



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 310 040**

51 Int. Cl.:
H04Q 7/22 (2006.01)
H04L 12/56 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **99925043 .4**
96 Fecha de presentación : **12.05.1999**
97 Número de publicación de la solicitud: **1078540**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.02.2001**

54 Título: **Trasmisión punto a multipunto en un sistema de comunicaciones móviles.**

30 Prioridad: **13.05.1998 FI 981065**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.12.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.12.2008

73 Titular/es: **Nokia Corporation**
Keilalahdentie 4
02150 Espoo, FI

72 Inventor/es: **Muhonen, Ahti;**
Haumont, Serge y
Rooke, Michael

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 310 040 T3

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

DESCRIPCIÓN

Transmisión punto a multipunto en un sistema de comunicaciones móviles.

5 Antecedentes de la invención

La invención se refiere a transmisiones punto a multipunto en un sistema de comunicaciones móviles y, más particularmente, a transmisiones punto a multipunto de las cuales se ha de acusar recibo.

10 Los sistemas de comunicación móvil se han desarrollado con el fin de liberar a la gente de los terminales telefónicos fijos sin dificultar su accesibilidad. Coincidiendo con el uso creciente de diversos servicios de transmisión de datos en las oficinas, han aparecido también una pluralidad de servicios de datos en los sistemas de comunicaciones móviles. Las redes móviles por su parte proporcionan al usuario una red de acceso eficaz para la transmisión móvil de datos, proporcionando la red al usuario acceso a las redes de datos efectivos. Por esta razón, se están diseñando diversas
15 nuevas formas de servicios de datos para las redes de comunicaciones móviles actuales y futuras. Los sistemas de comunicaciones móviles digitales, como el Sistema Global para Comunicación Móvil GSM, son particularmente apropiados para soportar la transmisión de datos móviles.

El Servicio general de transmisión de paquetes vía radio GPRS es un nuevo servicio en el sistema GSM y uno de
20 los objetivos de la Fase 2 de GSM + estandarización en ETSI. (Instituto Europeo de Normas de Telecomunicación). El GPRS permite que la transmisión de datos por paquetes se establezca entre terminales móviles de datos y redes externas de datos, funcionando la red GSM como una red de acceso. Uno de los requisitos establecidos para el GPRS es que debe interfundir con diferentes tipos de redes externas de datos, tales como Internet o las redes X.25. Dicho de otro modo, El GPRS y la red GSM deberían poder dar servicio a todos los usuarios, sin tener en cuenta el tipo
25 de redes de datos en las cuales el usuario desea entrar a través de la red GSM. Esto significa que la red GSM y el GPRS deben soportar y procesar diversos tipos de formatos de direccionamientos de red y paquetes de datos. El procesamiento de los paquetes de datos comprende, también, su enrutamiento en una red de radiocomunicaciones por paquetes. Además, los usuarios deberían poder itinerar desde la red de inicio de GPRS a otra red GPRS, cuya red troncal de operador debe soportar un protocolo (por ejemplo CLNP) diferente del de la red (por ejemplo X25). La
30 arquitectura de la red GPRS se ilustra en la figura 1.

EL GPRS soporta tanto transmisiones punto a punto como transmisiones punto a multipunto como se conocen generalmente en el documento WO-A-98/25422. El objetivo de una transmisión punto a multipunto es permitir que el
emisor transmita datos a receptores en un área de destino usando una petición de servicio. El término "datos" se refiere
35 en esta solicitud a cualquier información que va a ser transportada en un sistema de telecomunicaciones digitales. La información puede comprender datos vocales digitalizados, comunicación de datos entre ordenadores, datos de telefax, segmentos cortos de códigos de programas, etc. El área de destino es un área geográfica determinada por el emisor. El área de destino se determina bien en la petición de servicio o cuando se notifica el inicio de una transmisión punto a multipunto.

40 Para controlar las transmisiones punto a multipunto, la red GPRS comprende típicamente un Centro de Servicio Punto a Multipunto PTM-SC, que es un elemento esencial en el servicio punto a multipunto. El centro recibe peticiones de servicio procedentes de un Solicitante de Servicio y transmite el servicio a su área de servicio mediante el Nodo de Soporte de Servicio GPRS SGSN. Los servicios efectivos punto a multipunto soportados por el GPRS son las
45 llamadas de Multidifusión Punto a Multipunto PTM-M y de Grupo de Punto a Multipunto PTM-G. En el sistema GPRS, el término "grupo" se refiere a diversas estaciones móviles que se registran con el mismo Identificador de Grupo Móvil Internacional IMGI. Los grupos pueden estar abiertos o cerrados. Un grupo abierto puede ser contactado por cualquier, mientras que un grupo cerrado incluye solamente los abonados que se han definido como pertenecientes al grupo en el centro de servicio PTM-SC. Aparte de las transmisiones efectivas punto a multipunto, el GPRS soporta
50 multidifusión de IP IPM según el protocolo de Internet.

Una multidifusión PTM PTM-M se difunde en todas las celdas pertenecientes al área de destino. Se puede dirigir a todas las estaciones móviles en las celdas o a estaciones móviles pertenecientes a un cierto grupo. Una multidifusión PTM es unidireccional, no encriptada y no fiable. De este modo, cualquiera puede escuchar la transmisión y el emisor
55 no puede saber, si el (los) receptor(es) ha(n) recibido el mensaje. Un mensaje a transmitir como multidifusión PTM incluye información de programación. La información de programación comprende el tiempo de inicio, el tiempo de finalización y la tasa de frecuencia de la transmisión. Si se da el tiempo de inicio cero, se trata de una transmisión en tiempo real. Tiempo real significa que un mensaje recibido procedente del solicitante de servicio se transfiere lo más rápidamente posible. La velocidad de transmisión y el retardo del tiempo de transmisión varían dependiendo de la carga
60 de los elementos de red. Si cada parte de la información de programación se marca con un cero, se trata de una única transmisión en tiempo real. Si el tiempo de inicio es distinto de cero se trata de una transmisión retardada. Sobre la base de la diferencia de tiempo entre el tiempo de inicio y de terminación y de la tasa de frecuencia, el centro de servicio PTM-SC calcula el número de repeticiones de transmisión y el intervalo de tiempo entre las repeticiones. Usando esta información, el PTM-SC controla las transmisiones del mensaje. El tiempo de terminación se usa únicamente para
65 calcular la información de control de las transmisiones anteriormente mencionadas.

