

403760



PATENTE DE INVENCION

403760

Caso 2

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE _____
SUBCLASE _____

Memoria Descriptiva

sobre:

PERFECCIONAMIENTOS EN DISPOSITIVOS DE
INTERRUPCION PARA SISTEMAS DE TRATAMIENTO
DE INFORMACION.

.==.==.==.==.==.==.

Solicitante COMPAGNIE INTERNATIONALE POUR L'INFORMATIQUE, entidad
francesa, residente en 68 Route de Versailles, 78
LOUVECIENNES, Francia.

.==.==.==.==.==.==.

Int. Cl.: G 06 F

La presente invención se refiere a los siste-
mas de tratamiento de información que comprenden
varias unidades de tratamiento o de explotación
de la información que operan para el cumplimiento
5. de sus tareas respectivas dividiéndose una parte común

**POOR
QUALITY**

403760



- 2 -

del sistema tal como, en especial, una memoria general a la que tienen acceso según una jerarquía de prioridad de acceso, a menudo incambiable.

5. Igualmente se refiere a los sistemas de tratamiento de la información que comprenden una unidad de tratamiento multiprogramada, es decir capaz de asegurar la ejecución de varios programas de tratamiento de la información, programas a los que esta afectada una jerarquía de prioridades de ejecución, a menudo intercambiable.
- 10.

- También se refiere a aquellos sistemas que sean de programación simple o múltiple, en los que el desarrollo de la ejecución de un programa es condicional, pudiendo ser interrumpida una rama de programa en beneficio de otra rama de dicho programa en función de resultados intermedios significativos de la necesidad de cumplir la segunda de estas ramas.
- 15.

- En cada uno de estos casos, está perfectamente claro que la ejecución de una tarea en curso puede ser interrumpida en beneficio de otra tarea cuando un acontecimiento se produce que controla dicha interrupción: en el primer caso, dicho acontecimiento consiste en una llamada procedente de una unidad de tratamiento prioritaria sobre la unidad de tratamiento cuya tarea está en curso en el sistema en la parte común a las unidades de éste último: en el segundo caso, dicho acontecimiento consiste en una demanda de ejecución de un programa prioritario frente al programa en curso de ejecución: en el tercer caso, como se ha dicho, dicho acontecimiento consiste en la obtención de un resultado
- 20.
- 25.
- 30.

403760



- 3 -

intermedio cuyo ensayo muestra la necesidad de un cambio de rama de programa.

- En todos los casos, el proceso de interrupción de una tarea en beneficio de otra debe permitir
5. apartar en el sistema los datos del contexto de la tarea interrumpida a fin de que la ejecución de ésta pueda continuar ulteriormente después de la llamada de este contexto. Hasta el presente éste proceso, y por ende la organización que le realizaba, eran tales
 10. que el contexto de la tarea interrumpida era apartado, o colocado, en una parte del sistema propio para la tarea interruptora. Este contexto debía por tanto ser imperativamente solicitado por la tarea interruptora al final de su propia ejecución. Dicha organización presenta
 15. sin embargo un inconveniente seguro ya que pueden producirse varias interrupciones de tareas en cascada y, más particularmente, puede hacerse que durante la ejecución de una tarea interruptora, se produzca un acontecimiento que solicite una tarea de prioridad intermedia,
 20. inferior a la prioridad de la tarea interruptora pero superior a aquellas de la tarea interrumpida: entonces, al final de ejecución de la tarea interruptora, ésta última solicita la tarea que había interrumpido de la cual había tomado en carga el contexto pero esta tarea es de nuevo
 25. e inmediatamente interrumpida por la tarea de prioridad intermedia citada que toma a su vez en carga el contexto de la tarea que interrumpe; y así sucesivamente. De ello resultan cambios de contexto sucesivos y, por tanto pérdidas de tiempos sustanciales por no hablar de la
 30. complejidad misma de dichas operaciones.

403760

403760



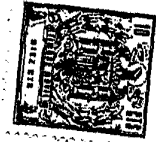
El objeto de la invención consiste en eliminar dichas sujeciones previendo un dispositivo de interrupción de tarea que asegura de modo óptimo las ordenaciones y llamadas de los contextos de las tareas.

