

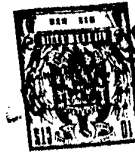
3 6 4 2 3 8

P.- 40.907

Dtp/Iej/90366
LM 3182

SECCION TECNICA	
CLASIFICACION I. P. C.	
CLASE <u>G</u>	<u>06</u>
SUBCLASE <u>F</u>	

Memoria descriptiva



20 MAR. 1969

para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON

entidad / ~~de nacionalidad~~ sueca

con domicilio en Estocolmo 32, Suecia

por: "METODO PARA ACORTAR EL TIEMPO DE TRANSICION ENTRE LAS SECCIONES DE UN PROGRAMA QUE SE ESTAN TRATANDO EN UN ORDEN PREESTABLECIDO AL INTIMO NIVEL DE PRIORIDAD EN UNA CALCULADORA"
(Clase Internacional G06f)



Este invento se refiere a un método para acortar el tiempo de transición entre las secciones de un programa que se están sistematizando o tratando en un orden prefijado, al nivel inferior de prioridad, en una calculadora, comprendiendo una memoria de datos y la sistematización de programas a diferentes niveles de prioridad, con interrupciones periódicas para volver al nivel superior de prioridad.

En una calculadora para la regulación de procesos, por ejemplo, para regular una instalación de telecomunicación, las diferentes funciones se llevan a cabo con un cierto número de niveles de prioridad. Ciertas funciones, como por ejemplo, la detección de una señal de discado, tienen una elevada prioridad. Por otra parte, hay un cierto número de funciones que no se llevan a cabo hasta que ya lo han sido las absolutamente necesarias, o funciones que incluso pueden aguardar hasta que la intensidad del tráfico sea muy baja. Para asegurar que las funciones con la prioridad más alta se llevan a cabo, se dispone una interrupción cronometrada para interrumpir periódicamente el programa. Esto significa que en un momento determinado, por ejemplo, cada décimo milisegundo, el programa se interrumpe y el programa de la máxima prioridad se ejecuta. Únicamente la parte restante del intervalo primario, es decir, el tiempo entre dos interrupciones cronometradas consecutivas, se utiliza para sistematizar los programas de la ínfima prioridad. La detección de las llamadas de abonados, las verificaciones de rutina, la mecanografía de honorarios, y así sucesivamente, son ejemplos de programas de prioridad más baja. Estas funciones pueden requerir

un tiempo mayor o menor, y especialmente cuando la intensidad del tráfico es grande, se necesita un tiempo más largo hasta que todas las secciones del programa que pertenecen al ínfimo nivel de prioridad se han llevado a cabo.

5 Existe un riesgo de que la demora para algunas funciones sea tan grande, que el funcionamiento de la instalación en conjunto resulte incorrecto.

De acuerdo con "The Bell System Technical Journal" de Septiembre de 1964, especialmente las páginas
10 1943-44, se sabía ya anteriormente sistematizar secciones de un programa al ínfimo nivel de prioridad, en un orden fijo previamente determinado. Después de cada interrupción cronometrada cuando la calculadora ha reemprendido la sistematización al ínfimo nivel de prioridad, se terminará la sección del programa interrumpida por la interrupción cronometrada, y después de eso, se sistematizará la sección conforme al orden fijado. Esto implica que después
15 de una interrupción cronometrada, no será sistematizada necesariamente la primera sección del programa en el orden fijado de sistematización al ínfimo nivel de prioridad, sino que la sistematización continúa en el orden fijado. Desde el punto de vista del manejo del tráfico, es
20 ventajoso comenzar la sistematización de la primera sección en el orden de sistematización, lo más pronto posible después de una interrupción cronometrada.

25 En vez de continuar con la sección subsiguiente del programa de acuerdo con el orden fijado después de una interrupción cronometrada, es posible para la calculadora el iniciar la sistematización de la sección que sea
30 la primera en dicho orden fijado, y después de esa, con-



5 tinuar la sistematización de acuerdo con dicho orden. Es-
to puede hacerse, por ejemplo, comprobando después de ca-
da sección del programa al nivel infimo de prioridad, si
se ha producido una interrupción cronometrada después de
10 iniciada la sistematización de la sección respectiva. Si
se ha detectado una interrupción cronometrada, será sis-
tematizada dicha primera sección con arreglo al orden fi-
jado. Si no se ha detectado una interrupción cronometrada,
después de una sección del programa en un intervalo prima-
rio, la sistematización de las secciones continuará de
15 acuerdo con el orden fijado. Esto significa que la sec-
ción que de acuerdo con el orden fijado sea la primera en
el infimo nivel de prioridad, ha sido ya sistematizada
dentro del intervalo primario. Con objeto de determinar
si se ha producido o no una interrupción cronometrada,
serán necesarios un cálculo de dirección y una operación
de comparación al final de cada sección del programa. Es-
to requiere un cierto tiempo, por ejemplo, 20 microsegun-
dos. Según parece, a un cierto número de sucesivas seccio-
20 nes cortas del programa, los cálculos de dirección y las
operaciones de comparación entre las secciones del progra-
ma ocuparán un tiempo total relativamente largo en compa-
ración con la extensión de las secciones.

