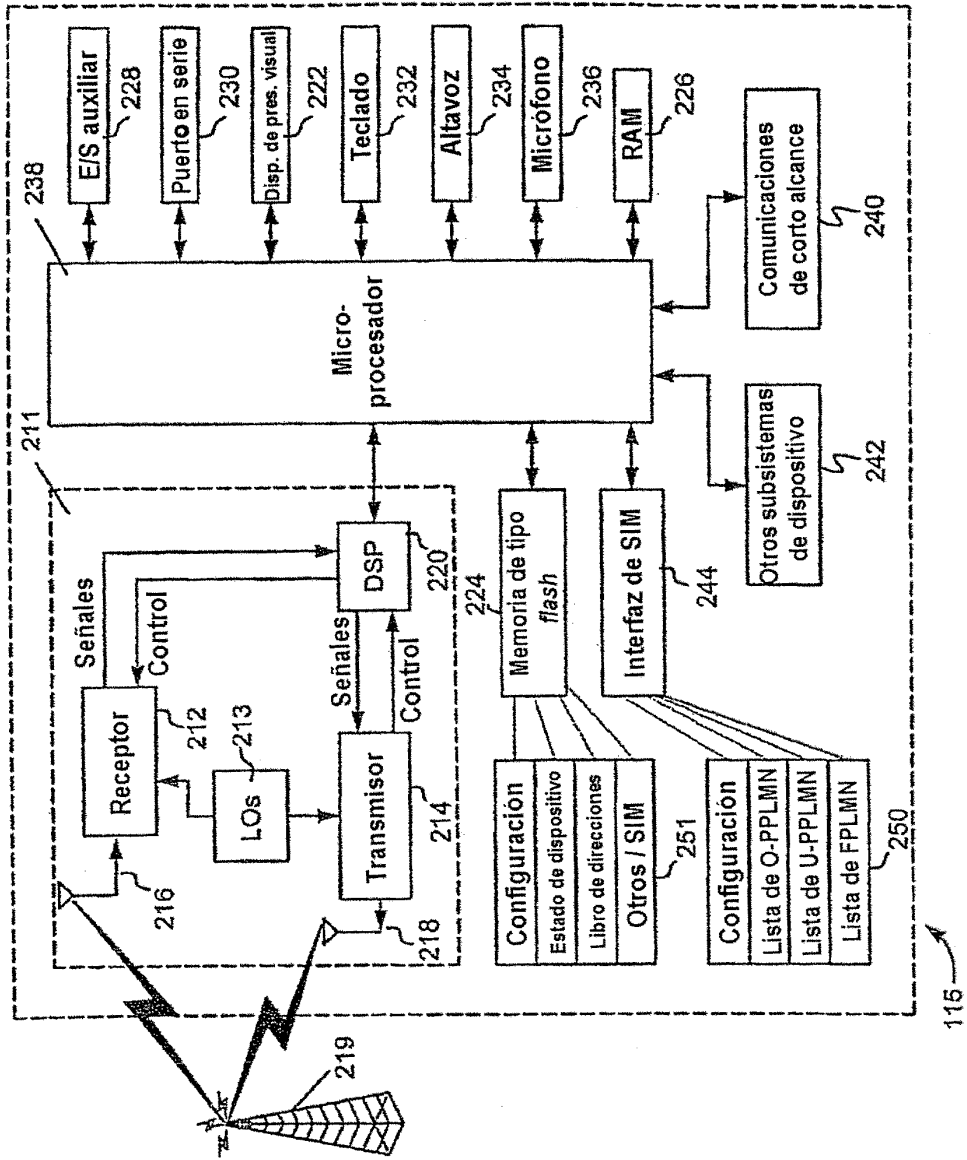
