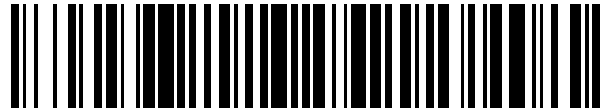


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 490 216**

51 Int. Cl.:

H04W 68/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.09.2009 E 09815599 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.06.2014 EP 2320694**

54 Título: **Método y aparato para asignar una lista de zonas de seguimiento**

30 Prioridad:

28.09.2008 CN 200810169533

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

03.09.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**YIN, YU;
HU, WEIHUA y
ZHOU, QING**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 490 216 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 y aparato para asignar una lista de zonas de seguimiento

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a una tecnología de búsqueda por radio y en particular, a una tecnología para asignar zonas de paginación de búsqueda.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En un sistema de comunicación inalámbrico, el Equipo de Usuario (UE) cambia al estado inactivo cuando ningún servicio está activo con el fin de reducir el consumo de energía y ahorrar recursos de radio. Cuando el equipo UE está inactivo, se libera la conexión entre el equipo UE y la red de comunicación. Si la red de comunicación necesita entrar en contacto con el equipo UE, la red de comunicación necesita efectuar una búsqueda por paginación del equipo UE. Múltiples zonas de cobertura inalámbricas, adyacentes entre sí, se suelen diseñar en un sistema de comunicación para controlar la carga de los mensajes de búsqueda. Cuando un equipo UE está inactivo, el alcance de la localización variable del equipo UE objeto de seguimiento por la red de comunicación es una zona de cobertura inalámbrica. Si la red de comunicación necesita efectuar una búsqueda por paginación de un equipo UE cuando el equipo UE está en una zona de cobertura inalámbrica, la red de comunicación necesita solamente efectuar la búsqueda del equipo UE dentro de la zona de cobertura inalámbrica que cubre el UE. La zona de cobertura inalámbrica se denomina, en este caso, una zona de paginación de búsqueda. Cuando el equipo UE abandona la zona de asignación de búsqueda, el equipo UE necesita notificar a la red de comunicaciones, la actualización de la información de localización del equipo UE y demandar a la red de comunicación que asigne una nueva zona de paginación de búsqueda.

En la aplicación práctica, si la zona de paginación de búsqueda es demasiado pequeña el equipo UE puede abandonar la zona de paginación actual y entra una nueva zona de paginación de búsqueda frecuentemente en el proceso de movimiento y se genera una gran señalización de actualización de búsqueda. Si la zona de paginación de búsqueda es demasiado amplia, cuando la red de comunicación realiza una búsqueda de un UE, la red de comunicación necesita enviar mensajes de paginación de búsqueda dentro de un amplio alcance, lo que da lugar a una alta carga de paginación de búsqueda. Por lo tanto, en la planificación de las zonas de paginación de búsqueda, en el desarrollo de una red de comunicaciones, necesita realizarse una solución de compromiso entre la cantidad de señalización de actualización de localización y la carga de paginación de búsqueda.

En algunas redes de comunicaciones, múltiples zonas de cobertura inalámbrica pequeñas se planifican para controlar la cobertura de la zona de paginación de búsqueda de forma flexible y para evitar el cambio de los parámetros de configuración de tipo inalámbrico y una o más zonas de cobertura inalámbricas pequeñas se suelen combinar en una mayor zona de cobertura inalámbrica que se asigna como una zona de paginación de búsqueda al equipo UE. Las pequeñas zonas de cobertura inalámbrica se denominan "zonas de paginación de búsqueda básicas". Si una zona de paginación de búsqueda incluye múltiples zonas de paginación básicas, el equipo UE no necesita iniciar una actualización de localización para la red de comunicaciones cuando el equipo UE se desplaza entre las zonas de paginación de búsqueda básicas. A modo de ejemplo, en un Sistema de Paquetes Evolucionado (EPS), se planifican múltiples Zonas de Seguimiento (TAs). Cuando se asignan zonas de paginación de búsqueda a los equipos UEs, el sistema EPS puede asignar una sola zona TA o una zona mayor constituida por múltiples TAs a un equipo UE como una zona de paginación de búsqueda sobre la base de un determinado algoritmo en conformidad con la región, tipo del usuario del UE, segmento temporal y otras diversas condiciones. Un conjunto de zonas TAs incluidas en una zona de paginación de búsqueda asignada a un equipo UE se denomina una lista de TA en el EPS. Si una zona de paginación de búsqueda asignada al UE incluye múltiples zonas TAs, el equipo UE no necesita iniciar una actualización de localización para el EPS, cuando el equipo UE se desplaza entre las zonas TAs.

En la técnica anterior, los técnicos de comunicaciones realizan una inspección in situ, analizan AS zonas de paginación de búsqueda básicas adyacentes para ser potencialmente visitadas por el UE después de que el UE se desplace a una zona de paginación de búsqueda básica y luego, configuran esta zona de paginación de búsqueda básica y las zonas de paginación básicas adyacentes para ser potencialmente visitadas como una lista de TA en la red de comunicación. Cuando la red de comunicación asigna una zona de paginación de búsqueda a un equipo UE situado en esta zona de paginación de búsqueda básica, la red de comunicación asigna la lista de TA configurada correspondiente a esta zona de paginación de búsqueda básica al UE.

En el proceso de puesta en práctica de la presente invención, el inventor encuentra que: en la técnica anterior, la zona de paginación de búsqueda, asignada por la red de comunicación al UE, es relativamente fija. En la práctica, sin embargo, el movimiento del UE, en la red de comunicación, mantiene el cambio. Para una zona de paginación de búsqueda específica o una zona de paginación de búsqueda básica, el procedimiento de actualización de localización y la carga de paginación de búsqueda, en esta zona, se mantiene en un cambio rápido y dinámico por algunos motivos. En este caso, si la zona de paginación de búsqueda configurada en la red de comunicación es relativamente fija y la zona de paginación de búsqueda asignada al UE es también fija, la zona de paginación de

búsqueda anteriormente desarrollada puede adaptarse, con dificultad, al cambio dinámico del procedimiento de actualización de localización y a la carga de paginación de búsqueda con rapidez y la red de comunicación puede ajustar difícilmente las áreas de paginación de búsqueda básicas incluidas en la zona de paginación de búsqueda asignada al UE a su debido tiempo.

5 El documento EP1838122A1 define un método para determinar una zona de localización (70) de un terminal móvil (30) en una red de telecomunicaciones celulares inalámbricas, estando el terminal móvil (30) situado en una primera zona inalámbrica de la red de telecomunicaciones celulares inalámbricas. El método comprende las etapas de:
10 obtener, para cada segunda zona inalámbrica de un grupo de segundas zonas inalámbricas, información relacionada con la probabilidad de que el terminal móvil se desplace hacia la segunda zona inalámbrica (S404) y determinar un subconjunto de segundas zonas inalámbricas a partir de la información obtenida (S405), siendo el subconjunto determinado de segundas zonas inalámbricas la zona de localización del terminal móvil.

15 El documento de Hsiao-kuang Wu et al titulado "Diseño de zona de paginación de búsqueda personal sobre la base de los comportamientos en movimiento de dispositivos móviles" hace referencia a una nueva estrategia de seguimiento de localización denominada estrategia basada en el comportamiento (BBS) sobre la base del comportamiento en movimiento del dispositivo móvil. Con la ayuda de la tecnología de búsqueda de datos, el comportamiento en movimiento de cada dispositivo móvil podría determinarse a partir de la recogida a largo plazo de los registros de movimientos del dispositivo móvil. A partir del comportamiento en movimiento de cada dispositivo
20 móvil, se estima primero la probabilidad de variación en el tiempo del dispositivo móvil y luego, se deriva la zona de paginación de búsqueda óptima de cada área temporal pertinente.

El documento EP1434398A1 da a conocer un nodo de gestión de la movilidad capaz de formar una zona de paginación de búsqueda, sin necesidad de la gestión de un registro histórico de migración en un nodo móvil y para
25 notificación de un registro histórico de migración desde un nodo móvil a una red. En el nodo de gestión de la movilidad (MAP) 1, el gestor de la movilidad 66 permite a la memoria caché de enlace 68 memorizar una dirección origen y una dirección de envío de cada nodo móvil (MN) en correlación entre sí. La memorización del registro histórico de migración 70 memoriza una frecuencia de transición de la dirección c/o memorizada en la memoria caché de enlace 68 en correlación con los prefijos antes y después de la transición. La memorización del registro
30 histórico de migración 70 define la información de la zona de paginación de búsqueda mediante un conjunto de prefijos incluidos en combinaciones que contienen prefijos comunes, a partir de combinaciones de prefijos antes y después de la transición con cada uno de los cuales está en correlación una frecuencia de transición a través de un valor de referencia predeterminado. El controlador de paginación de búsqueda 72 notifica al nodo MN esta información de zona de paginación de búsqueda.

35 El documento EP1534031A2 a conocer que en un sistema de telecomunicaciones, las zonas de paginación pueden reconfigurarse automáticamente cuando se requiera. Las zonas de paginación de búsqueda pueden reconfigurarse, de forma adaptativa, en conformidad con los cambios en un tráfico de movimientos de unidades concentradoras móviles. Las zonas de paginación de búsqueda se reconfiguran por sí mismas en función de los cambios en el tráfico de movimientos de las unidades concentradoras móviles.

40 El documento US5875400A da a conocer un método de paginación de búsqueda de un terminal móvil en un sistema de comunicación celular, cuyo método comprende el registro de la localización de cada terminal móvil a intervalos, la predicción de dicho registro de localización en un grupo probable de células dentro de las que es probable que esté
45 situado un terminal móvil, la transmisión de un primer mensaje de paginación de búsqueda para un dicho terminal móvil a las células que comprenden el grupo objeto de predicción para ese terminal móvil y la transmisión de un mensaje de paginación de búsqueda repetida a otras células del sistema si y solamente si no se recibe ninguna respuesta desde el terminal móvil al primer mensaje de paginación de búsqueda.

50 SUMARIO DE LA INVENCION

Las formas de realización de la presente invención dan a conocer un método y un aparato para asignar una lista de zonas de seguimiento (TA) para poder asignar una lista de TA de forma flexible y adecuada.

55 Un método para asignar una lista de TA incluye: la determinación de una zona TA actualmente visitada por un equipo UE y la asignación de una lista de TA a este equipo UE sobre la base de parámetros preestablecidos y en conformidad con un registro histórico de la traza de movimientos de los equipos UEs situados en la zona TA actualmente visitada por este UE, en donde si la lista de TA asignada al UE incluye múltiples TAs, el UE no necesita
60 iniciar una actualización de localización para el sistema EPS cuando el equipo UE se desplaza entre las zonas TAs y los parámetros preestablecidos son al menos uno de dentro de un umbral superior del número de zonas TAs en la lista de TA y un umbral de una suma de probabilidades de los equipos UEs que se desplazan desde la zona TA actualmente visitada a todas las zonas TAs adyacentes en la lista de TA.

65 Un aparato para asignar una lista de TA incluye: una unidad de determinación, adaptada para determinar una zona TA actualmente visitada por un UE; y una unidad de asignación de lista de TA, adaptada para asignar una lista de TA a este UE sobre la base de parámetros preestablecidos y en conformidad con un registro histórico de la traza de

5 movimientos de los equipos UEs situados en la zona TA determinada por la unidad de determinación, en donde si la lista de TA asignada al UE incluye múltiples zonas TAs, el equipo UE no necesita iniciar una actualización de localización para el sistema EPS cuando el UE se desplaza entre las zonas TAs y los parámetros preestablecidos son al menos uno de entre un umbral superior del número de zonas TAs en la lista de TA y un umbral de una suma de probabilidad de los equipos UEs que se desplazan desde la zona TA actualmente visitada a todas las zonas TAs adyacentes en la lista de TA.

10 En las formas de realización de la presente invención, una lista de TA se asigna a un equipo UE en conformidad con el registro histórico de la traza de movimientos posteriores de los equipos UEs situados en la zona TA actualmente visitada por el equipo UE. El registro histórico es equivalente a un modelo de movimientos de múltiples UEs y se actualiza en el transcurso del tiempo. De este modo una lista de TA es asignada a un equipo UE en conformidad con el modelo de movimiento actualizado de múltiples equipos UEs, lo que reduce al mínimo la cantidad de señalización de actualización de localización enviada por el equipo UE con posterioridad y la reducción de la carga de señalización consumida en la zona de paginación de búsqueda. Por lo tanto, la lista de TA asignada al equipo UE es adecuada.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

20 Para ilustrar la solución técnica bajo la presente invención o la técnica anterior con mayor claridad, a continuación se describen los dibujos adjuntos objeto de referencia en la descripción de las formas de realización de la presente invención o la técnica anterior. Evidentemente, los dibujos adjuntos, descritos a continuación, son ilustrativos y no exhaustivos. Los expertos en esta técnica pueden deducir otros dibujos a partir de dichos dibujos adjuntos sin necesidad de ningún esfuerzo creativo.

25 La Figura 1 es un diagrama de flujo de un método para asignar zonas de paginación de búsqueda en una forma de realización de la presente invención;

30 La Figura 2 ilustra una estructura de un aparato para asignar zonas de paginación de búsqueda en una forma de realización de la presente invención;

La Figura 3 ilustra un escenario operativo de aplicación de una primera forma de realización de la presente invención;

35 La Figura 4 es un diagrama de flujo de un método según una primera forma de realización de la presente invención;

La Figura 5 ilustra un escenario operativo de aplicación de una segunda forma de realización de la presente invención;

40 La Figura 6 es un diagrama de flujo de un método según una segunda forma de realización de la presente invención;

La Figura 7 es un diagrama de flujo de un método según una tercera forma de realización de la presente invención;

La Figura 8 es un diagrama de flujo de un método según una cuarta forma de realización de la presente invención; y

45 La Figura 9 es un diagrama de flujo de un método según una quinta forma de realización de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

50 La siguiente descripción detallada se proporciona en conjunción con los dibujos adjuntos con el fin de proporcionar un conocimiento a fondo de la presente invención. Evidentemente, los dibujos y la descripción detallada son simplemente representativos de formas de realización particulares de la presente invención y las formas de realización son ilustrativas por su propia naturaleza y no exhaustivas. Todas las demás formas de realización, que pueden derivarse por los expertos en esta técnica a partir de las formas de realización aquí dadas a conocer, sin ningún esfuerzo creativo, caerán dentro del alcance de protección de la presente invención.

55 Según se ilustra en la Figura 1, un método para asignar zonas de paginación de búsqueda, en una forma de realización de la presente invención, incluye las etapas siguientes:

60 Etapa S101: Determinar una zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada por un equipo UE.

Etapa S102: Asignar una zona de paginación de búsqueda al equipo UE en conformidad con un registro histórico de la traza de movimientos de los equipos UEs situados en la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada por el UE.

65 Más concretamente, la zona de paginación de búsqueda básica, actualmente visitada por el UE, se determina en función de un identificador (ID) de la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada, en donde el

identificador ID se comunica por el UE o una Red de Acceso Radio (RAN).