25 El objeto del presente invento es eliminar este
inconveniente, y poner por obra un método por el cual se-
rá posible determinar más rápidamente que por los métodos
hasta aquí conocidos, si se continúa con la primera sec-
ción del programa conforme al orden fijado de sistematiza-
ción, o si se continúa con la sección subsiguiente del
30 programa.



El método conforme al invento se caracteriza según aparece en la reivindicación principal.

Se describirá ahora un ejemplo conforme al invento, con referencia al adjunto dibujo, en el que la Figura 1 muestra un diagrama de tiempos de cómo se sistematizan programas a diferentes niveles de prioridad en una calculadora, entre dos interrupciones cronometradas consecutivas; la Figura 2 muestra las secciones del programa al ínfimo nivel de prioridad, esquemáticamente en forma de secciones curvas de un círculo; la Figura 3 muestra un diagrama de tiempos del mismo tipo que el de la Figura 1, pero habiendo aplicado al principio del invento; la Figura 4 muestra una calculadora sistematizando programas conforme al invento, y la Figura 5 muestra un diagrama de tiempos de un proceso en el que se ha aplicado una modificación del invento.

De acuerdo con el ejemplo, se supone que la calculadora sistematiza programas a tres niveles diferentes de prioridad, A, B y C. La Figura 1 muestra un diagrama de tiempos de la sistematización de los diferentes niveles dentro de un intervalo primario, esto es, el tiempo entre dos interrupciones cronometradas consecutivas. Las interrupciones cronometradas se suponen producidas a los tiempos T y $T+1$ respectivamente. A la interrupción cronometrada del tiempo T , la calculadora iniciará la sistematización del programa en el nivel A, y después de esto, continuará al nivel B, y después de este, al ínfimo nivel de prioridad C. El ínfimo nivel de prioridad C comprende un cierto número de secciones del programa CA, CB, CC, que tienen diferentes prioridades entre ellas mismas.

20 MA



5 Para asegurar que la sección CA, que tiene la máxima prioridad dentro del ínfimo nivel de prioridad C, es sistematizada lo antes posible después de una interrupción cronometrada, se efectúa una verificación al final de cada sección del programa dentro del nivel C, para averiguar si durante la sistematización de la correspondiente sección se ha producido alguna interrupción cronometrada. Si se encuentra que se ha producido una interrupción cronometrada durante la sistematización de una sección, la calculadora comenzará a sistematizar la sección de prioridad máxima dentro del nivel C, de acuerdo con el orden fijado. Si, por el contrario, se encuentra que durante la sistematización de una sección no se ha producido ninguna interrupción cronometrada, esto significa que la primera sección conforme al orden fijado ha sido ya sistematizada durante el intervalo primario en cuestión, de modo que la sistematización de las otras secciones se efectuará en el orden debido. La Figura 2 muestra las secciones consecutivas del programa CA, CB, CC, ... CZ, dentro del ínfimo nivel de prioridad C, como secciones curvas de un círculo. Con objeto de determinar si durante la sistematización de una sección se ha producido o no una interrupción cronometrada, son necesarios un cálculo de dirección y una operación de comparación. Esto invertirá un cierto lapso de tiempo, como se indica en la Figura 2 con los intervalos de tiempo IVA, IVB, IVY. Cada uno de dichos intervalos de tiempo durará unos 20 microsegundos. Si dentro de un intervalo primario se han sistematizado un gran número de secciones del programa en el nivel C, el tiempo total para estos cálculos de dirección y operaciones de

10

15

20

25

30



comparación resultará apreciable en relación con el tiempo total disponible dentro del intervalo primario. Esto está indicado en la Figura 1, en la que se advierte que cuanto mayor sea el número de secciones a sistematizar en el nivel C dentro del intervalo primario, mayor será la parte del tiempo disponible que se invertirá en dichos cálculos de dirección y operaciones de comparación. Este inconveniente se hará más característico al sistematizar la parte del nivel C en la que se han de suceder una tras otra un gran número de secciones del programa relativamente cortas. De acuerdo con la Figura 1, se supone que la calculadora está sistematizando la sección CX del programa cuando se produce una interrupción cronometrada en el tiempo T. La sistematización continúa ahora al nivel A, y luego, al nivel B, y después de esto, la interrumpida sección CX del programa se reanuda de nuevo hasta su terminación. La calculadora tiene que averiguar ahora si durante la sistematización de la sección CX se ha producido o no, una interrupción cronometrada. Por esta razón se efectúa un cálculo de dirección a una palabra de la memoria de datos en la que está registrado si ha habido, o no, una interrupción cronometrada. Esta palabra se compara luego con una palabra de comparación, y como resultado de la comparación, se efectuará un salto a la primera sección CA del nivel C si ha habido una interrupción cronometrada; y si se encuentra que no hubo interrupción cronometrada durante la sección, será sistematizada la dirección a la sección subsiguiente según el orden fijado, o sea, en este caso, la sección CB. El tiempo necesario para dicha operación de comparación y para determinar qué sección



ha de ser sistematizada, se eleva a unos 20 microsegundos, como arriba se dijo, y como se indica con secciones de trazo grueso en el diagrama de la Figura 1.

