

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 411**

51 Int. Cl.:
H04W 36/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08734147 .5**
96 Fecha de presentación: **24.04.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2139257**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.12.2009**

54 Título: **Método de sincronización, red de radio y nodo**

30 Prioridad:
30.04.2007 CN 200710103636

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.07.2012

73 Titular/es:
**Huawei Technologies Co., Ltd.
Huawei Administration Building Bantian
Longgang District, Shenzhen
Guangdong 518129 , CN**

72 Inventor/es:
QIU, Yong

74 Agente/Representante:
Lehmann Novo, Isabel

ES 2 384 411 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 de sincronización, red de radio y nodo

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere al campo de las comunicaciones y en particular, a un método de sincronización de información de interfaz, un método de transferencia de comunicación, una red de radio y un nodo de red de acceso a radio (RAN).

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

El proyecto del sistema de red de Evolución a Largo Plazo/Evolución de Arquitectura del Sistema (LTE/SAE) es el mayor nuevo proyecto de desarrollo de tecnología iniciado por el Proyecto de Asociación de la Tercera Generación (3GPP) en los últimos años. El núcleo básico de dicha tecnología es Multiplexación por División de Frecuencias Ortogonales (OFDM)/Acceso Múltiple por División de Frecuencia (FDMA) y por lo tanto, dicha tecnología tiene algunas características de la 4ª generación (4G) y se considera como una tecnología cuasi-4G.

15

La Figura 1 ilustra una arquitectura de un LTE/SAE en la técnica anterior. El sistema de red LTE/SAE incluye un nodo B evolucionado (eNB, un nodo RAN evolucionado) y la Entidad de Gestión de la Movilidad/Pasarela de Evolución de Arquitectura del Sistema de Servicio (MME/SGW) que gestiona los nodos RAN. La interfaz entre la MME/SGW y el eNB es una interfaz S1 y la interfaz entre los nodos eNBs es una interfaz X2.

20

En el sistema LTE actual, el proceso de transferencia de comunicación cae dentro de dos tipos operativos: la transferencia desde un nodo eNB origen a un nodo eNB destino a través de una interfaz X2 y la transferencia desde un eNB origen a un eNB destino a través de una interfaz S1, según se describe a continuación:

25

Transferencia a través de una interfaz X2: En el proceso de transferencia, el nodo eNB origen y el nodo eNB destino se rigen por la misma entidad MME; la entidad MME es invariable y el nodo eNB origen envía un mensaje de demanda de de transferencia al nodo eNB destino a través de una interfaz X2 para realizar la transferencia. En este caso, el proceso de transferencia no implica a ninguna MME y se conoce como transferencia a través de una interfaz X2. La transferencia realizada a través de una interfaz X2 implica el uso de una interfaz S1.

30

Transferencia a través de una interfaz S1: Cuando la entidad MME implicada en el proceso de transferencia cambia, esto es, cuando el nodo eNB origen y el nodo eNB destino no están regidos por la misma MME, el nodo eNB origen necesita enviar un mensaje de demanda de transferencia a través de una interfaz S1, que se conoce como una transferencia a través de una interfaz S1.

35

Cuando un nodo eNB inicia la transferencia, en lo que respecta a cómo seleccionar uno u otro de los métodos de transferencia anteriores, la técnica anterior establece el método de selección de transferencia de nodos eNB siguiente:

40

A. Si no existe ninguna interfaz X2, la transferencia se realiza a través de la interfaz S1.

B. Si la transferencia configurada en el nodo eNB origen al nodo eNB destino adyacente se realiza a través de una interfaz S1, la transferencia se realiza a través de la interfaz S1.

45

En este método, se reserva primero una tabla estática en el nodo eNB origen y se toma una decisión respecto a si realizar la transferencia a través de una interfaz S1 o a través de una interfaz X2 en función de la información de conexión de interfaz relacionadas con el nodo eNB adyacente y que se registra en la tabla estática. Sin embargo, la técnica anterior no describe ninguna estructura de dicha tabla estática ni tampoco información sobre cómo utilizar la tabla estática para realizar la transferencia de comunicación.

50

C. Si se recibe un mensaje de rechazo desde el nodo eNB destino durante la transferencia de interfaz X2, ello indica que la transferencia no se puede realizar a través de una interfaz X2 y por lo tanto, la transferencia se realiza a través de una interfaz S1.

55

En este método, la demanda de transferencia se envía a través de una interfaz X2 en tanto que exista una conexión de interfaz X2. Si el nodo eNB de destino encuentra imposible realizar la transferencia a través de una interfaz X2, por ejemplo, si se determina que se carece de la misma conexión de MME, el nodo eNB de destino envía un mensaje de fallo de la transferencia al nodo eNB origen. El mensaje de fallo de la transferencia transmite el valor de causa correspondiente y da instrucciones al nodo eNB origen para enviar un mensaje de demanda de transferencia a la MME de nuevo a través de una interfaz S1.

60

El documento en borrador 3GPP R3-070692 (NTT DOMOCO, 2007-04-02) da a conocer que la necesidad de utilizar X2 en inter eNB HO que necesitan la reubicación de nodos de EPC para el caso intra PLMN y da a conocer el procedimiento necesario para dicho caso.

65

El documento WO 2007/001952 A1 (2007-01-04) da a conocer un punto de acceso inalámbrico (AP) que detecta un indicio de un cambio en la conectividad inalámbrica de una estación móvil.

En el proceso de desarrollo de la presente invención, el inventor encuentra al menos los siguientes inconvenientes en la técnica anterior:

(1) Para la solución B, el nodo eNB origen necesita conocer la configuración estática de la interfaz pertinente del nodo eNB adyacente. Se necesita cambiar datos con el cambio de la configuración del nodo eNB adyacente. La modificación manual de la configuración estática consume demasiado tiempo y esfuerzo y es vulnerable a errores. Además, la técnica anterior no describe ninguna estructura de la tabla estática ni tampoco la información sobre cómo utilizar la tabla estática para realizar la transferencia de comunicación.

(2) En la solución C, para la transferencia que se puede realizar solamente a través de la interfaz S1, el envío de una demanda de transferencia primero a través de la interfaz X2 si es necesario, lo que desperdicia recursos y aumenta el retardo. Según el proceso de transferencia de interfaz X2 en la técnica anterior, el nodo eNB de destino puede establecer recursos de interfaz de aire a la recepción de una demanda de transferencia. Sin embargo, si se aplica la solución C, el nodo eNB de destino necesita determinar si la transferencia de interfaz X2 es factible después de recibir una demanda de transferencia, con lo que se incrementan las operaciones fútiles para los procesos de transferencia habilitados por la interfaz X2.

SUMARIO DE LA INVENCION

La presente invención da a conocer un método de sincronización de información de interfaz, un método de transferencia de comunicación, una red de radio y un nodo RAN, con lo que se mejora la exactitud y eficiencia del sistema de comunicación.

Un método de sincronización de información de interfaz se da a conocer en una forma de realización de la presente invención. El método comprende: la determinación, por un nodo RAN, de si se satisface, o no, una condición para la iniciación de la actualización de información de interfaz, en donde dicha condición comprende: la modificación de la configuración o estado de interfaz del nodo RAN o la reiniciación del nodo RAN; el envío, por el nodo RAN, de la información de interfaz a un nodo RAN adyacente si se satisface la condición para iniciar la actualización de información de interfaz, en donde la información de interfaz comprende información sobre una interfaz S1 entre el nodo RAN y un nodo núcleo de red o información sobre una interfaz X2 entre el nodo RAN y el nodo RAN adyacente, en donde la interfaz S1 y la interfaz X2 son interfaces del sistema LTE; en donde la información de interfaz enviada al nodo RAN adyacente comprende: información sobre si existe, o no, una interfaz X2 entre el nodo RAN y el nodo RAN adyacente o información sobre si existe una interfaz S1 entre el nodo núcleo de red y el nodo RAN; en donde la información de interfaz se envía al nodo RAN adyacente a través de la interfaz X2; la recepción, por el nodo RAN adyacente, de la información de interfaz; la configuración o la actualización, por el nodo RAN adyacente, de la información de interfaz del nodo RAN adyacente en función de la información de interfaz recibida.

Una red de radio se da a conocer en una forma de realización de la presente invención. La red de radio incluye un primer nodo RAN, un segundo nodo RAN y un nodo núcleo de red, siendo el nodo núcleo de red un nodo de núcleo de red de servicio del segundo nodo RAN.

El primer nodo RAN comprende:

una unidad de evaluación, adaptada para evaluar si se cumple, o no, una condición para iniciar la actualización de información de interfaz, en donde dicha condición comprende: la modificación de la configuración o estado de interfaz del nodo RAN o la reiniciación del nodo RAN y

una unidad de envío, adaptada para enviar la información de interfaz al segundo nodo RAN si se cumple la condición para iniciar la actualización de información de interfaz, en donde la información de interfaz comprende información sobre una interfaz X2 entre el primer nodo RAN y el segundo nodo RAN o información sobre una interfaz S1 entre el primer nodo RAN y el nodo núcleo de red, en donde la interfaz S1 y la interfaz X2 son interfaces del sistema de LTE; en donde la información de interfaz enviada al segundo nodo RAN comprende: información sobre si existe una interfaz X2 entre el nodo RAN y el segundo nodo RAN o información sobre si existe una interfaz S1 entre el nodo núcleo de red y el nodo RAN; siendo la información de interfaz enviada al segundo nodo RAN a través de la interfaz X2.

El segundo nodo RAN comprende:

una unidad de recepción, adaptada para recibir la información;

una unidad de procesamiento, adaptada para configurar o actualizar la información de interfaz del segundo nodo RAN en función de la información de interfaz recibida;

una unidad de selección de transferencia, adaptada para realizar la transferencia a través de la interfaz X2 si la información de interfaz indica que una interfaz S1 existe entre el nodo núcleo de red y el primer nodo RAN; en caso contrario, realizar la transferencia al primer nodo RAN a través de la interfaz S1.

5 Un nodo RAN se da a conocer en una forma de realización de la presente invención. El nodo RAN comprende:

una unidad de evaluación, adaptada para evaluar si se cumple una condición para iniciar la actualización de información de interfaz, en donde la condición comprende: la modificación de la configuración o estado de la interfaz del nodo RAN o la reiniciación del nodo RAN y

10 una unidad de envío, adaptada para enviar la información de interfaz al nodo RAN adyacente si la unidad de evaluación determina que se cumple la condición para iniciar la actualización de información de interfaz, en donde la información de interfaz comprende información sobre una interfaz X2 entre el primer nodo RAN y el segundo nodo RAN o información sobre una interfaz de S1 entre el primer nodo RAN y el nodo núcleo de red de servicio, en donde la interfaz S1 y la interfaz X2 son interfaces del sistema de LTE; en donde la información de interfaz enviada al segundo nodo RAN comprende: información sobre si existe una interfaz X2 entre el nodo RAN y el segundo nodo RAN o información sobre si existe una interfaz S1 entre el nodo núcleo de red y el nodo RAN; la información de interfaz se envía al nodo RAN adyacente a través de la interfaz X2.

20 Según se describió anteriormente, en una forma de realización de la presente invención, la información sobre la interfaz S1 entre el nodo RAN y el nodo núcleo de red y/o la información sobre la interfaz X2 entre el nodo RAN y el nodo RAN adyacente se envía al nodo RAN adyacente si se cumple la condición. Cuando el nodo RAN adyacente realiza una transferencia al nodo RAN, el nodo RAN adyacente puede determinar si existe una interfaz S1 entre el propio nodo RAN adyacente y la red núcleo central en función de su propia información de interfaz S1 y la información de interfaz S1 recibida y puede determinar, con exactitud, la interfaz disponible para la transferencia en función de la información de interfaz X2 recibida. Por lo tanto, la interfaz adecuada se selecciona con exactitud y rapidez, se evita la dificultad de determinar si la interfaz X2 está disponible para la transferencia en el caso de desconocimiento de la información de interfaz en la técnica anterior y al mismo tiempo, se mejora la eficiencia de la transferencia y se reduce la carga del sistema.

