

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 658 847**

51 Int. Cl.:

H04W 28/02 (2009.01)

H04W 76/06 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.08.2009 PCT/EP2009/005906**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.02.2010 WO10020377**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.08.2009 E 09777881 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.11.2017 EP 2321991**

54 Título: **Proceso para la selección de recursos para ser liberados en el caso de una sobrecarga en un sistema terrestre celular para móviles**

30 Prioridad:

21.08.2008 DE 102008038590

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

12.03.2018

73 Titular/es:

**DEUTSCHE TELEKOM AG (100.0%)
Friedrich-Ebert-Allee 140
53113 Bonn, DE**

72 Inventor/es:

SCHMITT, HARALD

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 658 847 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

Proceso para la selección de recursos para ser liberados en el caso de una sobrecarga en un sistema terrestre celular para móviles

5 La invención se refiere a un proceso para gestionar una red móvil terrestre celular en la que en el caso de una sobrecarga ciertos recursos de la red móvil terrestre actualmente en uso pueden ser liberados para estar disponibles para aplicaciones de mayor prioridad, y los recursos pueden ser utilizados al mismo tiempo por varias aplicaciones.

10 Por lo tanto, esta invención se refiere a un proceso para la selección de recursos de red ocupados que deben ser liberados para habilitar llamadas de mayor prioridad en un sistema móvil terrestre celular, por ejemplo, según el estándar GERAN, UTRAN, E-UTRAN, cdma2000, UMB, WiMAX, etc. Estos escenarios suelen ocurrir en una situación de sobrecarga.

15 Los recursos de red ocupados siempre deben liberarse cuando los recursos de red libres disponibles ya no son suficientes para permitir nuevas llamadas de mayor prioridad. Las llamadas de mayor prioridad son, por ejemplo, llamadas de voz o llamadas de transmisión en tiempo real que generalmente se denominan aplicaciones en tiempo real o servicios en tiempo real. A diferencia de los servicios en tiempo real, las llamadas de menor prioridad se denominan servicios no en tiempo real. Incluyen especialmente aplicaciones tales como la navegación por Internet o el envío / recepción de correo electrónico.

20 El estado de la técnica en la selección de los recursos para ser liberados tiene en cuenta solo los recursos que están siendo ocupados por usuarios individuales. En el sistema móvil terrestre actual, sin embargo, los recursos son utilizados asimismo por varias aplicaciones o usuarios al mismo tiempo, denominados por lo tanto recursos compartidos. Un ejemplo prominente de un recurso compartido es el recurso de la banda base de un nodo B que se está utilizando para canales de HSDPA. El HSDPA en la banda base del nodo B ocupa un cierto recurso de acuerdo con el ancho de banda máximo de HSDPA. El número de usuarios que comparten el ancho de banda es independiente de los recursos ocupados.

25 La patente U.S.A. 6.931.253 B1 da a conocer un método para la gestión de las conexiones de voz o de datos en los sistemas de telecomunicación celulares en situaciones de sobrecarga. Un valor de prioridad absoluta asignado al USIM de un dispositivo móvil y un valor de prioridad relativa asignado a una conexión de voz o de datos, definiendo este último el orden de prioridad de las conexiones asociadas con un cierto USIM. Sobre la base de las prioridades, se decide qué conexión se descarta, es decir, aquel que tiene la prioridad relativa más baja y que está asociado al USIM con la prioridad absoluta más baja. Ninguna de las prioridades está relacionada con un recurso, ya que la prioridad absoluta se asigna a un USIM y la prioridad relativa se asigna a una conexión del dispositivo, es decir, al propio dispositivo. Las prioridades no son ni iguales ni similares a un factor de eficiencia, porque no consideran el grado de explotación de un recurso usado, ni siquiera uno de sus parámetros físicos. El operador establece las prioridades utilizadas en función del precio del USIM o el usuario puede cambiarlas mientras que las tarifas aplicadas por conexión dependen de la prioridad. Un método similar se describe en la patente U.S.A 2006/159004 A1

35 El objeto de la invención es desarrollar un proceso del tipo mencionado inicialmente que supere los inconvenientes mencionados anteriormente y especialmente que defina un algoritmo de selección para la selección de un recurso que será liberado, lo que también considera los recursos compartidos.