5 De acuerdo con la idea fundamental del invento, el tiempo necesario para determinar la sección subsiguiente, se acortará al suprimirse el cálculo de dirección y la operación de comparación. Según una realización del invento, el nivel de prioridad inmediato al nivel ínfimo, es decir, al nivel B, se utilizará para elegir la primera
10 sección de dentro del nivel C, como se describirá con mayor pormenor.

La Figura 3 muestra, como la Figura 1, un diagrama de tiempos de la sistematización entre dos interrupciones cronometradas consecutivas. Después de que los programas del nivel A, lo mismo que los del nivel B, han concluído, la calculadora reanuda la sistematización de la interrumpida sección CX. Al término de cada sección del programa al nivel C, y por consiguiente, también al término de la sección CX, hay una referencia al nivel B. Si durante
15 te la sistematización de la sección del programa se ha producido una interrupción cronometrada, como es el caso con la sección CX de acuerdo con el ejemplo, en una célula de la memoria de datos se ha registrado una dirección seleccionando la sección CA del programa, es decir, la primera sección según el orden de sistematización en el nivel
20 C, seleccionando la dirección a la instrucción que ha de ser sistematizada primero en el nivel B. Si, por el contrario, no se ha producido una interrupción cronometrada durante la sistematización de una sección del programa, como puede hallarse (por ejemplo) al final de la sección
25
30



CA en la Figura 3, la referencia al nivel B será ineficaz, y la calculadora continuará la sistematización con la sección conforme al orden de sistematización fijado para el nivel C, como se describirá más detalladamente en relación con la Figura 4. Para poder cumplimentar esto, se debe poder registrar dos palabras diferentes en aquella célula de la memoria de datos en que está registrada la dirección a la instrucción que ha de sistematizarse primero en el nivel B. Por un lado, la palabra correspondiente a la sistematización normal en el nivel B, y por otra lado, la palabra referente a la primera sección del programa en el nivel C, según el orden de sistematización. Además, según que haya o no existido una interrupción cronometrada, la referencia al nivel B debe hacerse activa o inactiva, respectivamente, con relación a la selección de la primera sección en el nivel C. Estas dos condiciones pueden realizarse de acuerdo con el invento, y en su consecuencia, la operación resultará substancialmente más breve que con el método tradicional.

La Figura 4 muestra un esquema de conjunto de una calculadora. Solamente se indican aquellas partes que son necesarias para explicar la idea fundamental del invento. La calculadora comprende una memoria de instrucción IM, una memoria de datos DM, con un registro de direcciones DA y un registro de resultados DR, un elemento aritmético AE, un cierto número de resitros indicados por el bloque R, y también, un registro de órdenes OR y una unidad de regulación SE. La lectura y la escritura en una memoria de datos se efectúan por la activación de una entrada de inscripción S y una entrada de lectura L, respecti-



vamente. En la unidad de regulación SE hay un cierto número de micro-programas. Estos micro-programas se activan por medio de un cierto número de descifradores AK1-AK3, por las instrucciones escritas dentro del registro de órdenes OR.

5 Los micro-programas avanzan escalonados con ayuda de un generador de reloj no representado, por lo que las salidas de la unidad de regulación se activan, por ejemplo, para transferir información entre la memoria de datos y los registros, o para iniciar diferencias en el elemento aritmético.

10 Esto se ejecuta de modo conocido con la ayuda de un cierto número de circuitos "Y", AC1 a AC10, activados por señales desde las salidas de la unidad de regulación definidas por la instrucción en el registro de órdenes. El registro de direcciones DA de la memoria de datos tiene

15 un cierto número de entradas A, B, BBE y CBE, que al ser activadas seleccionan diferentes células de la memoria de datos, donde están registradas las direcciones a las instrucciones. La entrada A selecciona la célula A en que está registrada la dirección ABEG a la primera instrucción

20 que se ha de sistematizar en el nivel A. La entrada B selecciona la célula B donde, según se explicará, está registrada la dirección a la primera instrucción que se ha de sistematizar en el nivel B. Las entradas BBE y CBE seleccionan las células BBE y CBE, respectivamente, en donde se registran las direcciones BBEG y CBEG a las primeras

25 instrucciones sobre los niveles B y C, respectivamente. Estas direcciones pueden ser transferidas a la célula B, esto es, a la célula donde está registrada la dirección a la primera instrucción sobre el nivel B. De acuerdo con

30 una primera realización del invento, la dirección a la instrucción que primero se ha de sistematizar al nivel B, se



cambia durante el intervalo primario. Esto va indicado en la Figura 4 con un cierto número de hileras en la célula B. Así, el subsiguiente contenido de las hileras determina la instrucción que ha de sistematizarse primero al nivel B. A