Una operación que acompaña a la etapa de determinar la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada por el UE puede ser: determinar al menos una zona de paginación de búsqueda básica visitada por el UE antes de que el UE penetre en la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada, a modo de ejemplo, la determinación de una primera zona de paginación de búsqueda básica que se visita la última vez por el UE antes de que el UE penetre en la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada, una segunda zona de paginación de búsqueda básica que es la última visitada por el UE antes de que el UE entre en la primera zona de paginación de búsqueda y así sucesivamente. De este modo, una zona de paginación de búsqueda puede asignarse a un equipo UE en conformidad con un registro histórico de la traza de movimientos continuos de múltiples equipos UEs situados en la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada por el UE, en donde la traza de movimientos de los equipos UEs es una traza de los equipos UEs que se desplazan desde al menos una zona de paginación de búsqueda básica anteriormente visitada por el equipos UEs a la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada por el equipo UE y a las zonas de paginación de búsqueda básicas posteriormente visitadas por los equipos UEs. Una zona de paginación de búsqueda asignada a un UE incluye al menos la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada por el UE y puede incluir al menos una zona de paginación de búsqueda básica que tiende a ser visitada por los equipos UEs después de que los equipos UEs se desplacen desde la traza de movimientos anterior, registrada en el registro histórico, a la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada por el UE. Además, la al menos una zona de paginación de búsqueda básica visitada por los equipos UEs antes de que los UEs penetren en la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada puede determinarse en función del identificador ID de al menos una zona de paginación de búsqueda básica visitada por los equipos UEs antes de que los UEs penetren en la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada, en donde el identificador ID se comunica por los equipos UEs. Si el identificador ID de la al menos una zona de paginación de búsqueda básica anteriormente visitada por los equipos UEs es el identificador ID de una sola zona de paginación de búsqueda básica, el identificador ID de una zona de paginación de búsqueda básica es el ID de la primera zona de paginación de búsqueda básica visitada la última vez por los equipos UEs antes de que los UEs se desplacen a la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada. Sobre la base del registro histórico de la traza de movimientos continuos de múltiples equipos UEs que se desplazan desde la zona de paginación de búsqueda básica anteriormente visitada a la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada y a las zonas de paginación de búsqueda básicas posteriormente visitadas, la predicción sobre la posible traza de un equipo UE con la misma traza histórica es más exacta y una zona de paginación de búsqueda más adecuada se genera para el equipo UE.

Los contenidos del registro histórico dependen de las necesidades reales en tanto que el registro histórico refleje la traza de movimientos de múltiples equipos UEs. A modo de ejemplo, el registro histórico puede incluir información que indique cuántas veces los equipos UEs, en la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada, se desplazan a otras zonas de paginación de búsqueda básicas en cada unidad de tiempo dentro de un periodo especificado. El registro histórico puede incluir: número real de movimientos de los equipos UEs desde la zona de paginación de búsqueda básica, actualmente visitada por el equipo UE, a las zonas de paginación de búsqueda básicas adyacentes a la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada, o un resultado obtenido después de que el número real de movimientos se divida o multiplique por un factor de escala. Más concretamente, si el factor de escala es menor que 1, el número real de movimientos correspondiente a las zonas de paginación de búsqueda básicas adyacentes, dentro de la zona de paginación de búsqueda, se divide por el factor de escala, en donde la zona de paginación de búsqueda es asignada a los equipos UEs situados en la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada o el número real de movimientos correspondientes a las zonas de paginación de búsqueda básicas adyacentes fuera de la zona de paginación de búsqueda se multiplica por el factor de escala, en donde la zona de paginación de búsqueda se asigna a los equipos UEs situados en la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada.

La traza de movimientos de los equipos UEs en el registro histórico, puede ser la traza de movimientos de múltiples equipos UEs. En la práctica, sin embargo, es adecuado registrar la traza de movimientos de los equipos UEs con un indicador de muestreo. En el periodo estadístico, la zona de asignación de búsqueda asignada a los equipos UEs muestreados puede incluir solamente la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada por los equipos UEs muestreados con el fin de obtener datos de movimiento continuo de los equipos UEs muestreados entre zonas de paginación de búsqueda básicas.

El registro histórico puede ser una combinación de múltiples registros históricos, que se mantienen cada uno en un segmento temporal diferente.

Si el equipo UE es estático o se desplaza solamente en la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada, en un segmento temporal específico, tal como un intervalo temporal de actualización de localización periódica, el identificador ID de la al menos una zona de paginación de búsqueda básica, anteriormente visitada, puede ser el identificador ID de la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada.

Si el registro histórico muestra que los equipos UEs situados en la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada, muy probablemente permanecerán en el interior de la zona de paginación de búsqueda básica

actualmente visitada posteriormente, la zona de paginación de búsqueda asignada al equipo UE puede incluir menos áreas de paginación de búsqueda básicas, a modo de ejemplo, incluyen solamente la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada por el UE. Además, la zona de paginación de búsqueda asignada al equipo UE puede incluir la zona de paginación de búsqueda básica que será muy probablemente visitada por los equipos UEs situados en la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada por el UE entre las zonas de paginación de búsqueda básicas adyacentes a la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada. El número de zonas de paginación de búsqueda básicas incluidas en la zona de paginación de búsqueda asignada al UE situado en la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada es menor que el número de zonas de paginación de búsqueda básicas incluidas en la zona de paginación de búsqueda asignada al UE situado en una zona de paginación de búsqueda básica diferente que muy probablemente será visitada por el equipo UE.

Además, el número de zonas de paginación de búsqueda básicas, incluidas en la zona de paginación de búsqueda asignada al equipo UE, depende de al menos uno de estos factores: segmento temporal, tipo de usuario, propiedad de usuario, propiedad de la zona de paginación de búsqueda básica y velocidad de movimiento del equipo UE.

La zona de paginación de búsqueda asignada al equipo UE puede incluir múltiples zonas de paginación de búsqueda básicas adyacentes continuas. Las múltiples zonas de paginación de búsqueda básicas adyacentes continuas son un resultado de la predicción realizada en conformidad con el registro histórico y la traza de movimientos del equipo UE entre las múltiples zonas de paginación de búsqueda básicas adyacentes continuas. En el registro histórico, el equipo UE situado en una zona de paginación de búsqueda básica, en la traza de movimientos, más probablemente se desplazará a la siguiente zona de paginación de búsqueda básica adyacente en la traza de movimientos que se desplazan a otras zonas de paginación de búsqueda básicas. En el registro histórico, después de que el equipo UE se desplace desde una zona de paginación de búsqueda básica adyacente anterior a una zona de paginación de búsqueda básica en la traza de movimientos, el equipo UE más probablemente se desplazará desde esta zona de paginación de búsqueda básica a las siguientes zonas de paginación de búsqueda adyacentes en la traza de movimientos que desplazarse a otras zonas de paginación de búsqueda básicas.

El número de múltiples zonas de paginación de búsqueda básicas continuas, en la traza de movimientos, depende de al menos uno de estos factores: tipo de usuario, propiedad de la zona de paginación de búsqueda básica, segmento temporal y velocidad de movimiento del equipo UE.

La zona de paginación de búsqueda puede asignarse al equipo UE en función de parámetros preestablecidos. Los parámetros preestablecidos pueden ser: un umbral superior de zonas de paginación de búsqueda básicas incluidas en una zona de paginación o bien, un umbral de una suma de probabilidades de los equipos UEs que se desplazan desde la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada a todas las zonas de paginación de búsqueda básicas adyacentes en la zona de paginación de búsqueda o ambas a la vez.

Una frecuencia de movimientos reciente, correspondiente a una zona de paginación de búsqueda específica incluida en la zona de paginación de búsqueda asignada a un UE, puede alcanzar o superar un umbral preestablecido de la frecuencia de movimientos reciente. La frecuencia de movimiento reciente, correspondiente a una zona de paginación de búsqueda específica, se refiere a cuántas veces un equipo UE se desplaza desde una zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada a la zona de paginación de búsqueda específica en un periodo reciente o se refiere a cuántas veces un equipo UE, que se ha desplazado desde una zona de paginación de búsqueda básica anterior a la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada se desplaza a la zona de paginación de búsqueda específica en un periodo reciente.

Las etapas en la forma de realización del método anterior y la etapa de generar y mantener el registro histórico pueden ponerse en práctica por la misma entidad de red; o bien, las etapas en la forma de realización del método anterior se ponen en práctica por una sola entidad de red y la etapa de generar y mantener el registro histórico se pone en práctica por otra entidad de red. A modo de ejemplo, suponiendo que se aplica la forma de realización del método anterior a un EPS, una Entidad de Gestión de Movilidad (MME) puede responsable para la determinación de la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada por el UE, asignado una zona de paginación de búsqueda al UE y generando y manteniendo el registro histórico; o bien, una entidad MME es responsable para determinar la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada por el UE y para asignar una zona de paginación de búsqueda al UE y nodo central es responsable de generar y mantener el registro histórico. Una o más entidades MMEs, pueden comunicar la traza de movimientos del equipo UE al nodo central y el nodo central crea o actualiza el registro en función de la traza de movimientos comunicada. Cuando se requiere por la entidad MME, o cuando se decide como necesario por el nodo central, o a la terminación del periodo establecido, el nodo central puede presentar el resultado de analizar el registro histórico a la entidad MME. La traza de movimientos comunicada por la entidad MME al nodo central puede ser de datos estadísticos en un periodo específico. El nodo central puede informar a la MME de la zona de paginación de búsqueda correspondiente a la zona de paginación de búsqueda básica, a modo de ejemplo, cuando la MME se reinicia pero la MME no memoriza ningún registro histórico de movimientos del UE. Además, el nodo central puede analizar los datos estadísticos comunicados por la MME, obtener la zona de paginación de búsqueda actualizada correspondiente a la zona de paginación de búsqueda básica y presentar el resultado del análisis a la MME a intervalos periódicos. Cuando la MME necesita asignar una

zona de paginación de búsqueda correspondiente a una zona de paginación de búsqueda básica al equipo UE, la MME puede asignar la zona de paginación de búsqueda, presentada por el nodo central, directamente al equipo UE.

5 La forma de realización del método anterior puede ponerse en práctica por diferentes aparatos. Según se ilustra en la Figura 2, uno de los aparatos para asignar zonas de paginación de búsqueda incluye:

una unidad de determinación 201, adaptada para determinar una zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada por un equipo UE; y

10 una unidad de asignación de zona de paginación de búsqueda 202, adaptada para asignar una zona de paginación de búsqueda a este equipo UE en conformidad con un registro histórico de la traza de movimientos de los equipos UEs situados en la zona de paginación de búsqueda básica determinada por la unidad de determinación 201.

15 Más concretamente, la unidad de determinación 201 puede determinar la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada por el equipo UE en función del identificador ID de la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada, en donde el identificador ID se comunica por el UE o la red RAN.

Al mismo tiempo de la determinación de la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada por el UE, la unidad de determinación 201 puede determinar al menos una zona de paginación de búsqueda básica visitada por el UE antes de que el UE penetre en la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada, a modo de ejemplo, puede determinar una primera zona de paginación de búsqueda básica que es la última visitada por el equipo UE antes de que el equipo UE penetre en la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada, una segunda zona de paginación de búsqueda básica que es la última visitada por el equipo UE antes de que el equipo UE entre en la primera zona de paginación de búsqueda básica y así sucesivamente. De este modo, la unidad de asignación de zona de paginación de búsqueda 202 puede asignar una zona de paginación de búsqueda a un equipo UE en conformidad con un registro histórico de la traza de movimientos continuos de múltiples equipos UEs situados en la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada por el equipo UE, en donde la traza de movimientos de los equipos UEs es una traza de los equipos UEs que se desplazan desde al menos una zona de paginación de búsqueda básica anteriormente visitada por los equipos UEs a la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada por el equipo UE y a al menos una zona de paginación de búsqueda básica posteriormente visitada por los equipos UEs. Una zona de paginación de búsqueda asignada a un equipo UE incluye al menos la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada por el UE y puede incluir al menos una zona de paginación de búsqueda básica que tiende a visitarse por los equipos UEs después de que los UEs se desplacen desde la traza de movimientos anterior, registrada en el registro histórico, a la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada por el UE. Además, la unidad de determinación 201 puede determinar al menos una zona de paginación de búsqueda básica visitada por los equipos UEs antes de que los UEs penetren en la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada en función del identificador ID de al menos una zona de paginación de búsqueda básica visitada por los equipos UEs antes de que los UEs penetren en la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada, en donde el identificador ID se comunica por los equipos UEs.

40 La traza de movimientos de los equipos UEs, en el registro histórico, puede ser la traza de movimientos de múltiples equipos UEs. En la práctica, sin embargo, es adecuado registrar la traza de movimientos de los equipos UEs con un indicador de muestreo. Durante la operación de muestreo para el movimiento de un equipo UE, la zona de paginación de búsqueda asignada por la unidad de asignación de zonas de paginación de búsqueda 202 a los equipos UEs muestreados incluye solamente la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada por los equipos UEs muestreados con el fin de obtener datos de movimiento continuo de los equipos UEs muestreados entre zonas de paginación de búsqueda básicas.

50 Si el registro histórico indica que los equipos UEs situados en la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada muy probablemente se desplazarán dentro de la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada con posterioridad, la zona de paginación de búsqueda, asignada por la unidad de asignación de zonas de paginación de búsqueda 202 al equipo UE, puede incluir menos zonas de paginación de búsqueda básicas, a modo de ejemplo, incluir solamente la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada por el UE. Además, la zona de paginación de búsqueda asignada al UE puede incluir la zona de paginación de búsqueda básica que muy probablemente será visitada por los equipos UEs situados en la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada por el UE entre las zonas de paginación de búsqueda básica adyacentes a la zona de paginación de búsqueda básica actualmente visitada.

60 Las unidades en el aparato anterior pueden establecerse como, o aplicarse en, la entidad MME del sistema EPS y el modo de funcionamiento de dichas unidades, en la MME, es el mismo que el modo de funcionamiento en el aparato anterior.

65 Para ayudar a los expertos en esta técnica a entender mejor la presente invención, a continuación se proporcionar varias formas de realización de la presente invención. En las formas de realización siguientes, el entorno de red es un sistema EPS, "TA" es la zona de paginación de búsqueda básica anteriormente mencionada y la "lista de TA" es la zona de paginación de búsqueda asignada al equipo UE.

ES 2 490 216 T3

La Figura 3 ilustra un escenario operativo de aplicación de una primera forma de realización de la presente invención. En esta forma de realización, TA1, TA2 y TA4, son adyacentes entre sí. TA1, TA2 y TA3 son adyacentes entre sí y TA3 es adyacente a TA5.

5 Según se ilustra en la Figura 4, el método en la primera forma de realización incluye las etapas siguientes:

10 Etapa S401: la entidad MME recibe un mensaje de demanda de actualización de área de seguimiento (TAU) que incluye un Último TAI y un TAI Actual. El Último TAI (también conocido como TAI Último Visitado) es un identificador ID de la última TA visitada por el UE antes de que el UE penetre en la zona TA actual; y el TAI Actual es un identificador ID de la zona TA actualmente visitada por el UE.

15 Etapa S402: La entidad MME localiza el registro en la Tabla 1 utilizando el Último TAI en el mensaje de Demanda de TAU como una TA origen y utilizando el TAI Actual como una TA objetivo. Si no se encuentra ningún registro, la entidad MME crea el registro. Si el registro se encuentra de forma satisfactoria, la entidad MME modifica el campo de conteo en el registro. Como un modo de modificación del campo de conteo, la MME puede añadir 1 al contador o realizar una operación de ponderación en función de la propiedad del usuario del equipo UE, TA objetivo y del segmento temporal, esto es, añadir un valor ponderado al conteo existente. A modo de ejemplo, para una TAU iniciada por un usuario de VIP, el conteo aumenta en 1.2; para una TAU iniciada por un usuario ordinario, el conteo aumenta en 1; para una TAU iniciada en horas de ráfagas el conteo aumenta en 1.2; para una TAU iniciada en segmentos temporales ordinarios, el conteo aumenta en 1.

