

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 613 655**

51 Int. Cl.:

H04M 1/253 (2006.01)

H04W 52/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.03.2012 PCT/EP2012/054021**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.09.2012 WO2012120085**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.03.2012 E 12707360 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.12.2016 EP 2671371**

54 Título: **Ahorro de potencia en un dispositivo de comunicaciones inalámbricas**

30 Prioridad:

08.03.2011 US 201113043242

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

25.05.2017

73 Titular/es:

**SKYPE (100.0%)
70 Sir John Rogerson's Quay
Dublin 2, IE**

72 Inventor/es:

**KERT, KAIDO y
WURM, KARLHEINZ**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 613 655 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

Ahorro de potencia en un dispositivo de comunicaciones inalámbricas

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a técnicas para ahorrar potencia consumida por un transceptor inalámbrico, que pueden ser útiles para ahorrar potencia de la batería en un terminal móvil.

10 **Antecedentes**

En dispositivos inalámbricos, y especialmente dispositivos móviles que funcionan por batería tal como teléfonos móviles, teléfonos inteligentes, tabletas y ordenadores portátiles, es deseable minimizar el consumo de potencia del dispositivo con el fin de prolongar la duración de la batería. También puede haber otros motivos como limitar el calor generado, que, a su vez, puede permitir el uso de una carcasa más fina o componentes más baratos.

Un subsistema principal que ocasiona un consumo significativo de potencia en un dispositivo inalámbrico es la etapa radio frontal del transceptor inalámbrico. En el recorrido de transmisión, éste puede incluir componentes tales como un amplificador de potencia (PA), un convertidor digital a analógico (DAC) y una mezcladora de conversión ascendente. En el recorrido de recepción, éste puede incluir componentes tales como un amplificador de bajo ruido (LNA), un convertidor analógico a digital (ADC), y una mezcladora de conversión descendente. El amplificador de potencia en particular puede ser la causa de una gran proporción del consumo de potencia del dispositivo.

Con el fin de ahorrar potencia, es conocido dotar al radio transceptor de un mecanismo que permite ser desenergizado cuando no esté en uso. La energización y la desenergización del radio transceptor es controlada típicamente por software de la capa de controladores, escribiendo en un registro accesible por software dispuesto para alternar el estado del radio transceptor. La desenergización propiamente dicha puede incluir por ejemplo apagar una conexión de suministro de potencia a uno de los componentes del radio transceptor tal como el amplificador de potencia, por ejemplo, porque tales componentes pueden consumir corriente incluso cuando no se están usando para transmitir o recibir señales. Los detalles del mecanismo de desenergización pueden variar, pero el programador del software controlador no tiene que ocuparse necesariamente de tales detalles – todo lo que tiene que saber es que cuando se escribe un cierto valor en el registro relevante, el radio transceptor se pone en un estado de potencia más alta en el que está preparado para transmisión y/o recepción de tráfico de radio (a costa de un consumo de potencia más alto), y que cuando se escribe un cierto valor distinto en el registro, el radio transceptor se pone en un estado de potencia más baja en el que no es capaz de transmitir y/o recibir tráfico de radio (en favor de un consumo de potencia reducido).

Sin embargo, la operación de energización y desenergización tarda una cantidad finita de tiempo, y también puede dar lugar a un cierto consumo de potencia debido a las subidas de corriente al encender o apagar el radio transceptor. Por lo tanto, no es deseable en general encender y apagar el radio transceptor con demasiada frecuencia.

Un régimen para controlar el radio transceptor es apagarlo cuando se produce un intervalo de espera, es decir, después de un cierto período predeterminado de inactividad radio. Sin embargo, esto tiene la desventaja de que el tráfico esporádico todavía podría mantener el radio transceptor encendido durante largos períodos de tiempo si cada mensaje posterior sigue llegando dentro del período predeterminado.

Otra posibilidad podría ser que el software controlador ponga en cola el tráfico con el fin de intentar transmitir y/o recibir mensajes conjuntamente en ráfagas, permitiendo así más oportunidades de desenergizar el radio transceptor entre ráfagas. Sin embargo, esto podría tener la desventaja de que el tráfico de prioridad temporal crítica podría retardarse una cantidad intolerable.

US 2010/0064154 describe sistemas y métodos para dispositivos (incluyendo un teléfono móvil) con un procesador central dedicado para cada pila de aplicación individual, y que incluye hipervisores apropiadamente configurados (software de visualización de sistema operativo que se ejecuta como un programa de control de sistema operativo directamente en una plataforma de hardware dada). Los hipervisores seleccionan ciertas categorías de tareas de cada una de un número de múltiples pilas de aplicación y enrutan las tareas en estas categorías a un núcleo procesador predeterminado. Tales categorías de tareas seleccionadas incluyen tareas periódicas que son realizadas cuando los procesadores están en un estado inactivo. Dirigiendo algunas o todas las tareas periódicas de un número de diferentes aplicaciones a un solo procesador, se evitan los ciclos de potencia redundantes de núcleos procesadores.

Resumen

65 Según un aspecto de la presente invención, se facilita un terminal incluyendo: una pluralidad de unidades de E/S de hardware, incluyendo un transceptor inalámbrico que tiene un estado energizado en el que al menos uno de un

recorrido de transmisión y un recorrido de recepción está habilitado a costa de un consumo de potencia más alto y un estado desenergizado en el que el al menos único recorrido está inhabilitado en favor de un consumo de potencia más bajo; un aparato de procesado; y un medio de almacenamiento acoplado al aparato de procesado y que almacena al menos una primera y una segunda aplicación, un sistema operativo, una capa de protocolo de comunicación y una capa de controladores dispuestos para ejecución en el aparato de procesado; donde el sistema operativo está dispuesto para arbitrar el acceso por la pluralidad de aplicaciones a las unidades de E/S de hardware mediante la capa de controladores, incluyendo el sistema operativo estar dispuesto para arbitrar el acceso por la pluralidad de aplicaciones al transceptor inalámbrico mediante la capa de protocolo de comunicación y la capa de controladores; y donde la segunda aplicación incluye un programador de tráfico inalámbrico configurado para coordinar el tráfico asociado con la segunda aplicación para comunicar mediante el transceptor inalámbrico durante una misma fase continua del estado energizado que el tráfico asociado con la primera aplicación; donde el programador de tráfico inalámbrico está configurado de tal manera que la coordinación de dicho tráfico dependa de la información del contenido de la capa de aplicación del tráfico asociado con una o ambas aplicaciones primera y segunda.

Desplazando la responsabilidad de controlar la energización y la desenergización del transceptor más arriba de la pila a la capa de aplicación, es posible lograr una mejor programación del tráfico con el fin de ahorrar potencia sin perturbar la operación, porque la programación se puede basar en el conocimiento de las aplicaciones desde las que se origina el tráfico. Esto difiere de lo que se podría lograr más abajo de la pila tal como en la capa de controladores, que no conoce qué aplicaciones han generado qué tráfico ni, de hecho, tiene idea de las diferentes aplicaciones, y por ello no podría conocer que cualquier intento que haga de poner en cola el tráfico en ráfagas no tendría un efecto adverso en dichas aplicaciones o en su tráfico.

En particular, una ventaja de programar la transmisión radio en la capa de aplicación es que la programación se puede realizar en base al conocimiento del contenido de la capa de aplicación del tráfico. Por lo tanto, en una realización especialmente preferida, el programador de tráfico inalámbrico está configurado de tal manera que la coordinación de dicho tráfico dependa de la información del contenido de la capa de aplicación del tráfico asociado con una o ambas aplicaciones primera y segunda.

Por ejemplo, la programación se puede basar en el conocimiento de la prioridad temporal crítica del contenido. Por lo tanto, en otra realización, el programador de tráfico inalámbrico está configurado de tal manera que la coordinación de dicho tráfico dependa de si o en qué extensión el tráfico asociado con una o ambas aplicaciones primera y segunda es de prioridad temporal crítica.

Por ejemplo, se puede determinar que una actualización de presencia de salida o mensaje de chateo IM de una aplicación cliente de comunicación no es de prioridad temporal crítica, mientras que una alerta de salida o actualización de otra aplicación, tal como una oferta de un navegador web a una web de subastas o una señal de un juego online puede ser de prioridad temporal crítica. El programador podría volver a programar entonces el contenido de prioridad temporal no crítica de modo que se transmitiese conjuntamente en la misma ráfaga de transmisión puesto que está programado de forma inmóvil para el tráfico de prioridad temporal crítica. O en otro ejemplo, si la energización del recorrido de transmisión no es independiente de la energización del recorrido de recepción, entonces una actualización de presencia o mensaje IM de prioridad temporal no crítica puede ser programado al mismo fase de energización que unas noticias entrantes o un informe meteorológico.

En otras realizaciones, el programador de tráfico inalámbrico puede estar configurado para realizar dicha coordinación: recibiendo una indicación relativa a la programación de primer tráfico asociado con la primera aplicación; y determinando si el segundo tráfico asociado con la segunda aplicación puede ser programado de manera que sea comunicado mediante el transceptor inalámbrico durante la misma fase continua del estado energizado que el tráfico asociado con la primera aplicación.

La indicación puede ser recibida mediante el sistema operativo.

La indicación puede ser recibida por el programador de tráfico inalámbrico en la segunda aplicación que consulta a la primera aplicación sobre la programación del primer tráfico asociado con la primera aplicación.