5 cada interrupción cronometrada, el contenido de los registros concernientes a la sección interrumpida se almacena aparte. Por esta razón, en la memoria de datos se dispone una zona de almacenaje, una para cada nivel de prioridad. Unicamente la zona de almacenaje CUN, que corresponde al

10 nivel C, se ha indicado en la memoria de datos, porque de acuerdo con el ejemplo, el nivel C está siendo sistematizado cuando se produce una interrupción cronometrada. La zona de almacenaje puede dirigirse, por ejemplo, desde la unidad de regulación mediante la activación de una entrada CUN en el

15 registro de dirección DA. La letra K indica un generador de señal de interrupción cronometrada, que hace posible devolver la sistematización al nivel A en los momentos que se fijan. Excepto estos medios tradicionales, la calculadora comprende tres registros, ISR, IMR e ILR. La finalidad

20 de los registros es determinar qué nivel de prioridad ha de sistematizarse por la calculadora. De acuerdo con el ejemplo, cada registro comprende dos etapas, una que corresponde al nivel A, y otra que corresponde al nivel B. Las condiciones subsiguientes de las etapas van indicadas

25 en hileras subsiguientes. Si hay una llamada para sistematizar, bien al nivel A, o bien al nivel B, se registra un "1" binario en el registro ISR de la etapa correspondiente al respectivo nivel de prioridad. El registro ILR determina si la sistematización ha de ser al nivel A o al

30 nivel B, activando, o bien la entrada A en el registro de dirección DA desde la salida de un circuito "Y" PLA, o



bien, la entrada B del registro de dirección DA desde la salida de un circuito "Y" PLB. El circuito "Y" PLA tiene dos entradas, una desde la etapa A del registro ILR, y la otra es una entrada inversora desde la etapa B del registro ILR. El circuito "Y" PLB tiene también dos entradas, una desde la etapa B del registro ILR, y la otra es una entrada inversora desde la etapa A del registro ILR. Si ninguna de las salidas de los circuitos "Y" PLA y PLB es activada, se sistematiza el nivel C. La finalidad del registro IMR es regular la transferencia de la información registrada en el registro ISR al registro ILR. Si, tanto la etapa A como la etapa B del registro IMR se ponen en el "1", la transferencia de un "1" binario registrado en el registro ISR a la correspondiente etapa del registro ILR, queda bloqueada. Si, por el contrario, la etapa correspondiente del registro IMR contiene un "0" binario, puede transferirse un "1" binario desde el registro ISR al registro ILR. La función reguladora del registro IMR se indica por dos circuitos "Y", KA y KB. Una de las entradas del circuito "Y" KA va conectada a la etapa A del registro ISR, y una entrada inversora va conectada a la etapa A del registro IMR, mientras que una de las entradas del circuito "Y" KB va conectada a la etapa B del registro ISR, y una entrada inversora va conectada a la etapa B del registro IMR. Las etapas de los registros ISR e IMR pueden ponerse en "1" y en "0", respectivamente, desde la unidad de regulación, activando una de las entradas de registro SAL, SAO, SBL, SBO, MBL, MBO, indicadas en la Figura 4. Las etapas del registro ILR pueden ponerse en "0" activando, respectivamente, las entradas LAO y LBO.



2

Se supone que en el momento en que aparece la señal de la interrupción cronometrada, la calculadora está sistematizando la sección CX del programa, en el nivel C. Primero debe terminarse el micro-programa CX3 que se está sistematizando, y estar calculada la dirección a la subsiguiente instrucción sobre el nivel C; antes de que el contenido de los registros pueda ser almacenado aparte. Las diferentes sucesiones se indican por subsiguientes etapas en la unidad de regulación SE de la calculadora. Solo se han indicado algunas de las etapas del registro desplazador y las salidas activadas por las respectivas etapas. Antes de que se ejecute la función determinada por la interrupción cronometrada, se termina el micro-programa CX3, según se indica por las etapas n-1 y n en el registro desplazador. Durante estas etapas, se calcula la dirección a la instrucción subsiguiente. En el ejemplo presentado, la dirección a la instrucción que corresponde al micro-programa CX4 es calculada, según se indica por CX 4 en la unidad de regulación SE. Antes de que se produzca la interrupción cronometrada, el registro ISR está en la situación "00", el registro IMR en la situación "01", y el registro IIR en la situación "00", según se indica con el número 1, tanto en la Figura 3 como en la Figura 4. En la célula B de la memoria de datos donde puede registrarse la dirección a la instrucción que primero ha de sistematizarse en el nivel B, se registra la dirección CBEG a la primera instrucción sobre el nivel C, según se indica por el número 1 en la memoria de datos DM. La señal de interrupción cronometrada ocasiona el almacenaje de la información necesaria para reanudar la sistematización