Una llamada de PTM PTM-G se transmite en las celdas del área de destino que incluyen al menos una estación móvil registrada en el grupo. Solamente una estación móvil registrada en el grupo en el área de un nodo de soporte

de servicio SGSN puede recibir mensajes de una llamada de grupo y descodificar la encriptación. De este modo, se avisa a la red del emplazamiento de las estaciones móviles registradas. Una llamada de grupo PTM se puede transmitir como una difusión, una transmisión punto a punto o como una combinación de las mismas. Una llamada de grupo siempre se individualiza por la identidad de grupo móvil IMGI. En una llamada de grupo PTM, una transmisión es uni-, bi- o multidireccional, se encripta y es fiable. Usualmente, los mensajes de una llamada de grupo PTM se transfieren en tiempo real. También es posible emplear una transmisión retardada y/o transmisiones repetidas como en la multidifusión PTM. Puesto que una llamada de grupo PTM es fiable, al menos una llamada de grupo de difusión puede ser acusada de recibo. En caso de acuse de recibo negativo, una estación móvil transmite el acuse de recibo solamente si notifica que no ha recibido el mensaje o los mensajes PTM anterior(es). En tal caso, el centro de servicio le transmite los mensajes que faltan. En caso de un acuse de recibo positivo, se acusa recibo individualmente de cada mensaje PTM. Un acuse de recibo positivo se puede aplicar especialmente a casos en los cuales los requisitos de fiabilidad son estrictos. En ambas maneras de acusar recibo, cada acuse de recibo transmitido por una estación móvil es transportado por el nodo de soporte de servicio SGSN al centro de servicio, que decide acerca de las siguientes acciones sobre la base de los acuses de recibo. Al final de la llamada de grupo PTM, el centro de servicio PTM-SC transmite un informe al solicitante de servicio.

Sobre la base de lo descrito anteriormente, surge el problema de que un mensaje punto a multipunto solamente se puede transmitir después de que el contenido del mensaje haya expirado. Este es el caso particularmente en las transmisiones que se han de repetir y transmitir como se han programado. Por otra parte, un mensaje de grupo al que hay que dar acuse de recibo no se puede entregar a las estaciones móviles que no lo han recibido en el momento de la transmisión efectiva, aunque las estaciones móviles hayan llegado al área de destino en el tiempo en el cual el mensaje todavía no ha expirado.

Breve descripción de la invención

De este modo, el objetivo de la invención es proporcionar un procedimiento y un aparato que ejecute el procedimiento de tal manera que los problemas anteriores se puedan eliminar. Los objetivos de la invención se consiguen mediante un procedimiento que se caracteriza por determinar una vida útil a un mensaje, y eliminar el mensaje de una memoria intermedia en respuesta a la expiración de su vida útil.

El término “memoria intermedia” se refiere a una memoria, en la cual el mensaje se almacena temporalmente para esperar transmisiones de reenvío y/o sucesivas.

La invención se refiere también a un sistema de comunicaciones móviles, al cual se puede aplicar el procedimiento de la invención. El sistema que comprende, al menos un centro de servicio PTM-SC para transmitir un mensaje como transmisión punto a multipunto y al menos un elemento de red SGSN por el cual el mensaje se transmite a celdas pertenecientes a un área de destino se caracteriza porque el centro de servicio PTM-SC está dispuesto para determinar la vida útil restante del mensaje y para verificar antes de transmitir el mensaje, si queda vida útil y transmitir el mensaje solamente si sigue habiendo vida útil.

La invención se refiere, además, a un elemento de red de una red de comunicaciones móviles, por cuyo elemento de red se puede aplicar el procedimiento de la invención. El elemento de red se caracteriza porque comprende medios para determinar la vida útil restante de un mensaje que va a ser transmitido punto a multipunto, y medios para transmitir dicho mensaje según la programación del mensaje, si sigue habiendo vida útil.

La invención se basa en proporcionar a un mensaje una vida útil precisa. Cuando la vida útil expira, el mensaje ya no se transmitirá. En su forma más simple, esto se garantiza eliminando el mensaje de la memoria intermedia de transmisión. Esto proporciona la ventaja de que el solicitante de servicio puede transmitir verdaderamente información de vida corta como transmisión punto a multipunto, porque el solicitante sabe que todos reciben la información antes de que expire. Un mensaje fechado se elimina del grupo de mensajes que van a ser transmitidos, incluso si no se ha transmitido a todos a causa de los grandes retardos de transmisión. Estos economiza recursos de red y los emisores no reciben mensajes innecesarios.

En una realización preferente de la invención, en la cual se recibe un mensaje de otro elemento de red, el acuse de recibo transmitido al éste último incluye información sobre los miembros del grupo que han recibido el mensaje. Esto proporciona la ventaja de que se reduce considerablemente la carga de la red. En las soluciones conocidas de la técnica anterior, los acuses de recibo se transmiten individualmente al centro de servicio PTM-SC. Los acuses de recibo difieren unos de otros solamente en cuanto a los datos de identificación de abonado. Cuando se usan, en particular, acuses de recibo positivos, se reduce la carga del ordenador. Si por ejemplo, el nodo de soporte SGSN tiene éxito en la transmisión de una llamada de grupo PTM a x acuses de recibos, solamente envía un acuse de recibo, en lugar de x acuses de recibos, al centro de servicio PTM-SC.