El programador de tráfico inalámbrico puede estar configurado para realizar dicha coordinación: si el tráfico asociado con la segunda aplicación no puede ser programado a una fase ya programada para el tráfico asociado con la primera aplicación, transmitiendo una petición al sistema operativo o primera aplicación pidiendo comunicación reprogramada del tráfico asociado con la primera aplicación.

En otras realizaciones, el sistema operativo también puede incluir un programador de tráfico inalámbrico configurado para participar en dicha coordinación: recibiendo peticiones de las aplicaciones primera y segunda para comunicación de tráfico mediante el transceptor inalámbrico en tiempos respectivos diferentes; y en unión con el programador de tráfico inalámbrico en la segunda aplicación, reprogramar el tráfico asociado con la petición de la segunda aplicación a un tiempo distinto del de la petición respectiva, de manera que sea comunicado mediante el transceptor inalámbrico durante la misma fase continua del estado energizado que el tráfico asociado con la petición

de la primera aplicación.

El programador de tráfico inalámbrico en el sistema operativo puede estar configurado para realizar dicha reprogramación: recibiendo una o varias peticiones de la primera aplicación para comunicar el primer tráfico mediante el transceptor inalámbrico en uno o varios primeros tiempos, y programar el acceso en el uno o varios primeros tiempos pedidos; y recibiendo una o varias peticiones de la segunda aplicación para comunicar el segundo tráfico mediante el transceptor inalámbrico en uno o varios segundos tiempos, y devolviendo una respuesta al programador de tráfico inalámbrico en la segunda aplicación ofreciendo comunicación reprogramada del segundo tráfico en base al uno o varios primeros tiempos.

El programador de tráfico inalámbrico en el sistema operativo puede estar configurado para realizar dicha reprogramación: si el programador de tráfico inalámbrico en la segunda aplicación declina la reprogramación ofrecida, la comunicación reprogramada del tráfico primero y segundo en base a consideración tanto de uno o varios primeros tiempos como de uno o varios segundos tiempos.

El terminal puede incluir un registro accesible por software acoplado al aparato de procesado y transceptor inalámbrico, donde el sistema operativo está dispuesto para controlar dichos estados escribiendo en el registro accesible por software.

El tráfico asociado con la segunda aplicación puede ser tráfico no en tiempo real y el tráfico asociado con la primera aplicación puede ser tráfico en tiempo real.

La primera aplicación puede incluir uno de: un navegador web, un correo electrónico cliente, una aplicación cliente dedicada de informe meteorológico, una aplicación cliente dedicada de noticias, una aplicación cliente dedicada de acciones-valores, y un juego.

La segunda aplicación puede incluir un cliente de comunicación a base de paquetes para realizar llamadas de voz o vídeo o intercambiar mensajes de chateo IM mediante una red basada en paquetes.

El tráfico asociado con el cliente de comunicación a base de paquetes puede incluir al menos una de una actualización de presencia y un mensaje IM.

El recorrido de transmisión puede incluir un amplificador de potencia, el estado energizado puede incluir el amplificador de potencia encendido, y el estado desenergizado puede incluir el amplificador de potencia apagado.

Según otro aspecto de la presente invención, se puede facilitar un terminal incluyendo: una pluralidad de unidades de E/S de hardware, incluyendo un transceptor inalámbrico que tiene un estado energizado en el que al menos uno de un recorrido de transmisión y un recorrido de recepción está habilitado a costa de un consumo de potencia más alto y un estado desenergizado en el que el al menos único recorrido está inhabilitado en favor de un consumo de potencia más bajo; un aparato de procesado; y un medio de almacenamiento acoplado al aparato de procesado y que almacena al menos una primera y una segunda aplicación, un sistema operativo, una capa de protocolo de comunicación y una capa de controladores dispuestos para ejecución en el aparato de procesado; donde el sistema operativo está dispuesto para arbitrar el acceso por la pluralidad de aplicaciones a las unidades de E/S de hardware mediante la capa de controladores, incluyendo el sistema operativo estar dispuesto para arbitrar el acceso por la pluralidad de aplicaciones al transceptor inalámbrico mediante la capa de protocolo de comunicación y la capa de controladores; y donde al menos uno del sistema operativo y la segunda aplicación incluye un programador de tráfico inalámbrico configurado para coordinar el tráfico asociado con la segunda de dichas aplicaciones a comunicar mediante el transceptor inalámbrico durante una misma fase continua del estado energizado que el tráfico asociado con la primera de dichas aplicaciones; donde el programador de tráfico inalámbrico está configurado de tal manera que la coordinación de dicho tráfico dependa de la información del contenido de la capa de aplicación del tráfico asociado con una o ambas aplicaciones primera y segunda.

El programador de tráfico inalámbrico puede implementarse en el sistema operativo, y está configurado para realizar dicha coordinación: recibiendo peticiones de las aplicaciones primera y segunda para comunicación de tráfico mediante el transceptor inalámbrico en tiempos respectivos diferentes; y reprogramando el tráfico asociado con la petición de la segunda aplicación a un tiempo distinto del de la petición respectiva, de manera que sea comunicado mediante el transceptor inalámbrico durante la misma fase continua del estado energizado que el tráfico asociado con la petición de la primera aplicación.

En realizaciones, el programador de tráfico inalámbrico puede estar configurado para realizar dicha reprogramación: recibiendo una o varias peticiones de la primera aplicación para comunicar el primer tráfico mediante el transceptor inalámbrico en uno o varios primeros tiempos, y programando el acceso en el uno o varios primeros tiempos pedidos; y recibiendo una o varias peticiones de la segunda aplicación para comunicar el segundo tráfico mediante el transceptor inalámbrico en uno o varios segundos tiempos, y devolviendo una respuesta a la segunda aplicación ofreciendo comunicación reprogramada del segundo tráfico en base al uno o varios primeros tiempos.

El programador de tráfico inalámbrico puede estar configurado para realizar dicha reprogramación: recibiendo una o varias peticiones de la primera aplicación para comunicar el primer tráfico mediante el transceptor inalámbrico en uno o varios primeros tiempos; recibiendo una o varias peticiones de la segunda aplicación para comunicar el segundo tráfico mediante el transceptor inalámbrico en uno o varios segundos tiempos; y devolviendo una respuesta a las aplicaciones primera y segunda ofreciendo comunicación reprogramada del primer y segundo tráfico en base a la consideración tanto de uno o varios primeros tiempos como de uno o varios segundos tiempos.

El programador de tráfico inalámbrico está configurado para realizar dicha reprogramación: si la segunda aplicación declina la reprogramación ofrecida, devolviendo una respuesta a las aplicaciones primera y segunda ofreciendo comunicación reprogramada del primer y segundo tráfico en base a consideración tanto de uno o varios primeros tiempos como de uno o varios segundos tiempos.

El programador de tráfico inalámbrico también está configurado para controlar el estado energizado y el estado desenergizado. El terminal puede incluir un registro accesible por software acoplado al aparato de procesado y el transceptor inalámbrico, donde el sistema operativo se puede disponer para controlar dichos estados escribiendo en el registro accesible por software.

Según aspectos adicionales de la presente invención también se han previsto métodos correspondientes y productos de programa de ordenador realizados en un medio no transitorio legible por ordenador y configurados de modo que cuando sean ejecutados un aparato de procesado realice tales métodos.

Breve descripción de los dibujos

Para una mejor comprensión de la presente invención y para mostrar cómo se puede llevar a la práctica, se hará referencia a modo de ejemplo a los dibujos acompañantes en los que:

La figura 1 es una representación esquemática de una red de comunicaciones.

La figura 2 es un diagrama esquemático de bloques de un terminal de usuario.

La figura 3a es una representación esquemática de tráfico de radio programado.

La figura 3b es una representación esquemática de tráfico de radio reprogramado.

Las figuras 4a y 4b son diagramas de flujo de un método de reprogramar tráfico de radio.

La figura 5 es un diagrama de flujo de otro método de reprogramar tráfico de radio.

Y la figura 6 es un diagrama de flujo de otro método de reprogramar tráfico de radio.

Descripción detallada de realizaciones preferidas

Con el fin de prolongar la duración de la batería en un dispositivo que funciona por batería, sería deseable supervisar la operación del dispositivo y programar el tráfico de una aplicación particular en tiempos en los que el consumo más intenso de la batería ya esté teniendo lugar por otras razones, por ejemplo debido a la acción de otras aplicaciones. Las alertas de antena radio son tales operaciones. En una realización, un cliente de comunicación tal como VoIP (voz por IP) o IM (mensaje instantáneo) cliente está configurado para supervisar cuándo la antena radio ya está activa y solamente entonces enviar tráfico en ráfagas. Este tráfico en ráfagas podría incluir por ejemplo actualizaciones de presencia o mensajes de chateo entrantes que (para el primer mensaje al menos) no tienen que ser en tiempo real. Estos ejemplos afectan a la antena radio, pero la invención se podría extender potencialmente a supervisar todo el sistema (es decir, otros recursos más hardware del dispositivo) para hacer una decisión inteligente con el fin de mejorar la duración de la batería. Esto permitiría ahorrar gran cantidad de batería y aumentar los tiempos de espera en dispositivos de batería.

La figura 1 es un diagrama esquemático de un sistema de comunicaciones 100 en el que la presente invención puede desplegarse. El sistema de comunicaciones 100 incluye una pluralidad de terminales de usuario final 102, de los que solamente se representan unos pocos ejemplos 102a, 102b, 102c, 102d y 102e a efectos ilustrativos, pero se apreciará que probablemente habrá muchos más terminales de usuario 102 de los representados. Cada terminal de usuario 102, servidor 104 y puerta de enlace 106 está conectado al resto de una red 108, que puede ser una red basada en paquetes tal como Internet, por medio de una conexión por cable o una conexión inalámbrica tal como una conexión wifi o celular. Según las realizaciones descritas de la presente invención, al menos uno de los terminales de usuario 102 incluye un transceptor inalámbrico para establecer una conexión inalámbrica con la red basada en paquetes 108.

