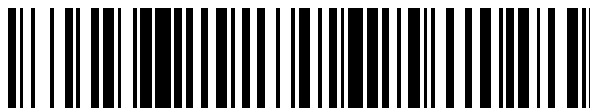


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 441 264**

21 Número de solicitud: 201230605

51 Int. Cl.:

H04W 28/02

(2009.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

24.04.2012

43 Fecha de publicación de la solicitud:

03.02.2014

71 Solicitantes:

**VODAFONE ESPAÑA, S.A.U. (100.0%)
Avda. Europa, 1 Parque Empresarial La Moraleja
28108 Alcobendas (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

**ALVES, Ricardo;
DE PASQUALE, Andrea y
DOMÍNGUEZ ROMERO, Francisco Javier**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

54 Título: **PROCEDIMIENTO PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL RECONOCIMIENTO DE MOVILIDAD EN REDES MÓVILES**

57 Resumen:

Procedimiento para la optimización del reconocimiento de movilidad en redes móviles. La invención se refiere a un procedimiento y un elemento de red para la gestión del establecimiento de conexiones de datos de un terminal de usuario asignado en una red de telecomunicaciones móviles.

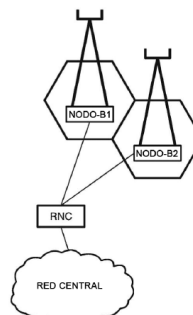


FIG. 1

PROCEDIMIENTO PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL RECONOCIMIENTO DE MOVILIDAD EN REDES MÓVILES

5 **DESCRIPCIÓN**

OBJETO DE LA INVENCIÓN

10 La invención se refiere a redes de comunicaciones inalámbricas, especialmente a una manera de mejorar la percepción de la calidad de servicio ofrecida a los clientes, así como mejorar la eficiencia de la red cuando se proporciona a los clientes aplicaciones sensibles a la movilidad.

TÉCNICA ANTERIOR

15 Con el éxito de los *smartphones* y la proliferación de las redes de telecomunicaciones móviles de alta velocidad que permiten un acceso rápido a Internet y la transferencia de datos a alta velocidad, el uso de los teléfonos se ha extendido y ha profundizado más allá del uso convencional en llamadas de voz y mensajes de texto.

20 Aún sigue siendo importante que la gente tenga la posibilidad de realizar llamadas de voz, pero ahora se añade un abanico más amplio de funcionalidades: los modernos *smartphones* ofrecen funcionalidades relacionadas más convencionalmente con ordenadores personales de uso general, proporcionan una pluralidad de funcionalidades y asumen un acceso directo constante a Internet. Es más, los ordenadores personales de uso general pueden utilizar adaptadores de red inalámbrica de área extensa (WMAN) (por ejemplo, módems 3G) para conectarse a Internet en lugar de (o además de) usar conexiones por cables o Wi-Fi.

30 Entre las aplicaciones ofrecidas por los *smartphones*, algunas de las más exitosas aprovechan los datos de localización, por ejemplo: el usuario puede recibir información relevante acerca de lugares y acontecimientos que tengan lugar en su proximidad; el usuario puede ser capaz de localizar sus lugares preferidos y encontrar el camino hasta ellos; o puede querer determinar su localización para compartir esa información con un grupo restringido de personas.

35 La movilidad –por ejemplo, cuando se usa un dispositivo móvil mientras el usuario está a bordo de un tren en movimiento– impone un esfuerzo añadido en el mantenimiento de la conectividad inalámbrica. En particular, los estándares de las telecomunicaciones celulares tratan de ofrecer una continuidad sin saltos en la conectividad que se proporciona incluso cuando un terminal móvil transita entre la cobertura de una celda y la siguiente: cuando lo hace, la red, normalmente el controlador de red radioeléctrica (RNC), infiere (por ejemplo, a partir de patrones de señalización y/o solicitudes relacionadas con la reelección de celda) que ciertos terminales son “móviles” y puede tratar a dichos terminales de manera diferente.