Tabla 1

TA origen	TA objetivo	Conteo	¿Está la TA objetivo en la lista de TA preferida actual?	Conteo después de que se aplique un factor de escala (0.6)	Porcentaje	Orden porcentual	Frecuencia de movimiento reciente (número de veces por segundo, últimos 10 minutos)
TA1	TA1	500	Sí	500	51.0 %	1	7.9
TA1	TA2	500	No	30	3.1 %	4	2.0
TA1	TA3	300	Sí	300	30.6 %	2	5.3
TA1	TA4	150	Sí	150	15.3 %	3	2.5
TA3	TA1	700	Sí	700	35 %	1	8.3
TA3	TA2	200	Sí	200	10 %	4	3.0
TA3	TA3	650	Sí	650	32.5 %	2	5.1
TA3	TA5	450	Sí	450	22.5 %	3	3.5

25 Según se ilustra en la Tabla 1, un registro incluye estos campos: TA origen, TA objetivo, Conteo, ¿está la TA objetivo en la lista de TA preferida actual?, Conteo después de que se aplique un factor de escala, porcentaje, orden porcentual y frecuencia de movimiento reciente. Cada registro utiliza la zona TA origen más la zona TA objetivo como un índice. El término de "Conteo" mide cuántas veces un equipo UE o equipos UEs se desplazan desde la TA origen a la TA objetivo dentro del periodo estadístico actual. La expresión "¿Está la TA objetivo en la lista de TA preferida actual?" indica si la lista de TA asignada al equipo UE incluye la TA objetivo cuando la entidad MME asigna la lista de TA al equipo UE en la zona TA origen después de analizar los datos en el registro histórico. En la práctica, la MME puede analizar los más recientes datos en el registro histórico a intervalos tales como 10 minutos y actualizar la zona TA incluida en la lista de TA para una TA origen. La expresión "Conteo después de que se aplique un factor de escala" se interpretará a continuación. El término "Porcentaje" es una relación de un primero conteo a un segundo conteo, en donde el primer conteo es un resultado de multiplicar un factor de escala por cada registro en un conjunto de registros con el mismo valor de TA origen en la Tabla 1 y el segundo conteo es un conteo total de multiplicar el factor de escala por todos los registros en el conjunto de registros. La expresión "Reciente frecuencia de movimientos" se refiere al número de movimientos del equipo UE desde la TA origen a la TA objetivo dentro de un periodo reciente y se mide por el número de veces por segundo. El periodo estadístico de "Reciente frecuencia de movimientos" no es necesariamente igual a, pero puede ser más corto que, el periodo estadístico del número de movimientos desde la TA origen a la TA objetivo.

La Tabla 1 es solamente un ejemplo. En la práctica, el contenido de la tabla depende de las necesidades reales. A

modo de ejemplo, el término “Conteo” no coexiste necesariamente con la expresión “Conteo después de que se aplique un factor de escala”.

5 La entidad MME calcula y recupera el porcentaje de movimientos desde una TA origen a cada TA objetivo en tiempo real o a intervalos periódicos y clasifica los movimientos en función del porcentaje. El porcentaje en la estadística refleja la probabilidad de que el equipo UE se desplace desde una TA origen a cada TA objetivo. La entidad MME puede calcular también la frecuencia de desplazamiento desde la TA origen a la TA objetivo recientemente (tal como en los últimos 10 minutos).

10 Tomando a modo de ejemplo, los cuatro primeros registros en la Tabla 1, la entidad MME recibe y realiza el conteo de 1000 mensajes de Demanda de TAU en los que el Último TAI es el identificador ID de TA1. En dichos mensajes de Demanda de TAU, existen 500 mensajes de Demanda de TAU en los que la TA objetivo es todavía TA1, con la clasificación de número 1; existen 300 mensajes de Demanda de TAU en los que la TA objetivo es TA3, con la clasificación de número 2; existen 150 mensajes de Demanda de TAU en los que la TA objetivo es TA4, con el número de clasificación 3; y existen 50 mensajes de Demanda de TAU en los que la TA objetivo es TA2, con el número de clasificación de 4.

20 No obstante, los cuatros registros no significan que las zonas TAs adyacentes de TA1 sean TA2, TA3 y TA4 solamente. TA1 puede tener otras zonas TAs adyacentes, pero ningún movimiento del UE desde TA1 a la TA adyacente ha sido reflejado en la estadística por motivos tales como las líneas de comunicación y la entidad MME no mantiene ningún registro de movimientos desde TA1 a las zonas TAs adyacentes.

25 Conviene señalar que la TA actualmente visitada por el UE está necesariamente incluida en la lista de TA asignada. De este modo, cuando la entidad MME clasifica los registros en porcentaje, la MME no calcula necesariamente ni clasifica los porcentajes para los registros cuya TA objetivo sea la TA origen, sino que calcula y clasifica los registros en porcentaje, en donde la TA objetivo en el registro no es la TA origen.

30 La etapa S403 ocurre después de la etapa S402: Después de recibir un nuevo mensaje de demanda de conexión o un mensaje de Demanda de TAU desde un equipo UE, la entidad MME encuentra zona TA a la que muy probablemente se desplazará el equipo UE desde la TA identificada por el TAI Actual incluido en el mensaje, añade la TA encontrada a la lista de TA y asigna la lista de TA al equipo UE que envía el mensaje. Conviene señalar que en el momento de asignar una lista de TA al equipo UE, el TAI Actual corresponde a la TA origen en la Tabla 1, de modo que es factible determinar la TA o las TAs a las que muy probablemente se desplazará el equipo UE.

35 Suponiendo que el TAI Actual incluido en la demanda de conexión o en la Demanda de TAU es el identificador ID de TA1, según el orden porcentual en la Tabla 1, la entidad MME determina el orden de probabilidades de ser la siguiente TA visitada por el equipo UE en TA1 y el orden de alta probabilidad a baja probabilidad es: TA1-> TA3 -> TA4 -> TA2.

40 Los dos parámetros siguientes pueden configurarse en la entidad MME:

(a) un umbral superior del número de zonas TAs en una lista de TA

45 A modo de ejemplo, se estipula que una lista de TA puede incluir tres TAs como máximo. Si el TAI Actual incluido en la Demanda de Conexión o Demanda de TAU es el identificador ID de TA1, en conformidad con los registros en la Tabla 1 y el umbral, la entidad MME determina que la lista de TA asignada al UE incluye TA1, TA3 y TA4.

(b) el umbral de la suma de probabilidades de que los equipos UEs se desplacen desde la TA actual a todas las TAs en la lista de TA.

50 A modo de ejemplo, el umbral establecido es del 80 %. Si el TAI Actual incluido en la Demanda de Conexión o Demanda de TAU es el identificador ID de TA1, en conformidad con los registros en la Tabla 1 y el umbral, la entidad MME determina que la suma de las probabilidades de desplazamiento desde TA1 a TA1, TA3 y TA4 es del 81.6 %, que es mayor que el 80 %. Por lo tanto, la lista de TA asignada al UE incluye TA1 y TA3.

55 Cuando la entidad MME asigna una lista de TA al UE, (a) y/o (b) anteriores sirven como condiciones restrictivas de la asignación.

60 Los valores de los parámetros (a) y (b) anteriores se determinan en función de las necesidades reales. Más concretamente, los valores de dichos parámetros dependen del tipo de usuario, de la zona TA, del segmento temporal y de la propiedad o característica de un usuario único. En este caso, existen varias realizaciones, a modo de ejemplo, de establecimiento de los parámetros:

65 Para el UE que implica menos llamadas y mensajes cortos, el número máximo de TAs asignadas en una lista de TA puede ser un mayor valor y la finalidad primaria es controlar la cantidad de señalización de actualización de localización;

para el equipo UE que se desplaza a lo largo de una ruta, el número máximo de TAs permitidas en una lista de TA puede ser un mayor valor y la finalidad primaria es controlar la magnitud de la señalización de actualización de localización;

- 5 en horas punta, el número máximo de zonas TAs permitidas en una lista de TA puede ser un valor mayor y la finalidad primaria es controlar la magnitud de la señalización de actualización de localización; y

10 para el equipo UE que se desplaza a una alta velocidad, el número máximo de TAs permitidas en una lista de TA puede ser un valor grande y la finalidad primaria es controlar la magnitud de la señalización de actualización de localización. La entidad MME puede determinar la velocidad de movimiento del equipo UE en función de la frecuencia del equipo UE que envía los mensajes de Demanda de TAU ordinarios (esto es, no los mensajes de Demanda de TAU enviados periódicamente) de forma continua en una unidad de tiempo. A modo de ejemplo, el equipo UE envía un mensaje de Demanda de TAU 4 veces por hora, que es mayor que el umbral de 3 veces por hora, pero el número máximo de zonas TAs permitidas en una lista de TA para este UE es 6 y por lo tanto, la entidad MME aumenta el número máximo de TAs permitidas en la lista de TA asignada al UE, esto es, modifica el umbral a 7.

20 Conviene señalar que: si el TAI Actual incluido en la Demanda de Conexión o la Demanda de TAU es el identificador ID de TA1 y la MME determina que el UE muy probablemente desplazará desde TA1 a TA3 y TA4, la entidad MME permite siempre que la lista de TA incluya a TA3 y TA4 cuando el UE inicie la TAU utilizando TA1 como la TA actual. No se inicia ninguna TAU (excepto la TAU periódica) cuando el equipo UE se desplaza entre zonas TAs en la lista de TA. Por lo tanto, el número de mensajes de Demanda de TAU enviados será relativamente pequeño cuando el UE se desplace desde TA1 a TA3 y TA4 posteriormente. De este modo, el porcentaje del equipo UE que se desplaza a la TA menos probable (tal como TA2) aumentará relativamente. Transcurrido un tiempo, es posible que el porcentaje de movimientos desde TA1 a TA2 tenga una clasificación más alta y la MME determina que el equipo UE más probablemente se desplazará desde TA1 a TA2 que a TA4. El porcentaje de movimiento de TA4 se clasifica en tercer lugar previamente. Cuando el equipo UE inicia TAU utilizando TA1 como la TA actual, la entidad MME puede añadir TA2 en la lista de TA. De hecho, el número de mensajes de Demanda de TAU entre TA3 y TA4 disminuirá. Es decir, el número de mensajes de Demanda de TAU entre todas las zonas TAs adyacentes en la lista de TA disminuirá. Dicho de otro modo, el orden porcentual de la frecuencia de desplazamiento desde una TA a otras TAs puede ser inestable.

Para dichos problemas, se describirán a continuación dos soluciones correctoras:

- 35 (u) Un campo de "frecuencia de movimiento reciente" se introduce en la Tabla 1. El campo de "frecuencia de movimiento reciente" se refiere a la frecuencia de desplazamiento desde una TA a otra en un periodo reciente. Puede establecer un valor umbral de la frecuencia de movimiento reciente. La entidad MME añade la TA objetivo correspondiente a la frecuencia de movimiento reciente en la lista de TA preferida actual solamente si una frecuencia de movimiento reciente alcanza o supera el umbral. A modo de ejemplo, se supone que el umbral es de tres veces por segundo y el indicador TAI Actual incluido en la Demanda de Conexión o Demanda de TAU es el identificador ID de TA1. Cuando la entidad MME asigna la lista de TA al UE, puesto que el equipo UE en TA1 se desplaza a TA1 y TA3 a una frecuencia de más de 3 veces por segundo en el periodo reciente, pero el equipo UE se desplaza a TA2 y TA4 a una frecuencia de menos de 3 veces por segundo en el periodo reciente, la entidad MME añade TA1 y TA3 a la lista de TA, pero no añade TA2 o TA4 a la lista de TA. Además, si una frecuencia de movimiento reciente es menor que el valor umbral, la entidad MME puede ignorar el registro de la frecuencia de movimiento reciente al calcular o clasificar el valor porcentual.

50 Después de que una zona TA objetivo se añada a la lista de TA preferida de una TA origen, el registro de movimiento desde la TA origen a la TA objetivo ya no está restringido por el umbral de frecuencia de movimiento. Es decir, cuando la MME encuentra que la frecuencia de movimiento de desplazamiento desde la TA origen a la TA objetivo es menor que el valor umbral, la MME no excluye la TA objetivo de la lista de TA preferida, pero sigue aplicando la TA objetivo en el cálculo y clasificación porcentual y la TA objetivo puede clasificarse la última y excluirse de la lista de TA preferida de la TA origen. En este caso, el registro de movimiento desde la TA origen a la TA objetivo se restringe de nuevo por la frecuencia de movimiento reciente.

55 El periodo estadístico de la frecuencia de movimiento reciente puede ser corto y puede ser diferente del periodo de recuperación de otros datos en el registro.

- 60 (v) En el momento de la clasificación de los porcentajes, para los registros cuya TA objetivo está fuera de lista de TA preferida actual correspondiente a la TA origen, el valor del campo de "conteo" puede multiplicarse por un factor de escala p y luego, se calcula el porcentaje y se clasifica junto con otros registros. El factor de escala p puede obtenerse de esta manera: en el mismo periodo estadístico comparable, después de que una TA objetivo se añada a una lista de TA, la MME calcula la relación del "número de mensajes de Demanda de TAU desde la TA origen correspondiente a la lista de TA a la TA objetivo" con respecto al número objeto de conteo antes de que la TA objetivo se añada a la lista de TA y la relación es el factor de escala p. El factor de escala p puede configurarse de forma empírica y ajustarse y optimizarse sobre una base permanente. En la Tabla 1, el factor de escala p es 0.6 de

forma fija. No obstante, el factor de escala p puede generarse, de forma dinámica, en función del resultado estadístico de la MME. El factor de escala p puede ser un valor globalmente uniforme o un valor que varía con la región, segmento temporal, TA origen y TA objetivo.

- 5 No obstante, si el conteo correspondiente a la TA objetivo no se añade en la lista de TA no se multiplicará por el factor de escala p , y el conteo correspondiente a la TA objetivo añadido en la lista de TA puede dividirse por el factor de escala p .

Además, la solución (u) y la solución (v) pueden aplicarse de forma simultánea o por separado.

- 10 Según el protocolo, si un equipo UE inactivo no se desplaza fuera de la zona de paginación de búsqueda actual dentro de un segmento temporal específico y se inicia un procedimiento de actualización de localización, el equipo UE necesita iniciar un procedimiento de actualización de localización especial, esto es, un procedimiento de actualización de localización periódica, para notificar la localización actual de equipo UE a la red y mantener la sincronización entre el equipo UE y la red. En un sistema EPS, el procedimiento de actualización de localización periódica es un procedimiento de TAU periódico. Si la MME encuentra que el equipo UE es una zona TA origen que se desplaza a la TA origen a un más alto porcentaje en función de los mensajes de Demanda de TAU enviados por el UE, ello indica que los usuarios en la TA origen permanecen primariamente estáticos o se desplazan desde la TA origen, a modo de ejemplo, dentro de una zona residencial o locales de oficinas. De este modo, la MME puede asignar una lista de TA que incluya menos zonas TAs al equipo UE de tal modo que una TA en orden represente un ahorro de carga. Dichas características estadísticas pueden variar en el tiempo. A modo de ejemplo, las características estadísticas de una TA en horas punta son diferentes de las existentes en segmentos temporales ordinarios.

- 25 En la técnica anterior, el Último TA1 se define como la TA visitada por el equipo UE antes de que el UE penetre en la zona TA actual y siempre es diferente de la TA actual. Por lo tanto, la MME es incapaz de conocer si el equipo UE permanece en la TA actual durante un largo periodo de tiempo en conformidad con el mensaje de actualización de ruta periódica. Con el fin de optimizar la asignación de la lista de TA cuando el equipo UE es estático, las formas de realización de la presente invención establecen un método para el Último TAI. A modo de ejemplo, cuando el equipo UE confirma que el UE ha permanecido en una zona TA durante un periodo más largo que un valor umbral, el equipo UE establece el Último TAI para el ID de la TA actual cuando se inicia la actualización de la ruta periódica.

Más concretamente, el Último TAI puede establecerse en la forma siguiente:

- 35 El equipo UE establece el valor del Último TAI memorizado para el identificador ID de la TA actualmente visitada por el UE en el momento de conseguir su conexión;

El equipo UE actualiza el último indicador TAI para el identificador ID de la TA actual cuando el equipo UE se desplaza desde la TA actual a otra TA;

- 40 El equipo UE establece el valor del Último TAI memorizado al identificador ID de la TA actual siempre que el UE realice la TAU periódica; o bien, el equipo UE establece el Último TAI al ID de la TA actual solamente si el UE no se desplaza desde la TA actual a otra TA dentro de N veces continuas de TAU periódica, en donde el valor de N puede configurarse en el UE o elegirse desde la red.

- 45 En el mensaje de Demanda de TAU enviado en el procedimiento de TAU, el equipo UE establece siempre el Último TAI en el mensaje al valor del Último TAI Actualmente memorizado por el UE.

- 50 Cuando la probabilidad de múltiples equipos UEs en una TA desplazándose a TA alcanza o supera un valor umbral preestablecido, la MME determina que el equipo UE suele mantenerse estático dentro de esta zona TA (a modo de ejemplo, la zona TA cubre locales de oficinas). Por lo tanto, la MME puede disminuir las zonas TAs incluidas en la lista de TA de forma adecuada cuando se asigna una lista de TA al UE en esta zona TA.

