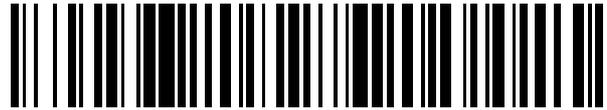


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 544 102**

51 Int. Cl.:

H04W 8/12 (2009.01)

H04W 8/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.04.2012 E 12718614 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.06.2015 EP 2668796**

54 Título: **Método y un sistema para distribución de contexto de equipo de usuario en un sistema de paquetes evolucionado**

30 Prioridad:

06.04.2011 EP 11002855

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

27.08.2015

73 Titular/es:

**NEC EUROPE LTD. (100.0%)
Kurfürsten-Anlage 36
69115 Heidelberg, DE**

72 Inventor/es:

PUNZ, GOTTFRIED

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 544 102 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 un sistema para distribución de contexto de equipo de usuario en un sistema de paquetes evolucionado

5 La presente invención se refiere a un método y a un sistema para distribución de contexto de equipo de usuario en un sistema de paquetes evolucionado, que comprende una pluralidad de equipos de usuario, al menos un eNodoB, al menos una primera entidad de gestión de movilidad y una segunda entidad de gestión de movilidad y al menos una pasarela servidora conectada a al menos una primera y una segunda entidades de gestión de movilidad, en el que la pluralidad de equipos de usuario están conectados mediante uno de los eNodoB a una segunda entidad de gestión de movilidad y a la al menos una pasarela servidora, en el que el contexto de equipo de usuario para la pluralidad de equipos de usuario está cada uno almacenado en la segunda entidad de gestión de movilidad.

10 En el documento WO 2010/080056 A1 se muestra un método y sistema de acuerdo con la parte pre-caracterizante de la reivindicación 1 respectivamente a la reivindicación 12.

15 La evolución a largo plazo (LTE) como norma de comunicación móvil proporciona generalmente capacidades de descarga superiores para el equipo de usuario en comparación con la primera norma UMTS. Sin embargo, con la aparición de nuevas características como Comunicación de Tipo Máquina, por ejemplo establecida en la norma 3GPP TS 22.368, "Service requirements for Machine-Type Communications (MTC); Stage 1", la cantidad de datos de contexto a almacenarse en la red principal CN aumenta mientras que al mismo tiempo cambia la relación entre la cantidad de señalización y la cantidad de tráfico de datos: por ejemplo aparece comunicación de tipo máquina debido a volumen de datos bajo, infrecuentemente activo y bajo tipo de movilidad del equipo de usuario.

20 En la figura 1 se muestra una arquitectura de sistema de paquetes evolucionado convencional que está simplificado mostrando únicamente entidades relevantes con respecto a la presente solicitud de patente. Un equipo de usuario UE está conectado a un Nodo B evolucionado que está localizado en una Red de Acceso de Radio RAN. El Nodo B evolucionado (eNB) está conectado mediante la interfaz S1-MME a la entidad de gestión de movilidad MME localizada en la red principal CN relacionada con el plano de control y mediante la interfaz S1-U a una pasarela servidora SGW localizada también en la red principal CN relacionada con el plano de usuario. La entidad de gestión de movilidad MME está conectada mediante la interfaz S11 a la pasarela servidora SGW. El eNB es la estación base de radio en la Red de Acceso de Radio RAN. El eNB o más general los eNB distribuyen solicitudes iniciales del equipo de usuario (por ejemplo, para conexión) de acuerdo con la Función de Selección de Nodo de Red NNSF en la Red de Acceso de Radio RAN, por ejemplo como se establece en la norma 3GPP TS 36.300 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2" que está disponible bajo <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/36300.htm>.

25 Para eventos iniciales cuando no se ha almacenado aún el denominado contexto de equipo de usuario, que significa que el equipo de usuario no es conocido para una entidad de gestión de movilidad, estas decisiones están basadas típicamente en consideraciones de carga, incluyendo también indicaciones de sobrecarga explícitas mediante las entidades de gestión de movilidad (MME). Después de que se haya aceptado una solicitud inicial mediante el equipo de usuario mediante la entidad de gestión de movilidad para este equipo de usuario, se crea el contexto de equipo de usuario y se almacena en la entidad de gestión de movilidad MME. Se mantiene en la entidad de gestión de movilidad MME siempre que el equipo de usuario UE permanezca conectado o realice itinerancia a un área donde un Nodo B evolucionado (eNB) correspondiente tiene únicamente conectividad con otra entidad de gestión de movilidad. En este caso el contexto de equipo de usuario se transfiere desde la entidad de gestión de movilidad antigua a la entidad de gestión de movilidad nueva durante una Actualización de Área de Rastreo (TAU) en modo en reposo, o en un procedimiento de traspaso en modo activo.

30 En el sistema de paquetes evolucionado el equipo de usuario recibe un identificador temporal, la denominada Identidad Temporal Única Global GUTI, que está relacionado con la entidad de gestión de movilidad que almacena los datos de contexto de equipo de usuario. La identificación de la entidad de gestión de movilidad es parte de la Identidad Temporal Única Global. Si se cambia la Identidad Temporal Única Global (GUTI) esto afecta al equipo de usuario y requiere una señalización entre la red principal (CN), un dispositivo o entidad correspondiente en la red principal respectivamente, y el equipo de usuario (UE). Se mantienen las siguientes relaciones, en las que "+" se ha de entender como concatenación:

- 35 GUTI = GUMMEI + M-TMSI
Identificador (UE) Temporal Único Global
- 60 GUMMEI = MCC + MNC + MMEI
Identificador de MME Único Global
- MMEI = MMEGI + MMEC
Identificador de MME

65

S-TMSI = MMEC + M-TMSI
epS-Identidad de Abonado Móvil Temporal

M-TMSI Mme-Identidad de Abonado Móvil Temporal

5 En los sistemas de paquetes evolucionados convencionales un intercambio de contextos de equipo de usuario entre diferentes entidades de gestión de movilidad es únicamente posible de una manera reactiva. Otra desventaja es que en este caso se tiene que asignar un nuevo identificador temporal para el equipo de usuario, que implica señalización con el equipo de usuario.

10 En la bibliografía distinta de paquete del 3GPP TSG SA W62 Reunión N° 64, Jeju, Corea, 7-11 de abril de 2008, Huawei, China Mobile, "Load balancing and overload handling" y en el documento EP 2 265 0654 A1 se describe un procedimiento para descargar una entidad de gestión de movilidad sobrecargada a otra entidad de gestión de movilidad en un conjunto solapante.

