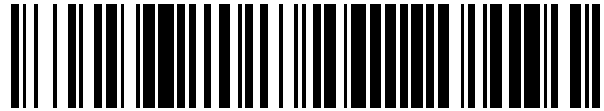


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 541 137**

51 Int. Cl.:

H04J 3/14 (2006.01)

H04J 3/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.09.2007 E 07801025 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2015 EP 2061164**

54 Título: **Método para realizar la protección de conexión de subred con supervisión de subcapa de una unidad de datos de canal óptico de rango k y aparato para ello**

30 Prioridad:

11.09.2006 CN 200610152098

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

16.07.2015

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building, Bantian,
Longgang District
Shenzhen, Guangdong 518129, CN**

72 Inventor/es:

YAN, JUN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 541 137 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 realizar la protección de conexión de subred con supervisión de subcapa de una unidad de datos de canal óptico de rango k y aparato para ello.

Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere al campo de las redes ópticas de transporte (OTNs) y, en particular, a un método y a un aparato para implementar la protección de conexión de subred (SNCP) con supervisión de subcapa (SNC/S) en una unidad de datos de canal óptico (ODUK, en la que el índice "k" es usado para representar una tasa de bits soportada y diferentes versiones de ODUK y $k = 1, 2$ o 3).

Antecedentes

- 10 Una OTN es un grupo de entidades funcionales que permiten operaciones de transporte, multiplexación, enrutamiento, supervisión y supervivencia para señales de capa de cliente principalmente en un dominio óptico, y es un resultado de la evolución de la tecnología tradicional de multiplexación por división de longitud de onda (WDM) basada en la transmisión punto a punto.

- 15 Una OTN consiste en una capa de canal óptico (Och), una capa de sección multiplex óptica (OMS), y una capa de sección de transmisión óptica (OTS). Las señales de capa de cliente son encapsuladas digitalmente en primer lugar, asignadas a la capa Och, y luego multiplexadas en la capa OMS, y finalmente transmitidas en un cable óptico a través de la capa de OTS. Las subredes generalmente pertenecen a diferentes operadores, y pueden ser gestionadas y mantenidas por diferentes operadores. Para asegurar la calidad de la transmisión de la señal, cada operador puede utilizar diferentes modos de protección para proteger la transmisión de la señal. En el proceso de prácticas y aplicaciones, el inventor ha descubierto que el protocolo existente describe la SNCP sólo desde la perspectiva de los requisitos, y no especifica ni el método de implementación de SNCP ni el método o aparato para implementar la SNCP con supervisión de subcapa (SNC/S).

- 20 Una capa OCh consta de una unidad de transporte de canal óptico (OTUk), una unidad de datos de canal óptico (ODUK), y la unidad de cabida útil de canal óptico (OPUK), en la que el índice "k" se utiliza para representar una tasa de bits soportada y diferentes versiones de OPUK, ODUK y OTUk y $k = 1, 2$ o 3 .

- 25 El documento US 2003/097472 A1 describe que en una red jerárquica síncrona que tiene supervisión de conexión en cascada multinivel, todos los campos que contienen información de supervisión de conexión en cascada asociada con terminaciones de camino en un elemento de red en cuestión son procesados en paralelo en el elemento de red en cuestión. El elemento de red extrae la información de supervisión de conexión en cascada de las señales recibidas independientemente para cada una de las terminaciones de supervisión de conexión en cascada que se producen en el elemento de red.

- 30 El documento EP 1083691 A1 describe que según la invención un sistema de red jerárquica síncrona y un método para transmitir datos son descritos usando al menos un segmento de trayectoria entre un primer elemento de red (A) y al menos un segundo elemento de red (F) en el que está establecido un método de supervisión de conexión en cascada (TC) para supervisar la información a través de dicho segmento de trayectoria y medios para suprimir la inserción de todo unos provocada por el estado "fuera de multitrama" a consecuencia de una interrupción, distorsión u operación de conmutación de la trayectoria de transmisión de la señal durante un intervalo de tiempo predefinido.

- 35 La recomendación "interfaces for the optical transport network (OTN); G 709/Y. 1331 (03/03)" ITU-T STANDARD IN FORCE (I), INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION, GENEVA, CH, no. G 709/Y.1331(03/03), de 16 de marzo de 2003 (2003-03-16), XP017400848, define los requisitos del módulo de transporte óptico de señales de orden n de la red óptica de transporte

Sumario

- 40 Un método y un aparato para implementar SNCP con supervisión de subcapa (SNC/S) en una ODUK son proporcionados en una realización de la presente invención para implementar la protección ODUK SNC/S y la interoperabilidad entre múltiples entidades SNC/S.

- 45 Un método para implementar SNC/S en una ODUK de acuerdo con una realización de la presente invención incluye: configurar un primer nivel de supervisión de conexión en cascada (TCM) y un segundo nivel TCM para un servicio ODUK, configurar una primera protección SNC/S y una segunda protección SNC/S para el servicio ODUK, en el que un nodo de doble transmisor y un primer nodo de receptor selectivo son obtenidos bajo la primera protección SNC/S y el nodo de doble transmisor y un segundo nodo de receptor selectivo son obtenidos bajo la segunda protección SNC/S, en el que la primera protección SNC/S incluye un primer camino de servicio de trabajo y un primer camino de servicio de protección que están entre el nodo de doble transmisor y el primer nodo de receptor selectivo y usan el primer nivel TCM y en el que la segunda protección SNC/S incluye un segundo camino de servicio de trabajo y un segundo camino de servicio de protección que usan el segundo nivel TCM; si una dirección de flujo de señal del

5 primer nivel TCM es desde el nodo de doble transmisor al primer nodo de receptor selectivo a través del primer camino de servicio de trabajo y el primer camino de servicio de protección y una dirección de flujo de señal del segundo nivel TCM es desde el nodo de doble transmisor al segundo nodo de receptor selectivo a través del segundo camino de servicio de trabajo y el segundo camino de servicio de protección, manejar el primer nivel TCM a través de una unidad afluyente que es una unidad funcional usada por el primer nivel TCM y el segundo nivel TCM a través de unidades de línea óptica que son unidades funcionales usadas por el segundo nivel TCM; en el que las unidades de línea óptica están conectadas a la unidad afluyente a través de una unidad de conexión cruzada (11) e incluyen una primera unidad de línea óptica (OLU), una segunda OLU y una tercera OLU, en el que la primera OLU corresponde al primer camino de servicio de protección, la segunda OLU corresponde al primer camino de servicio de trabajo y al segundo camino de servicio de trabajo, y la tercera OLU corresponde al segundo camino de servicio de protección.