- 55 Para optimizar todavía más el proceso de generación de la lista de TA, la MME puede realizar una búsqueda hacia delante en el registro histórico de la traza de movimientos del UE. Más concretamente, en el registro histórico, la posteriormente traza de movimientos del equipo UE en la zona TA actual pasa a través de múltiples TAs adyacentes continuas, la zona de paginación de búsqueda asignada al UE incluye las zonas TAs adyacentes continuas múltiples correspondientes a la traza de movimientos. A modo de ejemplo, en conformidad con los cuatro registros en la Tabla 1, la MME determina que ningún equipo UE se ha desplazado desde TA1 a TA5 directamente hasta ahora, puesto que TA1 no es adyacente a TA5 o por que la probabilidad de que el equipo UE se desplace desde TA1 a TA5 directamente es muy baja por algunos motivos, aunque estén adyacentes entre sí. Se supone que en conformidad con las condiciones de filtrado, la entidad MME decide añadir TA3 en la lista de TA cuya TA actual es TA1, pero en conformidad con los últimos cuatro registros en la Tabla 1, la MME determina que el UE en TA3 más probablemente se desplazará a TA5 y por lo tanto, la MME añade también TA5 en la lista de TA. De este modo, si la MME se desplaza desde TA1 a TA3 y luego, se desplaza desde TA3 a TA5, la MME no iniciará ninguna TAU, con lo que se ahorra la señalización correspondiente. En este caso, TA1, TA3 y TA5 se denominan “tres zonas TAs adyacentes

continuas”.

Suponiendo que el equipo UE está actualmente situado en TA1, la probabilidad aproximada de que el equipo UE se desplace desde TA1 a TA2, TA3....TA_{N-1} y por último a TA_N es:

5

$$P_N = P_{1\#2} * P_{2\#3} * \dots * P_{N-2\#N-1} * P_{N-1\#N}$$

En la fórmula anterior, P_{M#N} es una relación del conteo de movimientos desde TA_M a TA_N en la Tabla 1 al conteo total de movimientos desde TA_M a todas las TAs adyacentes.

10

La profundidad de la búsqueda hacia delante, realizada por la MME, suele ser de 1 a 5. Más concretamente, la profundidad puede configurarse en función del tipo de usuario, TA, segmento temporal y velocidad de movimiento del UE. En general, una mayor profundidad de la búsqueda hacia delante puede aplicarse al equipo UE que se desplaza con rapidez. A modo de ejemplo, la frecuencia de TAU ordinaria actual objeto de conteo para un equipo UE es 4 veces por hora, que supera el umbral de frecuencia de 3 veces por hora y la profundidad de búsqueda hacia delante establece para el UE es 3. Por lo tanto, la MME puede aumentar la profundidad de búsqueda hacia delante del equipo UE en 1 y establecerse en 4.

15

En el proceso de búsqueda hacia delante, la profundidad de búsqueda está limitada al número máximo de zonas TAs incluidas en la lista de TA asignada al equipo UE. Mientras tanto, para cada etapa de búsqueda en la ruta de búsqueda hacia delante, la adición de una nueva TA adyacente en la lista de TA se controla por un valor mínimo de la suma de probabilidades de desplazamiento desde la TA actual a una TA adyacente en cada etapa de búsqueda, en donde la TA adyacente es una TA adyacente a la TA actual en la lista de TA recientemente objeto de acceso. Es decir, el valor mínimo de la suma de probabilidades es aplicable a cada etapa de búsqueda. La suma de probabilidades puede variar por la profundidad de búsqueda. A modo de ejemplo, en una búsqueda hacia delante desde la TA1 actualmente visitada por el UE, en la primera etapa de búsqueda, las zonas TAs adyacentes, cuya probabilidad de movimiento no es inferior al 80 %, se añaden en la lista de TA. Suponiendo que TA3 y TA4 se añaden en la lista de TA, la siguiente etapa de búsqueda se realiza para una de las trazas de movimientos (tal como TA3) y las zonas TAs adyacentes cuya probabilidad de movimiento no es inferior al 70 % se añaden en la lista de TA.

20

25

30

La MME puede realizar una búsqueda hacia delante para múltiples trazas de movimientos posteriores posibles del equipo UE en función de la información en el registro histórico. A modo de ejemplo, en el proceso de búsqueda anterior, la búsqueda puede realizarse a lo largo de dos rutas: TA1 -> TA3 y TA1 -> TA4.

35

En algunas circunstancias, varias zonas TAs pueden formar un bucle. En este bucle, la MME puede volver al punto de partida después de realizar la búsqueda hacia delante varias veces. Por lo tanto, la MME debe comprobar si ocurren dichas circunstancias en una ruta en la búsqueda hacia delante y terminar la búsqueda hacia delante en la ruta una vez que se produzcan.

40

En esta forma de realización, la etapa S401 y la etapa S402 se establecen en conformidad con el método de mantenimiento del registro histórico de la traza de movimientos del equipo UE en función de la información en el mensaje de Demanda de TAU; la etapa S403 está en conformidad con el método de asignación de una lista de TA al equipo UE actualmente situado en una zona TA en conformidad con el registro histórico mantenido. De hecho, la etapa S401, la etapa S402 y la etapa S403 no están completamente separadas entre sí. En la práctica, cuando la MME recibe un mensaje de Demanda de TAU en la etapa S401 y en la etapa S402, una lista de TA necesita asignarse al equipo UE en conformidad con el registro histórico mantenido; cuando la MME asigna una lista de TA a un equipo UE en la etapa S403, la MME mantiene también y actualiza el registro histórico de la traza de movimientos del equipo UE en función del Último TAI y del TAI Actual en el mensaje de Demanda de TAU. La etapa S401 y la etapa S402 son un aspecto del procedimiento y la etapa S403 es el otro aspecto del mismo procedimiento. En esta forma de realización, las tres etapas se describen por separado con el fin de hacer la descripción más concisa.

45

50

Conviene señalar que la MME puede mantener el registro histórico de la misma manera. Más concretamente, la MME utiliza una cierta proporción de los equipos UEs como muestras de forma aleatoria. Para cada UE muestreado, la MME establece siempre solamente la TA actualmente visitada por el UE muestreado en la lista de TA correspondiente en el proceso de muestreo. Más concretamente, en el proceso de muestreo, la MME establece solamente la TA actualmente visitada por un equipo UE muestreado en la lista de TA asignada al equipo UE muestreado siempre que la MME asigne una lista de TA al equipo UE muestreado. Todos los equipos UEs muestreados inician un procedimiento de TAU siempre que se desplacen fuera de la TA actual. La MME puede registrar la traza de movimiento continuo de los equipos UEs muestreados entre las zonas TAs. A modo de ejemplo, cuando un equipo UE penetra en TA1, la MME determina el equipo UE como un UE muestreado de forma aleatoria y la lista de TA asignada al UE muestreado incluye solamente TA1. Después de que el equipo UE muestreado se desplace desde TA1 a TA2, el equipo UE muestreado envía un mensaje de Demanda de TAU que incluye un Último TAI y un TAI Actual, en donde el Último TAI es el identificador ID de TA1 y el TAI Actual es el ID de TA2. La MME determina que el equipo UE muestreado se ha desplazado desde TA1 a TA2 en conformidad con el mensaje de

55

60

65

Demanda de TAU comunicado por el equipo UE.

En la práctica, la MME puede mantener diferentes tablas de registro histórico de trazas de movimientos diferentes para diferentes segmentos temporales. A modo de ejemplo, la MME mantiene un registro histórico para cada uno de estos segmentos temporales: 7:00-9:00 a.m. (horas punta de entrada), 9:00-15:00 (tiempo usual) y 17:00-19:00 (horas punta de salida) o la entidad MME mantiene un registro histórico para cada uno de estos días: lunes a viernes (días laborables) y sábado y domingo (fin de semana) o la MME combina dichos registros históricos cuando se asigna una lista de TA al equipo UE, esto es, asigna una lista de TA al equipo UE en función del registro histórico combinado.

Como se indicó con anterioridad, la entidad MME puede comunicar la información estadística a un nodo central y el nodo central analiza los datos y entrega la lista de TA preferida de cada TA actual a la MME en diferentes escenarios operativos (tales como diferentes segmentos temporales y diferentes tipos de usuarios). El nodo central puede obtener información estadística a partir de múltiples MMEs, analizarlas juntas y entrega el resultado del análisis a cada MME. El método de análisis utilizado con el nodo central es el mismo que el método de análisis utilizado en la MME en esta forma de realización. En las formas de realización a describirse a continuación, el nodo central puede utilizarse también para reunir datos, analizar los datos y entregar el resultado del análisis, por lo que ya no se repetirá de nuevo.

A continuación se describe la segunda forma de realización.

La Figura 5 ilustra el escenario operativo de aplicación de la segunda forma de realización. Suponiendo que las líneas en la ilustración indican rutas, la línea desde TA2 a TA3 es una bifurcación de la ruta y la línea desde TA2 a TA4 es la otra bifurcación. Según se indica en la Figura 5, si los vehículos desde TA3 o TA4 a TA2 necesitan desplazarse todavía más, los vehículos pueden solamente desplazarse a lo largo de la ruta hacia TA1 (suponiendo que la regla del tráfico no permita a un vehículo virar a TA4 en la intersección después de que el vehículo se desplace desde TA3 a TA2 y no permite a un vehículo virar a TA3 en la intersección después de que el vehículo se desplace desde TA4 a TA2). Si un vehículo que se desplaza desde TA1 a TA2 necesita efectuar un recorrido adicional, el vehículo puede entrar en TA3 o TA4. Si se aplica el método en la primera forma de realización, el resultado estadístico indica que el equipo UE se desplaza desde TA2 a estas zonas TAs con más frecuencia: TA1, TA3 y TA4. Por lo tanto, cuando la zona TA actualmente visitada por el UE es TA2, la MME introduce TA1, TA2, TA3 y TA4 en la lista de TA asignada al UE. De hecho, si el equipo UE se desplaza desde TA3 a TA2, porque es probable que el equipo UE entrará en TA1 y es muy poco posible que el equipo UE virar a TA4 o retroceda a TA3, se producirá una sobrecarga de paginación de búsqueda fútil si TA3 o TA4 se incluye todavía en la lista de TA en tales circunstancias.

Según se ilustra en la Figura 5, el equipo UE que se desplaza desde la TA hacia la TA actual es un factor para decidir la TA objetivo a la que el UE probablemente penetrará. Considerando dicho factor, esta forma de realización establece las dos soluciones siguientes:

(x) Cuando el equipo UE envía un mensaje de Demanda de TAU, el mensaje de Demanda de TAU incluye un Último TAI y un Último TAI 2. El Último TAI 2 es el identificador ID de la zona TA visitada por el UE antes de que el UE penetra en la TA correspondiente al Último TAI, esto es, el Último TAI 2 indica la zona TA desde la que el equipo UE penetra en la zona TA correspondiente al Último TAI.

(y) La entidad MME utiliza una determinada proporción de los equipos UEs como muestra de forma aleatoria. Para cada UE muestreado, la MME siempre pone solamente la TA actualmente visitada por el UE muestreado en la lista de TA correspondiente en el proceso de muestreo. Más concretamente, en el proceso de muestreo, la MME pone solamente la zona TA actualmente visitada por un equipo UE muestreado en la lista de TA asignada al UE muestreado siempre que la MME asigna una lista de TA al UE muestreado. Todos los equipos UEs muestreados inician un procedimiento de TAU siempre que se desplacen fuera de la TAU actual. La MME puede registrar la traza de movimientos continuos de los equipos UEs muestreados entre las zonas TAs. A modo de ejemplo, cuando un equipo UE muestreado entra en TA1, la lista de TA asignada por la MME al UE muestreado incluye solamente TA1. Después de que el equipo UE muestreado se desplace desde TA1 a TA2, el equipo UE muestreado envía un mensaje de Demanda de TAU que incluye un Último TAI y un TAI Actual, en donde el Último TAI es el identificador ID de TA1 y el TAI Actual es el ID de TA2. La lista de TA reasignada por la MME al equipo UE muestreado incluye solamente TA2. Después de que el cabeza de impresión muestreado se desplace desde TA2 a TA3, el equipo UE muestreado envía un mensaje de Demanda de TAU que incluye un Último TAI y un TAI Actual de nuevo, en donde el Último TAI es el ID de TA2 y el TAI Actual es el ID de TA3. En conformidad con la traza de movimientos del UE entre las zonas TAs, la MME determina que el UE muestreado se ha desplazado a TA3 después de que el UE muestreado se desplace desde TA1 a TA2.

La solución (1) tiene el mismo efecto que la solución (2) anterior.

La segunda forma de realización está basada en la solución (x) y la solución (y) se detallará en la quinta forma de realización a continuación.

Según se ilustra en la Figura 6, el método en la segunda forma de realización incluye las etapas siguientes:

5 Etapa S601: La MME recibe un mensaje de Demanda de TAU. El mensaje de Demanda de TAU incluye el Último TAI, el Último TAI 2 y el TAI Actual. Los significados del Último TAI, del Último TAI 2 y del TAI Actual se han descrito con anterioridad.

10 Etapa S602: La MME localiza el registro de la Tabla 1 utilizando el Último TAI 2 en el mensaje de Demanda de TAU como una TA origen, utilizando el Último TAI como una TA intermedia y empleando el TAI Actual como una TA objetivo. Si no se encuentra ningún registro, la MME crea el registro. Si el registro se encuentra de forma satisfactoria, la MME modifica el campo de conteo en el registro. Como una forma de modificación del campo de conteo, la MME puede añadir 1 al contador o realizar una operación de ponderación en función de la propiedad del usuario del UE, TA operativo y segmento temporal, es decir, añadir un valor ponderado al conteo existente.

15 Tabla 2

TA origen	TA intermedio	TA objetivo	Conteo	¿Está la TA objetivo en la lista de TA preferida actual?	Conteo después de que se aplique un factor de escala (0.6)	Porcentaje	Orden porcentual	Frecuencia de movimiento reciente (número de veces por segundo, últimos 10 minutos)
TA1	TA2	TA1	10	No	6	NA *1	NA	0.5
TA1	TA2	TA2	40	NA	NA	NA *2	NA	2.1
TA1	TA2	TA3	850	Sí	850	93.4 %	1	10
TA1	TA2	TA4	100	No	60	6.6 %	2	5.7
TA3	TA2	TA2	100	NA	NA	NA *2	NA	2.5
TA3	TA2	TA1	1400	Sí	140	100 %	1	15.4
TA2	TA3	TA3	300	NA	NA	NA *2	NA	6.4
TA2	TA3	TA5	700	Sí	700	100 %	1	12.5

*1: En este registro, puesto que la frecuencia de movimiento reciente es menor que el valor umbral, se excluye los factores para calcular y clasificar los porcentajes en esta forma de realización.

20 *2: En esta forma de realización, los registros cuya TA objetivo es la TA actual no participan en el cálculo o clasificación de los porcentajes.

La MME calcula y recupera el porcentaje de movimientos desde la misma TA origen y la TA intermedia a cada TA objetivo en tiempo real o a intervalos periódicos y clasifica los movimientos en función del porcentaje.

25 Tomando a modo de ejemplo los cuatro primeros registros en la Tabla 2, la MME recibe y efectúa el conteo de 1000 mensajes de Demanda de TAU, en donde el Último TAI 2 es el identificador ID de TA1 y el Último TAI es el identificador ID de TA2. En dichos mensajes, existen 10 mensajes de Demanda de TAU en los que la TA objetivo es todavía TA1; existen 40 mensajes de Demanda de TAU en donde la TA objetivo es TA2; los mensajes de demanda de TAU, que utilizan TA3 como la TA objetivo, son más que los mensajes de Demanda de TAU que utilizan TA4 como la TA objetivo. Es decir, entre los equipos UEs que se desplazan desde TA1 a TA2, una mayoría de ellos penetran en TA3 y una minoría penetra en TA4.

35 El quinto registro y el sexto registro, en la Tabla 2, son estadísticas de 1500 mensajes de demandas de TAU en donde el Último TAI 2 es el identificador ID de TA3 y el Último TAI es el identificador ID de TA2.