En una realización preferente de la invención, el centro de servicio intenta durante toda la vida útil del mensaje transmitir el mensaje a los miembros del grupo que son accesibles durante la vida útil del mensaje y que no han recibido aun el mensaje. Esto proporciona la ventaja de que una vida útil larga de un mensaje permite que el demandante de servicio garantice que reciben el mensaje importante tantos miembros del grupo como sea posible. Sin embargo, no se hace ningún intento de reenviar el mensaje a aquellos que ya lo han recibido. Esto economiza recursos de red.

Las realizaciones preferentes del procedimiento, sistema y elemento de red de la invención se divulgan en las reivindicaciones dependientes adjuntas.

Lista de figuras

A continuación, la invención se describirá en mayor detalle en combinación con las realizaciones preferentes, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 muestra un diagrama de bloques de algunos elementos en un sistema de radiocomunicaciones por paquetes de la invención.

La figura 2 muestra un diagrama de flujo de una operación en un nodo de soporte de servicio SGSN según una primera realización preferente de la invención, y

La figura 3 muestra un diagrama de flujo de una operación un centro de servicio PTM-SC según la primera realización preferente de la invención.

Descripción de tallada de la invención

A continuación, las realizaciones preferentes de la invención se describirán mediante redes de radiocomunicaciones por paquetes GPRS que no restringen la invención a tal sistema específico de radiocomunicaciones por paquetes. La invención se puede aplicar a todos los sistemas de comunicaciones móviles en los cuales son posibles las comunicaciones móviles de tercera generación UMTS (Sistema de Telecomunicaciones Móviles Universales) e IMT-2000 (Telecomunicación Móvil Internacional 2000) que están en desarrollo. Hay que subrayar que la red de radiocomunicaciones por paquetes solamente proporciona una conexión física entre el centro de servicio PTM y el receptor de servicio, y la operación y la estructura exactas de la red no tienen un significado esencial para la invención. Las especificaciones de los sistemas de comunicaciones móviles en general y el sistema GPRS en particular evolucionan rápidamente. Diversas funcionalidades de los elementos de red pueden cambiar. Por lo tanto, todos los términos y expresiones se deberían interpretar en el sentido más amplio posible, y están destinado a describir y no a limitar la invención.

La figura 1 muestra un ejemplo de una red de radiocomunicaciones por paquetes de GPRS PLMN. Un entorno operativo GPRS 1 comprende una o más áreas de servicio de subred, que están conectadas las unas a las otras por una Red troncal intra-GPRS 2. Una subred comprende un conjunto de nodos de servicio de datos por paquetes SN, que en la presente memoria descriptiva se denominan nodos de soporte de servicio GPRS SGSN, de tal manera que se conecta a una red de comunicaciones móviles GSM 3, y típicamente a sus sistemas de estaciones bases BSS, de tal manera que puede proporcionar estaciones móviles MS con un servicio de datos por paquetes mediante diversas estaciones bases, es decir, celdas. Una estación móvil se refiere en el presente documento a la entidad de un abonado de red de comunicaciones móviles y un equipo de terminales de datos. La red de comunicaciones móviles 3 que hay entre estos proporciona la transmisión de datos conmutados por paquetes entre el nodo de soporte y las estaciones móviles.

Del lado de la red, cada nodo de soporte SGSN controla ciertas funciones del servicio de radiocomunicaciones por paquetes en el área de una o más celdas en una red celular de radiocomunicaciones por paquetes. Tales funciones son por ejemplo el registro de las estaciones móviles MS dentro y fuera del sistema, la actualización de las zonas de enrutamiento de las estaciones móviles MS y el enrutamiento de los paquetes de datos hacia sus destinos correctos. La estación móvil MS situada en la celda se comunica a través de la red de comunicaciones móviles con el nodo de soporte SGSN que constituye el área de servicio para la celda. Las funciones del nodo de soporte de servicio SGSN según la primera realización preferente de la invención se describen en más detalle en combinación con la figura 2.

Las diferentes subredes se conectan, a su vez, a una red externa de datos 4, por ejemplo a una red pública de datos conmutada por paquetes PSPDN, la red Internet o a la red digital de servicios integrados ISDN, por nudos de soporte de pasarela de GPRS GGSN. De este modo, el GPRS proporciona la transmisión de datos por paquetes entre un equipo de terminales de datos móviles y redes externas de datos con la red GSM 3 que sirve de red de acceso. Las diferentes redes de comunicaciones móviles se conectan las unas a las otras por una Red Troncal inter-GPRS 5. El entorno operativo GPRS 1 comprende una pasarela fronteriza BG situada en la conexión entre las redes de comunicaciones móviles. Los datos de abonado GPRS y la información de enrutamiento se almacenan en el registro de situación de inicio HLR de la red GSM.

Para controlar las transmisiones punto a multipunto, la red GPRS comprende típicamente un centro de servicio punto a multipunto PTM-SC. El centro de servicio PTM-SC es el elemento central en el servicio punto a multipunto y es responsable del enrutamiento geográfico de los mensajes. Recibe peticiones de servicio procedentes del demandante de servicio SR y transmite el servicio por el(los) nodo(s) de soporte SGSN de su área de servicio. Dicho de otro modo, se encarga de la programación, la transmisión y la retransmisión de mensajes según unos parámetros dados. Las funciones del centro de servicio según la primera realización preferente de la invención se describen con mayor detalle en combinación con la figura 3. Algunas de las funciones del centro de servicio se pueden descentralizar en otros elementos de red, por ejemplo en el nodo de soporte SGSN que se encarga de al menos algunas de las transmisiones en el sistema de la invención. Hasta ahora, las especificaciones GPRS no determinan el modo en que un centro de

ES 2 310 040 T3

servicio PTM se conecta a una red. La figura 1 muestra una alternativa, en la cual el centro de servicio PTM se conecta a la red troncal interna 2.

En el sistema de la invención, no se limita de modo alguno el demandante de servicio SR. El demandante de servicio puede de este modo ser un proveedor de servicio independiente que transmite su petición de servicio por otras redes 4. El demandante de servicio SR puede de este modo tener también una conexión directa al centro de servicio PTM-SC situado en las redes, como se muestra en el ejemplo de la figura 1. El demandante de servicio también puede ser un elemento de red o un terminal, cuya petición de servicio se remite al centro de servicio PTM-SC. Además, puede ser otro centro de servicio PTM-SC.