5. Este dispositivo se caracteriza de forma general porque asegura la ordenación del contexto de toda tarea interrumpida en una zona de datos del sistema propio a esta tarea interrumpida y la llamada sin cambios intermedios de contextos del contexto de toda tarea interrumpida cuando toma fin la ejecución de la última de las tareas interruptoras de mayor prioridad de ejecución.

15. Para exponer la invención en su detalle, se hace referencia a las figuras 1 y 2 anexas que representan, parcialmente para la figura 2 y de forma general para la figura 1, un ejemplo no limitativo de puesta en práctica del que pueden deducirse, sin más, todas las variantes de ejecución tecnológica y de explotación práctica.

20. En este ejemplo, los contextos de las tareas a ejecutar son memorizados en una memoria general 15 que es, para ello, organizada en zonas provistas de direcciones. Esta memoria 15 está equipada de forma clásica de un registro de dirección de emplazamientos de palabras 14 y de un registro de lectura/ escritura 16.
25. Cada contexto de una tarea solicitada es extraído de la memoria 15 para ser transferido a una memoria de contexto, o sea por tanto de trabajo, 13, equipada de un registro de dirección 12 (su registro de lectura
30. no está representado ya que es inútil para la exposición

403760



- 5 -

- de la invención). Dicha transferencia es controlada a partir de una organización de llamada de contexto 18 cuyo mando a los fines de la invención será expuesta más tarde. Esta organización comprende esencialmente,
5. en el ejemplo en curso de descripción, un contador de tantos niveles como registros de contexto en 13 haya y un generador de impulsos para este contador. Cada paso del contador aumenta en una unidad el contenido del registro 12 y acrecenta el mismo tiempo en una unidad
10. una dirección formada en un operador 7 para el registro de dirección 14 de la memoria 15. Al mismo tiempo, a cada paso del contador, es aplicada sobre un grupo de puertas 19 una tensión que tiende a desbloquear estas puertas. Existen tantas puertas 19 como cifras en una
15. palabra, estando conectada cada puerta a una salida de cifra del registro 16 y la salida de cada puerta alcanza una columna de cifras de fila correspondiente en los registros de palabras que constituyen la memoria de contexto 13. Cuando las puertas 19 son pasantes, así como
20. se verá más tarde, toda palabra introducida en el registro de lectura/escritura 16 de la memoria 15 y extraída de esta memoria a una dirección local indicada por el registro 14 de la citada memoria 15 será transferida al registro de la memoria de contexto 13 a la dirección
25. local indicada por el registro de dirección 12 de esta memoria 13.

- Recíprocamente, todo contexto a ordenar, o apartar, en memoria 15 será transferido palabra por palabra de la memoria de contexto 13 a la memoria 15 a través de las puertas 17, homólogas de las puertas 19, bajo
- 30.

403760



- 6 -

- el control de una organización de ordenación de contexto 10 que comprende también esencialmente, en el ejemplo en curso de descripción, un contador de impulsos y un generador de impulsos para este contador, que
5. tiene tantos niveles como registros de palabra en la memoria de contexto 13 haya. Cada paso de contador hace progresar en una unidad la dirección en 12 y también la dirección calculada por el operador 7 y entonces introducida en 14. Las salidas de impulsos de las organizaciones 18 y 10 son reunidas en 21 sobre la entrada del registro 12 y en 11 sobre una entrada del operador 7. Además, cada paso del contador de 10 desbloquea las puertas 17 cuyas entradas reciben las cifras de los registros de la memoria 13 y cuyas salidas son conectadas a las entradas de los emplazamientos de cifra del registro de escritura/lectura 16 de la memoria 15.
10. Las puertas 17 y 19 son hechas pasantes a unas fases de trabajo distintas, respectivamente $(t_1 + T_1)$ para las puertas 17 y $(t_3 + T_3)$ para las puertas 19. Estas fases serán definidas más tarde.
15. 20.