40 Los últimos dos registros en la Tabla 2 son estadísticas de 1000 mensajes de Demanda de TAU, en donde el Último TAI 2 es el identificador ID de TA2 y el Último TAI es el identificador ID de TA3. Conviene señalar que después de que el equipo UE se desplace desde TA2 a TA3, la frecuencia objeto de conteo de los equipos UEs que se desplazan a TA3 es relativamente alta. Un motivo posible es que: una zona de reposo existe en TA3 y el vehículo que incluye UE permanece en la zona de reposo durante un largo periodo de tiempo y múltiples procedimientos de TAU periódicos ocurren en TA3.

La Tabla 2 es solamente a modo de ejemplo. En la práctica, el contenido de la tabla depende de las necesidades

reales. A modo de ejemplo, el término de “Conteo” no coexiste necesariamente con la expresión “Conteo después de que se aplique un factor de escala”.

La etapa S603 se produce después de la etapa S602: Después de recibir un nuevo mensaje de Demanda de Conexión o mensaje de Demanda de TAU desde un equipo UE, la MME asigna la lista de TA correspondiente al TAI Actual y al Último TAI para el equipo UE que envía el mensaje en función del TAI Actual y del Último TAI incluido en el mensaje y el registro mantenido. Conviene señalar que en el momento de asignar una lista de TA al UE, el TAI Actual corresponde a la TA intermedia en la Tabla 2 y el Último TAI corresponde a la TA origen en la Tabla 2, de modo que se factible determinar la TA o TAs a las que muy probablemente se desplazará el equipo UE.

Suponiendo que el Último TAI incluido en el mensaje de Demanda de Conexión o en el mensaje de Demanda de TAU es el identificador ID de TA1 y el TAI Actual incluido en el mensaje es el identificador ID de TA2, en conformidad con los registros en la Tabla 2, la MME determina el orden de probabilidades de ser la siguiente TA visitada por el equipo UE después de que el equipo UE se desplace desde TA1 a TA2 y el orden desde la alta probabilidad a la baja probabilidad es: TA3 -> TA4. Los registros correspondientes a TA1 y TA2 no participan en la clasificación de probabilidades. TA1 no participa en la clasificación porque no satisface el umbral de frecuencia de movimiento reciente estipulado; TA2 no participa en la clasificación porque debe incluirse en la lista de TA. El método de operación en esta forma de realización no permite a dichos registros participar en el cálculo de la clasificación.

De forma similar a la primera forma de realización, los tres parámetros siguientes pueden configurarse en la MME:

(a) umbral superior del número de TAs en una lista de TA

(b) umbral de la suma de probabilidades de los equipos UEs que se desplazan desde la TA actual a todas las TAs en la lista de TA;

(c) umbral de frecuencia de movimiento reciente.

Cuando la MME asigna una lista de TA al UE, los parámetros (a), o (b), o (c) anteriores o cualquiera de sus combinaciones sirve como condiciones restrictivas de la asignación.

La solución (u) y la solución (v) en la primera forma de realización anterior, son también aplicables a la primera forma de realización.

Para el cuarto registro en la Tabla 2, si TA4 no está incluida en la lista de TA preferida actual asignada a los equipos UEs que se desplazan desde TA1 a TA2, la estadística indica que existen 100 ocasiones de los equipos UEs que se desplazan a TA4 entre los equipos UEs que se han desplazado desde TA1 a TA2 pero las 100 ocasiones se multiplican por un factor de escala 0.6 para obtener solamente 60 ocasiones. Las 60 ocasiones y las 850 ocasiones contadas en el tercer registro se incorporan en el cálculo y clasificación de los porcentajes.

En la segunda forma de realización, la expresión “¿Está la TA objetivo en la lista de TA preferida actual?” indica si la lista de TA asignada al UE incluye la TA objetivo cuando la MME asigna la lista de TA al equipo UE que se desplaza desde una TA origen específica a otra TA intermedia específica después de que los datos en el registro histórico sean objeto de análisis. En la práctica, la MME puede analizar los más recientes datos en el registro histórico a intervalos tales como 10 minutos y actualizar la TA incluida en la lista de TA para una TA origen y una TA intermedia específica.

En conformidad con la Tabla 2, entre los equipos UEs que se han desplazado desde TA1 a TA2, la MME calcula las probabilidades ponderadas de los equipos UEs de desplazarse a la TA objetivo y el orden desde alta probabilidad a baja probabilidad es TA3 (93.4 %) -> TA4 (6.6 %). Si el umbral configurado es del 90 %, la MME puede añadir solamente TA3 y TA2 a la lista de TA; si el umbral configurado es del 95 %, la MME añade TA3, TA4 y TA2 en la lista de TA.

Con el fin de optimizar la asignación de la lista de TA a los equipos UEs estáticos, se establece un método para el establecimiento del Último TAI y del Último TAI 2. El método de establecimiento permite a la MME determinar el estado estático relativo del UE. La lista de TA asignada a un equipo UE relativamente estático puede incluir menos zonas TAs. Más concretamente, el Último TAI y el Último TAI 2 pueden establecerse de la forma siguiente:

Cuando se produce su conexión, el UE establece el valor del Último TAI memorizado y el valor del Último TAI 2 para el identificador ID de la TA actualmente visitada por el UE;

Cuando se desplaza desde la TA actual a otra TA, el equipo UE actualiza el valor del Último TAI 2 memorizado al valor del Último TAI memorizado y luego, actualiza el valor del Último TAI memorizado al identificador ID de la zona TA actual recientemente visitada por el UE;

Aunque los M procedimientos de TAU se producen continuamente a intervalos, si la TA actualmente visitada por el UE se mantiene sin cambiar, el equipo UE establece el valor del Último TAI 2 al valor del Último TAI; mientras que N procedimientos de TAU se producen continuamente a intervalos, si la zona TA actualmente visitada por el UE se mantiene sin cambiar, el UE establece el valor del Último TAI al valor de TAI Actual, en donde M y N pueden configurarse en el UE o entregarse por la red. El contador M y el contador N se ponen a 0 solamente cuando la TA actual del UE cambia: cuando el contador M y el contador N son ambos mayores que o igual al valor establecido, necesita actualizarse el Último TAI y el Último TAI 2. En lo que respecta a si el Último TAI se actualiza primero o el Último TAI 2 se actualiza primero, dependerá de la política establecida en el equipo UE. A modo de ejemplo, aunque los procedimientos de $\text{Max}(M,N)$ de TAU ocurran continuamente a intervalos, si la zona actualmente visitada por el UE se mantiene si cambiar, el valor del Último TAI 2, el valor del Último TAI y el valor del TAI Actual, incluidos en el mensaje de Demanda de TAU, son los mismos, a saber, son el identificador ID de la zona TA actualmente visitada por el UE.

Según la estadística, si la MME encuentra que el equipo UE que se ha desplazado desde una zona TA origen a una zona TA intermedia es más probable que se desplazará a la TA intermedia que a las otras zonas TAs y, si la probabilidad alcanza o supera un valor umbral, la MME determina que los equipos UEs, en la zona TA intermedia suelen mantenerse estáticos o se desplazan dentro de la TA intermedia. Por lo tanto, la MME puede reducir las zonas TAs incluidas en la lista de TA para ahorrar la carga de paginación de búsqueda. Conviene señalar que: después de que el equipo UE, en la TA intermedia, se mantenga estático durante un periodo, la zona TA origen puede ser la TA intermedia.

La búsqueda hacia delante descrita en la primera forma de realización anterior es también aplicable a la segunda forma de realización. A modo de ejemplo, suponiendo que un equipo UE está actualmente situado en TA2, la MME determina que el equipo UE probablemente se desplazará a TA3 después de que el equipo UE se desplace desde TA1 a TA2 en conformidad con la Tabla 2 y por lo tanto, la MME añade TA3 en la lista de TA. A través de la búsqueda hacia delante en la Tabla 2, la MME determina que el equipo UE se desplazará más probablemente a TA5 después de que el UE se desplace desde TA2 a TA3 y por lo tanto, la MME añade TA5 en la lista de TA. Para que el equipo UE se desplace con rapidez, puede aplicarse una mayor profundidad de búsqueda hacia delante.

Conviene señalar que la MME puede mantener el registro histórico de la misma manera. Más concretamente, la MME utiliza una proporción determinada de los equipos UEs como muestras de forma aleatoria. Para cada UE muestreado, la MME pone siempre solamente la zona TA actualmente visitada por el UE muestreado en la lista de TA correspondiente en el proceso de muestreo. Más concretamente, en el proceso de muestreo, la MME pone solamente la TA actualmente visitada por un equipo UE muestreado en la lista de TA asignada al UE muestreado siempre que la MME asigne una lista de TA al UE muestreado. Todos los equipos UEs muestreados inician un procedimiento de TAU siempre que se desplacen fuera de la zona TA actual. La MME puede registrar la traza de movimientos continuos de los equipos UEs muestreados entre las zonas TAs. A modo de ejemplo, cuando un equipo UE penetra en TA1, la MME determina el UE como un UE muestreado de forma aleatoria y la lista de TA asignada al UE muestreado incluye solamente a TA1. Después de que el equipo UE muestreado se desplace desde TA1 a TA2, el equipo UE muestreado envía un mensaje de Demanda de TAU que incluye un Último TAI y un TAI Actual, en donde el Último TAI es el identificador ID de TA1 y el TAI Actual es el identificador ID de TA2. La lista de TA reasignada por la MME al UE muestreado, incluye solamente a TA2. Después de que el equipo UE muestreado se desplace desde TA2 a TA3, el UE muestreado envía un mensaje de Demanda de TAU que incluye un Último TAI y un TAI Actual de nuevo, en donde el Último TAI es el identificador ID de TA2 y el TAI Actual es el identificador ID de TA3. En conformidad con la traza de movimientos continuos del UE entre las zonas TAs, la MME determina que el UE muestreado se ha desplazado a TA3 después de que el UE muestreado se desplace desde TA1 a TA2.

La primera forma de realización y la segunda forma de realización describen cómo la MME determina las veces que el equipo UE se desplaza entre las zonas TAs en conformidad con todos los mensajes de Demanda de TAU y analizan un fenómeno imprevisto: después de que varias zonas TAs se añadan en la lista de TA correspondiente a una TA específica, disminuyen los procedimientos de TAU entre dos zonas TAs adyacentes en dichas TAs. Dicho fenómeno ejerce solamente un pequeño impacto sobre la estabilidad de clasificación de unas pocas TAs objetivo a las que el UE menos probablemente se desplazará desde la TA específica. Además, el impacto puede superarse mediante el método (u) y el método (v) descritos en la primera forma de realización y en la segunda forma de realización, sin afectar a la viabilidad del método para recoger datos estadísticos en la primera forma de realización y en la segunda forma de realización. Otro método para la recogida de datos estadísticos se establece a continuación: La MME efectúa el conteo de las veces en que el equipo UE se desplaza entre las zonas TAs mediante muestreo. Con suficientes muestras, este método para recogida de datos estadísticos refleja la probabilidad de que el equipo UE se desplace entre zonas TAs adyacentes de forma precisa, sin generar el fenómeno imprevisto mencionado en la primera forma de realización y en la segunda forma de realización.

Por lo tanto, se describe a continuación una tercera forma de realización. En la tercera forma de realización, la MME asigna una lista de TA que incluye solamente una TA para el UE muestreado que se selecciona de forma aleatoria y obtiene el número de movimientos de los equipos UEs muestreados entre dos zonas TAs adyacentes. Según se ilustra en la Figura 7, el método en esta forma de realización incluye las etapas siguientes:

Etapa S701: La MME recibe un mensaje de Demanda de Conexión o un mensaje de Demanda de TAU. El mensaje de Demanda de Conexión o el mensaje de Demanda de TAU incluye un TAI Actual. El mensaje de Demanda de TAU incluye, además, un Último TAI.

5 Etapa S702: Si se inicia un procedimiento de TAU por el equipo UE, la MME determina si se establece un indicador de muestreo en el contexto de UE. Si se establece un indicador de muestreo en el contexto de UE, la MME determina que el contexto de UE memorizado en la MME ya memoriza el TAI correspondiente a la TA visitada por el UE en la conexión anterior o el procedimiento de TAU del UE. Este TAI se denomina un TAI Previo. El Último TAI incluido en el mensaje de Demanda de TAU, enviado por el UE muestreado, es el mismo que el TAI Previo en el contexto memorizado en la MME. Es decir, la MME puede determinar la zona TA visitada por el UE antes de que el UE penetre en la zona TA actual en función del Último TAI en el mensaje de Demanda de TAU y guardar la información sobre la zona TA visitada por el UE antes de que el UE penetre en la TA actual en el procedimiento de TAU o de conexión anterior. Para más detalles, véase etapa S704. La MME localiza el registro en la Tabla 3 utilizando el Último TAI (o TAI Previo) como una zona TA origen y empleando el TAI Actual como una zona TA objetivo. Si no se encuentra ningún registro, la MME crea el registro. Si el registro se encuentra de forma satisfactoria, la MME modifica el campo de conteo en el registro. Como una forma de modificación del campo de conteo, la MME puede añadir 1 al contador o realizar una operación de ponderación en función de la propiedad del usuario del UE, TA objetivo y segmento temporal, esto es, añadir un valor ponderado al conteo existente.

20 Tabla 3

TA origen	TA objetivo	Conteo	Porcentaje	Orden porcentual	Frecuencia de movimiento reciente (número de veces por segundo, en los últimos 10 minutos)
TA1	TA1	500	50 %	1	10
TA1	TA2	50	5.0 %	4	1.1
TA1	TA3	300	30.0 %	2	5.7
TA1	TA4	150	15.0 %	3	3.5
TA3	TA1	700	35 %	1	8.3
TA3	TA2	200	10 %	4	3.0
TA3	TA3	650	32.5 %	2	5.1
TA3	TA5	450	22.5 %	3	3.5

La Tabla 3 es solamente a modo de ejemplo. En la práctica, el contenido de la tabla depende de las necesidades reales. A modo de ejemplo, el “Conteo” no coexiste necesariamente con “Conteo después de que se aplique el factor de escala”.

La MME calcula y recupera el porcentaje de movimientos desde una zona TA origen a cada zona TA objetivo en tiempo real o de forma periódica, clasifica los movimientos en función del porcentaje y calcula la frecuencia de movimiento reciente.

En esta forma de realización, la MME necesita solamente registrar dos procedimientos de TAU consecutivos del equipo UE muestreado y obtener la información sobre el movimiento del UE desde la zona TA anterior (identificado por el TAI Previo) a la zona TA actual (identificada por el TAI Actual). Por lo tanto, la MME elimina el indicador de muestreo en el contexto de UE después de procesar el mensaje de Demanda de TAU del UE muestreado en la forma anteriormente indicada.

La etapa S703 ocurre después de la etapa S702: Cuando se procesan todos los mensajes de Demanda de Conexión recibidos o los mensajes de Demanda de TAU recibidos, la MME selecciona una determinar proporción (tal como un 5 %) de equipos UEs como UEs muestreados de forma aleatoria. Un indicador de muestreo se fija en el contexto de cada UE muestreado en la MME.