15 Es por lo tanto un objetivo de la presente invención proporcionar un método y un sistema para distribución de contexto de equipo de usuario en un sistema de paquetes evolucionado que es más flexible en particular con respecto a Comunicación de Tipo Máquina con un sistema de paquetes evolucionado.

20 Es un objetivo adicional de la presente invención proporcionar un método y un sistema para distribución de contexto de equipo de usuario en un sistema de paquetes evolucionado, que posibilita una descarga más rápida aunque fiable de contextos de equipo de usuario desde una entidad de gestión de movilidad a otra entidad de gestión de movilidad.

25 Un objetivo adicional más de la presente invención es proporcionar un método y un sistema para distribución de contexto de equipo de usuario en el sistema de paquetes evolucionado que sea fácil de implementar, en particular usando la mayoría de los procedimientos y dispositivos convencionales en el sistema de paquetes evolucionado.

30 De acuerdo con la invención los objetivos se consiguen mediante un método de la reivindicación 1 y un sistema de la reivindicación 12.

De acuerdo con la invención un método para distribución de contexto de equipo de usuario en un sistema de paquetes evolucionado, que comprende

35 una pluralidad de equipos de usuario,
al menos un eNodoB,
al menos una primera entidad de gestión de movilidad y una segunda entidad de gestión de movilidad y
al menos una pasarela servidora conectada a al menos la primera y la segunda entidades de gestión de movilidad,
40 en el que la pluralidad de equipos de usuario están conectados mediante uno de los eNodoB a la segunda entidad de gestión de movilidad y a al menos una pasarela servidora, en el que
el contexto de equipo de usuario para la pluralidad de equipos de usuario está cada uno almacenado en la segunda entidad de gestión de movilidad,

De acuerdo con la reivindicación 1 el método está caracterizado por las etapas

45 a) Transferir contexto de equipo de usuario en masa para la pluralidad de contextos de equipo de usuario almacenado en la segunda entidad de gestión de movilidad a la primera entidad de gestión de movilidad en un primer tiempo de transferencia, en el que el contexto de equipo de usuario incluye para cada equipo de usuario un código de entidad de gestión de movilidad,
50 b) Reconfigurar los códigos de entidad de gestión de movilidad mediante y en la primera entidad de gestión de movilidad,
c) Almacenar el contexto de equipo de usuario transferido en la primera entidad de gestión de movilidad, y
d) Transferir los códigos de entidad de gestión de movilidad reconfigurados a al menos un eNodoB.

55 De acuerdo con la reivindicación 12 el sistema para distribución de contexto de equipo de usuario en un sistema de paquetes evolucionado, que comprende
una pluralidad de equipos de usuario,
al menos un eNodoB,
una primera entidad de gestión de movilidad y una primera pasarela servidora conectadas entre sí,
60 una segunda entidad de gestión de movilidad y una segunda pasarela servidora conectadas entre sí, en el que la pluralidad de equipos de usuario están conectados mediante el eNodoB a la segunda entidad de gestión de movilidad, y su contexto de equipo de usuario está cada uno almacenado en la segunda entidad de gestión de movilidad.

65 De acuerdo con la reivindicación 12 el sistema está caracterizado por que la segunda entidad de gestión de movilidad puede operar para transferir contexto de equipo de usuario en masa

para la pluralidad de contextos de equipo de usuario almacenados en la segunda entidad de gestión de movilidad a la primera entidad de gestión de movilidad en un primer tiempo de transferencia, en el que el contexto de equipo de usuario incluye para cada equipo de usuario un código de entidad de gestión de movilidad, y por que la primera entidad de gestión de movilidad puede operar para reconfigurar los códigos de entidad de gestión de movilidad en la primera entidad de gestión de movilidad, para transferir los códigos de entidad de gestión de movilidad reconfigurados para el al menos un eNodoB y almacenar el contexto de equipo de usuario transferido.

De acuerdo con la invención se ha de reconocer en primer lugar que el método de la reivindicación 1 y el sistema de la reivindicación 12 proporcionan tiempos de descarga enormemente reducidos para descargar un contexto de equipo de usuario desde una entidad de gestión de movilidad para cargar el contexto de equipo de usuario a otra entidad de gestión de movilidad.

De acuerdo con la invención se ha de reconocer en primer lugar que el método de la reivindicación 1 y el sistema de la reivindicación 12 son más flexibles, puesto que puede realizarse una distribución del contexto de equipo de usuario de manera proactiva y no únicamente de manera reactiva, en el que la última descarga de gestión de movilidad en un sistema de paquetes evolucionado convencional está basada en una finalización de Actualizaciones de Área de Rastreo (TAU) periódica por equipo de usuario.

De acuerdo con la invención se ha de reconocer en primer lugar que el método de la reivindicación 1 y el sistema de la reivindicación 12 posibilitan una reutilización de la funcionalidad del protocolo S1-AP existente.

De acuerdo con la invención se ha de reconocer en primer lugar que el método de la reivindicación 1 y el sistema de la reivindicación 12 proporcionan la no implicación del equipo de usuario cuando se distribuye contexto de equipo de usuario en el sistema de paquetes evolucionado reduciendo por lo tanto los datos a transferirse entre la red principal y la red de acceso de radio, así como evitar el establecimiento de una conexión de señalización con el equipo de usuario.

De acuerdo con la invención se ha de reconocer en primer lugar que el método de la reivindicación 1 y el sistema de la reivindicación 12 son más rápidos y más eficaces que los métodos y sistemas convencionales, puesto que el método de la reivindicación 1 y el sistema de la reivindicación 12 pueden aplicarse o usarse también para cualquier situación, donde sea deseable una descarga de contexto de equipo de usuario, por ejemplo una retirada controlada de servicios de entidades de gestión de movilidad, por ejemplo para mantenimiento o re-configuración, o re-balanceo de carga.

Se describen características, ventajas y realizaciones preferidas adicionales de la presente invención en las siguientes reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con una realización preferida transferir contexto de equipo de usuario en masa de acuerdo con la etapa a) se realiza adicionalmente para las pasarelas servidoras. Esto posibilita a las pasarelas servidoras estar informadas acerca del cambio en la entidad de gestión de movilidad de una manera fácil y rápida.

De acuerdo con una realización preferida adicional el método comprende la etapa adicional de d) enviar al menos un mensaje de activación a la pasarela servidora mediante la primera entidad de gestión de movilidad. Esto proporciona un procedimiento de información más fácil aún para actualizar las pasarelas servidoras con la información acerca de la entidad de gestión de movilidad cambiada. Cuando se usa un mensaje de actualización de configuración de la entidad de gestión de movilidad de acuerdo con 3GPP TS 36.413 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); S1 Application Protocol (S1AP)", que está disponible bajo <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/36413.htm>, el mensaje de actualización de configuración de MME tiene que enviarse con los códigos de entidad de gestión de movilidad reconfigurados.

