



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 357 641**

51 Int. Cl.:  
**G06F 13/16** (2006.01)  
**G06F 9/46** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02781381 .5**  
96 Fecha de presentación : **23.09.2002**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1433068**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.06.2004**

54 Título: **Dispositivo de gestión compartida.**

30 Prioridad: **27.09.2001 FR 01 12440**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**28.04.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**28.04.2011**

73 Titular/es: **STREAMCORE SYSTEM**  
**11/15 quai de Dion Bouton**  
**92800 Puteaux, FR**

72 Inventor/es: **Despres, Rémi y**  
**Lucet, Rémi**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

**ES 2 357 641 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

Dispositivo de gestión compartida

La invención se refiere a una atribución de recurso informático o de telecomunicación compartida entre varios usuarios. Particularmente, se refiere a un dispositivo de gestión que permite atribuir un recurso a cada usuario.

- 5 A cada instante determinado, este dispositivo selecciona un usuario entre el conjunto de los usuarios que solicita una atribución de recurso. Esta selección se efectúa según especialmente el valor de un vencimiento (o espera) asociado a cada usuario. En la práctica, a cada usuario seleccionado, el recurso se atribuye según una cantidad de servicios predeterminada. Cada cantidad de servicios predeterminada está comprendida entre un tramo de servicios limitados (tiempo de tratamiento compartido o transmisión por paquetes).
- 10 En la técnica anterior del documento EP 98 955 731.9, el dispositivo es apto para reagrupar los usuarios por clases que comprenden cada una una memoria del tipo FIFO (First INFirst Out). De este modo, cada clase se determina según un criterio de clase que corresponde a un valor de par estándar "parámetro-parte", cantidad de servicio máxima". Cada usuario tiene una prioridad en el recurso que es representado por el "parámetro-parte", también calificada como "cuotaparte, cantidad de servicios máxima", correspondiente a un valor predeterminado.
- 15 Solo los primeros usuarios en cabeza de FIFO son susceptibles de ser seleccionados por el dispositivo. Los usuarios en cabeza de FIFO corresponden a los usuarios cuyo vencimiento es el menos avanzado. En estas soluciones, el tiempo de tratamiento de selección sigue independiente del número de conexiones.
- Sin embargo, estas soluciones no proponen al usuario la obtención de una cantidad de servicios variable según sus necesidades no poder variar el "parámetro-parte".
- 20 La invención apunta especialmente a mejorar la situación.
- Propone, a este efecto, una estructura de memorias FIFO reagrupadas en diferentes clases de tal manera que el usuario puede variar, según algunas condiciones, su cantidad de servicios y su "parámetro-parte".
- La invención propone un planificador de tareas para compartir un recurso, del tipo que comprende:
- 25 - una memoria capaz de almacenar, para usuarios, cantidades de orden respectivas, denominadas vencimientos,
- memorias de tipo FIFO, asociadas cada una a un valor, denominado primer valor de incremento, para almacenar identificadores-usuarios, y
- un órgano de gestión, capaz
- 30 • designar una de las memorias FIFO, cuyo primer identificador-usuario saliente es el "próximo a servir" por el recurso, efectuándose esta designación en función de primeras condiciones que comprenden el orden de los vencimientos de los primeros usuarios salientes,
- reciclar el identificador-usuario en una de las FIFO, y
- aumentar el vencimiento de un usuario reciclado del primer valor de incremento de la FIFO donde se encuentra este usuario.
- 35 Con el fin de responder de la mejor manera a las necesidades de servicios de los usuarios,
- una al menos de las memorias FIFO se asocia, además, a un segundo valor de incremento, y
- el órgano de gestión comprende un órgano de decisión de reciclado, capaz, después del servicio de un usuario, de reorientar el identificador de este usuario hacia una de las FIFO, en función de segundas condiciones, que comprenden una comparación entre el segundo valor de incremento de la FIFO donde va el usuario y el primer valor de incremento de la FIFO de donde procede el usuario.
- 40 La invención propone un procedimiento de planificación de tareas para compartir un recurso que comprende las siguientes etapas:
- a. almacenar identificadores-usuario en las memorias FIFO asociadas cada una a un valor, denominado primer valor de incremento, estando una al menos de las memorias FIFO asociada, además, a un segundo valor de incremento,
- 45 b. designar, entre dichas memorias FIFO, una memoria FIFO cuyo primer identificador-usuario saliente es el "próximo a servir" por el recurso, efectuándose esta designación en función de primeras condiciones que comprenden el orden de los vencimientos de los primeros usuarios salientes,

c. reciclar el identificador-usuario reorientando este identificador-usuario en una de las FIFO, en función de segundas condiciones, que comprenden una comparación entre el segundo valor de incremento de la FIFO donde va el usuario y el primer valor de incremento de la FIFO de donde procede el usuario, y

5 d. aumentar el vencimiento de un usuario reciclado del primer valor de incremento de la FIFO donde se encuentra este usuario.

La invención cubre un módulo de software, que se puede definir como que comprende las funciones para ejecutar las etapas del procedimiento a a d anterior, y/o como que comprende las funciones del planificador de tareas definido anteriormente.

10 La invención cubre igualmente un sistema informático que se puede definir como que comprende el planificador de tareas de tareas definido anteriormente. El sistema informático comprende, además, un equipo de telecomunicación.

- la figura 1 ilustra esquemáticamente interacciones entre el recurso, el dispositivo-administrador del recurso y N usuarios  $u_1, u_2, \dots, u_N$  (entidades usuarias),

15 - la figura 2 ilustra esquemáticamente las interacciones entre diferentes elementos que comprende el dispositivo y las N entidades usuarias,

- la figura 3 representa esquemáticamente los atributos de un usuario u cualquiera,

- la figura 4 representa esquemáticamente la memoria de trabajo del dispositivo,

- la figura 5 representa un diagrama de bloques de la iniciación del administrador según la invención,

20 - la figura 6 representa un diagrama de bloques que define, para un valor dado de "parámetro-parte" de un usuario, las cantidades de servicios atribuibles, y las clases de plazo asociadas.

- la figura 7 representa un diagrama de bloques de activación de un usuario según la invención,

- la figura 8 representa un diagrama de bloques de selección del próximo usuario según la invención,

- la figura 9 representa un diagrama que completa la figura 8.

En el anexo 1 se definen fórmulas del campo de la invención.

25 Los dibujos y anexo contienen, en lo esencial, elementos de carácter cierto. Por lo tanto, podrán no solamente servir a comprender mejor la descripción, sino también, en su caso, a contribuir a la definición de la invención.

El presente documento puede contener elementos susceptibles de una protección por derecho de autor o copyright. El titular de los derechos no tiene objeción en la reproducción exacta por cualquiera de este documento de patente, tal como aparece en los expedientes y/o publicaciones de las oficinas de patente. Por el contrario, reserva para el

30 resto la integridad de sus derechos de autor y/o copyright.

Se hace referencia en primer lugar a la figura 1 que comprende un recurso 1 tal como un enlace de transmisión de datos o una unidad central de tratamiento, y compartido entre un número N de entidades usuarias,  $u_1 \dots u_N$ , por ejemplo entre N aplicaciones de ordenadores o N comunicaciones en nudos de redes. Un dispositivo 2 para gestionar el recurso 1, la asigna por cantidad de servicio a entidades usuarias sucesivamente seleccionadas. Cada

35 asignación de servicio a una entidad usuaria  $u_x$  se realiza para una cantidad de servicios elegida: el quantum  $Q_x$  de esta asignación. La entidad usuaria puede consumir o no la totalidad de este quantum.

