

CONTROL DE ACCESO PARA EQUIPO DE USUARIO EN UN MODO CONECTADO

ANTECEDENTES

Los sistemas de comunicación inalámbrica incluyen una red de estaciones base (que también se conocen como redes de acceso por radio, gNodeB, eNodeB o puntos de acceso) que proporcionan conectividad inalámbrica a uno o más equipos de usuario dentro de las áreas geográficas o celdas correspondientes. Para conservar la energía de la batería, un equipo de usuario puede funcionar en un modo inactivo que consume menos energía pero no permite que el equipo de usuario transmita datos de enlace ascendente a una red central. Se requiere que el equipo de usuario transmita un intento de acceso a la estación base para adquirir una conexión de radio y entrar en el modo conectado, lo que permite que el equipo de usuario transmita datos de enlace ascendente. La estación base y/o la red central pueden sobrecargarse si demasiados equipos de usuario utilizan o intentan utilizar los recursos de la red. Por lo tanto, algunos intentos de acceso por parte del equipo de usuario inactivo se bloquean (es *decir*, se impiden o prohíben) para reducir o limitar el consumo de recursos por parte del equipo de usuario. Por ejemplo, una red que opera de acuerdo con los estándares de Cuarta Generación (4G) definidos por el Proyecto Asociación de Tercera Generación (3GPP, por su sigla en inglés, de Third Generation Partnership Project), como los estándares de Evolución a Largo Plazo (LTE, por su sigla en inglés), impone restricciones de acceso al equipo de usuario inactivo para evitar que el equipo de usuario inactivo se registre o establezca una conexión de control de recursos de radio (RRC, por su sigla en inglés) con la red. El bloqueo de acceso se realiza normalmente transmitiendo una configuración de bloqueo al equipo de usuario para que el equipo de usuario pueda determinar cuándo se bloquea un intento de acceso.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Se puede entender mejor la presente descripción, y sus numerosas características y ventajas serán evidentes para los expertos en la técnica, al hacer referencia a las figuras adjuntas. El uso de los mismos símbolos de referencia en figuras diferentes indica elementos similares o idénticos. La FIG. 1 es un diagrama de bloques de un sistema de comunicación que admite el control de acceso y el uso selectivo de conexiones 3GPP y no 3GPP para intentos de acceso según algunas modalidades.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques de una arquitectura de virtualización de funciones de red (NFV, por su sigla en inglés) según algunas modalidades.

La FIG. 3 es un flujo de mensajes para realizar una solicitud de acceso para un mensaje de estrato de no acceso (NAS, por su sigla en inglés) inicial según algunas modalidades.

La FIG. 4 es un flujo de mensajes para realizar selectivamente una solicitud de acceso para un mensaje de NAS no inicial utilizando una conexión 3GPP o no 3GPP según algunas modalidades.

La FIG. 5 es un diagrama de bloques de un equipo de usuario que admite el acceso a la red a través de conexiones 3GPP y no 3GPP según algunas modalidades.

La FIG. 6 es un diagrama de bloques de un sistema de comunicación según algunas modalidades.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Los estándares de quinta generación (5G) definidos por el 3GPP están diseñados para aliviar la escasez de ancho de banda global al admitir la comunicación inalámbrica en frecuencias superiores a 6 gigahercios (GHz), tal como en un intervalo de frecuencia de ondas milimétricas de entre 30 y 300 GHz. Los estándares 5G aplican bloqueos de acceso al equipo de usuario en el modo inactivo, el modo conectado-activo y el modo conectado-inactivo. Por lo tanto, el bloqueo de acceso se aplica no solo a los mensajes iniciales del estrato de no acceso (NAS), como las solicitudes de registro, las solicitudes de cancelación de registro y las solicitudes de servicio que se transmiten por el equipo de usuario en el modo inactivo, sino también a los mensajes de NAS no iniciales, como las solicitudes para transmitir mensajes del servicio de mensajes cortos (SMS, por su sigla en inglés) a través de NAS, mensajes de transporte de NAS de enlace ascendente para establecer sesiones de unidades de paquetes de datos (PDU, por su sigla en inglés) y mensajes de transporte de NAS de enlace ascendente para solicitar la modificación de una sesión de PDU que transmite el equipo de usuario en el modo conectado. Sin embargo, los estándares 5G actuales no definen cómo manejar el caso cuando se bloquea un intento de acceso que activa un mensaje de NAS no inicial. Algunas modalidades de equipos de usuario admiten conexiones 3GPP y no 3GPP simultáneas. Por lo tanto, los estándares 5G permiten que un mensaje SMS a través de NAS de origen móvil se entregue desde el equipo de usuario a través del acceso 3GPP o el acceso no 3GPP, *por ejemplo*, a través de una conexión a un punto de acceso Wi-Fi. Sin embargo, si una capa inferior de acceso 3GPP del equipo de usuario (*por ejemplo*, un estrato de acceso, AS, capa debajo de la capa NAS) impide un intento de acceso, tal como una solicitud para transmitir un mensaje SMS a través de NAS de origen móvil a través de una conexión 3GPP, el equipo de usuario conectado no puede utilizar la conexión que no es 3GPP.

