

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 617 561**

51 Int. Cl.:

H04W 76/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.01.2011 E 14172068 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.12.2016 EP 2800445**

54 Título: **Método, dispositivo y sistema de comunicación para controlar un temporizador de latencia**

30 Prioridad:

14.01.2010 CN 201010002267

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

19.06.2017

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
B1-3A Intellectual Property Department, Huawei
Administration Building, Bantian, Longgang
District
Shenzhen, Guangdong 518129, CN**

72 Inventor/es:

XI, LE

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 617 561 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

Método, dispositivo y sistema de comunicación para controlar un temporizador de latencia

Campo de la invención

5 La presente invención está relacionada con el campo de las tecnologías de la comunicación y, en particular, con un método, un dispositivo y un sistema de comunicación para controlar un temporizador de latencia.

Antecedentes de la invención

10 En un sistema de red de comunicaciones, para evitar que un usuario que no tiene datos que transmitir ocupe un recurso durante mucho tiempo, se introduce un mecanismo "temporizador de latencia". Mediante la utilización de este mecanismo, siempre que un usuario establece una conexión con una parte de la red, el sistema activa un temporizador para el usuario, y este temporizador se denomina "temporizador de latencia". Cuando el usuario no transmite datos, el temporizador de latencia comienza a contar el tiempo. Si el usuario no transmite datos en todo el período del temporizador de latencia, el sistema libera activamente la conexión establecida por el usuario y recupera el recurso ocupado, mejorando de este modo la tasa de utilización cíclica de recursos limitados en el sistema. Si el usuario comienza a transmitir datos de nuevo antes de que expire el temporizador de latencia, el temporizador de latencia se inicializa y se reinicia.

15 Durante un proceso de implementación de la presente invención, el inventor encuentra al menos los siguientes problemas en la técnica anterior.

20 Para un temporizador de latencia convencional, si el tiempo umbral establecido es demasiado corto se pueden preservar los recursos de red, pero aumentan innecesariamente la eliminación y el establecimiento de conexiones de interfaz aérea, se puede generar una carga extra de la unidad de procesamiento de señalización del sistema, y se puede causar un efecto negativo en la experiencia de usuario debido a la eliminación y el establecimiento frecuentes de la conexión. Si el tiempo umbral establecido de este temporizador es demasiado largo, los recursos limitados de la red estarán ocupados por los usuarios en línea durante mucho tiempo, por lo que el sistema no puede recuperar estos recursos, y a los nuevos usuarios que intentan acceder no se les puede asignar recursos, lo que da lugar a que estos nuevos usuarios no puedan establecer conexiones, reduciéndose de este modo la capacidad del sistema.

25 Un documento (CHI-CHEN LEE Y OTROS: "Impact of inactivity timer on energy consumption in WCDMA and cdma2000 (Impacto de un temporizador de inactividad sobre el consumo de energía en WCDMA y cdma2000)", SIMPOSIO DE TELECOMUNICACIONES INALÁMBRICAS, 2004 POMONA, CA, ESTADOS UNIDOS 14-15 DE MAYO, 2004, PISCATAWAY, NJ, ESTADOS UNIDOS, IEEE, 1 de enero de 2004 (2004-01-01), páginas 15-24, XP031034515, DOI: 10.1109/WTS.2004.1319545, ISBN: 978-0-7803-8246-6) proporciona una comparación del impacto de un temporizador de inactividad sobre el consumo de energía de una Estación Móvil en WCDMA y cdma2000. Se utiliza tanto simulación como análisis para investigar el impacto del temporizador de inactividad y la comparación de rendimiento entre WCDMA y cdma2000. Los novedosos y prácticos modelos que se proponen en este documento analizan y cuantifican el consumo de energía en el caso del tráfico a ráfagas y en streaming (flujo continuo).

30 Otro documento (JUI-HUNG YEH Y OTROS: "Comparative Analysis of Energy-Saving Technique in 3GPP and 3GPP2 Systems (Análisis Comparativo de Técnicas de Ahorro de Energía en Sistemas 3GPP y 3GPP2)", ACTAS DEL IEEE SOBRE TECNOLOGÍA VEHICULAR, CENTRO DE SERVICIOS DEL IEEE, PISCATAWAY, NJ, ESTADOS UNIDOS, vol. 58, núm. 1, 1 de enero de 2009 (2009-01-01), páginas 432-448, XP011226380, ISSN: 0018-9545, DOI: 10.1109/TVT.2008.923687) presenta los detalles de unos mecanismos de ahorro de energía para servicios de datos por paquetes en dos estándares principales, a saber, el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) y el Proyecto de Asociación de Tercera Generación 2 (3GPP2). Además de la comparación cualitativa, proporciona modelos analíticos y una comparación cuantitativa basados en modelos de ahorro de energía. Los modelos analíticos propuestos analizan y cuantifican el consumo de energía para tráfico a ráfagas y en streaming en cdma2000 y acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA). Mediante simulación y análisis se demuestra el impacto de un temporizador de inactividad sobre el consumo de energía y el coste de reconexión. Los resultados analíticos se pueden utilizar para sugerir duraciones apropiadas para el temporizador que permitan equilibrar el consumo de energía y el coste de la reconexión.

35 40 45 50 55 El documento WO03/079659A1 describe y divulga métodos y sistemas para determinar y mantener un temporizador de latencia para los abonados en una red inalámbrica de área extendida, lo que permite un uso eficiente de los canales de radio. Se monitoriza la utilización por parte de los abonados con el fin de determinar estadísticas de utilización de los abonados. En función de dichas estadísticas de abonado se determina un valor para el temporizador de latencia para un abonado en particular. A continuación, se configura el temporizador de latencia del abonado con ese valor del temporizador de latencia.

Resumen de la invención

Con el fin de resolver el problema de una sobrecarga innecesaria del sistema en la red y una reducción de la capacidad del sistema ocasionadas por un temporizador de latencia, los modos de realización de la presente invención proporcionan un método, un dispositivo y un sistema de comunicación para el control de un temporizador de latencia. Las soluciones técnicas son las siguientes.

5 Un modo de realización de la presente invención proporciona un método para controlar un temporizador de latencia, que incluye:

obtener la tasa de ocupación de recursos de un sistema de comunicación; y

10 establecer un tiempo umbral del temporizador de latencia en función de la tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación, en donde el tiempo umbral del temporizador de latencia es inversamente proporcional a la tasa de ocupación de recursos.

A su vez, un modo de realización de la presente invención proporciona, además, un dispositivo para controlar un temporizador de latencia, que incluye:

un módulo de monitorización de estado, configurado para monitorizar la tasa de ocupación de recursos de un sistema de comunicación; y

15 un módulo de ajuste, configurado para ajustar el tiempo umbral del temporizador de latencia en función de la tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación, en donde el tiempo umbral del temporizador de latencia es inversamente proporcional a la tasa de ocupación de recursos.

