

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 597 178**

51 Int. Cl.:

H04L 29/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.05.2013 E 13167465 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2016 EP 2663054**

54 Título: **Métodos y sistemas de comunicación IP en tiempo real avanzado en un terminal móvil**

30 Prioridad:

11.05.2012 US 201261645635 P
10.05.2013 US 201313891197

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.01.2017

73 Titular/es:

D2 TECHNOLOGIES INC. (100.0%)
104 West Anapamu Street, Suite J
Santa Barbara, CA 93101, US

72 Inventor/es:

LINDSAY, DAVID;
PARRISH, STEVE;
GARRIDO, CHRISTOPHER y
RANDMAA, MATTHEW

74 Agente/Representante:

COBO DE LA TORRE, María Victoria

ES 2 597 178 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

Métodos y sistemas de comunicación IP en tiempo real avanzado en un terminal móvil

5 **Ámbito de la invención**

(0001) Esta invención hace referencia a una estructura y arquitectura para integrar funcionalidades de Servicios de Comunicación Enriquecidos (en inglés: "Rich Communications Services": RCS) en dispositivos de clientes, tales como, entre otros, teléfonos inteligentes y tabletas, aprovechando los estándares RCS, IR.92, IR.94 y el Subsistema de Multimedia de Protocolo de Internet (en inglés: "Internet Protocol Multimedia Subsystem: IMS).

(0002) RCS es una iniciativa del Sistema Global para la Asociación (GSMA) de Comunicaciones Móviles (GSM™) para definir aplicaciones y servicios móviles proporcionando experiencias de comunicación interoperables, convergentes, ricas, incluyendo voz, video, mensajería, presencia, capacidades, contenidos compartidos y otras formas de comunicación, mientras que se apoya la funcionalidad heredada, tales como voz y Servicio de SMS (en inglés: "Short Message Service").

(0003) El Subsistema Multimedia IP o IMS es una arquitectura estandarizada de Interconexión de Próxima Generación (en inglés: "Next Generation Networking": NGN) para operadores de telecomunicaciones que desean proporcionar servicios móviles y servicios fijos de multimedia. Se usa la implementación de Voz por IP (en inglés: "Voice-over-IP": VoIP) basado en una implementación estandarizada del Proyecto de Asociación de 3ª Generación ("3rd Generation Partnership Project": 3GPP) de Protocolo de Iniciación de Sesión (en inglés: "Session Initiation Protocol": SIP), y funciona a través del Protocolo de Internet (IP) estándar. Se da soporte a sistemas de teléfonos existentes, tanto de bolsillo como conmutados.

(0004) La Asociación GSM (en inglés: "GSM Association": GSMA) ha definido el estándar industrial, IR.92, "IMS Perfil para Voz y SMS", e IR.94 para añadir video.

30 **Antecedentes de la invención**

(0005) El núcleo de un terminal de móvil típico (teléfono, dispositivo) incluye un modem (Evolución a Largo Plazo, en inglés: "Long Term Evolution": LTE; Tercera Generación, en inglés: "Third Generation": (3G); ó una combinación de ambos LTE y 3G) y un procesador de la aplicación. Un modem 3G incluye un modem de Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM™) ó un modem de Código de División de Acceso Múltiple (en inglés: "Code Division Multiple Access": CDMA). El control del usuario del terminal móvil se proporciona por un software que funciona en el procesador de la aplicación. El control del modem por el software en el procesador de la aplicación se realiza tradicionalmente a través de la secuencia de órdenes "AT". Por ejemplo, para marcar el número de teléfono: 1-805-555-1212, una aplicación envía al modem la secuencia: "ATD 1805551212;";, la cual ordena al modem que inicie una llamada conmutada de circuito (Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM™) ó Código de División de Acceso Múltiple (CDMA)).

(0006) Por favor, hágase referencia a la Fig. 1, que ilustra la arquitectura típica de software en el procesador de la aplicación (110) dentro de un terminal móvil (100). La arquitectura del software ejecutada por el procesador de la aplicación (110) puede incluir un Marcador Telefónico (120), una aplicación (115) de Servicio de Mensaje Corto (SMS), un Gestor de Telefonía (130), un Gestor de SMS (125), un Nivel de Interfaz de Radio (en inglés: "Radio Interface Layer": RIL) (101), y un controlador de modem (104) para hacer funcionar el modem (160).

(0007) Como ejemplo, cuando el usuario inicia una llamada o envía un SMS a través del Marcador Telefónico (120) o del programa de la aplicación de SMS (115), el Gestor de Telefonía (130) emite una orden al Nivel de Interfaz de Radio (101). El Nivel de Interfaz de Radio (101) convierte la orden en una orden AT. El RIL (101) puede pasar ese mensaje directamente al controlador de modem (104), o puede procesar la secuencia y proporcionar un mensaje diferente al controlador de modem (104), lo cual afectará a las funciones del modem (160) requeridas.

(0008) Un aparato de tecnología de acceso múltiple a la radio con movilidad "middleware" está expuesto en el documento US 2007/0173283 A1. El aparato provee a un usuario de acceso a varias redes, tales como redes dúplex de división de frecuencia y una red de área local inalámbrica. La movilidad "middleware" hace referencia a una serie de funciones que posibilita una movilidad fluida dentro de redes heterogéneas y un apoyo para servicios múltiples. Estas funciones pueden incluir la detección de redes, selección de redes, traspaso de inter-redes, conexión paralela, medida, acceso múltiple QoS, seguridad y control de la potencia. La movilidad "middleware" no se encuentra en ningún nivel de protocolo específico, sino que proporciona interacción entre niveles. Las interacciones con las aplicaciones y los niveles de acceso se realizan a través de un interfaz de programa de aplicación.

Resumen de la invención

65 (0009) La invención está definida en la reivindicación 1ª independiente. Configuraciones particulares están expuestas es las reivindicaciones dependientes.

- 5 (0010) Se expone un método para hacer Voz a través de llamadas de Protocolo de Internet (VoIP), llamadas de circuito heredadas y envío/ recepción de Servicio de Mensajes Cortos (SMS) mediante modem de Evolución a Largo Plazo (LTE) o modem heredado, cambiando entre el LTE y el modem heredado en un terminal móvil con ambos tipos de módems, y proporcionando todas las funciones de modem heredado usando aplicaciones existentes en el terminal móvil. Un módulo de Protocolo de Iniciación de Sesión (SIP) y un subsistema de Módulo de Estado de Control (CSM) hacen llamadas VoIP y envían/reciben SMS a través del Protocolo de Internet (SMSoIP) usando el modem LTE. Un módulo de Gestor de Órdenes dirige los mensajes de voz y SMS desde un controlador de modem al SIP/CSM, y pasa todos los demás mensajes al modem heredado directamente. Basado en la política de radio establecida por una red o por el terminal móvil, el módulo CSM determina si la llamada o el SMS se procesará por el módulo SIP y un Motor de Voz, como es requerido, o si se pasa al modem heredado. El módulo de Gestor de Órdenes dirige los mensajes de voz y SMS desde el modem heredado al SIP/CSM, y todos los demás mensajes se pasan a través del controlador de modem.
- 10 (0011) Se expone un método para la selección dinámica de radio en un terminal móvil capaz de Servicios de Comunicación Enriquecidos (RCS), Evolución a Largo Plazo (LTE), modem heredado, y un interfaz de red alternativo. Un Gestor de Política de Radio (RPM) en un procesador LTE del terminal móvil selecciona qué radio o red se debe usar para cada función de comunicación. El RPM es accesible para un operador de red o el terminal móvil para establecer parámetros o normas para hacer la determinación.
- 15 (0012) Se expone un método para la pila del módulo de Protocolo de Iniciación de Sesión (SIP) que funciona en un terminal móvil para dirigirse a diferentes interfaces de red usando una conexión SIP única autenticada. Un módulo Redirector de Puerto v (VPR), entre la pila SIP y un interfaz de red de Evolución a Largo Plazo (LTE) o cualquier otro interfaz de red alternativo, provee un interfaz de red virtual que redirige todos los paquetes SIP según una política de radio seleccionada por el terminal móvil o por un operador de la correspondiente red de radio.
- 20 (0013) Se expone un método para redirigir el tráfico del paquete de comunicación del Protocolo de Internet (IP) a tiempo real en un terminal móvil, que normalmente pasa a través de un procesador LTE capacitado para la Evolución a Largo Plazo a través de Voz (VoLTE) a un interfaz de red alternativo sin que se duplique otra pila del módulo de Protocolo de Iniciación de Sesión (SIP) ni el software relacionado fuera del procesador LTE. Un módulo Redirector de Puerto v (VPR) es insertado entre la pila SIP y el procesador LTE capacitado para VoLTE, que redirige todos los paquetes IP que normalmente son transmitidos a través del modem LTE a un interfaz de red alternativo Daemon usando un mecanismo de comunicación de inter-procesador. La interfaz de red alternativa Daemon interactúa con un subsistema para mantener una conexión de red establecida por la interfaz de red alternativa Daemon, y transmite/ recibe el tráfico del paquete IP mediante la conexión de red establecida por la interfaz de red alternativa Daemon. Todo el tráfico del paquete SIP pasa a través de una conexión SIP autenticada que es fundamentalmente igual que aquella usada para la transmisión VoLTE.
- 25 (0014) Un método para redirigir los paquetes de video que son producidos y/o consumidos por un procesador de aplicación que reproduce el códec de video funciona en una Evolución a Largo Plazo (LTE).
- 30 (0015) Se expone el procesador LTE de un terminal móvil cuando los paquetes de video deben ser transportados a través del modem LTE. Un motor de video que se ejecuta en el procesador de la aplicación envía y recibe paquetes de video hacia/ desde el modem LTE. Un módulo Redirector de Puerto v (VPR) en el procesador LTE pide acceso a un canal de soporte de video LTE. Los paquetes de video son intercambiados entre el motor de video y el VPR usando un mecanismo de comunicación de inter-procesador (IPC).
- 35 (0016) Se expone un método para sincronizar datos de video en un procesador de aplicación de un terminal móvil con datos de voz en un procesador de Evolución a Largo Plazo (LTE) capacitado para el Protocolo de Internet a través de Voz (VoIP) o Voz a través de la Evolución a Largo Plazo (VoLTE). La información de sincronización es intercambiada entre un motor de voz del procesador LTE y un motor de video del procesador de aplicación usando un mecanismo de comunicación de inter-procesador (IPC) entre el motor de video y el motor de voz, permitiendo al motor de video y al motor de voz que controlen sus respectivas velocidades de descodificación, de manera que la voz y el video están sincronizados.
- 40 (0017) Se expone un método para distribuir las funciones del Protocolo de Iniciación de Sesión (SIP) a través de diferentes procesadores mientras se mantiene una conexión SIP única autenticada para un terminal móvil. Un módulo Redirector de Puerto v (VPR) se proporciona en un procesador LTE del terminal móvil. Un módulo SIP en el procesador LTE requiere al módulo VPR para que abra una conexión SIP al núcleo del Subsistema Multimedia del Protocolo de Internet (IMS). El módulo SIP registra al núcleo IMS usando la conexión del módulo VPR. El módulo VPR permite a otros módulos SIP en el terminal móvil para que usen la conexión del módulo VPR al núcleo IMS.
- 45 (0018) Se expone un método para implementar las funciones de los Servicios de Comunicación Enriquecidos (RCS) en un terminal móvil con un procesador de Evolución a Largo Plazo (LTE) usando una conexión de Protocolo de Internet (IP) establecida por un módulo de Protocolo de Iniciación de Sesión (SIP) en el procesador LTE. Un acelerador del protocolo se implementa en un procesador de aplicación del terminal móvil que provee funciones SIP. Un módulo de Control/Estado (CSM) determina qué función SIP debe ser reproducida por el módulo SIP en el procesador LTE y qué función SIP debe ser implementada en el acelerador del protocolo, y envía los datos RCS a través del módulo Redirector del Puerto v en el procesador LTE al acelerador del protocolo o al módulo SIP en el
- 50
- 55
- 60
- 65