El sistema de comunicaciones 100 también puede incluir uno o varios servidores 104 y una o varias puertas de enlace 106 a una u otras varias redes tal como una red telefónica de línea fija (no representada). Cada uno del uno

o varios servidores 104 y/o una o varias puertas de enlace 106 también está conectado al resto de la red basada en paquetes 108 por medio de una conexión adecuada.

5 En cada terminal de usuario 102 se ha instalado una instancia de una aplicación cliente de comunicación tal como un VoIP cliente o IM cliente. En realizaciones especialmente preferidas el cliente de comunicación es UN VoIP cliente con capacidad IM adicional. Cada instancia del VoIP cliente está almacenada en un medio de almacenamiento no transitorio (no volátil) de su respectivo terminal de usuario 102 y dispuesto para ejecución en un aparato de procesado de dicho terminal 102. EL VoIP cliente está configurado de modo que cuando sea ejecutado establezca una comunicación a base de paquetes tal como una llamada de voz o vídeo o mensaje IM con otro terminal de usuario 102 o con un teléfono más convencional mediante la puerta de enlace 106, mediante la red basada en paquetes 108. Esto puede implicar consultar información tal como información de contacto y/o direcciones de IP para el otro usuario, consultando un servidor 104 y/o en el caso de un sistema entre iguales consultando una base de datos distribuida entre otros terminales de usuario final 102 (no necesariamente participantes en la llamada). Los detalles de mecanismos adecuados de establecimiento de llamada y mensaje para establecer comunicaciones a base de paquetes serán familiares a los expertos en la técnica.

La figura 2 es un diagrama esquemático de bloques que representa más detalle de un terminal de usuario 102 según una realización preferida de la presente invención. El terminal de usuario 102 incluye un aparato de procesado 202 en forma de una CPU que tiene uno o varios núcleos; y un medio de almacenamiento no volátil 226 tal como una memoria electrónica (por ejemplo, memoria flash u otra EEPROM), dispositivo de memoria magnética (por ejemplo, unidad de disco duro o unidad de disco) y/o dispositivo de almacenamiento óptico (por ejemplo, CD ROM). El medio de almacenamiento guarda varios elementos de software dispuestos para ejecución en el aparato de procesado 202, que se explicarán en breve. El terminal de usuario 102 también incluye un sistema de interconexión 220 que puede incluir un bus, motor DMA y/o conexiones por cable dedicadas; y una RAM 224 en la que se puede cargar temporalmente software del medio de almacenamiento 226 para ejecución en el aparato de procesado 202. El medio de almacenamiento 226, la RAM 224 y el aparato de procesado 202 están interconectados por la interconexión 220. El terminal de usuario 102 incluye además una pluralidad de recursos de hardware en forma de un transceptor inalámbrico 230 y opcionalmente una u otras varias unidades de entrada y/o salida (E/S) 222. El transceptor inalámbrico puede incluir por ejemplo un transceptor wifi o Bluetooth, u otro transceptor radio de corto alcance o "ad hoc"; y/o un transceptor celular para comunicar con una estación base de una red inalámbrica celular móvil. El transceptor inalámbrico permite preferiblemente el acceso a comunicaciones a base de paquetes mediante la red basada en paquetes 108, por ejemplo, para la finalidad de llamadas VoIP, mensaje IM, correo electrónico o acceso a web. Los otros dispositivos de E/S 222 pueden incluir uno o varios de un módem alámbrico, pantalla o pantalla táctil, web cam, altavoz audio y/o micrófono. Cada uno de los recursos de hardware 222, 230 está conectado al aparato de procesado 202 mediante la interconexión 220 con el fin de permitir la comunicación de datos entre el recurso 222, 230 y cualquier software relevante que se ejecute en el aparato de procesado 202.

El dispositivo de almacenamiento 226 guarda: una capa de controladores 204 en forma de uno o varios controladores para cada uno de los recursos de hardware 222, 230; una capa de protocolo de comunicación 206 en forma de una pila TCP; un sistema operativo (OS) 208 (también denominado un núcleo); y una capa de aplicación 210 incluyendo una pluralidad de aplicaciones cliente tal como un correo electrónico cliente 218, un navegador web 216, un VoIP y/o IM cliente 214, y una aplicación cliente dedicada 212. La aplicación cliente dedicada 212 podría incluir por ejemplo una aplicación de informe meteorológico para recibir actualizaciones del parte meteorológico mediante Internet 108, una aplicación de noticias para recibir noticias actualizadas mediante Internet 108, o una aplicación de códigos de acciones para recibir información actualizada de valores o acciones mediante Internet 108. Las actualizaciones de tales aplicaciones 212 pueden recibirse mediante el transceptor inalámbrico 230 en tiempo real, es decir, "al vuelo" como y cuando se producen los eventos correspondientes. En otro ejemplo, la aplicación cliente dedicada 212 podría incluir una aplicación de juego que implique juego online en vivo, en cuyo caso el juego puede transmitir y/o recibir señales de juego en tiempo real a y/o de un servidor y/u otros terminales de usuario 102 mediante el transceptor inalámbrico 230 e Internet 108.

Como será familiar a los expertos en la técnica, se considera que el software forma una pila jerárquica, desde la capa de controladores 204 en el nivel más bajo a la capa de aplicación 210 en el nivel más alto:

55	Capa de aplicaciones	210
	Sistema operativo (OS)	208
	(Sub)pila TCP	206
60	Capa de controladores	204

65 Cuando se ejecutan en el aparato de procesado 202, los controladores 204 actúan con el fin de proporcionar la interfaz inmediata a los recursos de hardware. Encima de la capa de controladores 204 está la pila TCP 206. La pila TCP 206 es una subpila de protocolos de comunicación tal como un protocolo de transporte y protocolo de Internet (IP) para realizar comunicaciones mediante Internet (al menos para interacciones mediante el transceptor

inalámbrico 230 o mediante un módem alámbrico). El sistema operativo 208 está configurado de modo que cuando se ejecute programe las diferentes aplicaciones 210 para ejecución y arbitre el acceso por las diferentes aplicaciones 210 a los recursos de hardware subyacentes 222, 230 mediante el controlador relevante 204. Es decir, una aplicación 210 no puede acceder unilateralmente a los recursos de hardware 222, 230, sino que debe pedir acceso mediante el sistema operativo 208. Las aplicaciones 210 son distintas de cualquier software que opere a nivel inferior en la pila en la que son responsables de realizar las funciones reales, de alto nivel, para el usuario del dispositivo, y además porque son arbitradas de la manera antes descrita por el sistema operativo 202. El sistema operativo 208 es distinto de cualquier software a nivel inferior porque es responsable de gestionar la ejecución de las aplicaciones 210 y arbitrar entre aplicaciones 210, mientras que en la etapa en la que los datos han llegado a la capa TCP 206 o la capa de controladores 204 la información acerca de la existencia de diferentes aplicaciones 210 y su naturaleza se ha perdido - la pila TCP 206 y los controladores 204 no tienen conocimiento (o razón por la que ocuparse) de con qué aplicaciones 210 están asociadas las diferentes señales o el tráfico. Las diferentes aplicaciones 210 (212, 214, 216 y 218) son distintas una de otra porque se pueden ejecutar independientemente, aunque pueden comunicar una con otra. Es decir, la ejecución de una aplicación 210 depende necesariamente de la ejecución de otra. Las diferentes aplicaciones también pueden ser programadas por separado para ejecución bajo control del sistema operativo 208. Desde la perspectiva del usuario, las diferentes aplicaciones 210 tienen diferentes funciones frente al usuario, por ejemplo, web, correo electrónico, VoIP, etc.

Según una realización de la presente invención, al menos una de las aplicaciones tal como la aplicación VoIP y/o IM 214 incluye un programador de tráfico de radio 215, implementado en la capa de aplicación 210 a un nivel donde puede tener acceso a información acerca de otras de las diferentes múltiples aplicaciones 210 y/o el contenido del tráfico transmitido a y/o de dichas aplicaciones 210.

Alternativa o adicionalmente, el sistema operativo 208 incluye un programador de tráfico de radio 209, implementado en el sistema operativo 208 a un nivel donde también puede tener acceso a información acerca de las diferentes múltiples aplicaciones 210 y/o el contenido del tráfico transmitido a y/o de dichas aplicaciones 210. En este caso, el programador de tráfico 209 está dispuesto para recibir peticiones de las aplicaciones 210 para acceso al transceptor inalámbrico 230, pidiendo transmitir y/o recibir tráfico mediante el transceptor inalámbrico 230. La petición puede pedir acceso al tráfico ahora (al tiempo de la petición) o en algún tiempo o tiempos futuros especificados en la petición. Por ejemplo, la petición podría pedir acceso en una configuración predeterminada de tiempos, tal como a intervalos de tiempo regulares predeterminados, por ejemplo, uno cada cierto número de milisegundos. El programador de tráfico de radio 209 está configurado entonces para responder a una aplicación 210 concediendo acceso, denegando el acceso u ofreciendo un tiempo reprogramado alternativo para el tráfico.