20 A su vez, un modo de realización de la presente invención proporciona, además, un sistema de comunicación que incluye una parte de red y un terminal móvil. El terminal móvil está conectado a la parte de red y realiza transmisiones de datos. El sistema de comunicación incluye, además, un temporizador de latencia situado en la parte de red y/o en el interior del terminal móvil, e incluye, además:

un módulo de monitorización de estado, configurado para monitorizar la tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación; y

25 un módulo de ajuste, configurado para ajustar el tiempo umbral del temporizador de latencia en función de la tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación, en donde el tiempo umbral del temporizador de latencia es inversamente proporcional a la tasa de ocupación de recursos,

en dónde,

el módulo de monitorización de estado y el módulo de ajuste se disponen en la parte de red;

30 el módulo de monitorización de estado se dispone en la parte de red, y el módulo de ajuste se dispone en el interior del terminal móvil; o

el módulo de monitorización de estado se dispone en la parte de red, y el módulo de ajuste se dispone en el interior de la parte de red y en el terminal móvil.

35 Un efecto beneficioso de las soluciones técnicas que se proporcionan en los modos de realización de la presente invención consiste en que, en la presente invención, el temporizador de latencia se ajusta dinámicamente mediante la monitorización de la tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación. El tiempo umbral del temporizador de latencia es inversamente proporcional a la tasa de ocupación de recursos. De este modo, el tiempo de latencia del sistema de comunicación se puede ajustar de forma flexible, por lo que el sistema de comunicación puede proporcionar mejores servicios. Además, el temporizador de latencia se ajusta en función de la tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación, de modo que se puede evitar la sobrecarga innecesaria del sistema en la red y también se puede prevenir la reducción de la capacidad del sistema.

40

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es un diagrama de flujo esquemático de un método para controlar un temporizador de latencia, de acuerdo con un primer modo de realización de la presente invención;

45 la FIG. 2 es un diagrama de flujo esquemático de un método para controlar un temporizador de latencia, de acuerdo con un segundo modo de realización de la presente invención;

la FIG. 3 es un diagrama de representación gráfica de una función de correspondencia predefinida entre la tasa de ocupación de recursos de un sistema de comunicación y el tiempo umbral, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

50 la FIG. 4 es un diagrama de representación gráfica de un ejemplo concreto de la función de correspondencia de la FIG. 3;

la FIG. 5 es un diagrama de representación gráfica de otro ejemplo concreto de la función de correspondencia de la FIG. 3;

la FIG. 6 es un diagrama esquemático de la estructura de un dispositivo para controlar un temporizador de latencia de acuerdo con un tercer modo de realización de la presente invención;

5 la FIG. 7 es un diagrama esquemático de la estructura de un dispositivo para controlar un temporizador de latencia de acuerdo con un cuarto modo de realización de la presente invención; y

la FIG. 8 es un diagrama esquemático de la estructura de un sistema de comunicación de acuerdo con un quinto modo de realización de la presente invención.

Descripción detallada de los modos de realización

10 Con el fin de hacer que resulten más claras las soluciones técnicas, los objetivos y las ventajas de la presente invención, a continuación se describen en detalle los modos de realización de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

Modo de realización 1

15 Haciendo referencia a la FIG. 1, un método para controlar un temporizador de latencia proporcionado en un primer modo de realización de la presente invención incluye:

Paso 101: Se obtiene una tasa de ocupación de recursos de un sistema de comunicación.

Paso 102: Se establece un valor de umbral del temporizador de latencia en función de la tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación, en donde el tiempo umbral del temporizador de latencia es inversamente proporcional a la tasa de ocupación de recursos.

20 El ajuste puede consistir en: si la tasa de ocupación de recursos aumenta o crece hasta un umbral predefinido, el tiempo umbral se reduce; y si la tasa de ocupación de recursos disminuye o se reduce hasta un umbral predeterminado, el tiempo umbral aumenta.

25 En este modo de realización de la presente invención, mediante la monitorización de la tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación, el temporizador de latencia se ajusta dinámicamente según una relación inversamente proporcional entre la tasa de ocupación de recursos y el temporizador de latencia. De este modo se puede ajustar de forma flexible el tiempo de latencia del sistema de comunicación, por lo que el sistema de comunicación puede proporcionar mejores servicios. Además, el temporizador de latencia se ajusta en función de la tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación, de modo que se puede evitar una sobrecarga innecesaria del sistema en la red y también se puede prevenir la reducción de la capacidad del sistema.

30 **Modo de realización 2**

Haciendo referencia a la FIG. 2, un método para controlar un temporizador de latencia proporcionado en un segundo modo de realización de la presente invención incluye específicamente:

Paso 201: Se obtiene una tasa de ocupación de recursos de un sistema de comunicación.

35 Paso 202: se obtiene un tiempo umbral correspondiente a la tasa actual de ocupación de recursos del sistema mediante una función de correspondencia predefinida entre la tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación y el tiempo umbral, y se establece dicho tiempo umbral correspondiente como tiempo umbral del temporizador de latencia, en donde el tiempo umbral del temporizador de latencia es inversamente proporcional a la tasa de ocupación de recursos.

40 De este modo se puede ajustar el tiempo umbral mediante la función de correspondencia predefinida, con el fin de facilitar el mantenimiento y la actualización de datos en el futuro. Durante la actualización de datos sólo es necesario ajustar la función de correspondencia cuando sea necesario. Sin duda, la relación de correspondencia entre la tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación y el tiempo umbral también se puede predefinir de otras formas como, por ejemplo, en forma de tabla de relación de correspondencia. La función de correspondencia utilizada en este modo de realización de la presente invención se incluye únicamente a modo de ejemplo, y en la
45 presente solicitud no se limita este modo de realización de la presente invención.

En la FIG. 3 se muestra una representación gráfica de la función de correspondencia entre la tasa de ocupación de recursos y el tiempo umbral. La función de correspondencia se expresa específicamente como:

$$\text{DORMANCY_TIMER_VALUE} = f(\text{RES_OCUPY}, \text{RES_MAX}),$$

50 en donde DORMANCY_TIMER_VALUE es el tiempo umbral del temporizador de latencia, RES_OCUPY es la tasa de ocupación de recursos del sistema, y RES_MAX es el número máximo de recursos del sistema.

5 En la función de correspondencia, el tiempo umbral se modifica en función del cambio de la tasa de ocupación de recursos. Tal como se muestra en la FIG. 3, el eje de coordenadas vertical representa el tiempo umbral `TIMER_VALUE_MAX`, el eje de coordenadas horizontal representa la tasa de ocupación de recursos, `DORMANCY_TIMER_VALUE` es el valor actual del tiempo umbral, y `RES_OCUPY` es el valor actual de la tasa actual de ocupación de recursos.

De este modo, mediante la función se puede obtener el valor del tiempo umbral correspondiente a cada uno de los valores de la tasa de ocupación del sistema. De esta forma, mediante la función de correspondencia se puede calcular rápidamente el tiempo umbral correspondiente, evitando así la sobrecarga del sistema.