procesador LTE conforme a la determinación. Todos los datos SIP son transmitidos a través de una conexión única autenticada establecida por el módulo SIP en el procesador LTE para el Protocolo de Internet a través de Voz (VoIP) y el Servicio de Mensajes Cortos (SMS).

5 (0019) Se expone un método para evitar problemas de registro dual cuando las funciones de los Servicios de Comunicación Enriquecidos (RCS) en un terminal móvil que tienen un procesador de Evolución a Largo Plazo (LTE) requiere funciones de protocolo del Protocolo de Iniciación de Sesión (SIP) para que sean desarrolladas fuera de una pila SIP integrada en el procesador LTE. La pila SIP en el procesador LTE se registra con una red y establece una conexión SIP autenticada con un núcleo del Subsistema Multimedia del Protocolo de Internet (IMS) para el Protocolo de Internet a través de Voz (VoIP) y el Servicio de Mensajes Cortos a través del Protocolo de Internet (SMSoIP). Todos los paquetes del Protocolo de Internet (IP) para las funciones RCS subsecuentes que requieren funciones SIP que funcionan fuera del procesador LTE, y que están destinadas para la transmisión a través del modem LTE, son enviadas a través del Redirector de Puerto v (VPR) del procesador LTE que mantiene una conexión SIP única autenticada con el núcleo IMS. Los paquetes entrantes desde el núcleo IMS, recibidos a través del modem LTE por la conexión SIP autenticada, son enviados a través del VPR a la pila SIP integrada en el procesador LTE o al acelerador de protocolo en un procesador de aplicación del terminal móvil cuando se requieren.

Breve descripción de los dibujos

20 (0020) A continuación, la invención se ilustra además mediante ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos.

Fig. 1 muestra una arquitectura de software de teléfono móvil tradicional

Fig. 2 es un diagrama de bloque funcional mostrando la incorporación del VoIP al procesador LTE,

25 Fig. 3 es un diagrama de bloque funcional mostrando la incorporación de la descarga del Wi-Fi™,

Fig. 4 es un diagrama de bloque funcional mostrando la incorporación de la llamada de video con la descarga de Wi-Fi™,

30 Fig. 5 es un diagrama de bloque funcional mostrando la incorporación de las funciones RCS, y

Fig. 6 es un diagrama de bloque funcional mostrando el reenvío del tráfico desde el Acelerador de Protocolo para la descarga Wi-Fi™

35 Descripción detallada

(0021) Dentro del contexto de la presente invención, el término “modem heredado” se define como tecnologías tales como, entre otras, tecnologías de Segunda Generación (2G), tecnologías de Tercera Generación (3G), tecnologías de Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM™), tecnologías de Código de División de Acceso Múltiple (CDMA), y tecnologías de Código de División de Acceso Múltiple de Banda Ancha (W-CDMA). Los términos “modem de Evolución a Largo Plazo” y/ o “modem LTE” se definen como un modem configurado para ser capaz de una transmisión de Evolución a Largo Plazo (LTE) y/ o de tecnologías de recepción. Los términos “procesador de Evolución a Largo Plazo” y/o “procesador LTE” se definen como una unidad de computación que puede ser configurada como un modem LTE y puede ser configurado además para incluir un software de Evolución la Largo Plazo a través de Voz (VoLTE), y puede ser configurado además para incluir todas las versiones de las tecnologías de modem heredado, tales como, entre otras, tecnologías de Segunda Generación (2G), tecnologías de Tercera Generación (3G), tecnologías de Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM™), tecnologías de Código de División de Acceso Múltiple (CDMA), y tecnologías de Código de División de Acceso Múltiple de Banda Ancha (W-CDMA) y puede ser incorporada dentro del procesador LTE. Además, el término “Interfaz de Red” se define como un punto de interconexión entre el terminal móvil y una red privada o pública. Además, el término “Interfaz de Red Alternativa” se define como un Interfaz de Red capaz de todas las versiones de tecnologías de transmisión y/o recepción, tales como, entre otras, tecnologías Wi-Fi™, DPRS (Servicios de Radio de Paquete DECT) y tecnologías Ethernet, y se ejecutan en el procesador de la aplicación. Además, el término “Interfaz de Red Alternativa Daemon” es un proceso que se ejecuta en el procesador de la aplicación usada para controlar la conexión a Interfaces de Red Alternativas. A lo largo de este documento y en las reivindicaciones se presentan tecnologías particulares como ejemplos específicos de uso. Por ejemplo, una discusión de un Wi-Fi™ Daemon debería ser considerada una discusión de cualquiera y/o todas las versiones de un Interfaz de Red Alternativo Daemon, como se describe más arriba, y una discusión de tecnologías de modem 3G debería ser considerada una discusión de cualquiera y/o todas las versiones de un modem heredado, también como se describe más arriba.

(0022) Este documento describe un sistema de software operacional para incorporar el Servicio de Mensajes Cortos (SMS) y Voz a través de Evolución a Largo Plazo (VoLTE), video, soporte de Servicios de Comunicación Enriquecido (RCS), y descarga de Wi-Fi™ a un terminal móvil. Se comienza por incorporar funciones VoLTE a un procesador LTE. La sección final (Fig. 6) describe un sistema completamente caracterizado que incluye voz y llamadas de video, SMS a través del Protocolo de Internet (SM-SoIP), características RCS (entre otras, mensajería instantánea (IM), transferencia de archivos y compartir contenidos) y descarga de Wi-Fi™. A causa del enfoque modular aquí expuesto, es relativamente sencillo proveer subconjuntos de este sistema completamente

caracterizado usando el mismo diseño y bloques de software. Por ejemplo, la Fig. 2 es un producto para sólo VoLTE, SMSoIP, y Continuidad de Llamada de Voz de Radio Única (SRVCC), mientras que la Fig. 3 añade la descarga de Wi-Fi™ y la Fig. 4 añade llamadas de video, etc.

5 Añadiendo VoIP (VoLTE) a la Arquitectura Heredada

(0023) Ha habido diferentes enfoques para añadir aplicaciones VoIP a terminales móviles. Un enfoque es crear una aplicación completamente separada, junto a la pila de telefonía Android actual (ver Gestor de Telefonía (130) y Gestor de SMS (125), RIL (101) en la Fig. 1). Otro enfoque es hacer cambios a la pila de telefonía para permitir al Gestor de Telefonía (130) existente para determinar si la llamada debe ser una llamada VoIP (o una llamada de circuito heredada), y envía instrucciones a una pila de protocolo VoIP (o pila de voz heredada) para procesar la llamada.

(0024) Habida cuenta que todas las llamadas de voz a través de un modem LTE son conducidas usando VoIP, es muy deseable para el procesador LTE presentar el mismo interfaz RIL que el teléfono y la aplicación SMS, de manera que las mismas órdenes para la llamada de voz heredada y SMS pueden ser aceptadas y tratadas, como se muestra en la Fig. 1.