30 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 ilustra una estructura de una red de LTE/SAE en la técnica anterior;

35 La Figura 2 es un diagrama de flujo de un método de transferencia de comunicación en una forma de realización de la presente invención;

La Figura 3 ilustra las conexiones de interfaces X2 y S1 en una red de LTE/SAE;

40 La Figura 4 es un diagrama de flujo de un método de sincronización de información de interfaz en otra forma de realización de la presente invención;

La Figura 5 es un diagrama de flujo de un método de transferencia de comunicación en una forma de realización de la presente invención;

45 La Figura 6 es un diagrama de flujo de señalización de un método de sincronización de información de interfaz en otra forma de realización de la presente invención;

50 La Figura 7 es un diagrama de flujo de señalización de un método de sincronización de información de interfaz en otra forma de realización de la presente invención;

La Figura 8 es un diagrama de flujo de señalización de un método de sincronización de información de interfaz en otra forma de realización de la presente invención;

55 La Figura 9 ilustra una estructura de una red de radio en una forma de realización de la presente invención y

La Figura 10 ilustra una estructura de un nodo RAN en una forma de realización de la presente invención.

60 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Un método de transferencia de comunicación se da a conocer en una forma de realización de la presente invención. El método comprende:

65 Un nodo RAN memoriza la información sobre la interfaz X2 entre el nodo RAN y un nodo RAN adyacente y/o la información sobre la interfaz S1 entre el nodo RAN adyacente y un nodo núcleo de red. La información sobre la interfaz X2 o la interfaz S1 puede ser información de configuración de interfaz y/o información del estado de interfaz. La

información de configuración y/o información de estado constituyen una tabla de configuración (tabla de configuración de interfaz S1 o X2 del nodo RAN).

5 Si cambia la configuración/estado de la interfaz S1 o X2 del nodo RAN, el nodo RAN envía la información de configuración/estado de interfaz S1 o X2 cambiada al nodo RAN adyacente, notificando al nodo RAN adyacente la modificación de la tabla de configuración de la interfaz S1 o X2 correspondiente.

10 Por lo tanto, los nodos RAN en la red de comunicación tienen la más reciente tabla de configuración de interfaz S1 o X2. Cuando ocurre la transferencia, el nodo RAN origen busca la información de configuración del nodo RAN de destino en la tabla de configuración de interfaz S1 o X2. Se utiliza un procedimiento para realizar la transferencia desde un nodo RAN origen a un nodo RAN destino utilizando una interfaz X2 cuando existe la interfaz S1 entre el nodo RAN destino y un nodo núcleo de red de servicio del nodo RAN origen. En caso contrario, se utiliza el procedimiento de transferencia basado en S1.

15 Un método de transferencia de comunicación se da a conocer en una forma de realización de la presente invención. Dicho método comprende:

20 La información de interfaz S1 entre el nodo RAN y el nodo núcleo de red se transmite al nodo RAN adyacente a través de una interfaz X2. El nodo RAN adyacente genera una tabla de transferencia de interfaz S1 en función de la información de interfaz S1 del propio nodo RAN adyacente y la información de interfaz S1 recibida, en donde la tabla de transferencia de interfaz S1 indica si la transferencia se realiza necesariamente, o no, a través de la interfaz S1. La tabla de transferencia de interfaz S1 se memoriza de forma dinámica. Cuando cambia la configuración/estado de la interfaz S1 del nodo RAN adyacente, dicho cambio se notifica al nodo RAN a través de la interfaz X2. El nodo RAN modifica la tabla de transferencia de interfaz S1 en función de la información de interfaz S1. Cuando se produce la transferencia, el nodo RAN origen busca la tabla de transferencia de interfaz S1 para el nodo RAN de destino. Si encuentra el nodo RAN de destino, el nodo RAN origen selecciona la interfaz S1 para transferencia; de no ser así, el nodo RAN origen selecciona la interfaz X2 para la transferencia. A través del método dado a conocer en la forma de realización de la presente invención, los nodos RAN pueden intercambiar información de interfaz S1 y/o información de interfaz X2 automáticamente a través de la configuración automática de la red. Más concretamente, la información de interfaz para intercambio es: ambas
25 30 35 40 45 50 55 60 65

El nodo RAN puede ser un nodo evolucionado eNB y el nodo núcleo de red puede ser una entidad MME.

35 Un método de sincronización de información de interfaz se da a conocer en una forma de realización de la presente invención. El método comprende:

la evaluación de si se cumple una condición para iniciar la actualización de información de interfaz,

40 el envío de información sobre la interfaz S1 entre el nodo RAN y el nodo núcleo de red y/o información sobre la interfaz X2 entre el nodo RAN y el nodo RAN adyacente al nodo RAN adyacente si se cumple la condición para iniciar la actualización de información de interfaz;

45 la recepción de la información de interfaz S1 y/o X2 y

la configuración o la actualización de la información de interfaz del nodo RAN adyacente en función de la información de interfaz S1 y/o X2 recibida.

50 En la forma de realización anteriormente descrita, la información de interfaz S1 y/o X2 del nodo RAN se envía al nodo RAN adyacente cuando se cumple la condición. Cuando el nodo RAN adyacente realiza la transferencia al nodo RAN, el nodo RAN adyacente puede determinar si existe una interfaz S1 entre el propio nodo RAN adyacente y la red núcleo en función de su propia información de interfaz S1 y la información de interfaz S1 recibida y puede determinar, con exactitud, la interfaz disponible para la transferencia en función de la información de interfaz X2 recibida. Por lo tanto, la interfaz adecuada se selecciona de forma exacta y rápida, se evita la dificultad de evaluación de si la interfaz X2 está disponible para la transferencia en el caso de desconocimiento de la información de interfaz en la técnica anterior, con lo que se mejora la eficiencia de la transferencia y se reduce la carga de trabajo del sistema.

60 En el método de transferencia de comunicación, dado a conocer en la forma de realización de la presente invención, cuando ocurre una transferencia, el nodo RAN origen efectúa la lectura de la tabla de transferencia de interfaz memorizada (la tabla de transferencia de interfaz incluye la información que indica si se puede realizar, o no, la transferencia a través de una interfaz S1 al nodo RAN destino). El nodo RAN origen realiza la transferencia a través de la interfaz S1 si la tabla de transferencia de interfaz indica que la transferencia se puede realizar a través de la interfaz S1 al nodo RAN destino; de no ser así, el nodo RAN origen realiza la transferencia a través de la interfaz X2. Por lo tanto, la interfaz adecuada se selecciona de forma exacta y rápida. Se evita así la dificultad de evaluar si la interfaz X2 está disponible para la transferencia en el caso de desconocimiento de la información de interfaz en la técnica anterior, con lo que se mejora la eficiencia de la transferencia y se reduce la carga de trabajo del sistema.

En el método de transferencia de comunicación, dado a conocer en la forma de realización de la presente invención, el nodo RAN origen efectúa la lectura de la información de interfaz cuando se produce la transferencia, incluyendo la información de interfaz la información sobre si existe una interfaz X2 entre el nodo RAN origen y el nodo RAN destino y/o la información sobre si existe una interfaz S1 entre el nodo núcleo de red de servicio del nodo RAN origen y el nodo RAN destino. El nodo RAN origen realiza la transferencia a través de la interfaz X2 si la información de interfaz indica que existe una interfaz X2 entre el nodo RAN origen y el nodo RAN destino y/o una interfaz S1 existe entre el nodo núcleo de red de servicio del nodo RAN origen y el nodo RAN destino o en cualquier caso, realiza la transferencia a través de la interfaz S1. Por lo tanto, la interfaz adecuada se selecciona, de forma exacta y rápida. Se evita así la dificultad de evaluar si la interfaz X2 está disponible para la transferencia en el caso de desconocimiento de la información de interfaz en la técnica anterior, con lo que se mejora la eficiencia de la transferencia y se reduce la carga de trabajo del sistema.

En el método de transferencia de comunicación, dado a conocer en la forma de realización de la presente invención, la información de interfaz o la tabla de transferencia de interfaz es objeto de lectura cuando se produce una transferencia, se selecciona una interfaz adecuada para la transferencia en función del requisito de transferencia de interfaz registrado en la tabla de transferencia de interfaz o en función de la interfaz que se determina como disponible para la transferencia en vista de la información de interfaz. El modo de evaluación es: una demanda de transferencia se envía a través de la interfaz X2 si la información de interfaz incluye la información sobre si existe la interfaz X2 entre el nodo RAN origen y el nodo RAN destino y la información sobre si existe la interfaz S1 entre el nodo núcleo de red de servicio del nodo RAN origen y el nodo RAN destino; de no ser así, se envía la demanda de transferencia a través de una interfaz S1. Por lo tanto, la interfaz adecuada se selecciona de forma exacta y rápida. Se evita así la dificultad de evaluar si la interfaz X2 está disponible para la transferencia en el caso de desconocimiento de la información de interfaz en la técnica anterior, con lo que se mejora la eficiencia de la transferencia y se reduce la carga de trabajo del sistema.

Con el fin de hacer más evidentes la solución técnica, los objetivos y las ventajas de la presente invención, se detalla a continuación el método de transferencia de comunicación, según la presente invención, haciendo referencia a la Figura 2.

La Figura 2 es un diagrama de flujo de un método de transferencia de comunicación en una forma de realización de la presente invención. El proceso incluye al menos las etapas siguientes:

Eta 201: El nodo RAN origen efectúa la lectura de la información de interfaz S1 y X2 cuando se produce la transferencia, la información de interfaz incluye la información sobre si existe una interfaz X2 entre el nodo RAN origen y el nodo RAN destino y/o la información sobre si existe una interfaz S1 entre el nodo núcleo de red de servicio del nodo RAN origen y el nodo RAN destino.

Según se describió anteriormente, la información de interfaz S1 y X2 puede existir en la forma de tabla de configuración de interfaz S1 y X2 y se puede memorizar en el nodo RAN origen. Tomando como ejemplo la red de LTE/SAE ilustrada en la Figura 3, el nodo RAN 1 es adyacente a los nodos RAN 2 y 3 en la red y existe una interfaz X2 entre ellos.

La tabla 1 es una estructura ejemplo de una tabla de configuración de interfaz S1 o X2 en la red.

Por ejemplo, en la Figura 3, el nodo RAN 1 es adyacente a los nodos RAN 2 y 3 y existe una interfaz X2 entre ellos. El nodo RAN 1 puede memorizar la tabla siguiente:

Tabla 1: Tabla de configuración de interfaz S1 o X2 del nodo RAN 1

Nodo RAN	Nodo núcleo de red 1	Nodo núcleo de red 2	Nodo núcleo de red 3
Nodo RAN 2	0	1	1
Nodo RAN 3	0	0	1

La primera columna de la tabla es la información sobre el nodo RAN adyacente. La primera columna incluye el nodo RAN 2 y el nodo RAN 3. Una interfaz X2 existe entre el nodo RAN 1 y los nodos RAN 2 y 3. Si la columna no tiene ningún nombre de un nodo RAN, ello indica que no existe ninguna interfaz X2 entre el nodo RAN 1 y el nodo RAN.

La primera fila de la tabla indica los nodos núcleo de red pertinentes y el contenido debajo de la segunda fila indica si existe una interfaz S1 entre cada nodo RAN adyacente y el nodo núcleo de red pertinente. "1" indica que existe una interfaz S1 entre un nodo RAN y el nodo de núcleo de red pertinente y "0" indica que no existe ninguna interfaz S1 entre ellos. La tabla interior revela que: una interfaz S1 existe entre el nodo RAN 2 y los nodos de red núcleo 2 y 3, pero no existe ninguna interfaz S1 entre el nodo RAN 2 y el nodo núcleo de red 1, una interfaz S1 existe entre el nodo RAN 3 y el nodo núcleo de red 3, pero no existe ninguna interfaz S1 entre el nodo RAN 3 y el nodo núcleo de red 1 o 2.

En este caso, cuando el nodo RAN origen conoce la existencia de una interfaz S1 entre el nodo RAN origen y el nodo núcleo de red pertinente, según la segunda fila y el contenido debajo de la segunda fila, el nodo RAN origen puede inferir

si existe una interfaz S1 entre la red núcleo de servicio del nodo RAN origen y otros nodos RAN adyacentes. Por ejemplo, si el nodo RAN 2 y el nodo núcleo de red de servicio 2 del nodo RAN 1 corresponden a la posición "1" en la tabla, pero el nodo RAN 1 ya conoce que existe una interfaz S1 entre el nodo RAN 1 y el nodo núcleo de red 2, se infiere que existe una interfaz S1 entre el nodo RAN 1 y el nodo núcleo de red de servicio 2 del nodo RAN 2.

