

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

19	ES	11	NUMERO	10	A1
5 ABR. 1978		21	462307		
CONCEDIDA		22	FECHA DE PRESENTACION		

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO				

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
		G 05 B: H 04 M			

54	TITULO DE LA INVENCION
"UN PROCEDIMIENTO DE CONTROL DINAMICO DE SOBRECARGA EN CENTRALES TELEFONICAS GOBERNADAS POR ORDENADOR"	

71	SOLICITANTE (S)
STANDARD ELECTRICA, S.A.	

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Madrid, calle de Ramirez de Prado, nº 5.

72	INVENTOR (ES)
Antonio Guerrrero Fernández Margaret Ann Somoza.	

73	TITULAR (ES)
STANDARD ELECTRICA, S.A.	

74	REPRESENTANTE
D. Eugenio Barroso Espinosa de los Monteros.	

En un sistema telefónico controlado por ordenador, la unidad central de proceso suele ser capaz de trabajar eficazmente incluso con cargas altas. Sin embargo, cuando el tráfico ofrecido sobrepasa un cierto nivel, el grado de servicio con el que las llamadas se tratan suele deteriorarse rápidamente si la situación se sobrecarga no se controla, puesto que la unidad de control aceptará más llamadas que las que puede procesar con éxito, tratando todas con una eficiencia menor.

Los procedimientos de control de sobrecarga son principalmente de dos tipos: (1) aquellos en que los valores de uno o más de los parámetros del sistema se analizan regularmente y se usan para indicar un deterioro incipiente o ya presente en el funcionamiento del sistema o en el grado de servicio, provocando alguna reacción de control, y (2) los que intentan prevenir tal deterioro por limitar continuamente la cantidad de trabajo a procesar que el sistema se permite aceptar.

Los métodos del primer tipo, que son los más comunes, tienen ciertas desventajas importantes: (1) Para poder detectar una sobrecarga incipiente antes de que pueda causar verdaderos problemas al sistema, deben calcularse los valores medios de los parámetros elegidos como detectores durante intervalos muy cortos (centenares de milisegundos, por ejemplo). Pero incluso bajo condiciones normales, los valores de la mayoría de los parámetros del procesador varían mucho cuando se promedian durante períodos tan cortos y por ello no son fiables como detectores. (2) Resulta difícil elegir una reacción adecuada a la sobrecarga detectada que, o bien no sea excesiva, lo que produciría oscilaciones

en el rendimiento del sistema y retrasaría las llamadas innecesariamente, o por el contrario, no sea demasiado débil, prolongando el estado de sobrecarga.

El método que se describe a continuación es del segundo tipo; su propósito es prevenir la sobrecarga en el procesador. Este procedimiento posee las siguientes ventajas:

- (1) Permite que el ordenador trabaje a su máxima capacidad.
- (2) Previene que el ordenador acepte demasiado trabajo, manteniendo así su rendimiento en presencia de cualquier tipo o nivel de sobrecarga en el tráfico ofrecido.
- (3) Puede ajustarse rápida y automáticamente a los cambios en la capacidad del ordenador.
- (4) Resulta de fácil implantación en un sistema telefónico controlado por ordenador.

Método de Control Dinámico de Sobrecarga

Este procedimiento de control dinámico de sobrecarga, diseñado para implantarse independientemente en cada ordenador de una central telefónica, consiste básicamente en limitar, a un máximo de N , el número de nuevas llamadas que pueden aceptarse durante cada intervalo de tiempo PCL (Período de Control de Llamadas) de longitud especificada. Las llamadas que no pueden aceptarse durante un período deben esperar hasta el próximo período o siguientes.

En principio, N es igual al número de llamadas por unidad de tiempo que producirá una ocupación máxima determinada en el ordenador, multiplicado por la duración del intervalo PCL. El valor de N dependerá del sistema y de su implementación particular (por ej., el tiempo requerido por

el ordenador para tratar cada tipo de llamada, la cantidad de tiempo empleada en funciones auxiliares, etc.), la distribución de los tipos de llamadas (llamadas del mismo tipo son aquellas que requieren la misma secuencia de tareas por parte del ordenador), ofrecidas a la central y el estado actual de la red de conmutación y de los ordenadores (presencia de fallos, condiciones en la red de conmutación que afecten a los tiempos de búsqueda de caminos; etc.).

