



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 304 057**

(51) Int. Cl.:
H04Q 11/04 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **98401211 .2**

(86) Fecha de presentación : **19.05.1998**

(87) Número de publicación de la solicitud: **0959641**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **24.11.1999**

(54) Título: **Método para la protección de conexiones de ATM en una red de telecomunicación.**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.09.2008

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.09.2008

(73) Titular/es: **Alcatel Lucent**
54 rue La Boétie
75008 Paris, FR

(72) Inventor/es: **Vinkel, Paul y**
Paye, Jean-Claude

(74) Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 304 057 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

Método para la protección de conexiones de ATM en una red de telecomunicación.

5 La invención se refiere a la protección de conexiones de ATM, cuando la red comprende al menos un dominio de protección que cubre sólo una porción de una conexión. Cada dominio de protección comprende un primer y un segundo nodos de acceso. Cada uno de estos nodos de acceso puede conmutar o pasar de una primera a una segunda conexiones en caso de fallo de la primera conexión. Para el sentido de transmisión que va del primer nodo de acceso al segundo nodo de acceso, el primer nodo de acceso se denomina nodo de fuente y el segundo nodo de acceso se denomina nodo de sumidero.

Hasta ahora, existe un método de protección que únicamente es aplicable cuando el dominio de protección cubre una conexión completa de extremo a extremo, como, por ejemplo, la que se describe en el documento "Un algoritmo de restauración guiada mejorado para redes de conexión cruzada de ATM" (*"An improved guided restoration algorithm for ATM crossconnect networks"*), de Saito, H. *et al.* Ésta está basada en la función de AIS (Señal Indicadora de Alarma -"Alarm Indicator Signal"): se envían celdas de AIS aguas abajo para informar a los nodos situados aguas abajo acerca de un fallo en la transmisión. Utiliza un protocolo denominado de APS (Conmutación de Protección Automática -"Automatic Protection Switching"). Cuando un nodo de sumidero recibe una celda de AIS, éste envía un mensaje de petición de conmutación al nodo de fuente con la ayuda de una celda de APS. A continuación, el nodo de fuente y los nodos de sumidero conmutan entre sí.

Cuando un dominio de protección cubre únicamente una porción de la conexión, este método no es aplicable debido a que el nodo de sumidero no puede distinguir si la celda de AIS se origina desde un nodo situado antes o después del nodo de fuente.

El propósito de la invención es proponer un método aplicable cuando la red comprende al menos un dominio de protección que cubre únicamente una porción de la conexión, sin cambiar nada de la presente definición de la función de AIS, en aras de la simplicidad y la compatibilidad retrospectiva con el presente estado de la técnica. De acuerdo con la invención, la protección de conexión de ATM constituye un problema independiente del OAM (Operación Y Mantenimiento -"Operation And Maintenance"), y, por tanto, debe ser resuelto de un modo independiente. Puesto que las celdas de APS se han creado específicamente para este problema, el método propuesto se basa en el uso de tales celdas de APS, y las celdas de AIS se utilizan para disparar o desencadenar el mecanismo de APS.

De acuerdo con la invención, se propone un método para la protección de conexiones de ATM en una red de telecomunicación que comprende al menos un dominio de protección que cubre únicamente una porción de una conexión, de tal modo que cada dominio de protección comprende un nodo de fuente y un nodo semejante o parejo de sumidero, de manera que cada nodo de fuente y su nodo parejo de sumidero son susceptibles de ser conectados con al menos dos porciones de conexión alternativas y son capaces de conmutar o pasar de una de las porciones de conexión a la otra; siendo todos los nodos de la red capaces de enviar un mensaje de alarma aguas abajo de un recorrido o camino vigente en ese momento, y siendo cada uno de los nodos capaz de memorizar una situación de conexión de fallo cuando recibe dicho mensaje de alarma; caracterizado porque comprende las siguientes etapas:

- enviar, en cada nodo de sumidero que recibe el mensaje de alarma, un mensaje de petición de conmutación a su nodo de fuente parejo con el fin de solicitar una conmutación que se lleva a cabo únicamente si el nodo de fuente parejo no ha memorizado un mensaje de alarma;

- y, a continuación, conmutar, en dicho nodo de sumidero, únicamente si el nodo de fuente parejo ha respondido positivamente.

Preferiblemente, consiste, de manera adicional, en enviar, desde un nodo de sumidero a un nodo de fuente parejo, un mensaje de confirmación con el fin de confirmar que este nodo de sumidero está conmutando, y en conmutar o pasar al nodo de fuente únicamente si el nodo de fuente recibe el mensaje de confirmación.