Se prohíbe a un equipo de usuario enviar un mensaje de estrato de no acceso (NAS) que no sea inicial (*por ejemplo*, un mensaje de transporte de NAS de enlace ascendente) utilizando una conexión 3GPP si la capa de control de recursos de radio (RRC) del equipo de usuario indica que se bloquea el intento de acceso. El mensaje de NAS no inicial se envía posteriormente a través

de la conexión 3GPP, si todavía es necesario, cuando la capa RRC indica que se ha aliviado el bloqueo para la categoría de acceso con la que se asoció el intento de acceso. Sin embargo, si el equipo de usuario admite tanto una conexión 3GPP como una conexión que no es 3GPP, el equipo de usuario solicita selectivamente la transmisión de un mensaje de origen móvil a través de la conexión 3GPP o la conexión no 3GPP mientras el equipo de usuario está en el modo conectado. La selección de la conexión 3GPP o la conexión no 3GPP para la transmisión del mensaje de origen móvil se realiza en función de si la solicitud está bloqueada en la capa RRC del equipo de usuario. Por ejemplo, una capa NAS en el equipo de usuario puede transmitir una consulta que indique una categoría o identidad de la solicitud de acceso a la capa RRC, que devuelve un resultado que indica si la categoría de acceso o identidad está bloqueada. El equipo de usuario transmite la solicitud a través de la conexión que no es 3GPP, si está disponible, en respuesta a que la solicitud está bloqueada en la capa RRC y transmite la solicitud a través de la conexión 3GPP en respuesta a que la solicitud no está bloqueada en la capa RRC.

En algunas modalidades, la solicitud selectiva de la transmisión del mensaje de origen móvil se realiza para una o más categorías o identidades de acceso predeterminadas. Por ejemplo, el equipo de usuario puede solicitar selectivamente la transmisión de un servicio de mensajes cortos (SMS) a través de un mensaje de estrato de no acceso (NAS), un mensaje de transporte de NAS de enlace ascendente para establecer una sesión de unidad de paquete de datos (PDU) o un mensaje de transporte de NAS de enlace ascendente para solicitar la modificación de una sesión de PDU en función de si los mensajes de estas categorías de acceso están bloqueados. Los intentos de acceso asociados con una categoría de acceso que está bloqueada en el equipo de usuario deben cesar hasta que la capa RRC indique que el bloqueo de acceso se ha aliviado para la categoría de acceso correspondiente. Una vez que se ha aliviado el bloqueo de acceso, el equipo de usuario inicia un procedimiento de transporte a través de la conexión 3GPP, si aún es necesario.

La FIG. 1 es un diagrama de bloques de un sistema de comunicación 100 que admite el control de acceso y el uso selectivo de conexiones 3GPP y no 3GPP para intentos de acceso según algunas modalidades. Como se usa en la presente, una conexión 3GPP se refiere a una conexión que opera de acuerdo con los estándares establecidos por el 3GPP, como los estándares 5G o los estándares LTE. Por tanto, una conexión 3GPP es una conexión que opera según una primera tecnología de acceso por radio (RAT, por su sigla en inglés). Como se usa en la presente, una conexión que no es 3GPP se refiere a una conexión que opera de acuerdo con estándares que no sean 3GPP, tales como estándares Wi-Fi para acceso inalámbrico en una banda de frecuencia

sin licencia. Por tanto, una conexión que no es 3GPP es una conexión que funciona según una segunda RAT que difiere de la primera RAT. Algunas modalidades del sistema de comunicación 100 implementan una primera y segunda RAT diferentes, aunque las técnicas descritas en la presente se describen en el contexto de conexiones 3GPP y no 3GPP en aras de la claridad.

El sistema de comunicación 100 proporciona soporte tanto para acceso móvil como fijo. Como se usa en la presente, el término "acceso móvil" se refiere a acceder a un sistema de comunicación (*por ejemplo*, el sistema de comunicación 100) a través de una interfaz aérea. Por lo tanto, el acceso móvil puede denominarse acceso inalámbrico, comunicación móvil, comunicación inalámbrica u otros términos similares. El término "acceso fijo" se refiere a acceder a un sistema de comunicación utilizando un dispositivo que está físicamente conectado al sistema de comunicación, *por ejemplo*, acceder a un sistema de comunicación tal como el sistema de comunicación 100 mediante cables, fibras ópticas y similares. Por lo tanto, el acceso fijo puede denominarse acceso por cable, comunicación por cable u otros términos similares. En algunas modalidades, el tramo final de una conexión de acceso fijo puede proporcionarse mediante un punto de acceso inalámbrico, como un punto de acceso Wi-Fi. El sistema de comunicación 100 admite el acceso híbrido que permite que los dispositivos accedan simultáneamente al sistema de comunicación 100 utilizando acceso móvil y acceso fijo.

El sistema de comunicación 100 incluye una red central 105 que es accesible por dispositivos móviles o fijos usando un acceso de plano de usuario común y un plano de control que admite autenticación, autorización y contabilidad (AAA) comunes y control de políticas. Como se usa en la presente, la frase "plano de usuario" se refiere a una parte de una arquitectura de enrutamiento que realiza el enrutamiento de los paquetes que llegan a una interfaz de entrada. Por ejemplo, el plano de usuario se puede implementar utilizando tablas de enrutamiento para determinar una trayectoria desde la interfaz de entrada a través de una estructura de reenvío hasta la interfaz de salida adecuada. El plano de usuario también puede denominarse plano de datos o plano de reenvío. Como se usa en la presente, la frase "plano de control" se refiere a una parte de la arquitectura de enrutamiento que define una topología de red. Por ejemplo, el plano de control se puede utilizar para configurar las tablas de enrutamiento que se utilizan para reenviar paquetes en el plano de usuario. La lógica del plano de control también se puede utilizar para establecer la prioridad o la calidad de servicio de los paquetes o para identificar los paquetes que deben descartarse.