En la figura 2, el dispositivo de gestión del recurso 2 de la figura 1 comprende un enlace de entrada/salida 4, por ejemplo un bus de comunicación con las N entidades usuarias. Comprende también una memoria de trabajo 3, donde se registran especialmente datos relativos a las entidades usuarias  $u_1, u_n$ , así como un medio de enlace memoria 5, por ejemplo una interfaz de memoria entre el enlace de entrada/salida 4 y la memoria 3. Finalmente, el dispositivo descrito comprende un medio de decisión 6 (que forma parte, por ejemplo, de una unidad central de tratamiento) que comprende, según la invención, un órgano de decisión de preselección 62 entre usuarios capaces de especialmente de seleccionar una de las entidades para que le sea asignado el recurso y un órgano de decisión de reciclado 61 capaz especialmente de reorientarse en memoria, según algunas condiciones entre el enlace de

45 entrada/salida 4, el medio de enlace de memoria 5, y el medio de decisión 6 se denomina órgano de gestión 21 que trabaja en conexión con la memoria 3. el conjunto formado por el órgano de gestión que trabaja en conexión con la memoria 3 se designa como el planificador de tareas 22.

El dispositivo propone una gestión compartida de un recurso entre varios usuarios. Para esto, el recurso se atribuye sucesivamente a cada usuario según, por ejemplo, cantidades de servicio ( $Q(u)$ ). Cada cantidad de servicio  $Q(u)$  (denominado también quantum) puede designar una duración de servicios asignados a un usuario. De este modo,

50

a una entidad usuaria seleccionada  $u_s$ , se atribuye la duración de servicios  $Q_s$  a la ejecución de una tarea por el recurso. Por otra parte, se asocia otro parámetro a cada usuario, denominado "parámetro-parte", registrado en la memoria de trabajo 3. Este "parámetro-parte" se asocia a cada entidad usuaria según criterios externos al dispositivo-administrador de recursos 2.

5 En el caso de una gestión en tiempo compartido, estos "parámetros-partes" (denominados también "cargas") son proporcionales a velocidades medias de ejecución deseadas para cada entidad usuaria. De este modo, con el fin de respetar una equidad de reparto entre las entidades usuarias y respetar de la mejor manera las necesidades de velocidad de ejecución deseadas por cada entidad usuaria. El administrador de recursos 2 debe atribuir a cada entidad usuaria  $u_x$  con el fin de, acumuladas a lo largo de duraciones cualesquiera, estas cantidades de servicios  $Q_x$  sea óptimamente proporcionales a la carga  $W_x$  de la entidad usuaria  $u_x$ .

10 De este modo la carga del recurso  $\gamma(t)$  en función del tiempo  $t$  y para  $N$  entidades usuarias  $u_1 \dots u_N$ , es definida por la relación (1), dada en el anexo 1 de la presente solicitud.

La técnica anterior se presenta en el siguiente documento:

15 [1]- "Algorithme d'allocation d'une unité centrale pour calculateurs exploités en temps partagé" (R. Després y A. Bache, Annales des communications, p.19, 1972).

20 El solicitante propone un modelo para la gestión de recurso en tiempo compartido que se aplica en un tratamiento en paralelo de las entidades usuarias. El recurso se asigna alternativamente para tareas en curso de ejecución, reclamando un tratamiento equivalente a la posesión completa del recurso durante un tiempo-quantum  $Q$ . Cada tarea se ejecuta de este modo menos rápido cuando más importante es el número de entidades usuarias solicitantes. Para cada entidad usuaria nuevamente solicitante  $u_u$ , la fecha  $d_x(t)$  de su última solicitud de quantum  $Q_x(t)$  en el instante  $t$  es conocida. A partir del quantum  $Q_x(t)$  se puede evaluar la futura fecha  $f_x(t)$  en la cual el quantum  $Q_x(t)$  se ejecutará completamente, siempre que se conozca la carga  $\gamma(t)$  del recurso que evoluciona con el tiempo, tal como se define mediante la relación (2) del anexo 1.

25 Arbitrariamente, se define una escala de tiempo virtual de manera que en el instante  $t_0(t)$ , la carga  $\gamma(t)$  del recurso es nulo en este instante. El quantum  $Q_x(t)$  se define en la relación (3) del anexo 1 según el tiempo virtual  $t_0$ . De este modo se estima un vencimiento de fin de ejecución del quantum  $Q_x(t)$  según la relación (4) o (5) del anexo 1. Para cada entidad usuaria  $u_x$ , este vencimiento  $E_x(t)$  progresa de un valor  $Q_x/W_x$  a cada ejecución de solicitud de servicios de la entidad usuaria.

30 Por otra parte, el administrador de recursos 2 mantiene una hora virtual  $V$  incrementada, a cada ejecución de solicitud de servicios de una entidad usuaria seleccionada  $u_s$ , en una cantidad  $pV(u_s)$  tal como se define en la relación (6) del anexo 1. Con el fin de establecer una orden de prioridad de satisfacción de las solicitudes de las entidades usuarias, a cada entidad usuaria se asocia un estado de elegibilidad definido en el documento [1]- Además de este estado de elegibilidad, una comparación del vencimiento virtual de la entidad usuaria a la hora virtual  $V$  del administrador de recursos debe responder a algunos criterios.

35 El administrador de recursos atribuye entonces un quantum  $Q_x$  a la entidad usuaria  $u_x$ , elegible y de menor vencimiento virtual.

Esta técnica presenta un inconveniente importante: el tiempo de tratamiento necesario para el administrador de recursos para la selección de una entidad usuaria depende del número  $N$  de entidades usuarias.

El solicitante propone entonces soluciones en los siguientes documentos:

40 [2]- "A packet switching network with graceful saturated operation" (R. Després, International Conference and Computer Communications, P. 345, 1972),

[3]- EP 98 955 731.9, "Dispositif d'une gestion de ressource entre plusieurs utilisateurs".

45 Estos documentos proponen soluciones que se apoyan en una gestión de un número limitado de filas de entidades usuarias. Estas filas son del tipo FIFO. En el documento de referencia [2], el administrador de recursos impone a las entidades usuarias valores de par estándar "carga-quantum". Cada FIFO corresponde igualmente a un valor de par estándar "carga-quantum". A cada FIFO corresponde un vencimiento virtual y una progresión de vencimiento virtual así como un estado de elegibilidad. En un momento dado, para la FIFO elegible cuyo vencimiento virtual es e menor, el administrador de recursos atribuye un quantum a la entidad en cabeza de FIFO.

50 De este modo, el tiempo de tratamiento es independiente del número de entidades usuarias y sólo dependiente del número de FIFO.

Sin embargo, los valores de par estándar "carga-quantum" no permiten asegurar una equidad de reparto entre las entidades usuarias.

De este modo, el documento de referencia [3] define para cada FIFO una clase  $c$  asociada a un plazo  $d(c)$ . Cada entidad usuaria es asignada a una clase de tal manera que el quantum  $Q(u)$  máximo (o espera máxima) deseado por esta entidad usuaria corresponde al plazo  $d(c)$  de esta clase de manera que  $Q_{\max}(u) = d(c) \times W(u)$ .

5 De este modo, cuando el administrador de recursos selecciona una entidad usuaria  $u$  en cabeza de una FIFO de plazo  $d(c)$  y cuyo vencimiento  $E(u)$  es el menor entre los de las entidades usuarias que aparecen en cabeza de su FIFO, el administrador de recursos atribuye un quantum  $Q(u) = d(c) \times W(u)$  a la entidad usuaria o seleccionada.

El vencimiento virtual de cada entidad usuaria progresa, después de la atribución del quantum ( $Q(u)$ ) asociado a la carga  $W(u)$ , de una cantidad igual al plazo de la clase en la cual se encuentra la entidad usuaria  $u$ .