La Figura 1 muestra un ejemplo de una red de telecomunicación de ATM con dominios de protección insertados o intercalados.

La Figura 2 ilustra el método reivindicado al mostrar la transmisión de mensajes en este ejemplo de red de ATM cuando se produce un fallo de transmisión.

En el ejemplo de la Figura 1, se establece una conexión entre unos nodos A y B. Los nodos A a H son capaces de llevar a cabo la conmutación entre porciones de conexión elementales numeradas de la 1 a la 18. Existen dominios de protección que cubren únicamente una porción de la conexión y que están insertados o intercalados en otros dominios de protección:

- los nodos C y D pueden ser conectados bien por la conexión 2 ó bien por medio de la conexión 3;
- los nodos G y H pueden ser conectados bien por la conexión 7 ó bien por la conexión 8;

ES 2 304 057 T3

- los nodos E y F pueden ser conectados bien mediante la conexión 6 (a través de G y H) o bien por medio de la conexión 5;

5 - los nodos A y B pueden ser conectados bien por medio de la conexión 1 (a través de C y D) o bien por la conexión 4 (a través de E y F).

10 Existe, por ejemplo, un fallo en la porción de conexión elemental 4 entre A y E. Se generan, entonces, de forma periódica celdas de AIS, bien directamente por E o bien por el primer nodo de la porción de conexión elemental 4 (no mostrada en la Figura). Estas celdas de AIS son recibidas por todos los nodos, E, G, H, F y B, suponiendo que el camino activo es en ese momento el A-4-E-6-G-7-H-6-F-4-B. Todos estos nodos memorizan que la conexión entrante correspondiente se encuentra en el estado de AIS, al memorizar un indicador de situación de fallo de la conexión. Todos estos nodos retransmiten las celdas de AIS aguas abajo.

15 Los nodos H, F y B son puntos de sumidero de dominios de protección. Cada uno de estos nodos de sumidero envía un mensaje de APS a su nodo de fuente parejo, situado aguas arriba, respectivamente G, E y A, sabiendo, cada nodo de sumidero, la identidad de su nodo de fuente parejo. Cada mensaje de APS contiene:

- 20 • SWRQ: petición de conmutación,
- #G, #E o #A: dirección del nodo de destino.

25 Los nodos G, E y A responden ya sea aceptando esta petición de conmutación, ya sea rechazándola:

- aceptación si la situación de la conexión entrante a este nodo indica ausencia de fallo, caso del nodo A;
- rechazo si la situación de la conexión que entra a este nodo indica un fallo, caso de los nodos G y E.

30 El nodo de fuente puede conmutar tan pronto como responda positivamente. Opcionalmente, el nodo de fuente puede esperar a un mensaje de Confirmación, CF, enviado desde el nodo de sumidero al nodo de fuente con el fin de indicar que el nodo de sumidero conmuta y desencadenar o disparar la conmutación del nodo de fuente, a fin de mejorar la fiabilidad del método.

35 La Figura 2 ilustra el método reivindicado al mostrar la transmisión de mensajes de APS en este ejemplo de red, cuando se produce un fallo en la transmisión. El nodo H envía un mensaje de petición de conmutación (SWRQ, #G) al nodo parejo G. Éste último responde negativamente (SWNOK, #H) y no conmuta, debido a que se encuentra en un estado de AIS. Esto significa que el fallo se ha producido aguas arriba. El nodo F envía entonces un mensaje de petición de conmutación (SWRQ, #E) al nodo parejo E. Éste último responde negativamente (SWNOK, #F) y no conmuta, debido a que se encuentra en un estado de AIS. Esto significa que el fallo ha ocurrido aguas arriba. A continuación, el nodo B envía un mensaje de petición de conmutación (SWRQ, #A) al nodo A. Este nodo A responde positivamente (SWOK, #B), debido a que *no* está en un estado de AIS. El nodo B conmuta entonces y envía, a continuación, un mensaje de confirmación (SWCF, #A) al nodo A. Seguidamente, éste último conmuta.

45 Se aprecia que cada nodo de sumidero opera independientemente. Éstos pueden operar de forma *cuasi*-simultánea. Únicamente los nodos A y B llevan a cabo una conmutación.

50 El protocolo de APS ha de utilizar la ruta de ATM de reserva con el fin de comprobarla antes de llevar a cabo la conmutación.