Para llevar a la práctica la invención, no se necesita hacer ningún cambio en la estructura de red descrita anteriormente. El centro de servicio PTM-SC y los nodos de soporte de servicio comprenden procesadores, temporizadores y memoria, que se pueden utilizar en almacenamiento temporal del mensaje y en la observación de la vida útil. En su lugar todos los cambios necesarios para la realización de la invención se pueden llevar a cabo como rutinas de software añadidas o actualizadas en el centro de servicio PTM-SC y/o en el nodo de soporte de servicio SGSN. La invención se puede llevar a cabo de este modo de una manera relativamente fácil en los elementos de red.

La figura 2 muestra la operación de un nodo de soporte de servicio SGSN en una primera realización preferente de la invención. En la primera realización preferente de la invención el se supone que el nodo de soporte de servicio es un nodo de soporte de servicio "inteligente". Inteligente significa que el propio nodo de soporte se encarga de las transmisiones, selecciona el modo de transmisión (una difusión o una transmisión punto a multipunto) y detecta las celdas que incluyen estaciones móviles registradas en el grupo y dichas estaciones móviles se han registrado en el grupo.

Con referencia a la figura 2, se recibe un mensaje de grupo del centro de servicio por el nodo de soporte de servicio SGSN en la etapa 200, dicho mensaje se almacena en una memoria intermedia de transmisión en la etapa 201. El mensaje de grupo es un mensaje transmitido como llamada de grupo (PTM-G). En la etapa 202, se establece el cero como el número de transmisiones I ($I=0$). La vida útil restante TTL, el tiempo de espera $t1$ de acuses de recibos y el número máximo de transmisiones n se separan del mensaje de grupo en la etapa 203. A continuación, el tiempo de espera de los acuses de recibo se denomina también tiempo de acuse de recibo. En la primera realización preferente de la invención, el tiempo de acuse de recibo es el mismo que el intervalo de tiempo entre las transmisiones. Esto proporciona la ventaja de que se verifica antes de cada transmisión, si se cumplirán las condiciones de transmisión. En la etapa 204 se verifica, si el mensaje sigue teniendo vida útil, es decir, si $TTL > 0$. Si lo sigue teniendo, el mensaje se transmite en la etapa 205 a las celdas que incluyen estaciones móviles registradas en el grupo. En la primera realización preferente, el mensaje se transmite a las estaciones móviles bien como difusión de una celda o una transmisión punto a multipunto a partir de un nodo de soporte de servicio a una estación móvil que depende de que alternativa carga menos la red. El nodo de soporte calcula las cargas y decide acerca del modo de transmisión según las zonas de enrutamiento. Usualmente una celda corresponde a una zona de enrutamiento.

Después de la transmisión, el número de transmisiones I se actualiza incrementándolo en uno en la etapa 206. Después de lo cual, los acuses de recibo de las estaciones móviles se monitorizan en el nodo de soporte de servicio en la etapa 207 durante el tiempo $t1$ de acuse de recibo. El cálculo del tiempo $t1$ de acuse de recibo emparte en el momento de la transmisión en la primera realización preferente. Si se reciben acuses de recibos negativos durante este tiempo, la parte que falta del mensaje se retransmite en la primera realización preferente. En alguna otra realización, las partes que faltan del mensaje no se pueden transmitir hasta que estén en conexión con la siguiente transmisión, o que el centro de servicio PTM-SC decida acerca de su transmisión sobre la base del informe de acuses de recibo recibido por el mismo. Puesto que el tiempo $t1$ de acuse de recibo ha expirado, se verifica en la etapa 208, si todas las estaciones móviles registradas en el grupo en la área del nodo de soporte de servicio han acusado recibo del mensaje como recibido. Esto proporciona la ventaja de que el mensaje no se transmite hasta que sea necesario, si cada uno ya lo ha recibido. Las transmisiones punto a punto satisfactorio se consideran también como que llevan acuse de recibo. Si alguna no lleva acuse de recibo del mensaje, se verifica en la etapa 209, si ya se ha transmitido el número máximo de mensajes ($I=n$). Si no es el caso, se vuelve a la etapa 204, en la cual se verifica si sigue habiendo vida útil. En la etapa 205, se pueden realizar diferentes tipos de soluciones de transmisión a diferentes momentos de transmisión debido al hecho de que, por ejemplo, las estaciones móviles que ya llevan acuse de recibo del mensaje "se olvidan" cuando se compara la carga causada por la difusión y la de las transmisiones punto a punto.

El bucle formado por las etapas 204 a 209 se repite hasta que cada una haya acusado recibo del mensaje (etapa 208), se alcance el número máximo de transmisiones (etapa 209) o expire la vida útil del mensaje (etapa 204). Si una de estas condiciones ya se cumple en el primer ciclo, no se deja que el bucle se repita ni una vez. Después de salir del bucle, el mensaje se elimina en la etapa 210 de la memoria intermedia del nodo de soporte de servicio, se realiza un informe de acuses de recibo en la etapa 211, dicho informe se transmite al centro de servicio PTM-SC en la etapa 212. En la primera realización preferente, el informe de acuses de recibo incluye una lista de estaciones móviles que han recibido el mensaje e informa de la calidad del servicio usado. En alguna otra realización, el informe de acuses de recibos también puede incluir una parte de esta información, bien la información acerca de las estaciones móviles que no han acusado recibo del mensaje como recibido o la información acerca de las estaciones móviles que presentan la ausencia del mensaje. La información también se puede representar de otra manera en forma de una lista, por ejemplo como diferentes parámetros. La información suficiente, puede por ejemplo ser el porcentaje de las estaciones móviles que acusan recibo. La realización solamente de un informe de acuses de recibo tiene la ventaja de que no se necesitan transmitir individualmente diferentes acuses de recibo. Esto economiza los recursos de red.