(0025) Por ello, se expone una técnica para posibilitar hacer llamadas VoIP, llamadas de circuito heredado y enviar/recibir SMS a través del modem LTE o el modem heredado (2G, 3G), e intercambiar entre ellos (como se requiere por la especificación IR.92) en un terminal móvil tanto con modem LTE como con modem heredado, y proveer todas las funciones del modem heredado (tales como registro SIM, dirección SIM, etc.) usando aplicaciones existentes en el terminal móvil para voz y SMS, y mantener todas las funciones de modem heredado. Además de añadir un subsistema de pila SIP y software de control para hacer llamadas VoIP y enviar/ recibir SMS provisto por el software SIP en el procesador LTE, un módulo de software de Gestionador de Órdenes dirige la voz y los mensajes SMS desde el controlador de modem al subsistema SIP/CSM, y pasa todos los demás mensajes directamente al modem heredado. El módulo CSM determinará, basado en la política de radio por la red o el terminal móvil, si la llamada o el SMS se procesará por la pila SIP y el Motor de Voz (si se requiere) o si se pasa a través del modem heredado. El módulo de Gestionador de Órdenes también dirige voz y mensajes SMS desde el modem heredado a un subsistema SIP/CSM, y todos los demás mensajes se pasan a través del controlador de modem.

(0026) Se expone el permitir que la política de radio para voz, SMS y otras funciones de comunicación, tales como IM, llamada de video, etc. (generalmente conocido como funciones RCS), sean seleccionadas en una base de función por el terminal móvil o por el operador de red móvil. Un módulo de software es accesible a la red o al terminal móvil para establecer parámetros o normas que determinan qué interfaz de red usar para una llamada de voz o un mensaje SMS u otras funciones RCS.

(0027) También se expone una técnica para un terminal de móvil que tiene una multitud de funciones de comunicación (incluyendo voz, SMS, IM, llamada de video, compartir videos, compartir contenidos, localidad, libro de direcciones, sincronización, etc. generalmente conocido como RCS) para selectivamente conducir cada una de estas funciones en un interfaz de red a elegir (tales como LTE, 3G, Wi- Fi™, etc.), y para la selección de la interfaz de red para ser controlada dinámicamente por el operador de red móvil o por el terminal móvil para hacer esta selección. Se puede usar un módulo de software para proporcionar la selección de la interfaz de red y que será examinada por TODAS las aplicaciones de comunicación ejecutándose en el terminal móvil para determinar qué interfaz de red (por ejemplo, LTE, 3G, Wi- Fi™) usar para cada función de comunicación (tales como voz, o IM, o video, etc.), y es accesible por el operador de red móvil o el terminal móvil para modificar la selección de la radio para diferentes funciones de comunicación.

(0028) Para que el procesador LTE proporcione un interfaz RIL (101) (para la funcionalidad VoLTE) al teléfono y a la aplicación SMS, bloques adicionales VoLTE son añadidos bajo RIL (205) en el terminal móvil (200) como se muestra en la Fig. 2. El procesador LTE (260) del terminal móvil (200) comprende un Control de Modem Heredado y un módulo de Plano de Usuario (270), y los bloques VoLTE añadidos incluyendo un Gestionador de Órdenes (265), un módulo de Interfaz de Servicio de Internet (ISI) (282), un módulo de Motor de Voz (284), un módulo de Protocolo de Iniciación de Sesión (SIP) (288), un Nivel de Abstracción de Sistema Operativo (OSAL) (286), y un Módulo de Control/ Estado (CMS)(275). El CMS (275) incluye un Gestor de Política de Radio (RPM) (280). La orden desde el RIL (mostrado en la Fig. 2 como 205) a los bloques VoLTE añadidos (265, 282, 284, 288, 286, 270 y 275) pueden ser órdenes AT estándares o un interfaz propio especificado por el proveedor del microprocesador del modem.

(0029) Con la arquitectura mostrada en la Fig. 2 para procesadores LTE que contienen un modem LTE y un modem heredado, las órdenes y los eventos son iguales respecto a si la llamada se ejecuta a través de la red IP o a través de la red de circuito heredada. Los componentes de software adicionales en esta arquitectura son:

- El Gestionador de Órdenes (265) - este módulo es responsable de las órdenes y eventos en curso. Todas las llamadas de voz y órdenes SMS desde el RIL (a través del controlador de modem) (205) se ejecutan en el módulo CSM (275). El resto de las órdenes se pasan a través del módulo del modem heredado (270). Todas las llamadas sin voz, eventos sin SMS desde el controlador de modem (205) se pasan directamente al Gestionador de Órdenes (265) y después al modem heredado (270). Los eventos de voz y SMS son interceptadas por el Gestionador de Órdenes (265) y se pasan al CSM (275).

- El Módulo de Órdenes/Estado (CSM) (275) es responsable de gestionar todas las llamadas de voz y sesiones de SMS.
- El Módulo ISI proporciona un interfaz independiente de protocolo para el módulo CSM (275) para comunicar con el modem heredado (270), SIP (288) y los módulos de Motor de Voz (284).
- 5 - El módulo SIP (288) ejecuta todas las operaciones SIP necesarias para gestionar llamadas y mensajería SMS.
- El Motor de Voz (284) está controlado por el módulo CSM (275) usando órdenes ISI (282). El Motor de Voz (284) ejecuta todas las funciones de procesamiento de voz, incluidos pruebas de procesamiento de voz, codificación/ descodificación, cancelación de eco acústico (AEC), búfer de datos, y compensación de pérdida de paquetes (PLC). El Motor de Voz (284) también produce paquetes de Transporte a Tiempo Real (RTP) para ser enviados a través de la red, y procesa paquetes de voz RTP recibidos de la red.
- 10 - Módulo de Nivel de Adaptación OS (OSAL) (286): El módulo OS-AL (286) se usa para operaciones específicas del sistema operativo abstracto para facilitar la portabilidad de componentes a diferentes sistemas operativos (por ejemplo, LINUX, RTOS, etc.). Los ejemplos incluyen la apertura y el cierre de conectores de red.
- 15 - Gestor de Política de Radio (RPM) (280): Para dar apoyo a la especificación IR-92 (VoLTE) que permite que las llamadas de audio se intercambien entre VoIP y las tecnologías heredadas, el módulo CSM (275) tiene un submódulo RPM (280) que está concebido para tomar decisiones inteligentemente sobre qué interfaz de red usara para cada llamada o mensaje SMS. Para usos en los que la decisión sobre la selección de la interfaz de red se toma por el operador de red móvil, el módulo RPM (280) cumplirá con la política de radio establecida por el operador de red móvil y la información del plano de control del modem LTE.
- 20

Ejemplo de uso: Aceptar llamada VoIP de entrada

25 (0030) Después de que el terminal móvil (200) se ha registrado por el proveedor de servicio, está disponible para recibir llamadas de voz. Una vez que una llamada ha sido iniciada o recibida, el módulo RIL (205) consulta al controlador de modem en intervalos fijos sobre el estado de todas las llamadas desde la red. El módulo SIP (288) atiende a nuevas órdenes desde la red a través del módulo OSAL (286).

30 (0031) Abajo se expone un listado con la secuencia de acciones que ocurren para una llamada VoIP de entrada.

1. Cuando hay una llamada de entrada, el módulo OSAL (286) recibe una invitación para una nueva sesión VoIP.
2. El módulo SIP (288) recibe esta petición y envía un mensaje al módulo CSM (275) a través del módulo ISI (282).
3. El módulo CSM (275) crea un evento para el Gestor de Órdenes (265) por la petición de una nueva llamada, que se pasa a la aplicación del Marcador (120) a través del controlador del modem (y RIL) (205).
- 34 4. El módulo CSM (275) ordena al módulo SIP (288) que acuse recibo de la petición a la red.
5. La red envía un acuse de que el mensaje ha sido recibido.
6. Mientras que la llamada está esperando a ser contestada, el módulo RIL (205) sigue consultando al controlador de modem (205) a intervalos fijos sobre el estado de la llamada entrante.
- 40 7. El controlador de modem (205) envía la orden al Gestor de Órdenes (265) que pasa la orden al módulo CSM (275).
8. El módulo CSM (275) responde con el estado actual de la llamada.
9. Cuando el usuario responde a la llamada, la aplicación del Marcador (120) envía una orden al controlador de modem (205) para responder a la llamada.
- 45 10. El controlador de modem (205) pasa la orden al Gestor de Órdenes (265) que pasa la orden al módulo CSM (275).
11. El módulo CSM (275) ordena al módulo SIP (288) que acepte la llamada.
12. El módulo SIP (288) le comunica a la red que la llamada ha sido respondida.
- 50 13. La red responde con un acuse de que la llamada ha sido aceptada.
14. El módulo CSM (275) ordena al Motor de Voz (284) que comience a transmitir audio entre las interfaces de audio y una conexión RTP en la interfaz IP a través de módulo OSAL (286) a la parte que llama.
15. La llamada ahora está activa (conectada).
- 55 16. El módulo CSM (275) sigue informando el estado al controlador de modem (205) en el siguiente intervalo de consulta RIL (206).

Ejemplo de uso: Llamada VoIP saliente

60 (0032) Después de que el terminal móvil (200) ha sido registrado por el proveedor de servicio, está disponible para iniciar llamadas de voz. Abajo se expone un listado con la secuencia de acciones que ocurren para una llamada VoIP saliente.