La finalidad del programador de tráfico 215 y/o 209 es reprogramar el tráfico de una o varias de las aplicaciones 210 con el fin de programar el tráfico asociado con dos o más aplicaciones diferentes 210 en la misma "ráfaga" energizada del transceptor inalámbrico 230 (más bien que requiriendo que el transceptor inalámbrico 230 sea energizado para transmitir o recibir tráfico de una aplicación, luego sea desenergizado, luego sea energizado para transmitir o recibir el tráfico de otra aplicación; o de hecho sin tener que dejar el transceptor inalámbrico energizado, pero inactivo durante largos períodos de tiempo). Por ejemplo, una transmisión prevista de una segunda aplicación 214 tal como la aplicación VoIP y/o IM puede ser reprogramada de modo que sea parte de la misma ráfaga que el tráfico ya programado a transmitir o recibir a o de una primera aplicación tal como la aplicación dedicada 212.

Como se representa en la figura 2, el transceptor inalámbrico 230 incluye al menos una antena 232, un recorrido de transmisión incluyendo componentes tales como un amplificador de potencia (PA) 234, y un recorrido de recepción incluyendo componentes tales como un amplificador de bajo ruido (LNA) 236. La salida del amplificador de potencia 234 está acoplada operativamente a la antena 232 y la entrada del amplificador de potencia 234 está acoplada operativamente a la interconexión 234. El recorrido de transmisión también incluiría típicamente otros componentes tales como un convertidor digital a analógico (DAC) y una mezcladora de conversión ascendente (no representada). Por ello, el transceptor inalámbrico 230 está dispuesto para permitir que se transmitan datos desde las aplicaciones 210 que se ejecutan en el aparato de procesado 202 a transmitir por una interfaz de aire, por ejemplo, wifi, Bluetooth o canal celular con el fin de comunicar mediante la red basada en paquetes 108. El amplificador de bajo ruido 236 tiene una entrada acoplada operativamente a la antena 232 y una salida acoplada operativamente a la interconexión 220. El recorrido de recepción también incluiría típicamente otros componentes tales como un convertidor analógico a digital (ADC) y una mezcladora de conversión descendente (no representada). El transceptor inalámbrico 230 está dispuesto por ello para permitir que se reciban datos por la interfaz de aire por las aplicaciones 210 que se ejecutan en el aparato de procesado 202, con el fin de recibir comunicaciones entrantes mediante la red basada en paquetes 108.

Además de lo anterior, el transceptor inalámbrico 230 incluye además un registro accesible por software 238 (por ejemplo, accesible por medio de una dirección en la que el software puede escribir datos). El registro 238 podría implementarse por ejemplo en o cerca del transceptor inalámbrico 230 y accederse a él mediante una interconexión tal como un bus o motor DMA, o podría implementarse en o cerca de la CPU 202 y tener su salida conectada al transceptor inalámbrico mediante una conexión de hardware dedicada. De cualquier forma, el registro 238 y el transceptor inalámbrico 230 están acoplados operativamente y dispuestos de modo que cuando se escriba un cierto valor en el registro 238, el transceptor inalámbrico 230 se ponga en un estado energizado en el que al menos uno

del recorrido de transmisión y el recorrido de recepción está habilitado a costa de un consumo de potencia más alto, y cuando se escriba otro valor en el registro 238, el transceptor inalámbrico 230 se ponga en un estado desenergizado en el que el al menos único recorrido está inhabilitado en favor de un consumo de potencia más bajo. El registro 238 puede necesitar solamente un señalizador de un bit para hacerlo. El estado energizado puede implicar encender un suministro de potencia del amplificador de potencia 234 y/o el amplificador de bajo ruido 236, y el estado desenergizado puede incluir apagar el suministro de potencia al amplificador de potencia 234 y/o al amplificador de bajo ruido (lo que podría significar pasar a un nivel inoperativo). La energización y la desenergización del amplificador de potencia 234 o el recorrido de transmisión pueden ser en general independientes o no de la energización y la desenergización del amplificador de bajo ruido o el recorrido de recepción en general. En el estado de potencia más alta, el transceptor inalámbrico 230 está preparado para la transmisión y/o la recepción de tráfico de radio, pero consume corriente cuando no está transmitiendo o recibiendo realmente (es decir, cuando está inactivo), y en el estado de potencia más baja el transceptor inalámbrico 230 no es capaz de transmitir y/o recibir tráfico de radio, pero consume menos corriente.

Convencionalmente, el registro 238 solamente puede ser escrito por la capa de controladores 204, pero según realizaciones de la presente invención el registro 238 lo escribe el programador de tráfico de radio 209 en el sistema operativo 208 dada su visibilidad de las diferentes aplicaciones 210 que requieren tráfico inalámbrico.

Como se ha explicado anteriormente, tarda típicamente una cantidad de tiempo finita y no insignificante energizar y desenergizar (energizar el transceptor inalámbrico 230 también se puede denominar “despertar” o una operación de “despertar”). Además, también puede haber un costo de potencia asociado con las operaciones de desenergización y despertar propiamente dichas, por ejemplo, debido a subidas de potencia. Por lo tanto, es deseable no pasar de un estado a otro con demasiada frecuencia o frivolidad. Por otra parte, es deseable no dejar el transceptor inalámbrico 230 en el estado de potencia más alta durante demasiado tiempo entre ráfagas de tráfico.

Para ello, el programador de tráfico de radio 215, 209 en la segunda aplicación 214 y/o el sistema operativo 208 está configurado para negociar o coordinar de otro modo una ráfaga de transmisión común para tráfico de al menos dos aplicaciones diferentes 210. Transmisión al mismo tiempo o en la misma ráfaga significa como parte de la misma fase de energización continua del transceptor inalámbrico, es decir, sin desenergización entre el tráfico de los dos o más aplicaciones diferentes 210. Esto también podría considerarse como coordinar el tráfico al mismo intervalo de transmisión de tiempo. Se logra no (o al menos no solamente) alargando la fase de energización del transceptor inalámbrico 230, sino reprogramando el tráfico de al menos una (y potencialmente varias) de las diferentes aplicaciones 210 (aunque el programador de tráfico de radio 209 también puede estar configurado de manera que sea capaz de ampliar la fase de energización en menor extensión de lo que sería necesario sin reprogramación de tráfico). Preferiblemente, el tráfico de las dos o más aplicaciones 210 es transmitido espalda con espalda, es decir, sin un intervalo sustancial de tiempo con el fin de no desperdiciar potencia manteniendo el transceptor inalámbrico 230 innecesariamente energizado mientras está inactivo.

Un ejemplo de esta idea se ilustra esquemáticamente en las figuras 3a y 3b. Cada punto representa una fase continua del estado energizado del transceptor inalámbrico 230 (es decir, una ráfaga o intervalo de tiempo). La primera línea de puntos en las figuras 3a y 3b representa la programación de tráfico inalámbrico pedida por una primera aplicación tal como la aplicación dedicada 212. La segunda línea de puntos en las figuras 3a y 3b representa la programación de tráfico inalámbrico deseada por una segunda aplicación tal como VoIP o IM cliente 214. El eje de tiempo se extiende de izquierda a derecha. Por ejemplo, la primera línea podría representar señales de juego o informes meteorológicos y la segunda línea podría representar actualizaciones de presencia o mensajes IM.

Sin embargo, si el transceptor inalámbrico se despertase y luego se desenergizase durante cada uno de estos intervalos de tiempo pedidos, habría un costo sustancial en términos de consumo de potencia (y por lo tanto duración de la batería en un terminal portátil).

Por lo tanto, el programador de tráfico de radio 215 y/o 209 está configurado para negociar o coordinar de otro modo una reprogramación del tráfico al tiempo representado en la figura 3b. Aquí se ilustra que al menos algunos de los intervalos de transmisión pedidos han sido reprogramados a un tiempo distinto del pedido. Naturalmente, el tráfico puede no ser comunicado de forma exactamente simultánea, pero se comunica como parte de la misma fase de energización del transceptor inalámbrico 230 y preferiblemente espalda con espalda. Así, el tiempo del tráfico pedido de una aplicación, que de otro modo habría caído fuera de la fase de energización que resultaría de la petición de otra aplicación, se ha movido a un tiempo de uso más eficiente de la potencia donde una fase de energización o intervalo del transceptor inalámbrico 230 puede ser compartido. El programador de tráfico de radio 215 y/o 209 en la segunda aplicación 214 o el sistema operativo 208 está configurado para coordinar activamente el tráfico, lo que quiere decir que el tráfico no sucede por la posibilidad de coincidencia, sino que es controlado activamente de tal manera que se asegure coincidencia. Por lo tanto, como se representa en la figura 3b, el tráfico reprogramado para las dos aplicaciones 210 está ahora alineado más eficientemente en el tiempo.

Una ventaja de programar la transmisión radio en la capa de aplicación 210 o la capa de sistema operativo 208 es que la programación puede ser realizada en base al conocimiento del contenido de la capa de aplicación del tráfico.

Por ejemplo, la invención tiene un uso especialmente ventajoso cuando el tráfico asociado con una de las aplicaciones en cuestión es tráfico en tiempo real, es decir, tráfico que tiene una cierta naturaleza de prioridad temporal crítica. lo que quiere decir que, si se retrasa, dejará de ser funcional o relevante o al menos que su eficacia ha sido impedida.