La función que se muestra en la FIG. 3 puede ser específicamente:

10 tal como se muestra en la FIG. 4, el tiempo umbral del temporizador de latencia se mantiene constante dentro de cada una de las regiones de la tasa de ocupación de recursos. Alternativamente, tal como se muestra en la FIG. 5, el tiempo umbral del temporizador de latencia se mantiene constante en las dos regiones extremas de la tasa de ocupación de recursos, y es variable en la región central de la tasa de ocupación de recursos. El tiempo umbral se reduce a medida que la tasa de ocupación de recursos aumenta.

15 En la FIG. 4 se muestra la representación gráfica de una función. La función se puede expresar específicamente como:

$$DORMANCY_TIMER_VALUE = \begin{cases} t1 & RES_OCUPY < TH1 \\ t2 & TH1 \leq RES_OCUPY \leq TH2 \\ t3 & TH2 < RES_OCUPY \end{cases}$$

donde TH1 es un primer umbral predeterminado de la tasa de ocupación de recursos, TH2 es un segundo umbral predeterminado de la tasa de ocupación de recursos y $TH1 < TH2 < RES_MAX$;

20 t1 es un primer valor predeterminado del tiempo umbral, t2 es un segundo valor predeterminado del tiempo umbral, t3 es un tercer valor predeterminado del tiempo umbral, y $t1 > t2 > t3$.

25 El rango de valores de la tasa de ocupación de recursos se segmenta en tres tramos mediante el primer umbral predeterminado y el segundo umbral predeterminado. Cuando la tasa de ocupación de recursos es mayor que TH2, esto es, se encuentra en el intervalo de carga "pesada", los temporizadores de latencia de todos los usuarios adoptan un valor t3 más pequeño (por ejemplo, 5 segundos). Cuando $TH1 < \text{la tasa de ocupación de recursos} < TH2$, esto es, la tasa de ocupación de recursos se encuentra en el intervalo de carga "media", los temporizadores de latencia adoptan un valor t2 ligeramente mayor (por ejemplo, 10 segundos). Cuando la tasa de ocupación de recursos es menor que TH1, esto es, se encuentra en el intervalo de carga "ligera", los temporizadores de latencia adoptan un valor t1 mucho mayor (por ejemplo, 30 segundos).

30 Adoptando el tiempo umbral de esta forma se puede evitar el ajuste frecuente del tiempo umbral, reduciéndose de este modo la sobrecarga del sistema.

En la FIG. 5 se muestra la representación gráfica de una función. La función se puede expresar específicamente como:

$$DORMANCY_TIMER_VALUE = \begin{cases} t1 & RES_OCUPY < TH1 \\ RES_OCUPY / (TH2 - TH1) * t2 - t1 & TH1 \leq RES_OCUPY \leq TH2 \\ t3 & TH2 < RES_OCUPY \end{cases}$$

35 donde, en la fórmula anterior, TH1 es un primer umbral predeterminado de la tasa de ocupación de recursos, TH2 es un segundo umbral predeterminado de la tasa de ocupación de recursos y $TH1 < TH2 < RES_MAX$;

t1 es un primer valor predeterminado del tiempo umbral, t2 es un segundo valor predeterminado del tiempo umbral, t3 es un tercer valor predeterminado del tiempo umbral, y $t1 > t2 > t3$.

40 El rango de valores de la tasa de ocupación de recursos se segmenta en tres tramos mediante el primer umbral predeterminado y el segundo umbral predeterminado. Cuando la tasa de ocupación de recursos es mayor que TH2, esto es, se encuentra en el intervalo de carga "pesada", los temporizadores de latencia de todos los usuarios adoptan un valor t3 más pequeño (por ejemplo, 5 segundos). Cuando $TH1 < \text{la tasa de ocupación de recursos} < TH2$, esto es, la ocupación de recursos se encuentra en el intervalo de carga "media", los temporizadores de latencia adoptan un valor igual a $(RES_OCUPY - TH1) / (TH2 - TH1) * 25 + 5$. Cuando la tasa de ocupación de recursos es menor que TH1, esto es, se encuentra en el intervalo de carga "ligera", los temporizadores de latencia adoptan un valor t1 mayor (por ejemplo, 30 segundos).

Adoptando el tiempo umbral de esta forma, el sistema puede ser controlado más fielmente, de modo que se puede

conseguir un efecto de control más preciso.

Sin duda, las representaciones gráficas de la función que se muestran en la FIG. 4 y en la FIG. 5 son tan solo formas específicas de implementación de la representación gráfica de la función que se muestra en la FIG. 3. En función de la utilización específica se puede determinar qué tipo de función se adopta. En la presente solicitud no se limita este modo de realización de la presente invención.

Modo de realización 3

Haciendo referencia a la FIG. 6, un dispositivo para controlar un temporizador de latencia proporcionado en un tercer modo de realización de la presente invención incluye:

un módulo 1 de monitorización de estado, configurado para monitorizar la tasa de ocupación de recursos de un sistema de comunicación; y

un módulo 2 de ajuste, configurado para ajustar el tiempo umbral del temporizador de latencia en función de la tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación, en donde el tiempo umbral del temporizador de latencia es inversamente proporcional a la tasa de ocupación de recursos.

El ajuste puede consistir en: si la tasa de ocupación de recursos aumenta o crece hasta un umbral predefinido, el tiempo umbral se reduce. Si la tasa de ocupación de recursos disminuye o se reduce hasta un umbral predeterminado, el tiempo umbral aumenta.

En este modo de realización de la presente invención, mediante la monitorización de la tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación, el temporizador de latencia se ajusta dinámicamente según una relación inversamente proporcional entre la tasa de ocupación de recursos y el temporizador de latencia. Así pues, el tiempo de latencia del sistema de comunicación se puede ajustar de forma flexible, de modo que el sistema de comunicación puede proporcionar mejores servicios. Además, el temporizador de latencia se ajusta en función de la tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación, por lo que se puede evitar una sobrecarga innecesaria del sistema en la red y también se puede prevenir la reducción de la capacidad del sistema.

Modo de realización 4

Tal como se muestra en la FIG. 7, un cuarto modo de realización de la presente invención proporciona un dispositivo para controlar un temporizador de latencia. Esto es, el módulo 2 de ajuste del modo de realización 3 puede ser, específicamente, una primera unidad 3 de determinación. Tal como se muestra en la FIG. 7, el dispositivo incluye:

un módulo 1 de monitorización de estado, configurado para monitorizar la tasa de ocupación de recursos de un sistema de comunicación;

una primera unidad 3 de determinación, configurada para determinar el tiempo umbral correspondiente a la tasa actual de ocupación de recursos del sistema mediante una función de correspondencia predefinida entre la tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación y el tiempo umbral, en donde el tiempo umbral del temporizador de latencia es inversamente proporcional a la tasa de ocupación de recursos.