ES 2 310 040 T3

En una realización en la cual se elimina el mensaje de la memoria intermedia en cuanto expira la vida útil y donde sigue habiendo vida útil, se espera la caducidad del tiempo de acuse de recibo y solamente después, se realiza el informe de acuses de recibo. De este modo, el informe de acuses de recibo informa sobre la situación real.

5 Se ha supuesto anteriormente que el tiempo de espera t_1 de los acuses de recibo es el mismo que el intervalo de tiempo entre la transmisión sucesiva del mensaje. En alguna otra realización, el tiempo de espera t_1 de los informes de acuses de recibo puede ser, por ejemplo, tres veces más largo que el intervalo de tiempo entre las transmisiones, o una constante específica de nodo de soporte, como retardo. Si el tiempo de espera de los acuses de recibo es una constante predeterminada, de la cual es consciente el soporte de servicio, no se ha de incluir en el mensaje y se separa de este modo en la etapa 203. Esto mismo se aplica también al intervalo de tiempo entre las transmisiones a repetir. Si el intervalo de tiempo entre las transmisiones no es una constante y el tiempo de espera de los acuses de recibo es otro, se debe incluir en la información de programación y separarlo del mensaje.

15 En lo anterior, se restringe el número máximo de transmisiones a n transmisiones. En algunas realizaciones no se usa esta restricción con lo cual no se necesita separar n del mensaje y la verificación en la etapa 209 no necesita ser llevada a cabo. El número máximo de transmisiones también puede ser una constante, de lo cual es consciente el soporte de servicio. En este caso, se tiene en cuenta la no inclusión en la información de programación del mensaje. En algunas realizaciones, la ausencia del número máximo de transmisiones del mensaje da como resultado el abandono de la verificación en la etapa 209.

20 A diferencia de lo anterior, el número de estaciones móviles que el servicio pretende alcanzar, por ejemplo el 90%, se puede dar, además, en algunas realizaciones como información de transmisión, por ejemplo información de programación, del mensaje. En este caso, se pasa de la etapa 208 a la etapa 210, si el 90% de las estaciones registradas en el grupo en el área del nodo de soporte de servicio han acusado recibo del mensaje como recibido.

25 En una realización, la información de programación del mensaje puede incluir información acerca del tiempo de inicio de la primera transmisión. En este caso, se espera el principio del tiempo de inicio de la transmisión antes de la verificación en la etapa 204.

30 La figura 3 muestra la operación de un centro de servicio PTM-SC en la primera realización preferente. En la etapa 300, se recibe un mensaje de grupo en el centro de servicio PTM-SC procedente de un demandante de servicio, almacenándose el mensaje en una memoria intermedia del centro de servicio PTM-SC en la etapa 301. Después, el mensaje se programa en la etapa 302. la programación del mensaje significa que después de la programación, el mensaje incluye en la primera realización preferente al menos la siguiente información: la vida útil restante TTL, el número máximo de transmisiones n y el intervalo de tiempo t_1 entre las transmisiones. La información de programación se puede recibir a partir del demandante de servicio en el mensaje. Una parte de la información de programación o toda la información de programación se puede predeterminar, bien en especificaciones de grupo o en definiciones de servicio del demandante de servicio. Por ejemplo, el tiempo útil de un mensaje se puede determinar para que expire siempre al final del día. Parte de la información de programación puede también ser constantes específicas del nodo de soporte, en cuyo caso no se añaden a la información de programación en el centro de servicio. En la primera realización preferente, el tiempo final de la información de programación se usa como el tiempo de caducidad de la vida útil. Esto proporciona la ventaja de que no es necesaria ninguna información de programación. En alguna otra realización, el tiempo útil se puede dar también por separado en caso en que no se determina por adelantado.

45 Después de programar el mensaje, se detecta en la etapa 303 qué celdas del área de destino incluyen las estaciones móviles MS registradas en el grupo. En la primera realización preferente, basta con que se encuentren los nodos de soporte de servicio SGSN en los cuales existe un contexto de enrutamiento de grupo activado, dejando que los nodos de soporte verifiquen las celdas más precisamente. En alguna otra realización, el centro de servicio PTM-SC puede verificar las celdas y sus estaciones móviles. Como se conocen los emplazamientos de las estaciones móviles registradas en el grupo en el área de destino, se verifica en la etapa 304, si sigue habiendo la vida útil TTL. Si sigue habiendo vida útil, el mensaje se transmite en la etapa 305 a los nodos de soporte de servicio sobre cuya área hay estaciones móviles registradas en el grupo. Después, se esperan los informes de acuses de recibo procedentes de los nodos de soporte de servicio en la etapa 306.

55 Después de recibir el informe de acuses de recibo en la etapa 307, la información de acuse de recibo se actualiza en la etapa 308 mediante la información del informe de acuses de recibo. Después, se verifica en la etapa 309 en la primera realización preferente, si se ha recibido un acuse de recibo procedente de todos los nodos de servicio SGSN a los cuales el mensaje de grupo se transmitió en la etapa 305. Si no es el caso, el proceso emparte de nuevo en la etapa 306 donde se esperan los informes de acuses de recibo. Después de haber recibido el acuse de recibo procedente de todos los nodos de soporte de servicio SGSN, se verifica sobre la base de la información de acuse de recibo en la etapa 310, si todas las estaciones móviles en el grupo han recibido el mensaje. Verificar todos los miembros del grupo en lugar de solamente los miembros registrados en el grupo en el área de destino permite la entrega del mensaje a las estaciones móviles registradas después de la transmisión efectiva. La transmisión efectiva se refiere a una transmisión llevada a cabo por el nodo de soporte de servicio. Si las estaciones móviles pertenecientes al grupo no han recibido el mensaje, se verifica en la etapa 311, si sigue habiendo vida útil para el mensaje. Si la sigue habiendo, se establece el tiempo de espera t_2 en la primera realización preferente en la etapa 312. En la primera realización preferente, el tiempo de espera t_2 es la mitad de la vida útil restante verificada en la etapa 311, al menos un tiempo mínimo predeterminado, por ejemplo el tiempo de acuse de recibo o el tiempo t_1 entre las transmisiones ($t_2 = \max(TTL/2, t_1)$). Esto proporciona