10 La solución técnica anterior revela que la presente invención asigna un nivel TCM para la protección SNC/S y asigna diferentes niveles TCM para el mismo nodo, en el que son ejecutados diferentes niveles TCM en la secuencia especificada en el mismo nodo, implementado así la protección SNC/S y la interoperabilidad entre múltiples entidades SNC/S.

Breve descripción de los dibujos

- FIG. 1, es un diagrama de flujo del método de protección SNC/S según una realización de la presente invención;
- 20 FIG. 2, es un diagrama de flujo de configuración de un nivel TCM según una realización de la presente invención;
- FIG. 3, es un diagrama de bloques de un aparato de protección SNC/S de acuerdo con una realización de la presente invención;
- FIG. 4, es un diagrama de bloques de un aparato de protección de acuerdo con una realización de la presente invención; y
- 25 FIG. 5, es un diagrama de red de los nodos del servicio ODUK de acuerdo con una realización de la presente invención.

Descripción detallada

La presente invención se describe a continuación en detalle con referencia a realizaciones y los dibujos adjuntos.

30 Como se muestra en la figura 1, el proceso de configuración de la protección SNC/S incluye las etapas descritas a continuación.

Etapla 100: Especificar un servicio ODUK.

Etapla 101: Evaluar si un nivel TCM está asignado al servicio ODUK. Si es así, el proceso pasa a la etapa 103; si no, el proceso pasa a la etapa 102, en la que un nivel TCM es asignado al servicio ODUK, como se ilustra en la figura 2.

35 Etapla 103: Configurar un modo de supervisión de protección de SNC. Los modos de supervisión involucrados para la SNC incluyen: /S, /N, y /I, donde:

SNC /I denota SNC con supervisión inherente;

SNC/N denota SNC con supervisión no intrusiva; y

SNC/S denota SNC con supervisión de subcapa.

40 Etapla 104: Evaluar si el modo de supervisión configurado es SNC/S; si es así, el proceso pasa a la etapa 106; si no, el proceso continúa a la etapa 105.

Etapla 105: Configurar los parámetros de SNC de otros modos de supervisión. La presente invención no implica modos de supervisión que no sean /S.

45 Etapla 106: Configurar los parámetros SNC/S. Esta etapa es realizada para obtener los nodos de doble transmisor y los nodos de receptor selectivo con protección SNC/S, obtener un camino de servicio de trabajo y un camino de servicio de protección, obtener el nivel TCM correspondiente a esta protección, y determinar la relación entre esta protección y otra protección SNC.

Etapla 107: Fin.

La figura 2 muestra el proceso de asignación de un nivel TCM al servicio ODUk, que incluye las etapas que se describen a continuación.

Etapa 200: Especificar un servicio ODUk. En esta etapa, el usuario tiene que seleccionar un servicio ODU al que será asignado un nivel TCM, y especificar si usar TCM de modo unidireccional o bidireccional.

5 Etapa 201: Configurar un nivel TCM.

Etapa 202: Configurar supervisión no intrusiva en un segmento. En un camino de servicio ODUk, entre los nodos que utilizan este nivel TCM, el usuario especifica el nodo que necesita supervisión no intrusiva.

Etapa 203: Comprobar si cualquier otro nivel TCM necesita ser configurado. Si es así, el proceso pasa a la etapa 201; si no, el proceso pasa a la etapa 204.

10 Etapa 204: Enviar los resultados de asignación al usuario, incluyendo los resultados de asignación de diferentes niveles TCM a diferentes nodos, la secuencia de manejo de diferentes niveles TCM en un nodo, y las relaciones de localización de los mismos con las funciones de conexión cruzada.

15 Etapa 205: El usuario confirma si está de acuerdo con la asignación. Si el usuario está de acuerdo con la asignación, el Sistema de Gestión de Red (NMS) envía los resultados de la asignación automática anterior y la configuración al dispositivo de nodo, y luego el proceso continúa a la etapa 207. Si el usuario no está de acuerdo, el proceso avanza hasta la etapa 206.

Etapa 206: El usuario ajusta todas las funciones y el NMS proporciona interfaces gráficas de usuario (GUI) para que el usuario ajuste las relaciones entre las funciones. Por ejemplo, el usuario puede ajustar la asignación de diferentes niveles TCM entre los diferentes nodos, y la secuencia de manejo de los niveles TCM en un nodo.

20 Etapa 207: En base a los resultados de asignación del nivel TCM en la etapa anterior, el NMS proporciona la interfaz de configuración específica para que el usuario configure otros niveles TCM según el estado de utilización de cada nivel TCM en diferentes nodos.

Para el nodo fuente que utiliza un nivel TCM, el usuario necesita establecer los atributos relativos a la transmisión, que incluyen un identificador de traza de camino (TTI).

25 Para el nodo sumidero que utiliza un nivel TCM, el usuario tiene que establecer los atributos relacionados con la recepción, que incluyen uno o más de estos ítems:

establecer si se habilita la inserción de señales de mantenimiento en los caminos ODUk posteriores; establecer si transferir la información de fallo y deterioro de señal TCM a las capas posteriores;

30 establecer la habilitación de acciones posteriores de discordancia de identificador de traza de camino (TIM) y pérdida de conexión en cascada (LTC);

establecer el TTI de TCM que puede ser recibido;

establecer un modo de detección de TIM de la TCM;

establecer el umbral de alarma de TCM de comprobación de paridad con entrelazado de bits de orden 8 (BIP-8); y

35 establecer si usar detecciones de bloqueo (LCK) e indicación de conexión abierta (OCI) como condiciones de inserción de una señal de indicación de alarma (AIS).

Si el usuario establece habilitar la inserción de señales de mantenimiento en el camino ODUk posterior, el sistema inserta las señales de mantenimiento en la tara como campo de estado (STAT) y la cabida útil de acuerdo con la configuración y las señales recibidas anteriormente, donde las señales de mantenimiento son definidas de conformidad con G.709 16.5.