De acuerdo con una realización preferida adicional un método comprende la etapa adicional de e) cambiar la segunda entidad de gestión de movilidad a un estado de ahorro de energía. Una de las ventajas es que, por ejemplo cuando se completa el procedimiento de descarga del contexto de equipo de usuario desde una entidad de gestión de movilidad antigua a una entidad de gestión de movilidad nueva, la entidad de gestión de movilidad antigua puede cambiarse a un estado de ahorro de energía. Esto reduce enormemente el consumo de energía de la entidad de gestión de movilidad descargada.

De acuerdo con una realización preferida adicional el contexto de equipo de usuario almacenado en la segunda entidad de gestión de movilidad que se ha alterado durante el primer tiempo de transferencia en la segunda entidad de gestión de movilidad se transfiere a la primera entidad de gestión de movilidad en un segundo tiempo de transferencia en una etapa adicional f). Esto posibilita, por ejemplo, empezar una transferencia de contexto de equipo de usuario en masa sin considerar ningún cambio o intercambio de datos complicado con el equipo de usuario antes de la transferencia. En una manera sencilla y muy fácil el contexto de equipo de usuario en una segunda entidad de gestión de movilidad sigue modificándose, debido a la operación normal, se transfiere de nuevo a la primera entidad de gestión de movilidad cuando se cambia durante el tiempo de transferencia. La cantidad de contexto de equipo de usuario alterado o modificado durante un tiempo de transferencia puede estimarse a un bajo

porcentaje del contexto de equipo de usuario a transferir en la etapa f). Esto corresponde también al corto tiempo de transferencia, en relación con el número global de cambios de contexto de equipo de usuario por intervalo de tiempo.

5 De acuerdo con una realización preferida adicional el contexto de equipo de usuario almacenado en la segunda entidad de gestión de movilidad que se ha alterado durante el segundo tiempo de transferencia en la segunda entidad de gestión de movilidad se transfiere a la primera entidad de gestión de movilidad en un cierto tercer tiempo de transferencia en una etapa adicional g). En comparación a la etapa f) el número de contextos de equipo de usuario a transferir en el tercer tiempo de transferencia es únicamente una fracción del número de contextos de equipo de usuario a transferir en el segundo tiempo de transferencia. Además el tercer tiempo de transferencia es únicamente una fracción del segundo tiempo de transferencia. La primera, segunda y tercera transferencias proporcionan la transferencia de casi todos los contextos de equipo de usuario durante las etapas a), f) y g).

10 De acuerdo con una realización preferida adicional transferir contexto de equipo de usuario en masa de acuerdo con la etapa f) y/o g) se realiza adicionalmente para las pasarelas servidoras. Esto posibilita a las pasarelas de servidor actualizarse acerca del cambio en la entidad de gestión de movilidad de una manera más rápida y más fácil.

15 De acuerdo con una realización preferida adicional la segunda entidad de gestión de movilidad a la que el equipo de usuario está conectado inicia la transferencia del contexto de equipo de usuario, preferentemente mediante el mecanismo de transferencia de datos en masa. Esto posibilita una transferencia sin que se incluya el equipo de usuario en el procedimiento para transferir contexto de equipo de usuario desde una entidad de gestión de movilidad a otra. Un mecanismo de transferencia de datos en masa es por ejemplo un mecanismo similar a FTP.

20 De acuerdo con una realización preferida adicional el contexto de equipo de usuario incluye un identificador de correlación. Con el identificador de correlación puede conseguirse una activación posterior de una transferencia particular, diferenciarse de otras, potencialmente muchas transferencias de contexto de equipo de usuario en masa paralelas.

25 De acuerdo con una realización preferida adicional cuando se revoca el estado de ahorro de energía de la segunda entidad de gestión de movilidad al menos se realizan las etapas a)-c) correspondientes con la primera y segunda entidades de gestión de movilidad estando cambiadas. Esto posibilita una manera fácil para cargar la segunda entidad de gestión de movilidad de nuevo con el correspondiente contexto de equipo de usuario después de que se haya revocado el estado de ahorro de energía de la segunda entidad de gestión de movilidad.

30 De acuerdo con una realización preferida adicional la iniciación de la etapa a) se activa externamente de la segunda entidad de gestión de movilidad, preferentemente un dispositivo en un sistema de operación y mantenimiento. Etapa a), es decir, descargar el contexto de equipo de usuario desde la segunda entidad de gestión de movilidad y cargar este contexto de equipo de usuario a la primera entidad de gestión de movilidad proporciona un control fácil de las entidades de gestión de movilidad. Por ejemplo por razones de mantenimiento un dispositivo de operación y mantenimiento puede activar la segunda entidad de gestión de movilidad para cambiar a un estado de ahorro de energía. Cuando la segunda gestión de movilidad recibe este activador, se realizan las etapas a) a c) para descargar el contexto de equipo de usuario desde una segunda gestión de movilidad y a la primera gestión de movilidad. Después de la finalización de las etapas a) a c) la segunda entidad de gestión de movilidad entra en el estado de ahorro de energía, en particular se apaga.

35 De acuerdo con una realización preferida adicional al menos la segunda entidad de gestión de movilidad tiene un estado de ahorro de energía como al menos uno de sus estados operacionales. Una de las ventajas es que, por ejemplo cuando se completa el procedimiento de descarga del contexto de equipo de usuario desde una entidad de gestión de movilidad antigua a una entidad de gestión de movilidad nueva, la entidad de gestión de movilidad antigua puede cambiarse a un estado de ahorro de energía. Esto reduce enormemente el consumo de energía de la entidad de gestión de movilidad descargada.

40 Existen varias maneras de cómo diseñar y desarrollar adicionalmente la enseñanza de la presente invención de una manera ventajosa. Para este fin se ha de hacer referencia a las reivindicaciones de patente subordinadas a la reivindicación de patente 1 y a la reivindicación de patente 12 por un lado y a la siguiente explicación de realizaciones preferidas de la invención a modo de ejemplo, ilustradas mediante la figura por otro lado. En relación con la explicación de las realizaciones preferidas de la invención mediante la ayuda de la figura, se explicarán realizaciones generalmente preferidas y desarrollos adicionales de la enseñanza. En los dibujos

45 La Figura 1 ilustra una arquitectura de sistema de paquetes evolucionado convencional;

La Figura 2 ilustra un modelo de estado de entidad de gestión de movilidad con un estado de ahorro de energía;

50 La Figura 3 ilustra un esquema de transferencia de contexto de equipo de usuario en masa de acuerdo con una primera realización de la presente invención; y

La Figura 4 ilustra un método de una segunda realización de la presente invención.