5 Por ejemplo, se puede determinar que una actualización de presencia de salida o mensaje de chateo IM de una aplicación cliente de comunicación no es de prioridad temporal crítica, mientras que una alerta de salida o actualización de otra aplicación tal como una oferta de un navegador web a una web de subastas o una señal de un juego online es de prioridad temporal crítica. El programador podría reprogramar entonces el contenido de prioridad temporal no crítica a transmitir juntamente en la misma ráfaga de transmisión como se programa de forma inmóvil para el tráfico de prioridad temporal crítica. O en otro ejemplo, si se enlaza la energización de los recorridos de transmisión y recepción, una presencia sin prioridad temporal crítica actualizada o un mensaje IM se pueden programar a la misma fase de energización que un boletín de noticias reales entrantes, actualización de informes del tiempo o actualización de cotizaciones, todos los cuales pueden incluir información en tiempo real.

15 En una realización preferida, el programador de tráfico de radio 215 se implementa en la segunda aplicación 214, por ejemplo, una aplicación VoIP y/o IM, con poca o nula modificación del sistema operativo 208 o la primera aplicación 212 (u otras aplicaciones 210). En este caso, el programador de tráfico de radio 215 no está configurado para negociar con el OS 208 u otras aplicaciones 212, 210, sino más bien para reaccionar a la programación de tráfico por otras aplicaciones 212, 210 con el fin de programar su propio tráfico en tiempo no real para seguir el tiempo ya pedido independientemente por una u otras varias aplicaciones 212, 210.

20 Un método ejemplar que el programador de tráfico 215 puede estar configurado para realizar cuando se ejecuta se ilustra en los diagramas de flujo esquemáticos de las figuras 4a-4b.

25 En el paso R01 en la figura 4a, la primera aplicación 212 genera tráfico programado durante algún tiempo o tiempos especificados (por ejemplo, una configuración predeterminada de tiempos). En el paso R02, la segunda aplicación recibe una indicación de dicho tiempo o tiempos. En el paso R03, la segunda aplicación 214 determina si puede reprogramar parte de su propio tráfico a la misma ráfaga de transmisión que el tráfico indicado de la primera aplicación 212. Si es así, la segunda aplicación 214 genera y programa su propio tráfico consiguientemente en el paso R04. En otro caso, la segunda aplicación puede programar su tráfico por separado en el paso R05.

30 La recepción de la indicación de la primera aplicación 212 se logra preferiblemente mediante el sistema operativo 208, más bien que requiriendo que se implemente un nuevo protocolo en la primera aplicación 212. Esto se descompone en la figura 4b.

35 En el paso R01a en la figura 4b, la primera aplicación 212 envía una primera petición por la pila al sistema operativo 208, pidiendo acceso al transceptor inalámbrico 230 en algún tiempo o tiempos especificados (por ejemplo, una configuración predeterminada de tiempos). En el paso R01b el sistema operativo 208 recibe la primera petición de la primera aplicación 212. En el paso R01c el sistema operativo 208 programa el acceso al transceptor RF 230 consiguientemente y también pone a disposición de la segunda aplicación 214 una indicación del tiempo o tiempos programados para el tráfico de la primera aplicación. Esto podría implicar que el sistema operativo 208 envíe un mensaje con la indicación requerida a la segunda aplicación 214, o que la segunda aplicación consulte al sistema operativo 208, o más preferiblemente evite protocolo extra innecesario para que la segunda aplicación 214 pueda leer la indicación de una posición accesible a aplicación del sistema operativo 208.

40 Los pasos R03-R05 pueden proseguir entonces como se expone en relación a la figura 4a. El paso R04 puede incluir, en el paso R04a, que la segunda aplicación 214 envíe una segunda petición por la pila al sistema operativo 208 pidiendo acceso al transceptor inalámbrico 230 en el tiempo o tiempos coordinados; en el paso R04b que el sistema operativo 208 reciba la segunda petición de la segunda aplicación 214; y en el paso R04c que el sistema operativo 208 programe consiguientemente el acceso al transceptor RF 230.

45 En una realización alternativa, el programador de tráfico de radio 209 está configurado para ofrecer reprogramación a una o varias de las dos o más aplicaciones 210 en cuestión para comprobar que la reprogramación propuesta es aceptable para dicha aplicación. En base a una respuesta al ofrecimiento, el programador de tráfico de radio 209 es así capaz de asegurar que la reprogramación depende de la naturaleza de la aplicación 210 y/o el contenido de su tráfico asociado antes de ejecutar cualquier programación particular (aunque en esta realización el programador de tráfico de radio 209 en el sistema operativo 208 todavía es preferiblemente el último árbitro). En algunas realizaciones, el programador de tráfico de radio 209 puede estar configurado para proponer una programación de compromiso a ambas aplicaciones 210 si ninguna puede aceptar la programación de la otra.

50 Un método ejemplar que el programador de tráfico 209 puede estar configurado para realizar cuando se ejecuta se ilustra en el diagrama esquemático de flujo de la figura 5.

65 En el paso S01 en la figura 5, una primera aplicación 212 envía una primera petición por la pila al programador de tráfico de radio 209 en el sistema operativo 208, pidiendo acceso al transceptor inalámbrico 230 en algún tiempo o

tiempos especificados (por ejemplo, una configuración predeterminada de tiempos). En el paso S02 el programador de tráfico de radio 209 recibe la primera petición en la capa OS 208 de la primera aplicación 212. En el paso S03 el programador de tráfico de radio 209 determina (a modo de ejemplo) que ningún otro tráfico de radio está actualmente programado y envía una respuesta por la pila de la capa OS 208 a la primera aplicación 212 concediendo acceso en el tiempo o tiempos pedidos. En el paso S04, la primera aplicación 212 recibe la respuesta y comienza a generar consiguientemente su tráfico programado (en realizaciones, la aplicación puede esperar realmente hasta el tiempo de programado para generar el tráfico, más bien que generar el tráfico antes, poniéndolo entonces en cola hasta el tiempo programado).

En un tiempo posterior en el paso S05, una segunda aplicación 214 envía una segunda petición por la pila al programador de tráfico de radio 209 en el sistema operativo 208, pidiendo acceso al transceptor inalámbrico 230 en algún otro tiempo o tiempos especificados (por ejemplo, una configuración predeterminada de tiempos). En el paso S06 el programador de tráfico de radio 209 recibe la segunda petición en la capa OS 208 de la segunda aplicación 214. En el paso S07 el programador de tráfico de radio 209 determina (a modo de ejemplo) que el tiempo o tiempos pedidos por la segunda aplicación 214 caen fuera de la fase de energización de las fases del transceptor inalámbrico 230 ya programado para el tráfico asociado con la primera aplicación 212. En base a esta determinación, en el paso S08 el programador de tráfico de radio 209 responde por la pila a la capa OS 208 a la segunda aplicación 214 que ofrece el tiempo o tiempos (es decir, ráfagas/fases) ya programados para la primera aplicación 212 como una programación alternativa para uso por la segunda aplicación 214. En el paso S09 la segunda aplicación 214 determina si esta reprogramación ofrecida es aceptable, por ejemplo, en base a cuánta prioridad temporal crítica tiene el tráfico asociado con la segunda aplicación 214, y responde con otro mensaje por la pila al programador de tráfico de radio 209 aceptando o declinando el ofrecimiento. Si el ofrecimiento es aceptable, en el paso S09, la segunda aplicación 214 comienza a generar consiguientemente su tráfico programado (de nuevo, en realizaciones la aplicación puede esperar realmente hasta el tiempo programado para generar el tráfico, más bien que generar el tráfico primeramente, poniéndolo después en cola hasta el tiempo programado).

En el paso S11 el programador de tráfico de radio 209 recibe la respuesta de la segunda aplicación 214, y en el paso S12 determina si fue aceptado o declinado por la segunda aplicación 214. Si el ofrecimiento es declinado por la segunda aplicación 214, por ejemplo, porque su tráfico es también de prioridad temporal crítica, entonces en realizaciones el programador de tráfico de radio 209 puede intentar determinar una solución de compromiso que podría ser aceptable tanto para la primera como para la segunda aplicación 212 y 214. Por ejemplo, si la primera aplicación 212 ya tenía algún tiempo t asignado para transmisión de cierto tráfico, y la segunda aplicación 214 pide ahora otro tiempo $t+n$, el programador de tráfico de radio 209 puede determinar una reprogramación de compromiso propuesta $t+(n/2)$ a ofrecer para el tráfico de ambas aplicaciones primera y segunda 212 y 214. Esto puede ser condicional, por ejemplo, estando la diferencia de tiempo de compromiso $n/2$ dentro de un cierto intervalo de tiempo predeterminado del tiempo programado de la primera aplicación y/o el tiempo pedido de la segunda aplicación. Suponiendo que se cumplen dichas condiciones, en el paso S14 el programador de tráfico de radio transmite otro ofrecimiento (el ofrecimiento de compromiso) por la pila desde la capa OS 208 a la primera aplicación 212 y la segunda aplicación 214. El proceso de compromiso podría realizarse durante un solo tiempo pedido o durante una configuración de tiempos pedidos.

En el paso S15, la primera aplicación 212 recibe el ofrecimiento de compromiso y determina si es aceptable, y en cualquier caso responde por la pila al programador de tráfico de radio 209 en la capa OS 208. Igualmente, en el paso S16 la segunda aplicación 214 recibe el ofrecimiento de compromiso y determina si es aceptable para ella, y en cualquier caso responde de nuevo por la pila al programador de tráfico de radio 209 en la capa OS 208. El programador de tráfico de radio 209 recibe las respuestas al ofrecimiento de compromiso en el paso S17, y en el paso S18 determina si ambas aplicaciones primera y segunda 212 y 214 aceptaron o declinaron y envía otro mensaje informando del resultado a ambas aplicaciones 212, 214. Si el ofrecimiento de compromiso fue aceptable tanto para la primera aplicación 212 como para la segunda aplicación, en el paso S19 la primera aplicación 212 recibe el mensaje y comienza a generar consiguientemente su tráfico reprogramado, e igualmente en el paso S20 la segunda aplicación 214 recibe el mensaje y comienza a generar consiguientemente su tráfico reprogramado.