10 El documento de referencia [3] propone igualmente una realización en el caso de un número variable de entidades usuarias. En este caso, el administrador de recursos distingue dos tipos de clases: una clase de entidades usuarias nuevamente solicitantes y una clase de entidades usuarias que ya eran solicitantes antes de la solicitud actual. Los vencimientos de las entidades usuarias nuevamente solicitantes se determinan entonces a partir de una variable interna del administrador de recursos, preferiblemente a partir de la hora virtual  $V$ .

15 Sin embargo, la técnica propuesta en el documento de referencia [3] no satisface una entidad usuarias que desea cambiar la cantidad de servicio  $Q$  y/o de parámetro-parte  $W$  en el transcurso del tiempo. En la práctica, en el caso de una gestión de transmisión por paquetes, por ejemplo, un paquete de pequeña dimensión puede esperar tanto tiempo como un paquete de grandes dimensiones para una misma entidad usuaria.

20 Para tiempos de tratamiento constantes, el objetivo de la invención es alcanzar los objetivos de independencia a la vez de las cargas de las entidades usuarias y de los quanta de las entidades usuarias. Además, cada entidad usuarias  $u$  puede solicitar un quantum  $Q$  y una carga  $W$  variables en el transcurso del tiempo.

El administrador de recursos según la invención se apoya en una memoria de trabajo 3 tal como se representa en la figura 4.

25 De este modo, la memoria de trabajo 3 es compartida en varias clases  $i$ , indexadas de 1 a  $m$ , marcadas  $c(i)$ . Las clases  $c(i)$  son plazos respectivos  $d(i)$ , estas clases  $c(i)$  se denominan igualmente clases de plazo. Cada entidad usuaria  $u$  es asignada a la clase de plazo  $c(i)$  de manera que, para una carga  $W(u)$  elegida por la entidad usuaria, el quantum  $Q(u)$ , elegido según condiciones determinadas, responda a la desigualdad:

$$d(i) \leq Q(u) / W(u) < d(i+1).$$

30 La entidad usuaria se asigna entonces a la clase de plazo  $c(i)$ . En el caso de una nueva entidad usuaria  $u$ , ésta es asignada a la fila FIFO 0 de la clase  $c(i)$  (bien la fila representada por  $c(i,0)$ ) que corresponde a la fila de los nuevos usuarios.

El vencimiento virtual  $E(u)$  de la entidad usuaria se incrementa en el plazo ( $d(i)$ ) de la clase ( $c(i)$ ) en la cual se encuentra la entidad usuaria.

35 Después de una primera atribución del recurso según la carga  $W(u)$  y el quantum  $Q(u)$  elegidos por la entidad usuaria, esta última puede efectuar una nueva solicitud de atribución del recurso según un nuevo quantum, denominado quantum actual  $Q_a(u)$ , y/o una nueva carga denominada carga actual  $W_a(u)$ . La entidad usuaria  $u$  se asigna entonces a una nueva clase de plazo  $c(j)$  de manera que  $d(j) \leq Q_a(u) / W_a(u) < d(j+1)$ . La entidad usuaria  $u$  entra entonces en la fila  $i$ , marcada igualmente  $c(j,i)$ , correspondiente, en la clase  $c(j)$ , a la fila de los antiguos usuarios asignados anteriormente a la clase ( $c(i)$ ).

40 De este modo, una fila  $c(j,i)$  depende del plazo ( $d(j)$ ), denominado igualmente primer valor de incremento de la clase ( $c(j)$ ) y del plazo ( $d(i)$ ), denominado igualmente segundo valor de incremento de la clase  $c(i)$ .

Se entenderá que cada clase, indexada de 1 a  $m$ , está constituida por  $m+1$  filas de tipo FIFO indexadas de 0 a  $m$ . La fila 0 (igualmente marcada  $c(j,0)$  en la clase  $c(j)$ ) corresponde a la fila de las nuevas entidades usuarias y las filas indexadas de 1 a  $m$  corresponden a las filas de las antiguas entidades usuarias de las clases 1 a  $m$ .

45 En una posible realización, una entidad usuaria se registra en una memoria FIFO en forma de un identificador-usuario que pueda constituir atributos de la entidad usuaria.

De este modo, para cada entidad usuario  $u$ , se definen los atributos de la figura 3 que comprenden atributos variables en el tiempo:

- $Q(u, c(i))$  la lista de los quanta atribuibles al usuario asociados a las clases ( $c(i)$ ), para la carga del momento,
- 50 -  $W_p(u)$ , la carga anterior elegida de la entidad usuaria,

- $W_a(u)$ , la carga actual elegida de la entidad usuaria,
- $Q_p(u)$ , el quantum anterior de la entidad usuaria,
- $Q_a(u)$ , el quantum actual de la entidad usuaria,
- $c_p(u)$ , la clase anterior correspondiente a  $W_p(u)$  y  $Q_p(u)$
- 5 -  $c_a(u)$ , la clase actual correspondiente a  $W_a(u)$  y  $Q_a(u)$
- $E(u)$ , el vencimiento virtual de la entidad usuaria.

Asimismo, en la memoria 3 de la figura 4, para cada clase  $c(j)$  se define un cierto número de atributos que comprende:

un atributo fijo en el tiempo:

- 10 -  $d(j)$ , su plazo,

atributos variables en el tiempo:

- $e(j)$ , su estado de elegibilidad,
- $E(j)$ , su vencimiento virtual,
- $E_{\min-an}(j)$ , el vencimiento mínimo entre los vencimientos de antiguos usuarios en cabeza de FIFO.

- 15 Asimismo, el administrador de recurso 2 define varios atributos en la memoria 3 de la figura 4:

atributos fijos en el tiempo:

- $W_{\max}$ , la carga máxima atribuible a una entidad usuaria,
- $Q_{\max}$ , el quantum máximo atribuible a una entidad usuaria,
- $nbQ$ , en número de los diversos quanta posibles atribuibles a una entidad usuaria después de cada asignación del recurso,
- 20 -  $RQ$ , la progresión geométrica de las series de quanta, atribuibles a una entidad usuaria.

atributos variables en el tiempo:

- $V$ , la hora virtual del dispositivo,
- $WS$ , la carga total del dispositivo correspondiente a la suma de las cargas atribuidas a cada entidad usuaria.
- 25

En la continuación de la descripción, cada parámetro se describe en su uso según la invención.

La figura 5 presenta la iniciación del administrador de recurso según la invención.

- 30 De este modo, según la etapa 102, el quantum mínimo atribuible a una entidad usuaria se calcula según el quantum máximo  $Q_{\max}$  atribuible a una entidad usuaria, la razón geométrica  $RQ$  de las series geométricas de los quanta atribuibles, y el número de quanta atribuibles  $nbQ$ . En la etapa 104, el número 104 de clases  $m$ , que determina igualmente el número  $m+1$  de FIFO por clase, es un número entero calculado en función del número de quanta atribuibles  $nbQ$  y del entero correspondiente a la relación  $W_{\max}/W_{\min}$ .

- 35 En la etapa 106, el administrador de recurso inicia la hora virtual  $V$  y la carga total del administrador  $WS$  a cero. Por otra parte, para cada una de las  $m$  clases  $c(i)$ , el administrador de recurso inicia "en vacío" la fila de los nuevos usuarios  $c(i,0)$  y las  $m$  filas de antiguos usuarios  $c(j,i)$ , variando  $j$  de 1 a  $m$ .

La figura 6 representa un diagrama de bloques que ilustra la definición de los quanta atribuibles a un usuario dado para una carga elegida de este usuario.

- 40 En la etapa 112, se busca la clase  $c(i)$  de plazo  $d(i)$  que permite no sobrepasar el quantum máximo teóricamente atribuible  $Q_{\max}$  para la carga  $W(u)$  escogida. Este plazo  $d(i)$  se memoriza en tanto que el plazo máximo  $d_{\max}(u)$  en el que el usuario da  $(u)$ .