ES 2 310 040 T3

la ventaja de que como se esta agotando la vida útil del mensaje, se realiza un mayor esfuerzo para alcanzar las estaciones móviles que no han recibido aun el mensaje. En la etapa 313, el objetivo es transmitir el mensaje a las estaciones móviles del área de destino que aun no lo han recibido como transmisión punto a punto entre el centro de servicio y la estación móvil. Si se observa en la etapa 314 que el mensaje no se podía transmitir a nadie, el proceso cambia a la etapa 315, donde se espera la caducidad del tiempo t_2 . Cuando expira el tiempo t_2 , se vuelve a la etapa 311 donde se verifica, si sigue habiendo vida útil.

El bucle formado por las etapas 311 a 315 se repite hasta que todos han recibido el mensaje o se agote la vida útil del mensaje. Después de salir del bucle, el proceso cambia a la etapa 316 en la cual se elimina el mensaje de la memoria intermedia del centro de servicio. Se realiza un informe de transmisión en la etapa 317 y se transite al demandante de servicio en la etapa 318. El informe de transmisión puede incluir información acerca de las estaciones móviles que reciben o no el mensaje para cargar las estaciones móviles por ejemplo, solamente para los mensajes recibidos. Además, el informe de transmisión puede según la técnica anterior incluir información acerca de la calidad de la transmisión (QoS) y también otra información.

En algunas otras realizaciones, se puede verificar en la etapa 310, si por ejemplo un número suficiente de estaciones móviles pertenecientes al grupo o registradas en el grupo en el área de destino ha acusado recibo del mensaje. También es posible verificar, qué tipo de servicio ha pedido la estación móvil que no ha acusado recibo del mensaje. Si la estación móvil ha pedido por ejemplo un servicio extra, entonces el bucle formado por las etapas 311 a 315 se repite, pro si ha pedido un servicio normal, no se sigue haciendo un esfuerzo para transmitir el mensaje procedente del centro de servicio a la estación móvil.

En lugar de transmitir punto a punto en la etapa 313, el mensaje se puede en alguna otra realización transmitir a los nodos de soporte de servicio SGSN cuya área de servicio incluyen las estaciones móviles que no recibieron el mensaje.

En lugar del bucle formado por las etapas 311 a 315, se puede llevar a cabo una disposición según el servicio de mensajes cortos, donde el registro de situación de inicio informa al centro de servicio PTM-SC de la estación móvil ahora alcanzable en el área de destino. Si sigue habiendo vida útil para el mensaje, el mensaje se transite a la estación móvil. Esta característica se podría incorporar solamente a las estaciones móviles cuyos abonados están dispuestos a pagar un poco más por la recepción del mensaje. También es posible que el PTM-SC verifique a intervalos regulares durante la vida útil del mensaje, si la estación móvil se ha registrado en el grupo en el área de destino, y si lo ha hecho, se le transmite el mensaje. A partir de la etapa 309, el proceso también puede cambiar directamente a la etapa 316. Si la petición de servicio se ha transmitido tanto a los nodos de soporte de servicio como a algún otro centro de servicio, también se espera el informe de este centro de servicio en la etapa 309.

En una realización preferente de la invención, el centro de servicio PTM-SC es consciente de que estaciones móviles se han registrado en qué zona de enrutamiento bajo qué nodo de soporte SGSN. En este caso, se verifica la vida útil antes de la transmisión solamente en el centro de servicio PTM-SC. El centro de servicio informa al nodo de soporte SGSN de qué paquete se ha de difundir en qué zona de enrutamiento y qué paquete se ha de transmitir como una conexión PTP a qué miembro del grupo. Además, el centro de servicio informa al SGSN de los miembros del grupo cuyos acuses de recibo espera el SGSN bien durante un cierto periodo de tiempo constante o durante un periodo de tiempo comunicado. El SGSN se encarga de las transmisiones y espera los acuses de recibo según las instrucciones. Después de haber expirado el tiempo de acuse de recibo, el nodo de soporte SGSN transite los acuses de recibo recibidos en un informe de acuses de recibos al centro de servicio PTM-SC, que decide acerca de las siguientes acciones sobre la base de los acuses de recibo y la vida útil restante.

Las etapas descritas anteriormente en combinación con las figuras 2 y 3 no están en absoluto en un orden cronológico y algunas de las etapas se pueden realizar simultáneamente o en un orden diferente del anterior. Entre las etapas, se puede realizar otras funciones, que se refieren a transmitir diferentes transmisiones punto a multipunto. Algunas de las etapas se pueden dejar sin realizar o se pueden llevar a cabo en otro elemento de red. Es esencial que la vida útil del mensaje esté bajo observación, y que en algún punto de la transmisión, se verifique la vida útil restante o que se disponga de otro modo que el mensaje cuya vida útil a caducado no se transita. La invención no se refiere en modo alguno al modo en que se establecen las conexiones de enrutamiento de grupo, a quién pertenece y/o a quién se le permite pertenecer al grupo, mediante cuyo algoritmo se selecciona el modo de transmisión del mensaje, o el modo de detección del área de destino y sus receptores. La invención no se limita de modo alguno solamente a la transmisión de mensajes completos, sino que también se puede aplicar a casos en los cuales el mensaje se ha de dividir en tramas más pequeñas. Aunque la invención se ha descrito anteriormente en referencia a un mensaje que debe ser transmitido como llamada de grupo que ha de acusar recibo, la invención no se limita solamente a tales transmisiones punto a multipunto. Será evidente para el experto en la técnica el modo de aplicar la invención a otras llamadas de grupo y multidifusiones.