La red central 105 incluye una función de gestión de acceso y movilidad (AMF, por su sigla en inglés) 110 que gestiona el control de acceso y la movilidad para dispositivos en el sistema de

comunicación 100. La red central 105 también incluye una función de gestión de sesiones (SMF, por su sigla en inglés) 115 para configurar y gestionar sesiones en el sistema de comunicación 100 de acuerdo con las políticas de la red. Una asociación entre el equipo de usuario y la red central 105 se puede representar como una sesión de unidad de datos de protocolo (PDU) que puede ser administrada por la SMF 115. La sesión de PDU admite la conectividad de datos entre el equipo de usuario y una red de datos. La red central 105 incluye además una función de control de políticas (PCF, por su sigla en inglés) 120 que almacena políticas para el equipo de usuario que está conectado a la red central 105. Por tanto, la información almacenada en la PCF 120 se utiliza para aplicar políticas a acciones asociadas con el equipo de usuario, tales como restricciones de movilidad dentro del sistema de comunicación 100.

La red central 105 también incluye un administrador de datos unificado (UDM, por su sigla en inglés) 125 que procesa credenciales, administración de ubicación, administración de suscripción y similares. El UDM 125 almacena datos que incluyen datos de suscripción del usuario, como identificadores de suscripción, credenciales de seguridad, datos de suscripción relacionados con el acceso y la movilidad y datos de suscripción relacionados con la sesión. La red central 105 incluye además una o más funciones de plano de usuario (UPF, por su sigla en inglés) 130 que pueden implementarse en el sistema de comunicación 100 para proporcionar servicios a los usuarios del sistema de comunicación 100. La función de plano de usuario 130 puede funcionar como un punto final para los flujos de servicio que se utilizan para difusión, multidifusión o unidifusión de paquetes, como se describe en la presente. Por tanto, la función de plano de usuario 130 puede almacenar identificadores de punto final para los flujos de servicio. La función de plano de usuario 130 está conectada a una red de datos 135.

Las entidades dentro de la red central 105 están conectadas por varias interfaces que se implementan de acuerdo con estándares como la arquitectura de red 5G. Algunas modalidades de la red central 105 incluyen otra funcionalidad, como una función de autenticación y una función de depósito de funciones de red, que no se muestran en la FIG. 1 en aras de la claridad. Algunas modalidades de la red central 105 se implementan usando virtualización de funciones de red y redes definidas por software, como se describe en la presente. Por ejemplo, se pueden usar diferentes segmentos de red para instanciar diferentes instancias de la AMF 110, la SMF 115, la UPF 130 o el UDM 125 para diferentes usuarios o dispositivos. Cada sesión de unidad de datos de protocolo (PDU) es parte de un segmento de red.

La red central 105 proporciona acceso de red al equipo de usuario 140 a través del acceso móvil. Por ejemplo, el equipo de usuario 140 puede acceder a la red central 105 a través de una estación

base 145 (o red de acceso por radio) que está conectada a la AMF 110 a través de una interfaz correspondiente tal como una interfaz N2. La estación base 145 también está conectada a la UPF 120 mediante una interfaz correspondiente tal como una interfaz N3, que no se muestra en la FIG. 1 en aras de la claridad. Algunas modalidades de la estación base 145 se implementan como un NodoB gigabit 5G (gNB) de acuerdo con los estándares 5G definidos por el 3GPP. La red central 105 también proporciona acceso de red al equipo de usuario 140 a través de un acceso fijo. Por ejemplo, el equipo de usuario 140 puede establecer una conexión a una puerta de acceso residencial 150, que tiene una conexión por cable a una red Ethernet 155. En la modalidad ilustrada, un tramo final de la conexión de acceso fijo entre el equipo de usuario 140 y la red central 105 se implementa utilizando una tecnología de acceso inalámbrico. Por ejemplo, se puede utilizar un punto de acceso Wi-Fi 160 para proporcionar el tramo final de la conexión de acceso fijo. Sin embargo, en otros casos, el equipo de usuario 140 se conecta a la puerta de acceso residencial 150 usando una conexión por cable. Algunas modalidades de la conexión por cable utilizan dispositivos de terminación de línea tales como un multiplexor de acceso de línea de abonado digital (DSLAM, por su sigla en inglés) o una red óptica pasiva de gigabits (GPON, por su sigla en inglés).

Una función de interfuncionamiento 165 está dispuesta entre la red Ethernet 155 y la red central 105. La función de interfuncionamiento 165 también puede denominarse función de interconexión no 3GPP (N3IWF). La función de interfuncionamiento 165 está configurada para modificar o traducir mensajes transmitidos desde el equipo de usuario de acceso fijo a la red central 105 de modo que el equipo de usuario de acceso fijo parezca estar accediendo a la red central 105 de acuerdo con los estándares o protocolos de acceso móvil desde la perspectiva de la red central 105. La función de interfuncionamiento 165 también está configurada para modificar o traducir mensajes transportados desde la red central 105 al equipo de usuario de acceso fijo de modo que los mensajes recibidos por el equipo de usuario de acceso fijo se ajusten a los correspondientes estándares o protocolos de acceso fijo. La función de interfuncionamiento 165 admite interfaces con la AMF 110 y la UPF 130.