En la etapa 114, el quantum máximo realmente atribuible a la entidad usuaria se calcula en función del plazo máximo hallado  $d_{\max}$  de manera que  $Q_{\max}(u)=W(u) \times d_{\max}(u)$ .

La etapa 116 define los quanta que el usuario podrá solicitar según sus necesidades. Estos quanta atribuibles  $Q(u)$

toman diferentes valores posibles tales como  $Q(u)=Q_{\max}(u)/RQ^k$  con  $k \leq nbQ$ .

De este modo, para una carga  $W(u)$  fijada y asociada a un quantum atribuible  $Q(u)$  corresponde una clase  $c(i)$  de plazo  $d(i)=Q(u)/W(u)$ . Una lista  $Q(u,c(i))$  de estos quanta atribuibles se establece para las diferentes clases  $c(i)$ .

- 5 Por otra parte, la figura 7 presenta el diagrama de bloques que ilustra la activación de un nuevo usuario  $u_{ac}$  de carga elegida  $W(u_{ac})$ . De este modo, en la etapa 122, la carga total del administrador de recurso se incrementa en la carga elegida del usuario activado. El usuario activado solicita uno de los quanta  $Q(u_{ac})$  atribuibles tales como se definen en la etapa 16 de la figura 6. Por otra parte, en la etapa 124, la clase  $c(i)$  se deduce de la búsqueda del plazo  $d(i)$  verificando la relación  $d(i) \leq Q(u_{ac})/W(u_{ac}) < d(i+1)$ . Siendo el vencimiento del usuario activado se calcula en la etapa 126,  $E(u_{ac})$  igual al plazo de la clase añadido a la hora virtual  $V+d(i)$ .
- 10 En la etapa 128, el usuario activado  $u_{ac}$  se inserta al final de la fila  $c(i,0)$  de los nuevos usuarios de la clase  $c(i)$ .
- Por otra parte, en la etapa 130, si la fila de nuevos usuarios de la clase  $c(i)$  se denomina “vacía” (o también sin usuario) y si el antiguo usuario de vencimiento mínimo de la clase (si existe alguno) ya no era elegible, la clase se vuelve elegible en la etapa 131.  $e(c(i))$  toma el valor “verdadero” y el vencimiento del usuario activado  $E(u_{ac})$  se convierte en el vencimiento  $E(c(i))$ .
- 15 Los diagramas de bloques de las figuras 8 y 9 representan los algoritmos usados por los administradores de recursos para seleccionar un usuario. De este modo, durante una llamada del recurso en la etapa 140, el administrador de recurso verifica si la carga global  $WS$  es nula en la etapa 142. En el caso de una carga global nula, la llamada del recurso queda sin efecto para un usuario. De otro modo, el administrador de recurso selecciona el usuario a quien va a atribuir el recurso en la etapa 143. Esta selección se efectúa en primer lugar en las  $m$  clases entre las cuales se retiene la única clase denominada “elegible” y de vencimiento de clase  $E(c(i))$  mínima. De este modo, entre las entidades usuarias de las filas de esta clase seleccionada, se selecciona la entidad usuaria elegible y de vencimiento  $E(u)$  mínima, denominada entidad usuaria  $y_s$ , y esto para un quantum  $Q_p(u_s,c(i))$ . La hora virtual del administrador de recurso progresa en una cantidad igual al quantum servido dividido por la carga total  $Q_p(u_s,c(i))/WS$ , en la etapa 144. En la etapa 146, el usuario es informado de su selección y es invitado a solicitar, si lo desea un nuevo valor de carga actual  $W_a(u)$  (para el cual tendrá que realizar un nuevo cálculo de los quanta atribuibles y de las clases de plazo que corresponden a las etapas 112 a 116 de la figura 6); y un nuevo valor de quantum  $Q_a(u)$  elegido entre los atribuibles. El usuario sale entonces de su FIFO  $c(j,i)$  en la etapa 147.
- 20 En la etapa 148, en el caso de un quantum nulo solicitado por el usuario, el administrador de recurso disminuye su carga total  $WS$  de la carga del usuario  $w_p(u)$ , en la etapa 152. El administrador de recurso verifica que ningún usuario permanece en su memoria, a saber que su carga total es nula, en la etapa 154, y de este modo detiene la atribución del recurso al usuario. Si por el contrario, quedan usuarios en la memoria del administrador de recurso, en la etapa 154, el diagrama de bloques sigue en la etapa 160 designando la figura 9.
- 30 Si en la etapa 148, el quantum solicitado por el usuario para su próxima selección no es nulo, la carga total  $WS$  se modifica entonces eventualmente en la etapa 149 para tomar en cuenta una modificación de la carga individual del usuario seleccionado:  $WS = WS - W_p(u) + W_a(u)$ . En la etapa 150, el usuario servido se inserta al final de una nueva FIFO de antiguos en la clase de plazo que corresponde por una parte al quantum solicitado para su próxima selección y por otra parte a su carga fijada. En esta clase, el usuario servido se inserta en la FIFO de antiguos  $c(j,i)$ , que corresponde a la clase anterior  $c(i)$  de la cual acaba de salir y a la clase actual  $c(j)$ .
- 35 Las siguientes etapas corresponden a puestas al día de los parámetros de vencimientos de las clases y de las variables de estados de elegibilidad.
- 40 En la etapa 156 si, en el interior de su nueva clase, el usuario reinsertado se convierte en aquel cuyo vencimiento de antiguos es mínima, el vencimiento mínimo de antiguos de la clase  $E_{\min-an}(c(j))$  se pone al día en la etapa 158. De otro modo, se efectúa la etapa 160 que designa la figura 9.
- La figura 9 describe las etapas que preceden la etapa 162 de la figura 8.
- 45 En la etapa 200, si el usuario  $u$  formase parte del conjunto  $A$  que designa los usuarios antiguos de la clase anterior  $c(i)$  y si existiese, en cabeza de la FIFO usuarios antiguos, un usuario  $u_1$  de vencimiento mínimo  $E(u_1)$ , de manera que  $E(u_1) < V$ , entonces se realiza la etapa 202. El vencimiento del usuario  $u_1$  se incrementa en el plazo ( $d(i)$ ) de la clase  $c(i)$  y el parámetro de estado de elegibilidad de este usuario  $e(u_1)$  pasa a “verdadero”. De este modo, en la antigua clase del usuario servido, otro usuario se vuelve elegible con un nuevo vencimiento.
- 50 Por otra parte, en la antigua clase  $c(i)$  del usuario servido, si la fila de nuevos usuarios de la clase no está vacía y/o si el usuario antiguo de vencimiento mínimo  $u_1$  se ha convertido en elegible, en la etapa 204, la clase  $c(i)$  se vuelve elegible y el vencimiento de esta clase  $E(c(i))$  toma el valor con menor vencimiento hallado, en la etapa 206. El vencimiento mínimo de antiguo usuario de la clase se actualiza si fuese necesario. Si los criterios de las etapas 204 no se cumplen, la clase  $c(i)$  no se puede elegir en la etapa 208.

La variable  $f$  es un número entero que varía de 1 a  $m$ .

En la etapa 212, el administrador de recurso recorre las  $m$  clases con el fin de hacer elegibles las clases no elegibles  $c(f)$  cuyo vencimiento mínimo  $E(c(f))$  es sobrepasado por la hora virtual  $V$ .

5 Si no es elegible ninguna clase, en la etapa 214, el administrador de recurso encuentra entre las  $m$  clases, la clase cuyo vencimiento de antiguos es mínimo en la etapa 218 y la hora virtual  $V$  se avanza al vencimiento mínimo de antiguos del administrador de recurso en la etapa 220.

Después de la etapa 220 o si una clase es elegible en la etapa 214, la etapa 162 de la figura 8 verifica si el quantum solicitado por el usuario es nulo:

- en el caso de una respuesta positiva, se retoma el algoritmo en la etapa 142,
- 10 - en el caso de una respuesta negativa, el algoritmo se acaba en un estado de no atribución del recurso.