Puesto que muchos de estos factores determinantes del valor de N pueden variar, también N debe ser una variable, cambiando siempre que sea necesario para reflejar las condiciones actuales en la central. Se ha adoptado un sencillo procedimiento de actualización de N:

1) Se mide de una forma continuada la ocupación del ordenador en cada "Intervalo de Actualización de N" (IAN), y el número de llamadas aceptadas en cada PCL durante el IAN.

2) Al final de cada IAN, constituido por un número entero de PCL's, se calcula un valor preliminar de N, N_{prelim} , para el próximo IAN, de la ecuación siguiente:

$$N_{\text{prelim}} = \frac{\text{ocupación}_{\text{máx}} - \text{ocupación}_{\text{tara}}}{\text{ocupación}_{\text{anterior}} - \text{ocupación}_{\text{tara}}} (N_{\text{anterior}})$$

dónde,

$\text{ocupación}_{\text{máx}}$ es la ocupación máxima deseada del ordenador, expresada como una fracción.

$\text{ocupación}_{\text{tara}}$ es la fracción del tiempo del ordenador que se gasta en tareas independientes del tráfico ("overhead"). Se halla este valor midiendo el tiempo de ocupación del ordenador durante un período de tráfico muy ligero.

ocupación anterior es la ocupación promedio del ordenador durante el último IAN.

NA anterior es el número promedio de nuevas llamadas aceptadas cada PCL durante el último IAN.

5 3) Para prevenir que fluctuaciones aleatorias en el número de llamadas llegadas y en la distribución de los tipos de llamadas ocasionen variaciones demasiado grandes de N, no se permite que el valor final de N aumente más que el inc_{máx} (una fracción) multiplicado por N_{anterior} ,
 10 dónde N_{anterior} es el valor de N durante el último IAN. Si $N_{\text{prelim}} - N_{\text{anterior}} \geq 1$, pero $\text{inc}_{\text{máx}} \times N_{\text{anterior}} < 1$, el valor de N para el próximo IAN se incrementa en 1. Tampoco se admite un decremento mayor que el dec_{máx} multiplicado por N_{anterior} excepto en circunstancias especiales. Por ejemplo,
 15 si ocupación anterior \geq algún valor especificado, ocupación alta (mayor que ocupación máx), se introduce un decremento adicional en N, dec_{ad} X N_{prelim} . Además, durante la recarga del ordenador el valor de N debe ponerse a un valor bajo para asegurar una transición suave.

20 4) El valor finalmente computado para N no será, en general, un número entero. En este caso se redondea al número entero inferior.

Resulta innecesario y quizá incluso poco aconsejable actualizar N durante períodos en los que tanto el
 25 tráfico como la ocupación del procesador son bajos. Por ello, se han añadido dos parámetros adicionales : ocupación mínima y frac_{mín} (fracción mínima de llamadas). SI la ocupación del procesador durante el último IAN fue menor que la ocupación mínima y el número de llamadas aceptadas (NA anterior) fue
 30 menor que la frac_{mín} multiplicado por N_{anterior} , entonces N

no se actualiza.

En el diagrama de la Fig. 1 se representa la secuencia de operaciones en que consiste el procedimiento de control dinámico de sobrecarga.

5 En la Fig. 1 existe la siguiente correspondencia entre las denominaciones adoptadas y las secuencias que representan:

A - Control de intervalos PCL.

B - Limitación de aceptación N.

10 C - Medida continuada de ocupación y de nº de llamadas aceptadas.

D - Control de intervalos IAN.

E - Determinación del nuevo valor de N.

F - Ajuste de N.

15 Factores a considerar para la asignación de valores a los parámetros de control de sobrecarga.

El valor a asignar a cada parámetro utilizado en este método para controlar la sobrecarga debe elegirse de acuerdo con las características de un ordenador particular y su entorno y con los requisitos de grado de Servicio de las llamadas. Pero de un modo general, la elección de los parámetros tendrá por objeto: a) obtener el mejor grado de servicio posible durante el tráfico normal y b) asegurar un grado de servicio aceptable de las llamadas tratadas, así como conseguir el tratamiento del mayor número posible de ellas, durante períodos de sobrecarga.

20

25

De acuerdo con lo anterior, se expone a continuación una breve discusión de los parámetros, indicando algunos de los factores a considerar al decidir la elección de los valores.