1. El usuario inicia una llamada en la aplicación del Marcador (120). El controlador de modem (205) recibe una orden para iniciar una llamada.
- 65 2. El controlador de modem (205) pasa la orden al Gestor de Órdenes (265) que pasa la orden al módulo CSM (275).
3. El módulo CSM (275) pide al módulo RPM (280) que determine la interfaz de red adecuada a ser usada. En este caso, se selecciona LTE VoIP.

4. El módulo CSM (275) le dice al módulo SIP (288) que inicie la llamada.
5. La red responde con un mensaje “de intento”, que se pasa al módulo SIP (288) a través del módulo OSAL (286).
6. El módulo SIP (288) notifica al módulo CSM (275) de un nuevo mensaje. El módulo CSM (275) responde enviando un mensaje al Gestinador de Órdenes (265) de que ha recibido el mensaje “de intento”.
7. El Gestinador de Órdenes (265) pasa el mensaje al controlador de modem (205).
8. La red envía un mensaje de “acuse”, que se pasa al módulo SIP (288) a través del módulo OSAL (286).
9. El módulo SIP (288) pasa la información al módulo CSM (275).
10. A intervalos de consulta fijos, el controlador de modem (205) recibe la orden desde el RIL (205) para el estado de todas las llamadas.
11. El controlador de modem (205) envía la orden al Gestinador de Órdenes (265) que pasa la orden al módulo CSM (275).
12. El módulo CSM (275) responde con el estado actual de la llamada.
13. Cuando la parte remota responde, el módulo SIP (288) recibe un mensaje desde la red (a través del módulo OSAL (286)) de que la parte remota ha “aceptado” (contestado).
14. El módulo SIP (288) envía el mensaje al módulo CSM (275).
15. El módulo CSM (275) ordena al Motor de Voz (284) que comience a transmitir audio entre las interfaces de audio y una conexión RTP en la interfaz IP a través del módulo OSAL (286) a la parte llamada.
16. En el siguiente intervalo de consulta, una nueva petición del estado de la llamada se pasa desde el controlador de modem (205) al Gestinador de Órdenes (265) al módulo CSM (275).
17. Esta vez, el módulo CSM (275) informa de que la llamada ha sido contestada. Este mensaje se pasa al Gestinador de Órdenes (265) y al controlador de modem (205).
18. La llamada ahora está activa (conectada).

Ejemplo de uso: Llamada CS entrante

(0033) Cuando una red de conmutación de circuito (CS) heredado está disponible, el proveedor de servicio puede dirigir las llamadas entrantes a través de la red CS heredado. Abajo se expone un listado de una secuencia de acciones que ocurren en la respuesta a una llamada CS entrante.

1. Un usuario remoto llama al terminal móvil (200) a través de la red CS heredado.
2. El modem heredado (270) recibe una orden desde la red.
3. El modem heredado (270) genera un evento asíncrono de que una llamada entrante ha sido solicitada.
4. El Gestinador de Órdenes (265) pasa este evento al módulo CSM (275). El módulo CSM (275) es iniciado para gestionar la llamada.
5. El módulo CSM (275) genera un evento para el Gestinador de Órdenes (265) que pasa este evento al controlador de modem (205), y a la aplicación del Marcador (120).
6. El controlador de modem (205) recibe órdenes preguntando por el estado actual de la llamada a intervalos fijos.
7. Las órdenes en el evento (6) se pasan al módulo CSM (275) usando el Gestinador de Órdenes (265).
8. Cuando el usuario responde a la llamada, el controlador de modem (205) recibe una orden para responder a la llamada. Esta orden se pasa al módulo CSM (275) a través del Gestinador de Órdenes (265).
9. Habida cuenta que el módulo CSM (275) sabe que ésta es una llamada de conmutación de circuito (CS) heredado, el módulo CSM (275) envía la orden al módulo del modem heredado (270) (y subsecuentemente la red) a través del Gestinador de Órdenes (265).
10. El módulo del modem heredado (270) responde con un evento de “llamada aceptada”.
11. El módulo CSM (275) recibe este evento desde el módulo del modem heredado (270) a través del Gestinador de Órdenes (265).
12. El módulo CSM (275) pasa el evento de la “llamada aceptada” al controlador de modem (205) usando el Gestinador de Órdenes (265).
13. La llamada ahora está activa.
14. La próxima vez, que el controlador de modem (205) es consultado sobre el estado de la llamada, recibirá un informe desde el módulo CSM (275) de que la llamada está activada.

Ejemplo de uso: Llamada CS saliente

(0034) Cuando una red CS heredado es usada, la llamada saliente se dirige al módulo del modem heredado (270). Abajo se expone un listado de una secuencia de acciones para hacer una llamada CS saliente.

1. Cuando un usuario inicia una llamada, el controlador de modem (205) recibe una orden para iniciar una llamada.
2. El controlador de modem (205) pasa la orden al Gestinador de Órdenes (265) que pasa la orden al módulo CSM (275).
3. El módulo CSM (275) solicita al módulo RPM (280) que determine la interfaz apropiada a ser usada. En este caso, se selecciona la interfaz de modem heredado.
4. El módulo CSM (275) le indica al módulo del modem heredado (270) que inicie una llamada.
5. En intervalos de consulta fijos, el controlador del modem (205) recibe una orden RIL (205) solicitando el estado de todas las llamadas.
6. El controlador de modem (205) envía la orden al Gestinador de Órdenes (265) que pasa la orden al módulo CSM (275).

7. El módulo CSM (275) solicita al módulo del modem heredado (270) el estado actual de la llamada enviando una orden al módulo del modem heredado (270) a través del Gestionador de Órdenes (265).

8. El módulo del modem heredado (270) responde con el estado actual de la llamada, y esta información se manda al módulo CSM (275) a través del Gestionador de Órdenes (265).

5 9. El módulo CSM (275) responde al controlador de modem (205) con el estado actual de la llamada a través del Gestionador de Órdenes (265).

10. Después de un número de intervalos de consulta, la parte remota contesta.

11. En el siguiente intervalo de consulta, una nueva solicitud del estado de la llamada se pasa desde el controlador de modem (205) al Gestionador de Órdenes (265) y luego al módulo CSM (275).

10 12. El módulo CSM (275) solicita al módulo de modem heredado (270) el estado actual de la llamada enviando una orden a través del Gestionador de Órdenes (265).

13. El módulo del modem heredado (270) responde con el estado actual de la llamada, que ha cambiado a "activa". Este estado se envía al módulo CSM (275) a través del Gestionador de Órdenes (265).

15 14. El módulo CSM (275) responde al controlador de modem (consulta RIL) (205) con el estado actual de la llamada ("activa") a través del Gestionador de Órdenes (265).

15. La llamada está ahora activa.

Ejemplo de uso: Apoyo USSD

20 (0035) Los proveedores de servicio GSMTM utilizan un protocolo llamado Datos de Servicio Suplementario no Estructurado (en inglés: "Unstructured Supplementary Service Data" (USSD)) para proporcionar algunos servicios simples sin voz. Los módems LTE proporcionan servicios similares.

(0036) Abajo se expone un listado de la secuencia de acciones que dan apoyo al USSD a través del GSMTM.

25 1. El usuario inicia una petición de un servicio USSD (a través de una aplicación en el terminal móvil (200)). Esto se hace marcando un código especial.

2. El controlador de modem (205) recibe esta petición de marcado y lo pasa al Gestionador de Órdenes (265), el cual a su vez lo pasa al módulo CSM (275).

30 3. El módulo CSM (275) gestiona esta secuencia como una llamada CS saliente. El módulo CSM (275) solicita al módulo RPM (280) que determine la interfaz de red apropiada a ser usada. En este caso, se selecciona GSMTM.

4. El módulo CSM (275) pasa la orden de marcado al módulo del modem heredado (270) a través del Gestionador de Órdenes (265).

35 5. El módulo del modem heredado (270) provee una respuesta que se pasa al módulo CSM (275) (a través del Gestionador de Órdenes (265)), y hace llegar el código a la red.

6. El módulo CSM (275) pasa la respuesta de vuelta al controlador de modem (205) a través del Gestionador de Órdenes (265).

7. Después de que el proveedor de servicio ha procesado el código, una respuesta no solicitada serán enviada al módulo de modem heredado (270) a través de la red.

40 8. El módulo de modem heredado (270) pasará la respuesta al Gestionador de Órdenes (265) que a su vez la pasa al controlador de modem (205).

(0037) La petición de servicios USSD a través del modem LTE (red) sigue una secuencia similar.

45 Adición de descarga Wi-FiTM

(0038) Una de las características que requieren algunos operadores de red móvil (MNO) es que VoIP y SMSoIP sean descargados a través de Wi-FiTM. Esto reduce el tráfico de red inalámbrico en la red LTE. Un enfoque preferible a proporcionar esta característica al terminal móvil es añadir un redirector de mensaje y otros módulos de software al procesador LTE, como muestra la Fig. 3. A través de esta manifestación, la marca Wi-FiTM está concebida para suponer un sistema de radio inalámbrico certificado como Wi-FiTM conforme al "Wi-FiTM Alliance", más que para suponer la fuente de la tecnología o certificación.