La Figura 1 ilustra una arquitectura de sistema de paquetes evolucionado convencional.

5 En la Figura 1 un equipo de usuario UE está conectado a un Nodo B evolucionado eNB en una red de acceso de radio. El Nodo B evolucionado eNB en la red de acceso de radio RAN está conectado mediante la conexión S1-MME a una entidad de gestión de movilidad MME localizada en una red principal CN. El Nodo B evolucionado eNB está conectado también mediante una conexión S1-U a una pasarela servidora SGW localizada también en la red principal CN. La entidad de gestión de movilidad MME en el plano de control y la pasarela servidora en el plano de usuario están conectadas mediante la conexión S11 entre sí. En una arquitectura de sistema de paquetes evolucionado real estas aparecen en múltiples casos, por ejemplo millones de equipos de usuario, miles de Nodos B evolucionados eNB y docenas de nodos de red principales.

15 La Figura 2 ilustra un modelo de estado de entidad de gestión de movilidad con un estado de ahorro de energía.

En la Figura 2 se describe un modelo de estado de entidad de gestión de movilidad para ahorro de energía a lo largo del eje de tiempo (desde la izquierda a la derecha). La duración de los periodos de tiempo indicados en la Figura 2 no son a escala, por ejemplo los periodos de tiempo de carga y descarga se realizan preferentemente en el orden de uno o dos minutos. Al principio las tres entidades de gestión de movilidad MME1, MME2 y MME3 están cada una en un estado operacional normal. En primer lugar una segunda gestión de movilidad MME2 recibe un activador externo y entra en un estado de descarga, es decir realiza una transferencia de contexto de equipo de usuario en masa a la primera entidad de gestión de movilidad MME1. Durante este periodo de tiempo también la tercera entidad de gestión de movilidad MME3 recibe un activador externo y descarga contexto de equipo de usuario a la primera entidad de gestión de movilidad MME1. Por lo tanto la primera entidad de gestión de movilidad MME1 entra en su estado de carga cuando recibe datos de contexto de equipo de usuario desde la segunda entidad de gestión de movilidad MME2 y cambia de vuelta a su estado operacional normal cuando se completan ambas de las transferencias del contexto de equipo de usuario desde la segunda y la tercera entidades de gestión de movilidad MME2, MME3. La segunda y tercera entidades de gestión de movilidad MME2, MME3 se cambian a sus estados de ahorro de energía cuando se han completado las transferencias de contexto de equipo de usuario correspondientes.

30 Después de un cierto tiempo en el estado de ahorro de energía de la segunda entidad de gestión de movilidad MME2 la primera entidad de gestión de movilidad MME1 recibe un activador para descargar contexto de equipo de usuario de vuelta a la segunda y tercera entidades de gestión de movilidad MME2 y MME3. La segunda entidad de gestión de movilidad MME2 cambia de vuelta a su estado de carga y en consecuencia la tercera entidad de gestión de movilidad MME3. Cuando se completa la transferencia del contexto de equipo de usuario desde la primera entidad de gestión de movilidad MME1 a la segunda y tercera entidades de gestión de movilidad MME2 y MME3 las tres entidades de gestión de movilidad MME1, MME2 y MME3 cambian de vuelta a sus estados operacionales normales.

40 La Figura 3 ilustra un esquema de transferencia de contexto de equipo de usuario en masa de acuerdo con una primera realización de la presente invención.

En la Figura 3 se muestra un esquema de transferencia de contexto de equipo de usuario en masa en el nivel global. Una pluralidad de equipos de usuario UE están conectados a través de una pluralidad de nodos B evolucionados eNB, localizados en una red de acceso de radio, a una red principal CN. Los Nodos B evolucionados eNB están conectados mediante conexiones S1-U a una pluralidad de pasarelas servidoras SGW, localizadas en la red principal. Además los nodos B evolucionados eNB están conectados mediante conexiones S1-MME a cada una de la primera entidad de gestión de movilidad MME1 y la segunda gestión de movilidad MME2. Al principio el contexto de equipo de usuario se almacena en la segunda entidad de gestión de movilidad MME2. Cuando se realiza una transferencia de datos en masa con toma de contacto desde la segunda entidad de gestión de movilidad MME2 a la primera entidad de gestión de movilidad MME1 la segunda entidad de gestión de movilidad MME2 realiza adicionalmente una transferencia de datos en masa con toma de contacto del contexto de equipo de usuario a las pasarelas servidoras SGW. La segunda entidad de gestión de movilidad MME2 realiza una reconfiguración de entidad de gestión de movilidad que actualiza los nodos B evolucionados eNB acerca del hecho de que el código de entidad de gestión de movilidad MMEC ya no se sirve mediante la segunda entidad de gestión de movilidad MME2 sino mediante la primera entidad de gestión de movilidad MME1.

La Figura 4 ilustra un método de una segunda realización de una presente invención.

60 En la Figura 4 se muestra la secuencia detallada del flujo de información para señalización y transferencia de contexto de equipo de usuario.

En una primera etapa 1, la segunda entidad de gestión de movilidad MME2 como un objetivo para ahorro de energía, recibe un activador (por ejemplo desde un sistema de operación y mantenimiento) para ir al estado "descarga" para el fin de ahorro de energía.