Se ha de entender que la descripción anterior y las figuras relacionadas se han presentado simplemente para ilustrar la presente invención. Las diferentes variaciones y modificaciones serán evidentes para los expertos en la técnica sin salirse del alcance de la invención definida en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para controlar una transmisión punto a multipunto de un mensaje en una sistema de comunica-
ciones móviles, en cuyo procedimiento
- se recibe el mensaje (200, 300),
- se almacena el mensaje en una memoria intermedia de los mensajes que van a ser transmitidos (201, 301),
- 10 se programa el mensaje (302), y
- se transite el mensaje situado en la memoria intermedia según la programación predeterminada (205, 305),
- 15 **caracterizado** por
- determinar una vida útil para le mensaje y
- eliminar el mensaje de la memoria intermedia (210, 316) en respuesta a la caducidad de la vida útil.
- 20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por
- verificar antes de transmitir el mensaje si queda vida útil (204), y
- 25 si sigue quedando, transmitir el mensaje
- si no queda, eliminar el mensaje de la memoria intermedia.
- 30 3. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado** por
- determinar un tiempo de acuse de recibo para el mensaje antes de ser transmitido como una llamada de grupo,
- 35 transmisitr el mensaje a los miembros del grupo (205),
- esperar los acuses de recibo de los miembros del grupo durante el tiempo de acuse de recibo (207),
- verificar, después de la expiración del tiempo de acuse de recibo, si una parte predeterminada de los miembros del
- 40 grupo ha acusado recibo del mensaje (208) y, en caso afirmativo, eliminar el mensaje de la memoria intermedia (210),
- en caso negativo, transmitir el mensaje situado en la memoria intermedia a los miembros del grupo de los cuales
no se ha recibido acuse de recibo.
- 45 4. Procedimiento según las reivindicaciones 1, 2 ó 3, **caracterizado** por
- recibir el mensaje que va a ser transmitido desde otro elemento de red (200),
- 50 realizar un informe acerca de la transmisión satisfactoria del mensaje (211) en respuesta a la eliminación del
mensaje de la memoria intermedia, y
- transmitir el informe a dicho otro elemento de red (212).
- 55 5. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por
- recibir el mensaje que va a ser transmitido como una llamada de grupo en el primer elemento de red (300),
- 60 almacenar el mensaje en la memoria intermedia del primer elemento de red (301),
- transmitir el mensaje al segundo elemento de red (305),
- transmitir el mensaje del segundo elemento de red a los miembros del grupo (205),
- 65 esperar los acuses de recibo de los miembros del grupo en el segundo elemento de red durante el tiempo de acuse
de recibo (207) después de la transmisión,

ES 2 310 040 T3

hacer un informe acerca de los acuses de recibo en el segundo elemento de red (211) después de la expiración del tiempo de acuse de recibo, y

transmitir el informe (212) al primer elemento de red.

6. Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado** por

almacenar el mensaje también en la memoria intermedia del segundo elemento de red (201),

eliminar el mensaje también de la memoria intermedia del segundo elemento de red (210) en respuesta a la expiración de la vida útil del mensaje,

verificar, en el segundo elemento de red, después de la expiración del tiempo de acuse de recibo, si una parte predeterminada de los miembros del grupo ha acusado recibo del mensaje (208), y

en caso afirmativo, realizar un informe (211) acerca de los acuses de recibo y eliminar el mensaje de la memoria intermedia del segundo elemento de red (210),

en caso negativo, transmitir el mensaje situado en la memoria intermedia a las estaciones móviles de las cuales no se ha recibido acuse de recibo.

7. Procedimiento según la reivindicación 6, **caracterizado** por

determinar el número máximo de transmisiones para el mensaje en el segundo elemento de red,

calcular el número de transmisiones realizadas (206),

verificar, antes de la transmisión del mensaje, si el número de transmisiones realizadas es el mismo que el número máximo (209), y

en caso afirmativo, hacer un informe acerca de los acuses de recibo y eliminar el mensaje de la memoria intermedia del segundo elemento de red,

en caso negativo, transmitir el mensaje situado en la memoria intermedia.

8. Procedimiento según las reivindicaciones 6 ó 7, **caracterizado** por proporcionar un informe acerca de los acuses de recibo, si el mensaje se ha eliminado de la memoria intermedia del segundo elemento de red antes de la transmisión.

9. Procedimiento según la reivindicación 5, 6 ó 7, **caracterizado** por incluir en el informe los miembros del grupo que han acusado recibo del mensaje como recibido.

10. Procedimiento según la reivindicación 9, **caracterizado** por el primer elemento de red que está dispuesto para transmitir el mensaje a los miembros del grupo que no han acusado recibo del mensaje de grupo, si estos miembros del grupo se vuelven accesibles antes de que expire la vida útil.

11. Sistema de comunicaciones móviles que comprende al menos un centro de servicio (PTM-SC) para transmitir un mensaje como una transmisión punto a multipunto y al menos un elemento de red (SGSN) por el cual el mensaje se transmite a las celdas pertenecientes a una zona de destino, **caracterizado** porque

el centro de servicio (PTM-SC) está dispuesto para determinar la vida útil restante del mensaje y verificar, antes de la transmisión del mensaje, si queda vida útil y transmitir el mensaje solamente si sigue quedando vida útil.

12. Sistema de comunicaciones móviles según la reivindicación 11, **caracterizado** porque el elemento de red (SGSN) está dispuesto para determinar la vida útil restante del mensaje y para verificar, antes de la transmisión del mensaje, si queda vida útil y transmitir el mensaje solamente si sigue quedando vida útil.

13. Sistema de comunicaciones móviles según las reivindicaciones 11 ó 12, **caracterizado** porque el elemento de red (SGSN) está dispuesto para recibir acuses de recibo procedentes de los miembros del grupo durante un cierto tiempo de acuse de recibo y para transmitir las informaciones acerca de los acuses de recibo en un mensaje al centro de servicio.