40 Si el usuario establece transferir la información de fallo y deterioro de señal TCM a la capa posterior, el sistema transfiere la información de fallo de señal de camino/fallo de señal de servicio (TSF/SSF) a la capa posterior cuando se detecta un defecto como una condición de acción posterior TSF o SSF.

45 Si el usuario establece habilitar las acciones posteriores de pérdida de conexión en cascada (LTC), al detectar un defecto LTC, el sistema inserta una señal de mantenimiento "AIS" a la tara tal como STAT y la carga de cabida y transfiere la información TSF/SSF a la capa posterior.

Si el usuario establece defecto de bloqueo (LCK) como condición para la inserción de una AIS, el sistema inserta una AIS al detectar un defecto LCK.

Si el usuario establece usar OCI como condición para la inserción de una AIS, el sistema inserta una AIS al detectar un defecto OCI.

5 Para un nodo intermedio que utiliza un nivel TCM, el usuario no tiene que establecer otros ítems, si el usuario no establece habilitar la supervisión no intrusiva. Si el usuario establece habilitar la supervisión no intrusiva, el usuario tiene además que establecer:

si transferir información de fallo y deterioro de señal TCM a la capa subsiguiente;

habilitar las acciones subsiguientes de TIM y LTC;

TTI de TCM recibibile;

modo de detección TIM de TCM; y

10 umbral de alarma BIP-8 de TCM.

Etapa 208: habilitar o deshabilitar TCM.

15 El usuario puede establecer la habilitación o deshabilitación de cada nivel TCM para el nodo fuente o el nodo sumidero que utiliza la función TCM por separado. Si el usuario establece habilitar TCM, el sistema actúa de acuerdo con los atributos TCM establecidos. Para un nodo fuente que utiliza un nivel TCM, el sistema inserta el TTI recibibile configurado en la tara del nivel TCM, calcula el BIP-8 y lo inserta en la tara. Por otra parte, el sistema inserta indicador de defecto hacia atrás (BDI), indicador de error hacia atrás (BEI), y error de alineación entrante hacia atrás (BIAE) según el estado de la función de fuente. Para un nodo sumidero que utiliza un nivel TCM, el sistema supervisa la TCM de acuerdo con los atributos de la TCM configurada, e informa del funcionamiento de alarma del nivel TCM. Si el usuario establece un grupo de protección relacionado con el nivel TCM, el sistema realiza la conmutación de protección primero como desencadenada por los defectos obtenidos de acuerdo con el nivel TCM. Si el usuario establece deshabilitar el nivel TCM, el sistema no maneja este nivel TCM.

Etapa 209: Fin.

25 La figura 3 es un diagrama de bloques de un aparato de protección SNC/S 20 proporcionado por la presente invención. El aparato de protección 20 incluye: una unidad de conexión cruzada 21, una unidad afluente 22, una unidad de línea óptica (OLU) 23, una unidad de demultiplexor óptico (DE-MUX) 24, y una unidad de multiplexor óptico (MUX) 25. Según se requiera, una unidad afluente 22 puede estar subdividida en unidades afluentes 221, 222. . . 22n; una OLU 23 puede estar subdividida en OLUs 231, 232. . . 23n; una unidad DE-MUX 24 puede estar subdividida en unidades DE-MUX 241. . . 24n; una unidad MUX 25 puede estar subdividida en unidades MUX 251. . . 25n. Las funciones de las unidades y las interrelaciones de las mismas están ilustradas en la figura 4.

30 La figura 4 muestra un aparato de protección SNC/S en una realización de la presente invención. El aparato de protección SNC/S 10 incluye: una unidad de conexión cruzada 11, una unidad afluente 12, una OLU 13, una unidad DE-MUX 14, y una unidad MUX 15. Una OLU 11 está subdividida en una OLU 131, una OLU 132, y una OLU 133. Una unidad MUX 15 está subdividida en una unidad MUX 151, una unidad MUX 152, y una unidad MUX 153. Las unidades se describen a continuación en detalle.

35 La unidad afluente 12 está adaptada para realizar la conversión entre una señal de usuario y una señal de servicio ODUK. Un lado de la unidad afluente 12 es un lado de abonado adaptado para introducir y extraer señales de usuario; el otro lado de la unidad afluente 12 es un lado de conexión cruzada, que está conectado con la unidad de conexión cruzada 11 y adaptado para introducir y extraer señales de servicio ODUK.

40 El camino de las señales de servicio ODUK es configurable. Es decir, la unidad afluente 12 puede habilitar o deshabilitar la TCM para el nodo fuente o el nodo sumidero de las señales desde el lado de la conexión cruzada o el lado del abonado, y enviar las señales al lado de conexión cruzada o al lado del abonado de la unidad afluente 12. Por ejemplo, después de que una señal de usuario entra en la unidad afluente 12, la unidad afluente 12 maneja la función de fuente de adaptación para la señal de entrada del usuario desde la capa ODUK a la señal de cliente, maneja la función de fuente de terminación de la capa de trayectoria ODUK (ODUKP), maneja la función de fuente de adaptación de una o más subcapas ODUK TCM a una capa ODUK, y maneja la función de fuente de terminal en una o más capas ODUK TCM (ODUKT). Después, la señal de usuario es enviada a la unidad de conexión cruzada 11. Después de que la señal ODUK entra en la unidad afluente 12 desde la unidad de conexión cruzada 11, la unidad afluente 12 maneja la función de sumidero de terminación para la señal ODUK de entrada en una o más capas ODUK, maneja la función de sumidero de adaptación de una o más subcapas ODUK TCM a una capa ODUK, maneja la función de sumidero de terminación en una capa ODUK, y maneja la función de sumidero de adaptación de una capa ODUK a la señal de cliente y, a continuación, la señal es enviada al lado del abonado.

50 La función TCM es opcional en la unidad afluente 12. Una función TCM entra en uno o más niveles, pero no en más de seis niveles.

5 Una OLU 13 está adaptada para realizar conversión entre una señal de la capa de canal óptico y una señal ODU. Un lado de la OLU 13 es un lado de conexión cruzada, que está conectado a la unidad de conexión cruzada 11 y adaptado para introducir y extraer señales de servicio ODUK. El otro lado de la OLU 13 es un lado de línea, que está adaptado para recibir señales de capa de canal óptico introducidas por la unidad DE-MUX 14 y extraer las señales de canal óptico a la unidad MUX 15.