Sin embargo, si el compromiso no fue aceptado por ninguna de las aplicaciones primera y segunda 212, 214, en el paso S21 el radio programador 209 tiene que decidir cómo resolver el callejón sin salida. En este escenario, el programador de tráfico de radio puede permitir simplemente programación separada del tráfico asociado con las aplicaciones primera y segunda 212, 214 en los diferentes tiempos pedidos, y simplemente tener que aceptar la potencia extra que se habrá consumido al energizar y desenergizar el transceptor inalámbrico 230 entre el tráfico de cada una de las dos aplicaciones 212, 214. Alternativamente, dependiendo de un nivel de prioridad asignado a una o ambas de las dos aplicaciones 212, 214 por ejemplo, el programador de tráfico de radio 209 podría decidir que va a obligar a una de las aplicaciones 212, 214 a aceptar el tiempo de la otra, u obligar a ambas a aceptar el tiempo de compromiso. La capa OS 208 es el árbitro último del acceso a recursos de hardware de modo que preferiblemente las aplicaciones 210 no tengan derecho a imponer su propia programación.

Un conjunto alternativo o adicional de pasos que se podría incluir en el proceso anterior (pero no se representa en la figura 4) sería que el programador de tráfico de radio ofrezca a la primera aplicación el programa pedido por la segunda aplicación 214.

Además, el proceso se puede repetir cada vez que una aplicación tercera o adicional 216 o 218 pida acceso al transceptor inalámbrico 230, con el fin de negociar una fase de energización común del transceptor inalámbrico para uso por tres o más aplicaciones 210.

Según otra realización alternativa, el programador de tráfico de radio se implementa en una de las aplicaciones 210 tal como VoIP o IM cliente 214 como en la realización de la figura 4, pero puede estar configurado para negociar con una o varias de las otras aplicaciones 210 tal como la primera aplicación 212. Esto también puede implicar alguna modificación en la primera aplicación con el fin de participar en la negociación. En este caso, el programador de tráfico de radio está configurado para comunicar con una o varias de las otras aplicaciones 210, por ejemplo, la aplicación dedicada 212, para negociar la reprogramación del tráfico asociado con una o varias de las aplicaciones 210 en cuestión (o su propio tráfico y/o el de una de la una u otras varias aplicaciones). De nuevo, la finalidad es reprogramar el tráfico de una o varias de las aplicaciones 210 con el fin de programar el tráfico asociado con dos o más aplicaciones diferentes 210 en la misma "ráfaga" energizada continua del transceptor inalámbrico 230, como se ilustra en el ejemplo de la figura 3b. En esta realización, el registro 238 puede ser escrito por la aplicación relevante 210 más bien que el OS 208 o la capa de controladores 204.

Un método ejemplar que un programador de tráfico implementado en la capa de aplicación 210 puede estar configurado para realizar cuando se ejecuta, se ilustra en el diagrama esquemático de flujo de la figura 6.

En el paso T01 en la figura 6, la primera aplicación 212 comienza a generar tráfico en un cierto tiempo o tiempos programados. En el paso T02, la segunda aplicación 214 determina que tiene cierto tráfico que requiere acceso al transceptor inalámbrico 230, y el programador de tráfico de radio implementado en la segunda aplicación 214 envía un mensaje de consulta a la primera aplicación 212 para conocer en qué tiempo o tiempos ya está planificando usar una fase de energización del transceptor inalámbrico 230. La primera aplicación 212 recibe esta consulta en el paso T03, y en el paso T04 responde a la segunda aplicación 214 con una indicación de su tiempo o tiempos actualmente programados (por ejemplo, una configuración predeterminada de tiempos).

En base a la respuesta de la primera aplicación 212, en el paso T05 la segunda aplicación 214 determina si estaría preparada para programar su propio tráfico de modo que coincida con los tiempos (es decir, ráfagas/fases) ya programados para la primera aplicación 212. Si es así, en el paso S06 la segunda aplicación 214 comienza a generar su tráfico en tiempos programados de modo que coincida con el de la primera aplicación 212.

Sin embargo, en caso negativo, el programador de tráfico de radio implementado en la segunda aplicación 214 puede intentar determinar una programación de compromiso de manera similar a la explicada anteriormente, es decir, intentar hallar un tiempo propuesto entre un tiempo ya programado para uso por la primera aplicación 212 y un tiempo preferido por la segunda aplicación 214 para su tráfico. El programador de tráfico de radio en la segunda aplicación 214 envía esta propuesta de compromiso a la segunda aplicación 214. Alternativa o adicionalmente, el programador de tráfico de radio en la segunda aplicación 214 podría enviar su propio tiempo o tiempos de programación preferidos como la propuesta. La primera aplicación 212 recibe el mensaje de reprogramación propuesto en el paso T08, y en el paso T09 determina si éste es aceptable para la primera aplicación 212 (por ejemplo, dependiendo de qué prioridad temporal crítica tenga el tráfico asociado con la primera aplicación 212).

Si la propuesta no es aceptable para la primera aplicación 212, responde como tal a la segunda aplicación 214. En el paso T10, la segunda aplicación comienza entonces a generar su propio tráfico en tiempos programados independientemente. Sin embargo, si la propuesta es aceptable para la primera aplicación 212, en el paso T11 la primera aplicación conmuta para generar su tráfico en los tiempos reprogramados expuestos en la propuesta. También responde a la segunda aplicación 214, de modo que en el paso T12 la segunda aplicación también pueda comenzar a generar tráfico en los tiempos propuestos.

Se apreciará que las realizaciones anteriores se han descrito solamente a modo de ejemplo. Otras variaciones pueden ser evidentes a los expertos en la técnica dada esta descripción. El alcance de la presente invención no se limita por las realizaciones descritas, sino solamente por las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Un terminal (102) incluyendo:

5 una pluralidad de unidades de E/S de hardware (222), incluyendo un transceptor inalámbrico (230) que tiene un estado energizado en que al menos uno de un recorrido de transmisión y un recorrido de recepción está habilitado a costa de un consumo de potencia más alto y un estado desenergizado en el que el al menos único recorrido está inhabilitado en favor de un consumo de potencia más bajo;

10 un aparato de procesado (202); y

un medio de almacenamiento (226) acoplado al aparato de procesado (202) y que almacena al menos una primera y una segunda aplicación, un sistema operativo (208), una capa de protocolo de comunicación (206) y una capa de controladores (204) dispuestos para ejecución en el aparato de procesado (202);

15 donde el sistema operativo (208) está dispuesto para arbitrar el acceso por la pluralidad de aplicaciones a las unidades de E/S de hardware (222) mediante la capa de controladores (204), incluyendo el sistema operativo dispuesto para arbitrar el acceso por la pluralidad de aplicaciones al transceptor inalámbrico (230) mediante la capa de protocolo de comunicación (206) y la capa de controladores (204), **caracterizado** el terminal (102) porque:

20 la segunda aplicación incluye un programador de tráfico inalámbrico (215) configurado para coordinar el tráfico asociado con la segunda aplicación a comunicar mediante el transceptor inalámbrico (230) durante una misma fase continua del estado energizado que el tráfico asociado con la primera aplicación; donde el programador de tráfico inalámbrico (215) está configurado de tal manera que la coordinación de dicho tráfico dependa de la información del contenido de la capa de aplicación del tráfico asociado con una o ambas aplicaciones primera y segunda.

25 2. Un método de operar un terminal (102) incluyendo una pluralidad de unidades de E/S de hardware (222), incluyendo un transceptor inalámbrico (230) que tiene un estado energizado en el que al menos uno de un recorrido de transmisión y un recorrido de recepción está habilitado a costa de un consumo de potencia más alto y un estado desenergizado en el que el al menos único recorrido está inhabilitado en favor de un consumo de potencia más bajo;

un aparato de procesado (202); y

35 un medio de almacenamiento (226) acoplado al aparato de procesado (202) y que almacena al menos una primera y una segunda aplicación, un sistema operativo (208), una capa de protocolo de comunicación (206) y una capa de controladores (204) dispuestos para ejecución en el aparato de procesado (202);

40 donde el sistema operativo (208) está dispuesto para arbitrar el acceso por la pluralidad de aplicaciones a las unidades de E/S de hardware (222) mediante la capa de controladores (204), incluyendo el sistema operativo que está dispuesto para arbitrar el acceso por la pluralidad de aplicaciones al transceptor inalámbrico (230) mediante la capa de protocolo de comunicación (206) y la capa de controladores (204), **caracterizado** el método por:

45 ejecutar un programador de tráfico inalámbrico (215) implementado en la segunda aplicación para coordinar el tráfico asociado con la segunda aplicación para comunicar mediante el transceptor inalámbrico (230) durante una misma fase continua del estado energizado que el tráfico asociado con la primera aplicación; donde el programador de tráfico inalámbrico (215) está configurado de tal manera que la coordinación de dicho tráfico dependa de información del contenido de la capa de aplicación del tráfico asociado con una o ambas aplicaciones primera y segunda.