- 5 En una segunda etapa 2 la segunda entidad de gestión de movilidad MME2 inicia la transferencia de contexto a la primera entidad de gestión de movilidad MME1 que permanece en estado de operación normal mediante algún mecanismo de transferencia de datos en masa, que indica el código de entidad de gestión de movilidad MMEC a manejarse (MMEC = X). Además se incluye una ID de correlación para referencia cruzada posterior. Puede seguir un esquema preconfigurado en relación con la secuencia de los códigos de entidad de gestión de movilidad MMEC, o puede decidirse dinámicamente. El flujo de datos deberá estructurarse en bloques y cumplir una secuencia particular en relación con las pasarelas servidoras SGW. Después de que se ha transferido completamente el bloque de datos para una pasarela servidora SGW particular, puede iniciarse la transferencia de contexto en masa correspondiente de la etapa 3.
- 10 En una tercera etapa 3 la segunda entidad de gestión de movilidad MME2 realiza una transferencia de contexto en masa correspondiente para cada pasarela servidora SGW implicada, que incluye la ID de correlación, y recibe de vuelta un acuse de recibo después de la finalización. La cantidad de contexto de equipo de usuario a actualizarse en las pasarelas servidoras SGW es muy pequeña; es únicamente la dirección IP de la entidad de gestión de movilidad y la TEID de la entidad de gestión de movilidad para S11, por ejemplo como se establece en la norma 3GPP TS 23.401: "General Packet Radio Service (GPRS) enhancements for Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E- UTRAN) access", que está disponible en <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/23401.htm>, subapartado 5.7.2.
- 15 En una cuarta etapa 4 desde ahora en la primera y segunda entidades de gestión de movilidad MME1 y MME 2 también participan en el procesamiento. Para una estimación de esta duración véase a continuación.
- 20 En una quinta etapa 5 si se recibe una solicitud desde cualquier equipo de usuario UE con una GUTI que corresponde a un código de gestión de movilidad MMEC que se maneja actualmente para transferencia de contexto en masa entre la segunda y primera entidades de gestión de movilidad MME2, MME1 mediante cualquier eNB implicado, las solicitudes se servirán aún mediante la segunda entidad de gestión de movilidad MME2, puesto que no se ha realizado aún señalización de actualización en relación con el código de entidad de gestión de movilidad MMEC con los eNB.
- 25 En una etapa adicional 5a si se ha de realizar cualquier señalización entre la segunda entidad de gestión de movilidad MME2 y las pasarelas servidoras SGW asignadas por equipo de usuario UE, ocurre de manera normal; es decir la pasarela servidora SGW no usa realmente aún los datos recibidos desde la segunda entidad de gestión de movilidad MME2.
- 30 En una sexta etapa 6 se ha completado la transferencia de datos de contexto desde la segunda entidad de gestión de movilidad MME 2 a la primera entidad de gestión de movilidad MME1 para un código de entidad de gestión de movilidad particular MMEC = X y se intercambia el acuse de recibo final desde la primera entidad de gestión de movilidad MME1 a la segunda entidad de gestión de movilidad MME2. Las etapas 2 a 6 se consideran como la primera ronda de varias del procedimiento global.
- 35 En una séptima etapa 7 se realiza la segunda ronda de transferencia de datos de contexto en masa e incluye todos los contextos de equipo de usuario que se han alterado durante la primera ronda (debido al comportamiento del equipo de usuario y de la red, mostrado como las etapas 5/5a). El número de contextos de equipo de usuario afectados debería ser más pequeño en aproximadamente un factor de 3 dígitos, y en consecuencia el tiempo de procesamiento será mucho más pequeño (véase las estimaciones a continuación). Si, para la implementación de acuerdo con la segunda realización con únicamente dos rondas, durante esta séptima etapa 7 se recibe una solicitud para un equipo de usuario UE con una GUTI que corresponde al código de entidad de gestión de movilidad MMEC que se está manejando actualmente para la transferencia de contexto mediante cualquier eNB, no puede servirse y conduce a un caso insatisfactorio. El equipo de usuario UE reintentará la solicitud y eventualmente tendrá éxito (este caso ocurriría raramente, de acuerdo con las estimaciones dadas a continuación). Si se considerara necesario, por ejemplo para confirmarse desde mediciones de temporización y rendimiento reales, es posible también aplicar una tercera ronda, para disminuir adicionalmente la ventana de tiempo donde ocurren los casos insatisfactorios.
- 40 En una octava etapa 8 los eNB se actualizan acerca del hecho de que el código de entidad de gestión de movilidad MMEC = X ya no se sirve ahora mediante la primera entidad de gestión de movilidad MME1 en lugar de la segunda entidad de gestión de movilidad MME2. Esto es una ráfaga de señalización para la primera entidad de gestión de movilidad MME1, pero puede prepararse con antelación y pueden manejarse las respuestas en paralelo en relación con los eNB. Únicamente hay un único mensaje por eNB y debería manejarse rápido.
- 45 En una novena etapa 9 la primera entidad de gestión de movilidad MME1 envía un mensaje de activación, que incluye la ID de correlación, a todas las pasarelas servidoras SGW implicadas.
- 50 En una décima etapa 10 si se recibe una solicitud desde cualquier equipo de usuario UE con una GUTI que corresponde al código de entidad de gestión de movilidad MMEC = X mediante cualquier eNB, las solicitudes se servirán mediante la primera entidad de gestión de movilidad MME1 debido a la señalización de actualización en la
- 55
- 60
- 65

etapa 8. Si esta décima etapa 10 requiere cualquier señalización de actualización desde la primera entidad de gestión de movilidad MME1 a la pasarela servidora SGW, ocurrirá normalmente y los datos actualizados en la pasarela servidora SGW tendrán efecto, debido a la activación en la etapa 9.

5 En una undécima etapa 11 el proceso se repite para todos los códigos de entidad de gestión de movilidad MMEC restantes (a descargar).

10 Después de la finalización de las etapas 1 a 11 la segunda entidad de gestión de movilidad MME2 entra en el estado de ahorro de energía. Un procedimiento para cargar la segunda entidad de gestión de movilidad MME2 se ha revocado de nuevo después de su estado de ahorro de energía que está en descarga particular desde la primera entidad de gestión de movilidad MME1 corresponde a las etapas 1 a 11, pero con asignación inversa de su funcionalidad en el procedimiento anterior.

15 En un modo activo las entidades de gestión de movilidad pueden implicarse durante un traspaso de un equipo de usuario, que puede seguirse mediante una actualización de área de rastreo TAU. El traspaso con la implicación de la entidad de gestión de movilidad MME y la actualización de área de rastreo se manejan normalmente durante la primera fase de transferencia de contexto de equipo de usuario en masa que corresponde a las etapas 1 a 6. Sin embargo, un traspaso con implicación de la entidad de gestión de movilidad MME o un procedimiento de actualización de área de rastreo TAU fallará durante la segunda ronda (o la tercera ronda final respectivamente, dependiendo de cuántas rondas se usen), por ejemplo correspondiendo a la etapa 7, debido a que no se encuentra el contexto de equipo de usuario donde se esperaba en la segunda entidad de gestión de movilidad MME2. Se aplicarán a continuación procedimientos del sistema de paquetes evolucionado convencional.