Cuando la MME asigna la lista de TA, la MME necesita considerar solamente el porcentaje de movimientos del UE desde una zona TA actual a cada TA objetivo. Por lo tanto, para una zona TA actual diferente, el porcentaje del UE que se selecciona como un UE muestreado no es necesariamente el mismo en el procedimiento de conexión o procedimiento de TAU. A modo de ejemplo, en una zona TA con población densa, el porcentaje del equipo UE que

- se selecciona como un UE muestreado en un procedimiento de conexión o procedimiento de TAU iniciado en la zona TA puede ser bajo, a modo de ejemplo, un 2 %; en una zona TA con población escasa, el porcentaje puede ser más alto, a modo de ejemplo, un 15 %; cuando la MME acaba de iniciar su operación y se han recogido pocos registros históricos de la traza de movimientos del UE, el porcentaje de muestreo puede ser alto; después de que la MME funcione durante un periodo y el registro histórico incluya suficientes datos, el porcentaje de muestreo puede ser bajo, para la finalidad de actualizar los datos históricos. En diferentes segmentos temporales, puede diferir el porcentaje. A modo de ejemplo, en las horas punta o segmentos temporales caracterizados por congestiones de personas en desplazamiento o procedimientos de TAU frecuentes, el porcentaje puede ser bajo.
- 5
- 10 Etapa S704: Para los equipos UEs muestreados, la MME puede registrar el TAI Actual incluido en la Demanda de Conexión o en la Demanda de TAU en el TAI Previo del contexto de UE y añadir solamente el TAI Actual en la lista de TA cuando se asigne la lista de TA al UE muestreado. La MME puede asignar la lista de TA al UE muestreado enviando un mensaje de Aceptación de Conexión o un mensaje de Aceptación de TAU.
- 15 Para el equipo UE no muestreado, en función del TAI Actual incluido en la Demanda de Conexión o Demanda de TAU, la MME busca en la Tabla 3 para seleccionar las zonas TAs objetivo a las que probablemente se desplazará el UE desde la zona TA actual, añade las zonas TAs objetivo seleccionadas y la zona TA actual del UE en la lista de TA y asigna la lista de TA al equipo UE.
- 20 Las condiciones de selección y el método de selección en la primera forma de realización son aplicables a la tercera forma de realización con la excepción del factor de escala. Cuando el método basado en el muestreo para la recogida de datos estadísticos se aplica, la lista de TA asignada al equipo UE muestreado incluye siempre solamente la zona TA actualmente visitada por el equipo UE muestreado y solamente la TAU iniciada por el UE muestreado ejerce impacto sobre los datos de la Tabla 3. Por lo tanto, los datos de la Tabla 3 se mantienen estables sin importar qué zonas TAs estén incluidas en la lista de TA asignada al UE. Por lo tanto, el factor de escala en la primera forma de realización no se requiere en esta descripción.
- 25
- En la tercera forma de realización, la MME registra solamente la traza de movimientos del equipo UE muestreado en un periodo de TAU y obtiene la información estadística sobre el equipo UE muestreado que se desplaza desde la TA anterior a la zona TA siguiente. En la práctica, la MME puede mantener un registro de un UE muestreado para varios periodos de TAU de forma continua. En dichos periodos, la lista de TA asignada por la MME al equipo UE muestreado incluye solamente la zona TA actualmente visitada por el equipo UE muestreado. De esta forma, la MME obtiene una traza continua del UE muestreado que se desplaza entre las zonas TAs y obtiene una información estadística más precisa.
- 30
- 35 Para esa finalidad, se establece una cuarta forma de realización. En la cuarta forma de realización, la MME mantiene el registro del equipo UE muestreado para dos periodos de TAU continuamente y obtiene una traza de movimientos continuos del UE muestreado entre tres zonas TAs. Más concretamente, la MME puede añadir dos campos "TAI Previo y "TAI Previo 2" en el contexto. Los valores de los dos campos se inicializan para valores no válidos. Según se ilustra en la Figura 8, el método en la cuarta forma de realización incluye las etapas siguientes:
- 40
- Etapa S801: La MME recibe el mensaje de Demanda de Conexión o el mensaje de Demanda de TAU. El mensaje de Demanda de Conexión o el mensaje de Demanda de TAU incluye un TAI Actual. El mensaje de Demanda de TAU incluye, además, un Último TAI.
- 45
- Etapa S802: Si se inicia un procedimiento de TAU, por el equipo UE, la MME determina si se establece un indicador de muestreo en el contexto del UE. Si se establece un indicador de muestreo en el contexto de UE y el TAI Previo 2 y el TAI Previo, en el contexto, se establecen a valores de TAI válidos, la MME localiza el registro correspondiente en la Tabla 4 utilizando el TAI Previo 2 como una TA origen, empleando el TAI Previo como una TA intermedia (pudiendo obtenerse también el valor de TA intermedia a partir del Último TAI en el mensaje de Demanda de TAU) y utilizando el TAI Actual en el mensaje de Demanda de Conexión o en el mensaje de Demanda de TAU como una TA objetivo. Si no se encuentra ningún registro, la MME crea el registro; si el registro se encuentra de forma satisfactoria, la MME modifica el campo de conteo en el registro. Como una forma de modificación del campo de conteo, la MME puede añadir 1 al contador o realizar una operación de ponderación en función de la propiedad del usuario del UE, TA objetivo y segmento temporal, esto es, añadir un valor ponderado al conteo existente.
- 50
- 55

Tabla 4

TA origen	TA intermedia	TA objetivo	Conteo	Porcentaje	Orden porcentual	Frecuencia de movimiento reciente (número de veces por segundo, últimos 10 minutos)
TA1	TA2	TA1	10	NA *1	NA	0.5

ES 2 490 216 T3

TA1	TA2	TA2	40	NA *2	NA	2.1
TA1	TA2	TA3	850	93.4 %	1	10
TA1	TA2	TA4	100	6.6 %	2	5.7
TA3	TA2	TA2	100	NA *2	NA	2.5
TA3	TA2	TA1	1400	100 %	1	15.4
TA2	TA3	TA3	300	NA *2	NA	6.4
TA2	TA3	TA5	700	100 %	1	12.5

*1: En este registro, puesto que la frecuencia de movimiento reciente es más baja que el valor umbral, se excluye de los factores para el cálculo y clasificación de los porcentajes en esta forma de realización.

5 *2: En esta forma de realización, los registros cuya zona TA objetivo es la zona TA actual no participan en el cálculo o clasificación de los porcentajes.

10 La Tabla 4 es solamente a modo de ejemplo. En la práctica, el contenido de la tabla depende de las necesidades reales. A modo de ejemplo, el "Conteo" no coexiste necesariamente con "Conteo después de que se aplique un factor de escala".

15 La MME calcula y recupera el porcentaje de movimientos para cada zona TA objetivo en tiempo real o periódicamente después de que el UE se desplace desde una TA origen a una TA intermedia, clasifique los movimientos según el porcentaje y calcule la frecuencia de movimiento reciente.

20 Si el TAI Previo 2 del UE es válido, esto es, si un procedimiento de seguimiento continuo completo (dos periodos de TAU) se concluye para el UE, la MME elimina el indicador de muestreo en el contexto de UE y establece el TAI Previo y el TAI Previo 2 para un valor no válido. Si el TAI Previo 2 del UE no es válido, la MME establece el TAI Previo 2 al valor del TAI Previo y luego, establece el TAI Previo al valor de TAI Actual incluido en el mensaje de Demanda de TAU.

25 La etapa S803 ocurre después de la etapa S802: Cuando se procesan todos los mensajes de Demanda de Conexión recibidos o mensajes de Demanda de TAU recibidos, si el equipo UE no se establece como un equipo UE muestreado, la MME selecciona una determinada proporción (tal como un 5 %) de equipos UEs como UE muestreados de forma aleatoria. Un indicador de muestreo se fija en el contexto de cada UE muestreado en la MME.

Para los equipos UEs situados en diferentes zonas TAs actuales, la proporción seleccionada de los UE puede variar.

30 Etapa S804: Para los equipos UEs muestreados, incluyendo los UEs muestreados que no hayan sometido a un procedimiento de seguimiento continuo completo, la MME puede registrar el TAI Actual incluido en la Demanda de Conexión o en la Demanda de TAU en el TAI Previo del contexto de UE y añadir solamente el TAI Actual en la lista de TA cuando se asigne una lista de TA al equipo UE muestreado. La MME puede asignar la lista de TA al equipo UE muestreado enviando el mensaje de Aceptación de Conexión o el mensaje de Aceptación de TAU.

35 Para el equipo UE no muestreado, la MME busca en la Tabla 4 para seleccionar las zonas TAs objetivo a las que probablemente se desplazará el UE después de que el UE se desplace desde la TA origen a la TA intermedia, en donde la TA origen es la TA identificada por el Último TAI incluido en el mensaje de Demanda de Conexión o mensaje de Demanda de TAU (para el mensaje de Demanda de Conexión, el TAI Actual puede ser un Último TAI simultáneamente) y la TA intermedia es la TA identificada por el TAI Actual y luego, la MME añade las zonas TAs objetivo seleccionadas y la TA actual del equipo UE en la lista de TA y asigna la lista de TA al equipo UE.

45 En la cuarta forma de realización, la MME efectúa el seguimiento del movimiento del UE entre las zonas TAs utilizando solamente el TAI Actual incluido en el mensaje de Demanda de Conexión o en el mensaje de Demanda de TAU. Por lo tanto, después de que se seleccione un UE como un UE muestreado, la MME necesita efectuar el seguimiento del UE durante dos periodos de TAU continuos más para poder obtener la traza de movimientos del UE desde la TA origen a la TA intermedia y a la TA objetivo. De hecho, el mensaje de Demanda de TAU incluye un Último TAI además del TAI Actual. Si el Último TAI se considera de forma adicional, la MME puede efectuar el registro de seguimiento del UE para solamente un periodo de TAU después de que se seleccione el equipo UE como un UE muestreado, con lo que se realiza el efecto de la cuarta forma de realización.

50 Para dicha finalidad, se establece una quinta forma de realización. Más concretamente, la MME añade además dos campos "TAI Previo" y "TAI Previo 2" en el contexto del UE. Los valores de los dos campos se inicializan para valores no válidos. Según se ilustra en la Figura 9, el método en la quinta forma de realización incluye las etapas

siguientes:

5 Etapa S901: La MME recibe un mensaje de Demanda de Conexión o un mensaje de Demanda de TAU. El mensaje de Demanda de Conexión o el mensaje de Demanda de TAU incluye un TAI Actual. El mensaje de Demanda de TAU incluye, además, un Último TAI.

10 Etapa S902: Si se inicia un procedimiento de TAU por el UE, la MME determina si se establece un indicador de muestreo en el contexto del UE. Si es así, el TAI Previo 2 (incluyendo el TAI Previo) en el contexto debe ser un TAI válido. La MME localiza el registro correspondiente en la Tabla 4 utilizando el TAI Previo 2 como una TA origen, empleando el TAI Previo como una TA intermedia y utilizando el TAI Actual en el mensaje de Demanda de TAU como una TA objetivo. Si no se encuentra ningún registro, la MME crea el registro. Si el registro se encuentra de forma satisfactoria, la MME modifica el campo de conteo en el registro. Como una forma de modificación del campo de conteo, la MME puede añadir 1 al contador o realizar una operación de ponderación en función de la propiedad del usuario del UE, de la TA objetivo y del segmento temporal, esto es, añadir un valor ponderado al conteo existente.

20 La MME calcula y recupera el porcentaje de movimientos para cada TA objetivo en tiempo real o de forma periódica después de que el UE se desplace desde una TA origen a una TA intermedia, clasifique los movimientos en función del porcentaje y calcule la frecuencia de movimiento reciente.

En este momento, se termina un procedimiento de seguimiento continuo completo (1 periodo de TAU) para el UE muestreado y la MME elimina el indicador de muestreo en el contexto del UE.

25 La etapa S903 ocurre después de la etapa S902: Cuando se procesan todos los mensajes de Demanda de TAU recibidos, la MME selecciona una determinada proporción (tal como un 5 %) de los equipos UEs como UE muestreados de forma aleatoria. Un indicador de muestreo se fija en el contexto de cada UE muestreado en la MME.

30 Etapa S904: Para los equipos UEs muestreados, la MME puede registrar el TAI Actual incluido en el mensaje de Demanda de TAU en el TAI Previo del contexto de los equipos UEs, registrar el Último TAI incluido en el mensaje de Demanda de TAU en el TAI Previo 2 del contexto y añadir solamente la TA actual en la lista de TA cuando se asigne la lista de TA al UE muestreado. La MME puede asignar la lista de TA al UE muestreado enviando un mensaje de Aceptación de Conexión o un mensaje de Aceptación de TAU.

35 Para los equipos UEs que envían un mensaje de Demanda de Conexión y los equipos UEs no muestreados, la MME busca en la Tabla 4 para seleccionar las zonas TAs objetivo a las que probablemente se desplazará UE después de que el UE se desplace desde la TA origen a la TA intermedia, en donde la TA origen es la TA identificada por el Último TAI incluido en la Demanda de Conexión o Demanda de TAU (para la Demanda de Conexión, el TAI Actual puede ser un Último TAI simultáneamente) y la TA intermedia es la TA identificada por el TAI Actual y luego, la MME añade las zonas TAs objetivo seleccionadas y la TA actual del equipo UE en la lista de TA y asigna la lista de TA al UE.

45 Conviene señalar que las formas de realización de la presente invención no son solamente aplicables a los sistemas EPS, sino que también son aplicables a otros entornos de red. Cuando las formas de realización de la presente invención se aplican a un entorno de dominio de circuitos conmutados (CS) del sistema de comunicación, la MME en las formas de realización anteriores es equivalente a un Centro de Conmutación Móvil (MSC) en el dominio de CS y la Zona de paginación de búsqueda básica es una zona de localización (LA) en el sistema de WCDMA. Cuando las formas de realización de la presente invención se aplican a un sistema de GPRS/UMTS, la MME, en las formas de realización anteriores, es equivalente a un nodo de soporte de GPRS de servicio (SGSN) en el GPRS/UMTS y la zona de paginación de búsqueda básica es una zona de enrutamiento (RA) en el dominio de paquetes conmutados (PS) del sistema de WCDMA. Cuando las formas de realización de la presente invención se aplican a un sistema de Interoperabilidad Mundial para Acceso de Microondas (WiMax), la MME, en las formas de realización anteriores, es equivalente a una Pasarela de Nodo de Servicio de Acceso (ASN-GW) en el sistema de WiMax y la zona de paginación de búsqueda básica es una zona de paginación de búsqueda en el sistema de WiMax.

55 Los expertos ordinarios en esta técnica deben entender que la totalidad o partes de las etapas del método bajo la presente invención pueden ponerse en práctica mediante un programa informático que proporcione instrucciones a equipos físicos pertinentes. El programa informático puede memorizarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador. Cuando se ejecuta el programa, las etapas del método que se especifica en cualquiera de las formas de realización anteriores pueden realizarse. El medio de almacenamiento puede ser un disco magnético, un CD-ROM, una memoria de solamente lectura (ROM) o una memoria de acceso aleatorio (RAM).

65 Aunque la invención se describe mediante formas de realización a modo de ejemplo, la invención no está limitada a dichas formas de realización. Es evidente que los expertos en esta técnica pueden realizar modificaciones y variaciones a la invención sin desviarse por ello del alcance de protección de la invención. La invención está prevista para cubrir las modificaciones y variaciones a condición de que caigan dentro del alcance de protección definido por las siguientes reivindicaciones o sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Un método para asignar una lista de zonas de seguimiento, TA, en un Sistema de Paquetes Evolucionado, EPS, que comprende:

5 la determinación (S101), de una zona de seguimiento, TA, actualmente visitada por un equipo de usuario, UE; y
 la asignación (S102) de una lista de TA al UE sobre la base de parámetros preestablecidos y en conformidad con un registro histórico de la traza de movimientos de UEs situados en la TA actualmente visitada por el UE,
 10 en donde si la lista de TA asignada al equipo UE incluye múltiples TAs, el UE no necesita iniciar la actualización de localización del EPS cuando el UE se desplaza entre las zonas TAs y
 los parámetros preestablecidos son al menos uno de entre un umbral superior del número de TAs en la lista de TA y un umbral de una suma de probabilidades de que los equipos UEs se desplacen de la TA actualmente visitada hacia toda las TAs adyacentes en la lista de TA.

2. El método para asignar una lista de TA según la reivindicación 1, que comprende, además:

20 la determinación de un registro histórico de la traza de movimientos continuos de los equipos UEs, desde al menos una TA visitada por los UEs antes de que los UEs penetren en la TA actualmente visitada por el UE hacia al menos una zona TA visitada por los UEs con posterioridad;
 la asignación de la lista de TA al UE en conformidad con el registro histórico comprende: la asignación de una lista de TA al UE en conformidad con el registro histórico de la traza de movimientos continuos de los equipos UEs situados en la TA actualmente visitada por el UE, en donde la traza de movimientos de los UEs es una traza de los UEs que se desplazan desde al menos una TA anteriormente visitada por los UEs a la TA actualmente visitada por el UE y hacia al menos una TA posteriormente visitada por el UE.