El equipo de usuario 140 funciona en un modo inactivo o en uno de los dos modos conectados: un modo conectado inactivo y un modo conectado activo. En el modo inactivo, el equipo de usuario 140 puede seleccionar una red móvil terrestre pública (PLMN, por su sigla en inglés), recibir información del sistema de difusión, realizar movilidad de reelección de celda y recibir mensajes de búsqueda para informar al equipo de usuario 140 de la disponibilidad de datos terminados en móvil. El equipo de usuario 140 inactivo no transmite datos de enlace ascendente

hacia la red central 105. El equipo de usuario inactivo 140 debe pasar a uno de los modos conectados para recibir datos de enlace descendente o transmitir datos de enlace ascendente. En el modo conectado-inactivo, el equipo de usuario 140 recibe información del sistema de difusión, realiza la movilidad de reelección de celda, recibe mensajes de búsqueda iniciados por una red de acceso por radio, mantiene las conexiones del plano de usuario y del plano de control con la red central 105, y tiene un contexto almacenado en la red de acceso por radio y el equipo de usuario 140. En el modo conectado-activo, el equipo de usuario 140 mantiene conexiones de plano de usuario y de plano de control con la red central 105 y tiene un contexto correspondiente almacenado en la red de acceso por radio y el equipo de usuario 140. La red de acceso por radio conoce la identidad de una celda que incluye el equipo de usuario 140. Los datos de unidifusión pueden transferirse hacia y desde el equipo de usuario 140 en el modo conectado-activo. La red también puede controlar la movilidad del equipo de usuario 140, *por ejemplo*, basándose en las mediciones realizadas por el equipo de usuario 140.

Algunas modalidades del equipo de usuario 140 implementan múltiples transmisores, receptores o transceptores que operan de acuerdo con diferentes RAT. Por ejemplo, el equipo de usuario 140 usa un primer transceptor que opera según los estándares 5G definidos por 3GPP y un segundo transceptor que opera según estándares no 3GPP como Wi-Fi para comunicaciones en una banda de frecuencia sin licencia. Por lo tanto, el equipo de usuario 140 puede mantener conexiones separadas, en algunos casos simultáneas, que operan de acuerdo con las diferentes RAT, como una conexión 5G a la estación base 145 y una conexión Wi-Fi al punto de acceso 160.

Si el equipo de usuario 140 está en modo inactivo, el equipo de usuario 140 puede transmitir una solicitud de acceso para iniciar una sesión de comunicación con la red central 105. Por ejemplo, la solicitud de acceso se puede transmitir como un mensaje inicial de estrato de no acceso (NAS). Si se acepta la solicitud de acceso, se establece una conexión 170 entre el equipo de usuario 140 y la red central 105, en cuyo caso el equipo de usuario 140 entra en un modo conectado. El equipo de usuario inactivo 140 también transmite otros mensajes de NAS iniciales, tales como solicitudes de cancelación del registro y solicitudes de servicio. El equipo de usuario 140 transmite solicitudes de acceso no iniciales cuando el equipo de usuario 140 está funcionando en uno de los modos conectados. Las solicitudes de NAS no iniciales incluyen solicitudes para transmitir mensajes de servicio de mensajes cortos (SMS) a través de NAS, mensajes de transporte de NAS de enlace ascendente para establecer sesiones de unidades de paquetes de datos (PDU) y mensajes de transporte de NAS de enlace ascendente para solicitar la modificación de una sesión

de PDU que son transmitidos por el equipo de usuario en el modo conectado.

Como se analiza en detalle en la presente, el equipo de usuario 140 puede determinar que las solicitudes de NAS no iniciales están bloqueadas de modo que el equipo de usuario 140 no transmita la solicitud de NAS no inicial a través de la conexión 170 a la estación base 145. En algunos casos, el equipo de usuario 140 transmite una solicitud para enviar el mensaje de NAS no inicial a través de una conexión 175 al punto de acceso 160 en respuesta a la determinación de que el intento de transmitir la solicitud a la estación base 145 está bloqueado. Por ejemplo, el equipo de usuario 140 cesa la solicitud a través de la conexión 170 en respuesta al acceso a el bloqueo de las solicitudes de acceso. El equipo de usuario 140 permanece en una celda actual y aplica un proceso de reelección de celda en respuesta a el bloqueo del acceso a la primera conexión. El equipo de usuario 140 puede entonces transmitir la solicitud usando la conexión 175 en respuesta al acceso a la conexión 170 que está bloqueada. Alternativamente, el equipo de usuario 140 transmite la solicitud después de cesar la solicitud en respuesta a que se alivie el bloqueo, si la solicitud todavía es necesaria.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques de una arquitectura NFV 200 según algunas modalidades. La arquitectura NFV 200 se usa para implementar algunas modalidades del sistema de comunicación 100 que se muestra en la FIG. 1. Por ejemplo, las instancias de AMF 110, SMF 115, PCF 120 y UDM 125 se pueden instanciar como funciones virtuales en la arquitectura NFV 200. La arquitectura NFV 200 incluye recursos de hardware 201 que incluyen hardware de computación 202, hardware de almacenamiento 203 y hardware de red 204. El hardware de computación 202 se implementa usando uno o más procesadores, el hardware de almacenamiento 203 se implementa usando una o más memorias, y el hardware de red 204 se implementa usando uno o más transceptores, transmisores, receptores, interfaces y similares. Una capa de virtualización 205 proporciona una representación abstracta de los recursos de hardware 201. La representación abstracta admitida por la capa de virtualización 205 se puede administrar usando un administrador de infraestructura virtualizado 210, que es parte del módulo de administración y orquestación (M&O) de NFV 215. Algunas modalidades del administrador 210 están configuradas para recopilar y enviar medidas de rendimiento y eventos que pueden ocurrir en la arquitectura NFV 200. Por ejemplo, las mediciones de rendimiento pueden enviarse a un orquestador (ORCH) 217 implementado en el M&O de NFV 215. Los recursos de hardware 201 y la capa de virtualización 205 pueden usarse para implementar recursos virtuales 220 que incluyen recursos virtuales de computación 221, recursos virtuales de almacenamiento 222 y recursos virtuales de redes 223.