De este modo se puede ajustar el tiempo umbral mediante la función de correspondencia predefinida, con el fin de facilitar el mantenimiento y actualización de datos en el futuro. Durante la actualización de datos sólo es necesario ajustar la función de correspondencia cuando sea necesario; los valores de tiempo umbral se pueden ajustar mientras todo el sistema se encuentra en funcionamiento. Sin duda, la relación de correspondencia entre la tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación y el tiempo umbral también se puede predefinir de otras formas, como por ejemplo en forma de tabla de relación de correspondencia. La función de correspondencia utilizada en este modo de realización de la presente invención se incluye únicamente a modo de ejemplo, y en la presente solicitud no se limita este modo de realización de la presente invención.

En la FIG. 3 se muestra una representación gráfica de la función de correspondencia entre la tasa de ocupación de recursos y el tiempo umbral. La función de correspondencia se expresa específicamente como:

$$DORMANCY_TIMER_VALUE = f(RES_OCUPY, RES_MAX),$$

en donde DORMANCY_TIMER_VALUE es el tiempo umbral del temporizador de latencia, RES_OCUPY es la tasa de ocupación de recursos del sistema, y RES_MAX es el número máximo de recursos del sistema.

En la función de correspondencia, el tiempo umbral cambia al variar la tasa de ocupación de recursos. Tal como se muestra en la FIG. 3, el eje de coordenadas vertical representa el tiempo umbral TIMER_VALUE_MAX, el eje de coordenadas horizontal representa la tasa de ocupación de recursos, DORMANCY_TIMER_VALUE es el valor actual del tiempo umbral, y RES_OCUPY es la tasa actual de ocupación de recursos.

De este modo, mediante la función se puede obtener el tiempo umbral correspondiente a cada uno de los valores de la tasa de ocupación del sistema. De esta forma, mediante la función de correspondencia se puede calcular

rápidamente el tiempo umbral correspondiente, evitando así la sobrecarga del sistema.

La función precedente puede ser específicamente: tal como se muestra en la FIG. 4, el tiempo umbral del temporizador de latencia se mantiene constante dentro de cada una de las regiones de la tasa de ocupación de recursos. Alternativamente, tal como se muestra en la FIG. 5, el tiempo umbral del temporizador de latencia se mantiene constante en las dos regiones extremas de la tasa de ocupación de recursos, y es variable en la región central de la tasa de ocupación de recursos. El tiempo umbral se reduce a medida que la tasa de ocupación de recursos aumenta.

En la FIG. 4 se muestra la representación gráfica de una función. La función se puede expresar específicamente como:

$$DORMANCY_TIMER_VALUE = \begin{cases} t1 & RES_OCUPY < TH1 \\ t2 & TH1 \leq RES_OCUPY \leq TH2 \\ t3 & TH2 < RES_OCUPY \end{cases}$$

donde TH1 es un primer umbral predeterminado de la tasa de ocupación de recursos, TH2 es un segundo umbral predeterminado de la tasa de ocupación de recursos y $TH1 < TH2 < RES_MAX$;

t1 es un primer valor predeterminado del tiempo umbral, t2 es un segundo valor predeterminado del tiempo umbral, t3 es un tercer valor predeterminado del tiempo umbral, y $t1 > t2 > t3$.

El rango de valores de la tasa de ocupación de recursos se segmenta en tres tramos mediante el primer umbral predeterminado y el segundo umbral predeterminado. Cuando la tasa de ocupación de recursos es mayor que TH2, esto es, se encuentra en el intervalo de carga "pesada", los temporizadores de latencia de todos los usuarios adoptan un valor t3 más pequeño (por ejemplo, 5 segundos). Cuando $TH1 < \text{la tasa de ocupación de recursos} < TH2$, esto es, la tasa de ocupación de recursos se encuentra en el intervalo de carga "media", los temporizadores de latencia adoptan un valor t2 ligeramente mayor (por ejemplo, 10 segundos). Cuando la tasa de ocupación de recursos es menor que TH1, esto es, se encuentra en el intervalo de carga "ligera", los temporizadores de latencia adoptan un valor t1 mucho mayor (por ejemplo, 30 segundos).

Adoptando el tiempo umbral de esta forma se puede evitar el ajuste frecuente del tiempo umbral, reduciéndose de este modo la sobrecarga del sistema.

En la FIG. 5 se muestra la representación gráfica de una función. La función se puede expresar específicamente como:

$$DORMANCY_TIMER_VALUE = \begin{cases} t1 & RES_OCUPY < TH1 \\ RES_OCUPY / (TH2 - TH1) * t2 - t1 & TH1 \leq RES_OCUPY \leq TH2 \\ t3 & TH2 < RES_OCUPY \end{cases}$$

donde TH1 es un primer umbral predeterminado de la tasa de ocupación de recursos, TH2 es un segundo umbral predeterminado de la tasa de ocupación de recursos y $TH1 < TH2 < RES_MAX$;

t1 es un primer valor predeterminado del tiempo umbral, t2 es un segundo valor predeterminado del tiempo umbral, t3 es un tercer valor predeterminado del tiempo umbral, y $t1 > t2 > t3$.

El rango de valores de la tasa de ocupación de recursos se segmenta en tres tramos mediante el primer umbral predeterminado y el segundo umbral predeterminado. Cuando la tasa de ocupación de recursos es mayor que TH2, esto es, se encuentra en el intervalo de carga "pesada", los temporizadores de latencia de todos los usuarios adoptan un valor t3 más pequeño (por ejemplo, 5 segundos). Cuando $TH1 < \text{la tasa de ocupación de recursos} < TH2$, esto es, la tasa de ocupación de recursos se encuentra en el intervalo de carga "media", los temporizadores de latencia adoptan un valor igual a $(RES_OCUPY - TH1) / (TH2 - TH1) * t2 + t1$. Cuando la tasa de ocupación de recursos es menor que TH1, esto es, se encuentra en el intervalo de carga "ligera", los temporizadores de latencia adoptan un valor t1 mayor (por ejemplo, 30 segundos).

Adoptando el tiempo umbral de esta forma, el sistema puede ser controlado más fielmente, de modo que se puede conseguir un efecto de control más preciso.

Sin duda, las representaciones gráficas de la función que se muestran en la FIG. 4 y en la FIG. 5 son tan solo formas específicas de implementación de la representación gráfica de la función que se muestra en la FIG. 3. En función de la utilización específica se puede determinar qué tipo de función se adopta. En la presente solicitud no se limita este modo de realización de la presente invención.

Modo de realización 5

Haciendo referencia a la FIG. 8, un sistema de comunicación proporcionado en un quinto modo de realización de la presente invención incluye una parte de red 3 y un terminal móvil 4. El terminal móvil 4 está conectado a la parte de red 3 y realiza transmisiones de datos. El sistema de comunicación incluye, además, un temporizador de latencia 5 dispuesto en la parte de red 3 y/o en el interior del terminal móvil 4, e incluye, además:

- 5 un módulo 1 de monitorización de estado, configurado para monitorización la tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación; y

un módulo 2 de ajuste, configurado para ajustar el tiempo umbral del temporizador de latencia en función de la tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación, en donde el tiempo umbral del temporizador de latencia es inversamente proporcional a la tasa de ocupación de recursos.