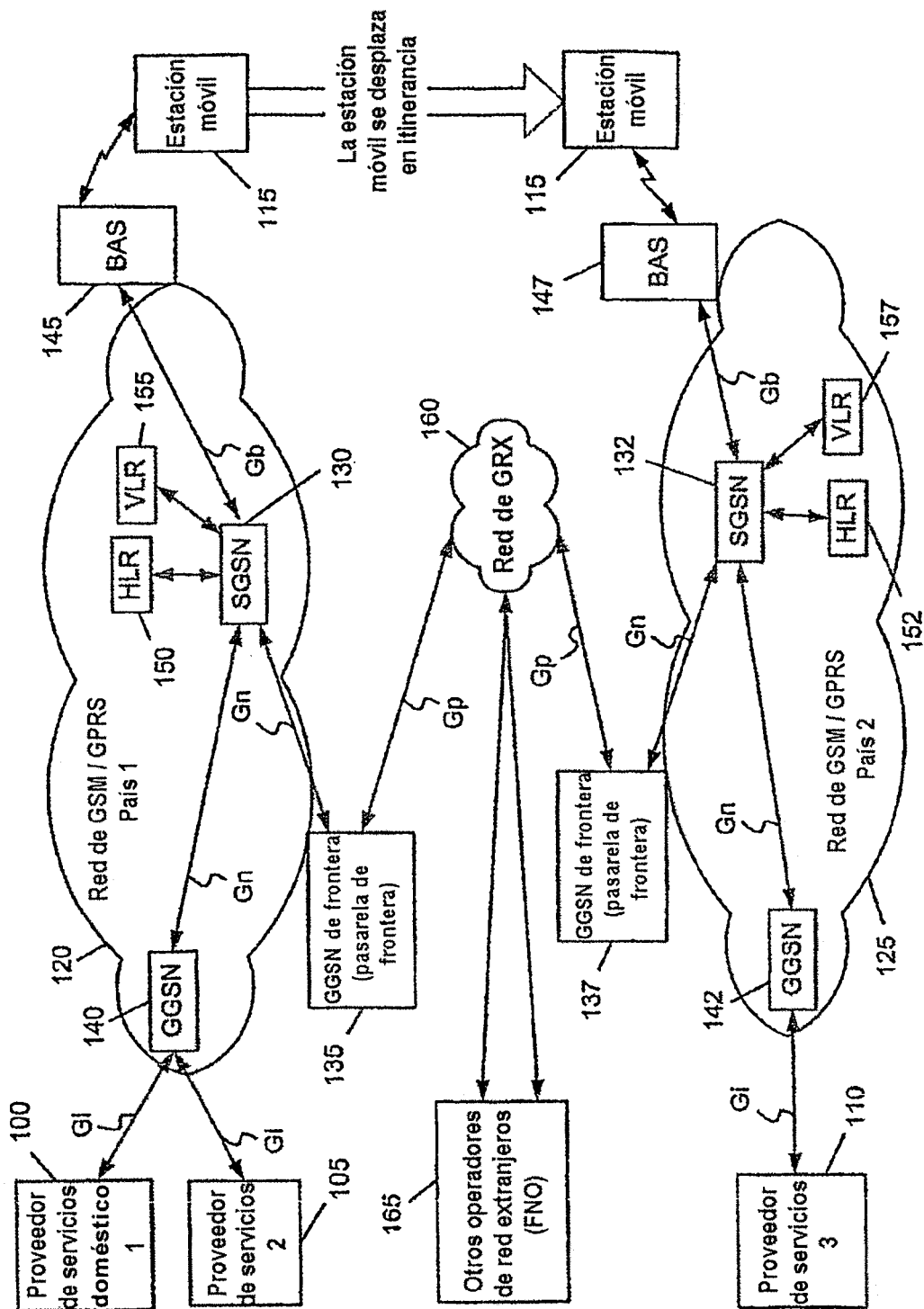