40 Ciertas aplicaciones (y no solo aquellas que usan datos de localización) son particularmente sensibles a la movilidad o al diferente tratamiento ofrecido por la red a terminales identificados como “móviles”. Estas aplicaciones pueden precisar una mayor asignación de recursos (por ejemplo, una mayor tasa de bits) para lograr un comportamiento óptimo que la que se puede ofrecer a un terminal móvil.

45 No obstante, debido a que el uso de la determinación de la posición y otros servicios GPS constituyó otra mejora de las redes 3G que no había sido prevista o planeada originalmente cuando se definieron los estándares en un principio, los protocolos que gestionan los datos necesarios para estas aplicaciones (las denominadas aplicaciones sensibles a la movilidad) aún continúan evolucionando y desarrollándose. Las aplicaciones conocidas por ser sensibles a la movilidad se pueden identificar mediante una inspección de paquetes de los mensajes que generan y/o reciben y la comparación con una tabla de tipos de aplicación: normalmente las cabeceras de los paquetes de datos que constituyen los mensajes incluirán una
50 identificación adecuada del tipo de aplicación con el que están asociados.
55

Hoy en día, los clientes que hacen uso de aplicaciones sensibles a la movilidad reciben el mismo tratamiento independientemente de si son estáticos o móviles. Sobra decir que un usuario que esté desplazándose puede experimentar mayores problemas usando estas aplicaciones que un usuario que

permanezca dentro de la misma zona de cobertura de la celda: esto puede deberse, por ejemplo, al hecho de que cuando se produce una transferencia (*handover*) entre celdas, la nueva celda activa, o celdas activas, pueden no tener la suficiente capacidad para ofrecer la misma calidad de servicio al usuario.

5 **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un procedimiento para la gestión y el establecimiento de conexiones de datos en un terminal de usuario conectado a una red de telecomunicaciones de radio. El procedimiento de la invención está basado en el control y análisis de las conexiones de datos generadas por el flujo de datos requerido por las denominadas aplicaciones sensibles; dichas aplicaciones necesitan una tasa de datos constante o sostenida.

Por lo tanto, el procedimiento de la invención permite el establecimiento de conexiones de datos basadas en las siguientes condiciones:

- el terminal de usuario se encuentra en estado de movilidad,
- está usando al menos una *app* sensible a la movilidad, y
- comprobación comparando con un nivel de prioridad en la QoS,

La invención busca proporcionar un procedimiento que ofrezca una mejor calidad de servicio al usuario, teniendo en cuenta si el usuario se encuentra en movimiento, al mismo tiempo que se mejora la eficiencia de la red.

Esto se lleva a cabo adoptando una política de QoS que permita añadir un parámetro, "movilidad del usuario", que defina la prioridad otorgada a un cliente para establecer conexiones de datos.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un elemento de red para llevar a cabo el procedimiento mencionado anteriormente.

30 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Para comprender mejor la invención, se proporciona una serie de dibujos. Dichos dibujos forman parte integral de la descripción e ilustran una forma de realización preferida de la invención. Los dibujos comprenden las siguientes figuras:

La figura 1 muestra una representación esquemática de una red de acceso de radio 3G, con un controlador de red de radio (RNC) y 2 Nodos B.

La figura 2 muestra a dos usuarios en dicha red, uno en movilidad y otro estático.

40 **DESCRIPCIÓN FORMAS DE REALIZACIÓN PREFERIDAS DE LA INVENCION**

La figura 1 muestra un típico ejemplo de una red de radio 3G, con un controlador de red de radio (RNC) y 2 Nodos B.

Los Nodos B son los responsables de que la interfaz de radio conecte con los terminales móviles, mientras que el RNC controla todo el proceso, los recursos y capacidades de la red de radio, constituyendo el nodo de red de radio en comunicación con la red central.

Los RNC están diseñados para reducir la carga de trabajo en la red central, y pueden gestionar todos los recursos en la parte de radio, decidiendo qué recursos están disponibles en cada celda y cómo gestionarlos, cuándo una celda puede estar congestionada y cuál es la manera más eficiente de resolver ese problema, y además se ocupa de los procesos relacionados con las diferentes transferencias que se producen cuando un usuario se encuentra en estado de movilidad.