40 Tal como se reivindica en la invención, este objetivo se logra mediante el proceso reivindicado en la reivindicación 1 y el sistema móvil terrestre según la reivindicación 2. En el proceso reivindicado en la invención para gestionar una red móvil terrestre celular en la que en el caso de una sobrecarga ciertos recursos de la red móvil terrestre que se está utilizando actualmente deben ser liberados para estar disponibles para aplicaciones de mayor prioridad, y los recursos pueden ser utilizados al mismo tiempo por varias aplicaciones, es ventajoso que la selección del recurso a ser liberado se lleve a cabo para todos los recursos bajo consideración, determinándose un factor de eficiencia y liberándose el recurso con el factor de eficiencia más bajo.

45 En el sistema móvil terrestre tal como se reivindica en la invención que comprende una red móvil terrestre celular en la que en caso de sobrecarga ciertos recursos de la red móvil terrestre actualmente en uso pueden ser liberados para poder estar disponibles para mayor prioridad las aplicaciones y los recursos pueden ser utilizados al mismo tiempo por varias aplicaciones, es especialmente ventajoso que el sistema móvil terrestre tenga una unidad de control que está configurada para seleccionar el recurso que se liberará mediante un factor de eficiencia que se determina para todos los recursos bajo consideración, y el recurso con el factor de eficiencia más bajo es liberado.

50 El concepto de recurso puede relacionarse con cualquier recurso concebible en una red móvil terrestre, por ejemplo, la capacidad de procesamiento de la banda base de la estación de transmisión, la capacidad de interfaz aérea, la capacidad de línea u otro. El concepto de recurso abarca, por lo tanto, cualquier infraestructura de red o capacidad de la red móvil terrestre o del sistema móvil terrestre.

55 Con el proceso tal como se reivindica en la invención, liberando ciertas partes o recursos de la infraestructura de red, para hacerlos disponibles para aplicaciones y/o llamadas de mayor prioridad, la intervención perceptible o las

consecuencias perceptibles de una publicación son minimizadas por la liberación de recursos que tiene lugar en función del factor de eficiencia que se determina de antemano utilizando parámetros.

La idea básica de la invención es, por lo tanto, liberar recursos en los que se minimiza el número de aplicaciones o abonados afectados y, al mismo tiempo, se maximiza el tamaño del recurso a liberar.

5 Al reducir el número de aplicaciones o abonados afectados, se reduce el efecto sobre los clientes. Al maximizar el tamaño de los recursos, se reduce el número de liberaciones de recursos. Esto se logra al maximizar los recursos libres con un proceso de liberación y, por lo tanto, mediante la disponibilidad de recursos gratuitos para las nuevas configuraciones de nuevas llamadas.

10 En el proceso tal como se reivindica en la invención para la selección de recursos que se liberarán en el caso de una sobrecarga en un sistema móvil terrestre celular en el que los recursos pueden ser utilizados al mismo tiempo por varios usuarios, para todos los recursos bajo consideración se calcula un factor de eficiencia con independencia de si los recursos están siendo utilizados por un abonado individual o por varios, y se libera el recurso con el menor factor de eficiencia.

15 El concepto de liberación significa especialmente el final de una aplicación actual, por ejemplo, interrumpiendo y terminando una conexión inalámbrica existente a un medio de transmisión de la red móvil terrestre de modo que el recurso, por lo tanto, por ejemplo un canal inalámbrico o una infraestructura de red de cualquier tipo, está disponible para otra aplicación que tiene mayor prioridad, y para la aplicación de mayor importancia se puede establecer una conexión utilizando la infraestructura de red liberada anteriormente.

20 Por lo tanto, liberación significa desconexión, corte, borrado, interrupción, es decir, el borrado de una conexión, desacoplamiento o similar, es decir, que los recursos seleccionados pueden utilizarse para otras aplicaciones, enlaces de comunicaciones u otros.

En el proceso y sistemas según la invención, es especialmente ventajoso que se satisfagan especialmente los siguientes requisitos:

25 - Llamadas o aplicaciones de prioridad más alta liberan llamadas o aplicaciones de prioridad más baja en el caso de una situación de carga.

- El algoritmo de selección tiene en cuenta recursos compartidos y no compartidos.

- El algoritmo de selección no tiene en cuenta el tipo de canal de transporte (por ejemplo, HSDPA, HSUPA, etc.).

30 - Liberación de recursos ocupados significa efectos sobre las aplicaciones actuales y por lo tanto sobre los clientes. Por lo tanto, el algoritmo de selección está diseñado para reducir el efecto sobre las aplicaciones y sobre los clientes.