3. El método para asignar una lista de TA según la reivindicación 1, en donde la determinación de la TA actualmente visitada por el UE comprende:

la recepción de un identificador ID, de la TA actualmente visitada por el UE desde el UE o una Red de Acceso Radio, RAN,
 35 y la determinación de la TA actualmente visitada por el UE en conformidad con el identificador ID.

4. El método para asignar una lista de TA según la reivindicación 2, en donde:

40 la determinación de la TA actualmente visitada por el UE y la determinación de al menos una TA visitada por los equipos UE antes de que los UEs penetren en la TA actualmente visitada comprende:
 la obtención del ID de la TA actualmente visitada y del ID de al menos una TA anteriormente visitada por los equipos UEs, en donde los identificadores IDs son comunicados por el UE y la determinación de la TA actualmente visitada por el UE y la determinación de al menos una TA visitada por los equipos UEs antes de que los UEs penetren en la zona TA actualmente visitada en función de los identificadores IDs.

5. El método para asignar una lista de TA según la reivindicación 2 o la reivindicación 4, en donde:

50 si el identificador ID de la al menos una zona TA actualmente visitada por los equipos UEs es el identificador ID de una TA, el identificador ID de una TA es el ID de una primera TA visitada en último lugar por los equipos UEs antes de que los UEs se desplacen a la TA actualmente visitada.

6. El método para asignar una lista de TA según la reivindicación 2 o la reivindicación 4, en donde:

55 si el número de IDs de la al menos una zona TA anteriormente visitada por los UEs es de dos, un identificador ID de las zonas TAs es el identificador ID de una primera TA visitada en último lugar por los equipos UEs antes de que los equipos UEs se desplacen hacia la TA actualmente visitada y el otro identificador ID de las zonas TA es el ID de una segunda TA visitada en último lugar por el UE antes de que el UE se desplace hacia la primera zona TA.

7. El método para asignar una lista de TA según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde:

60 el registro histórico comprende información que indica los momentos en que los equipos UEs, que se encuentran en la zona TA actualmente visitada, se desplazan a otras zonas TAs en cada unidad de tiempo dentro de un periodo específico.

8. El método para asignar una lista de TA según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el registro histórico comprende: el número real de movimientos de los equipos UEs desde la zona TA actualmente visitada por el UE a las zonas TAs adyacentes a la TA actualmente visitada o un resultado obtenido después de que un factor de escala se aplique al número real de movimientos.
9. El método para asignar una lista de TA según la reivindicación 8, en donde: si el factor de escala es menor que 1, el número real de movimientos correspondiente a las zonas TAs adyacentes dentro de la lista de TA asignada a los UEs situados en la zona TA actualmente visitada se divide por el factor de escala o el número real de movimientos correspondiente a las zonas TAs adyacentes fuera de la lista de TA asignada a los equipos UEs situados en la zona TA actualmente visitada se multiplica por el factor de escala.
10. El método para asignar una lista de TA según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde: la traza de movimientos de los equipos UEs, en el registro histórico, es la traza de movimientos de los equipos UEs en los que se establece un indicador de muestreo y la lista de TA asignada a un UE muestreado comprende solamente la zona TA actualmente visitada por el UE muestreado.
11. El método para asignar una lista de TA según la reivindicación 4, en donde: si el equipo UE es estático o se desplaza solamente en la zona TA actualmente visitada, el identificador ID de la al menos una zona TA anteriormente visitada es el identificador ID de la zona TA actualmente visitada.
12. El método para asignar una lista de TA según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde: la lista de TA asignada al UE comprende múltiples zonas TAs adyacentes continuas; las múltiples TAs adyacentes continuas son un resultado de una predicción realizada en conformidad con el registro histórico sobre la traza de movimientos del equipo UE entre las múltiples zonas TAs adyacentes continuas.
13. El método para asignar una lista de TA según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde: una frecuencia de movimiento reciente correspondiente a cada zona TA específica incorporada en la lista de TA asignada a un UE alcanza o supera un umbral preestablecido de la frecuencia de movimiento reciente; la frecuencia de movimiento reciente correspondiente a una TA específica se refiere a cuántas veces un equipo UE se desplaza desde una zona TA actualmente visitada a la TA específica en un periodo reciente o se refiere a cuántas veces un equipo UE, que se ha desplazado de una TA anterior a la TA actualmente visitada, se desplaza a la TA específica en el periodo reciente.
14. Un aparato para asignar una lista de TA, en donde el aparato comprende: una unidad de determinación (201), adaptada para determinar una zona TA actualmente visitada por un equipo de usuario UE; y una unidad de asignación de lista de TA (202), adaptada para asignar una lista de TA a este equipo UE sobre la base de parámetros preestablecidos y en conformidad con un registro histórico de la traza de movimientos de los equipos UEs situados en la zona TA determinada por la unidad de determinación, en donde si la lista de TA asignada al equipo UE incluye múltiples zonas TAs, el equipo UE no necesita iniciar una actualización de localización para el EPS cuando el equipo UE se desplaza entre las zonas TAs y los parámetros preestablecidos son al menos uno de entre un umbral superior del número de TAs en la lista de TA y un umbral de una suma de probabilidades de los equipos UEs que se desplazan desde la zona TA actualmente visitada a todas las zonas TAs adyacentes en la lista de TA.
15. El aparato para asignar una lista de TA según la reivindicación 14, en donde: la unidad de determinación está adaptada, además, para determinar al menos una zona TA visitada por los equipos UEs antes de que los UEs penetren en la zona TA actualmente visitada por el UE; y la unidad de asignación de lista de TA asigna la lista de TA al equipo UE en conformidad con un registro histórico de la traza de movimientos continuos de los equipos UEs situados en la zona TA actualmente visitada por el UE, en donde la traza de movimientos de los equipos UEs es una traza de los UEs que se desplazan desde al menos una zona TA anteriormente visitada por los equipos UEs a la zona TA actualmente visitada por el UE y a al menos una zona TA posteriormente visitada por los UEs.