50 3. El terminal (102) de la reivindicación 1 o el método de la reivindicación 2, donde el programador de tráfico inalámbrico (215) está configurado de tal manera que dicha coordinación del tráfico dependiente de la información del contenido de la capa de aplicación incluya:

55 la coordinación de dicho tráfico depende de si o en qué extensión el tráfico asociado con una o ambas aplicaciones primera y segunda es de prioridad temporal crítica.

4. El terminal (102) de la reivindicación 1 o 3, o el método de la reivindicación 2 o 3, donde el programador de tráfico inalámbrico (215) está configurado para realizar dicha coordinación:

60 recibiendo mediante el sistema operativo (208) una indicación relativa a la programación de primer tráfico asociado con la primera aplicación; y

65 determinar si el segundo tráfico asociado con la segunda aplicación puede ser programado de manera que sea comunicado mediante el transceptor inalámbrico (230) durante la misma fase continua del estado energizado que el tráfico asociado con la primera aplicación.

5. El terminal (102) o el método de la reivindicación 4, donde la indicación es recibida por el programador de tráfico inalámbrico (215) en la segunda aplicación que consulta la primera aplicación con relación a la programación de primer tráfico asociado con la primera aplicación.

5 6. El terminal (102) o el método de la reivindicación 4 o 5, donde el programador de tráfico inalámbrico (215) está configurado para realizar dicha coordinación:

10 si el tráfico asociado con la segunda aplicación no puede ser programado a una fase ya programada para el tráfico asociado con la primera aplicación, transmitir una petición al sistema operativo (208) o a la primera aplicación pidiendo comunicación reprogramada del tráfico asociado con la primera aplicación.

7. El terminal (102) de la reivindicación 1 o 3, o el método de la reivindicación 2 o 3, donde el sistema operativo (208) también incluye un programador de tráfico inalámbrico (209) configurado para participar en dicha coordinación:

15 recibiendo peticiones de las aplicaciones primera y segunda para comunicación de tráfico mediante el transceptor inalámbrico (230) en diferentes tiempos respectivos; y

20 en unión con el programador de tráfico inalámbrico (215) en la segunda aplicación, reprogramar el tráfico asociado con la petición de la segunda aplicación a un tiempo distinto del de la petición respectiva, de manera que sea comunicado mediante el transceptor inalámbrico (230) durante la misma fase continua del estado energizado que el tráfico asociado con la petición de la primera aplicación.

8. El terminal (102) o el método de la reivindicación 7, donde el programador de tráfico inalámbrico (209) en el sistema operativo (208) está configurado para realizar dicha reprogramación:

25 recibiendo una o varias peticiones de la primera aplicación para comunicar el primer tráfico mediante el transceptor inalámbrico (230) en uno o varios primeros tiempos, y programar el acceso en el uno o varios primeros tiempos pedidos; y

30 recibiendo una o varias peticiones de la segunda aplicación para comunicar el segundo tráfico mediante el transceptor inalámbrico (230) en uno o varios segundos tiempos, y devolviendo una respuesta al programador de tráfico inalámbrico (215) en la segunda aplicación ofreciendo comunicación reprogramada del segundo tráfico en base al uno o varios primeros tiempos.

35 9. El terminal (102) de cualquiera de las reivindicaciones 1, 3, 4, 5, 6, 7 o 8, o el método de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 8, donde la segunda aplicación incluye un cliente de comunicación a base de paquetes (214) para realizar llamadas de voz o vídeo o intercambiar mensajes de chateo IM mediante una red basada en paquetes (108).

40 10. Un producto de programa de ordenador para un terminal (102) incluyendo una pluralidad de unidades de E/S de hardware (222), incluyendo un transceptor inalámbrico (230) que tiene un estado energizado en el que al menos uno de un recorrido de transmisión y un recorrido de recepción está habilitado a costa de un consumo de potencia más alto y un estado desenergizado en el que el al menos único recorrido está inhabilitado en favor de un consumo de potencia más bajo;

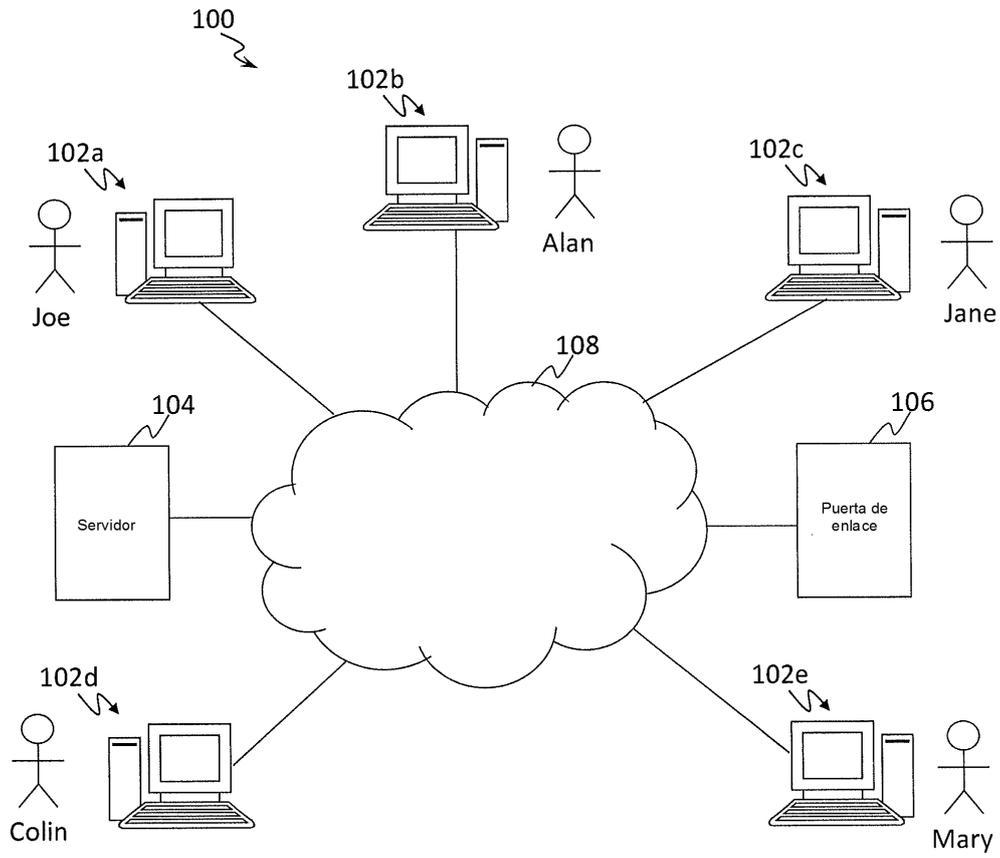
45 un aparato de procesado (202); y

50 un medio de almacenamiento (226) acoplado al aparato de procesado (202) y que almacena al menos una primera y una segunda aplicación, un sistema operativo (208), una capa de protocolo de comunicación (206) y una capa de controladores (204) dispuestos para ejecución en el aparato de procesado (202);

55 donde el sistema operativo (208) está dispuesto para arbitrar el acceso por la pluralidad de aplicaciones a las unidades de E/S de hardware (222) mediante la capa de controladores (204), incluyendo el sistema operativo dispuesto para arbitrar el acceso por la pluralidad de aplicaciones al transceptor inalámbrico (230) mediante la capa de protocolo de comunicación (206) y la capa de controladores (204), **caracterizado** el producto de programa de ordenador porque:

60 incluye la segunda aplicación, realizada en un medio no transitorio legible por ordenador, y la segunda aplicación incluye un programador de tráfico inalámbrico (215) configurado de modo que, cuando sea ejecutado en el aparato de procesado (202), implemente el método de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9; donde el programador de tráfico inalámbrico (215) está configurado de tal manera que la coordinación de dicho tráfico dependa de la información del contenido de la capa de aplicación del tráfico asociado con una o ambas aplicaciones primera y segunda.