La presente invención apunta entre otros al código de software que hace intervenir, muy particularmente cuando se pone a disposición en cualquier soporte legible en un ordenador. La expresión "soporte legible por ordenador" cubre tanto un soporte de almacenamiento, por ejemplo magnético u óptico, como un medio de transmisión, tal como una señal digital o analógica.

15 La invención apunta asimismo a un sistema informático que comprende el planificador de tareas. Por sistema informático, se entiende uno o varios ordenadores, y/o cualquier sistema digital capaz de efectuar telecomunicaciones y/o de la transmisión de datos.

Evidentemente, la invención no se limita a la realización descrita anteriormente a título de ejemplo, se extiende a otras variantes.

20 De este modo, se entenderá que la presente invención se puede aplicar a dispositivos informáticos cuyo sistema de explotación comparte una unidad central de tratamiento entre varias tareas.

También se puede referir a nudos de redes de conmutación por paquetes (nudos de redes tipo "Internet", etc.) que comparten al menos un enlace de transmisión de datos entre varias corrientes de información.

25 En el ejemplo descrito anteriormente, la asignación del recurso se hace por tiempo de tratamiento acabado (la gestión en tiempo compartido) adaptado según la solicitud de cada usuario. Sin embargo, la invención se aplica tanto a una asignación por transmisión por paquetes (enlace de transmisión según igualmente las necesidades de cada usuario, siendo los cuanta solicitados definidos entonces como cantidades de informaciones a transmitir.

30 De manera general, la invención se aplica a asignaciones por tramos de servicios que pueden variar en el transcurso del tiempo según las necesidades de los usuarios. Cada asignación por tramo de servicios para un usuario se asocia a una fila de usuarios que han tenido la asignación del mismo tramo de servicio anterior. En una misma clase, sea cual sea la fila en la cual se encuentra el usuario en función de la asignación del tramo de servicio anterior, se define un incremento para la clase con el fin de contar con un cúmulo para cada usuario representativo de los servicios prestados a este usuario a lo largo del tiempo.

Por otra parte, el número de clases propuestas según la invención se puede definir de manera diferente.

35 La invención se puede expresar en forma de productos industriales nuevos que constituyen los dispositivos de gestión de un recurso de tipo anteriormente mencionado. Igualmente se puede expresar en forma del tratamiento aplicado a un ordenador o a un nudo de red, para administrar el reparto de este recurso.

40 La serie de quanta sucesivos de un mismo usuario que permanece activo puede ser implícita. Por ejemplo, el primer quantum tiene el valor mínimo para el usuario y los siguientes están en progresión geométrica de razón  $QR$  hasta una estación en el valor máximo.

45 Estando limitado el número de clases y el número de las FIFO en cada clase, un material especializado para ejecutar los bucles más críticos se puede considerar sin que su dimensión introduzca un límite apremiante del número de usuarios. Los bucles más críticos, ejecutables en cada selección, se refieren al examen de las clases no elegibles para determinar si su vencimiento ha sido alcanzado o sobrepasado por la hora virtual, la búsqueda de una clase elegible de vencimiento menos avanzado, y, para el eventual reajuste de la hora virtual, la búsqueda de la clase no elegible de vencimiento anterior menos avanzado.

En una realización particular de la invención, el número de usuarios se fija al inicio, la gestión de nuevos usuarios no existe, se suprimen entonces las FIFO de los nuevos usuarios.

50 En otra realización particular de la invención, la modificación de la carga de un usuario se limita a un conjunto de valores en progresión geométrica de igual razón ( $RQ$ ) que la serie de los valores de quanta, de manera que la lista



de los valores de quanta posibles para esta nueva carga permanece sin cambios, modificándose solamente las clases asociadas que definen plazos. Esto minimiza la cantidad de cálculo necesario.

En una posible realización de la invención, las memorias FIFO están todas asociadas a un primer valor de incremento y una sola de estas memorias FIFO se asocia a un segundo valor de incremento que corresponde a un primer valor de incremento de una de las memorias FIFO.

5

### Anexo 1

$$(1) : \quad \gamma(t) = \sum_{k=1}^{k=N} w(k)$$

$$(2) : \quad Q_x(t) = \int_{d_x(t)}^{f_x(t)} d\tau / \gamma(\tau)$$

$$(3) : \quad q(t) = \int_{t_0(t)}^t d\tau / \gamma(\tau)$$

10

$$(4) : \quad E_x(t) = q(f_x(t))$$

$$(5) : \quad E_x(t) = q(d(t)) + Q_x/W_x$$

$$(6) : \quad pV(u_s) = Q(u_s) / \sum_{k=1}^{k=N} w(k)$$

## REIVINDICACIONES

1.- Planificador de tareas para compartir un recurso, del tipo que comprende:

- una memoria capaz de almacenar, para usuarios, cantidades de orden respectivas, denominadas vencimientos (E(u)),

5 - memorias de tipo FIFO, asociadas cada una a un valor, denominado primer valor de incremento (d(j)), para almacenar identificadores-usuario, y

- un órgano de gestión (21), capaz de:

10 • designar una de las memorias FIFO, cuyo primer identificador-usuario saliente es el "próximo a servir" por el recurso, efectuándose esta designación en función de primeras condiciones que comprenden el orden de los vencimientos de los primeros usuarios salientes,

• reciclar el identificador-usuario en una de las FIFO, y

• aumentar el vencimiento de un usuario reciclado del primer valor de incremento de la FIFO donde se encuentra este usuario.

**caracterizado**

15 - **porque** una al menos de las memorias FIFO (c(j,i)) se asocia además, a un segundo valor de incremento (d(i)), y

20 - **porque** el órgano de gestión (21) comprende un órgano de decisión de reciclado (61), capaz, después del servicio de un usuario, de reorientar el identificador de este usuario hacia una de las FIFO, en función de segundas condiciones, que comprenden una comparación entre el segundo valor de incremento de la FIFO donde va el usuario y el primer valor de incremento de la FIFO de donde procede el usuario.

2.- Planificador de tareas según la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende al menos dos FIFO (c(j,l), c(j,i) que tiene el mismo primer valor de incremento d(j), y **porque** el órgano de gestión (21) comprende un órgano de preselección (62) entre los primeros usuarios salientes de estas FIFO que tienen el mismo primer valor de incremento.

25 3.- Planificador de tareas según la reivindicación 2, **caracterizado porque** al menos dos de las FIFO (c(j,l), c(j,i)) que tienen el mismo primer valor de incremento tienen segundos valores de incremento (d,l), d(i)) diferentes.

30 4.- Planificador de tareas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** las primeras condiciones predeterminadas comprenden el hecho de determinar, para cada grupo de memorias FIFO que tienen el mismo primer valor de incremento, un vencimiento mínimo entre los vencimientos (E(u)) de los primeros usuarios salientes de las memorias FIFO que tienen el mismo primer valor de incremento y designar una memoria FIFO que corresponde por una parte a un vencimiento inferior a un valor global (V) atribuida al planificador de tareas y por otra parte al vencimiento mínimo entre los vencimientos mínimos de los grupos de memorias FIFO que tienen el mismo primer valor de incremento.

35 5.- Planificador de tareas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** las segundas condiciones predeterminadas comprenden la verificación de la igualdad entre el segundo valor de incremento de la FIFO donde va el usuario y el primer valor de incremento de la FIFO de donde procede el usuario.

6.- Planificador de tareas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende una FIFO específica (c(j,0)) para almacenar un identificador usuario entrante.

40 7.- Planificador de tareas según la reivindicación 6, **caracterizado porque** comprende, además, un órgano de decisión de entrada, capaz de colocar un identificador usuario en una memoria FIFO, que posee un primer valor de incremento que corresponde a un parámetro ligado a la necesidad relativa de recurso por el usuario entrante.