- 10 En este modo de realización de la presente invención, mediante la monitorización de la tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación, el temporizador de latencia se ajusta dinámicamente según una relación inversamente proporcional entre la tasa de ocupación de recursos y el temporizador de latencia. Así pues, el tiempo de latencia del sistema de comunicación se puede ajustar de forma flexible, de modo que el sistema de comunicación puede proporcionar mejores servicios. Además, el temporizador de latencia se ajusta en función de la
- 15 tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación, por lo que se puede evitar una sobrecarga innecesaria del sistema en la red y también se puede prevenir la reducción de la capacidad del sistema.

El temporizador de latencia 5 se puede disponer en la parte de red 3 y/o en el interior del terminal móvil 4. El módulo 1 de monitorización de estado y el módulo 2 de ajuste pueden ser independientes del temporizador de latencia, o se pueden disponer en el interior del temporizador de latencia.

- 20 En relación con el módulo 1 de monitorización de estado y el módulo 2 de ajuste, se puede hacer referencia al Modo de realización 3 o al Modo de realización 4.

- En relación con cada uno de los modos de realización anteriores, el temporizador de latencia se puede disponer en la parte de red y/o en la parte de un UE. De este modo, cuando el temporizador de latencia alcanza el tiempo umbral la parte de red se puede desconectar activamente del UE con el fin de liberar los recursos ocupados. El UE también
- 25 se puede desconectar activamente de la parte de red con el fin de liberar los recursos ocupados.

- El módulo 1 de monitorización de estado se puede disponer en la parte de red. De este modo, la parte de red puede monitorizar la tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación. El módulo 2 de ajuste se puede disponer en la parte de red y/o en la parte del UE. Tanto la parte de red como la parte del UE pueden iniciar una operación de ajuste del temporizador de latencia de forma dinámica en función de la tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación. Si el temporizador de latencia se ha dispuesto en la parte de red, en la parte del UE, o tanto en la
- 30 parte de red como en la parte del UE, el temporizador de latencia se puede ajustar mediante el envío de un comando de reinicio del tiempo umbral a través de la red. La parte de red puede ser una estación base. Se puede observar que el dispositivo para controlar el temporizador de latencia proporcionado en este modo de realización de la presente invención incluye el módulo 1 de monitorización de estado y el módulo 2 de ajuste, y los dos módulos se pueden disponer por separado. Por ejemplo, el módulo 1 de monitorización de estado y el módulo 2 de ajuste se disponen en la parte de red; o el módulo 1 de monitorización de estado se dispone en la parte de red, y el módulo 2 de ajuste se dispone en la parte del UE; o el módulo 1 de monitorización de estado se dispone en la parte de red, y el módulo 2 de ajuste se dispone tanto en la parte de red como en la parte del UE.

- 35 La tasa de ocupación de recursos se puede determinar en función del número de usuarios que han accedido al sistema. Cuando el número de usuarios que han accedido al sistema es grande se considera que la tasa de ocupación del sistema es alta. Cuando el número de usuarios que han accedido al sistema es pequeño, se considera que la tasa de ocupación del sistema es baja. Sin duda, la tasa de ocupación de recursos se puede calcular de otras formas. En la presente solicitud no se limita este modo de realización de la presente invención.

- A partir de los modos de realización anteriores se puede observar que, en los modos de realización de la presente invención, el temporizador de latencia se ajusta de forma dinámica mediante la monitorización de la tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación. De este modo, cuando la tasa de ocupación del sistema es baja se puede ajustar un tiempo umbral relativamente más largo del temporizador de latencia con el fin de mejorar la experiencia del usuario; y cuando la tasa de ocupación del sistema es alta se puede ajustar un tiempo umbral relativamente más corto del temporizador de latencia con el fin de proporcionar una mayor capacidad y proporcionar
- 45 servicios a más usuarios. La relación de correspondencia predeterminada se puede clasificar en dos tipos: el tiempo umbral es constante en cada uno de los intervalos, o el tiempo umbral cambia cuando varía la tasa de ocupación de recursos en un intervalo o en todos los intervalos. En el primer caso, se puede reducir la frecuencia de ajuste del tiempo umbral del temporizador de latencia, reduciéndose de este modo la sobrecarga del sistema. En el segundo caso, el tiempo umbral se puede ajustar con mayor precisión en función de la tasa de ocupación de recursos, con el
- 50 fin de lograr un control preciso. La presente invención es aplicable a todos los sistemas en los que se utilizan temporizadores de latencia.

La totalidad o una parte del contenido de las soluciones técnicas que se proporcionan en los modos de realización anteriores se puede implementar mediante la programación de un software, y el programa de software se puede

almacenar en medios de almacenamiento legibles en un ordenador como, por ejemplo, un disco duro, un disco óptico, o un disquete.

5 Las descripciones anteriores son tan solo ejemplos de modos de realización de la presente invención, aunque no pretenden limitar la presente invención. Cualquier modificación, sustitución equivalente o mejora realizadas sin apartarse del principio de la presente invención se considerarán dentro del alcance de protección de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método para controlar un temporizador de latencia, caracterizado por comprender:

obtener (101, 201) un valor de la tasa de ocupación de recursos de un sistema de comunicación; y

5 configurar (102, 202) el tiempo umbral del temporizador de latencia para un terminal móvil en función del valor de la tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación,

en donde, si la tasa de ocupación de recursos aumenta hasta un umbral predeterminado, el tiempo umbral se reduce; y si la tasa de ocupación de recursos se reduce hasta otro umbral predeterminado, el tiempo umbral aumenta.

10 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la configuración del tiempo umbral del temporizador de latencia para el terminal móvil en función del valor de la tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación comprende específicamente:

15 obtener un valor para el tiempo umbral correspondiente al valor de la tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación mediante una función de correspondencia predefinida entre la tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación y el tiempo umbral, y configurar el tiempo umbral de acuerdo con el valor obtenido para el tiempo umbral.

3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la función de correspondencia entre la tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación y el tiempo umbral es:

$$DORMANCY_TIMER_VALUE = \begin{cases} t1 & RES_OCUPY < TH1 \\ t2 & TH1 \leq RES_OCUPY \leq TH2 \\ t3 & TH2 < RES_OCUPY \end{cases}$$

o

$$20 \quad DORMANCY_TIMER_VALUE = \begin{cases} t1 & RES_OCUPY < TH1 \\ RES_OCUPY / (TH2 - TH1) * t2 - t1 & TH1 \leq RES_OCUPY \leq TH2 \\ t3 & TH2 < RES_OCUPY \end{cases}$$

donde,

25 TH1 es un primer umbral predeterminado de la tasa de ocupación de recursos, TH2 es un segundo umbral predeterminado de la tasa de ocupación de recursos, DORMANCY_TIMER_VALUE es el tiempo umbral, RES_OCUPY es la tasa de ocupación de recursos, RES_MAX es el número máximo de recursos del sistema y TH1 < TH2 < RES_MAX; y

t1 es un primer valor predeterminado del tiempo umbral, t2 es un segundo valor predeterminado del tiempo umbral, t3 es un tercer valor predeterminado del tiempo umbral, y t1 > t2 > t3.