5 Evidentemente, la primera columna de la tabla indica si existe una interfaz X2 entre el nodo RAN origen y otros nodos RAN adyacentes. La segunda fila de la tabla indica si existe, o no, una conexión de interfaz S1 entre el nodo RAN adyacente y el nodo núcleo de red. El nodo RAN origen puede inferir si existe una interfaz S1 entre el nodo núcleo de red de servicio del nodo RAN origen y el nodo RAN adyacente en función de la información de interfaz S1 del nodo RAN origen y de la información de interfaz S1 debajo de la segunda fila en la tabla.

10 Análogamente, otros nodos RAN adyacentes memorizan también tablas de configuración similares para la transferencia de comunicación. La tabla 2 y la tabla 3 son ejemplos:

15 Tabla 2: Tabla de configuración de interfaz S1 o X2 del nodo RAN 2

Nodo RAN	Nodo núcleo de red 1	Nodo núcleo de red 2	Nodo núcleo de red 3
Nodo RAN 1	1	1	0

Tabla 3: Tabla de configuración de interfaz S1 o X2 del nodo RAN 3

Nodo RAN	Nodo núcleo de red 1	Nodo núcleo de red 2	Nodo núcleo de red 3
Nodo RAN 1	1	1	0

20 No obstante, el nodo RAN puede añadir también su propia información de interfaz S1 en la primera fila de la tabla de configuración anterior. La segunda fila y el contenido debajo de ella son la información sobre el nodo RAN adyacente, según se ilustra en la tabla 4.

25 Tabla 4: Tabla de configuración de interfaz S1 o X2 del nodo RAN 1

Nodo RAN	Nodo núcleo de red 1	Nodo núcleo de red 2	Nodo núcleo de red 3
Nodo RAN 1	1	1	0
Nodo RAN 2	0	1	1
Nodo RAN 3	0	0	1

30 De esta forma, en función de la información contenida en la tabla 4, cuando el nodo RAN 1 sirve como un nodo RAN origen, resulta fácil determinar si existe una interfaz S1 entre el nodo RAN origen y un nodo núcleo de red y si existe una interfaz S1 entre otro nodo RAN adyacente y el nodo núcleo de red.

Cuando se necesite realizar una transferencia en el nodo RAN origen, el nodo RAN destino efectúa la lectura, en primer lugar, de la tabla de configuración de interfaz S1 y X2 memorizada localmente y luego, realiza las etapas siguientes:

35 Etapa 202: Si la tabla de configuración de interfaz incluye la información sobre si existe la interfaz X2 entre el nodo RAN origen y el nodo RAN destino y la información sobre si existe la interfaz S1 entre el nodo núcleo de red de servicio del nodo RAN origen y el nodo RAN destino, el nodo RAN origen envía una demanda de transferencia al nodo RAN destino a través de la interfaz X2; de no ser así, el nodo RAN origen envía una demanda de transferencia al nodo RAN destino a través de la interfaz S1.

40 En la práctica, los detalles de esta etapa son como sigue:

45 A. Si no se encuentra ningún nodo RAN destino en la primera columna de la tabla de configuración de interfaz, ello indica que no existe ninguna interfaz X2 entre el nodo RAN origen y el nodo RAN destino y el nodo RAN origen envía un mensaje de demanda de transferencia de la interfaz S1 de forma directa. Si se encuentra un nodo RAN destino, ello indica que existe una interfaz X2 entre el nodo RAN origen y el nodo RAN adyacente destino y el proceso prosigue con la etapa C.

50 C. La segunda fila y las filas situadas debajo en la tabla de configuración de interfaz son objeto de búsqueda para la fila del "nodo RAN destino" y la fila de "nodo núcleo de red de servicio del nodo RAN origen" para comprobar el valor en la intersección entre dicha fila y columna. Si el valor es "0", ello indica que no existe ninguna interfaz S1 entre el nodo núcleo de red de servicio del nodo RAN origen y el nodo RAN destino y el nodo RAN origen envía el mensaje de

demanda de transferencia de la interfaz S1 de forma directa. Si el valor es “1” ello indica que existe una interfaz S1 entre el nodo núcleo de red de servicio del nodo RAN origen y el nodo RAN destino y el proceso prosigue con la etapa E.

E. A través de una interfaz X2, se envía una demanda de transferencia al nodo RAN destino.

Según se revela en la descripción anterior, el nodo RAN en la red de radio determina si existe una interfaz S1 entre el nodo RAN y la red núcleo en función de la información de interfaz S1 del nodo RAN y la información de interfaz S1 recibida y puede seleccionar una interfaz adecuada, de forma exacta y rápida, en función de la información de interfaz X2 recibida. Por lo tanto, se evita la dificultad de evaluar si la interfaz X2 está disponible para la transferencia después de recibir una demanda de transferencia en la técnica anterior, se mejora la velocidad de transferencia y se reduce la carga del sistema.

Si existe una interfaz S1 entre el nodo núcleo de red de servicio del nodo RAN origen y el nodo RAN destino y si existe un enlace X2 entre el nodo RAN origen y el nodo RAN destino, pero el enlace de X2 está desconectado, entonces falla la transferencia si se envía la demanda de transferencia a través de la interfaz X2 directamente. Por lo tanto, esta etapa se añade para evaluar primero el estado de enlace de interfaz X2. Si el estado de enlace de interfaz X2 es anormal, se envía la demanda de transferencia a través de una interfaz S1, con lo que se mejora la tasa de éxito de la transferencia.

Para dicha finalidad, se añade un valor de estado sobre la base de la tabla de configuración de interfaz S1 o X2 para indicar si los enlaces de interfaz X2 o S1 son normales. Más concretamente, se puede añadir un parámetro para indicar si el enlace está disponible o existente. La tabla 5 proporciona un ejemplo:

Tabla 5: Tabla de configuración de interfaz S1 o X2 en el nodo RAN 1

Nodo RAN	Nodo núcleo de red 1	Nodo núcleo de red 2	Nodo núcleo de red 3	X2
Nodo RAN 2	0	1	2	1
Nodo RAN 3	0	0	1	2

En la tabla 5, la columna “X2” es adicional, el valor “0” indica que no existe ningún enlace, el valor “1” indica una condición normal y “2” indica un fallo del enlace. Los parámetros en la tabla 5 significan que: el enlace X2 entre el nodo RAN 1 y el nodo RAN 2 es normal; el enlace X2 entre el nodo RAN 1 y el nodo RAN 3 no está disponible, no existe ninguna conexión S1 entre el nodo RAN 2 y el nodo núcleo de red 1, la conexión S1 entre el nodo RAN 2 y el nodo núcleo de red 2 es normal y la conexión S1 entre el nodo RAN 2 y el nodo núcleo de red 3 no está disponible y el enlace X2 entre el nodo RAN 1 y el nodo RAN 3 tampoco está disponible.

En otras formas de realización, la columna “X2” puede existir en otra tabla. La columna “X2” es opcional y es de utilidad en la etapa 201.

Cuando la tabla de configuración de interfaz S1 y X2 en la tabla 5 está en uso, si se encuentra un nodo RAN destino en la primera columna de la tabla de configuración de interfaz S1 y X2 en la etapa A, se puede realizar la etapa B antes de la etapa C:

B. La primera columna de la tabla de configuración de interfaz S1 y X2 se busca para el nodo RAN destino. Si se encuentra un nodo RAN destino, el valor en la columna “X2” de la tabla de configuración de interfaz S1 y X2 es objeto de búsqueda. Si el enlace de X2 se encuentra que no está disponible, se envía un mensaje de demanda de transferencia a través de la interfaz S1; de no ser así, el proceso prosigue con la etapa C y luego con la etapa D.

D. Se determina si el estado de conexión de S1 del nodo RAN destino es normal. Si el estado de conexión S1 del nodo RAN destino es normal, se envía una demanda de transferencia a través de la interfaz X2 para realizar la transferencia; de no ser así, se envía un mensaje de demanda de transferencia a través de la interfaz S1 para realizar la transferencia.

Por ejemplo, cuando el nodo RAN 1 origen necesita la transferencia del nodo RAN 2 destino, el nodo RAN 1 origen busca la tabla 5. Si el valor de estado X2 es “1”, ello indica que el enlace de X2 es normal. Más adelante, se comprueba el estado del nodo núcleo de red conectado con el nodo RAN 2. Si el valor de estado del nodo núcleo de red 2 es “1”, ello indica que el enlace de S1 es normal y se realiza la transferencia a través de la interfaz X2.

En otras formas de realización, se puede establecer una opción adicional en la tabla de configuración de interfaz X2 o S1 para indicar si necesita realizarse la transferencia a través de la interfaz S1 o de la interfaz X2. Si la tabla de configuración de interfaz S1 y X2 incluye la información sobre la interfaz X2 entre el nodo RAN origen y el nodo RAN destino y la información sobre la interfaz S1 entre el nodo núcleo de red de servicio del nodo RAN origen y el nodo RAN objetivo, se establece información para indicar que necesita realizarse la transferencia a través de la interfaz X2; de no ser así, se establece información para indicar que necesita realizarse la transferencia a través de la interfaz S1.

Como alternativa, una tabla de transferencia de interfaz S1 más simple se genera, de forma dinámica, sobre la base de la tabla de configuración de interfaz S1 o X2. La tabla de transferencia de interfaz S1 indica si necesita realizarse la transferencia al nodo RAN destino a través de la interfaz S1. La tabla de transferencia de interfaz S1 decide si se aplica el proceso de transferencia de interfaz S1 o el proceso de transferencia de interfaz X2.

5 La tabla de transferencia de interfaz S1 cae dentro de los dos tipos siguientes:

(1) La tabla de transferencia de interfaz S1 incluye opciones de interfaz S1 y MME.

10 En la tabla de configuración de interfaz S1 o X2, si el enlace de interfaz S1 de la MME de servicio del nodo RAN origen en la tabla 1 o tabla 5 está ya configurado o si la interfaz S1 está en el estado disponible, necesita establecerse información en la tabla de transferencia de interfaz S1 para indicar que la transferencia al nodo RAN destino necesita realizarse a través de la interfaz S1, según se detalla en la tabla 6.

15 Tabla 6: Tabla de transferencia de interfaz 1

Nodo núcleo de red	Nodo RAN 2	Nodo RAN 3
MME 1	1	1
MME 2	0	1

20 En la tabla 6, si existe una conexión de interfaz S1 entre el nodo núcleo de red de servicio del nodo RAN origen y el nodo RAN destino, el valor de la opción de transferencia de S1 en la tabla de transferencia de interfaz es 0, lo que indica que necesita realizarse la transferencia a través de la interfaz X2 en lugar de la interfaz S1; de no ser así, el valor es 1, lo que indica que necesita realizarse la transferencia a través de la interfaz S1. El estado de enlace de interfaz S1 puede considerarse al mismo tiempo. Por ejemplo, cuando el estado del enlace de interfaz S1 es normal, el valor de la opción es 0; de no ser así, el valor de la opción es 1.

25 Para los fines de la transferencia, en esta tabla se puede buscar el valor correspondiente al nodo RAN destino y el nodo núcleo de red de servicio del nodo RAN origen y la selección de la transferencia se realiza en función de dicho valor directamente, sin la necesidad de buscar en la tabla de configuración de interfaz S1 o X2.

30 La tabla 6 se puede generar con referencia a la tabla 5. Después de recibir la información de interfaz X2 o S1 del nodo RAN adyacente, el nodo RAN origen genera una tabla de configuración de interfaz X2 o S1 anteriormente descrita y luego, genera una tabla de transferencia de interfaz S1 (según se indica en la tabla 6) en función de si existe, o no, una conexión de interfaz S1 entre el nodo RAN origen y el nodo núcleo de red de servicio del nodo RAN origen. Es decir, si el estado indicado en la columna de "nodo de red de núcleo" en la tabla 5 está "disponible", necesita realizarse la transferencia a través de la interfaz X2; de no ser así, necesita realizarse la transferencia a través de la interfaz S1.

35 (2) La tabla de transferencia de interfaz incluye solamente la opción de interfaz S1.

40 Esta solución es similar a la solución (1), pero difiere en que: la tabla de transferencia de interfaz incluye solamente la opción de interfaz S1 de diferentes nodos de redes núcleo entre dos nodos RAN y es más simple. Sus principios son como sigue:

45 Se supone que todas las entidades MMEs conectadas al mismo nodo RAN están en la misma concentración que entidades MME y diferentes concentraciones de entidades MME nunca están conectadas al mismo nodo RAN. Aunque existe una interfaz X2 entre dos nodos RAN, están conectados a dos concentraciones de entidades MME y la transferencia entre ellos necesita realizarse a través de la interfaz S1. Se puede configurar una tabla de transferencia de interfaz y dichos nodos RAN se introducen en la tabla. El nodo RAN en dicha tabla de referencia de interfaz necesita transferirse a través de una interfaz S1.