10 El camino de las señales de servicio ODUK es configurable. Es decir, la OLU 13 puede habilitar o deshabilitar la TCM para el nodo fuente o sumidero de las señales desde el lado de conexión cruzada o el lado de línea, y enviar las señales al lado de conexión cruzada o al lado de línea de la unidad de línea 13. Por ejemplo, después de que una señal ODUK entra en la OLU 13 desde la unidad de conexión cruzada 11, la OLU 13 maneja la función de fuente de adaptación para la señal ODUK de entrada desde una o más subcapas ODUK TCM a una capa ODUK, maneja la función de fuente de terminación en una o más capas ODUKT, maneja la función de fuente de adaptación desde una capa OTUK a una capa ODUK, maneja la función de fuente de terminación en una capa OTUK, maneja la función de fuente de adaptación de una capa de canal óptico (OCh) a una capa OTUK, y maneja la función de fuente en una capa OCh. Después, la señal es enviada a la unidad MUX 15. Después de que la señal entra en la OLU desde la
 15 unidad DE-MUX 14, la OLU 13 maneja la función de sumidero de terminación para la entrada de señal de la capa OCh por la unidad DE-MUX 14 en una capa OCh, maneja la función de sumidero de adaptación desde una capa OCh a una capa OTUK, maneja la función de sumidero de terminación en una capa OTUK, maneja la función de sumidero de adaptación desde una capa OTUK a una capa ODUK, maneja la función de sumidero de terminación en una o más subcapas ODUK TCM, y maneja la función de sumidero de adaptación de una o más subcapas ODUK TCM a una capa ODUK, y luego la señal es enviada a la unidad de conexión cruzada 11.

La función TCM es opcional en la unidad OLU 13. Una función TCM interviene en uno o más niveles, pero no en más de seis niveles.

25 La unidad de conexión cruzada 11 realiza conexión cruzada de servicio ODUK, envía la salida de señal mediante la unidad afluente 12 a través de la unidad de conexión cruzada 11 a cualquier OLU 13, y envía la salida de señal mediante la OLU 13 a través de la unidad de conexión cruzada 11 a cualquier unidad afluente 12.

La unidad DE-MUX 14 está adaptada para dividir una señal óptica de múltiples longitudes de onda en múltiples señales de la capa de canal óptico, y sacar las señales a la OLU 13.

La unidad MUX 15 está adaptada para combinar entre sí múltiples señales de la capa de canal óptico, y sacar las señales de salida a una fibra para la transmisión.

30 La figura 5 muestra la red de nodos que utiliza el proceso mostrado en la figura 1 y la figura 2 y utiliza el aparato de protección mostrado en la figura 3 y la figura 4 cuando maneja la protección SNC/S. El proceso de configuración de la protección SNC/S para un servicio ODUK se detalla a continuación.

Se hace referencia a la figura 1 y a la figura 2 para las etapas descritas a continuación.

Etapa 100: Especificar un servicio ODUK.

35 El usuario especifica el nodo A como el nodo fuente del servicio ODUK, especifica los nodos E, F, G, H y L como nodos intermedios del servicio ODUK, y configura los parámetros para el nodo fuente A y el nodo sumidero P, por ejemplo, el umbral BIP-8, TTI, TTI recibibles, y habilitar las acciones posteriores de TIM.

Etapa 101: Comprobar si un nivel TCM está asignado a este servicio ODUK. Si no está asignado ningún nivel TCM, el proceso avanza hasta la etapa 102, es decir, 200 en la figura 2.

40 Etapa 200: Especificar un servicio ODUK, y configurar si la TCM es utilizada de una manera unidireccional o bidireccional. Por ejemplo, el usuario especifica el servicio ODUK configurado previamente para usar TCM de una manera unidireccional.

Etapa 201: Configurar TCM1. Por ejemplo, el usuario configura la TCM1 que se aplica al dominio 1, siendo el ámbito de aplicación los nodos F y G.

45 Etapa 202: Establecer supervisión no intrusiva en un segmento. Por ejemplo, el usuario configura la no necesidad de supervisión no intrusiva.

Etapa 203: Comprobar si tiene que ser configurado cualquier otro nivel TCM. Si el usuario selecciona "Sí", el proceso avanza hasta la etapa 201.

50 Etapa 201: Configurar TCM2. El usuario configura TCM2 que es aplicada al dominio 2, siendo el ámbito de aplicación los nodos F y G.

Etapa 202: Establecer supervisión no intrusiva en un segmento. Por ejemplo, el usuario configura que no es necesaria supervisión no intrusiva.

Etapa 203: Comprobar si es necesario configurar cualquier otro nivel TCM. Si el usuario selecciona "No", el proceso avanza hasta la etapa 204.

Etapa 204: Enviar el resultado de asignación al usuario, es decir, informar al usuario de las relaciones entre los niveles TCM y las relaciones entre las funciones de conexión cruzada.

- 5 El NMS muestra los resultados de configuración de TCM1 y TCM2 previamente, y dos niveles TCM son utilizados entre los nodos empezando por F. Si el usuario selecciona el nodo F, la función TCM en el nodo F es realizada por los dispositivos mostrados en la figura 3 y la figura 4. De acuerdo con la dirección del flujo de la señal, la secuencia de realización de la función TCM es: TCM1 -> TCM2. La función de fuente de TCM1 es realizada en una unidad afluente, y la función de fuente de TCM2 es realizada en una OLU.
- 10 Etapa 205: El usuario confirma si está de acuerdo con la asignación. Por ejemplo, el usuario está de acuerdo. El NMS ordena al dispositivo que establezca la TCM1 en la dirección de transmisión del nodo F para el modo de operación, establezca la TCM1 en la dirección de recepción de nodo G para el modo de operación, establezca la TCM2 en la dirección de transmisión del nodo F para el modo de operación, y establezca la TCM2 en la dirección de recepción de nodo L para el modo de funcionamiento. Después, el proceso sigue a la etapa 207.
- 15 Etapa 207: Establecer otros ítems relacionados con TCM. Para cada nivel TCM, el NMS proporciona las interfaces de configuración correspondientes al usuario de acuerdo con el estado de utilización de TCM en cada nodo diferente.

20 Para el nodo F que comienza usando TCM1, el usuario configura los atributos relacionados con la transmisión de TCM1: TTI transmisible. Para el nodo F que comienza usando TCM2, el usuario configura los atributos relacionados con la transmisión de TCM2: TTI transmisible.