Las funciones virtuales de red (VNF1, VNF2, VNF3) se ejecutan sobre la infraestructura NFV (*por ejemplo*, los recursos de hardware 201) y utilizan los recursos virtuales 220. Por ejemplo, las funciones virtuales de red (VNF1, VNF2, VNF3) pueden implementarse utilizando máquinas virtuales admitidas por los recursos virtuales de computación 221, memoria virtual admitida por los recursos virtuales de almacenamiento 222 o redes virtuales admitidas por los recursos virtuales de redes 223. Los sistemas de gestión de elementos (EMS1, EMS2, EMS3) son responsables de gestionar las funciones virtuales de redes (VNF1, VNF2, VNF3). Por ejemplo, los sistemas de gestión de elementos (EMS1, EMS2, EMS3) pueden ser responsables de la gestión de fallos y rendimiento. En algunas modalidades, cada una de las funciones virtuales de redes (VNF1, VNF2, VNF3) está controlada por un administrador VNF 225 correspondiente que intercambia información y coordina acciones con el administrador 210 o el orquestador 217.

La arquitectura NFV 200 puede incluir un sistema de soporte operativo (OSS, por su sigla en inglés)/sistema de soporte comercial (BSS, por su sigla en inglés) 230. El OSS/BSS 230 se ocupa de la gestión de redes, incluida la gestión de fallos mediante la funcionalidad OSS. El OSS/BSS 230 también se ocupa de la gestión de clientes y productos utilizando la funcionalidad BSS. Algunas modalidades de la arquitectura NFV 200 usan un conjunto de descriptores 235 para almacenar descripciones de servicios, funciones virtuales de redes o infraestructura compatible con la arquitectura NFV 200. La información en los descriptores 235 puede ser actualizada o modificada por el M&O de NFV 215.

La arquitectura NFV 200 implementa segmentos de red que proporcionan funciones de plano de control o funciones de plano de usuario, tales como instancias de AMF 110, SMF 115, AUSF 120 y UDM 125 que se muestran en la FIG. 1. Un segmento de red es una red lógica completa que proporciona servicios de comunicación y capacidades de red, que pueden variar de segmento a segmento. El equipo de usuario puede acceder simultáneamente a múltiples segmentos que admiten múltiples flujos de servicio entre una red central y el equipo de usuario. Algunas modalidades del equipo de usuario proporcionan parámetros de información de asistencia para la selección de segmentos de red (NSSAI, por su sigla en inglés) a la red para ayudar en la selección de una instancia de segmento para el equipo de usuario. Una única NSSAI puede dar lugar a la selección de varios segmentos. La arquitectura NFV 200 también puede usar las capacidades del dispositivo, la información de suscripción y las políticas del operador local para realizar la selección. Una NSSAI es una colección de componentes más pequeños, NSSAI individuales (S-NSSAI, por su sigla en inglés), cada uno de los cuales incluye un tipo de servicio de segmento (SST, por su sigla en inglés) y posiblemente un diferenciador de segmento (SD, por

su sigla en inglés). El tipo de servicio de segmento se refiere a un comportamiento de red esperado en términos de características y servicios (*por ejemplo*, especializado para banda ancha o IoT masivo), mientras que el diferenciador de segmento puede ayudar a seleccionar entre varias instancias de segmento de red del mismo tipo, *por ejemplo*, para aislar el tráfico relacionado con diferentes servicios en diferentes segmentos.

La FIG. 3 es un flujo de mensajes 300 para realizar una solicitud de acceso para un mensaje de NAS inicial según algunas modalidades. El flujo de mensajes 300 se implementa en algunas modalidades del equipo de usuario 140 que se muestra en la FIG. 1. El equipo de usuario incluye una capa de gestión de sesiones (5GSM), una capa de gestión de movilidad (5GMM) y una capa de control de recursos de radio (RRC). La capa de gestión de sesiones se denomina capa "superior" y la capa RRC se denomina capa "inferior".

La capa de gestión de sesiones transmite una solicitud 305 para enviar un mensaje de transporte de NAS de enlace ascendente inicial con el fin de establecer o modificar una sesión de PDU. En respuesta a la recepción de la solicitud 305, la capa de gestión de movilidad envía un mensaje 310 que indica una categoría de acceso o una identidad (o identidades) de acceso para la solicitud 305. El mensaje 310 que incluye la solicitud y la categoría o identidad de acceso se transmite a la capa RRC inferior, que determina si la solicitud de acceso está bloqueada. La capa RRC devuelve un mensaje 315 que indica los resultados de el bloqueo, *por ejemplo*, "bloqueado" o "no bloqueado". Se describen ejemplos de técnicas para determinar si una solicitud de acceso en una categoría de acceso o que tiene una identidad (o identidades) de acceso está bloqueada en "NETWORK SLICE-SPECIFIC ACCESS BARRING FOR WIRELESS NETWORKS" (BLOQUEO DE ACCESO ESPECÍFICO DE EMPALME DE RED PARA REDES INALÁMBRICAS), n.º de serie 62/544 519, presentada el 11 de agosto de 2017 que se incorpora a la presente como referencia en su totalidad. Se describen ejemplos de técnicas de control de acceso unificado en la especificación técnica de 3GPP 24.501, que se incorpora a la presente como referencia en su totalidad.