- Unos acontecimientos de prioridades relativas jerarquizadas de Ea a EK pueden producirse en el sistema de tratamiento de la información tomada para ejemplo. Cada acontecimiento solicita, bien entendido, la ejecución de una tarea particular, por ende un trabajo en un contexto particular que debe, si la demanda es tomada en consideración, ser transferido de la memoria 15 a la memoria 13 tras sin embargo el apartado u ordenación del contexto anteriormente presente en 13
25. 30. en la citada memoria 15. Cada acontecimiento puede ser

403760

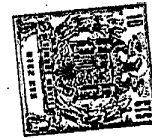


- 7 -

memorizado en una báscula de un conjunto de básculas (u otras memorias unitarias de dos estados estables) representado en 1. Las salidas de las báscula 1. Son agrupadas en un circuito 2 que proporciona un código de nivel, sea (a) este código, que corresponde al nivel de mayor prioridad entre las básculas 1 en posición de trabajo. Por una puerta 3, este código de nivel es, para una tarea tomada en consideración, introducido en un registro 4 en curso de una fase ($t_2 + T_2$) que será definida más tarde. Un circuito comparador 5, de hecho un subtrahedor de los códigos en 4 y a la salida de 2, compara en todo instante estos dos códigos y, cuando el código a la salida 2 es superior al código que existe en 4 para una tarea en curso, el comparador 5 activa una salida que, por una parte, desbloquea una puerta 8 y, por otra, proporciona una señal cto que indica que una nueva tarea, de nivel de prioridad superior al de la tarea en curso, debe ser satisfecha y por ende la tarea en curso interrumpida. Esta señal cto es dirigida sobre un circuito generador de fases no representado, para simplificar el esquema pero cuya organización es la siguiente: la fase t_0 es una fase de t_0 es una fase de espera del instante en que la tarea en curso puede ser interrumpida, por ejemplo al final de una instrucción en curso en la aparición del nuevo acontecimiento, o de un microprograma en curso en este instante. Como es clásico, todo final de ejecución de instrucción o de microprograma es referenciado, en todo sistema de tratamiento de la información, por la aparición de una señal significativa de dicha condición. Estas

403760

403760



- 8 -

- señales, designada por PI (punto de interrupción) son sistemáticamente aplicadas para ensayo sobre una entrada de una puerta 24 la cual recibe la tensión de fase de espera to sobre su otra entrada y, a través
5. de un circuito de reunión 9 activa entonces la organización de ordenación de contexto 10 poniendo a la vez fin a la fase to (puesta a cero de una báscula puesta en posición de trabajo por cto por ejemplo) e iniciando la fase t1, accionamiento de un monoestable por la
10. señal procedente de la báscula to por ejemplo o por una señal tomada a la salida misma de la puerta 8 por ejemplo. La fase t1 tiene una duración que corresponde al avance completo del contador contenido en la organización 10, habiendo activado la señal procedente
15. de la puerta 8 el generador de impulsos de este contador. En esta fase t1, el código de nivel del registro 4 es aplicado, por las puertas 6 entonces pasantes, sobre el operador 7 que, en cooperación con el contador en 10, calcula las direcciones de ordenación en memoria
20. 15 del contexto de la tarea interrumpida a través de las puertas 17.

- El final de la fase t1 (el monoestable de t1 puede, si se desea, ser sincronizado sobre el contador de 10 a este efecto) dispara una fase t2, breve
25. por lo demás, y en la que por la puerta 3 el código nivel existente a la salida de 2 es sustituido en 4 por el código de nivel de la tarea interrumpida. Esta fase puede ser reactivada por otro monoestable que, a su vez, dispara la fase t3 cuya duración es la del llenado del contador existente en la organización 18 después
- 30.



403760

- de la intervención de una señal DI que desbloquea la puerta 20 para aplicación de t3 sobre 18 para activación del generador de impulsos en 18. La señal DI es una señal que, de forma clásica en si misma en todo sistema de tratamiento de la información, marca todo comienzo de ejecución de una instrucción. La fase t3 puede ser proporcionada por una báscula activada como se ha dicho y puesta de nuevo en posición de reposo por una señal de mando Ct3 suministrada por el último nivel del contador en 18. En fase t3, las puertas 6 son hechas pasantes por el cálculo en 7 de las direcciones de la memoria 15 a la cuales son tomadas las palabras del nuevo contexto para su introducción en 13.
- 5.
- 10.