25 Por otra parte, el usuario configura los parámetros relevantes para el nodo fuente F y el nodo sumidero G de TCM1, por ejemplo, umbral BIP8, TTI recibida, habilitar las acciones posteriores de TIM, e inserción LTC de señal de indicación de alarma (AIS). Para TCM2, el usuario establece la TCM2 en la dirección de transmisión del nodo F para el modo de funcionamiento, establece la TCM2 en la dirección de recepción del nodo L para el modo de funcionamiento, y configura los parámetros relevantes para el nodo fuente F y el nodo sumidero L de TCM2, por ejemplo, umbral BIP8, TTI transmisible, TTI recibida, habilitar las acciones posteriores de TIM, y la inserción LTC de AIS.

30 Etapa 208: habilitar o deshabilitar la TCM. Por ejemplo, si el usuario establece deshabilitar la función TCM1, el sistema convierte la deshabilitación de TCM1 en la deshabilitación de la función de sumidero de TCM1, y envía la deshabilitación al nodo sumidero G que utiliza TCM. El sistema convierte la deshabilitación de TCM1 en la deshabilitación de la función de fuente de TCM1, y envía la deshabilitación al nodo fuente F que utiliza TCM. Por ejemplo, si el usuario establece deshabilitar la función TCM2, el sistema convierte la deshabilitación de TCM2 en la deshabilitación de la función de sumidero de TCM2, y envía la deshabilitación al nodo sumidero G que utiliza TCM. El sistema convierte la deshabilitación de TCM2 en la deshabilitación de la función de fuente de TCM2, y envía la deshabilitación al nodo fuente F que utiliza TCM. En esta realización, la función TCM es deshabilitada en primer lugar, y se habilita de nuevo después de que son configuradas las funciones relacionadas con SNC/S.

35

Etapa 209: Fin. A continuación tiene lugar la etapa 103 mostrada en la figura 1.

Etapa 103: Configurar un modo de supervisión de protección SNC. Por ejemplo, el usuario selecciona SNC/S como modo de supervisión.

- 40 Etapa 104: Comprobar si SNC/S está configurado como modo de supervisión. Si es así, el proceso pasa a la etapa 106.

Etapa 106: Configurar los parámetros SNC/S. A través de esta etapa, obtener un nodo de doble transmisor y un nodo de receptor selectivo bajo la protección SNC/S, y obtener un camino de servicio de trabajo y un camino de servicio de protección.

- 45 Protección 1: nodo de doble transmisor F, nodo de receptor selectivo G, el camino de servicio de trabajo es "FG", y utiliza TCM1; el camino de servicio de protección es "FBCG", y utiliza TCM1.

Protección 2: nodo de doble transmisor F, nodo de receptor selectivo L, el camino de servicio de trabajo es "FGHL", y utiliza TCM2; el camino de servicio de protección es "FJKL", y utiliza TCM2.

50 Como se muestra en la figura 4, el nodo F requiere la función de fuente de TCM1 y TCM2. A lo largo de la dirección del flujo de señal en el nodo F, las funciones de las unidades funcionales son: la señal es enrutada desde la OLU 131 a través de la unidad de conexión cruzada 11 a la OLU 132; la función de fuente de TCM1 es realizada en la OLU 131, y la función de fuente de TCM2 es realizada en la OLU 132. Esto es equivalente a controlar la secuencia de ejecución entre diferentes niveles TCM, y entre una TCM y una unidad de conexión cruzada 11. Como resultado,

de acuerdo con la dirección del flujo de la señal, el sistema maneja la función de fuente de TCM1 en primer lugar, luego la unidad de conexión cruzada 11, y luego la función de fuente de TCM2.

5 A lo largo de la dirección al nodo B, la señal pasa consecutivamente a través de las siguientes unidades funcionales: unidad DEMUX 14, unidad OLU 131, unidad de conexión cruzada 11, unidad afluente 12, unidad de conexión cruzada 11, unidad OLU 131, y unidad MUX 151.

A lo largo de la dirección al nodo G, la señal pasa consecutivamente a través de las siguientes unidades funcionales: unidad DEMUX 14, unidad OLU 131, unidad de conexión cruzada 11, unidad afluente 12, unidad de conexión cruzada 11, unidad OLU 132, y unidad MUX 152.

10 A lo largo de la dirección al nodo J, la señal pasa consecutivamente a través de las siguientes unidades funcionales: unidad DEMUX 14, unidad OLU 131, unidad de conexión cruzada 11, unidad afluente 12, unidad de conexión cruzada 11, unidad de OLU 133, y unidad MUX 153.

En el nodo F, la TCM1 y la TCM2 manejan la función de fuente. Por lo tanto, TCM1 es manejado en la unidad afluente, y TCM2 es manejado en las OLUs 131, 132, y 133.

15 El sistema determina la dirección del flujo de la señal TCM y las unidades funcionales que son utilizadas en el camino de trabajo y la unidad de protección, respectivamente, en el dispositivo. Este proceso puede ser configurado y especificado por el usuario, o asignado por el sistema de forma automática.

Por lo tanto, se obtiene el nivel TCM correspondiente a esta protección, y se determina la relación entre esta protección y otras medidas de protección SNC.

20 La configuración relacionada con TCM y la configuración relacionada con SNC/S están terminadas. En este momento, el usuario establece habilitar TCM1 y TCM2;

Etapa 107: Fin.

25 A través de las realizaciones anteriores es evidente que los diferentes niveles TCM son ejecutados en el mismo nodo en la secuencia especificada, si son asignados diferentes niveles TCM al mismo nodo en el servicio ODUK. Más particularmente, de acuerdo con la dirección de flujo de la señal y las relaciones de localización entre las distintas unidades en el mismo nodo, el sistema determina las unidades que ejecutan diferentes niveles TCM, y ejecuta diferentes niveles TCM en el mismo nodo en la secuencia especificada.

La dirección del flujo de la señal TCM1 es "F->G" y "F->B->C->G", y la unidad funcional utilizada por TCM1 es una unidad afluente 12 mostrada en la figura 4. La dirección de flujo de la señal TCM2 es "F->G->H->L" y "F->J->K->L", y las unidades funcionales utilizadas por TCM2 son las OLUs 131, 132 y 133 mostradas en la figura 4.