El equipo de usuario determina (en 320) si inicia el procedimiento de transporte de NAS de inicio móvil basándose en la información devuelta en el mensaje 315. Si el mensaje 315 indica que la solicitud de acceso está bloqueada, el equipo de usuario no inicia el procedimiento de transporte de NAS de inicio móvil. El equipo de usuario permanece en una celda de servicio actual y aplica un proceso de reelección de celda normal. En algunos casos, la capa RRC devuelve posteriormente otro mensaje (que no se muestra en la FIG. 3) que indica que el bloqueo se alivia y que la solicitud de acceso ya no está bloqueada. Por ejemplo, la capa RRC puede devolver un

mensaje a la capa de gestión de movilidad indicando que el bloqueo se ha aliviado para una categoría de acceso o un identificador de acceso asociado con el intento de acceso previamente bloqueado. Si aún es necesario, el procedimiento de transporte de NAS de inicio móvil se inicia en respuesta a la recepción del mensaje que indica que se ha eliminado el bloqueo.

La FIG. 4 es un flujo de mensajes 400 para realizar selectivamente una solicitud de acceso para un mensaje de NAS no inicial usando una conexión 3GPP o no 3GPP según algunas modalidades. El flujo de mensajes 400 se implementa en algunas modalidades del equipo de usuario 140 que se muestra en la FIG. 1. El equipo de usuario incluye una capa de SMS (SMS), una capa de gestión de movilidad (5GMM) y una capa de control de recursos de radio (RRC). La capa de gestión de sesión se denomina capa "superior" y la capa RRC se denomina capa "inferior". El equipo de usuario está funcionando en modo conectado. Algunas modalidades del equipo de usuario funcionan en un modo conectado-inactivo o en un modo conectado-activo. El equipo de usuario implementa varios conjuntos de transmisores, receptores o transceptores para admitir la comunicación a través de una conexión 3GPP, *por ejemplo*, de acuerdo con los estándares 5G, y a través de una conexión que no es 3GPP, como una conexión Wi-Fi en una banda de frecuencia sin licencia. En la modalidad ilustrada, el equipo de usuario está registrado para acceder a una red de datos a través de la conexión 3GPP y la conexión que no es 3GPP.

La capa SMS del equipo de usuario conectado transmite una solicitud 405 para enviar un mensaje de transporte de NAS de enlace ascendente no inicial usando la conexión 3GPP. En la modalidad ilustrada, la capa de SMS transmite la solicitud 405 para enviar un mensaje SMS originado en el móvil a través de NAS. Algunas modalidades de la capa SMS también están configuradas para transmitir solicitudes para otros mensajes de transporte de NAS de enlace ascendente no iniciales, incluido un mensaje de transporte de NAS de enlace ascendente para establecer una sesión de PDU, un mensaje de transporte de NAS de enlace ascendente para solicitar la modificación de una sesión de PDU, y similares.

En respuesta a la recepción de la solicitud 405, la capa de gestión de movilidad envía un mensaje 410 que indica una categoría de acceso o una identidad (o identidades) de acceso para la solicitud 405. El mensaje 410 se transmite a la capa RRC inferior, que determina si la solicitud de acceso para la conexión 3GPP está bloqueada. La capa RRC devuelve un mensaje 415 que indica los resultados de el bloqueo, *por ejemplo*, "bloqueado" o "no bloqueado". La capa de gestión de movilidad selecciona luego una conexión para entregar el mensaje de transporte de NAS de enlace ascendente no inicial. Algunas modalidades de la capa de gestión de movilidad seleccionan entre la conexión 3GPP y la conexión que no es 3GPP en respuesta a el bloqueo del

acceso a la primera conexión.

El equipo de usuario determina (en el bloque 420) si transmite la solicitud para enviar el mensaje SMS a través de NAS (u otro mensaje de transporte de NAS de enlace ascendente no inicial) usando la conexión 3GPP basándose en la información devuelta en el mensaje 415. Si el mensaje 415 indica que la solicitud de acceso está bloqueada, la capa de gestión de movilidad en el equipo de usuario no selecciona la conexión 3GPP. El equipo de usuario no inicia el procedimiento de transporte de NAS de inicio móvil para iniciar un intento de acceso para la conexión 3GPP. El equipo de usuario permanece en una celda de servicio actual y aplica un proceso de reelección de celda normal.

Dado que el equipo de usuario está registrado para comunicarse con la red de datos a través de una conexión que no es 3GPP, como una conexión Wi-Fi, el equipo de usuario determina si la conexión que no es 3GPP está disponible. Si es así, la capa de gestión de movilidad determina (en el bloque 425) que el equipo de usuario puede transmitir el mensaje SMS a través de NAS (u otro mensaje de transporte de NAS de enlace ascendente no inicial) a través de la conexión que no es 3GPP. Por tanto, la capa de gestión de movilidad en el equipo de usuario selecciona la conexión que no es 3GPP y transmite una solicitud 430 a una capa inferior de acceso (Wi-Fi) que no es 3GPP implementada en el equipo de usuario. La solicitud 430 es enviar el mensaje SMS a través de NAS (u otro mensaje de transporte de NAS de enlace ascendente no inicial) utilizando la conexión que no es 3GPP disponible para el equipo de usuario.