55 (0039) Se expone una técnica para redirigir la comunicación IP a tiempo real (tales como VoIP o SMSoIP o video a través de IP) tráfico de paquete IP en un terminal móvil, que normalmente va a través del modem LTE a la radio Wi-FiTM sin duplicar otra pila SIP y software relacionado fuera del procesador LTE (en el procesador de aplicación del terminal móvil). Un módulo de software (o función software) es insertado entre la pila SIP y el modem LTE, que redirige todos los paquetes IP que normalmente son transmitidos a través del modem LTE, al Wi-FiTM Daemon usando un mecanismo de comunicación de inter procesador (IPC). El Wi-FiTM Daemon interactuará con el subsistema Wi-FiTM para mantener la conexión con la red Wi-FiTM y transmitir dicho tráfico IP a través de la red de radio Wi-FiTM, usando la pila SIP incorporada en el procesador LTE, todo semejante tráfico SIP pasará a través de una conexión de red SIP autenticada similar a aquella de la transmisión LTE.

65 (0040) El procesador LTE (360) del terminal móvil (300) comprende un Control de Modem Heredado y un módulo de Plano de Usuario (370), un Gestionador de Órdenes (365), un módulo de Interfaz de Servicio de Internet (382), un módulo de Motor de Voz (384), un módulo de Protocolo de Iniciación de Sesión (SIP) (388), un Nivel de Abstracción del Sistema Operativo (OSAL) (386), y un Módulo de Control/ Estado (CSM) (375). El CSM (375) incluye un Gestor de Política de Radio (RPM) (380). Para permitir al VoIP y al SMSoIP que sean descargados a través de Wi-FiTM, el

procesador LTE (360) difiere del procesador LTE (260) en que el procesador LTE (360) además comprende un Redirector de Puerto v (VPR) (395) y un Dispositivo Modem de Puerto v (VPMD) (390). El terminal móvil (300) además incluye el RIL y el Controlador de Modem (305), e incorpora un Interfaz Daemon de Red Alternativa (315) y un Dispositivo de Aplicación de Puerto v (VPAD) (320) ejecutándose en el procesador de aplicación. El Dispositivo de Modem de Puerto v (VPMD) (390) y el Dispositivo de Aplicación de Puerto v (VPAD) (320) pueden considerarse funcionalmente juntos como un mecanismo de Comunicación de Inter-procesador (IPC) (350).

(0041) Los nuevos módulos de software de procesador LTE (390, 395, 315 y 320) añadidos para proporcionar la descarga Wi-Fi™ mostrados en la Fig. 3 son:

- Redirector de Puerto v (VPR) (395) es un módulo que dirige los paquetes de red al interfaz de red apropiado. Cada paquete SIP, RTP y RTCP se presenta al módulo VPR (395). Si se prevé para un interfaz de red en el procesador LTE (360), se envía al módulo OSAL (386). Si se prevé para Wi-Fi™ (u otras interfaces accesibles por el procesador de aplicación), se envía al módulo VPMD (390). El VPR (395) aparece como una conexión de red virtual del módulo SIP (388), de manera que dicho módulo SIP (388) no necesita estar informado sobre qué interfaz de radio está siendo usado.
- El Dispositivo de Modem de Puerto v (VPMD) (390). Este módulo provee servicios de comunicación entre el módulo VPR (395) (en el procesador LTE) y el módulo VPAD (320) en el procesador de aplicación (310).

(0042) Los nuevos módulos en el procesador de aplicación (310) son:

- El controlador del Dispositivo de Aplicación Puerto v (VPAD) (320) comunica con el módulo VPMD (390) en el procesador LTE (360).
- Wi-Fi™ Daemon (315): Cuando un paquete se recibe por la interfaz Wi-Fi™, el Wi-Fi™ Daemon escribe los datos al módulo VPAD (320). El módulo VPAD (320) pasa los datos al módulo VPMD (390). El módulo VPMD (390) pasa los datos al módulo VPR (395), el cual pasa entonces los datos al módulo SIP (388) o al Motor de Voz (384), dependiendo del tipo de datos recibidos. Similarmente, el Wi-Fi™ Daemon espera los datos del módulo VPAD (320). Cualquier nuevo mensaje SIP o RTP del módulo VPAD (320) será enviado a través del Wi-Fi™ tan pronto como llegan al Wi-Fi™ Daemon (315).

Cómo funciona el Wi-Fi™ Daemon

(0043) El Wi-Fi™ Daemon gestiona la conexión de red Wi-Fi™ en representación de los módulos que se ejecutan en el procesador LTE (360). Cuando el módulo SIP (388) necesita usar un interfaz Wi-Fi™, el módulo SIP (388) solicita una conexión Wi-Fi™ del módulo VPR (395). El módulo VPR (395) contacta con el Wi-Fi™ Daemon (315) (a través del mecanismo IPC VPMD (390) y VPAD (320)) para abrir una conexión de red. El módulo SIP (388) usa la conexión del módulo VPR (395) para registrarse con el núcleo del Subsistema Multimedia IP (IMS). Después de que el registro ha sido completado exitosamente, el módulo SIP (388) puede usar la interfaz Wi-Fi™ para iniciar o recibir llamadas VoIP y mensajes SMSoIP. Cuando el Motor de Voz (384) necesita usar la interfaz Wi-Fi™ (por ejemplo, para paquetes RTP o RTCP), el Motor de Voz (384) solicita a la conexión Wi-Fi™ del módulo VPR (395).

Ejemplo de uso: Llamada Wi-Fi™ saliente

(0044) Antes de iniciar una llamada Wi-Fi™, el radio Wi-Fi™ tiene que recibir la radio usada por la llamada de voz. Al módulo CSM (375) se le dice que se registre con la radio Wi-Fi™ por un evento RPM. Después del evento, el módulo CSM (375) se registra con el proveedor de servicio a través del Wi-Fi™.

(0045) En este ejemplo, el evento RPM es activado cuando un punto de acceso Wi-Fi™ está disponible, y allí no hay llamadas activas. Después de que el terminal móvil (300) está registrado con el proveedor de servicio, está disponible para iniciar llamadas de voz a través Wi-Fi™. Abajo se expone un listado de la secuencia de acciones para una llamada VoIP saliente.

1. Cuando el usuario inicia una llamada, el controlador de modem (305) recibe una orden para iniciar una llamada.
2. El controlador de modem (305) pasa la orden al Gestionador de Órdenes (365) que pasa la orden al módulo CSM (375).
3. El módulo CSM (375) solicita al módulo RPM (380) que determine la interfaz de red apropiada para ser usada. En este caso, se selecciona el Wi-Fi™ VoIP.
4. El módulo CSM (375) le dice al módulo SIP (388) (a través del ISI (382)) que inicie la llamada a través del Wi-Fi™.
5. El módulo SIP (388) crea una sesión SIP y pasa los paquetes al módulo VPR (395).
6. Habida cuenta que al módulo VPR (395) se le ha comunicado que la sesión SIP va a través de Wi-Fi™, el módulo VPR (395) pasa el paquete al módulo VPMD (390).
7. El módulo VPMD (390) pasa los paquetes al módulo VPAD (320).
8. El Wi-Fi™ Daemon (315) atiende al módulo VPAD (320) para la actividad. Cuando un nuevo paquete está disponible, se manda a través del conector Wi-Fi™.
9. La red responde con un "mensaje de intento". Este mensaje pasa de vuelta al módulo SIP (388) a través del Wi-Fi™ Daemon (315)/ VPDA (320)/ VPMD (390)/ ruta VPR (395).
10. El módulo SIP (388) notifica al módulo CSM (375) del nuevo mensaje. El módulo CSM (375) responde enviando un mensaje al Gestionador de Órdenes (365) de que ha recibido el mensaje "de intento".

11. El Gestionador de Órdenes (365) pasa el mensaje al controlador de modem (305).
12. La red envía un acuse. Este mensaje se pasa al módulo SIP (388) a través del Wi-Fi™ Daemon (315) / VPAD (320) / VPMD (390) / ruta VPR (395).
13. El módulo SIP (388) pasa la información al módulo CSM (375).
- 5 14. A intervalos fijos de consulta, el controlador de modem (305) recibe una orden RIL (305) que pasa pide el estado de todas las llamadas.
15. El controlador de modem (305) envía la solicitud al Gestionador de Órdenes (365) que pasa la orden al módulo CSM (375).
16. El módulo CSM (375) responde con el estado actual de la llamada.
- 10 17. Cuando la parte remota responde a la llamada, el módulo SIP (388) recibe un mensaje de la red (desde el Wi-Fi™ Daemon (315) a través del módulo VPR (395)) de que la parte remota ha contestado.
18. El módulo SIP (388) envía el nuevo estado al módulo CSM (375).
19. El módulo CSM (375) ordena al Motor de Voz (384) que comience a transmitir audio entre las interfaces de audio y la conexión RTP en la interfaz Wi-Fi™ a través del VPR (395)/VPMD (390)/VPAD (320)/ruta Wi-Fi™ Daemon (315).
- 15 20. En el próximo intervalo de consulta, en respuesta a una nueva solicitud sobre el estado de la llamada desde el controlador de modem (305) (a través del Gestionador de Órdenes (365)), el módulo CSM (375) informa de que la llamada ha sido contestada.
21. Este mensaje de que la "llamada ha sido contestada" se pasa al Gestionador de Órdenes (365) y después al controlador de modem (305).
- 20 22. La llamada ahora está activa.

(0046) Un experto en la materia puede entender fácilmente que la descripción de arriba de descarga de una llamada saliente por Wi-Fi™ puede ser modificada sencillamente a una descarga de una llamada saliente por otra forma de una Interfaz Daemon de Red Alternativa, e incluyendo cualquier cambio de hardware necesario.