30 Supongamos que cuando se envía una señal de servicio ODUK aguas abajo a través del nodo F, sólo la señal transmitida en el camino "F->J->K->L" es correcta. De acuerdo con la descripción de TCM en la técnica anterior, la señal de servicio ODUK es enviada a B, G y J después de pasar por la función de fuente de TCM1 en el nodo F; y sólo la señal dirigida al nodo J es correcta. Después, la señal pasa a través de la función de fuente de TCM2, y es también enviada a B, G, y J; y sólo la señal dirigida al nodo J es correcta. En este caso, el nodo G, las señales del camino "F->G" y el camino "F->B->C->G" dispara una alarma LTC de TCM1. La alarma LTC indica que las señales desde los dos caminos fallan. Sin embargo, la calidad de la señal es la misma, y no se produce ninguna conmutación de protección. Mientras tanto, alarmas TIM son detectadas en el nodo G. Supongamos que la función TIM de insertar AIS es establecida para estar deshabilitada, entonces no se inserta indicación de señal hacia abajo en el nodo G.

40 En este caso, en el nodo L, las señales desde el camino "F->G->H->L" y el camino "F->J->K->L" son normales. A partir de la suposición mencionada antes, se sabe que sólo las señales del camino "F->J->K->L" son correctas, y las señales del camino "F->G->H->L" son incorrectas. Por tanto, se saca la conclusión errónea si la conmutación de protección es realizada de acuerdo con la descripción acerca de la función TCM en la técnica anterior en la suposición antes mencionada.

45 En una realización de la presente invención, las señales desde el nodo E son recibidas en el nodo F, y son enviadas a los nodos B, G y J por separado.

50 Supongamos que debido a los errores de la unidad de conexión cruzada 11, las señales procedentes de la unidad afluente 12 son enviadas a la OLU 133 solamente; las señales recibidas por la OLU 131 y la OLU 132 desde la unidad de conexión cruzada 11 son incorrectas y no contienen ningún servicio de cliente correcto; la TCM1 no es manejada correctamente a través de la unidad afluente 12. En este caso, las señales enviadas desde el nodo F al nodo G y el nodo B disparan alarmas LTC.

A través de la configuración específica de TCM de la presente invención se descubre que las señales desde el nodo G al nodo H tienen defectos AIS, y las señales desde el nodo K no tienen ningún defecto AIS, si LTC insertar AIS está habilitada. Por lo tanto, son preferidas las señales desde el nodo K.

5 Por tanto, una realización de la presente invención configura niveles TCM para protección SNC/S, configura los ítems configurables para los niveles TCM cuando se utilizan juntos múltiples niveles de TCM, configura la secuencia de ejecución de diferentes niveles TCM, y especifica las relaciones de localización entre la TCM y las funciones de conexión cruzada de servicio ODUK, cumpliendo así la protección SNC/S y logrando interoperabilidad entre múltiples entidades SNC/S.

10 Además, un aparato para implementar la protección SNC/S en una ODUK descrito en otra realización de la presente invención incluye:

una unidad de asignación de TCM, adaptada para asignar un nivel TCM al servicio ODUK especificado, en la que los diferentes niveles TCM son ejecutados en la secuencia especificada en el mismo nodo si diferentes niveles TCM son asignados al mismo nodo en el servicio ODUK; y

15 una unidad de configuración de protección SNC/S, adaptada para configurar la protección SNC/S para el servicio ODUK.

La unidad de asignación de TCM incluye:

una unidad de asignación de TCM, adaptada para asignar un nivel TCM a cada nodo en el servicio ODUK; y

20 una unidad de ejecución TCM, adaptada para ejecutar el nivel TCM asignado a cada nodo. Si diferentes niveles de TCM son asignados al mismo nodo, los diferentes niveles TCM son ejecutados en la secuencia especificada en el mismo nodo.

25 Para la estructura de una unidad de ejecución de TCM se hace referencia a la estructura interna de un aparato de protección SNC/S mostrado en la figura 3. La estructura de una unidad de ejecución de TCM incluye una unidad afluente, una OLU, una unidad de conexión cruzada, una unidad DE-MUX, y una unidad MUX. Si diferentes niveles de TCM son asignados al mismo nodo, las unidades ejecutan diferentes niveles TCM en la secuencia especificada de acuerdo con el flujo de la señal y las relaciones de localización relativa entre las unidades.

Se debería apreciar que lo anterior son sólo realizaciones preferidas de la invención y no son para limitar la invención. Cualquier modificación debería estar cubierta en el alcance de protección de la invención.

30

REIVINDICACIONES

1. Método para implementar una protección de conexión de subred, SNCP, con supervisión de subcapa, SNC/S, en una ODUK, que comprende:

5 configurar un primer nivel de supervisión de conexión en cascada (TCM) y un segundo nivel TCM para un servicio ODUK; y caracterizado por: configurar una primera protección SNC/S y una segunda protección SNC/S para el servicio ODUK, en el que un nodo de doble transmisor (F) y un primer nodo de receptor selectivo (G) son obtenidos bajo la primera protección SNC/S y el nodo de doble transmisor (F) y un segundo nodo de receptor selectivo (L) son obtenidos bajo la segunda protección SNC/S, en el que la primera protección SNC/S incluye un primer camino de servicio de trabajo y un primer camino de servicio de protección que están entre el nodo de doble transmisor (F) y el primer nodo de receptor selectivo (G) y usan el primer nivel TCM y en el que la segunda protección SNC/S incluye un segundo camino de servicio de trabajo y un segundo camino de servicio de protección que usan el segundo nivel TCM; si una dirección de flujo de señal del primer nivel TCM es desde el nodo de doble transmisor (F) al primer nodo de receptor selectivo (G) a través del primer camino de servicio de trabajo y el primer camino de servicio de protección y una dirección de flujo de señal del segundo nivel TCM es desde el nodo de doble transmisor (F) al segundo nodo de receptor selectivo (L) a través del segundo camino de servicio de trabajo y el segundo camino de servicio de protección, manejar el primer nivel TCM a través de una unidad afluente (12) que es una unidad funcional usada por el primer nivel TCM y el segundo nivel TCM a través de unidades de línea óptica (13) que son unidades funcionales usadas por el segundo nivel TCM; en el que las unidades de línea óptica (13) están conectadas a la unidad afluente (12) a través de una unidad de conexión cruzada (11) y comprenden una primera unidad de línea óptica (131), OLU (131), una segunda OLU (132) y una tercera OLU (133), en el que la primera OLU (131) corresponde al primer camino de servicio de protección, la segunda OLU (132) corresponde al primer camino de servicio de trabajo y al segundo camino de servicio de trabajo, y la tercera OLU (133) corresponde al segundo camino de servicio de protección.