La conexión que no es 3GPP no siempre está disponible para el equipo de usuario y, por lo tanto, el equipo de usuario no siempre puede enviar el mensaje SMS a través de NAS (u otro mensaje de transporte de NAS de enlace ascendente no inicial) a través de la conexión que no es 3GPP. En ese caso, el equipo de usuario continúa absteniéndose de realizar un intento de acceso debido a el bloqueo. Si la capa RRC devuelve posteriormente otro mensaje (que no se muestra en la FIG. 4) que indique que el bloqueo se ha aliviado y la solicitud de acceso ya no está bloqueada para la categoría de acceso o el identificador de acceso asociado con el intento de acceso previamente bloqueado, el procedimiento de transporte de NAS de inicio móvil se inicia (en el bloque 435) en respuesta a la recepción del mensaje que indica que se alivia el bloqueo.

La FIG. 5 es un diagrama de bloques de un equipo de usuario 500 que admite el acceso a la red a través de conexiones 3GPP y no 3GPP según algunas modalidades. El equipo de usuario 500 se usa para implementar algunas modalidades del equipo de usuario 140 que se muestra en la FIG. 1. El equipo de usuario 500 está configurado para implementar algunas modalidades del flujo de mensajes 300 que se muestra en la FIG. 3 y el flujo de mensajes 400 que se muestra en

la FIG. 4.

El equipo de usuario 500 incluye una capa de SMS 505 que genera solicitudes para enviar mensajes de SMS a través de NAS. Algunas modalidades de la capa de SMS 505 también generan solicitudes para otros mensajes de NAS de enlace ascendente no iniciales que incluyen un mensaje de transporte de NAS de enlace ascendente para establecer una sesión de PDU, un mensaje de transporte de NAS de enlace ascendente para solicitar la modificación de una sesión de PDU y similares. El equipo de usuario 500 también puede implementar otras capas (que no se muestran en la FIG. 5) tales como una capa de gestión de sesiones que genera mensajes de NAS de enlace ascendente iniciales. El equipo de usuario 500 incluye una capa de gestión de sesiones 510 que está configurada para enviar un mensaje de transporte de NAS de enlace ascendente inicial con el fin de establecer o modificar una sesión de PDU.

Una capa de gestión de movilidad 515 en el equipo de usuario 500 está configurada para determinar un estado de bloqueo de acceso en respuesta a la recepción de solicitudes de la capa de SMS 505 o de la capa de gestión de sesiones 510. Algunas modalidades de la capa de gestión de movilidad 515, que también se denomina capa NAS, generan mensajes que indican una categoría de acceso o una identidad (o identidades) de acceso para la solicitud. La capa de gestión de movilidad 515 transmite la solicitud a una capa RRC 520, que determina si la solicitud de acceso está bloqueada para la conexión 3GPP. La capa RRC 520 devuelve mensajes a la capa de gestión de movilidad 515 que indican los resultados de el bloqueo, *por ejemplo*, "bloqueado" o "no bloqueado".

El equipo de usuario 500 también incluye una capa de acceso que no es 3GPP 525 para admitir la comunicación a través de una conexión que no es 3GPP, tal como una conexión Wi-Fi. En respuesta a que la capa RRC 520 devuelve un mensaje que indica que la solicitud de acceso está bloqueada para la conexión 3GPP, la capa de gestión de movilidad 515 transmite solicitudes a la capa de acceso que no es 3GPP 525 para enviar mensajes de NAS de enlace ascendente no iniciales a través de la conexión que no es 3GPP. Por lo tanto, el equipo de usuario 500 puede transmitir selectivamente mensajes de NAS de enlace ascendente no iniciales a través de conexiones 3GPP o no 3GPP, dependiendo de si el acceso a través de la conexión 3GPP está bloqueado.

La FIG. 6 es un diagrama de bloques de un sistema de comunicación 600 según algunas modalidades. El sistema de comunicación 600 incluye una red central 605 a la que se puede acceder a través de una red de acceso por radio que incluye una estación base 610 que funciona según los estándares 5G y mediante un punto de acceso 615 que funciona según los estándares

Wi-Fi. Algunas modalidades del sistema de comunicación 600 son accesibles a través de otros dispositivos que operan según las RAT, ya sea en lugar de la estación base 610 y el punto de acceso 615 o combinados con estos.

El sistema de comunicación 600 incluye un equipo de usuario 620 que se usa para implementar algunas modalidades del equipo de usuario 140 que se muestra en la FIG. 1 y el equipo de usuario 500 que se muestra en la FIG. 5. El equipo de usuario 620 incluye un transceptor 625 para transmitir y recibir señales a través de la antena 630. Algunas modalidades del transceptor 625 incluyen múltiples radios para comunicarse de acuerdo con diferentes tecnologías de acceso de radio, como una radio 635 para la comunicación a través de una conexión 3GPP 640 a la estación base 610 y una radio 645 para la comunicación en bandas de frecuencia Wi-Fi sin licencia (Wi-Fi) a través de una conexión que no es 3GPP 650. El equipo de usuario 620 también incluye un procesador 655 y una memoria 660. El procesador 655 ejecuta instrucciones almacenadas en la memoria 660 y almacena información en la memoria 660 tal como los resultados de las instrucciones ejecutadas. Algunas modalidades del transceptor 625, el procesador 655 y la memoria 660 están configuradas para llevar a cabo partes del flujo de mensajes 300 que se muestra en la FIG. 3 y el flujo de mensajes 400 que se muestra en la FIG. 4.