Con la configuración actual de las redes, hay dos parámetros que se usan para decidir la prioridad de un cliente. Estos parámetros son: que la aplicación sea una aplicación sensible a la movilidad o una aplicación no sensible a la movilidad (hecho que se determina mediante la inspección de paquetes de la señalización de la aplicación) y el nivel de QoS (calidad de servicio) del cliente. Usando estos dos parámetros, se decide

la prioridad del cliente y la red le asigna más o menos recursos.

La siguiente tabla de directrices (1.1) muestra una forma típica de decidir la priorización de los clientes:

Tipo de Tráfico	QoS	Prioridad
<i>Apps</i> sensibles a la movilidad	Oro	1
<i>Apps</i> no sensibles a la movilidad	Oro	2
<i>Apps</i> sensibles a la movilidad	Plata	3
<i>Apps</i> no sensibles a la movilidad	Plata	4
<i>Apps</i> sensibles a la movilidad	Bronce	5
<i>Apps</i> no sensibles a la movilidad	Bronce	6

5 **Tabla 1.1: Actual prioridad de clientes**

Atendiendo a la anterior tabla, resulta evidente que la prioridad del cliente depende principalmente del QoS que tenga asociado, y que la tabla sigue un orden jerárquico.

- 10 En la figura 2 se muestran dos usuarios en dicha red, uno en una situación estática y el otro en movimiento.

Cuando un cliente que se encuentra en situación estática usa su teléfono móvil en dicha red, el teléfono obtiene recursos de una o más celdas en un Nodo B, y la cantidad de recursos (tasa de datos de la conexión) depende del carácter del servicio del que el cliente esté haciendo uso y de la prioridad del cliente.

- 15 Las redes 3G permiten conectar los equipos de usuario (teléfonos móviles, ordenadores con adaptadores 3G o cualquier otro dispositivo con capacidades de acceso 3G) a una pluralidad de celdas para mejorar el servicio y la calidad de recepción. Las celdas a las que se conecta el equipo de usuario se almacenan en la lista de grupo activo.

- 20 El equipo de usuario está constantemente supervisando otras celdas para decidir si deben entrar otras celdas en la lista de grupo activo o si cualquier celda presente en dicha lista de grupo activo se debería borrar de la misma y eliminar el radioenlace entre esta y el equipo de usuario.

- 25 Si el equipo de usuario detecta una celda candidata a ser incluida en la lista de grupo activo, se lo comunica a la red. Si la celda candidata perteneciera al mismo Nodo B que la celda o celdas que presten servicio y a las que esté conectado el equipo de usuario en ese momento, se añade directamente el radioenlace entre la nueva celda y el equipo de usuario. Este proceso se conoce como transferencia más suave (*softer handover*).

- 30 Sin embargo, si la celda pertenece a un Nodo B distinto al que está sirviendo al equipo de usuario, se inicia un proceso de transferencia total en el RNC. Este proceso se denomina transferencia suave. Se denomina "suave" porque en todo momento hay al menos un radioenlace establecido entre el equipo de usuario y la red de radio.

- 35 En este caso, el equipo de usuario está conectado a al menos dos Nodos B diferentes, y la combinación se realiza a nivel del RNC.

- 40 Cuando un cliente se encuentra en estado estático mientras usa su equipo de usuario, la lista de grupo activo permanecerá estable, con las mismas celdas activas en la lista durante todo el proceso de comunicación, a menos que se produzca congestión en cualquiera de las celdas y la red obligue a una o más celdas a liberar recursos.

- 45 Sin embargo, cuando el cliente se mueve mientras hace uso de su equipo de usuario, el proceso de supervisión para encontrar celdas más adecuadas se vuelve crítico y las celdas que dan servicio cambiarán a lo largo de todo el proceso.