- La señal de final de fase de t3 controla entonces la ejecución normal de la tarea "interruptora". Esta ejecución no ser a detallada, ya que es exterior al campo propio de la invención y se refiere, bien entendido, a la organización usual del sistema al cual está asociado el dispositivo conforme a la invención. En todos los casos, esta ejecución termina, de un modo clásico, por la aparición de una instrucción denominada "de cumplimiento", esta instrucción debe producir el cumplimiento de la tarea terminada y, en un dispositivo conforme a la invención, debe coordinar esta tarea terminada con la nueva tarea a proseguir o emprender. Para ello, la instrucción ACQ hace pasantes las puertas 24 cuyas entradas reciben el código de nivel existente en el registro 4 y que es el código de nivel de prioridad de la tarea terminada. El descodificador 25 proporciona entonces un impulso de puesta en posición
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



403760

de reposo de la báscula afectado en el conjunto 1 a este nivel de prioridad y que estaba en posición de trabajo. Las salidas del descoficador son referenciadas de a a k en correspondencia con las entradas de muestra en posición de reposo de las basculas

5 1. El circuito 2 presenta entonces a su salida un código de nivel de prioridad que es necesariamente de un valor inferior al del código existente en 4 (si no la tarea designada por el código existente en 4 habría sido interrumpida según las modalidades descritas).

10. El comparador 5 tiene por tanto una salida "falsa" y, para la ordenación del contexto de la tarea terminada, la instrucción ACQ dispara una fase T1 que, por el circuito de reunión 9 fuerza una señal de activación de la organización de ordenación de contexto 10.

15. Esta ordenación lleva el contenido de la memoria de contexto 13 en la memoria 15 a unas direcciones que pertenecen a la zona de memoria de 15 afectada a la tarea terminada ya que el operador 7 de cálculo de estas direcciones en 15 trabaja sobre el nivel de prioridad de esta tarea todavía presente en el registro

20. 4. Esta fase T1 cuya duración es la del llenado del contador en 10, enlaza sobre una fase T2 que asegura, por la apertura de la puerta 3, la sustitución en el registro 4 del nuevo código de prioridad por el antiguo. La fase T2 dispara una fase T3 en la que se efectúan

25. la llamada del nuevo contexto de la memoria 15 a la memoria 13 y que concluirá por la liberación de la señal Ct3 por el contador de la organización de llamada de contexto 18 para provocar la ejecución de la nueva

30.



- 11 -

403760

tarea.

- Se concibe directamente que la tarea, una de cuyas instrucciones de cumplimiento provoca la coordinación con la tarea que termina esta instrucción, no depende mas que de la condición de los registros 1 y que ésto es hecho posible por el hecho de que, según la invención, los contextos de las tareas interrumpidas son apartados en unas zonas de memoria general 15 afectadas a estas tareas y no en unas zonas afectadas a unas tareas "interruptores" así como ocurría en los casos anteriores.

- Las direcciones de ordenación son por lo demás derivadas como se ha dicho del código de nivel de prioridad que existe en el registro en el momento del disparo de esta ordenación en memoria 15. A título ilustrativo, el operador 7 que calcula estas direcciones puede ser tal como indicado en la figura 2. Un registro 23 contiene un código fijo que debe ser añadido al código de nivel de prioridad en un adicionador 22 que, además, recibe una unidad suplementaria, para la progresión de las direcciones a cada paso del contador de la organización de ordenación 10, paso en el cual el registro 23 es "leído" para la adición por ejemplo (la lectura de la salida de la puerta múltiple 6 puede ser igualmente leída por los impulsos que marcan los pasos del contador si hay necesidad). Los códigos que resultan de dichas adiciones podrían ser directamente utilizables para servir en 14 de direcciones de memoria en 15 pero, en la mayoría de los casos, dicha utilización planteará dificultades en la elección de los códigos de niveles de

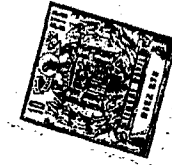


403760

prioridad y del código fijo en 23. Es preferible que el resultado de toda adición en 22 sea utilizado para "leer" una tabla de correspondencia que proporcionará la dirección de memoria a introducir en 14. A este efecto, se ha indicado en 15¹ dicha tabla, de hecho una memoria anexa, siendo asegurada toda lectura a partir del registro de dirección local 14¹ que recibe los códigos de adición y siendo todo resultado de lectura de 15¹ temporalmente almacenado, para su transferencia en 14, a un registro 16¹, pudiendo servir los dos registros 14¹ y 16¹ para "iniciar" el contenido de la tabla 15¹ antes de la puesta en explotación del sistema de tratamiento de la información concernida.

Las direcciones de llamada de contexto son igualmente derivadas, por la misma organización de operador 7, del código de nivel de prioridad que existe entonces en 4, siendo la entrada 10 de la figura 2, de hecho, la salida del circuito de reunión 11 de la figura 1.