FIGURA 1



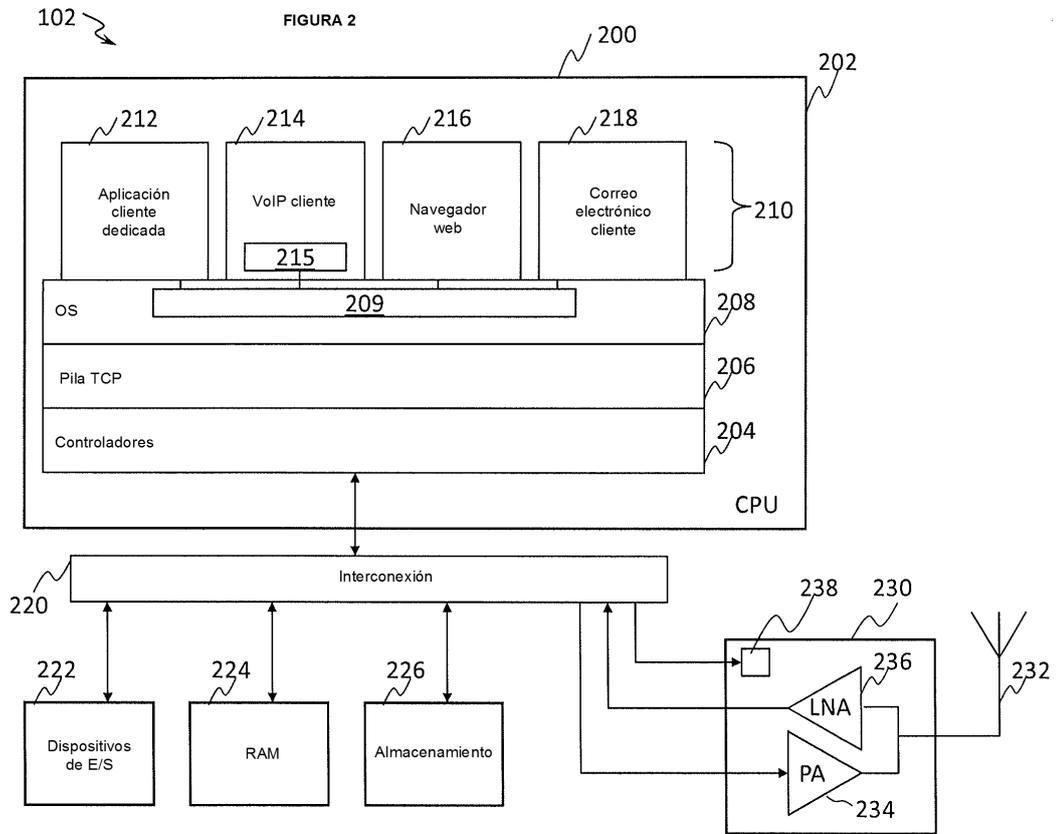


FIGURA 3a

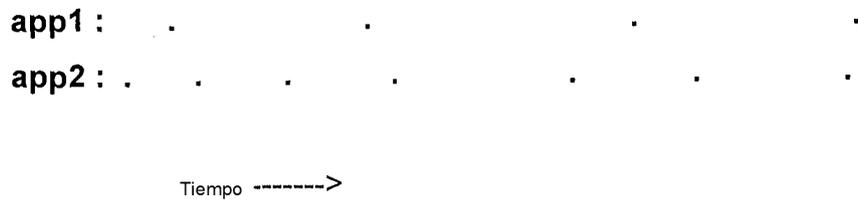


FIGURA 3b



FIGURA 4a

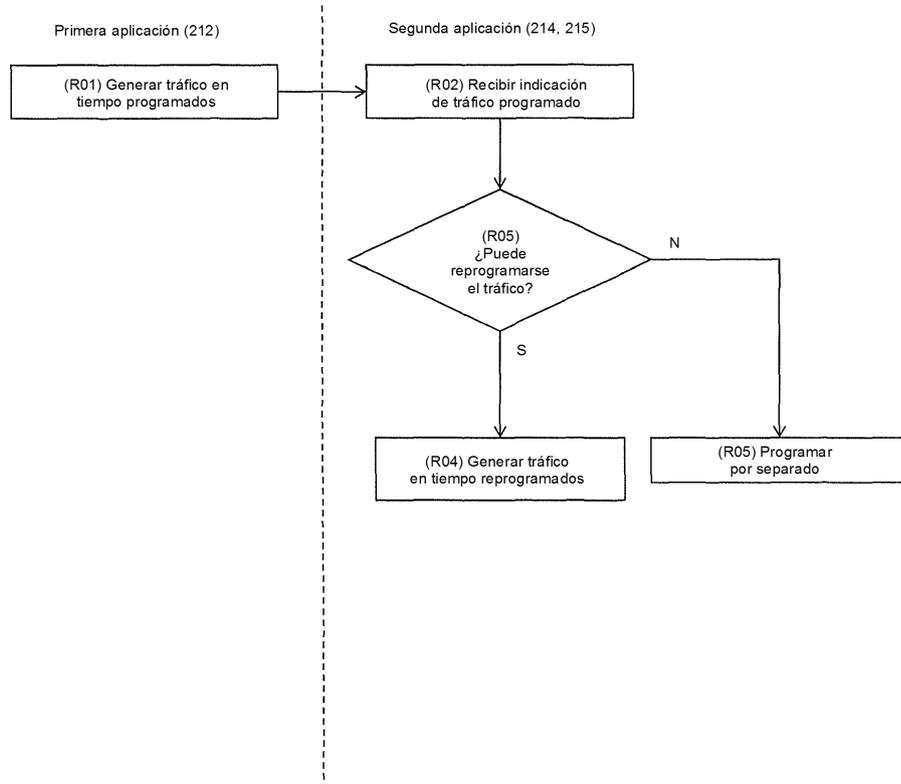


FIGURA 4b

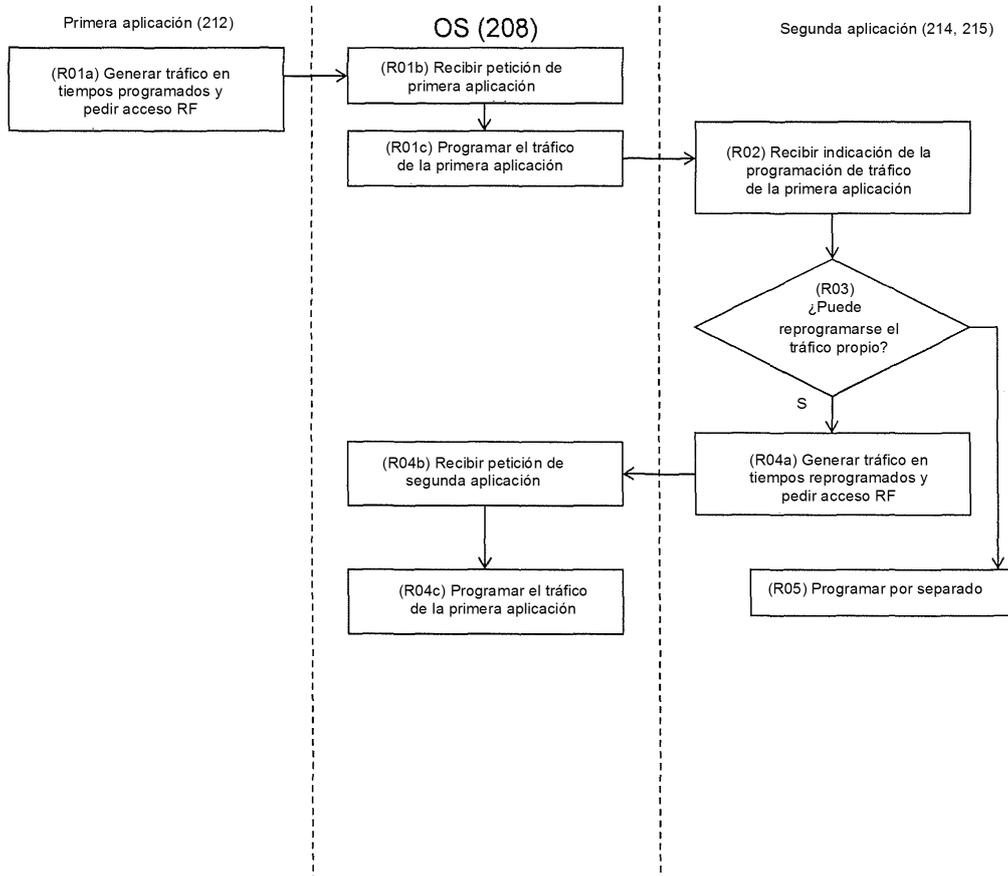


FIGURA 5

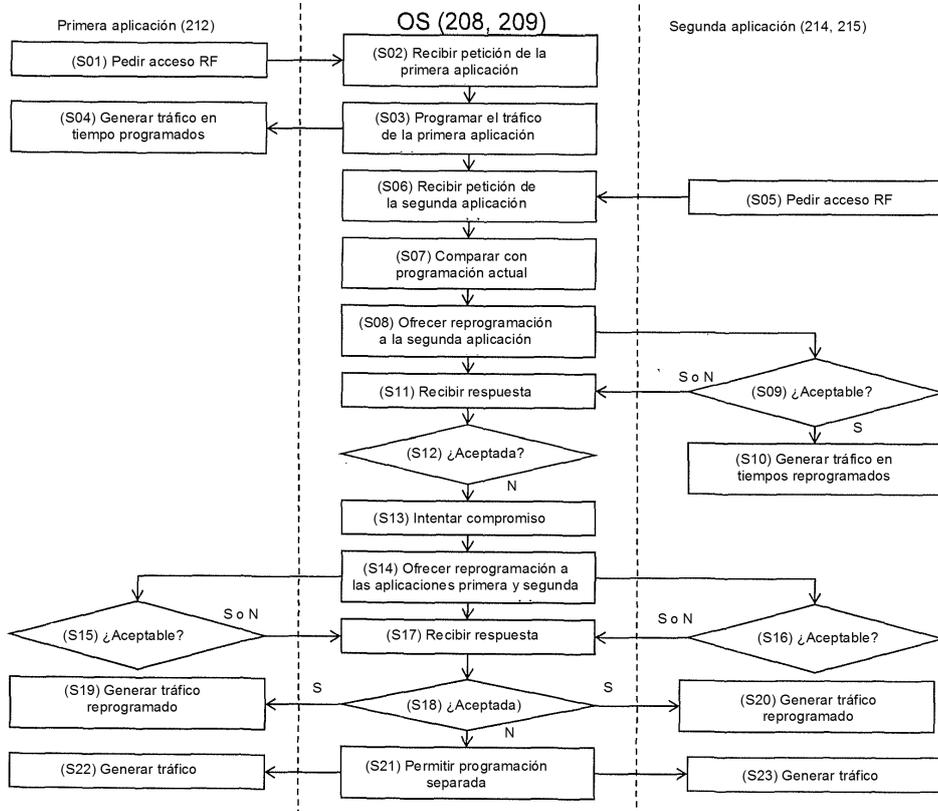


FIGURA 6