30 4. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la obtención del valor de la tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación comprende:

obtener el valor de la tasa de ocupación de recursos en el sistema de comunicación en función de un número de terminales móviles que están accediendo.

35 5. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el temporizador de latencia se encuentra en el terminal móvil, el temporizador de latencia se inicia cuando el terminal móvil deja de transmitir datos, y el temporizador de latencia expira cuando el temporizador de latencia alcanza el tiempo umbral, y el método comprende, además:

liberar, por parte del terminal móvil, una conexión entre el terminal móvil y un equipo de la parte de red, cuando el temporizador de latencia en el terminal expira.

40 6. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el temporizador de latencia se inicia cuando el terminal móvil deja de transmitir datos y el temporizador de latencia expira cuando el temporizador de latencia alcanza el tiempo umbral; y

cuando el temporizador de latencia expira, se libera una conexión entre el terminal móvil y un equipo de la parte de red del sistema de comunicación.

7. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 y 6, que comprende, además:
 enviarle al terminal móvil el valor actual obtenido de la tasa de ocupación de recursos.

8. Un dispositivo para controlar un temporizador de latencia, caracterizado por comprender:

5 un módulo (1) de monitorización de estado, configurado para monitorizar la tasa de ocupación de recursos de un sistema de comunicación; y

un módulo (2) de ajuste, configurado para ajustar el tiempo umbral del temporizador de latencia para un terminal móvil en función de la tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación, en donde, si la tasa de ocupación de recursos aumenta hasta un umbral predeterminado, el tiempo umbral se reduce; y si la tasa de ocupación de recursos se reduce hasta otro umbral predeterminado, el tiempo umbral aumenta.

10 9. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el módulo de ajuste comprende específicamente:

una primera unidad de determinación, configurada para determinar el valor del tiempo umbral correspondiente al valor actual de la tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación mediante una función de correspondencia predefinida entre la tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación y el tiempo umbral.

15 10. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9, en donde la función de correspondencia entre la tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación y el tiempo umbral es:

$$DORMANCY_TIMER_VALUE = \begin{cases} t1 & RES_OCUPY < TH1 \\ t2 & TH1 \leq RES_OCUPY \leq TH2 \\ t3 & TH2 < RES_OCUPY \end{cases}$$

o

$$DORMANCY_TIMER_VALUE = \begin{cases} t1 & RES_OCUPY < TH1 \\ RES_OCUPY / (TH2 - TH1) * t2 - t1 & TH1 \leq RES_OCUPY \leq TH2 \\ t3 & TH2 < RES_OCUPY \end{cases}$$

20 donde,

TH1 es un primer umbral predeterminado de la tasa de ocupación de recursos, TH2 es un segundo umbral predeterminado de la tasa de ocupación de recursos, DORMANCY_TIMER_VALUE es el tiempo umbral, RES_OCUPY es la tasa de ocupación de recursos, RES_MAX es el número máximo de recursos del sistema y TH1 < TH2 < RES_MAX; y

25 t1 es un primer valor predeterminado del tiempo umbral, t2 es un segundo valor predeterminado del tiempo umbral, t3 es un tercer valor predeterminado del tiempo umbral, y t1 > t2 > t3.

11. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10,

en donde el temporizador de latencia se inicia cuando el terminal móvil deja de transmitir datos y el temporizador de latencia expira cuando el temporizador de latencia alcanza el tiempo umbral; y

30 en donde cuando el temporizador de latencia expira se libera una conexión entre el terminal móvil y un equipo de la parte de red del sistema de comunicación.

12. Un sistema de comunicación, caracterizado por comprender: un equipo de la parte de red y un terminal móvil,

en donde el equipo de la parte de red está configurado para monitorizar la tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación; y

35 el terminal móvil está configurado para conectarse al equipo de la parte de red, realizar transmisiones de datos, y ajustar el tiempo umbral de un temporizador de latencia para el terminal móvil en función de la tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación, en donde, si la tasa de ocupación de recursos aumenta hasta un umbral predeterminado, el tiempo umbral se reduce; y si la tasa de ocupación de recursos se reduce hasta otro umbral predeterminado, el tiempo umbral aumenta.

40 13. El sistema de comunicación de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el terminal móvil está configurado, además, para obtener el valor del tiempo umbral correspondiente al valor actual de la tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación mediante una función de correspondencia predefinida entre la tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación y el tiempo umbral, y configurar el tiempo umbral de acuerdo con el valor

obtenido para el tiempo umbral.

14. El sistema de comunicación de acuerdo con la reivindicación 13, en el que la función de correspondencia entre la tasa de ocupación de recursos del sistema de comunicación y el tiempo umbral es:

$$DORMANCY_TIMER_VALUE = \begin{cases} t1 & RES_OCUPY < TH1 \\ t2 & TH1 \leq RES_OCUPY \leq TH2 \\ t3 & TH2 < RES_OCUPY \end{cases}$$

5 o

$$DORMANCY_TIMER_VALUE = \begin{cases} t1 & RES_OCUPY < TH1 \\ RES_OCUPY / (TH2 - TH1) * t2 - t1 & TH1 \leq RES_OCUPY \leq TH2 \\ t3 & TH2 < RES_OCUPY \end{cases}$$

donde,

10 TH1 es un primer umbral predeterminado de la tasa de ocupación de recursos, TH2 es un segundo umbral predeterminado de la tasa de ocupación de recursos, DORMANCY_TIMER_VALUE es el tiempo umbral, RES_OCUPY es la tasa de ocupación de recursos, RES_MAX es el número máximo de recursos del sistema y TH1 < TH2 < RES_MAX; y

t1 es un primer valor predeterminado del tiempo umbral, t2 es un segundo valor predeterminado del tiempo umbral, t3 es un tercer valor predeterminado del tiempo umbral, y t1 > t2 > t3.

15 15. El sistema de comunicación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, en el que el temporizador de latencia se inicia cuando el terminal móvil deja de transmitir datos, y el temporizador de latencia expira cuando el temporizador de latencia alcanza el tiempo umbral; y

en donde, cuando el temporizador de latencia expira, se libera una conexión entre el terminal móvil y el equipo de la parte de red del sistema de comunicación.