25 Las siguientes estimaciones están basadas en las siguientes suposiciones:

- | | | |
|----|--|--------------|
| 25 | 1. número promedio de contextos de UE en la MME: | 500.000 |
| | 2. número de MMEC usados por MME: | 5 |
| 30 | 3. tamaño de contexto de UE (en interfaz inter-MME): | 5 Kbytes |
| | 4. capacidad de transmisión en interfaz inter-MME: | 250 Mbit / s |
| 35 | 5. tiempo promedio entre TAU periódicas: | 3200 s |

40 Un recuento aproximado, usando valores máximos a través de todos los elementos enumerados en la tabla 5.7.2-1 en la norma 3GPP TS 23.401 "MME MM and EPS bearer Contexts" que está disponible bajo <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/23401.htm>, proporciona aproximadamente 1550 bytes para un contexto de equipo de usuario con una conexión de red de datos de paquetes que consiste en una portadora. Se han de añadir aproximadamente 440 bytes por conexión de red de datos de paquetes, aproximadamente 260 bytes por portadora. Una estimación para un límite superior razonable para la mayoría de los contextos de equipo de usuario da como resultado 5 Kbytes como límite superior. Muchos equipos de usuario tendrían incluso un tamaño de contexto de equipo de usuario más pequeño en una entidad de gestión de movilidad MME.

45 Con estos 100.000 contextos de equipo de usuario = 500 Mbytes de datos se han de transferir para descargar un código de entidad de gestión de movilidad desde una entidad de gestión de movilidad MME a otra entidad de gestión de movilidad; el tiempo de transferencia puede ser aproximadamente 16 segundos. Una suposición plausible de un formato de datos eficaz y acceso de base de datos rápido, que almacene el contexto de equipo de usuario aumentará el tiempo de transferencia a aproximadamente un factor de tres dando como resultado 48 segundos que permiten también algún tiempo de procesamiento. Preferentemente el tiempo transcurrido entre las etapas 2 y 6 de acuerdo con la Figura 4 ascenderá a $1/66^{\circ}$ del tiempo promedio entre las solicitudes de actualización de área de tráfico periódicas convencionales. En consecuencia durante la primera fase que corresponde a las etapas 1 a 6 de la transferencia de contexto de equipo de usuario para descarga entre las entidades de gestión de movilidad MME se habrán modificado 1515 contextos de equipo de usuario.

55 La segunda fase que corresponde a la etapa 7 de acuerdo con la Figura 4 tomará $1/66^{\circ}$ de tiempo de la primera ronda, es decir aproximadamente 0,72 segundos. Esto significa que $(1/66)^2$ de todo el equipo de usuario solicitará su actualización de área de rastreo TAU periódica durante ese segundo periodo y fallará en el primer intento, pero puede tener éxito eventualmente en su reintento. Con esta misma pequeña fracción proporcional también otros eventos de señalización activados a la entidad de gestión de movilidad, mediante los propios equipos de usuario o mediante la red, se ven afectados por el procedimiento de descarga de la entidad de gestión de movilidad y necesitan reintentarse.

65 Para informar a los nodos B evolucionados acerca de un cambio en el conjunto de códigos de entidad de gestión de movilidad MMEC servidos mediante la entidad de gestión de movilidad MME se usa el mensaje de actualización de configuración de MME del mensaje de actualización de configuración de entidad de gestión de movilidad, en el que

las partes relevantes se marcan con recuadros de línea discontinua:

IE/Nombre de Grupo	Presencia	Alcance	Tipo de IE y referencia	Descripción de semántica	Criticidad	Criticidad Asignada
Tipo de mensaje	M		9.2.1.1		SÍ	rechazar
Nombre de MME	O		Cadena imprimible ng(1..150,...)		SÍ	ignorar
GUMMEI Servidos		0.. <máx N° de RAT>		La configuración de conjunto relacionado de LTE se incluye en el primer lugar en la lista.	GLOBAL	rechazar
>PLMN Servidas		1..<máx N° de PLMN Por MME>			-	
>>Identidad de PLMN	M		9.2.3.8		-	
>ID de Grupo Servido		1..<máx N° de ID de Grupo>			-	
>> ID de grupo de MME	M				-	
>MMEC Servidos		1..<máx N° de MMEC>		CADENA DE OCTETO (2)	-	
>>Código de MME	M		9.2.3.12		-	
Capacidad de MME Relativa	O		9.2.3.17		SÍ	rechazar

Límite de alcance	Explicación
máx N° de PLMN Por MME	N° máximo de PLMN por MME. Valor es 32.
máx N° de RAT	N° máximo de RAT. Valor es 8.
máx N° de ID de Grupo	N° máximo de ID de Grupo por nodo por RAT. Valor es 65535.
máx N° de MMEC	N° máximo de MMEC por nodo por RAT. Valor es 256.

- 5 En resumen la presente invención proporciona un mecanismo de descarga de entidad de gestión de movilidad a través de transferencia en masa de contexto de equipo de usuario entre entidades de gestión de movilidad y pasarelas servidoras y una sincronización y/o reconfiguración de los nodos B evolucionados. La presente invención proporciona adicionalmente una transferencia iterativa preferente basada en bloques de contexto de equipo de usuario, por ejemplo definidos mediante códigos de entidad de gestión de movilidad en el identificador temporal único global de los equipos de usuario. La presente invención proporciona adicionalmente uniformidad asegurada del cambio de contexto de equipo de usuario durante una transferencia de contexto de equipo de usuario aún en curso usando etapas de preparación y activación.
- 10
- 15 La presente invención proporciona adicionalmente un modo en masa especializado de transferencia de contexto de equipo de usuario entre entidades de gestión de movilidad y pasarelas servidoras con modo de toma de contacto intercalado, un modelo de estado relacionado de ahorro de energía en entidades de gestión de movilidad, una reutilización de funcionalidad de protocolo de S1-AP existente usada de una manera más dinámica y una transferencia de contexto de equipo de usuario proactiva.
- 20 La presente invención tiene, entre otras, las siguientes ventajas:
- A diferencia de propuestas del tipo "reactivo" que se basan en una descarga de entidad de gestión de movilidad manejado únicamente actualización de área de rastreo periódica, el tiempo para la descarga se reduce enormemente de aproximadamente una hora a aproximadamente unos pocos minutos, suponiendo ajustes por defecto para los temporizadores de actualización de área de rastreo periódica y basándose en suposiciones/estimaciones en particular en la descripción de la Figura 4.
 - Los equipos de usuario no están implicados en el procedimiento de intercambiar contexto de equipo de usuario entre entidades de gestión de movilidad, por lo que las mejoras son necesarias únicamente en entidades de red principales, es decir en la entidad de gestión de movilidad y en las pasarelas servidoras y no en el equipo de usuario o en los nodos B evolucionados.
- 25
- 30

- La presente invención proporciona una flexibilidad mejorada, puesto que un contexto de equipo de usuario puede descargarse también en otras situaciones, como una retirada controlada de servicio para una entidad de gestión de movilidad para mantenimiento o reconfiguración o re-balanceo permitido de una manera más rápida y más eficaz.