50 La tabla de transferencia de interfaz se establece en la forma siguiente:

I. La información de interfaz S1 del nodo RAN destino necesita obtenerse primero. A través de una interfaz X2, el nodo RAN destino envía la información de interfaz S1 de la interfaz S1 entre el nodo RAN destino y una MME/múltiples MMEs/todas las MMEs al nodo RAN origen.

55 II. Según la información de interfaz S1 del nodo RAN destino y la información de interfaz S1 del nodo RAN origen, la evaluación de si ambos nodos RAN origen y RAN destino están conectados al mismo nodo núcleo de red a través de una interfaz S1.

60 Si el nodo RAN origen y el nodo RAN destino no están conectados al mismo nodo de red origen a través de una interfaz S1, sólo es necesario establecer información en la tabla de transferencia de interfaz para indicar que la transferencia al nodo RAN destino necesita realizarse a través de una interfaz S1.

Después de recibir la información de interfaz S1, el nodo RAN origen compara la información de interfaz S1 recibida con su propia información de interfaz S1. Si una entidad MME/múltiples MMEs/todas las entidades MMEs son la misma, ello indica que el nodo RAN origen y el nodo RAN destino están en la misma concentración de entidades MME; de no ser así, ello indica que el nodo RAN origen y el nodo RAN destino no están en la misma concentración de entidades MME. Los nodos RAN no situados en la misma concentración de MME se introducen en la tabla de transferencia de interfaz. La información de la interfaz S1 incluye información de configuración y de forma opcional, información del estado del enlace. Según se ilustra en la tabla 7, el nodo RAN 2 y el nodo RAN origen no están en la misma concentración de entidades MME.

Tabla 7: Tabla de transferencia de interfaz 2

Nodo RAN destino	Estado
ENB 2	1

El método de transferencia de comunicación, según la presente invención, se detalla a continuación haciendo referencia a la Figura 4. Según se ilustra en la Figura 4, el proceso de transferencia de comunicación incluye al menos las etapas siguientes:

Etapa 401: El nodo RAN origen busca en la tabla de transferencia de interfaz.

Etapa 402:

A. Si la tabla de transferencia de interfaz incluye un nodo RAN destino o el estado del enlace es normal, la transferencia se realiza a través de la interfaz S1.

B. De no ser así, se realiza un intento de transferencia a través de una interfaz X2 o, si el estado del enlace es anormal, se realimenta directamente el fallo de la transferencia.

Si existe más información del estado en la tabla 7 y si la información del estado indica un enlace normal, la transferencia se realiza a través de la interfaz S1. Esta información del estado es opcional.

Si cambia la interfaz S1 o X2 del nodo RAN, necesita enviarse una notificación al nodo RAN adyacente para permitirle a dicho nodo RAN adyacente actualizar la tabla de configuración de interfaz S1 o X2. Por lo tanto, un método de sincronización de información de interfaz se pone en práctica en la segunda forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 5, el método comprende las etapas siguientes:

Etapa 501: Se realiza una evaluación sobre si se cumple una condición para iniciar la actualización de información de interfaz.

En esta forma de realización, se realiza una determinación de si se ha cambiado la configuración y/o el estado de la interfaz S1 y/o la interfaz X2 del nodo RAN.

Etapa 502: Si se cumple la condición para iniciar la actualización de información de interfaz, la información sobre la interfaz S1 entre el nodo RAN y el nodo núcleo de red y/o la información sobre la interfaz X2 entre el nodo RAN y el nodo RAN adyacente se envía al nodo RAN adyacente.

Cuando cambia la configuración y/o el estado de la interfaz S1 y/o la interfaz X2 del nodo RAN (por ejemplo, el nodo RAN está conectado a otro nodo núcleo de red o cambia la configuración de la interfaz S1 o cambia la dirección de la interfaz X2 al nodo RAN adyacente o cambia la configuración de la interfaz S1 y de la interfaz X2 a la vez), se envía un mensaje al nodo RAN adyacente a través de la interfaz X2, en donde el mensaje transmite la información sobre la interfaz S1 y/o la interfaz X2 del nodo RAN.

La información sobre la interfaz S1 y/o la interfaz X2 del nodo RAN puede ser una señalización especial (tal como un mensaje Config Info) enviado al nodo RAN 1 adyacente o puede añadirse en otro mensaje de configuración automática enviado al nodo RAN 1 adyacente.

La información sobre la interfaz S1 y/o la interfaz X2 del nodo RAN comprende: información sobre la interfaz X2 entre el nodo RAN y el nodo RAN adyacente y/o información sobre la interfaz S1 entre el nodo RAN y el nodo núcleo de red.

La información sobre la interfaz S1 y/o la interfaz X2 del nodo RAN puede incluir la información que indica si la interfaz S1 y/o la interfaz X2 entre el nodo RAN y el nodo RAN adyacente está disponible, por ejemplo, el parámetro indicativo del estado en la tabla de configuración de interfaz S1 y X2 en la tabla 5.

Etapa 503: El nodo RAN adyacente recibe la información de interfaz S1 y/o X2.

Etapa 504: El nodo RAN adyacente configura o actualiza la información de interfaz del nodo RAN adyacente en función de la información de interfaz S1 y/o X2 recibida.

5 En esta etapa, después de que el nodo RAN adyacente reciba la información de interfaz S1 y/o X2, el nodo RAN adyacente configura la información de interfaz si no existe ninguna anterior información de interfaz; o actualiza la información de interfaz si existe ya una antigua información de interfaz.

10 La descripción anterior revela que: El nodo RAN, en la red de radio, notifica la más reciente información de interfaz S1 y/o X2 al nodo RAN adyacente de forma automática cuando se cumple una determinada condición. Por lo tanto, el nodo RAN adyacente se mantiene en conocimiento de la más reciente información de interfaz X2 y la información de interfaz S1 del nodo RAN adyacente. La interfaz se determina en función de la más reciente información de interfaz S1 y/o X2, de modo que se realiza, con rapidez, la operación de transferencia. Los altos costes y la baja eficiencia causada por la configuración estática y la modificación manual de la información de interfaz del nodo RAN, en la técnica anterior, son superadas y se evita la dificultad de determinar si la interfaz X2 está disponible, o no, para la transferencia en la técnica anterior, con lo que se mejora la velocidad de transferencia y se reduce la carga del sistema.

15 Además, el nodo RAN puede recibir también la información de interfaz del nodo RAN adyacente. La información de interfaz comprende: la información sobre la interfaz S1 entre el nodo RAN adyacente y el nodo núcleo de red y/o la información sobre la interfaz X2 entre el nodo RAN adyacente y el nodo RAN.

20 Por lo tanto, el nodo RAN no solamente envía información de interfaz a otros nodos RAN, sino que también recibe información de interfaz desde otros nodos RAN como una base para seleccionar la interfaz para transferencia. Si se aplica la presente invención a todos los nodos RAN en la red de radio, los nodos RAN intercambian la más reciente información de interfaz S1 y/o X2 y cualquier nodo RAN conoce si utilizar, o no, la interfaz X2 o la interfaz S1 para la transferencia al nodo RAN destino, con lo que se mejora la eficiencia de la transferencia, se evita el fallo de la transferencia y también se evita la operación de la prueba de interfaz.

25 Mientras tanto, con el conocimiento del estado del enlace S1 y/o X2, la selección de la demanda de transferencia es más exacta y es más alta la tasa de éxito de la transferencia.

30 Conviene señalar que cuando cambia la configuración de S1 o S2 del nodo RAN, todos los nodos RAN adyacentes se pueden notificar a través del mensaje de interfaz X2, en cualquier momento. Después de que sea configurada o actualizada la información de interfaz del nodo RAN adyacente, se realizan las operaciones siguientes:

35 La tabla de transferencia de interfaz S1 se obtiene mediante cálculo en función de la información de interfaz del nodo RAN adyacente. La tabla de transferencia de interfaz S1 incluye la información sobre la selección de una interfaz S1 o X2 para la transferencia de comunicación. De esta manera, se determina, con mayor rapidez, la interfaz para transferencia y se mejora la velocidad de la operación de transferencia.

40 En el método de sincronización de información de interfaz, dado a conocer en la forma de realización de la presente invención, la evaluación de si se cumple la condición de iniciación de la actualización de información de interfaz en la etapa 501 puede ser A, B, C, D, E o F descritas a continuación:

45 A. Se realiza una evaluación sobre si termina el tiempo de funcionamiento del temporizador de la información de interfaz S1 y/o X2 del nodo RAN.

50 Todos los nodos RAN intercambian información entre sí de forma periódica. Por ejemplo, un temporizador se establece sobre la información de interfaz S1 y/o X2. Además, antes de que se envíe la información de interfaz, se puede realizar una determinación de si la información de interfaz S1 y/o X2 o el estado del enlace del nodo RAN cambia en este momento; si cambia la información de interfaz o del estado del enlace, el nodo RAN adyacente es notificado a través de un mensaje; de no ser así, no se notifica al nodo RAN adyacente. Como alternativa, no se realiza ninguna evaluación y la información de interfaz se envía a la terminación del tiempo de funcionamiento del temporizador.

55 B. Se realiza una determinación sobre si se recibe un mensaje de que el nodo RAN adyacente demanda la información de interfaz S1 y/o X2.

60 El nodo RAN puede solicitar periódicamente la más reciente información de interfaz S1 y X2 desde el nodo RAN adyacente a través de la interfaz X2. A la terminación del tiempo operativo del temporizador del nodo RAN, el nodo RAN solicita la información de interfaz X2 y S1 desde el nodo RAN adyacente.

C. Se realiza una determinación de si falla, o no, la operación de transferencia de X2 iniciada por el nodo RAN al nodo RAN adyacente. Para facilidad de descripción, los dos nodos anteriores se denominan "nodo RAN origen" y "nodo RAN destino", respectivamente, en el proceso de transferencia descrito a continuación.

65 Si el nodo RAN origen busca la tabla de configuración de interfaz de S1 y X2 y decide realizar la transferencia a través de una interfaz X2, el nodo RAN destino puede encontrar que su propio enlace de interfaz S1 está desconectado después

de enviar un mensaje de demanda de transferencia. En este caso, el nodo RAN destino envía un mensaje de fallo de transferencia al nodo RAN origen. La tabla de configuración de interfaz S1 y X2 puede enviarse junto con el mensaje de fallo de transferencia o el nodo RAN destino proporciona un valor de causa y el nodo RAN origen solicita la nueva tabla de configuración de interfaz S1 y X2 desde el nodo RAN destino. Como alternativa, si la interfaz S1 del nodo RAN destino no está disponible, el nodo núcleo de red envía información de la tabla de configuración sobre la interfaz S1 al nodo RAN origen.

Cuando falla la operación de transferencia, la información de interfaz S1 y X2 se puede enviar en la forma siguiente en la etapa 502:

La respuesta del mensaje de fallo de transferencia reenviada al nodo RAN origen transmite la información de interfaz S1 y/o X2 del nodo RAN destino.

Como alternativa, la respuesta de fallo de transferencia reenviada al nodo RAN origen transmite la causa del fallo y el nodo RAN origen analiza el valor de causa después de recibir la causa del fallo. Si la causa del fallo es un fallo de asignación de recurso de radio, ello indica que falla la transferencia. Si la interfaz S1 del nodo RAN destino no está configurada o no está disponible, el nodo RAN origen envía un mensaje de demanda, que requiere al nodo RAN destino el envío de un mensaje de información de interfaz S1 y/o X2. El nodo RAN destino envía su información de interfaz S1 y/o X2 al nodo RAN origen.

Como alternativa, la respuesta de fallo de transferencia reenviada al nodo RAN origen transmite la causa del fallo. Después de que el nodo RAN origen reciba la causa del fallo, si la causa del fallo es la falta de una conexión de interfaz S1 entre el nodo RAN destino y el nodo núcleo de red, el nodo RAN origen demanda la información de configuración de interfaz S1 y X2 del nodo RAN destino desde el nodo núcleo de red. Si la configuración de interfaz S1 de destino se recupera a la condición normal, se puede realizar la transferencia a través de la interfaz X2, pero el nodo RAN origen sigue sin tener conocimiento de dicha circunstancia. El nodo RAN origen envía una demanda de transferencia de interfaz S1 a la entidad MME en primer lugar. Después de recibir la demanda de transferencia, la entidad MME encuentra que la MME del nodo RAN destino es la misma que la del nodo RAN origen. Por lo tanto, la MME puede activar también el nodo RAN origen para modificar la información de configuración del nodo RAN destino o notificar al nodo RAN destino el envío de la información de configuración de interfaz S1 al nodo RAN origen. Después de recibir la información de configuración de interfaz S1 del nodo RAN destino, el nodo RAN origen modifica la tabla de configuración de X2 y S1.