14. Elemento de red (SGSN, PTM-SC) de un sistema de comunicaciones móviles, soportando dicha red la transmisión punto a multipunto de un mensaje, **caracterizado** porque el elemento de red comprende

ES 2 310 040 T3

unos medios para determinar la vida útil restante de un mensaje que va a ser transmitido punto a multipunto, y
unos medios para transmitir dicho mensaje según la programación del mensaje, si sigue habiendo vida útil.

5 15. Elemento de red según la reivindicación 14, **caracterizado** porque (SGSN, PTM-SC) comprende también

unos medios para determinar el tiempo de acuse de recibo para el mensaje que va a ser transmitido como una llamada de grupo multipunto de la que se ha de acusar recibo, unos medios para vigilar los acuses de recibo hasta que haya expirado el tiempo de acuse de recibo, y

10 unos medios para compilar los acuses de recibo como un informe de acuses de recibo.

16. Elemento de red según la reivindicación 14 ó 15, **caracterizado** porque (SGSN, PTM-SC) comprende unos medios para transmitir el mensaje que va a ser transmitido como una llamada de grupo multipunto del cual se ha de acusar recibo durante la vida útil del mensaje a los miembros del grupo que son accesibles en la zona de destino del mensaje y que no han acusado recibo del mensaje como recibido.

17. Elemento de red según la reivindicación 14, 15 ó 16 **caracterizado** porque (SGSN, PTM-SC) comprende un procesador que está dispuesto para ejecutar rutinas de software y porque dichos medios se ejecutan como rutinas de software.

18. Procesador dispuesto para ejecutar rutinas de software en un elemento de red de una red de comunicaciones móviles, soportando dicha red la transmisión punto a multipunto de un mensaje, **caracterizado** porque el procesador está dispuesto para

25 recibir el mensaje,

almacenar el mensaje en una memoria intermedia de mensajes que van a ser transmitidos,

30 programar el mensaje,

transmitir el mensaje situado en la memoria intermedia según la programación,

determinar una vida útil para el mensaje, y

35 eliminar el mensaje de la memoria intermedia en respuesta a la expiración de la vida útil.

19. Rutina de software configurada para efectuar el procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 cuando la rutina de software se ejecuta sobre un procesador.

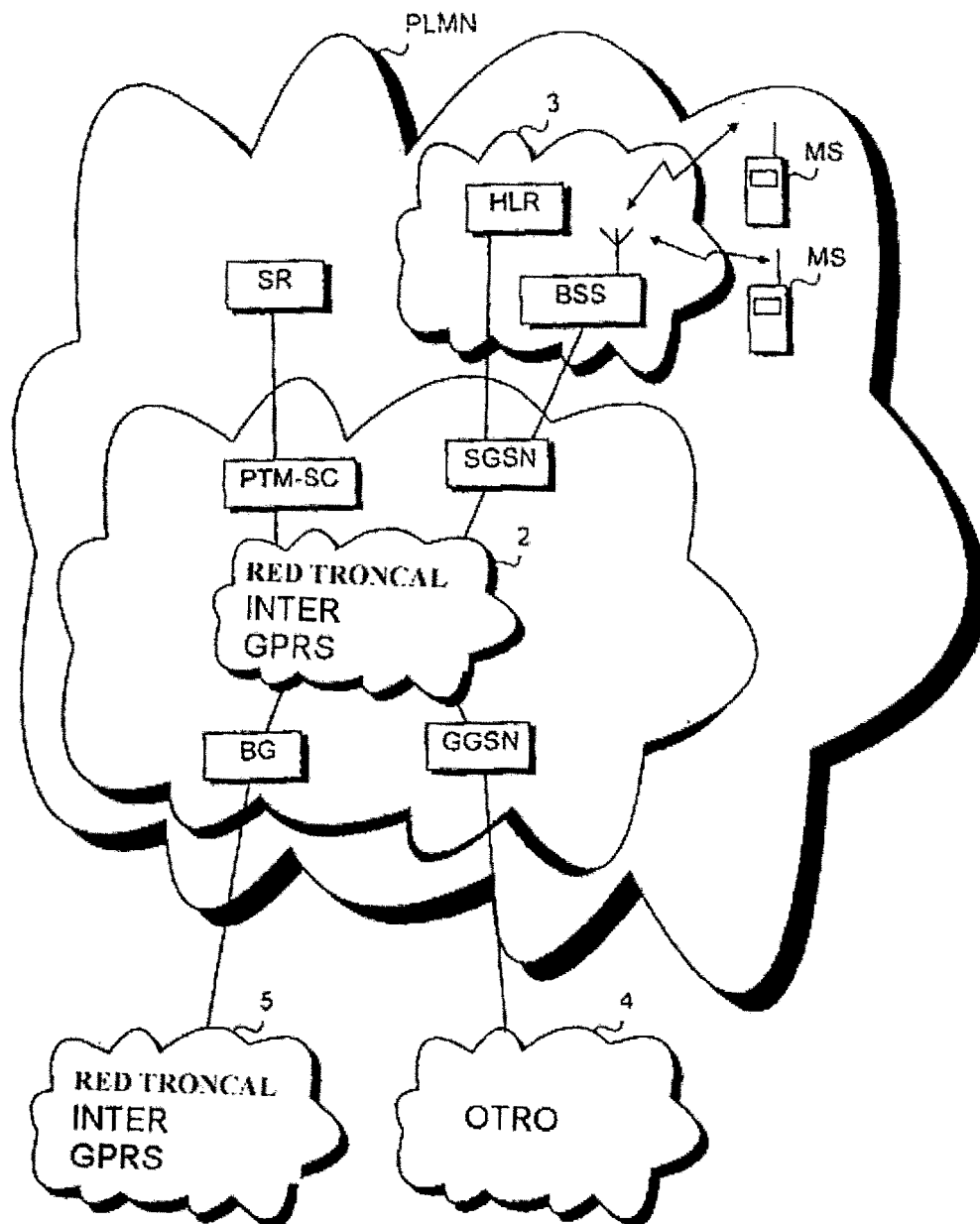


FIG. 1