25 2. Método según la reivindicación 1, en el que el proceso de asignar un primer nivel TCM y un segundo nivel TCM al servicio ODUK comprende: habilitar o deshabilitar la información de fallo de señal y deterioro de señal de una TCM a ser transferida entre diferentes capas en un mismo nodo y habilitar o deshabilitar la información de fallo de la TCM a ser transferida entre diferentes nodos mediante señales de mantenimiento.

30 3. Método según la reivindicación 2, en el que si la información de fallo de señal y deterioro de señal de la TCM está configurada como transferible entre diferentes capas en el mismo nodo, el método comprende además: asignar una secuencia de ejecución de diferentes niveles TCM en el mismo nodo; y especificar las relaciones de localización entre la TCM y la unidad de conexión cruzada del servicio ODUK.

35 4. Método según la reivindicación 3, en el que si la información de fallo de la TCM está configurada como transferible entre diferentes nodos mediante señales de mantenimiento, el método comprende además configurar la información de fallo de la TCM para usar pérdida de conexión en cascada, LTC, como condición para insertar una señal de indicación de alarma, AIS.

5. Método según la reivindicación 1, que comprende además: habilitar o deshabilitar cada nivel TCM asignado al servicio ODUK: si el nivel TCM está habilitado, manejar el nivel TCM de acuerdo con los atributos TCM configurados; si el nivel TCM está deshabilitado, no manejar tal nivel TCM.

40 6. Método según la reivindicación 5, en el que el proceso de manejo del nivel TCM de acuerdo con los atributos TCM configurados comprende al menos uno de los siguientes procesos:

(i) para un nodo fuente que utiliza un nivel TCM, realización, por el sistema, de una función de fuente de terminación de camino ODUK TCM, ODUKT_TT_So, y una función de fuente de adaptación ODUK TCM/ODUK, ODUKT/ODUK_A_So;

45 (ii) para un nodo sumidero que usa un nivel TCM, realización, por el sistema, de una función de sumidero de terminación de camino ODUK TCM, ODUKT_TT_Sk, y una función de sumidero de adaptación ODUK TCM/ODUK, ODUKT/ODUK_A_Sk), y

(iii) si el usuario establece un grupo de protección relativo a este nivel TCM utilización, por el sistema, de los defectos con respecto a este nivel TCM como condiciones de conmutación de protección para realizar una conmutación de protección.