- La liberación de recursos es un proceso complejo ya que es crítico en el tiempo. Por lo tanto, el algoritmo de selección debería minimizar el número de liberaciones de recursos.

- El algoritmo de selección pretende ser posible para todos los tipos de llamadas y/o aplicaciones de mayor prioridad (por ejemplo, llamadas de voz o aplicaciones de transmisión en tiempo real).

35 El algoritmo de selección tal como se reivindica en la invención utiliza especialmente los siguientes criterios de entrada:

- Prioridad de llamada.

Este criterio asegura que las llamadas de menor prioridad se seleccionen primero como un objetivo de liberación.

- Número de abonados afectados que están utilizando actualmente un posible recurso para ser liberado.

40 Este criterio asegura que los efectos sobre los clientes se minimicen.

- Tamaño del recurso que se liberará.

Este criterio asegura que se minimice el número de liberaciones.

45 En una realización de la presente invención, el factor de eficiencia de un recurso de red se calcula dependiendo del número de aplicaciones que utilizan actualmente el recurso como un cociente del número de aplicaciones dividido por la capacidad del recurso, de modo que se maximiza el número absoluto de aplicaciones.

Esto significa que se calcula el factor de eficiencia en base al número de usuarios o de aplicaciones a liberar y al recurso ocupado por estos usuarios o aplicaciones, y así se maximiza la capacidad del sistema con referencia a las aplicaciones, es decir, a los usuarios.

En una realización alternativa, el factor de eficiencia se calcula dependiendo de la velocidad de datos de las aplicaciones que actualmente utilizan el recurso como un cociente de la velocidad de datos de las aplicaciones dividido por la capacidad del recurso, de modo que se maximiza la velocidad de datos absoluta.

5 Esto significa que el factor de eficiencia basado en la velocidad de datos actual de las aplicaciones o usuarios a liberar y se calcula el recurso ocupado por estas aplicaciones o usuarios y, por lo tanto, la capacidad del sistema se maximiza con respecto a la velocidad de datos.

Además, se considera la prioridad de las aplicaciones que utilizan actualmente el recurso, el cálculo del factor de eficiencia y la liberación solo de aquellos recursos cuyas aplicaciones en uso actual son las aplicaciones de menor prioridad. Es decir, que especialmente como información adicional se considera la prioridad de las aplicaciones o abonados que se liberarán, y el factor de eficiencia se calcula solo para las aplicaciones o abonados con la prioridad más baja.

10 El algoritmo propuesto en detalle aparece de la siguiente manera: Si no se puede configurar una nueva llamada en caso de sobrecarga debido a recursos libres insuficientes, para cada posible recurso actualmente ocupado que sería suficiente para ejecutar la nueva llamada, se calcula un factor de eficiencia. Además, solo se consideran aquellos recursos a los que se asignan las llamadas instantáneas de la prioridad actualmente más baja. El recurso con el factor de eficiencia más bajo se selecciona para su liberación.

Utilizando el ejemplo de la capacidad de procesamiento de la banda base de la estación de transmisión, el factor de eficiencia se define de la siguiente manera: en la presente memoria, el CE (elemento de canal – Channel Element, en inglés) es una medida de la capacidad de procesamiento de la banda de base de la estación de transmisión

20
$$\text{Eficiencia del recurso}[i] = \frac{\text{N}^\circ \text{ de usuario } [i]}{\text{CE asignados}}$$

i: Número del bloque de recursos que podría liberarse. El factor de eficiencia del recurso "i" es, por lo tanto, igual al cociente del número de aplicaciones o usuarios que utilizan instantáneamente el recurso "i" dividido por la cantidad de capacidad disponible mediante el recurso "i" en la forma del CE (elemento de canal) respectivo.

25 Para el ejemplo de la capacidad de procesamiento de la banda base de la estación de transmisión, la eficiencia del recurso para una llamada AMR es 1. Un abonado utiliza solo 1 CE. Para recursos compartidos tales como, por ejemplo, el HSDPA, varios abonados están utilizando un bloque de recursos (por ejemplo, 3 abonados utilizan 30 CE -> eficiencia de recursos = 10%, o 1 abonado utiliza 30 CE -> eficiencia de recursos = 3,3%).

30 El algoritmo de selección compara todos los factores de eficiencia de recurso de los recursos que están siendo utilizados por las aplicaciones o los abonados con el recurso más bajo y selecciona el recurso con el valor más bajo como objetivo de liberación.