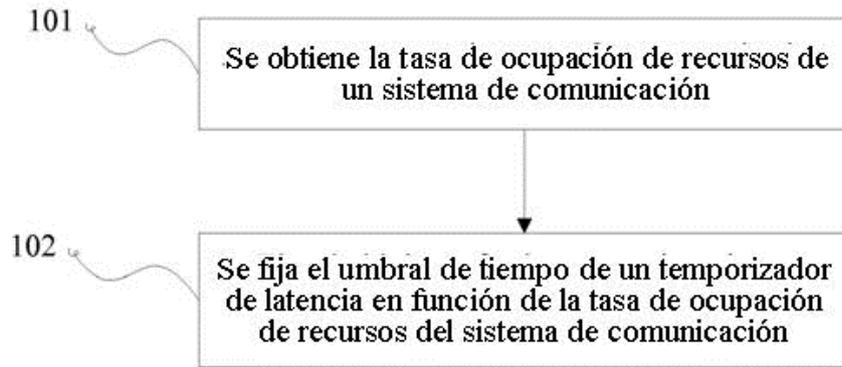


FIG. 1

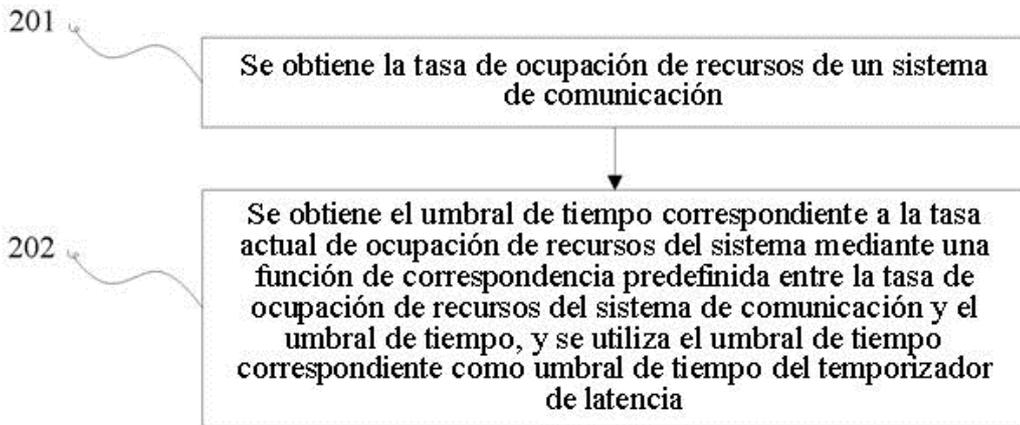


FIG. 2

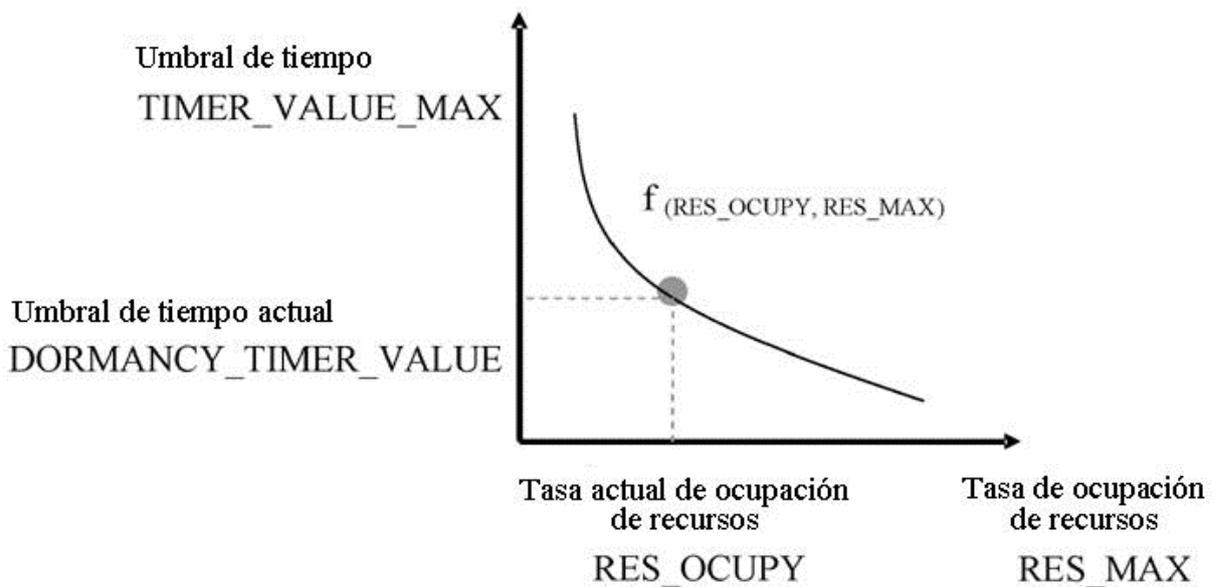


FIG. 3

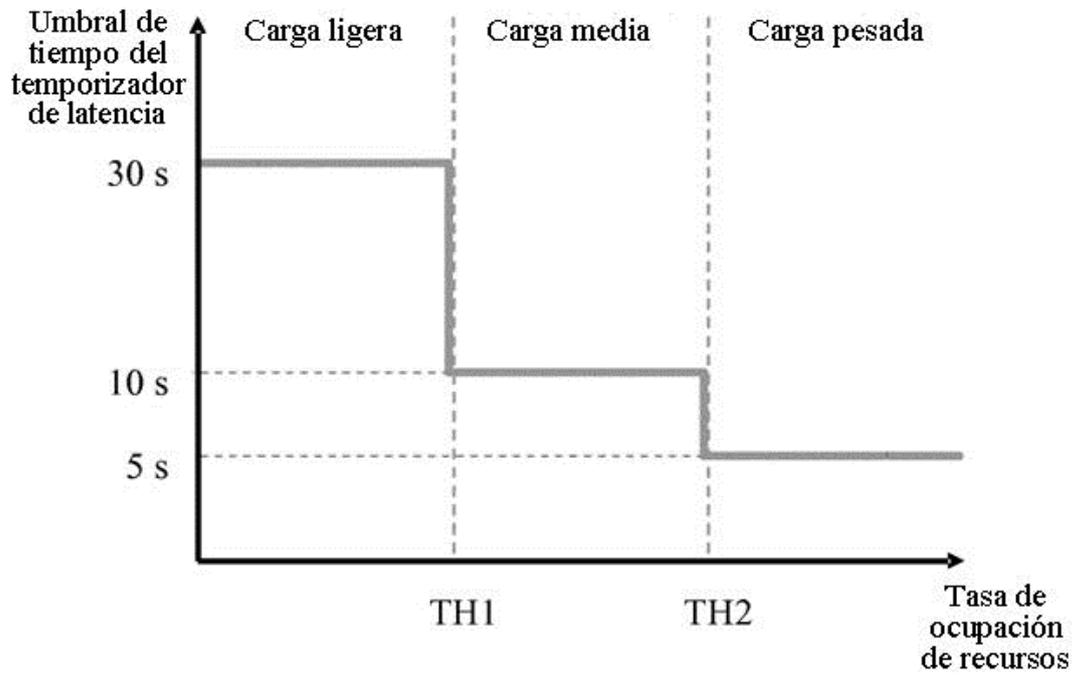


FIG. 4