Ejemplo de uso: Llamada Wi-Fi™ entrante

(0047) Antes de recibir una llamada Wi-Fi™, el dispositivo tiene que ser registrado con el proveedor de servicio a través de la radio Wi-Fi™. El ejemplo de uso anterior provee un escenario de cómo puede suceder esto. Se expone abajo un listado de la secuencia de acciones para una llamada VoIP entrante, suponiendo que el dispositivo está registrado a través de Wi-Fi™.

1. El Wi-Fi™ Daemon (315) atiende al conector de red apropiado para los mensajes.
- 35 2. El Wi-Fi™ Daemon (315) recibe una invitación para una nueva sesión VoIP cuando una petición para una llamada llega a través de Wi-Fi™.
3. El Wi-Fi™ Daemon (315) envía esta invitación al módulo SIP (388) a través del VPDA (320)/ VPMD (390)/ ruta VPR (395).
4. Después de que el módulo SIP (388) recibe esta petición, envía un mensaje al módulo CSM (375) (a través del módulo ISI (382)).
- 40 5. El módulo CSM (375) envía una petición de una nueva llamada al controlador de modem (305) a través del Gestionador de Órdenes (365).
6. El módulo CSM (375) ordena al módulo SIP (388) que acuse recibo de la solicitud a la red. Esta solicitud se dirige por el módulo VPR (395) al Wi-Fi™ Daemon (315).
- 45 7. La red envía un acuse de que el mensaje fue recibido. Este mensaje es recibido por el Wi-Fi™ Daemon (315) y dirigido al módulo SIP (388) usando la ruta VPAD (320)/ VPMD (390)/ VPR (395).
8. A intervalos de consulta fijos, el controlador de modem (305) recibe una orden que solicita el estado de todas las llamadas.
9. El controlador de modem (305) envía la orden al Gestionador de Órdenes (365) que pasa la orden al módulo CSM (375).
- 50 10. El módulo CSM (375) responde con el estado actual de la llamada.
11. Cuando el usuario contesta a la llamada, la aplicación del Marcador (120) envía una orden al controlador de modem (305) para responder la llamada.
12. El controlador de modem (305) pasa la orden al Gestionador de Órdenes (365) que pasa la orden al módulo CSM (375).
- 55 13. El módulo CSM (375) ordena al módulo SIP (388) que acepte la llamada.
14. El módulo SIP (388) informa a la red de que la llamada ha sido contestada. Esto se hace enviando un mensaje al módulo VPR (395) que es dirigido al VPMD (390)/ VPAD (320) y finalmente a la red que usa el Wi-Fi™ Daemon (315).
- 60 15. El módulo CSM (375) ordena al Motor de Voz (384) que empiece a transmitir audio a través de las interfaces de audio y una conexión RTP en la interfaz Wi-Fi™ a través de la ruta VPR (395)/ VPMD (390)/ VPAD (320)/ Wi-Fi™ Daemon (315).
16. La red responde con un acuse de que la llamada ha sido aceptada.
17. La llamada está ahora activa.
- 65 18. El módulo CSM (375) informa del nuevo estado en el siguiente intervalo de consulta.

(0048) Un experto en la materia puede entender fácilmente que la descripción de más arriba de recibir una llamada a través de Wi-Fi™ puede ser modificada sencillamente a recibir una llamada a través de otra forma de Interfaz de

Red Alternativa sustituyendo el Wi-Fi™ Daemon por otra forma de Interfaz Daemon de Red Alternativa, e incluyendo cualquier cambio de hardware necesario.

Añadir una Llamada de Video

5 (0049) Para añadir una llamada de video al terminal móvil, un Motor de Video tiene que ser añadido primeramente. La aceleración de hardware para el códec de video normalmente se provee como un subsistema de hardware que es controlado por el procesador de la aplicación. Aunque la llamada de video también puede ser implementada en software que se ejecuta en el procesador de aplicación CPU, el ahorro energético y las eficiencias de memoria demandan que se use un acelerador de hardware independiente para procesar el video. Los códec de video no están incluidos en el procesador LTE, a causa de la memoria limitada y el CPU en el hardware del procesador LTE. Semejantes procesadores son muy optimizados en el coste, habida cuenta que pueden ser usados en una variedad de aplicaciones, tales como dongles o teléfonos de bajo coste, que no requieren procesar video.

10 (0050) El primer reto para proporcionar la capacidad de llamada de video se presenta con un enfoque para la aplicación de video (tal como marcador de video) para iniciar y gestionar una llamada de video. Las órdenes AT estándar no proporcionan capacidades tales como crear una llamada de video, añadir un video a una llamada de voz activa, terminar la parte del video de la llamada, e informar el estado de la llamada de video. El conjunto de órdenes AT puede extenderse para proveer estas capacidades según la arquitectura de software expuesta. Sin embargo, este enfoque no es el preferible, porque la industria se está apartando del conjunto de órdenes AT. Muchos proveedores de chip de modem están proponiendo ahora interfaces propietarios bajo la interfaz RIL. El enfoque que se toma en el diseño expuesto es el de aprovechar la arquitectura de descarga Wi-Fi™ para proporcionar un método para controlar, gestionar, y pasar los datos necesarios para la llamada de video.

15 (0051) El segundo reto para añadir una llamada de video al terminal móvil es minimizar los gastos generales y las restricciones para añadir el Motor de Voz. Ello requiere que el Motor de Voz esté localizado y sea ejecutado DENTRO del software de la aplicación de video. Ello permite al Motor de Video que acceda a la sección deseada de la pantalla sin problemas de permiso u otros gastos adicionales.

20 (0052) Se expone una técnica para redirigir paquetes de video que son producidos y consumidos por un procesador que desarrolla funciones de códec de video en el procesador LTE, de manera que los paquetes de video pueden ser transportados a través del modem LTE (para beneficiarse del canal de soporte apoyado por el modem). Un procesador LTE atípico ha limitado el CPU y el hardware de memoria y no puede desarrollar funciones de códec de video, de manera que las funciones de códec de video tienen que ser implementadas en un procesador de aplicación adjunto. Para que los paquetes de video puedan ser transportados sobre el canal de soporte LTE a través del modem LTE, el motor de video que está siendo ejecutado en el procesador de aplicación envía y recibe paquetes de video hacia/desde el modem LTE. El flujo de los datos de video entre el motor de video (en el procesador de aplicación) y el procesador LTE es gestionado por un mecanismo de comunicación del inter-procesador (IPC). Un módulo redirector de paquetes de red en el procesador LTE abre el acceso al canal de soporte usando las funciones de control de modem LTE, y los datos son intercambiados entre el Motor de Video y el módulo redirector de video, usando el mecanismo IPC. Si existen otras opciones de interfaz de red alternativas, entonces un módulo redirector de paquete de video es necesario en el procesador de aplicación para redirigir los datos de video a dicha interfaz de red alternativa, tal como Wi-Fi™, en lugar del modem LTE. Un módulo de control en el procesador LTE es responsable de seleccionar la interfaz de red a ser usada por los datos de video y los paquetes de control. Dirigiendo todos los paquetes de video a través del módulo redirector de paquetes de video, la interfaz de red apropiada para el tráfico de video puede ser controlada. Los paquetes de video que deben ser transmitidos a través del canal Wi-Fi™ son redirigidos al Wi-Fi™ Daemon por el módulo redirector de paquetes de video. Este modo de redirigir los paquetes es más eficiente durante una llamada Wi-Fi™ que directamente intercambiando paquetes entre el motor de voz y el módulo redirector de paquetes de red (en el procesador LTE) y entonces haciendo que el módulo redirector de paquetes de red dirija los paquetes de video de vuelta al Wi-Fi™ Daemon (en el procesador de aplicación).

25 (0053) Se expone también una técnica para sincronizar los datos de video en un procesador de aplicación en un terminal móvil con los datos de voz en el procesador LTE (que está capacitado para VoIP o VoLTE). Para que los paquetes de voz y de video sean sincronizados, la información tiene que ser intercambiada entre los motores de voz y de video. Los motores de voz y video intercambian información (por ejemplo, el tiempo de absolución del paquete siendo actualmente oído o reproducido) usando un mecanismo de comunicación de inter-procesador (IPC) lógicamente situado entre el Motor de Video y el Motor de Voz. Este enfoque permite a los motores de voz y video para gestionar sus respectivas velocidades de descodificación, de manera que la voz y el video estén sincronizados.

30 (0054) Por favor, hacemos referencia a la Fig. 4. El procesador LTE (460) del terminal móvil (400) comprende un Control de Modem Heredado y un módulo de Plano de Usuario (470), un Gestor de Ordenes (465), un módulo de Interfaz de Servicio de Internet (ISI) (482), un módulo de Motor de Voz (484), un módulo de Protocolo de Iniciación de Sesión (SIP) (488), un Nivel de Abstracción del Sistema Operativo (OSAL) (486), un Redirector de Puerto v (VPR) (495), un Dispositivo de Modem del Puerto v (VPMD) (490), y un Módulo de Control/ Estado (CSM) (475). El módulo CSM (475) incluye un Gestor de Política de Radio (RPM) (480).