FIG. 2

FIG. 3



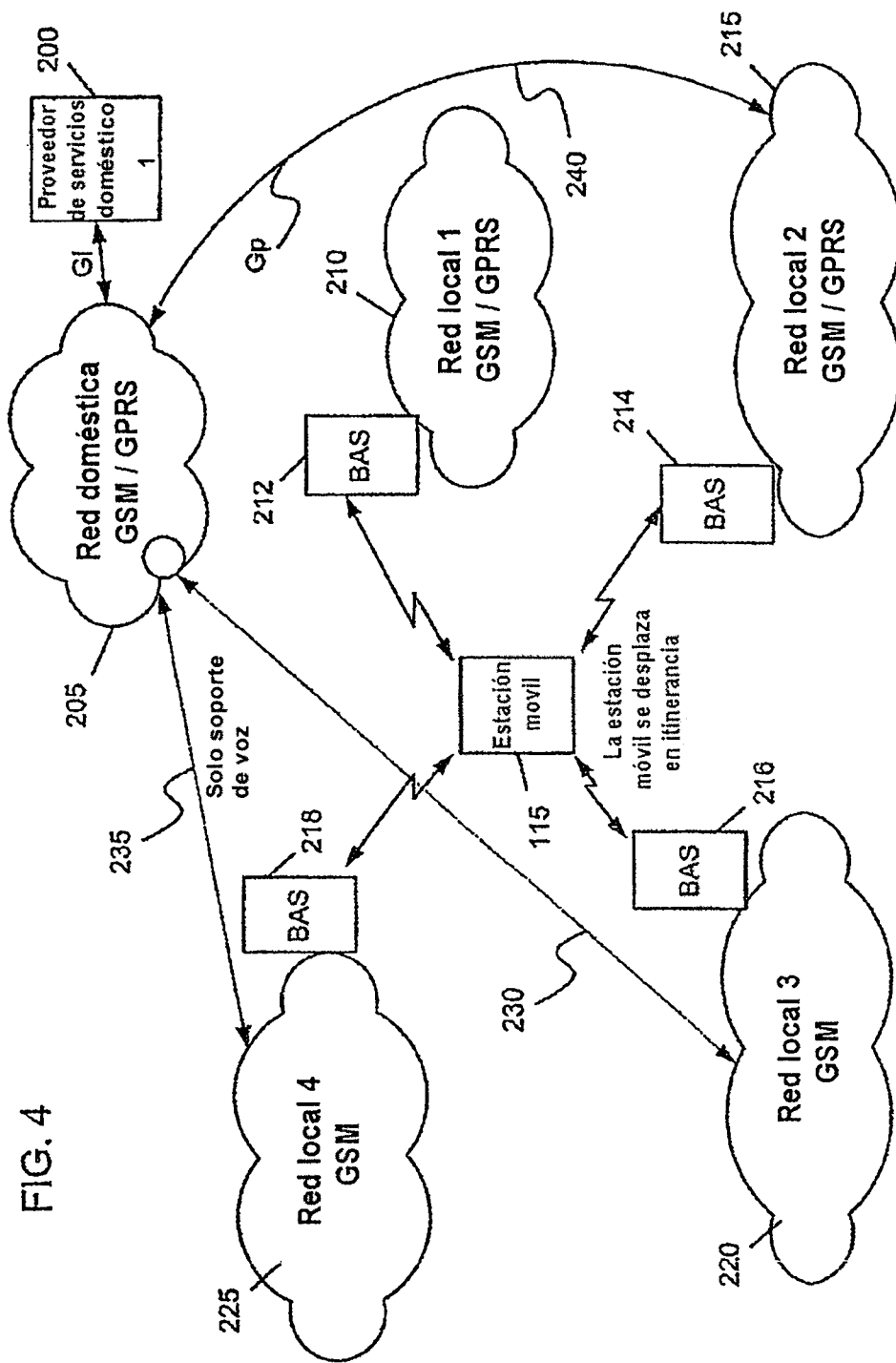


FIG. 4

FIG. 6