Si el nodo RAN origen busca la tabla de configuración de interfaz S1 y X2 y decide realizar la transferencia a través de una interfaz X2, el nodo RAN destino puede encontrar que su propio enlace de interfaz S1 está desconectado después del envío de un mensaje de demanda de transferencia. En este caso, el nodo RAN destino envía un mensaje de fallo de transferencia al nodo RAN origen. La tabla de configuración de interfaz S1 y X2 puede enviarse junto con el mensaje de fallo de transferencia o el nodo RAN destino proporciona un valor de causa y el nodo RAN origen solicita la nueva tabla de configuración de interfaz S1 y X2 desde el nodo RAN destino. Como alternativa, si la interfaz S1 del nodo RAN destino no está disponible, el nodo núcleo de red envía información de la tabla de configuración sobre la interfaz S1 al nodo RAN origen.

La Figura 6 es un diagrama de flujo del método de sincronización de información de interfaz en una forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 6, el método de sincronización de información de interfaz del nodo RAN origen incluye al menos las etapas siguientes:

Etapa 601: El terminal presenta un informe de medición.

Etapa 602: Después de que el nodo RAN origen reciba el informe de medición, si el nodo RAN origen decide la transferencia y existe una conexión de interfaz X2, el nodo RAN origen envía una demanda de transferencia al nodo RAN destino a través de una interfaz X2.

Etapa 603: Si el nodo RAN destino encuentra que la interfaz S1 está desconectada o falla la asignación de recursos de radio, esto es, si falla la transferencia y se cumple la condición para iniciar la actualización de información de interfaz, el nodo RAN destino reenvía un mensaje de fallo de transferencia al nodo RAN origen. En este caso, el mensaje de fallo de transferencia puede transmitir un valor de causa del fallo. Si falla la transferencia porque ninguna interfaz S1 está configurada o la interfaz S1 no está disponible, el mensaje de fallo de transferencia puede transmitir una tabla de configuración de interfaz S1 y X2.

El valor de causa en este caso puede ser: falta de configuración de la interfaz S1 del nodo RAN destino, el estado de S1 no disponible, fallo de la asignación de recursos de radio, error de NAS, error de canal de transmisión o fallo del protocolo.

Etapa 604: Después de recibir el mensaje de fallo de transferencia, el nodo RAN origen determina la causa del fallo en función del valor de causa. Si falla la transferencia porque ninguna interfaz S1 está configurada o la interfaz S1 no está disponible y si el mensaje de fallo de transferencia transmite una tabla de configuración, el nodo RAN origen actualiza la tabla de configuración de interfaz S1 y X2 en el nodo RAN origen directamente en función de la tabla de configuración.

De no ser así, el proceso prosigue con la etapa 605 si el mensaje de fallo de transferencia no transmite ninguna tabla de configuración e indica solamente el error de configuración de S1 y si el valor de causa es que ninguna interfaz S1 está configurada o la interfaz S1 no está disponible. Si falla la transferencia debido a fallo en la asignación de recursos de radio, se finaliza el proceso.

5 Etapa 605: A través de una interfaz X2, el nodo RAN origen envía un mensaje (tal como un mensaje de demanda Config Info) al nodo RAN destino, solicitando nueva información de interfaz X2 y S1.

10 Etapa 606: La información sobre la interfaz S1 entre el nodo RAN destino y el nodo núcleo de red y/o la información sobre la interfaz X2 entre el nodo RAN destino y el nodo RAN origen se envía al nodo RAN origen.

En esta etapa, después de recibir el mensaje (tal como un mensaje Config Request), el nodo RAN destino envía una nueva tabla de información de configuración (tal como un mensaje Config Info) al nodo RAN origen.

15 La Figura 7 es un diagrama de flujo de un método de sincronización de información de interfaz en otra forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 7, el método de sincronización de información de interfaz del nodo RAN origen incluye al menos las etapas siguientes:

20 Etapa 701: El terminal presenta un informe de medición.

Etapa 702: Después de que el nodo RAN origen reciba el informe de medición, si el nodo RAN origen decide realizar la transferencia, el nodo RAN origen efectúa la lectura de la tabla de configuración de interfaz S1 y X2 y luego, decide iniciar la transferencia al nodo RAN destino a través de una interfaz S1.

25 Etapa 703: La entidad MME recibe la demanda de transferencia y determina si se cumple la condición para la iniciación de la actualización de información de interfaz. Es decir, la entidad MME determina si existe una conexión de interfaz S1 entre el nodo RAN destino y el nodo núcleo de red y entre el nodo RAN origen y el nodo núcleo de red. Si se determina que el nodo RAN destino y el nodo RAN origen están regidos por la misma entidad MME, el nodo RAN origen es notificado para actualizar la información de configuración de S1 del nodo RAN destino. El proceso prosigue con la etapa 30 704 o la etapa 704', en donde la información de interfaz S1 y/o X2 del nodo RAN destino se envía al nodo RAN origen.

Etapa 704: La entidad MME envía la información de interfaz S1 del nodo RAN destino al nodo RAN origen, en donde la información de interfaz S1 se puede enviar en un mensaje independiente o transmitirse en el mensaje de respuesta de transferencia en el proceso de transferencia o

35 Etapa 704': La entidad MME envía un mensaje al nodo RAN destino, con lo que se inicia el nodo RAN destino para enviar la información de interfaz S1 al nodo RAN origen, en donde la información de interfaz S1 puede enviarse en un mensaje independiente o transmitirse en el mensaje de respuesta de transferencia en el proceso de transferencia.

40 Etapa 705: El nodo RAN origen modifica la tabla de configuración de interfaz X2 y S1 o la tabla de transferencia de interfaz S1.

D. Se realiza una determinación sobre si se reinicia, o no, el nodo RAN.

45 E. Se realiza una determinación sobre si el Sistema Gestor de Elementos (EMS) del nodo RAN ha modificado la información de interfaz del nodo RAN.

En este caso, el proceso de envío de la información sobre la interfaz S1 y/o la interfaz X2 al nodo RAN adyacente comprende las etapas siguientes:

50 El sistema EMS del nodo RAN envía un mensaje que transmite la información de interfaz S1 y/o X2 modificada al sistema EMS que rige el nodo RAN adyacente.

55 La Figura 8 es un diagrama de flujo de un método de sincronización de información de interfaz en otra forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 8, cuando cambia la configuración, el cambio se puede notificar al Sistema de Gestión de Red (NMS) del nodo RAN adyacente a través de un mensaje y el sistema NMS del nodo RAN adyacente notifica el cambio al nodo RAN adyacente. Este método incluye al menos las etapas siguientes:

60 Etapa 1: Se realiza una determinación de si se cumple una condición para iniciar la actualización de información de interfaz.

Si se cambia la tabla de configuración del nodo RAN 1 mediante la modificación de EMS 1, se envía un mensaje Config Modificada al nodo RAN 1. Después de recibir el mensaje Config Modificada, el nodo RAN 1 actualiza la tabla de configuración de interfaz S1 y X2 memorizada. El proceso prosigue con la etapa 2.

65

Como alternativa, si cambia la tabla de configuración del nodo RAN 1, la información sobre la interfaz S1 entre el nodo RAN 1 y el nodo núcleo de red y/o la información sobre la interfaz X2 entre el nodo RAN 1 y el nodo RAN adyacente se envían al nodo RAN 2 a través de un sistema EMS, según se detalla a continuación:

5 Etapa 1': El sistema EMS 1 se notifica a través de un mensaje Config Request.

Después de recibir el mensaje Config Request, el sistema EMS 1 modifica la configuración correspondiente.

10 Etapa 2: El sistema EMS 1 envía un mensaje Config Request que transmite la información de interfaz S1 y/o X2 al sistema EMS 2 adyacente. El sistema EMS 2 modifica la tabla de configuración correspondiente en función de la información de interfaz S1 y/o X2.

15 Etapa 3: El sistema EMS 2 notifica al nodo RAN 2, a través de un mensaje Config Info, que transmite la información de interfaz S1 y/o X2.

El nodo RAN 2 modifica la tabla de configuración correspondiente en función de la información de interfaz S1 y/o X2.

20 F. Cuando ocurre la transferencia de la interfaz S1 y el nodo núcleo de red recibe el mensaje de demanda de transferencia del nodo RAN origen, se realiza una determinación de si el nodo RAN destino y el nodo RAN origen están conectados a la misma red núcleo central. Si tal fuere el caso, la información de interfaz S1 del nodo RAN destino se envía al nodo RAN origen o el nodo RAN destino se activa para enviar la información de interfaz S1 al nodo RAN origen.

25 La Figura 9 ilustra una estructura de una red de radio en una forma de realización de la presente invención. Según se representa en la Figura 9, la red de radio comprende un nodo núcleo de red 710 y nodos RAN adyacentes 720, 730 y 740. El nodo RAN 720 comprende:

una unidad de evaluación 721, adaptada para determinar si se cumple una condición para iniciar la actualización de información de interfaz y

30 una unidad de envío 722, adaptada para: Enviar la información sobre la interfaz S1 entre el nodo RAN 720 y el nodo núcleo de red 710 y/o la información sobre la interfaz X2 entre el nodo RAN 720 y el nodo RAN adyacente 730 al nodo RAN adyacente 730 si se cumple la condición para iniciar la actualización de información de interfaz.

El nodo RAN adyacente 730 comprende:

35 una unidad de recepción 731, adaptada para recibir la información de interfaz S1 y/o X2;

una unidad de procesamiento 732, adaptada para configurar o actualizar la información de interfaz del nodo RAN adyacente 730 en función de la información de interfaz S1 y/o X2 recibida y

40 una unidad de selección de transferencia 733, adaptada para: buscar la unidad de procesamiento 732 para la información de interfaz; si encuentra información sobre la interfaz X2 entre los dos nodos RAN adyacentes y se determina que existe una conexión de interfaz S1 entre el nodo núcleo de red de servicio 710 del nodo RAN adyacente origen 720 y el nodo RAN adyacente 730 que sirve como un nodo destino en función de la información de interfaz S1, se selecciona la interfaz X2 para iniciar una operación de transferencia; de no ser así, se selecciona la interfaz S1 para iniciar una operación de transferencia.

45

50 La descripción anterior revela que: la unidad de evaluación 721, en la red de radio, determina si necesita actualizarse la información de interfaz del nodo RAN. Si necesita actualizarse la información de interfaz, el nodo RAN notifica la más reciente información de interfaz S1 y/o X2 al nodo RAN adyacente 730 de forma automática. Por lo tanto, los nodos RAN adyacentes 730 y 740 se mantienen conociendo la más reciente información de interfaz X2 y la información de interfaz S1 de los nodos RAN adyacentes 730 y 740. La interfaz se determina en función de la más reciente información de interfaz S1 y/o X2, de modo que se realiza rápidamente la operación de transferencia. Los altos costes y la baja eficiencia causada por la configuración estática y la modificación manual de la información de interfaz del nodo RAN, en la técnica anterior son superadas, se evita la dificultad de evaluar si la interfaz X2 está disponible para la transferencia en la técnica anterior, se mejora la velocidad de transferencia y se reduce la carga del sistema.

55

La unidad de evaluación 721 está adaptada para:

60 determinar si ha cambiado la configuración y/o el estado de la interfaz S1 y/o la interfaz X2 del nodo RAN 720 o

determinar si el temporizador de la información de interfaz S1 y/o X2 del nodo RAN 720 ha terminado su tiempo de funcionamiento o

65 determinar si se recibe un mensaje de que el nodo RAN adyacente 730 solicita la información de interfaz S1 y/o X2 o

la determinación de si la operación de transferencia de X2 iniciada por el nodo RAN adyacente 730 para el nodo RAN 720 ha fallado o

determinar si se reinicia el nodo RAN 720 o

determinar si el sistema EMS del nodo RAN 720 ha modificado la información de interfaz del nodo RAN 720.

Según se ilustra en la Figura 9, se da a conocer un nodo RAN en una forma de realización de la presente invención. El nodo RAN 720 comprende:

una unidad de evaluación 721, adaptada para determinar si se cumple una condición para iniciar la actualización de información de interfaz y

una unidad de envío, adaptada para: enviar la información sobre la interfaz S1 entre el nodo RAN 720 y el nodo núcleo de red y/o la información sobre la interfaz X2 entre el nodo RAN 720 y el nodo RAN adyacente 730 al nodo RAN adyacente 730 si se cumple la condición para iniciar la actualización de la información de interfaz.