El factor de eficiencia de recursos se calcula para todos los bloques de recursos que se pueden utilizar para la nueva llamada. Si la nueva llamada requiere, por ejemplo, una capacidad de 10 CE, el factor de eficiencia se calcula para todos los bloques de recursos de 10 CE. O en el caso en que los recursos libres ya están disponibles, el factor de eficiencia se calcula para los recursos adicionalmente necesarios.

35 Dicho ejemplo se muestra en la figura 1. Se debe configurar una llamada de alta prioridad que requiere una capacidad de 10 elementos de canal CE inalámbricos. La Figura 1 muestra esquemáticamente la ocupación de recursos del nodoB actual.

Solo se deben calcular las eficiencias de recursos [1], [2] y [3], ya que solo estos bloques de recursos ponen a disposición recursos suficientes para la nueva llamada que requiere 10 CE.

40 Una posible desventaja del algoritmo descrito anteriormente es que la cantidad de aplicaciones o abonados afectados que se liberan en una etapa no es mínima. Pero dado que se minimiza el número de liberaciones, se evitan las liberaciones futuras y, por lo tanto, se minimiza el número de aplicaciones y clientes afectados.

La figura 2 muestra un diagrama de flujo y un esquema de una realización del algoritmo de selección con las etapas A a F del proceso.

45 En la primera etapa A, se determinan los recursos actualmente necesarios para aplicaciones de mayor prioridad y la calidad o capacidad de los recursos para ser liberados se calcula a partir de la cantidad o la capacidad de los recursos actualmente libres que se restan de los recursos necesarios.

En la segunda etapa B, los recursos actualmente ocupados se agrupan según su prioridad.

50 En la tercera etapa C, los recursos con la prioridad más baja se seleccionan como objetivo para liberación. En el caso de que los recursos de la prioridad más baja no sean suficientes para entregar la cantidad de recursos

necesarios actualmente, los recursos de la siguiente prioridad más alta se seleccionan adicionalmente como objetivo para liberación.

5 En la cuarta etapa D, las agrupaciones posibles que alcanzan la cantidad de los recursos necesarios para la aplicación de mayor prioridad se forman a partir de la lista de recursos que se pueden liberar, determinada en la etapa C.

En la etapa E, se calcula la eficiencia individual en forma del factor de eficiencia respectivo para cada agrupación de recursos determinada en la etapa C.

En la última etapa F del proceso se elige el recurso que tiene el factor de eficiencia más bajo. Por consiguiente, este recurso se selecciona para su liberación.

10 El algoritmo descrito anteriormente maximiza la eficiencia del recurso con respecto al número de aplicaciones o de usuarios instantáneos. Es decir, la cantidad de usuarios en el sistema se maximiza. Mediante la adaptación del algoritmo en lugar del número de aplicaciones / usuarios, también se puede maximizar la capacidad del sistema. Para esta aplicación, en lugar del número de aplicaciones o usuarios, se considera la velocidad de datos del usuario.

$$\text{Eficiencia del recurso (capacidad) [i]} = \frac{\sum_1^n \text{Cantidad de usuarios (x)}}{\text{CE asignados} * \text{capacidad por CE}}$$

15 Las velocidades de datos que produce el usuario que está utilizando un determinado recurso se referencian al recurso ocupado.

En este procedimiento, la eficiencia del recurso "i" depende de la velocidad de datos, es decir, corresponde al cociente de la suma del rendimiento de datos de todas las n aplicaciones que utilizan instantáneamente el recurso i dividido por los elementos de red inalámbrica asignados o utilizados multiplicado por la capacidad por elemento.

20 Ejemplo 1:

La estación de transmisión no tiene capacidades libres, es decir, no hay ningún CE libre

La llamada de AMR con 1 CE se debe configurar de nuevo,

Llamadas existentes:

[1] 1 x 16 kbps Re199 (1 CE)

25 [2] 1 x 384 Re199 (12 CE) y

[3] 1 abonado de HSUPA (30 CE)

1 CE debe ser borrado; la eficiencia del recurso para 1 CE debe ser calculada;

Eficiencia del recurso [1] 16 kbps R99 = 1

Eficiencia del recurso [2] 384 kbps R99 = 1/12 = 8,3%

30 Eficiencia del recurso [3] de HSUPA = 1/30 = 3,33%

-> Recurso [3] Se libera el recurso de HSUPA

Ejemplo 2

El nodo B tiene 2 CE libres

Una llamada de transmisión en tiempo real se debe configurar con 4 CE

35 Llamadas existentes:

[1] 1 x 16 kbps Re199 (4 CE)