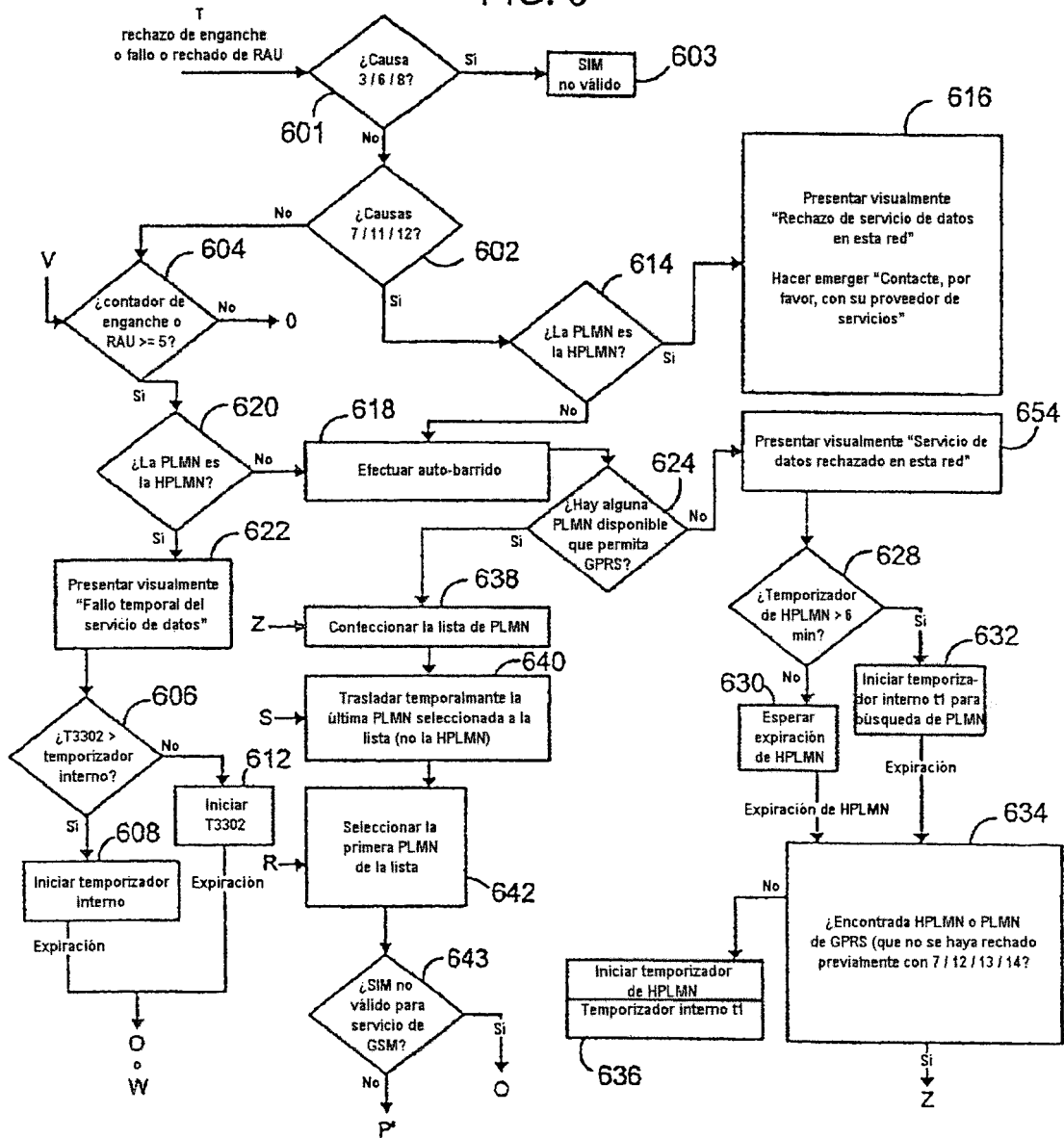


FIG. 7

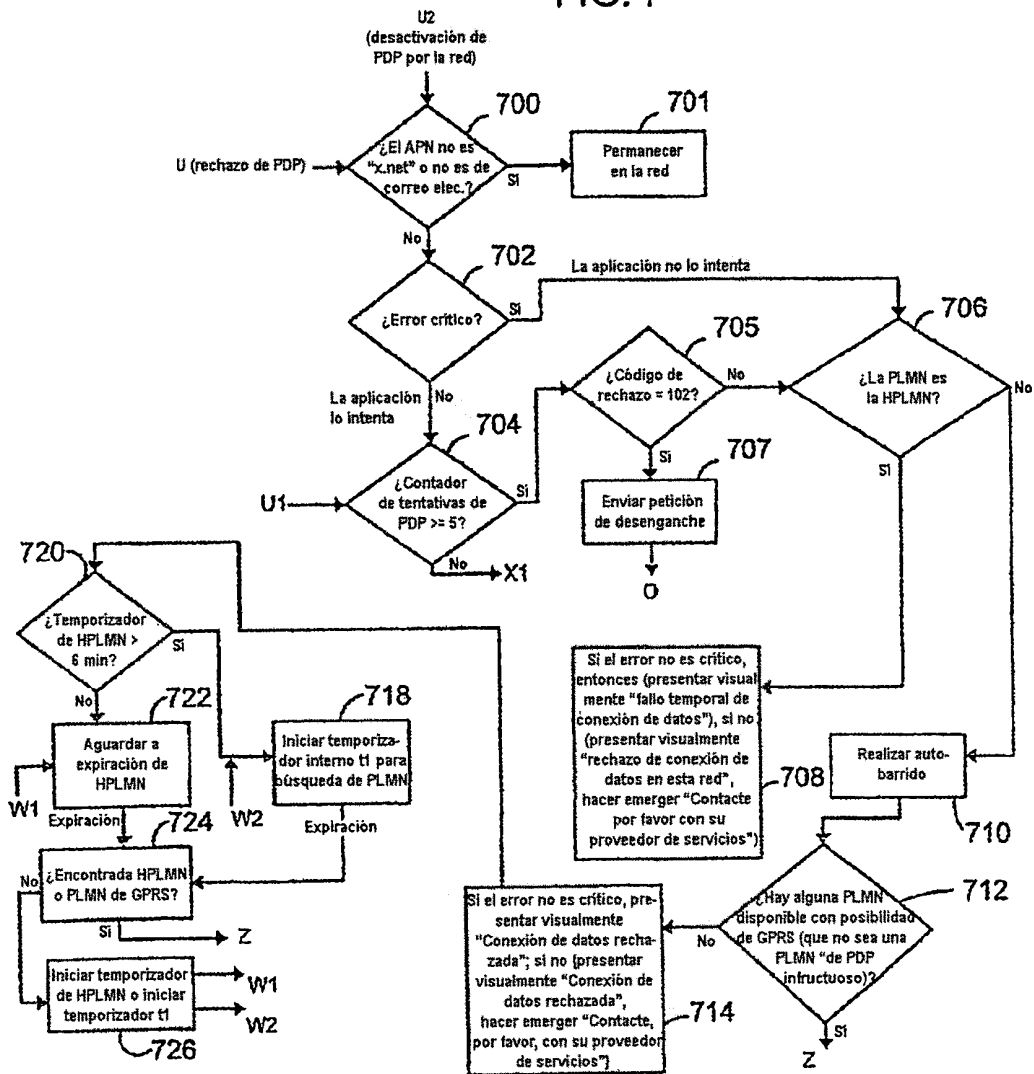