El nodo RAN 720 puede recibir, además, la información de interfaz del nodo RAN adyacente 730. La información de interfaz comprende: la información sobre la interfaz S1 entre el nodo RAN adyacente 730 y el nodo núcleo de red y/o la información sobre la interfaz X2 entre el nodo RAN adyacente 730 y el nodo RAN 720. En este caso, el nodo RAN 720 puede incluir, además, una unidad de selección de transferencia (no ilustrada en la Figura), que está adaptada para: buscar la información de interfaz; si encuentra la información sobre la interfaz X2 entre el nodo RAN 720 y el nodo RAN adyacente 730 así como la información sobre la interfaz S1 entre el nodo núcleo de red de servicio 710 del nodo RAN 720 y el nodo RAN adyacente 730 que sirve como un nodo destino, seleccionar la interfaz X2 para iniciar una operación de transferencia; de no ser así, seleccionar la interfaz S1 para iniciar una operación de transferencia.

Según se indica en la Figura 10, se da a conocer un nodo RAN en otra forma de realización de la presente invención. El nodo RAN 730 comprende:

una unidad de recepción 731, adaptada para recibir la información de interfaz S1 y/o X2 desde el nodo RAN adyacente 720;

una unidad de procesamiento 732, adaptada para configurar o actualizar la información de interfaz del nodo RAN adyacente 720 en función de la información de interfaz S1 y/o X2 recibida y

una unidad de selección de transferencia 733, adaptada para: buscar la unidad de procesamiento 732 para la información de interfaz; si se encuentra la información sobre la interfaz X2 entre el nodo RAN 730 y el nodo RAN adyacente 720 así como la información sobre la interfaz S1 entre el nodo núcleo de red de servicio 710 del nodo RAN 730 y el nodo RAN adyacente 720 que sirve como un nodo destino, seleccionar la interfaz X2 para iniciar una operación de transferencia; de no ser así, seleccionar la interfaz S1 para iniciar una operación de transferencia.

Según se ilustra en la Figura 10, un nodo RAN 830 se da a conocer en la tercera forma de realización del nodo RAN de la presente invención. El nodo RAN 830 comprende:

una unidad de recepción 831, adaptada para recibir la información de interfaz S1 desde el nodo RAN adyacente;

una unidad generadora de información de interfaz 832, adaptada para: determinar si existe el mismo nodo núcleo de red entre el nodo RAN 830 que sirve como un nodo origen y el nodo RAN adyacente que sirve como un nodo destino, en función de la información de interfaz S1 de la unidad generadora de información de interfaz 832 y la información de interfaz S1 recibida por la unidad de recepción 831 y generar información de transferencia indicativa de la realización de la transferencia al nodo RAN destino a través de una interfaz S1 si no existe el mismo nodo núcleo de red y

una unidad de selección de transferencia 833, adaptada para: buscar la información de transferencia generada por la unidad generadora de información de interfaz 832 durante la transferencia; si se encuentra la información sobre la transferencia realizada a través de la interfaz S1 al nodo RAN destino, seleccionar la interfaz S1 para iniciar una operación de transferencia al nodo RAN adyacente; de no ser así, seleccionar la interfaz X2 para iniciar una operación de transferencia al nodo RAN adyacente.

La primera, segunda y tercera formas de realización del nodo RAN anteriormente descritas se pueden aplicar a las formas de realización del método de sincronización de información de interfaz y al método de transferencia de comunicación y pueden soportar la función de sincronización de información de interfaz X2 y S1 y la función de transferencia de comunicación realizada en función de la información de interfaz X2 y S1. Los altos costes y la baja eficiencia causada por la configuración estática y la modificación manual de la información de interfaz del nodo RAN en la técnica anterior son superadas, se evita la dificultad de determinar si la interfaz X2 está disponible para transferencia en la técnica anterior, se mejora la velocidad de transferencia y se reduce la carga del sistema.

Es comprensible para los expertos en esta materia que la totalidad o parte de las etapas de las formas de realización anteriores se pueden poner en práctica mediante hardware instruido por un programa informático. El programa puede memorizarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador. Cuando se ejecuta, el programa realiza estas etapas:

- 5 la determinación de si se cumple una condición para iniciar la actualización de información de interfaz,
- el envío de información sobre la interfaz S1 entre el nodo RAN y el nodo núcleo de red y/o información sobre la interfaz X2 entre el nodo RAN y el nodo RAN adyacente al nodo RAN adyacente si se cumple la condición para iniciar la actualización de información de interfaz;
- 10 la recepción de la información de interfaz S1 y/o X2 y
- la configuración o actualización de la información de interfaz del nodo RAN adyacente en función de la información de interfaz S1 y/o X2 recibida.
- 15

Como alternativa, cuando se ejecuta, el programa realiza estas etapas.

- 20 Cuando ocurre la transferencia, el nodo RAN origen efectúa la lectura de la tabla de transferencia de interfaz memorizada, en donde la tabla de transferencia de interfaz incluye la información que indica si se puede realizar la transferencia a través de la interfaz S1 al nodo RAN destino.

- 25 El nodo RAN origen realiza la transferencia a través de la interfaz S1 si la tabla de transferencia de interfaz indica que se puede realizar la transferencia a través de una interfaz S1 al nodo RAN destino o en cualquier otro caso, realiza la transferencia a través de la interfaz X2.

Como alternativa, cuando se ejecuta, el programa realiza estas etapas:

- 30 El nodo RAN origen efectúa la lectura de la información de interfaz cuando se produce la transferencia, en donde: la información de interfaz incluye la información sobre si existe una interfaz X2 entre el nodo RAN origen y el nodo RAN destino y/o la información sobre si existe una interfaz S1 entre el nodo núcleo de red de servicio del nodo RAN origen y el nodo RAN destino.

- 35 El nodo RAN origen realiza la transferencia a través de una interfaz X2 si la información de interfaz indica que existe una interfaz X2 entre el nodo RAN origen y el nodo RAN destino y/o existe una interfaz S1 entre el nodo núcleo de red de servicio del nodo RAN origen y el nodo RAN destino o en cualquier otro caso, realiza la transferencia a través de una interfaz S1.

- 40 El medio de almacenamiento anteriormente mencionado puede ser una memoria ROM/RAM, un disco magnético, un disco compacto, etc.

- 45 Conviene señalar que la unidad de evaluación 721, la unidad de envío 722 y la unidad de selección de transferencia 733 en la primera forma de realización del nodo RAN de la presente invención se pueden integrar en un solo módulo de procesamiento de cálculo y la unidad de recepción 731, la unidad de procesamiento 732 y la unidad de selección de transferencia 733 del nodo RAN, en la segunda forma de realización de la presente invención pueden integrarse en un solo módulo de procesamiento o incluso todas las unidades en una forma de realización de la presente invención se pueden integrar en un solo módulo de procesamiento.

- 50 Además, conviene señalar que la unidad de evaluación 721, la unidad de envío 722 y la unidad de selección de transferencia 733, en la primera forma de realización del nodo RAN de la presente invención pueden ser módulos de función de hardware o de software y sucede lo mismo con la unidad de recepción 731, la unidad de procesamiento 732 y la unidad de selección de transferencia 733 del nodo RAN en la segunda forma de realización. La combinación de las unidades anteriores se puede vender o aplicar como un producto independiente o memorizarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador.
- 55

- La descripción detallada anterior constituye una descripción de un método de sincronización, un método de transferencia de comunicación, una red de radio y un nodo RAN en una forma de realización de la presente invención. Aunque la invención se describe a través de algunas formas de realización ejemplo, la invención no está limitada a dichas formas de realización, sino que se define por las reivindicaciones adjuntas.
- 60

REIVINDICACIONES

1. Un método de sincronización de información de interfaz, que comprende:

5 la evaluación (501), por un nodo de Red de Acceso de Radio, RAN, (720), de si se satisface una condición para iniciar la actualización de información de interfaz, en donde la condición comprende: la modificación de la configuración o del estado de la interfaz del nodo RAN o la reiniciación del nodo RAN;

10 el envío (502), por el nodo RAN (720), de la información de interfaz a un nodo RAN adyacente (730) si se cumple la condición para iniciar la actualización de la información de interfaz;

15 en donde la información de interfaz comprende información sobre una interfaz S1 entre el nodo RAN (720) y un nodo de núcleo de red (710) o información sobre una interfaz X2 entre el nodo RAN (720) y el nodo RAN adyacente (730), en donde la interfaz S1 y la interfaz X2 son interfaces de un sistema de evolución a largo plazo, LTE; en donde la información de interfaz enviada al nodo RAN adyacente (730) comprende: información sobre si existe una interfaz X2 entre el nodo RAN (720) y el nodo RAN adyacente (730) o información sobre si existe una interfaz S1 entre el nodo núcleo de red (710) y el nodo RAN (720); en donde la información de interfaz se envía al nodo RAN adyacente (730) por intermedio de la interfaz X2;

20 la recepción (503), por el nodo RAN adyacente (730), de la información de interfaz;

la configuración o actualización (504), por el nodo RAN adyacente (730), de la información de interfaz del nodo RAN adyacente (730) en función de la información de interfaz recibida.

25 2. El método según la reivindicación 1, en donde la información de interfaz enviada al nodo RAN adyacente (730) comprende, además:

información sobre si la interfaz S1 está o no disponible o

30 información sobre si la interfaz X2 está o no disponible.

3. El método según la reivindicación 1, en donde la información de interfaz se envía al nodo RAN adyacente (730) por intermedio de un mensaje de demanda de transferencia.

35 4. El método según una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el nodo núcleo de red (710) es un nodo núcleo de red de servicio del nodo RAN adyacente (730), comprendiendo dicho método, además:

40 la realización (202), por el nodo RAN adyacente (730), de una transferencia al nodo RAN utilizando la interfaz X2 si existe la interfaz S1 entre el nodo RAN y el nodo núcleo de red de servicio del nodo RAN adyacente (730); de no ser así, se utiliza el procedimiento de transferencia basado en S1.

45 5. Una red de radio, que comprende un primer nodo de Red de Acceso a Radio, RAN (720), un segundo nodo RAN (730) y un nodo de núcleo de red (710), siendo el nodo de núcleo de red (710) un nodo núcleo de red de servicio del segundo nodo RAN (730);

en donde el primer nodo RAN (720) comprende:

50 una unidad de evaluación (721), adaptada para determinar si se cumple una condición para iniciar la actualización de información de interfaz, en donde la condición comprende: la modificación de la configuración o del estado de la interfaz del nodo RAN o la reiniciación del nodo RAN y

55 una unidad de envío (722), adaptada para enviar la información de interfaz al segundo nodo RAN (730) si se cumple la condición para iniciar una actualización de información de interfaz, en donde la información de interfaz comprende información sobre una interfaz X2 entre el primer nodo RAN (720) y el segundo nodo RAN (730) o información sobre una interfaz S1 entre el primer nodo RAN (720) y el nodo núcleo de red (710), en donde la interfaz S1 y la interfaz X2 son interfaces de un sistema de Evolución a Largo Plazo, LTE; en donde la información de interfaz enviada al segundo nodo RAN (730) comprende: información sobre si existe una interfaz X2 entre el nodo RAN (720) y el segundo nodo RAN (730) o información sobre si existe, o no, una interfaz S1 entre el nodo núcleo de red (710) y el nodo RAN (720), en donde la información de interfaz se envía al segundo nodo RAN (730) por intermedio de la interfaz X2;

60 en donde el segundo nodo RAN (730) comprende:

una unidad de recepción (731) adaptada para recibir la información de interfaz;

65 una unidad de procesamiento (732), adaptada para configurar o actualizar la información de interfaz del segundo nodo RAN (730) en función de la información de interfaz recibida;

una unidad de selección de transferencia (733), adaptada para realizar una transferencia a través de la interfaz X2 si la información de interfaz, que indica una interfaz S1, existe entre el nodo núcleo de red (710) y el primer nodo RAN (720) y de no ser así, para realizar la transferencia al primer nodo RAN (720) por intermedio de la interfaz S1.

5 **6.** La red de radio según la reivindicación 5, en donde la unidad de envío (722) está adaptada, además, para enviar información sobre si la interfaz S1 está disponible o enviar información sobre si la interfaz X2 está disponible.