30

Ocupación_{máx}: El valor de este parámetro representa la ocupación máxima deseada del ordenador. Este valor no debe superar la máxima ocupación permisible (ocupación máxima a la que puede trabajar el ordenador sin originar retardos en el tratamiento que disminuyan su rendimiento), ni elegirse demasiado bajo, lo que originaría un deterioro del grado de servicio en períodos de tráfico elevado, por retraso innecesario en la aceptación de llamadas. Un valor razonable de ocupación_{máx} sería de un 3% inferior a la máxima ocupación permisible, sin que esta cifra deba considerarse como limitativa.

PCL: El valor dado al parámetro "Período de Control de Llamadas" influye significativamente en el grado de servicio de las llamadas. Si PCL fuera muy corto, el control sería muy estricto, incrementando el retraso en la aceptación de llamadas. Un valor muy grande disminuiría la eficacia del control, ya que podría producir una cierta acumulación de llamadas tratadas simultáneamente en casos de sobrecarga. En cualquier caso, el número de llamadas acumuladas estará acotado por un valor que vendrá fijado por el número máximo de llamadas que, como dato de entrada, acepte un programa que controla la aceptación de nuevas llamadas por el ordenador.

IAN: El Intervalo de Actualización de N está constituido por un número entero de PCL's. El valor de IAN debe elegirse de forma que las variaciones en la ocupación media del ordenador (más lentas que las variaciones del número de llamadas ofrecidas) sean detectables en las medidas que se realizan en cada IAN. Por otra parte, debe tenerse en cuenta que cuanto mayor sea la frecuencia de ajuste del

número de llamadas a aceptar (N), mejor es el funcionamiento del control de sobrecarga. El punto de equilibrio entre los dos factores permite determinar el valor de IAN.

5 $\text{Inc}_{\text{máx}}$, $\text{dec}_{\text{máx}}$: (Incremento máximo, decremento máximo) son parámetros cuya función es limitar las oscilaciones que se puedan producir en los valores de N, oscilaciones normalmente debidas al carácter aleatorio del ritmo de llegada de las llamadas. En la práctica se ha encontrado que es mejor limitar el decrecimiento de N, dejando una mayor libertad
10 para el crecimiento de N en cuanto se mejora el grado de servicio dado a las llamadas.

Ocupación alta, dec_{ad} (decremento adicional):
son parámetros que actúan en casos excepcionales. Si la ocupación medida es mayor que "ocupación alta" se decrementa
15 el valor de N calculado en un decremento adicional con el fin de restablecer la situación normal.

-----NOTA-----

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta patente por veinte años son los siguientes:

5 1.- Un procedimiento de control dinámico de sobrecarga de Centrales Telefónicas gobernadas por ordenador, caracterizado porque la llegada de tráfico al ordenador está controlada, aceptando éste un máximo N de nuevas llamadas durante cada intervalo de tiempo de longitud adecuada y fija,
10 "Períodos de Control de Llamadas PCL".

2.- Un procedimiento según el punto 1, caracterizado porque el valor de N se actualiza a intervalos de tiempo de longitud fija (IAN) que son un múltiplo entero de PCLS.

15 3.- Un procedimiento según los puntos anteriores caracterizado porque en cada período PCL del IAN se mide la ocupación media del ordenador, se determina el número medio de llamadas aceptadas y se establece un nuevo valor preliminar de N para el siguiente IAN, de acuerdo con la fórmula:
20 la:

$$N_{\text{prelim}} = \frac{\text{ocupación}_{\text{max}} - \text{ocupación}_{\text{tara}}}{\text{ocupación}_{\text{ant}} - \text{ocupación}_{\text{tara}}} \times (\text{NA anterior})$$

4.- Un procedimiento según los puntos anteriores caracterizado porque el valor de N preliminar obtenido,
25 se ajusta de forma que el valor final de N cumpla con:

$$N_{\text{ant}} (1 - \text{dec}_{\text{max}}) \leq N \leq N_{\text{ant}} (1 + \text{inc}_{\text{max}})$$

5.- Un procedimiento según los puntos anteriores caracterizado porque si la ocupación anterior ha sido superior a un valor prefijado (ocupación alta), N experimenta
30 un decremento adicional con el fin de reestablecer la situa-

ción normal, llevándose finalmente N al número entero más próximo por defecto.