20M



de la sección interrumpida. En este caso, la información
concerniente a la sección CX4 del programa se transfiere
a la zona de almacenaje CUN; según se indica por el núme-
ro "1 a" en la memoria de datos. La señal de interrupción
5 cronometrada registra también un "1" en la etapa A, lo
mismo que en la etapa B del registro ISR, según se indica
por el número 2 en la Figura 3 y en la Figura 4. Respecto
al hecho de que se ha registrado un "1" del registro ILR,
según se indica por el número 2 en el registro ILR. En es-
10 te caso, se obtiene del circuito "Y" PLA una señal de sa-
lida que activa a la entrada A del registro de direcciones
DA. Con esto, se selecciona la primera instrucción sobre
el nivel A, y comienza la sistematización a este nivel A.
Se supone que el programa del nivel A comprende las eta-
15 pas 1, 2, p, en el registro desplazador de la uni-
dad de regulación. Primeramente, la etapa A del registro
ISR se pone en "0" por una señal desde la unidad de regu-
lación a la entrada SAO del registro ISR, como se indica
por el número 3 en las Figuras 3 y 4. Hacia el final de
20 la sucesión en el nivel A, la dirección BEEG, que corres-
ponde a la primera instrucción sobre el nivel B, se regis-
tra en la célula B, según se indica por B, BBE, S, en las
salidas. Esto se indica por "3 a" en la memoria de datos
y en la unidad de regulación. La terminación de la siste-
25 matización al nivel A pone por obra un ajuste a "0" de la
etapa A del registro ILR, mediante la activación de la en-
trada LAO desde una salida de la unidad de regulación, y
también un ajuste a "0" de la etapa B del registro IMR por
una señal desde la unidad de regulación a la entrada MBO.
30 Esto se indica por el número 4 en la Figura 3 y en la Fi-



gura 4. Tan pronto como se pone en "0" la etapa B del registro IMR, la etapa B del registro ILR se pone en "1". Con esto, se obtiene una señal de salida desde el circuito "Y" PLB. La entrada B del registro de direcciones DA es activada, y comienza la sistematización del nivel B. Esto se efectúa transfiriendo el contenido de la célula B de la memoria de datos, seleccionando la dirección a la instrucción que primero ha de sistematizarse en el nivel B, a la memoria de instrucción IM. La instrucción seleccionada se transfiere luego al registro de órdenes OR, y después del descifrado, se sistematiza el programa del nivel B, como se indica por las etapas 1, 2, q, del registro desplazador correspondientes al nivel B en la unidad de regulación. Primeramente, se pone en "0" la etapa B del registro ISR por una señal desde la unidad de regulación a la entrada SBO, como se indica por el número 5 en las Figuras 3 y 4. Cuando ha terminado la sistematización al nivel B, la dirección CBEG a la primera instrucción del nivel C es registrada en la célula B, seleccionando normalmente la dirección a la instrucción que primero ha de sistematizarse en el nivel B. Este proceso se resume por B, CBE, S, sobre las salidas del registro desplazador, según se indica por "5 a" en la memoria de datos y en la unidad de regulación. Esto significa que la próxima vez se requiere la sistematización al nivel B, es decir, que se registra un "1" en la etapa B del registro ISR, volviendo a transferirse nuevamente a la memoria de instrucción el contenido de la célula B. La diferencia, sin embargo, estriba en que en esta célula se registra ahora la dirección a la primera instrucción del nivel C.

20 MAR 1969



5 Con objeto de volver a transferir la sistematización al nivel C, la etapa B del registro ILR se pone en "0", por una señal desde la unidad de regulación a la entrada LBO del registro ILR, según se indica por el número 6 en las Figuras 3 y 4. La información concerniente a la interrumpida sección CX se restablece ahora. Después de estos, vuelve a empezar la sistematización al nivel C con el micro-programa CX4, que comprende las etapas l - r. Al final del micro-programa CX4, la etapa B del registro ISR es

10 activada, y en esta etapa se registra un "1" binario, según se indica por el número 7 en las Figuras 3 y 4. Respecto al hecho de que la etapa correspondiente del registro IMR está puesta a "0", el "1" de la etapa B del registro ISR puede ser transferido al registro ILR, de modo

15 que la etapa B del registro ILR se pone en el "1". Ahora se activa la entrada B del registro de direcciones DA, por conducto del circuito "Y" PLB, y se selecciona la célula que contiene la dirección a la instrucción que primero ha de sistematizarse al nivel B. Sin embargo, esta célula contiene ahora la dirección a la primera instrucción

20 al nivel C, según quedó explicado. Así, la próxima sección del programa que se ha de sistematizar es la sección CA, es decir, la primera sección del programa según el orden fijado para el nivel C. El micro-programa CA se supone que comprende las etapas l - s. Al principio de la sistematización de la sección CA del programa, la etapa B del registro ISR se pone en "0" por la activación de la

25 entrada SBO, como se hizo al principio de cada sección del programa en el nivel C. La etapa B del registro ILR se pone en "0" por conducto de la entrada LBO, de modo que