FIG. 9

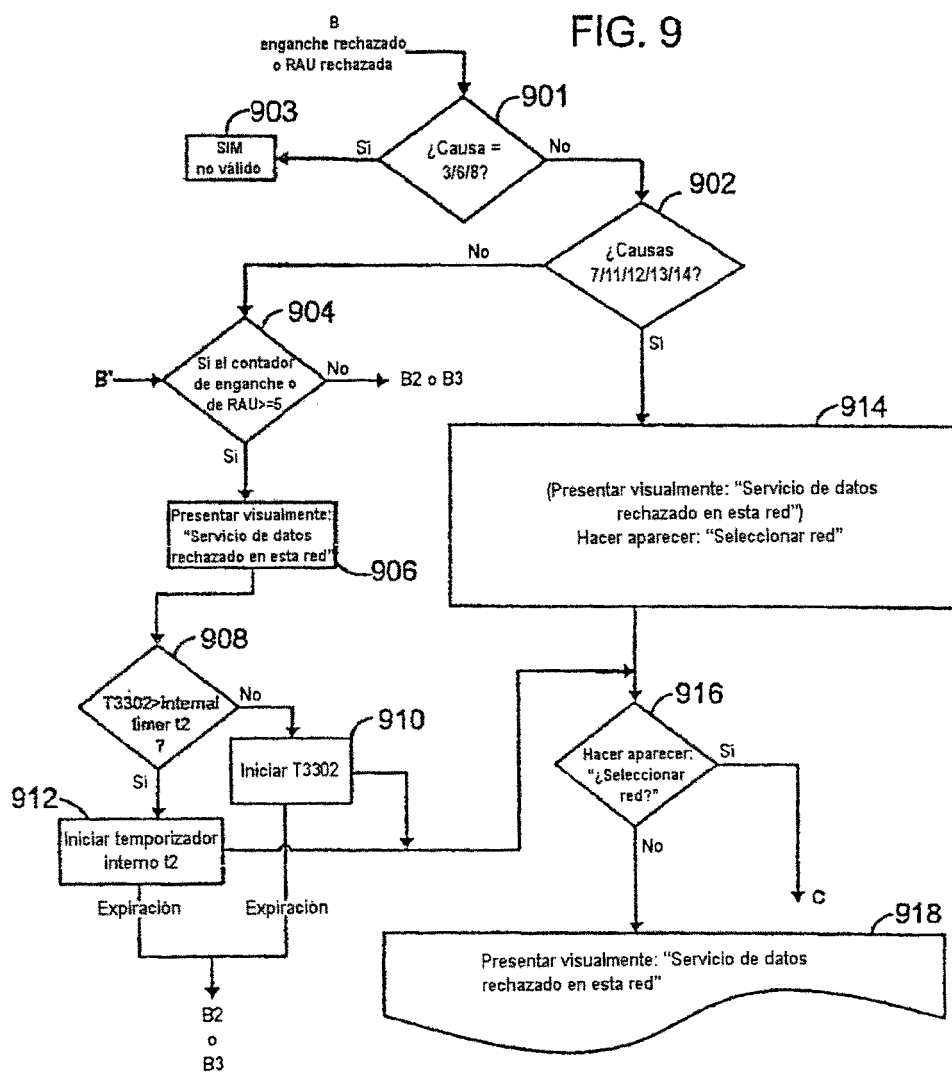


FIG. 10