6.- Un procedimiento según los puntos anteriores caracterizado porque si la ocupación anterior ha sido inferior a un valor predeterminado (ocupación baja) y el número de llamadas aceptadas (NA_{ant}) ha sido menor que una fracción del N calculado en el IAN anterior, no se actualiza N.

7.- Un procedimiento de control dinámico de sobrecarga en centrales telefónicas gobernadas por ordenador.

Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y a los fines especificados.

Esta memoria consta de nueve hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 13 SET. 1977



Eugenio Barroso
EUGENIO BARROSO
Secretario General

pey

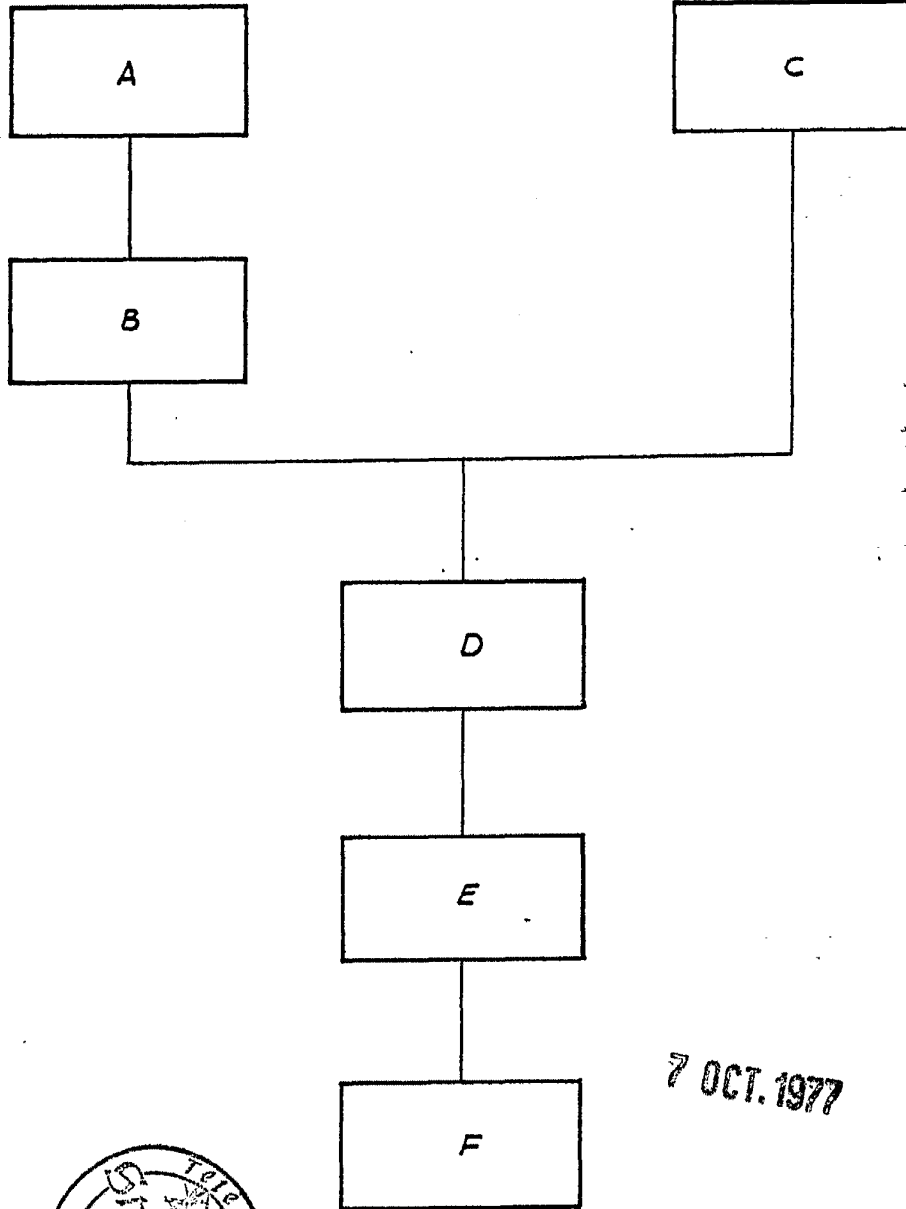


FIG. 1

7 OCT. 1977

Eugenio Barroso
EUGENIO BARROSO
Secretario General