35 (0055) Para añadir una llamada de video, el terminal móvil (400) difiere del terminal móvil (300) en que el procesador

de aplicación (410) del terminal móvil (400) además comprende una Aplicación de Video (425) que incluye un Motor de Video (430), un Redirector de Paquete de Video (440), y una Interfaz de Control/ Estado (CSI) (435). El terminal móvil (400) además incluye un RIL y un Controlador de Modem (405), el Wi-Fi™ Daemon (415), y el Dispositivo de Aplicación del Puerto v (VPAD) (420) funcionan por el procesador de aplicación (410). El Dispositivo de Modem de Puerto v (VPMD) (490) y el Dispositivo de Aplicación de Puerto v (VPAD) (420) juntos pueden ser considerados funcionalmente como un mecanismo de Comunicación de Inter-Procesador (IPC) (450).

(0056) Los módulos de software (425, 430 y 440) del nuevo procesador de aplicación (410) añadidos para añadir el apoyo de llamada de video mostrados en la Fig. 3 son:

- El módulo CSI (435) proporciona los servicios requeridos por la aplicación de video (425) para crear y controlar una llamada de video.
- El Motor de Video (430) comparte un proceso con la aplicación de video (425). El Motor de Video (430) es responsable de codificar y descodificar transmisiones de video. Adicionalmente, el Motor de Video (430) contiene un búfer de datos.

(0057) Tanto el módulo CSI (435) como el Motor de Video (430) comunican con el módulo VPMD (490) a través del módulo VPAD (420). Esta ruta de comunicación permite al módulo CSM (475) que controle las funciones de la llamada de video provistas por el módulo CSI (435) y el Motor de Video (430), de manera que las funciones de video sean coordinadas con funciones de voz (controladas por el módulo CSM (475)). Adicionalmente, la arquitectura permite a los datos de video que se intercambien con el procesador LTE (460), de forma que pueden ser situados en el canal de soporte de video.

- El módulo Redirector de Paquetes de Video (440) permite que los datos de video sean llevados a través de la red móvil (o canal de soporte), o situados a través de Wi-Fi™. Ello permite que los datos de video sean transportados a través de Wi-Fi™ más eficientemente, y también que los datos de video sean transportados a través de una red diferente desde los datos de audio en la misma llamada de video.

Ejemplo de uso: Llamada de Video estándar a través de LTE

(0058) La principal diferencia entre una llamada de video y una llamada de voz es que las órdenes ya no pueden venir de un controlador de modem, a menos que haya sido extendido a las llamadas de video de soporte. Abajo se expone una secuencia de acciones para establecer una llamada de video.

1. El usuario inicia una llamada de video (dentro de la Aplicación de Video (425))
2. La Aplicación de Video (425) interactúa con el módulo CSI (435) para crear la llamada de video.

(0059) Adicionalmente, ello inicia el Motor de Video (430).

3. El módulo CSI (435) envía una orden al módulo CSM (475) a través del módulo VPAD (420) y del módulo VPMD (490) para que se inicie la llamada.
4. El módulo CSM (475) envía las órdenes necesarias al módulo SIP (488) (a través de ISI (482)) para establecer una llamada de video.
5. El módulo CSM (475) informa entonces del progreso al módulo CSI (435) a través de la ruta VPMD (490)/ VPAD (420).
6. Cuando la llamada es respondida, el módulo CSM (475) envía una actualización del estado (desde el módulo SIP (488)) al módulo CSI (435). Adicionalmente, el módulo CSM (475) inicia la transmisión de voz y video. La transmisión de voz permanece dentro del procesador LTE (460). El módulo VPR (495) se usa para dirigir paquetes entre el Motor de Voz (430) y el canal de soporte LTE. Las acciones siguientes se requieren para iniciar la transmisión de video.
 - a. Existe un código de control en el Motor de Voz (484) que envía una orden para iniciar el Motor de Video (430). Esta orden se pasa al Motor de Video (430) a través del módulo VPMD (490) y el módulo VPAD (420). Desde el momento en que el Motor de Video (430) ha sido iniciado por la Aplicación de Video (425) (en el paso 2 arriba), el Motor de Video (430) está atendiendo a dichas órdenes desde el módulo VPAD (420).
 - b. Cuando el Motor de Video (430) recibe la orden de inicio desde el módulo VPAD (420), el Motor de Video (430) comienza a enviara paquetes de video.
 - c. Los paquetes de video se envían al módulo VPR (495) a través del VPAD (420)/ VPMD (490). El módulo VPR (495) dirige entonces los paquetes al canal de soporte de video apropiado.
 - d. Cuando el módulo VPR (495) recibe un paquete de video (desde el canal de soporte apropiado), el módulo VPR (495) envía el paquete de video al Motor de Video (430) a través del VPMD (490)/ VPAD (420).

7. La llamada de video está ahora activa.

Ejemplo de uso: Llamada de Video Wi-Fi™ con Redirector de Paquete de Video

(0060) La función de audio de una llamada de video a través de Wi-Fi™ se comporta así como una llamada VoIP a través de Wi-Fi™, como se describió más arriba. Sin embargo, usando la misma ruta de datos dentro del terminal

móvil para llamada de video a través de la red LTE (descrito en el ejemplo de uso anterior), los datos de video recibidos por el Wi-Fi™ Daemon (415) tendrían que ser pasados al módulo VPR (495) en el procesador LTE, y entonces ser redirigidos de vuelta desde el módulo VPR (495) al Motor de Video (430) (a través de VPMD (490)/VPAD (420)). Similarmente, todos los paquetes de video salientes deberían ser enviados desde el Motor de Video (430) al módulo VPR (495) en el procesador LTE (460) y entonces de vuelta al Wi-Fi™ Daemon a través del VPMD (490)/VPAD (420). Este proceso de dirigir los datos de video a través del procesador LTE (460) es muy ineficiente. El Redirector de Paquetes de Voz (440) se incorpora para mitigar esta ineficacia.

(0061) Con el Redirector de Paquete de Video (440), el transporte de datos de audio y video también puede ser dividido a través de diferentes interfaces de red (radio). Por ejemplo, es posible enviar datos de audio a través del canal de soporte de audio LTE, mientras se descarga el video a la red Wi-Fi™.

(0062) Después de que el terminal móvil (400) se ha registrado en el proveedor de servicio a través de Wi-Fi™, el terminal móvil (400) está listo para enviar y recibir llamadas a través de Wi-Fi™. Se expone abajo un listado de una secuencia de acciones necesarias para establecer una llamada de video a través de Wi-Fi™.

1. El usuario inicia una llamada de video.
2. La Aplicación de Video (425) interactúa con el módulo CSI (435) para crear una llamada de video, e inicia el Motor de Video (430).
3. El módulo CSI (435) envía una orden al módulo CSM (475) a través del módulo VPAD (420) y el módulo VPMD (490) para iniciar la llamada.
4. El módulo CSM (475) envía las órdenes SIP necesarias al módulo SIP (488) para establecer una llamada de video.
5. Las órdenes SIP en 4. son redirigidas por el módulo VPR (495) al Wi-Fi™ Daemon (415) a través del módulo VPMD (490) y del módulo VPAD (420).
6. Cuando los eventos SIP desde el núcleo IMS son recibidos por el Wi-Fi™ Daemon (415), éstos son dirigidos al módulo SIP (488) a través de la ruta VPAD (420)/ VPMD (490)/ VPR (495).
7. El módulo CSM (475) informa del progreso de la llamada de video al módulo CSI (435) a través del módulo VPMD (490) y del módulo VPAD (420).
8. Cuando la llamada es contestada, el módulo CSM (475) envía una actualización del estado al módulo CSI (435). Adicionalmente, el módulo CSM (475) inicia la transmisión de voz y video. El Wi-Fi™ Daemon es notificado de que los conectores de red específicos tienen que ser abiertos, de forma que tanto la transmisión de voz como de video sean transportadas a través de Wi-Fi™.
9. Las siguientes acciones establecen la transmisión de voz.
 - a. Cuando el Motor de Voz (484) crea un paquete de voz para la transmisión, el Motor de Voz (484) envía el paquete al Wi-Fi™ Daemon a través del módulo VPMD (490), el módulo VPAD (420), y el módulo VPR (495).
 - b. Cuando el Wi-Fi™ Daemon (415) recibe un paquete de voz, el Wi-Fi™ Daemon (415) envía el paquete de voz al Motor de Voz (484) a través de la ruta VPAD (420)/ VPMD (490)/ VPR (495).
10. Las siguientes acciones establecen la transmisión de video.
 - a. El Motor de Voz (484) envía una orden al Motor de Video (430) para comenzar la transmisión. Esta orden se pasa al Motor de Video (430) a través del módulo VPMD (490) y del módulo VPAD (420). Desde el momento en que el Motor de Video (430) ha sido iniciado por la aplicación de video (425) (en el paso 2 de arriba), el Motor de Video (430) atiende a semejantes órdenes.
 - b. Cuando el Motor de Video (430) recibe la orden del módulo VPAD (420) para iniciar la transmisión, el Motor de Video (430) comienza a mandar paquetes de video.
 - c. Los paquetes de video salientes son enviados al Redirector de Paquetes de Voz (440). Habida cuenta que la llamada usa la interfaz Wi-Fi™, el Redirector de Paquetes de Video (440) envía los paquetes al Wi-Fi™ Daemon (415). (Si la llamada fue a través de LTE, los paquetes de video serían dirigidos al módulo VPR (495) a través de la ruta VPAD (420)/ VPMD (490).
 - d. Cuando Wi-Fi™ Daemon (415) recibe un paquete video entrante, el Wi-Fi™ Daemon (415) envía el paquete al Motor de Video (430) a través del Redirector Paquete de Video (440).
11. La llamada de video está ahora activa.