- 50 En este caso, el equipo de usuario supervisa cuáles son las mejores celdas para conectarse, e informa a la red de radio de los resultados y las celdas que se desean agregar a la lista de grupo activo. Después, el RNC evalúa los datos recibidos desde el equipo de usuario y decide qué celdas se deberían agregar a la lista de grupo activo, e informa a los correspondientes Nodos B acerca de los recursos que deberían asignar para los nuevos radioenlaces que se establecerán con el equipo de usuario.

Como ya se ha dicho, los recursos asignados dependen de la prioridad del cliente y el carácter del servicio que esté usando el equipo de usuario.

- 5 No obstante, en la actualidad existen aplicaciones que, debido al carácter de los datos que necesitan, son sensibles a la movilidad. Estas aplicaciones pueden necesitar una mayor asignación de recursos (por ejemplo, una mayor tasa de datos) para presentar un comportamiento óptimo, pero puede ocurrir que estos recursos estén asignados a otros usuarios con mayores QoS pero que no estén moviéndose, por ejemplo *chat* de vídeo en tiempo real, *streaming* de vídeo en HD, etc.
- 10 El procedimiento descrito en la presente memoria descriptiva comprende la etapa de determinación de si el equipo de usuario está ejecutando una aplicación sensible a la movilidad; es decir, una tabla de consulta que comprende cierto número de aplicaciones de las que se sabe que son sensibles a condiciones de movilidad, o la comprobación del flujo de datos basándose en las necesidades generales de las aplicaciones, con lo que las aplicaciones de *chat* de vídeo requieren cierta tasa de datos y flujo de datos, de
- 15 manera que una vez que se detecte una aplicación de *chat* de vídeo tal como Facetime de Apple, Skype o Tango, el procedimiento de la invención sepa que se trata de una aplicación sensible que requiere un cierto flujo de datos.

- 20 Para obtener una asignación de recursos más eficiente, la presente invención sugiere la creación de un nuevo parámetro que se tendrá en cuenta a la hora de decidir qué recursos asignar a un usuario. Este nuevo parámetro consiste en si el equipo de usuario se encuentra en estado de movilidad o estático.

- 25 El uso de otro parámetro añadido de movilidad de usuario permite al operador alterar la prioridad ofrecida a los usuarios de "movilidad". De este modo, una nueva política puede conceder mayor prioridad a usuarios de "movilidad" que a usuarios con una mayor QoS pero estáticos y/o que no estén usando aplicaciones sensibles a la movilidad.

- 30 La siguiente tabla (1.2) ilustra un posible esquema de política de prioridades de los clientes cuando el parámetro añadido también se usa en los cálculos (compárese esta política con la que se ilustra en la figura 1.1:

Tipo de Tráfico	Movilidad de usuario	QoS	Prioridad
<i>Apps</i> sensibles a la movilidad	Sí	Oro	1
<i>Apps</i> sensibles a la movilidad	No	Oro	3
<i>Apps</i> no sensibles a la movilidad	Sí / No	Oro	3
<i>Apps</i> sensibles a la movilidad	Sí	Plata	2
<i>Apps</i> sensibles a la movilidad	No	Plata	5
<i>Apps</i> no sensibles a la movilidad	Sí / No	Plata	5
<i>Apps</i> sensibles a la movilidad	Sí	Bronce	4
<i>Apps</i> sensibles a la movilidad	No	Bronce	6
<i>Apps</i> no sensibles a la movilidad	Sí / No	Bronce	6

Tabla 1.2: Propuesta de prioridad de clientes

- 35 Tal como muestra la tabla 1.2, a los clientes con una QoS de plata pero que se encuentran en movilidad y están usando aplicaciones sensibles a la movilidad se les asigna una prioridad mayor que a los clientes con mayores QoS (oro) pero que no se estén moviendo o estén usando aplicaciones no sensibles a la movilidad. Lo mismo ocurre con los clientes con una QoS de bronce que poseen una prioridad más alta que clientes estáticos de plata o clientes de plata que estén usando aplicaciones no sensibles a la movilidad.

- 40 Por lo tanto, el proceso es el siguiente:

Un cliente está usando una aplicación en su equipo de usuario.