30



la sistematización puede continuar en el nivel C. Al propio tiempo, la etapa B del registro IMR se pone en "0" con objeto de impedir que la etapa B del registro IIR se ponga en el "1" hasta que la calculadora haya sistematizado otra vez el programa al nivel A. Estos procesos están indicados por el número 8 en las Figuras 3 y 4, en el registro, lo mismo que en la unidad de regulación. Al terminar la sistematización de la sección CA, se registra un "1" en la etapa B del registro ISR, de la misma manera que se explicó en relación con la sección CX4. Esta puesta en "1" se hace al final de cada sección del programa en el nivel C. Al final de la sección CA, sin embargo, el "1" de la etapa B del registro ISR puede no transferirse al registro IIR, debido al hecho de que hau un "1" registrado en la etapa B del registro IMR. Esto se indica por el número 9 en las Figuras 3 y 4. Como consecuencia, la sistematización prosigue en el mismo nivel de prioridad, es decir, después que se termina la sección CA del programa, se sistematiza la sección subsiguiente CB del programa. Las secciones del programa en el nivel C serán ahora sistematizadas en el orden debido, hasta la próxima interrupción cronometrada. A la siguiente interrupción cronometrada, el proceso será igual al descrito en relación con la interrupción de la sección CX del programa, es decir, que después de sistematizados el nivel A y el nivel B, se reanudará la interrumpida sección C, y al quedar completa la sección interrumpida, la etapa B del registro ISR se pondrá en el "1" como al final de cada sección del nivel C.

Como se observa, de acuerdo con la idea fundamental del invento, después de cada sección del programa



5 en el nivel C se efectúa un intento para transferir la sistematización al nivel B. Sin embargo, esa transferencia sólo es posible al final de una sección del programa durante la cual se ha producido una interrupción cronometrada. En la célula B de la memoria de datos donde puede registrarse la dirección a la instrucción que primero ha de sistematizarse en el nivel B, se registran dos direcciones alternativas durante un intervalo primario. Al terminar la sistematización en el nivel A, la dirección BBEG a la primera instrucción en el nivel B se registra en esa célula, de modo que la sistematización en el nivel B puede comenzar en el orden normal. Al terminar la sistematización normal en el nivel B, la dirección CBEG a la primera instrucción del nivel C se registra en esa célula, de modo que cuando termina la interrumpida sección del programa del nivel C, la sistematización continúa con la primera sección CA del programa del nivel C.

10
15
20 Conforme a otra realización del invento, el nivel B se utiliza enteramente para transferir la sistematización al nivel C con dependencia de si durante una sección del programa del nivel C se ha producido o no una interrupción cronometrada. En este caso, es innecesario, por supuesto, alterar la dirección a la instrucción que primero ha de sistematizarse en el nivel B, y así, la célula B de la memoria de datos contendrá en todo momento la dirección a la primera instrucción del nivel C. El proceso se indica esquemáticamente en el diagrama de tiempos de la Figura 5. La diferencia, en comparación con la Figura 3, estriba en que no se ejecuta ninguna sistematización normal en el nivel B, sino que ese nivel se emplea exclusivamente para transferir la sistematización a la pri



mera sección CA del programa del nivel C.

De todo ello resulta evidente que el método conforme al invento economiza una buena parte del tiempo, en comparación con el método anteriormente conocido. Los intervalos IVA, IVB, IVY, entre las secciones del programa en la Figura 2 pueden acortarse aproximadamente en 1/10, dependiendo del hecho de que no son necesarios ningún cálculo de dirección ni ninguna operación de comparación. La diferencia resulta especialmente visible al considerar el hecho de que las secciones del programa son más cortas hacia el final del nivel C.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Suecia, con fecha 1 de Marzo de 1968, bajo el número 2734/68 se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

Los puntos de Invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de Invención en España por Veinte años, son los siguientes:

1º.- Método para acortar el tiempo de transición entre las secciones de un programa que se están tratando en un orden preestablecido al ínfimo nivel de prioridad en una calculadora que comprende una memoria de datos y que trata programas con diferentes niveles de prio-

20 MAR.



5 ridad con interrupciones periódicas, para volver a empezar el programa por el más alto nivel de prioridad, siendo iniciada dicha calculadora para dar comienzo al tratamiento del programa al subsiguiente nivel inferior de prioridad

10 al terminarse el programa de un nivel, por medio de un dispositivo de regulación que comprende un primer medio de registro que tiene para cada uno de dichos niveles de prioridad, con una posible excepción para el nivel ímimo, una etapa que en su situación de actividad selecciona una palabra de partida en la memoria de datos de la calculadora, que da la dirección a la primera instrucción en el respectivo nivel de prioridad, un segundo medio de registro que tiene una etapa para cada uno de dichos niveles de prioridad, con una posible excepción para el nivel ímimo,

15 que indica en su situación de actividad que el programa del correspondiente nivel de prioridad ha de ser tratado, y un medio de bloqueo que tiene una etapa para cada uno de dichos niveles de prioridad, con una posible excepción para el ímimo nivel, y que en su situación de actividad bloquea la normal transferencia de una indicación, que señale la situación de actividad desde una etapa en dicho segundo medio de registro a la etapa correspondiente en dicho primer medio de registro, de modo que la selección normal de dicha palabra de partida en la memoria de datos