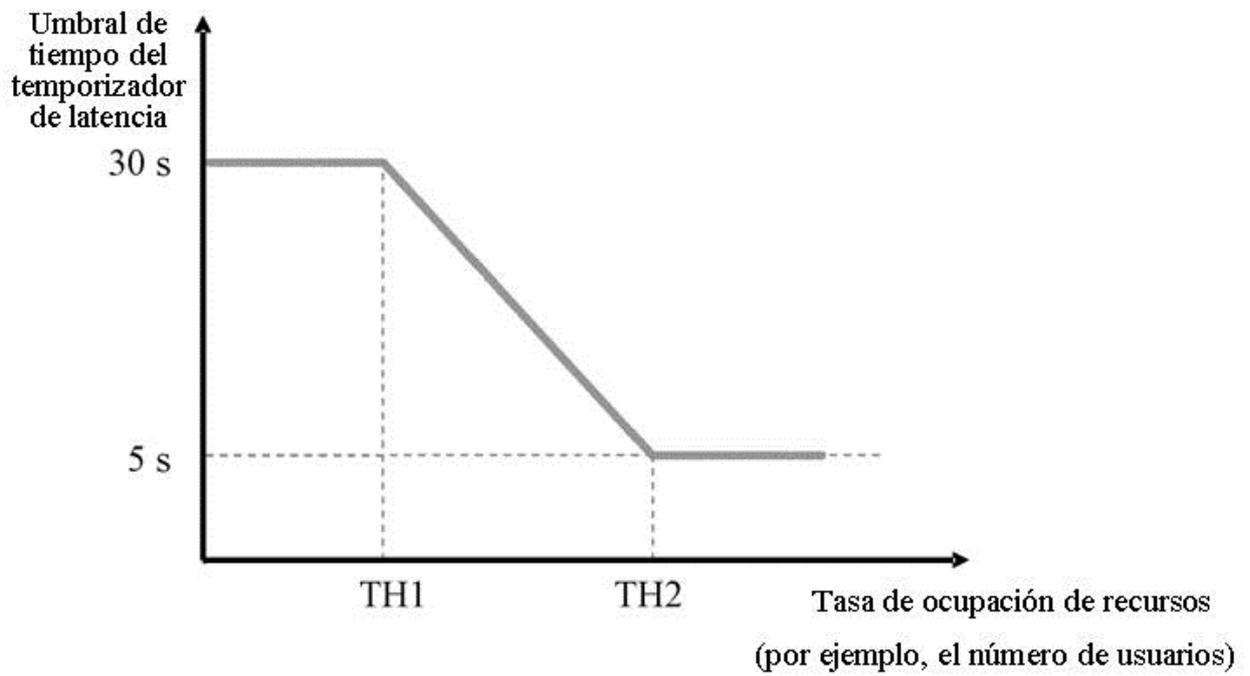


FIG. 5

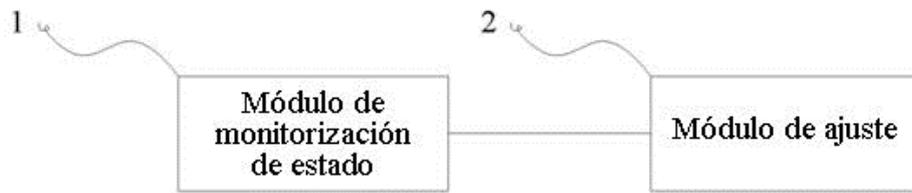


FIG. 6

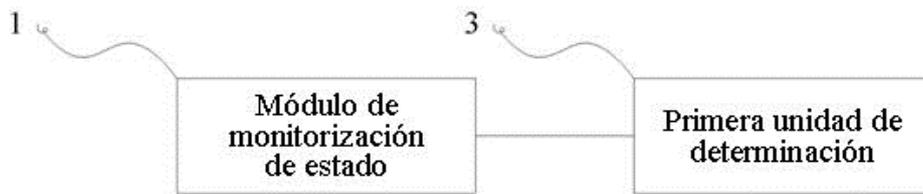


FIG. 7

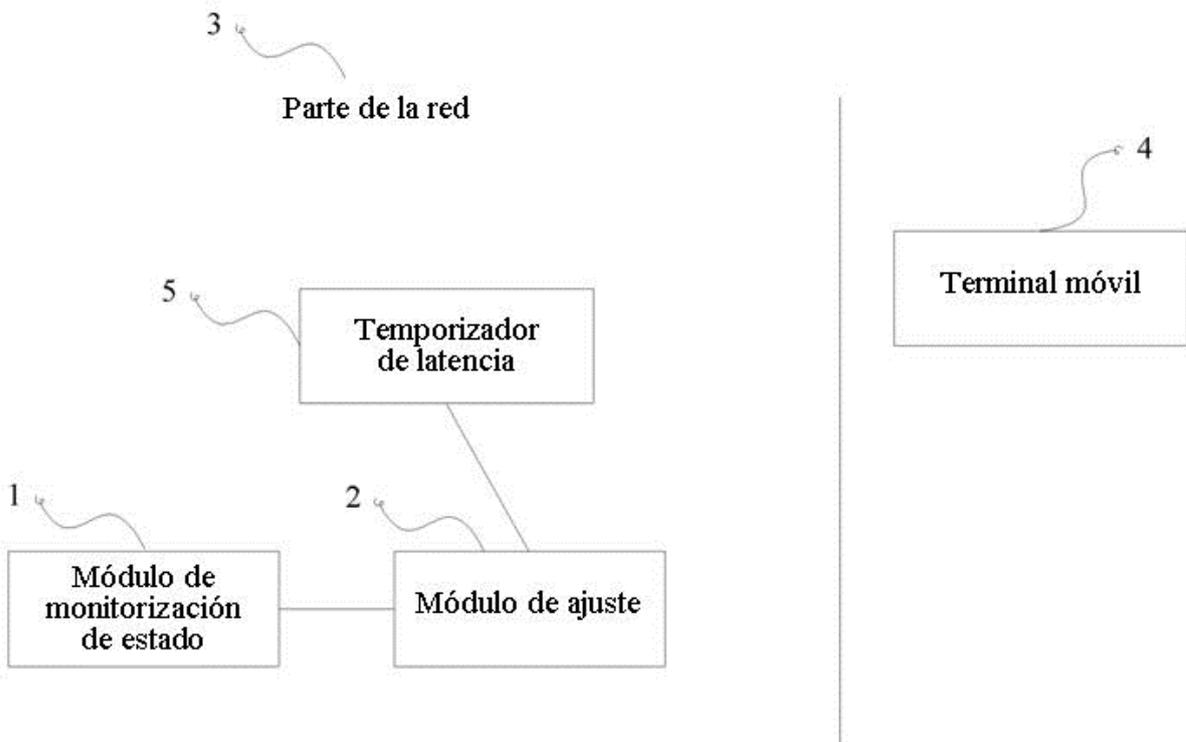


FIG. 8