5 Al experto en la materia a la que pertenece la invención se le ocurrirán muchas modificaciones y otras realizaciones de la invención expuestas en el presente documento que tiene el beneficio de las enseñanzas presentadas en la descripción anterior y en los dibujos asociados. Por lo tanto, se ha de entender que la invención no se ha de limitar a las realizaciones específicas desveladas y que pretenden incluirse modificaciones y otras realizaciones dentro del
10 alcance de las reivindicaciones adjuntas. Aunque se emplean términos específicos en el presente documento, se usan en un sentido genérico y descriptivo únicamente y no para fines de limitación.

REIVINDICACIONES

1. Un método para distribución de contexto de equipo de usuario en un sistema de paquetes evolucionado, que comprende
 5 una pluralidad de equipos de usuario, (UE)
 al menos un eNodoB, (eNB)
 al menos una primera entidad de gestión de movilidad (MME1) y una segunda entidad de gestión de movilidad (MME2) y
 10 al menos una pasarela servidora (SGW) conectada a al menos la primera y segunda entidades de gestión de movilidad (MME1, MME2), en el que la pluralidad de equipos de usuario (UE) están conectados mediante uno de los eNodoB (eNB) a la segunda entidad de gestión de movilidad (MME2) y a la al menos una pasarela servidora (SGW), en el que
 el contexto de equipo de usuario para la pluralidad de equipos de usuario (UE) está cada uno almacenado en la segunda entidad de gestión de movilidad (MME2),
 15 caracterizado por las etapas de
 a) Transferir contexto de equipo de usuario en masa para la pluralidad de contextos de equipo de usuario almacenados en la segunda entidad de gestión de movilidad (MME2) a la primera entidad de gestión de movilidad (MME1) en un primer tiempo de transferencia, en el que el contexto de equipo de usuario incluye para cada equipo de usuario (UE) un código de entidad de gestión de movilidad (MMEC),
 20 b) Reconfigurar los códigos de entidad de gestión de movilidad (MMEC) mediante y en la primera entidad de gestión de movilidad (MME1),
 c) Almacenar el contexto de equipo de usuario transferido en la primera entidad de gestión de movilidad (MME1), y
 d) Transferir los códigos de entidad de gestión de movilidad (MMEC) reconfigurados para el al menos un eNodoB (eNB).
 25
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que transferir contexto de equipo de usuario en masa de acuerdo con la etapa a) se realiza adicionalmente para las pasarelas servidoras (SGW).
3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por la etapa adicional de
 30 d) Enviar al menos un mensaje de activación a la pasarela servidora (SGW) mediante la primera entidad de gestión de movilidad (MME1).
4. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-3, caracterizado por la etapa adicional de e) cambiar la segunda entidad de gestión de movilidad (MME2) a un estado de ahorro de energía.
 35
5. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-4, caracterizado por que el contexto de equipo de usuario almacenado en la segunda entidad de gestión de movilidad (MME2) que se ha alterado durante el primer tiempo de transferencia en la segunda entidad de gestión de movilidad (MME2) se transfiere a la primera entidad de gestión de movilidad (MME1) en un segundo tiempo de transferencia en una etapa adicional f).
 40
6. El método de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por que el contexto de equipo de usuario almacenado en la segunda entidad de gestión de movilidad (MME2) que se ha alterado durante el segundo tiempo de transferencia en la segunda entidad de gestión de movilidad (MME2) se transfiere a la primera entidad de gestión de movilidad (MME1) en un tercer tiempo de transferencia en una etapa adicional g).
 45
7. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 5-6, caracterizado por que transferir contexto de equipo de usuario en masa de acuerdo con la etapa f) y/o g) se realiza adicionalmente para las pasarelas servidoras (SGW).
- 50 8. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-7, caracterizado por que la segunda entidad de gestión de movilidad (MME2) a la que está conectado el equipo de usuario (UE), inicia la transferencia del contexto de equipo de usuario, preferentemente mediante un mecanismo de transferencia de datos en masa.
9. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-8, caracterizado por que el contexto de equipo de usuario incluye un identificador de correlación.
 55
10. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 4-9, caracterizado por que cuando se revoca el estado de ahorro de energía de la segunda entidad de gestión de movilidad (MME2) al menos se realizan las etapas correspondientes a)-c) cambiándose la primera y segunda entidades de gestión de movilidad (MME1, MME2).
 60
11. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-10, caracterizado por que la iniciación de la etapa a) se activa externamente de la segunda entidad de gestión de movilidad (MME2), preferentemente mediante un dispositivo en un sistema de operación y mantenimiento.
- 65 12. Un sistema de paquetes evolucionado para distribución de contexto de equipo de usuario, que comprende una pluralidad de equipos de usuario (UE),

- al menos un eNodoB (eNB),
una primera entidad de gestión de movilidad (MME1) y una entre sí,
una segunda entidad de gestión de movilidad (MME2) y al menos una pasarela servidora (SGW) conectada a la
primera y segunda entidades de gestión de movilidad (MME1, MME2), en el que la pluralidad de equipos de usuario
(UE) están conectados mediante uno de los eNodoB (eNB) a la segunda entidad de gestión de movilidad (MME2),
5 en el que el contexto de equipo de usuario para la pluralidad de equipos de usuario (UE) está cada uno almacenado
en la segunda entidad de gestión de movilidad (MME2)
caracterizado por que
la segunda entidad de gestión de movilidad está dispuesta para transferir contexto de equipo de usuario en masa
10 para la pluralidad de contextos de equipo de usuario almacenados en la segunda entidad de gestión de movilidad
(MME2) a la primera entidad de gestión de movilidad (MME1) en un tiempo de transferencia, en el que el contexto
de equipo de usuario (UE) incluye para cada equipo de usuario (UE) un código de entidad de gestión de movilidad
(MMEC), y por que
15 la primera entidad de gestión de movilidad (MME1) está dispuesta para reconfigurar los códigos de entidad de
gestión de movilidad (MMEC) en la primera entidad de gestión de movilidad (MME1), para transferir los códigos de
entidad de gestión de movilidad reconfigurados para el al menos un eNodoB (eNB) y para almacenar contexto de
equipo de usuario transferido.
13. El sistema de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado por que al menos la segunda entidad de gestión de
20 movilidad (MME2) tiene un estado de ahorro de energía como al menos uno de sus estados operacionales.