8.- Procedimiento de planificación de tareas para compartir un recurso, **caracterizado porque** comprende las siguientes etapas:

45 a. almacenar identificadores-usuario en las memorias FIFO asociadas cada una a un valor, denominado primer valor de incremento (d(j)), estando una al menos de las memorias FIFO (c(j,i)) asociada, además, a un segundo valor de incremento (d(i)),

b. designar, entre dichas memorias FIFO, una memoria FIFO cuyo primer identificador-usuario saliente es el "próximo a servir" por el recurso, efectuándose esta designación en función de primeras condiciones que comprenden el orden de los vencimientos de los primeros usuarios salientes,

- c. reciclar el identificador-usuario reorientando este identificador-usuario en una de las FIFO, en función de segundas condiciones, que comprenden una comparación entre el segundo valor de incremento de la FIFO donde va el usuario y el primer valor de incremento de la FIFO de donde procede el usuario, y
- d. aumentar el vencimiento de un usuario reciclado del primer valor de incremento de la FIFO donde se encuentra este usuario.
- 5 9.- Procedimiento de planificación de tareas según la reivindicación 8, **caracterizado porque** la etapa b, comprende una preselección entre los primeros usuarios salientes de dos FIFO, teniendo al menos estas dos FIFO el mismo valor de incremento.
- 10 10.- Procedimiento de planificación de tareas según las reivindicaciones 8 y 9, **caracterizado porque** al menos dos de las FIFO de la etapa b que tienen el mismo primer valor de incremento tienen segundos valores de incremento diferentes.
- 15 11.- Procedimiento de planificación de tareas según las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizado porque** las primeras condiciones de la etapa b, comprenden el hecho de determinar, para cada grupo de memorias FIFO que tienen el mismo primer valor de incremento, un vencimiento mínimo entre los vencimientos ( $E(u)$ ) de los primeros usuarios salientes de las memorias FIFO que tienen el mismo primer valor de incremento y designar una memoria FIFO que corresponde por una parte a un vencimiento inferior a un valor global ( $V$ ) atribuida al planificador de tareas y por otra parte al vencimiento mínimo entre los vencimientos mínimos de los grupos de memorias FIFO que tienen el mismo primer valor de incremento.
- 20 12.- Procedimiento de planificación de tareas según las reivindicaciones 8 y 11, **caracterizado porque** las segundas condiciones de la etapa b, comprenden la verificación de la igualdad entre el segundo valor de incremento de la FIFO donde va el usuario y el primer valor de incremento de la FIFO de donde procede el usuario.
- 13.- Procedimiento de planificación de tareas según las reivindicaciones 8 a 12, **caracterizado porque** la etapa a, comprende una FIFO específica para almacenar un identificador usuario entrante.
- 25 14.- Procedimiento de planificación de tareas según la reivindicación 13, **caracterizado porque** la etapa a, comprende, además, durante la entrada de un usuario, colocar un identificador usuario en una memoria que corresponde en una memoria FIFO, que posee un primer valor de incremento que corresponde a un parámetro ligado a la necesidad relativa de recurso por el usuario entrante.
- 15.- Sistema informático que comprende un planificador de tareas según una de las reivindicaciones 1 a 7.
- 30 16.- Sistema informático según la reivindicación 15, **caracterizado porque** comprende un equipo de telecomunicaciones.
- 17.- Módulo de software que realiza las funciones de
- almacenar cantidades en memoria;
  - almacenar identificadores-usuarios en memorias de tipo FIFO;
  - designar una de las memorias FIFO;
  - 35 - reciclar el identificador-usuario en una de las FIFO;
  - aumentar el vencimiento de un usuario reciclado;
  - asociar un segundo valor de incremento a al menos una de las memorias FIFO;
  - reorientar el identificador de un usuario servido,
  - comparar los valores;
- 40 usadas en el planificador de tareas según la reivindicación 1.
- 18.- Módulo de software según la reivindicación 17, que realiza, además, las funciones de:

- determinar un vencimiento mínimo;
- verificar la igualdad entre dos valores de incrementos;

usadas en el planificador de tareas según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7.

19.- Módulo de software que realiza las etapas del procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 14.