[2] 1 x 384 Re199 (12 CE) y

[3] 1 abonado de HSUPA (30 CE):

se deben liberar 2 CE; se debe calcular la eficiencia del recurso para 2 CE:

Eficiencia del recurso [1] $2 \times 16 \text{ kbps} = 2/2 = 1$

Eficiencia del recurso [2] $384 \text{ kbps} = 1/12 = 8,3\%$

Eficiencia del recurso [3] de HSUPA $= 3/30 = 10\%$

-> El recurso [2] 384 se libera

REIVINDICACIONES

5 1. Método para gestionar una red móvil terrestre celular en el que, en caso de sobrecarga, ciertos recursos de la red móvil terrestre celular que se están utilizando actualmente pueden ser liberados para estar disponibles para aplicaciones de mayor prioridad, y los recursos pueden ser utilizados al mismo tiempo por varias aplicaciones, donde la selección del recurso que se liberará se lleva a cabo implementando las siguientes etapas del método:

10 calcular un factor de eficiencia para los recursos considerados y los recursos con el menor factor de eficiencia son liberados, en el que se considera la prioridad de las aplicaciones que utilizan actualmente los recursos, en el que el cálculo del factor de eficiencia y liberación se realiza solo para los recursos considerados cuyas aplicaciones en el uso actual son las aplicaciones de más baja prioridad, en el que el factor de eficiencia se calcula dependiendo de cualquiera de

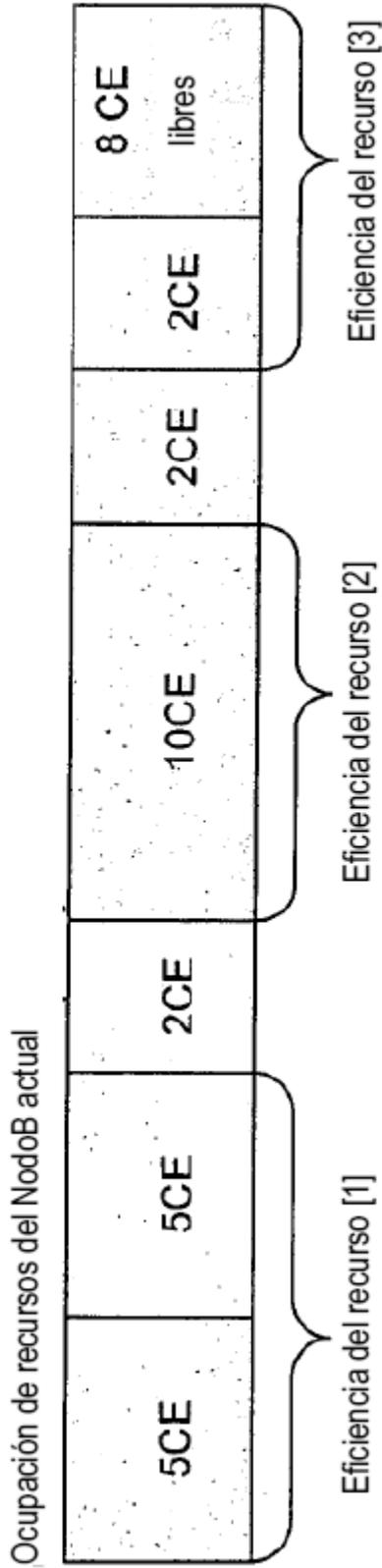
- el número de aplicaciones que utilizan el recurso como cociente del número de aplicaciones dividido por la capacidad de los recursos para que se maximice el número absoluto de aplicaciones, o
 - la velocidad de datos de las aplicaciones que están utilizando actualmente el recurso como un cociente de la velocidad de datos de las aplicaciones dividido por la capacidad del recurso para que la velocidad de datos absoluta se maximice
- 15

y

seleccionando los recursos con el factor de eficiencia más bajo para ser liberados.

20 2. Sistema móvil terrestre que comprende una red móvil terrestre celular, en la que, en caso de sobrecarga, ciertos recursos de la red móvil terrestre celular actualmente en uso pueden ser liberados para poder estar disponibles para aplicaciones de mayor prioridad, y los recursos pueden ser utilizados al mismo tiempo por varias aplicaciones, en el que el sistema móvil terrestre tiene una unidad de control que se configura para seleccionar los recursos que se liberarán, adaptándose para realizar las etapas del método de la reivindicación 1.