- 45 El equipo de usuario tiene al menos un radioenlace establecido con al menos una celda, y las celdas activas están registradas en la lista de grupo activo.

El RNC (el elemento de red pertinente) usa una inspección de paquetes para detectar si la aplicación usada

es sensible a la movilidad.

El equipo de usuario supervisa las celdas contiguas para detectar si existen celdas más adecuadas con las que establecer radioenlaces.

5

Si se encuentra al menos una celda (perteneciente a un Nodo B distinto al que está conectado el equipo de usuario), el equipo de usuario informa de ello al RNC.

10 El RNC determina si el usuario se encuentra en movilidad, basándose en la cantidad de solicitudes de transferencia que haya recibido desde ese equipo de usuario.

El RNC recupera desde la correspondiente base de datos el QoS asociado a ese equipo de usuario.

15 Basándose en los parámetros calculados y recuperados (aplicación sensible a la movilidad, movilidad del equipo de usuario y QoS), se establece una lista de prioridades para los equipos de usuario, en la que a los clientes que se encuentren en movilidad (provistos de un equipo de usuario que se esté moviendo) y que estén usando aplicaciones sensibles a la movilidad se les otorga una prioridad más alta que a los clientes con mayores QoS pero que no estén moviéndose y/o estén usando aplicaciones no sensibles a la movilidad.

20

Se asignan mayores recursos a clientes con prioridades más altas, lo que significa que se establecen conexiones con mayor tasa de datos (mayor ancho de banda) con equipos de usuario con prioridades más altas.

25 Debido a que todo el proceso de asignación de la prioridad se realiza a nivel del RNC, y no en la red central, se logra el beneficio añadido de obtener una mejora del enrutamiento local, decidir si debería haber un almacenamiento en la memoria temporal de la red de los contenidos *caching* y una descarga (*offload*) de Internet en el Nodo B, y todas estas decisiones se toman en la red de radio, y la red central es transparente a estas decisiones y no recibe ninguna carga de trabajo añadida.

30

Para llevar a cabo el procedimiento descrito anteriormente, el objeto de la invención también detalla un elemento de red capaz de lograr cada etapa del procedimiento de la invención, estableciendo de este modo la conectividad para al menos un equipo de usuario asignado en la red de telecomunicaciones móviles. Dicha identidad de red está provista de un módulo inspector de paquetes que inspecciona el contenido de los paquetes de datos de tráfico generados por el equipo de usuario, y este módulo inspector de paquetes lleva a cabo la inspección de paquetes de la señalización de la aplicación y también puede llevar a cabo una comprobación de una cantidad de transferencias generadas por el terminal del usuario. Una unidad de detección de movilidad del elemento de red determina si el equipo de usuario se encuentra en movilidad o no, ya que el procedimiento de la invención se basa tanto en la movilidad como en el tipo de aplicación usada con el fin de gestionar las conexiones de datos, el elemento de red también está equipado con un módulo de acceso para acceder a datos de QoS de abonado de una base de datos de QoS, y dicha base de datos es accesible dentro de la red de telecomunicaciones móviles; mediante el acceso a dicha base de datos, el elemento facilita la conectividad a un nivel seleccionado de QoS, determinándose dicha QoS mediante una tabla de directrices.

45

Como ya se dijo más arriba, las aplicaciones sensibles requieren una tasa de datos constante, y esa es la razón por la que el elemento de red puede estar equipado con un módulo comprobador de la tasa de datos para determinar aplicaciones que requieran una tasa de datos constante mínima, y dicho módulo comprobador de la tasa de datos puede comprender o acceder a una tabla de consulta con una lista de aplicaciones sensibles.