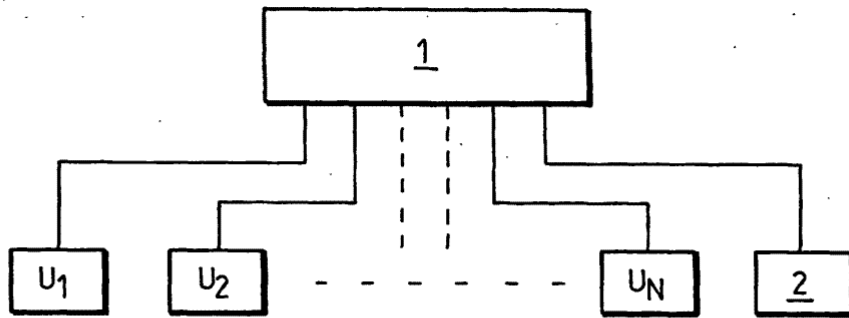


FIG.1

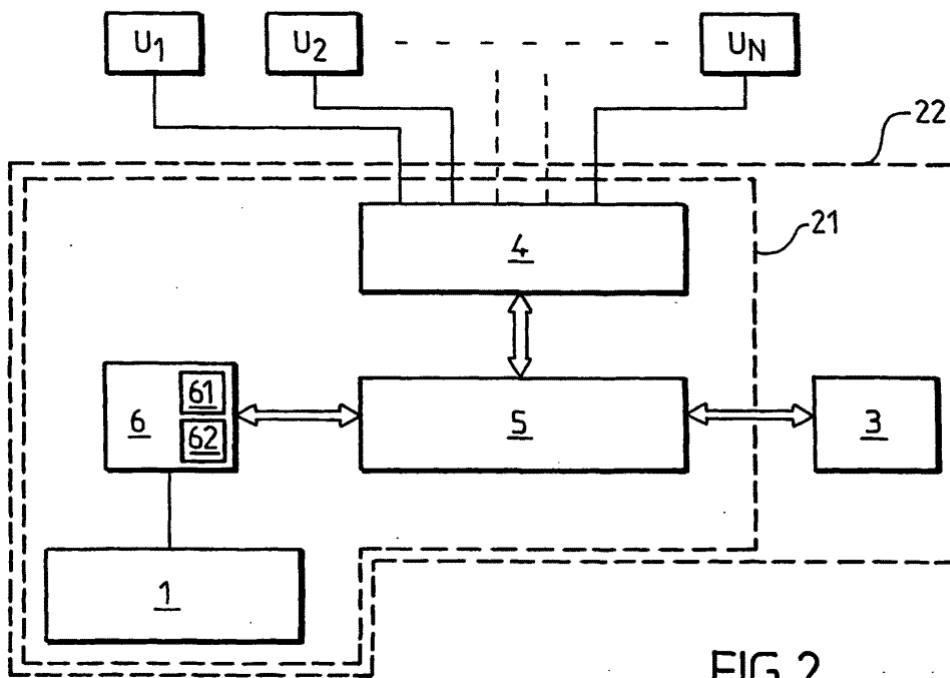


FIG.2

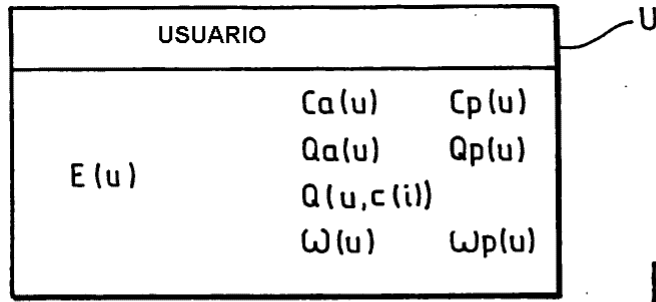


FIG.3

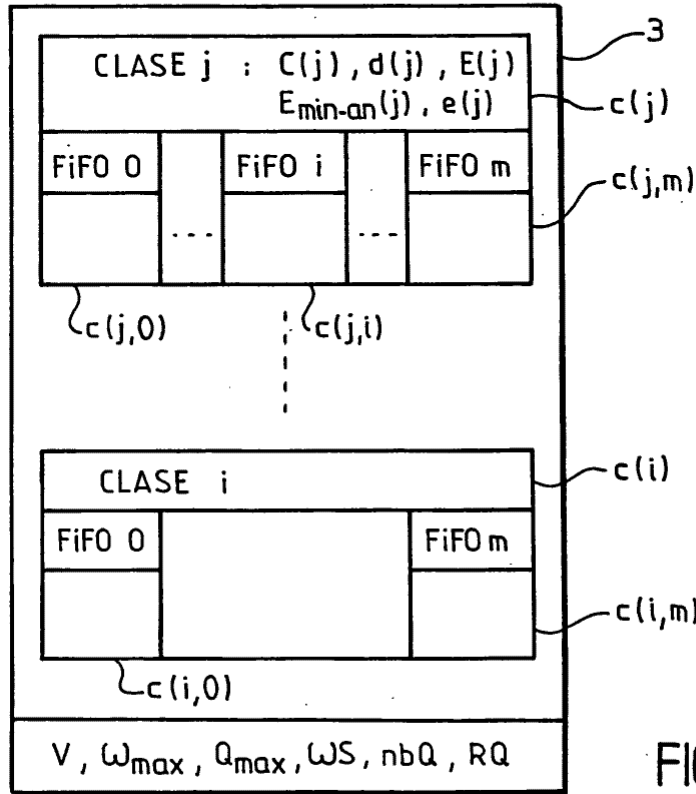


FIG.4

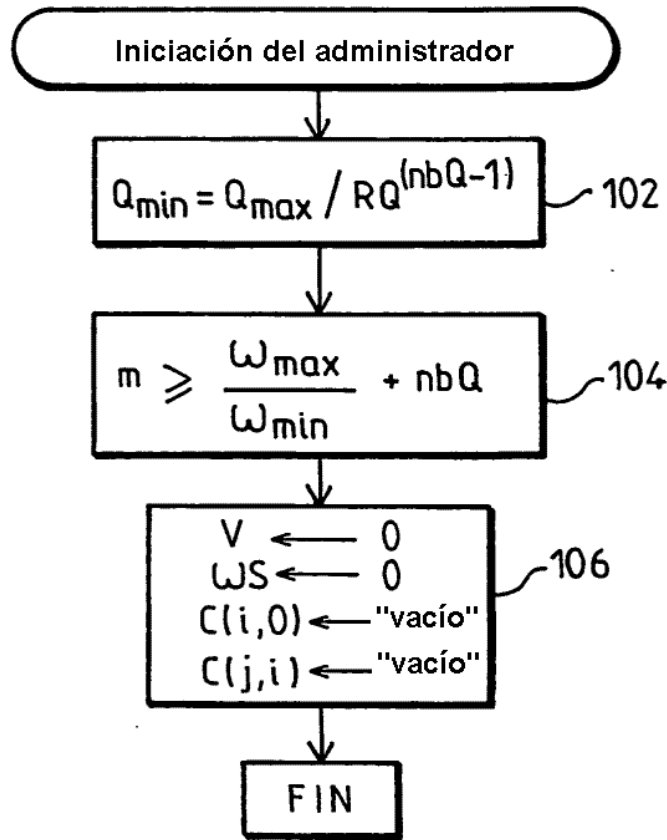