10 **7.** Un nodo de red de acceso a radio, RAN (720), que comprende:

una unidad de evaluación (721), adaptada para determinar si se cumple una condición para iniciar la actualización de información de interfaz, en donde la condición comprende: la modificación de la configuración o estado de interfaz del nodo RAN (720) o la reiniciación del nodo RAN (720) y

15 una unidad de envío (722), adaptada para enviar la información de interfaz a un nodo RAN adyacente (730) si la unidad de evaluación (721) determina que se cumple la condición para iniciar la actualización de información de interfaz, en donde la información de interfaz comprende información sobre una interfaz X2 entre el nodo RAN (720) y el nodo RAN adyacente (730) o información sobre una interfaz S1 entre el nodo RAN (720) y un nodo núcleo de red (710), en donde la interfaz S1 y la interfaz X2 son interfaces de un sistema de Evolución a Largo Plazo, LTE; en donde la información de
20 interfaz enviada al segundo nodo RAN (730) comprende: información sobre si existe una interfaz X2 entre el nodo RAN (720) y el segundo nodo RAN (730) o información sobre si existe una interfaz S1 entre el nodo núcleo de red (710) y el nodo RAN (720), en donde la información de interfaz se envía al nodo RAN adyacente (730) por intermedio de la interfaz X2.

25 **8.** El nodo de red de acceso a radio, según la reivindicación 7, en donde la unidad de envío (722) está adaptada, además, para enviar información sobre si la interfaz S1 está disponible o enviar información sobre si la interfaz X2 está disponible.