50

55

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el establecimiento de una conectividad de datos para al menos un equipo de usuario, y el procedimiento comprende, en un elemento de red de una red de telecomunicaciones móviles, las etapas de:
 - 5 realización de una inspección de paquetes de datos de tráfico generados por el equipo de usuario,
 - determinación de si el equipo de usuario se encuentra en movilidad,
 - 10 determinación de si el equipo de usuario está ejecutando una aplicación sensible a movilidad, basando dicha determinación en un análisis de los datos de tráfico recuperados durante la inspección de paquetes,
 - 15 recuperación de datos de QoS relacionados con dicho equipo de usuario desde una base de datos accesible mediante dicho elemento de red, y
 - asignación de un nivel de prioridad seleccionado entre una pluralidad de niveles de prioridad resultante de la determinación de si el terminal de usuario:
 - 20 • se encuentra en movilidad,
 - está usando al menos una aplicación sensible a movilidad, donde la sensibilidad a movilidad está relacionada con tasa y flujo de datos requeridos por la aplicación , y
 - posee un alto nivel de prioridad en la QoS,
 - 25 asignación de un nivel de tasa de datos a dicho terminal de usuario de acuerdo con el nivel de prioridad asignado a dicho terminal de usuario, en el que se asigna una mayor tasa de datos a un nivel de prioridad más alto, donde el nivel de prioridad más alto es aquel en el que el terminal de usuario:
 - se encuentra en movilidad,
 - está usando una aplicación sensible a movilidad, y
 - 30 • posee un alto nivel de prioridad en la QoS.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el elemento de red es un RNC.
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el elemento de red es un nodo B al que está asignado el terminal móvil.
4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la aplicación sensible a movilidad es una aplicación que requiere una tasa de datos constante mínima.
5. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, que también comprende la determinación de si el equipo de usuario se encuentra en movilidad mediante la comprobación de la cantidad de transferencias generadas por dicho terminal de usuario cuando tiene lugar la inspección de paquetes.
6. Un elemento de red para el establecimiento de conectividad de datos para al menos un equipo de usuario de una red de telecomunicaciones móviles, que comprende:
 - 45 un módulo inspector de paquetes que inspecciona el contenido de paquetes de datos de tráfico generados por el equipo de usuario,
 - 50 una unidad de detección para determinar si el equipo de usuario se encuentra en movilidad,
 - un módulo de acceso para acceder a los datos de QoS de abonado desde una base de datos de QoS accesible dentro de la red de telecomunicaciones móviles, y
 - 55 en la que el elemento se encuentra adaptado para facilitar conectividad para un equipo de un usuario en función de un nivel seleccionado de QoS.
 7. Elemento de red de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el módulo inspector de paquetes también está adaptado para llevar a cabo una comprobación de una cantidad de transferencias generadas por el terminal de usuario.
 - 60

8. Elemento de red de acuerdo con la reivindicación 6 o 7, que también comprende un módulo comprobador de la tasa de bits adaptado para determinar una aplicación que requiera una tasa de datos constante mínima.

5

9. Elemento de red de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el módulo comprobador de la tasa de bits comprende una tabla de consulta con una lista de aplicaciones sensibles a movilidad.