Esta solución sólo tiene ventajas:

55 • Separa los problemas de OAM y de la protección de red; especialmente, no necesita ninguna correlación entre el concepto de segmento de conexión utilizado para el propósito de OAM, y el concepto de dominios de protección empleado para el propósito de protección, y, por tanto, no precisa de la noción de segmentos de conexión embebidos.

60 • Cualquiera que sea la solución escogida para las celdas de AIS, modificación o no de su definición, es necesario añadir un procedimiento basado en celdas de APS con el fin de sincronizar la conmutación. De esta forma, el hecho de basar la protección de red en celdas de APS no acarrea ninguna complejidad adicional.

65 • Esta solución es retrospectivamente compatible, ya que no precisa de ninguna evolución de las presentes celdas de AIS y nodos intermedios.

REIVINDICACIONES

5 1. Un método para la protección de conexiones de ATM en una red de telecomunicación que comprende al menos un dominio de protección que cubre únicamente una porción de una conexión, de tal modo que cada dominio de protección comprende un nodo de fuente (A) y un nodo semejante o parejo de sumidero (B), de manera que cada nodo de fuente y su nodo parejo de sumidero son susceptibles de ser conectados con al menos dos porciones de conexión alternativas (1, 4) y son capaces de conmutar o pasar de una de las porciones de conexión a la otra; siendo todos los nodos de la red capaces de enviar un mensaje de alarma (AIS) aguas abajo de un recorrido o camino (AEG7HFB) vigente en ese momento, y siendo cada uno de los nodos capaz de memorizar una situación de conexión de fallo cuando recibe dicho mensaje de alarma (AIS); **caracterizado** porque comprende las siguientes etapas:

15 - enviar, en cada nodo de sumidero (H, F, B) que recibe el mensaje de alarma (AIS), un mensaje de petición de conmutación (SWRQ) a su nodo de fuente parejo (respectivamente, G, E, A) con el fin de solicitar una conmutación que se lleva a cabo únicamente si el nodo de fuente parejo no ha memorizado un mensaje de alarma;

- y, a continuación, conmutar, en dicho nodo de sumidero, únicamente si el nodo de fuente parejo ha respondido positivamente.

20 2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque consiste, adicionalmente, en enviar desde un nodo de sumidero (B) a un nodo de fuente parejo (A) un mensaje de confirmación (SWCF, #A) para confirmar que este nodo de sumidero (B) está conmutando, y en conmutar en el nodo de fuente únicamente si el nodo de fuente recibe el mensaje de confirmación.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG 1

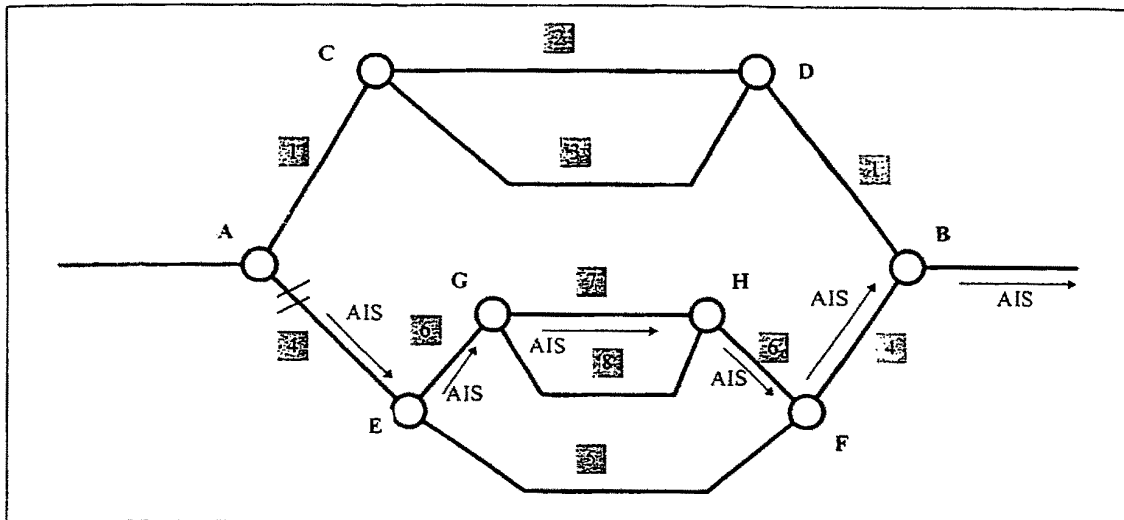


FIG 2