50

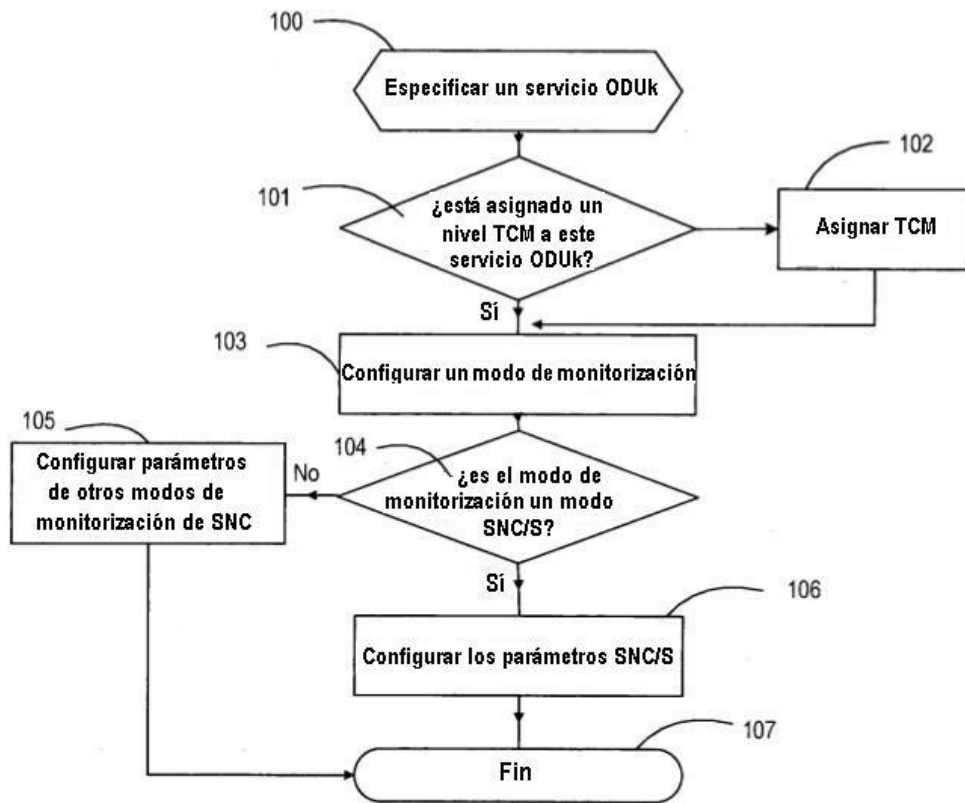


Figura 1

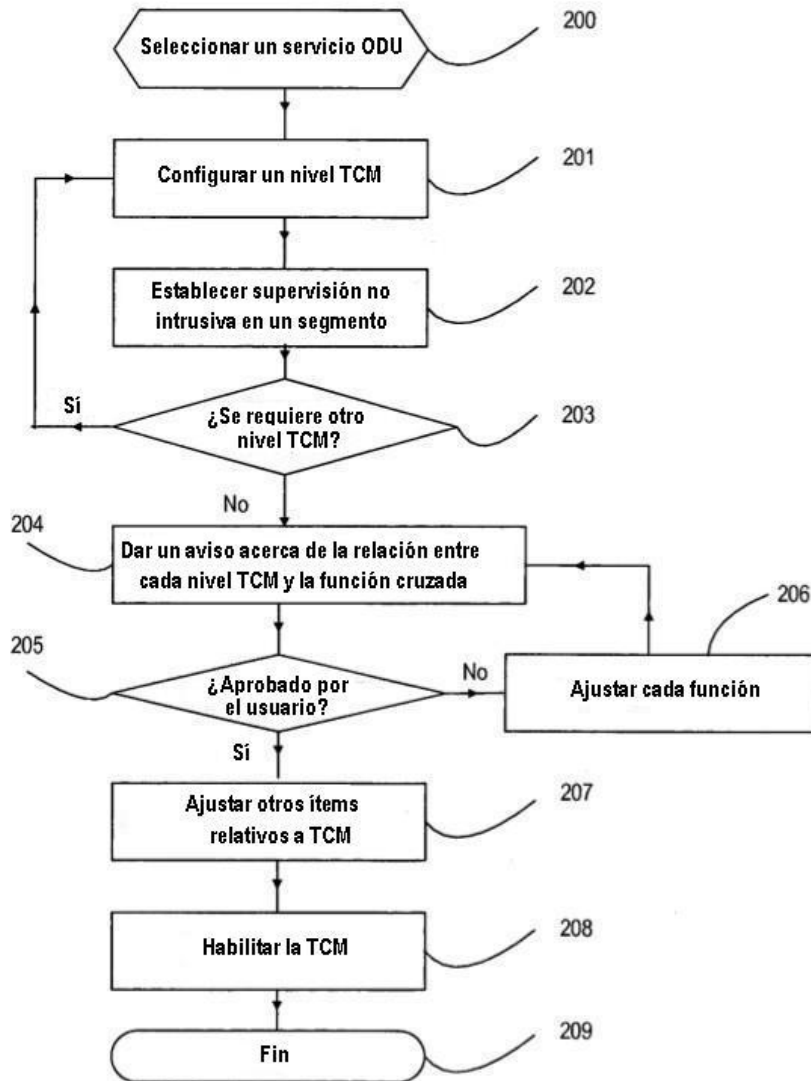


Figura 2

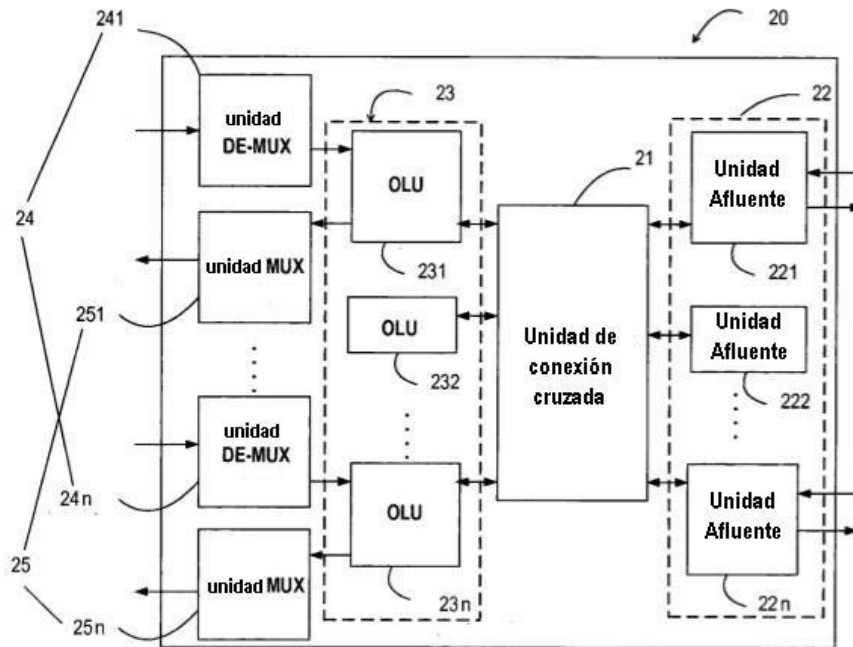


Figura 3

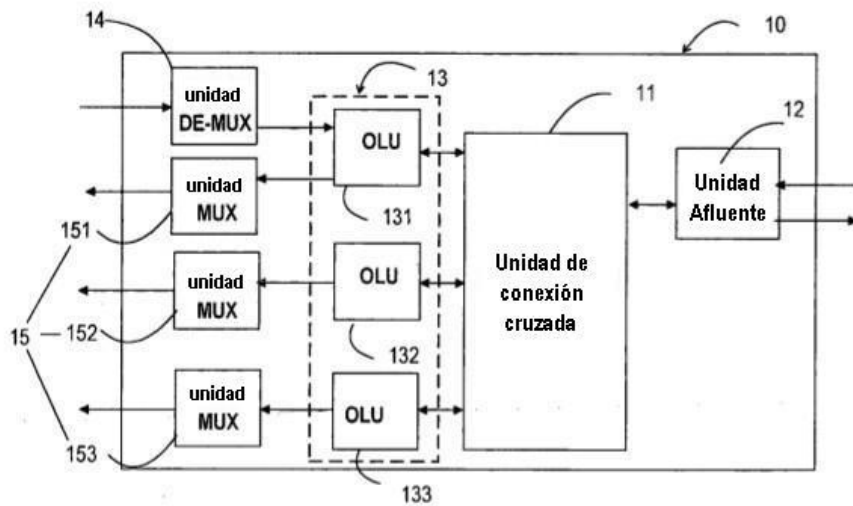


Figura 4

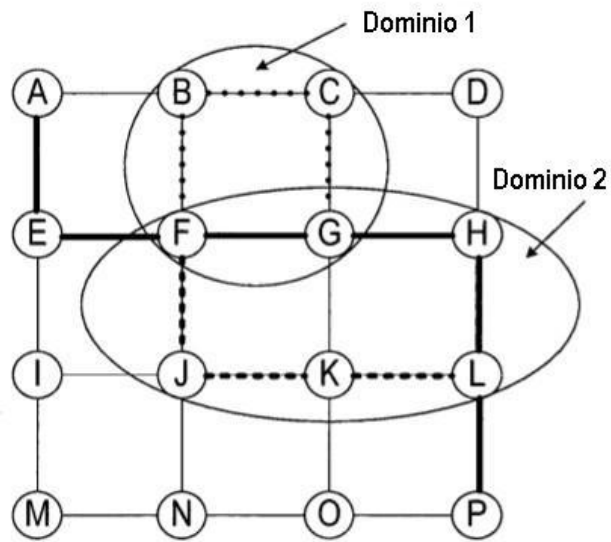


Figura 5