FIG.5

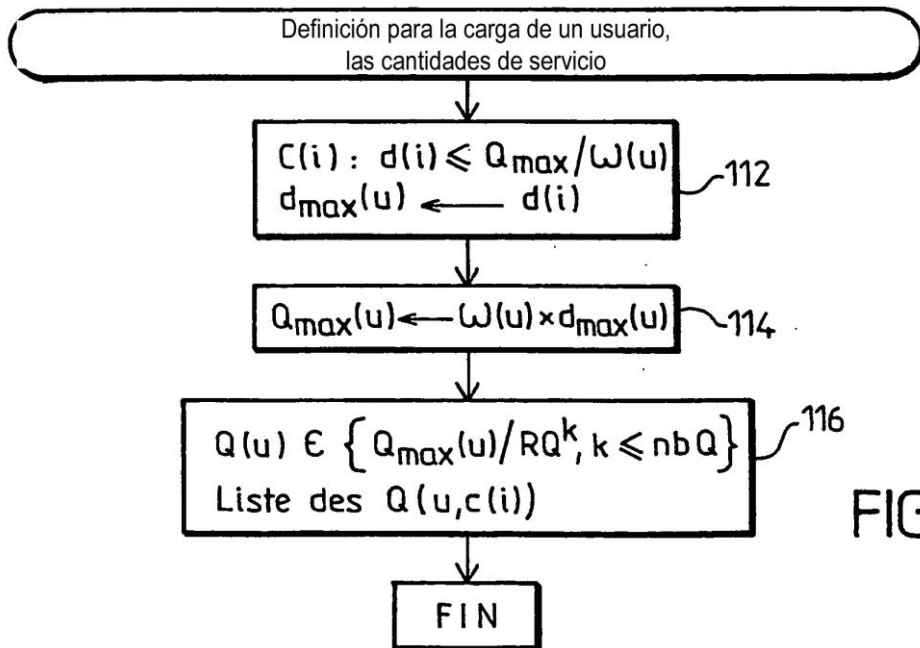


FIG.6

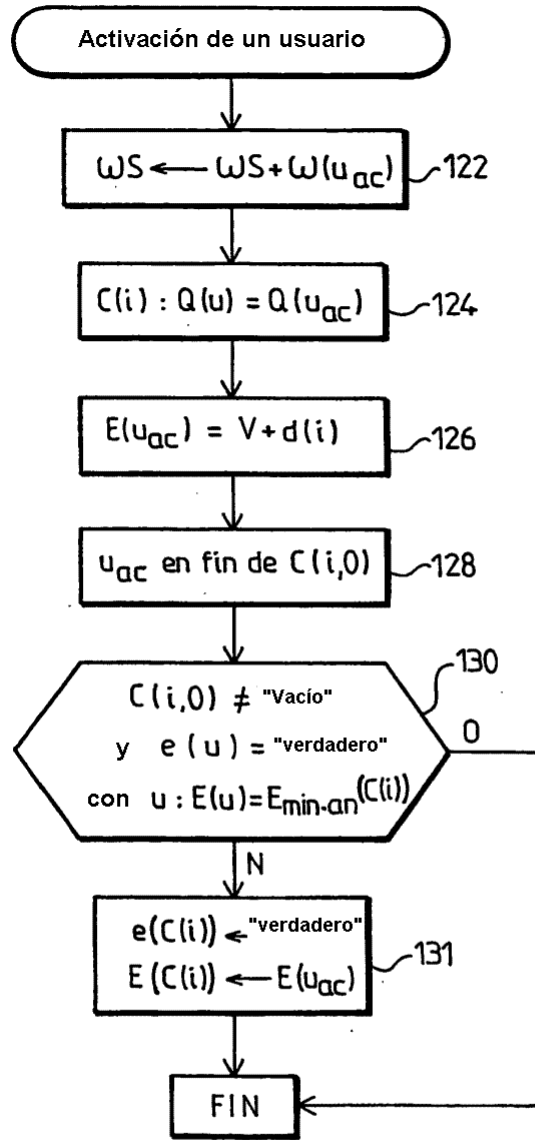


FIG.7



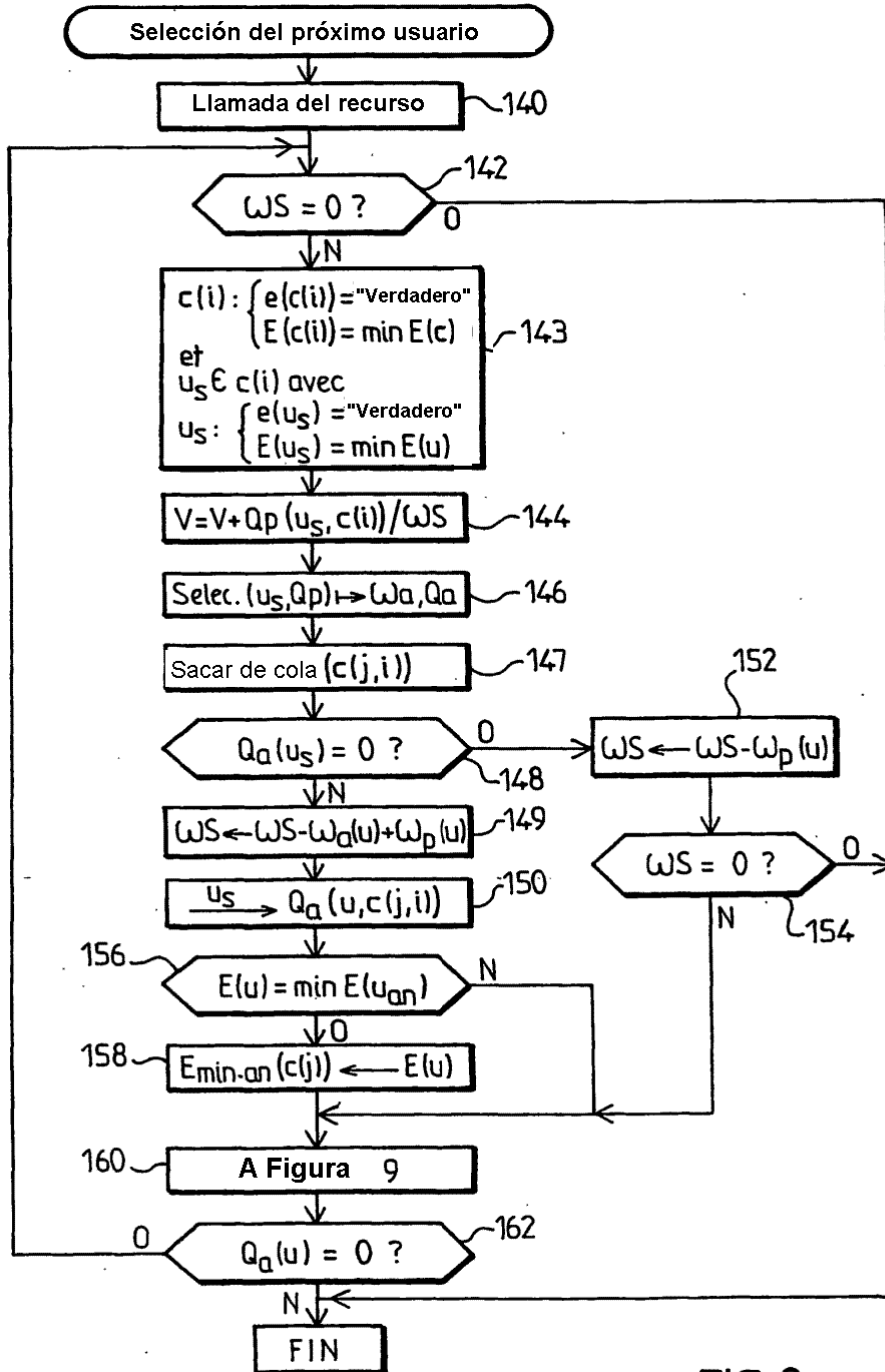


FIG. 8

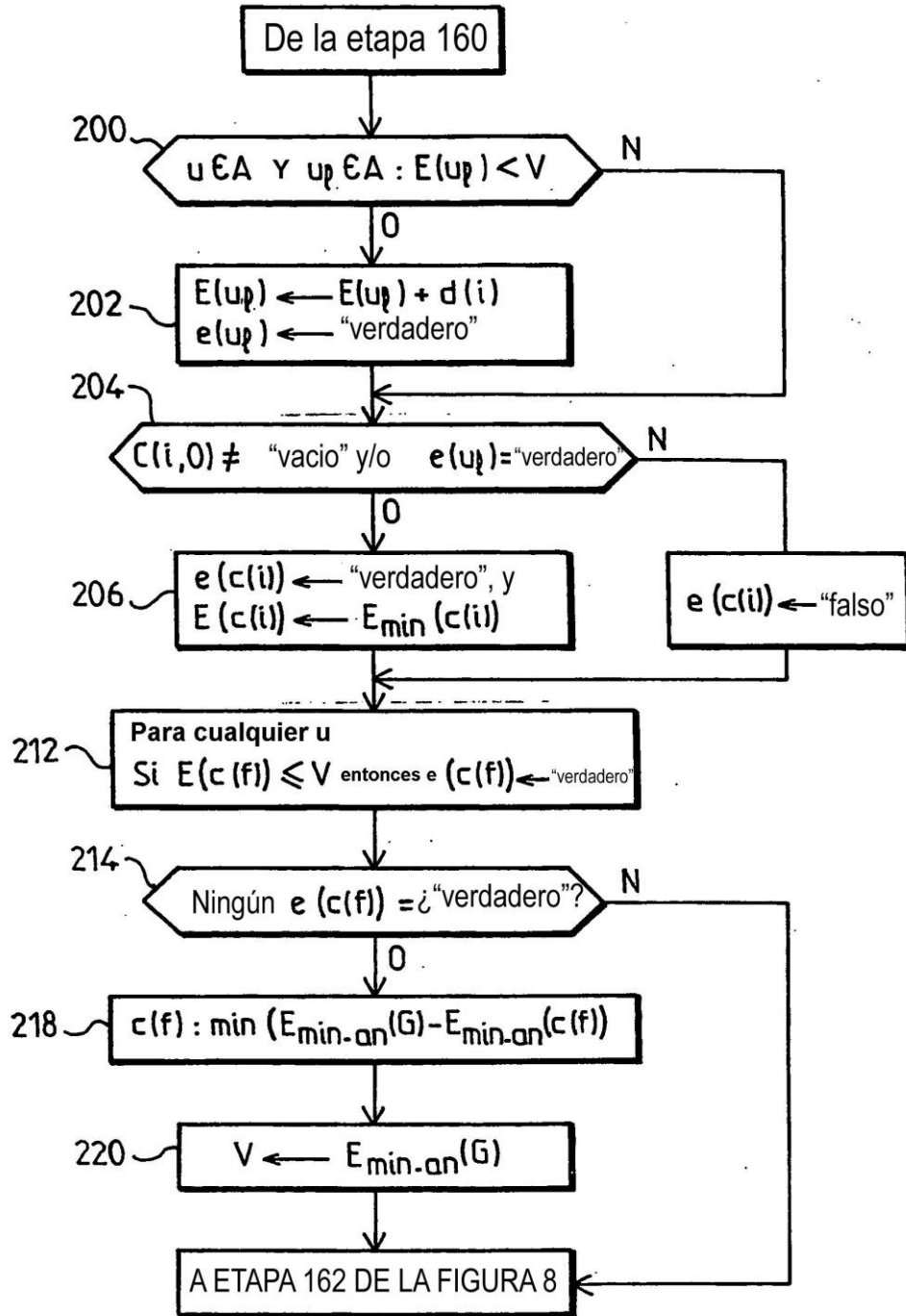


FIG.9