20 de la calculadora, que da la dirección a la correspondiente instrucción, queda bloqueada, caracterizada porque en la palabra de partida en la memoria de datos de la calculadora, que pertenece a un nivel de prioridad elegido -excepto para el ímimo nivel de prioridad- la dirección a la primera instrucción de la primera sección del programa

25

30



ma del orden de tratamiento al ínfimo nivel de prioridad es almacenada al menos temporalmente, y por que al final de cada sección del programa al ínfimo nivel de prioridad la etapa correspondiente a dicho nivel elegido en dicho segundo medio de registro se activa con objeto de tratar de activar la etapa correspondiente en dicho primer medio de registro, de modo que se elige en la memoria de datos la correspondiente palabra de partida, y porque a más tardar al final del tratamiento de la primera sección del programa, según el orden prefijado para dicho ínfimo nivel de prioridad, la etapa de dicho medio de bloqueo correspondiente a dicho nivel de prioridad elegido es activada con objeto de bloquear la activación de la etapa correspondiente en dicho primer medio de registro al final de cada sección subsiguiente del programa en el ínfimo nivel de prioridad, y porque a más tardar al final del tratamiento del programa en el nivel más alto de prioridad, dicha etapa de dicho medio de bloqueo correspondiente a dicho nivel de prioridad elegido es desactivada con objeto de permitir la activación de la etapa correspondiente en dicho primer medio de registro, de modo que después de vuelto a empezar el tratamiento en el ínfimo nivel de prioridad después de una interrupción periódica, será tratada la primera sección del programa en el orden de tratamiento preestablecido.

2º.- Método conforme a la reivindicación 1, caracterizado porque dicho orden de prioridad elegido es un nivel inmediato al nivel más bajo de todos.

3º.- Método conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque a más tardar al



terminar el tratamiento del programa a dicho nivel elegido de prioridad, la palabra de partida en la memoria de datos de la calculadora, que pertenece a dicho nivel de prioridad elegido se cambia para dar la dirección a la primera instrucción en el ínfimo nivel de prioridad, de modo que al activarse la etapa de dicho primer medio de registro que corresponde al nivel de prioridad elegido, dicha palabra de partida es seleccionada, y en lugar de comenzar el tratamiento del programa por el nivel elegido, la calculadora comienza el tratamiento de la primera sección del programa en el ínfimo nivel de prioridad, y por que a más tardar al terminarse el tratamiento del programa en dicho nivel más alto de prioridad, la palabra de partida en la memoria de datos de la calculadora, que corresponde a dicho nivel elegido, se cambia para dar la dirección a la primera instrucción en dicho nivel elegido, de modo que puede ejecutarse el tratamiento normal a dicho nivel elegido.

4º.- Método para acortar el tiempo de transición entre las secciones de un programa que se están tratando en un orden preestablecido al ínfimo nivel de prioridad en una calculadora.

Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.



Esta Memoria consta de 23 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 20 MAR. 1969

P.A.

Alberto de Lizaburu
Por Poder.

PSO/.