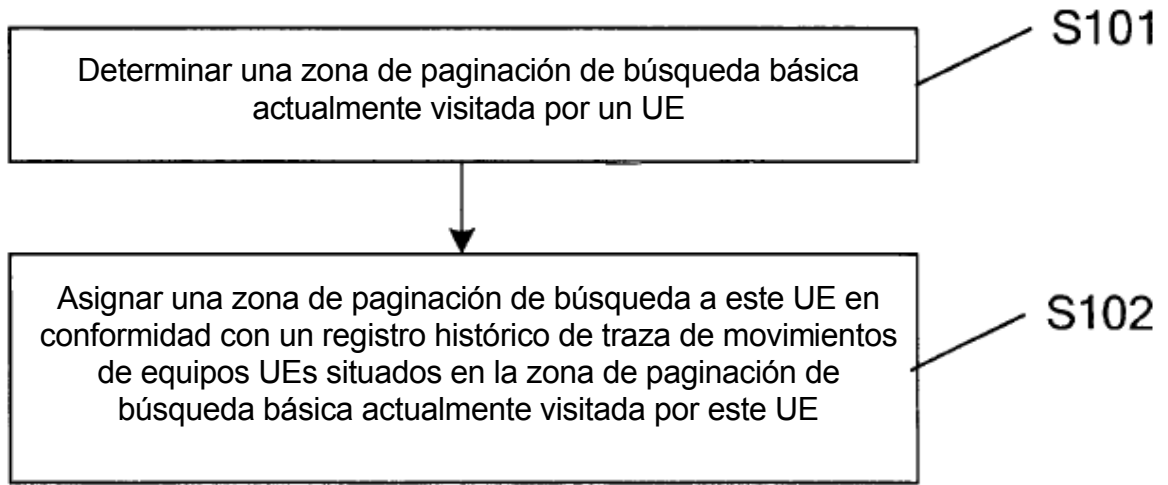


FIG. 1

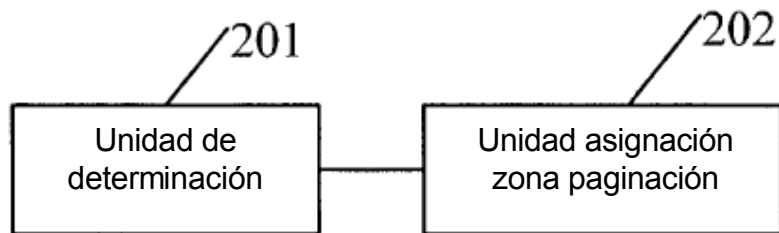


FIG. 2

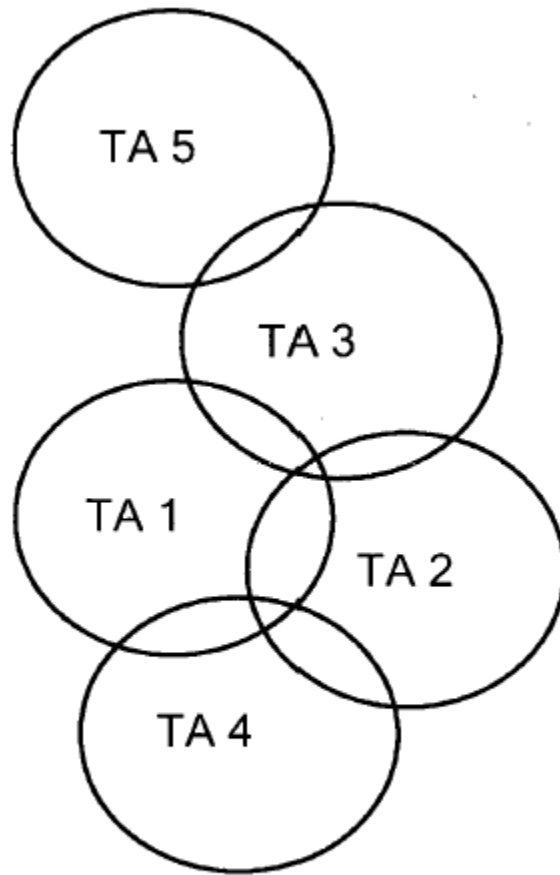


FIG. 3

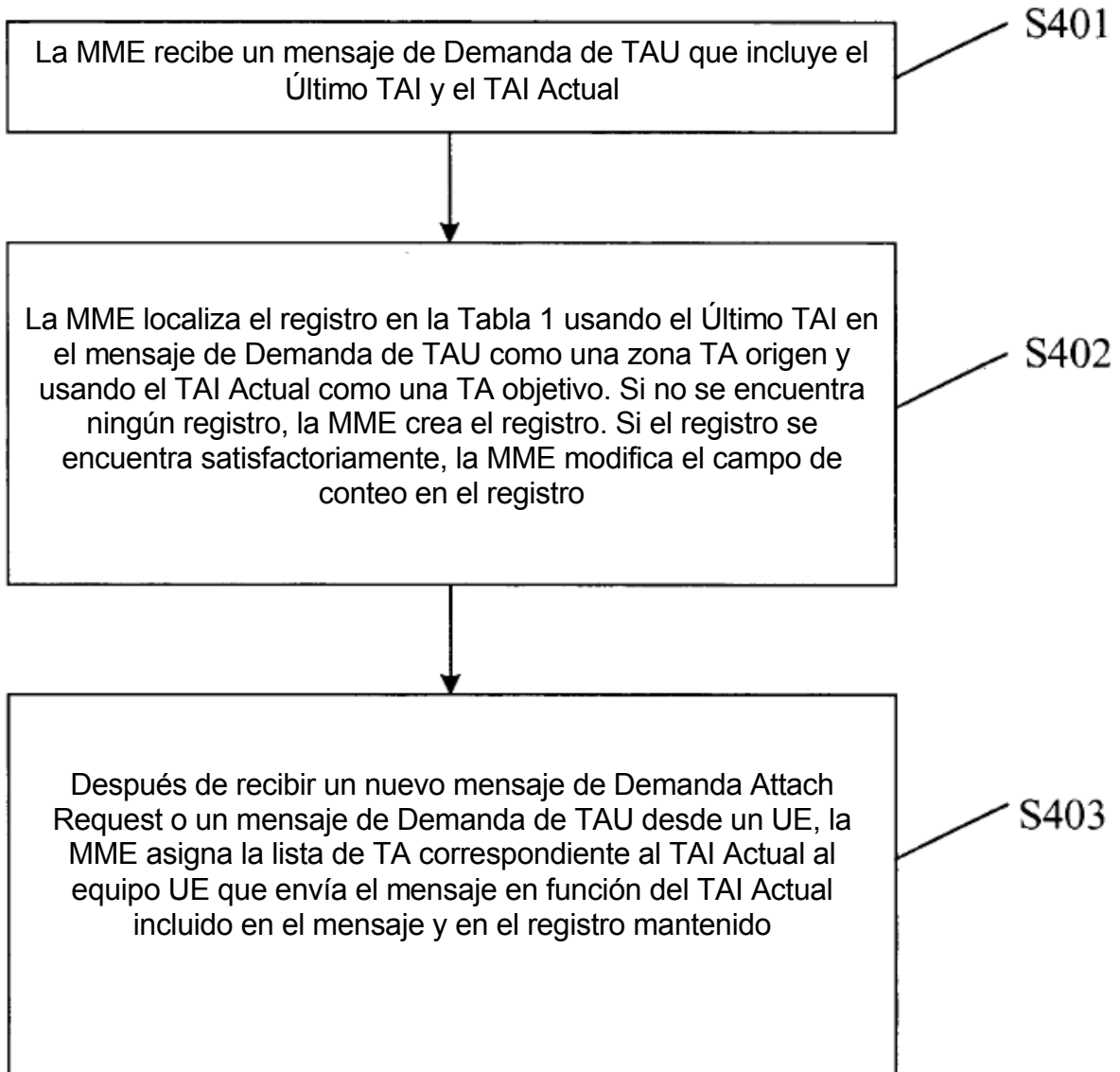


FIG. 4

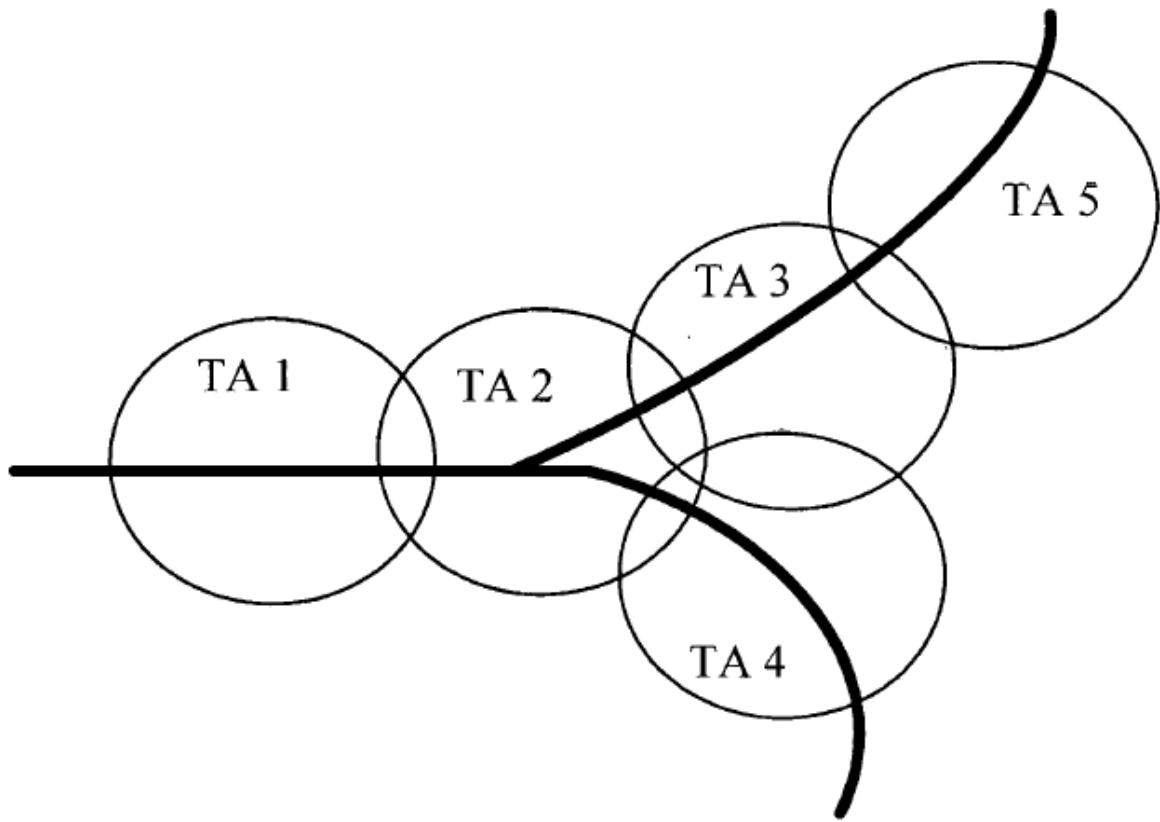


FIG. 5

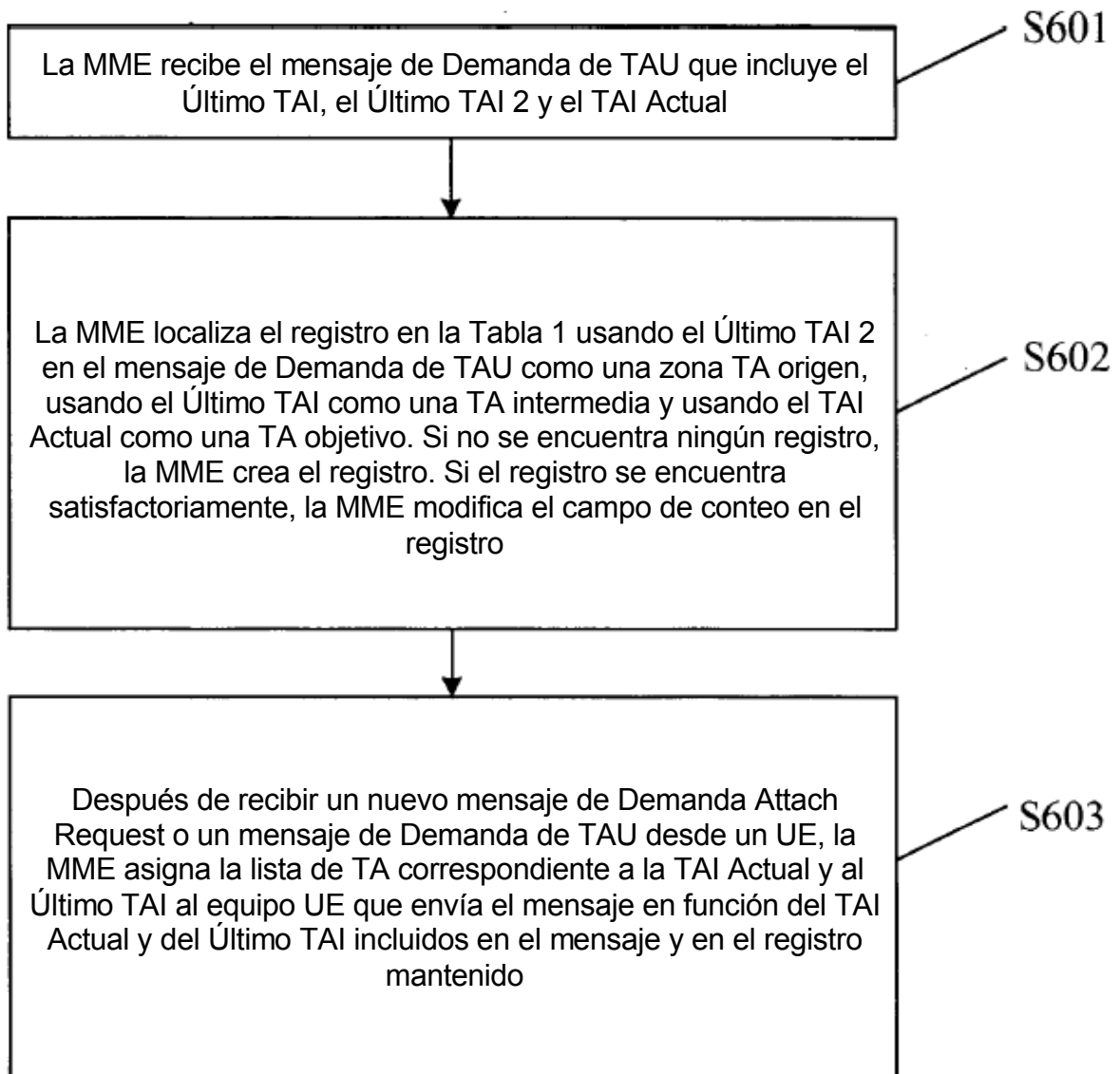


FIG. 6

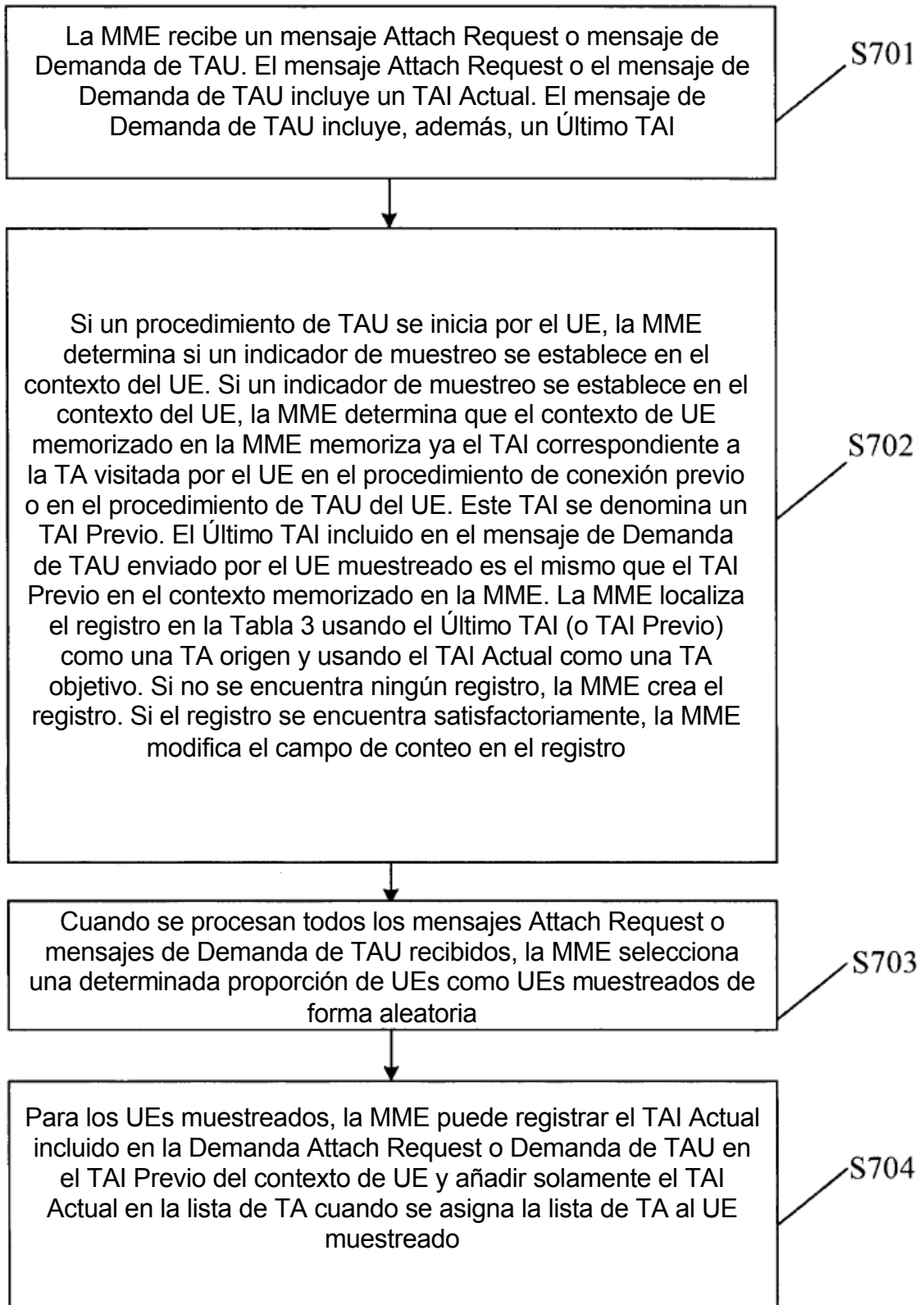


FIG. 7

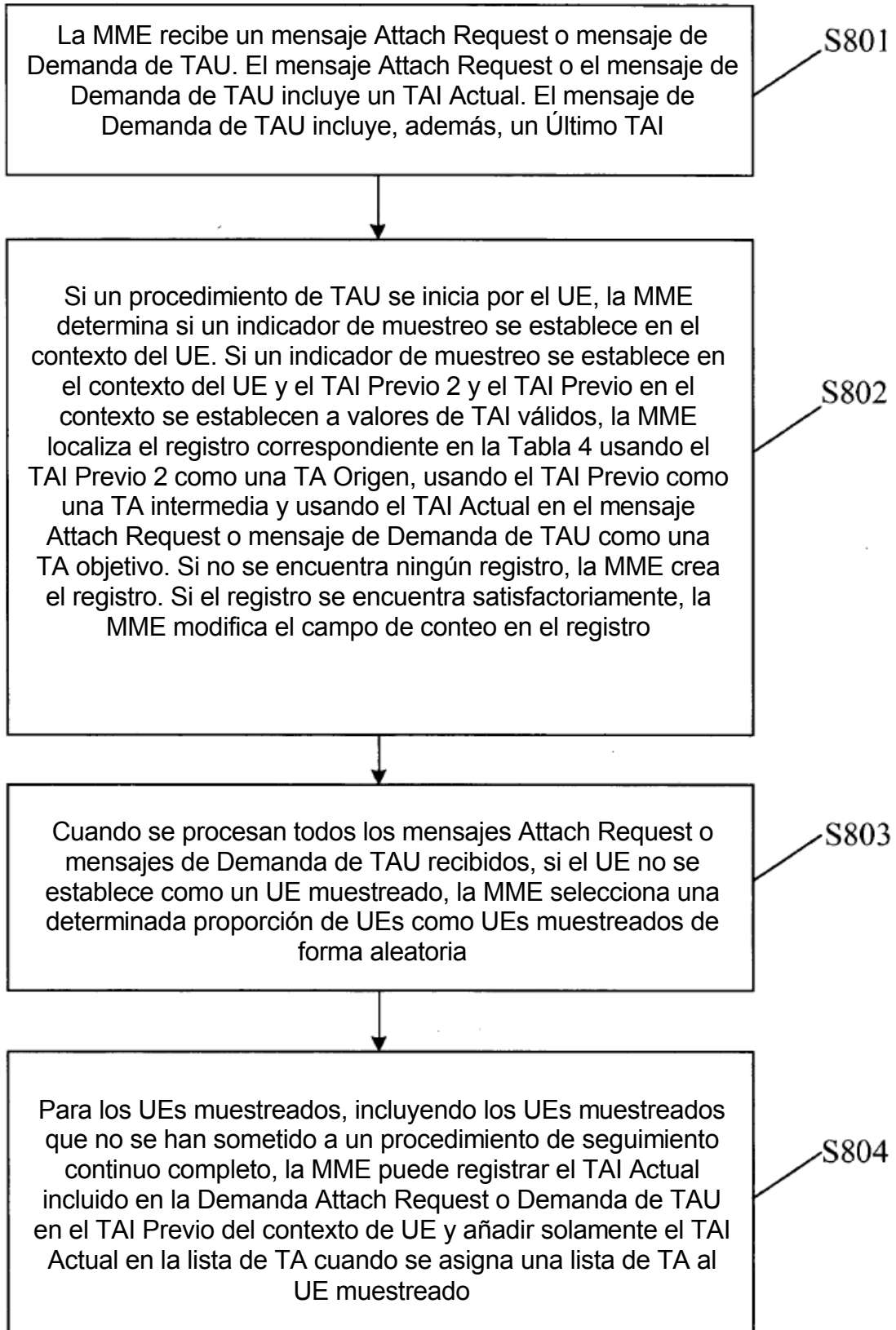


FIG. 8

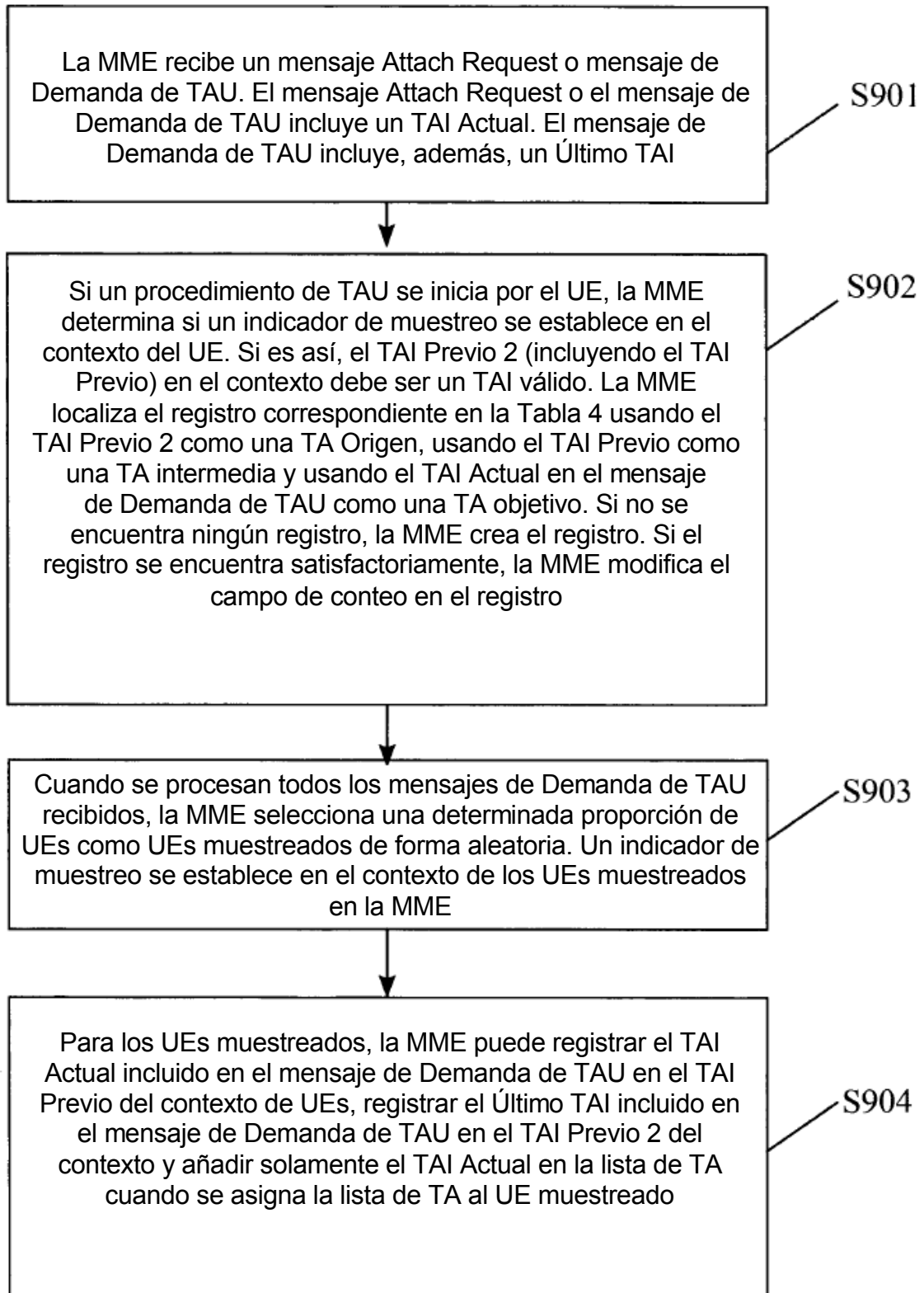


FIG. 9