En lugar de utilizar, para las organizaciones de llamada 18 y de ordenación de contexto 10, circuitos de generador y contador de impulsos, entra dentro del marco de la invención recurrir para estas operaciones a microprogramas registrados previamente en el sistema: -la salida de la puerta 8 y la entrada T1, por una parte, y la salida de la puerta 20 por otra, son entonces dirigidas sobre las organizaciones de llamada para ejecución de estos microprogramas cuyas instrucciones provocan la lectura de los registros 4 y 23, la progresión sucesiva de una unidad de los resultados de adición de



403760

los contenidos de estos registros y la lectura de la tabla 15¹ de las direcciones de los contextos en 15 y, bien entendido, la progresión de las direcciones locales de los registros de la memoria de contexto 13 y los controles de las vueltas 19 y 17 para las transferencias. Estos microprogramas definen además, de hecho, las "fases" anteriormente definidas para las operaciones descritas del dispositivo.

10.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN DISPOSITIVOS DE INTERRUPTOR PARA SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE INFORMACION; caracterizándose por lo siguiente:

1.- Perfeccionamientos en dispositivos de interrupción para sistemas de tratamiento de información, para regir la ejecución de las tareas en dichos sistemas de tratamiento de información cuyas diversas tareas son afectadas de niveles de prioridad de ejecución distintos, pudiendo interrumpir todo acontecimiento que solicite la ejecución de una tarea, la ejecución de otra según la relatividad de sus niveles de prioridad respectivos, caracterizados porque dichos dispositivos incorporan unos





403760

medios para colocar el contexto entonces en memoria de trabajo de toda tarea tanto interrumpida como cumplida en toda tarea tanto interrumpida como cumplida en una zona de memoria del sistema que pertenece a esta tarea y solicitar a continuación en memoria de trabajo a partir de dicha zona el contexto de una tarea interruptora o solicitada antes de este cumplimiento.

- 5.
- 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque estos medios comprenden una organización de memorización de los acontecimientos solicitadores de ejecución de tareas y de formación del código de nivel de prioridad mas elevado en estas solicitudes, un registro de memorización del código de nivel de prioridad de toda tarea en ejecución, una organización de llamada en memoria de trabajo del contexto de toda tarea cuyo código de nivel de prioridad es introducido en este registro, una organización de ordenación en una zona de memoria afectada a la tarea cuyo código de nivel de prioridad es contenido en este registro del contexto en memoria de trabajo de esta tarea, y unos medios para gobernar secuencialmente a toda interrupción y todo cumplimiento de una tarea, la activación de esta organización de ordenación, la introducción en dicho registro del código de nivel de prioridad entonces existente a la salida de esta organización de memorización de los acontecimientos y formación del citado código y la activación de la citada organización de llamada.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

- 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque la activación de los citados medios de mando secuencial incorpora, para las interrupcio
- 30.





403760

- nes, un comparador de los códigos contenidos en este registro y que existen a esta salida y, para los cumplimientos, un descodificador del código contenido en este registro para desaparición de la memoria del acontecimiento de este nivel de prioridad en esta organización de memorización de los acontecimientos solicitados de ejecución de tareas.
5. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque las citadas organizaciones de ordenación y de llamada de contextos incorporan medios para la formación de las direcciones de las palabras de estos contextos y sus zonas de memoria a partir del código de nivel de prioridad entonces contenido en el citado registro.
10. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque estos medios operan por adición paso a paso de este código de nivel de prioridad, leído en el citado registro, a un código de base predeterminado y que progresa cada vez una unidad, y por conversiones de estos códigos de adiciones en direcciones de palabras en zonas de memoria.
15. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque estos medios son controlados por avances de contadores de impulsos en estas organizaciones de ordenación y de llamada.
20. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque estos medios son controlados por micro-programas cuyas citadas organizaciones incorporan unos medios de ejecución.
25. 8.- Perfeccionamientos en dispositivos de inte
- 30.

12 JUN 1972


- 16 -

403760

rrupción para sistemas de tratamiento de información, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

5. Esta Memoria consta de dieciseis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 12 JUN. 1972

COMPAGNIE INTERNATIONALE POUR
L'INFORMATIQUE.

J. GOMEZ ACEBO Y MODET
R. R. Elmadouy Le Geste Ferreoloz