13.3.69

364238

20 MAR.

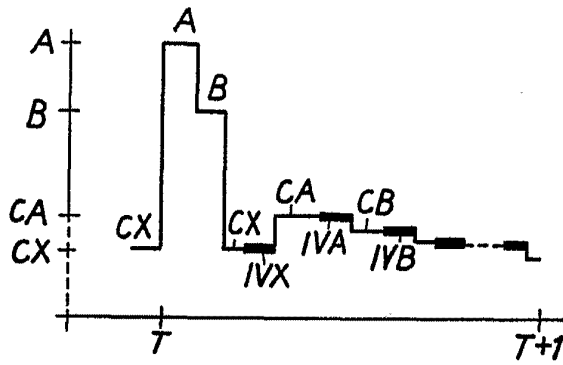


Fig. 1

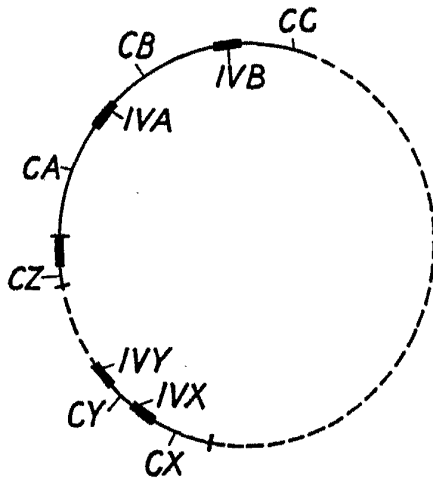


Fig. 2

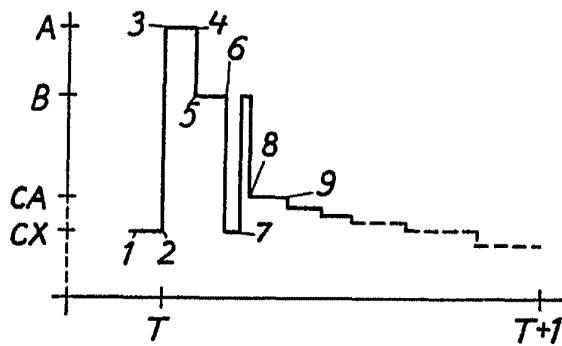


Fig. 3

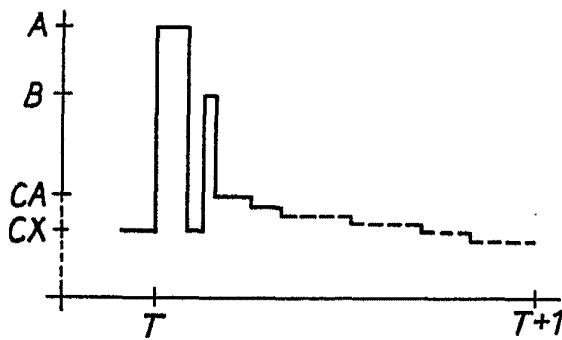


Fig. 5

Alberto de Eizoburu
Por Poder.

364238

281

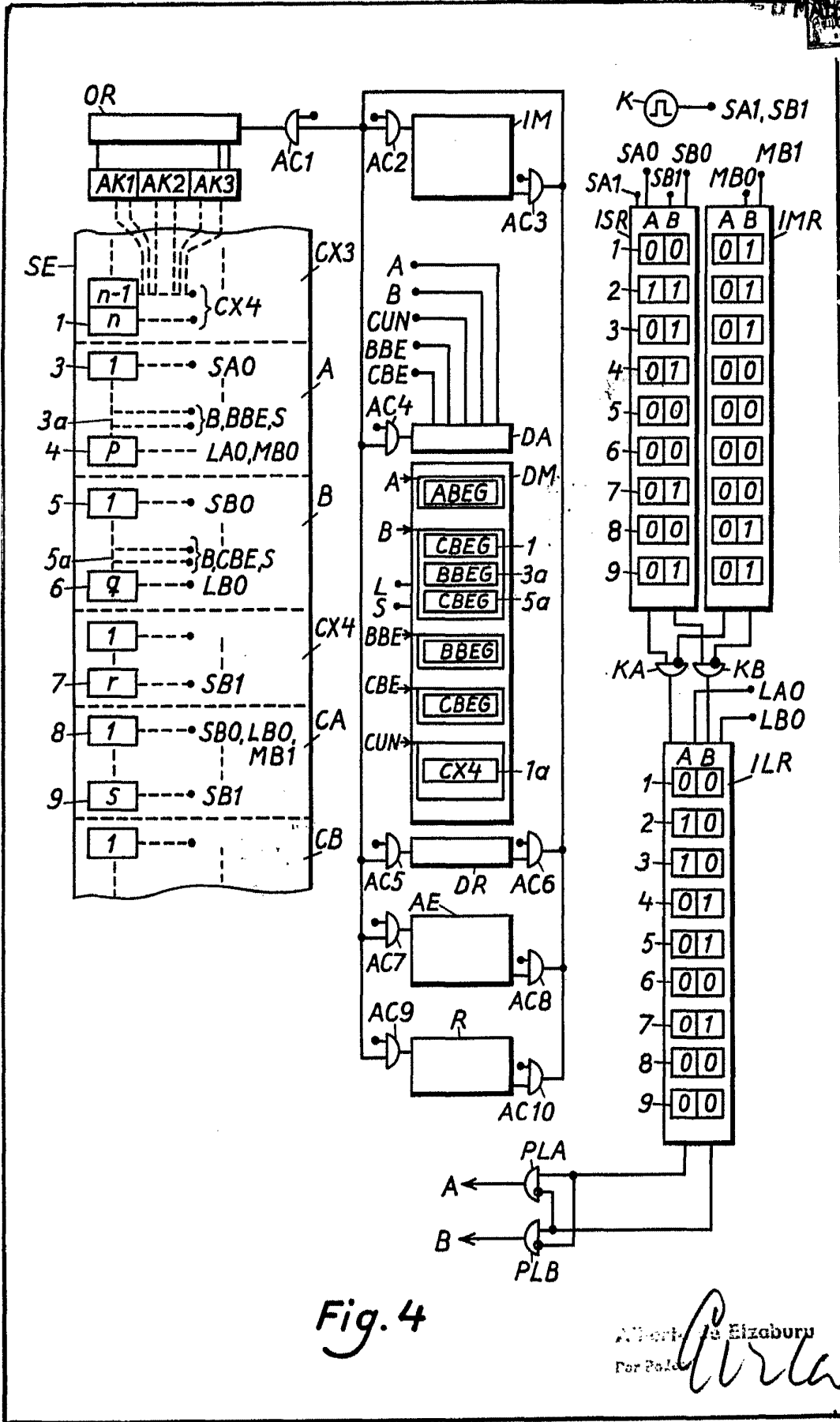


Fig. 4

Albert H. Elizabury
For Patent