Por tanto, el equipo de usuario 620 puede identificar y gestionar el siguiente caso anómalo.

Caso anómalo: Las capas inferiores indican que el intento de acceso está bloqueado.

El UE (equipo de usuario) no iniciará el procedimiento de transporte de NAS iniciado por el UE. El UE permanece en la celda de servicio actual y puede aplicar el proceso de reelección de celda normal.

Si el hecho que desencadenó el intento de acceso fue una solicitud de las capas superiores para enviar un SMS de origen móvil a través del NAS (*por ejemplo*, el intento de acceso se clasifica en la categoría de acceso 6 (que es para SMS de origen móvil) debido a una solicitud de las capas superiores para enviar un SMS de origen móvil a través de NAS) y el UE está registrado en la red a través de acceso 3GPP y acceso no 3GPP, el UE puede transmitir el mensaje UL NAS TRANSPORT a través de un acceso no 3GPP, si está disponible.

De lo contrario, el procedimiento de transporte de NAS iniciado por UE se inicia, si aún es necesario, cuando las capas inferiores indican que se ha aliviado el bloqueo para la categoría de acceso con la que se asoció el intento de acceso.

En algunas modalidades, ciertos aspectos de las técnicas descritas anteriormente pueden

implementarse mediante uno o más procesadores de un sistema de procesamiento que ejecuta software. El software comprende uno o más conjuntos de instrucciones ejecutables almacenadas o incorporadas de otro modo tangible en un medio de almacenamiento legible por computadora no transitorio. El software puede incluir las instrucciones y ciertos datos que, cuando son ejecutados por uno o más procesadores, manipulan el uno o más procesadores para llevar a cabo uno o más aspectos de las técnicas descritas anteriormente. El medio de almacenamiento legible por computadora no transitorio puede incluir, por ejemplo, un dispositivo de almacenamiento en disco magnético u óptico, dispositivos de almacenamiento de estado sólido como una memoria Flash, una caché, una memoria de acceso aleatorio (RAM, por su sigla en inglés) u otro dispositivo o dispositivos de memoria no volátil, y similares. Las instrucciones ejecutables almacenadas en el medio de almacenamiento legible por computadora no transitorio pueden estar en código fuente, código en lenguaje ensamblador, código objeto u otro formato de instrucción que se pueda interpretar o ejecutar de otro modo con uno o más procesadores.

Un medio de almacenamiento legible por computadora puede incluir cualquier medio de almacenamiento, o una combinación de medios de almacenamiento, al que se pueda acceder con un sistema informático durante el uso para proporcionar instrucciones y/o datos al sistema informático. Dichos medios de almacenamiento pueden incluir, entre otros, medios ópticos (por ejemplo, disco compacto (CD), disco versátil digital (DVD), disco Blu-Ray), medios magnéticos (por ejemplo, disquete, cinta magnética o disco duro magnético), memoria volátil (por ejemplo, memoria de acceso aleatorio (RAM) o caché), memoria no volátil (por ejemplo, memoria de solo lectura (ROM) o memoria Flash) o medios de almacenamiento basados en sistemas microelectromecánicos (MEMS, por su sigla en inglés). El medio de almacenamiento legible por computadora puede estar integrado en el sistema informático (por ejemplo, RAM o ROM del sistema), conectado de forma fija al sistema informático (por ejemplo, un disco duro magnético), conectado de manera extraíble al sistema informático (por ejemplo, un disco óptico o memoria Flash basada en bus universal en serie (USB, por su sigla en inglés) o acoplada al sistema informático a través de una red por cable o inalámbrica (por ejemplo, almacenamiento accesible en red (NAS)).

Obsérvese que no se requieren todas las actividades o elementos descritos anteriormente en la descripción general, que una parte de una actividad o dispositivo específico puede no ser necesaria, y que se puede llevar a cabo una o más actividades adicionales, o se pueden incluir elementos, además de los descritos. Además, el orden en el que se enumeran las actividades no es necesariamente el orden en el que se llevan a cabo. Además, los conceptos se han descrito

con referencia a modalidades específicas. Sin embargo, un experto en la técnica comprenderá que se pueden realizar diversas modificaciones y cambios sin apartarse del alcance de la presente descripción, como se establece en las reivindicaciones a continuación. Por consiguiente, la memoria descriptiva y las figuras deben considerarse en un sentido ilustrativo más que restrictivo, y se pretende que todas estas modificaciones se incluyan dentro del alcance de la presente descripción.

Se han descrito anteriormente beneficios, otras ventajas y soluciones a problemas con respecto a modalidades específicas. Sin embargo, los beneficios, las ventajas, las soluciones a los problemas y cualquier característica o características que puedan generar algún beneficio, ventaja o solución o que generen que estos sean más pronunciados no deben interpretarse como una característica fundamental, requerida o esencial de ninguna de las reivindicaciones ni todas ellas. Además, las modalidades particulares descritas anteriormente son meramente ilustrativas, ya que la materia puede modificarse y ponerse en práctica de maneras diferentes aunque equivalentes, que serán evidentes para los expertos en la técnica que cuenten con el beneficio de las indicaciones de la presente. No se pretende limitar los detalles de construcción ni de diseño que se muestran en la presente, más que con lo descrito en las reivindicaciones a continuación. Por lo tanto, resulta evidente que las modalidades particulares que se describieron anteriormente se pueden alterar o modificar y que tales variaciones se consideran dentro del alcance de la materia descrita. Por consiguiente, la protección que se busca en la presente es la que se establece en las reivindicaciones a continuación.