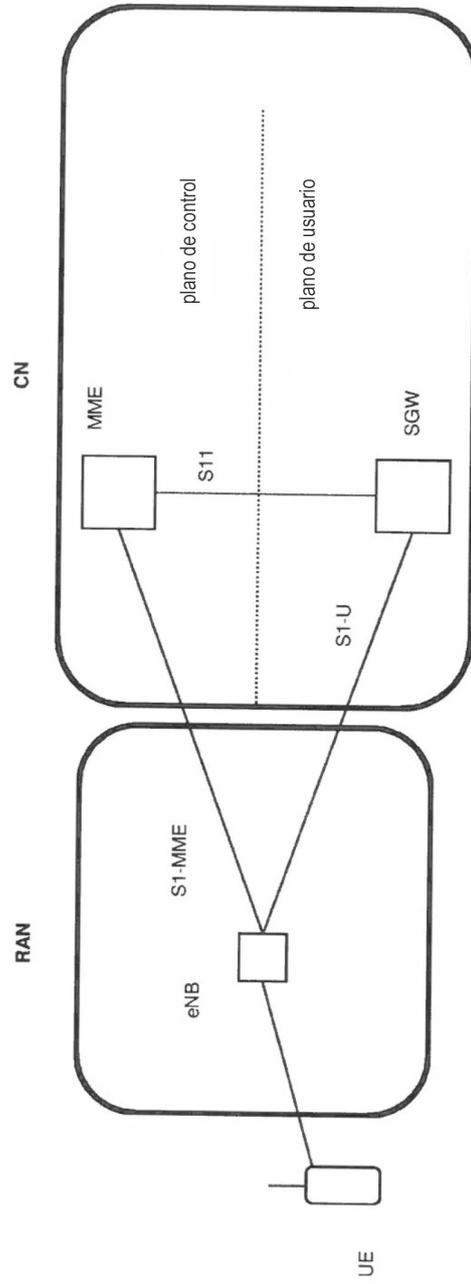


Fig. 1:

Arquitectura EPS (simplificada)

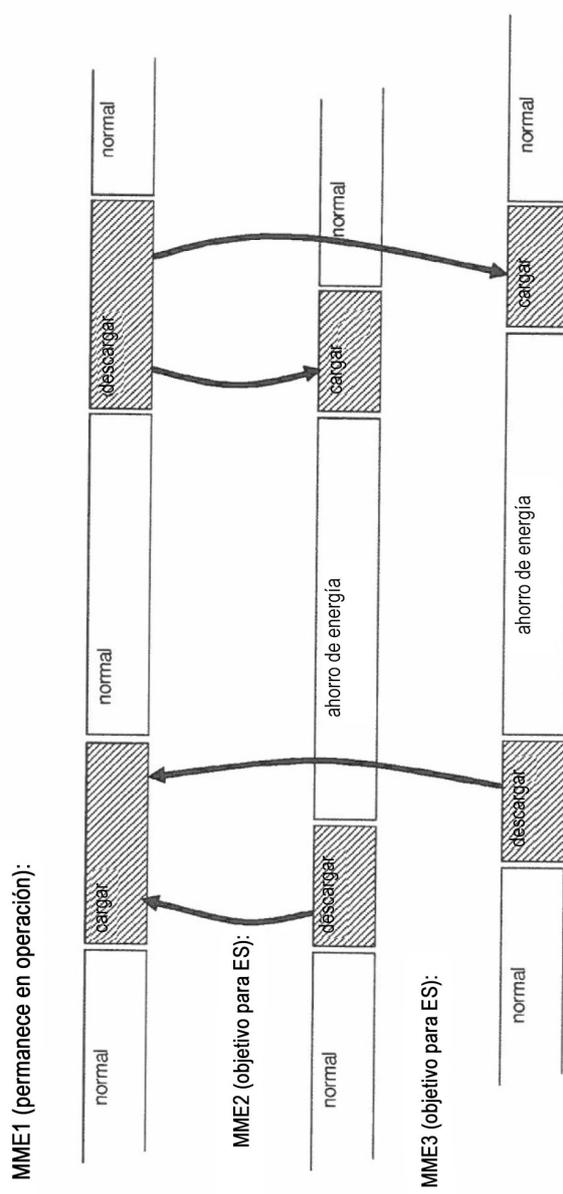


Fig. 2:

Modelo de estado de MME para ES

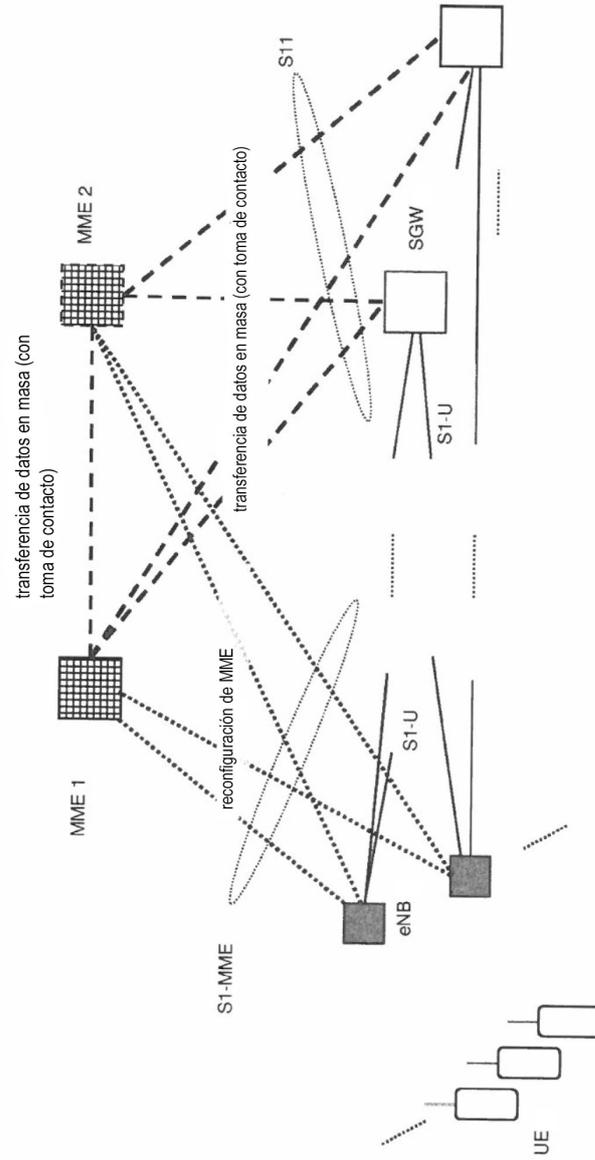


Fig. 3: esquema de transferencia de contexto de UE en masa (nivel global)