- Se va a establecer una llamada de alta prioridad con 10 CE.



Solo es preciso calcular las eficiencias de recurso [1], [2] y [3], dado que solo estos bloques de recursos proporcionan suficientes recursos para la nueva llamada.

Fig. 1

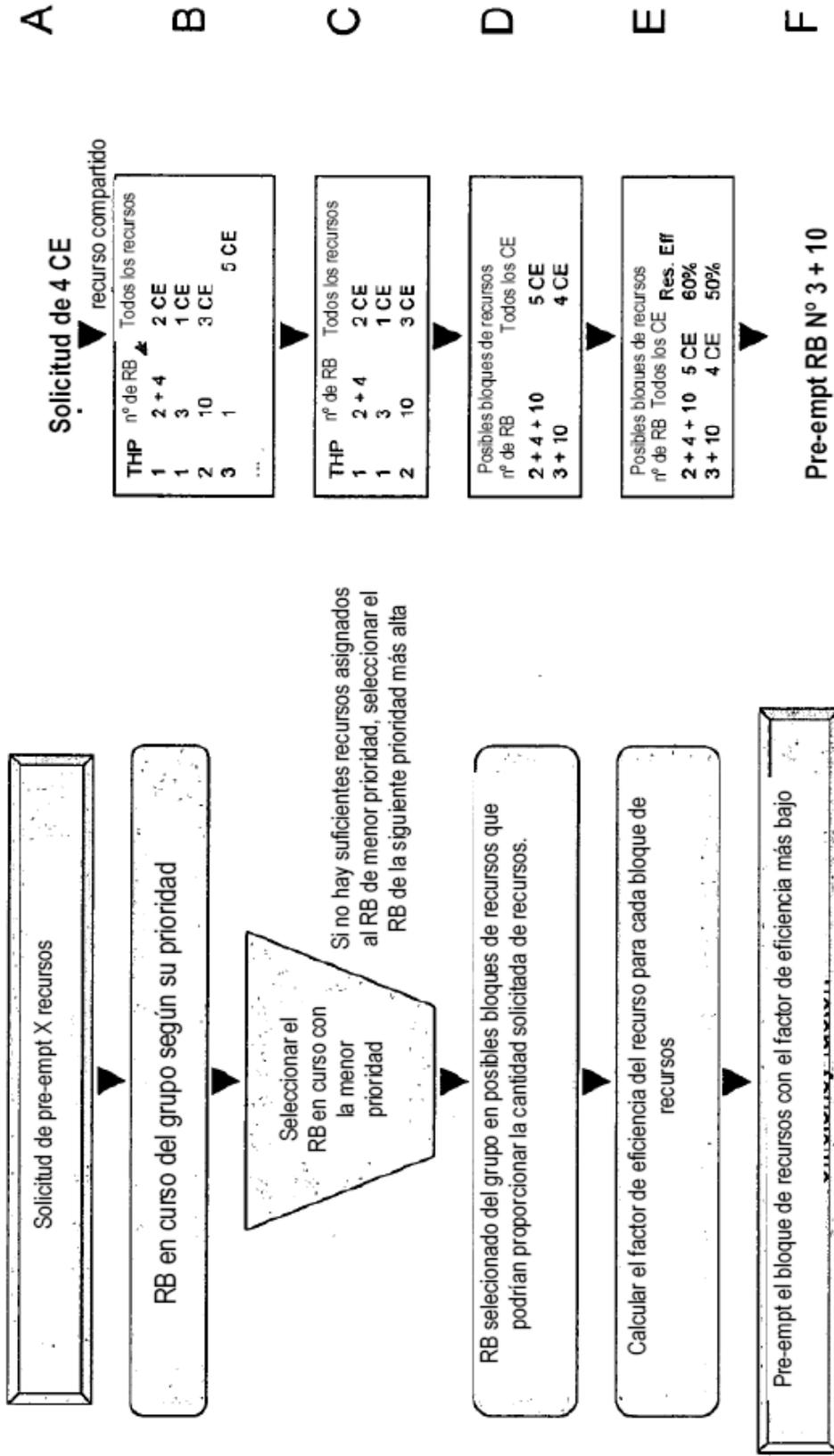


Fig. 2