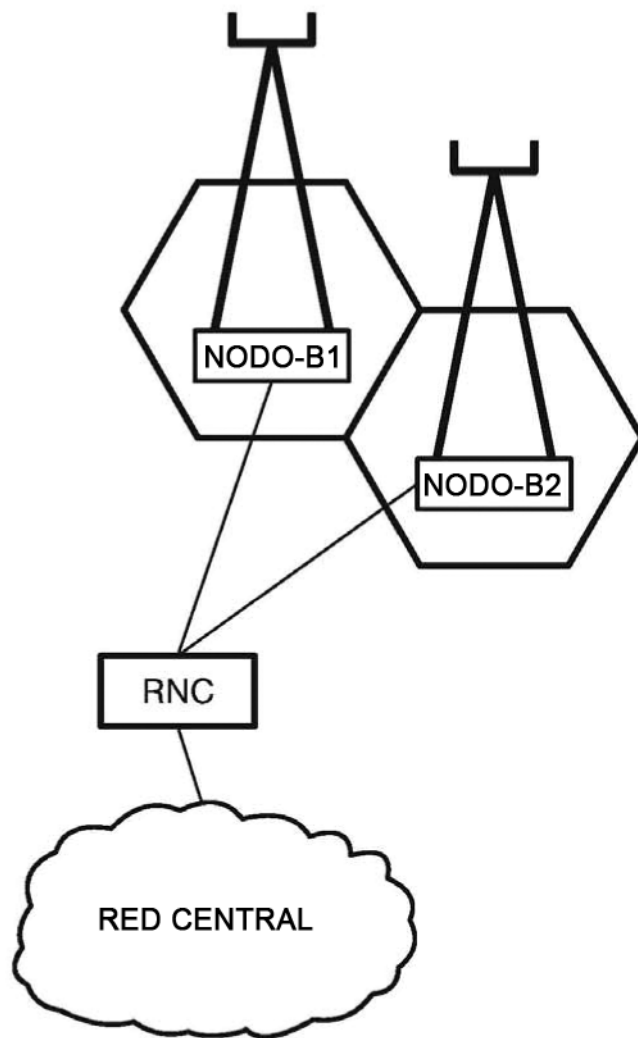


FIG. 1

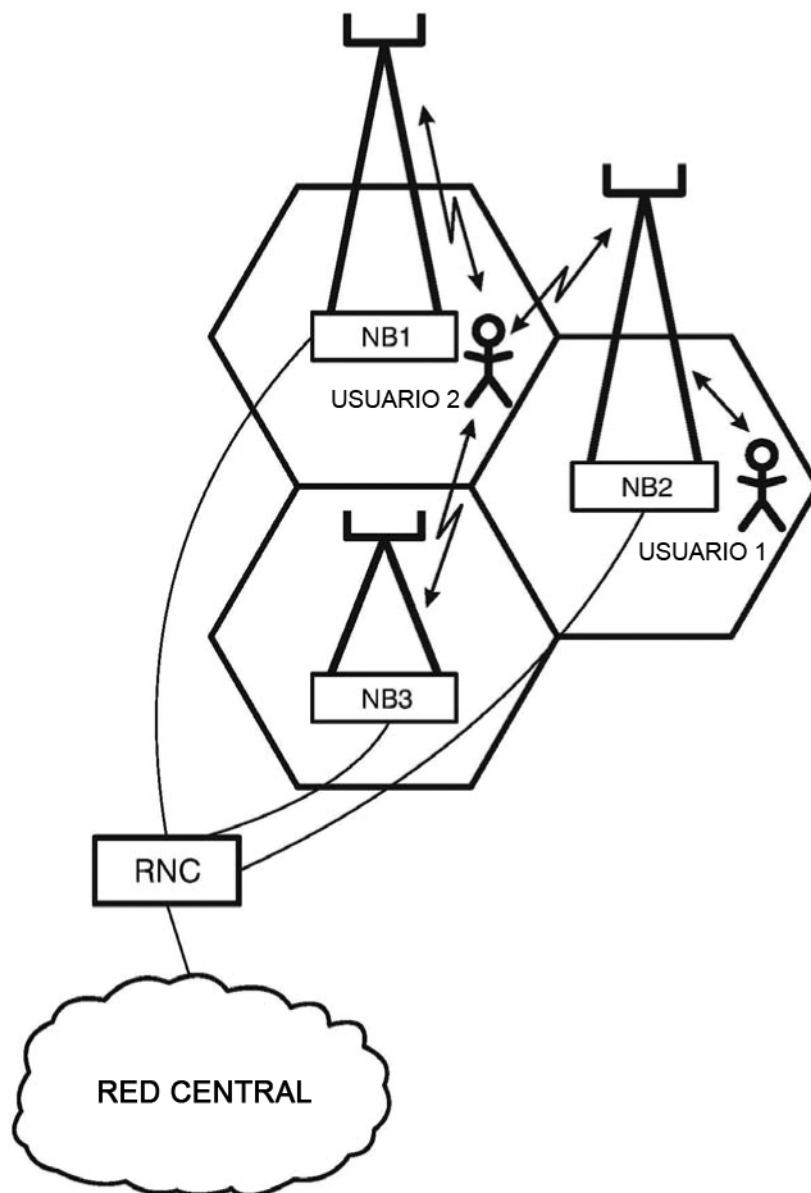


FIG. 2