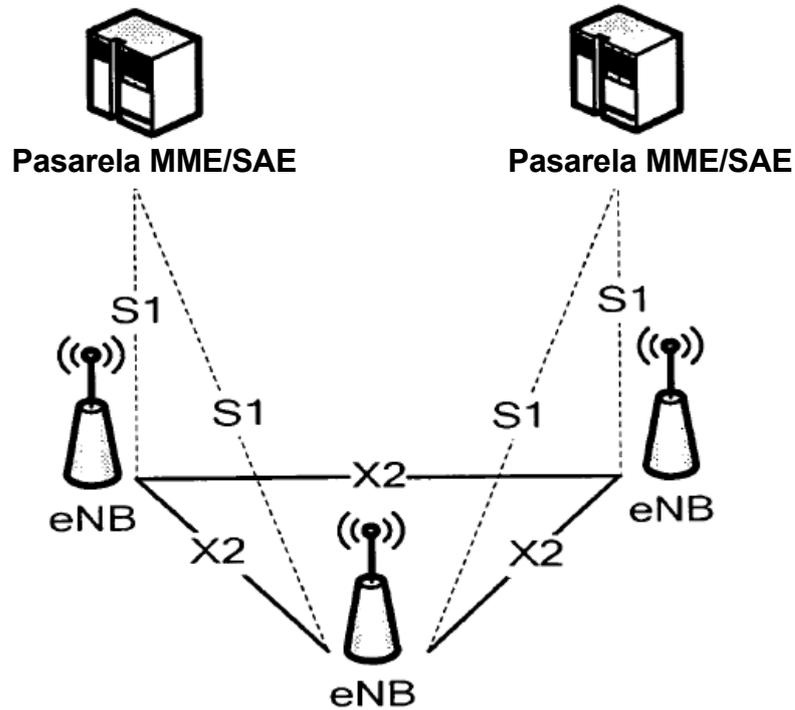


Figura 1

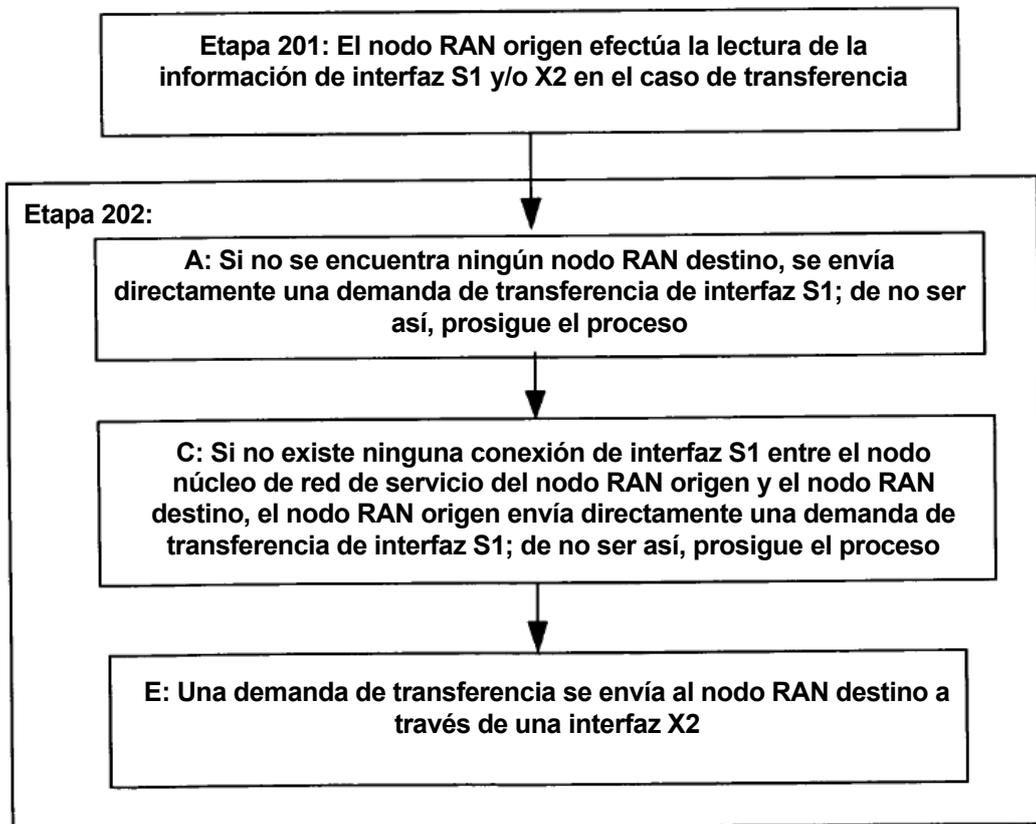


Figura 2

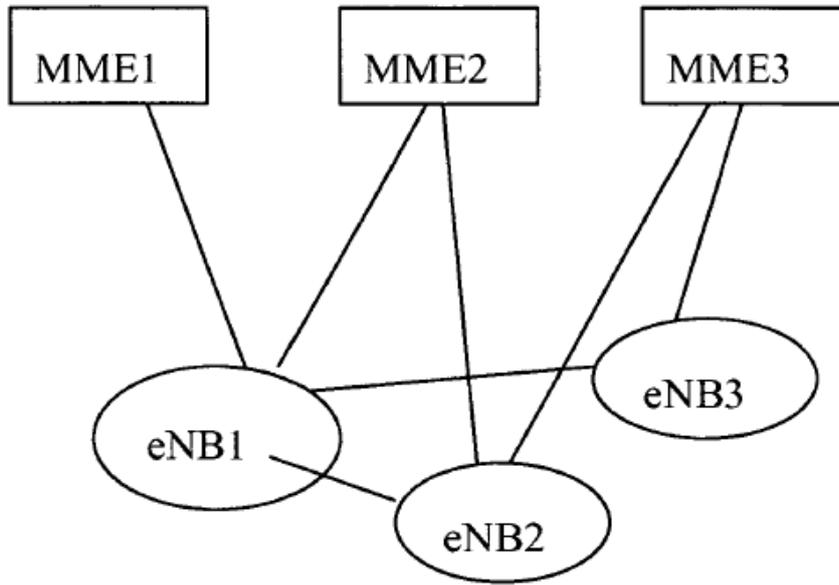


Figura 3

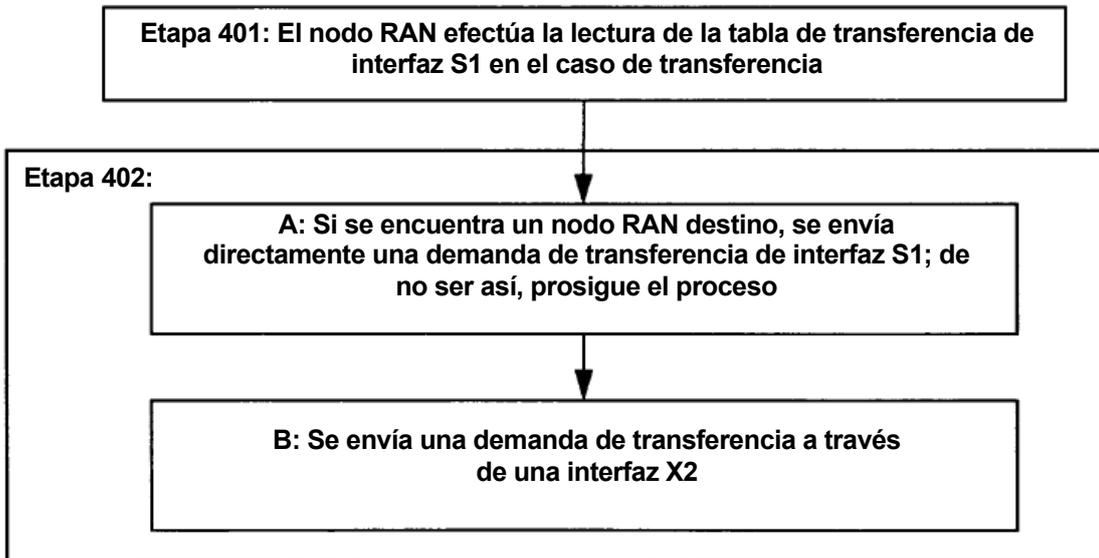


Figura 4

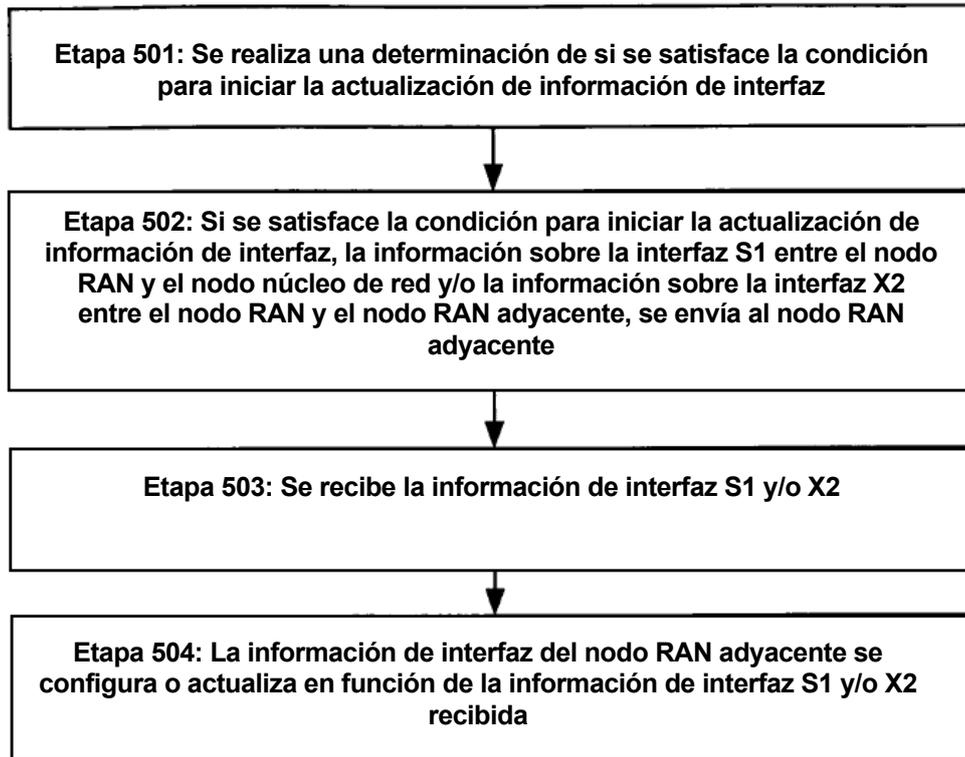


Figura 5

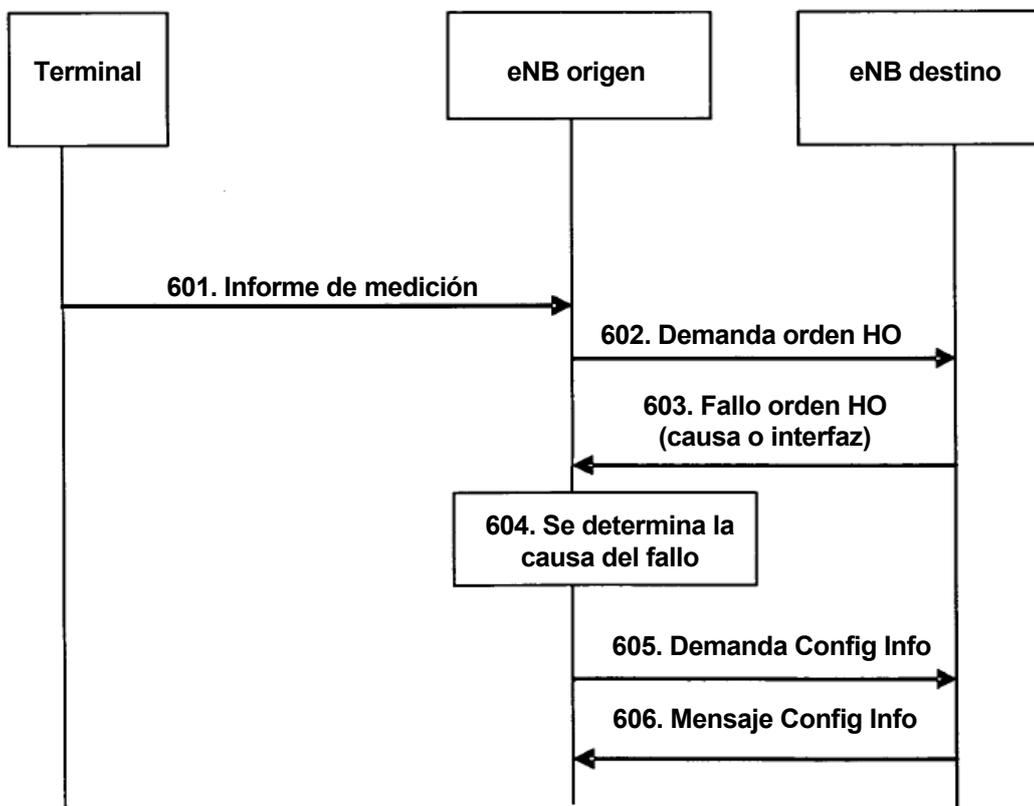


Figura 6

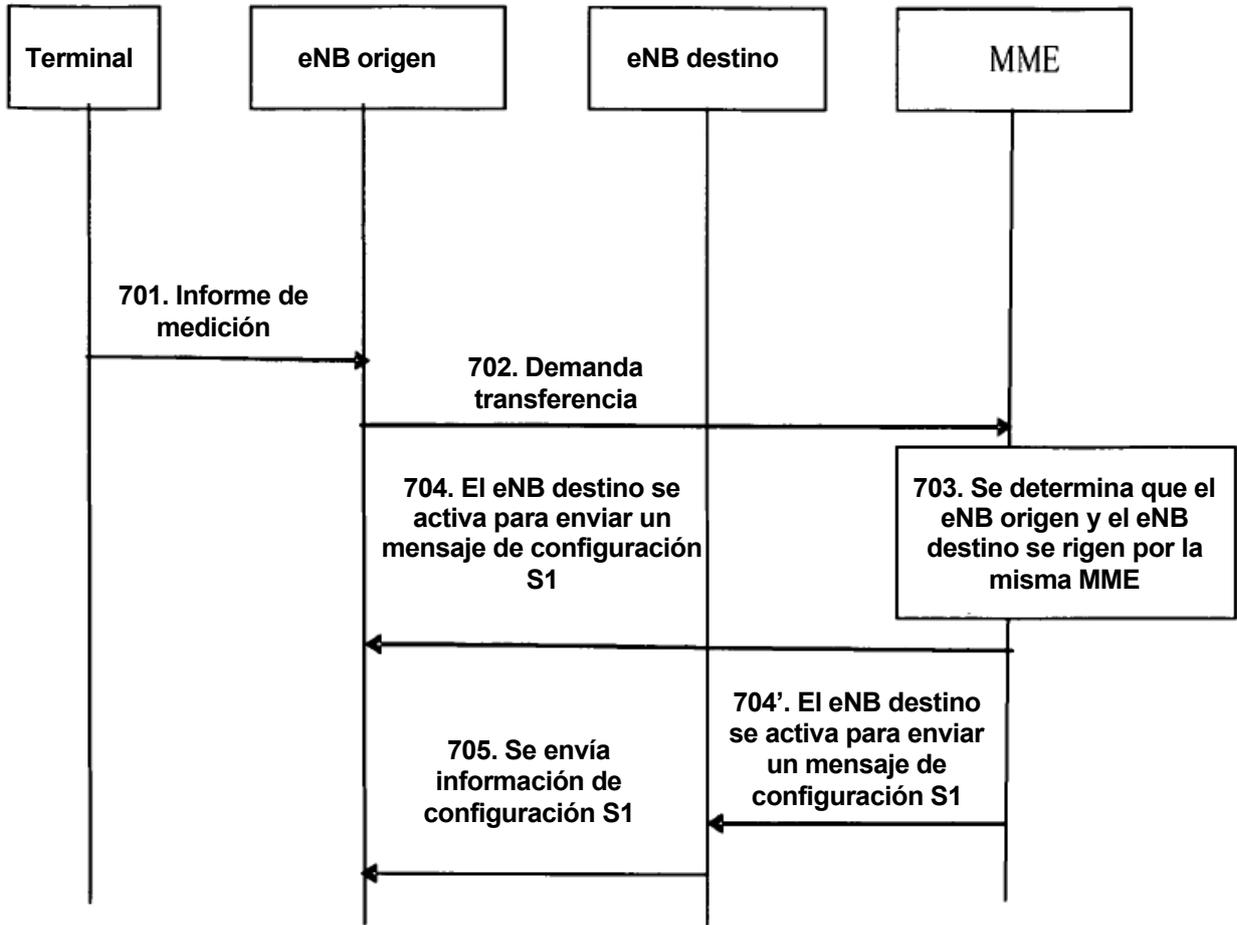


Figura 7

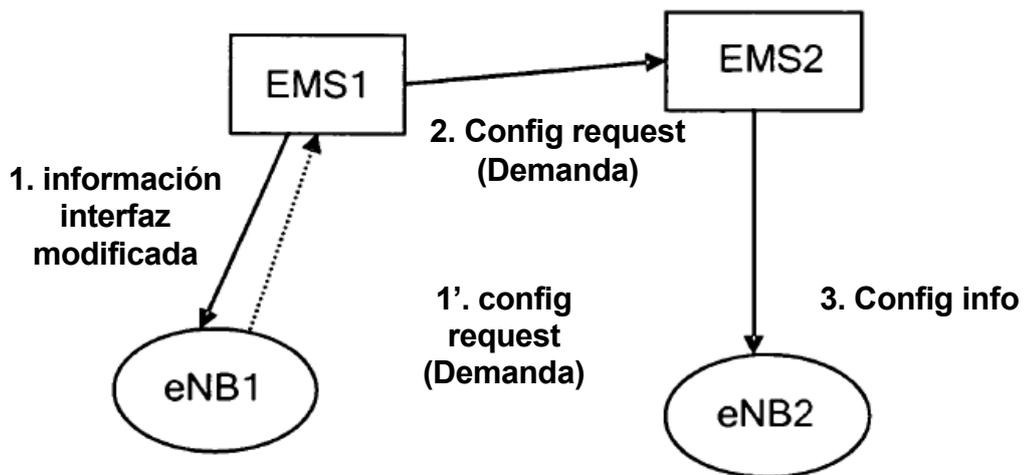


Figura 8

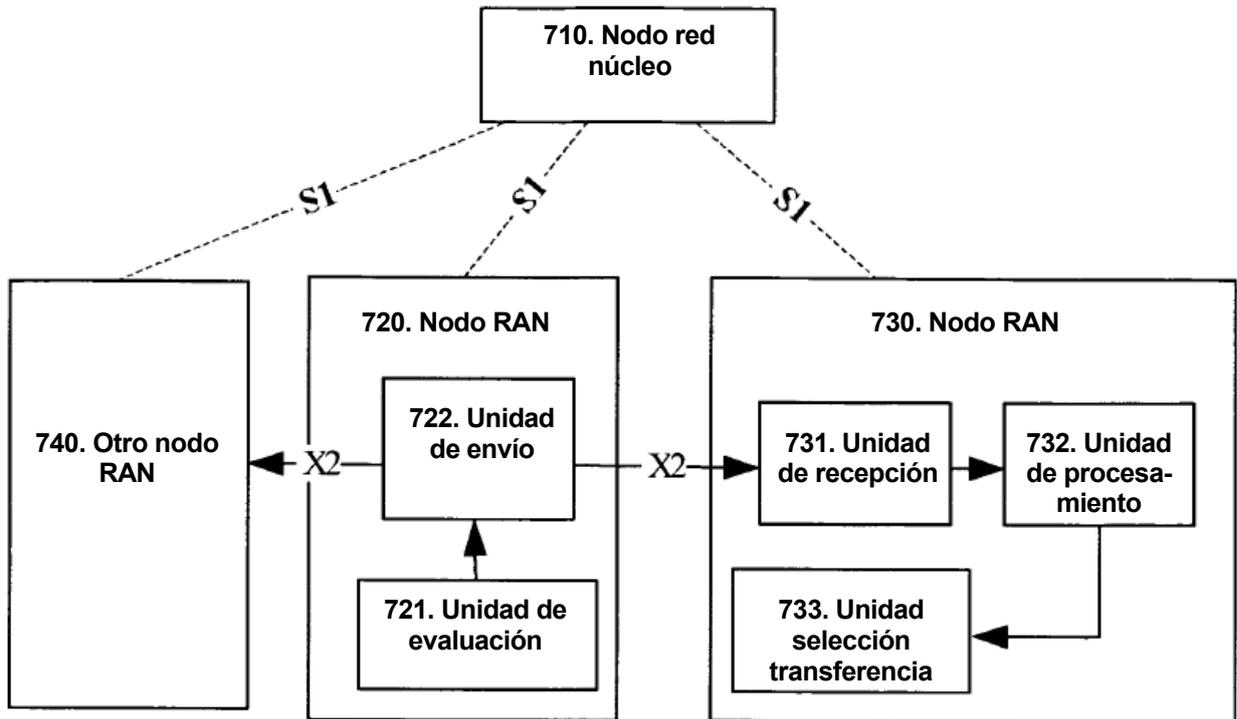


Figura 9

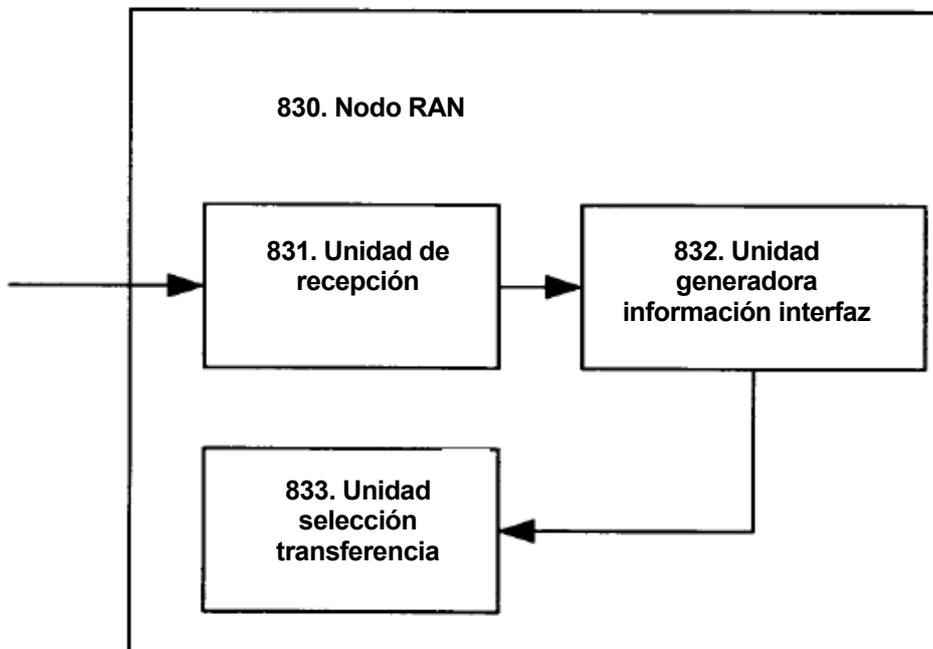


Figura 10