(0063) Un experto en la materia puede fácilmente entender que la descripción de arriba sobre el establecimiento de una llamada de video a través de Wi-Fi™ puede ser sencillamente modificada estableciendo una llamada de video usando otra forma de una Interfaz de Red Alternativa sustituyendo el Wi-Fi™ Daemon por otra forma de Interfaz Daemon de Red Alternativa, e incluyendo cualquier cambio de hardware necesario.

Añadir IM y otras características RCS

Problema de Registro Dual

(0064) Un problema bien conocido al proporcionar Servicios de Comunicaciones Enriquecidos (RCS) en dispositivos

móviles es el problema del registro dual. Si un usuario descarga múltiples aplicaciones RCS en el dispositivo móvil, cada aplicación tiene su propia pila de Subsistema Multimedia IP (IMS). Cada pila tiene que registrarse en el núcleo IMS para conseguir el acceso a las características RCS. El núcleo IMS está configurado para permitir solamente un registro por dispositivo móvil. Cuando una segunda aplicación intenta registrarse en el proveedor de servicio, se produce un problema de registro dual. Habida cuenta que cada proveedor de servicio (y su núcleo IMS) gestiona esta situación de modos diferentes, el usuario puede encontrarse con que una, la otra o ambas aplicaciones no funcionan.

(0065) Este problema es especialmente pronunciado cuando el dispositivo tiene un procesador LTE que está capacitado para VoLTE. El procesador LTE intentará registrarse en el proveedor de servicio (y su núcleo IMS) al recibir energía. Ello ocurrirá antes de que cualquier otra aplicación tenga la oportunidad de registrarse. Habida cuenta que un típico procesador LTE no proporciona una funcionalidad RCS completa, las aplicaciones adicionales son requeridas necesariamente para acceder a las características RCS que faltan, y estas aplicaciones no podrán registrarse en el núcleo IMS.

(0066) Otro factor que causa el problema de registro dual es la memoria limitada y las fuentes CPU disponibles en un procesador LTE típico. La falta de espacio de memoria limita el número de sesiones SIP que pueden ser implementadas en el procesador LTE al mismo tiempo. Las sesiones SIP que usan el Protocolo de Transmisión de Sesión de Mensaje (MSRP) son particularmente de memoria intensiva. Semejantes funciones de memoria intensiva tienen que ser implementadas en el procesador de la aplicación que tiene disponible un espacio de memoria mucho mayor. Ejemplos de semejantes sesiones son funciones RCS como IM y Transferencia de Archivos. Se expone una técnica para añadir un Acelerador de Protocolo en el procesador de aplicación para permitir un mayor número de sesiones SIP y sesiones SIP de memoria intensiva para ser implementadas en el dispositivo móvil. Sin embargo, cuando una segunda pila SIP (el Acelerador de Protocolo) es implementada en el procesador de aplicación, aparece el problema de registro dual descrito más arriba.

(0067) Se expone una técnica para evitar los problemas de registro dual cuando las funciones RCS en un dispositivo móvil requiere funciones de protocolo SIP para ser desarrolladas fuera de la pila SIP incorporada en el procesador LTE. Para evitar este problema, todas las operaciones de protocolo SIP (por ejemplo, voz, SMS, IM, etc.) tienen que compartir la misma conexión SIP autenticada. Ello puede conseguirse dirigiendo todos los paquetes SIP (desde cualquier pila SIP en el dispositivo móvil) a través de un módulo redirector de paquete de red que mantiene una única conexión SIP autenticada con el núcleo IMS. El redirector de paquetes de red también dirige apropiadamente los paquetes entrantes desde el núcleo IMS a la pila SIP prevista en el dispositivo móvil, como es requerido.

(0068) Los paquetes RCS pueden necesitar ser descargados a la red Wi-Fi™ en un dispositivo móvil que tiene las funciones RCS y un procesador LTE con un subsistema SIP incorporado (como VoLTE preparado procesador LTE). Cuando los paquetes RCS deben ser transmitidos a través de Wi-Fi™ (o cualquier interfaz de red alternativa aparte de la radio LTE), el módulo redirector de paquetes de red redirige los datos al Wi-Fi™ Daemon en el procesador de aplicación (a través del mecanismo de comunicación del inter-procesador (IPC), de forma que los mismos pueden ser transmitidos a través de Wi-Fi™, mientras se mantiene la misma conexión SIP autenticada. En vez de redirigir los datos de protocolo SIP a un módulo redirector de paquetes de red en un procesador LTE, como se describió, todos los mensajes SIP pueden ser procesados en el procesador de aplicación usando el acelerador de protocolo, como muestra la Fig. 6. Todos los paquetes RCS procesados son transmitidos por Wi-Fi™ a través de Wi-Fi™ Daemon, evitándose que se intercambien datos extras con el procesador LTE.

(0069) Para capacitar a las aplicaciones RCS en el dispositivo móvil y para solucionar los problemas de arriba, la siguiente arquitectura es usada, como muestra la Fig. 5.

(0070) El procesador LTE (560) del terminal móvil (500) comprende un Control de Modem Heredado y un módulo de Plano de Usuario (570), un Gestor de Órdenes (565), un módulo de Interfaz de Servicios de Internet (ISI) (582), un módulo de Motor de Voz (584), un módulo de Protocolo de Iniciación de Sesión (SIP) (588), un Nivel de Abstracción de Sistema Operativo (OSAL) (586), un módulo Redirector de Puerto v modificado (VPR) (595), un Dispositivo de Modem de Puerto v (VPMD) (590), y un Módulo de Control/ Estado (CSM) (575). El módulo CSM (575) incluye un Gestor de Política de Radio (RPM) (580).

(0071) El procesador de aplicación (510) del terminal móvil (500) comprende una Aplicación de Video (525) que incluye un Motor de Video (530), un Redirector de Paquetes de Video (540), el RIL y Controlador de Modem (505), el Wi-Fi™ Daemon (515), y el Dispositivo de Aplicación de Puerto v (VPAD) (520). El terminal móvil (500) difiere del terminal móvil (400) en que el terminal móvil (500) también incluye una Interfaz de Control/ Estado (CSI) (535) modificada, un módulo Acelerador de Protocolo (542), y Aplicaciones RCS, incluyendo llamadas de video (527), y un módulo VPR modificado (595). El Dispositivo de Modem de Puerto v (VPMD) (590) y el Dispositivo de Aplicación de Puerto v (VPAD) (520) juntos pueden ser considerados funcionalmente como un mecanismo de Comunicación de Inter-procesador (IPC) (550).

(0072) El soporte para las características RCS no varían demasiado el diseño de la arquitectura, sino que las modificaciones se hacen a algunos de los módulos de software.

- El módulo CSI (535) se modifica para proveer IM, compartir contenidos, transferir archivos, etc. Los

mensajes para estas nuevas características se pasan al módulo CSM (575). Las rutas de datos se mantienen inalteradas. Por ello, las aplicaciones RCS siguen usando los mismos módulos de software VoIP y SMSoIP en el procesador LTE.

- Módulo Acelerador de Protocolo (542): para solucionar los problemas de la memoria y del CPU para las aplicaciones tales como la transferencia IM o de archivos, algunos trabajos de protocolo necesitan ser trasladados al procesador de aplicación. Un enfoque es mover el Protocolo de Transmisión de Sesión de Mensaje (MSRP) (el protocolo usado para la mensajería IM y la transferencia de archivos) al procesador de aplicación. Otro enfoque es crear una segunda pila SIP en el procesador de aplicación junto con MRSP. Este segundo enfoque tiene la ventaja de que permite un mayor número de sesiones SIP de lo que la memoria en el procesador LTE permite. El nuevo módulo añadido al diseño para dar apoyo a la descarga es el Acelerador de Protocolo (542), mostrado en la Fig. 5. El módulo Acelerador de Protocolo (542) está adjunto a la placa base (582), de manera que aparece en el módulo CSM (575) como un motor de protocolo independiente que da soporte al IM, transferencia de archivos, etc.
- VPR (595): Como se discutió en secciones previas, el módulo VPR (595) dirige la voz, y el video y los mensajes de protocolo SMS al motor SIP (588) en el procesador LTE (560). El módulo VPR (595) está actualizado de manera que dirige los paquetes SIP al motor SIP (588) en el procesador de aplicación o al Acelerador de Protocolo (542) en el procesador de aplicación, según la política y la disponibilidad de la memoria en el procesador de aplicación y en el procesador LTE. Semejante política consiste en dirigir todos los mensajes de voz y mensaje SMS SIP al motor SIP en el procesador LTE, y dirigir todos los restantes mensajes (mensajes que no están asociados con la voz, video o transacciones SMS) al módulo Acelerador de Protocolo (542). Dirigiendo todos los mensajes SIP a través del módulo VPR (595), todos los mensajes SIP (tanto si se usa el motor SIP (588) o el Acelerador de Protocolo (520)) usará la misma conexión SIP autenticada.

Cómo funciona VPR

(0073) Con la finalidad de que el terminal móvil provea una red basada en servicios de comunicación a tiempo real, el agente del usuario SIP en un terminal móvil (500) tiene que registrarse en el núcleo IMS. En lugar de que el módulo SIP (588) abra directamente una conexión con la red, el módulo SIP (588) abre la conexión pidiendo al módulo VPR (595) que abra la conexión a la red. El módulo SIP (588) se registra en el núcleo IMS usando esta conexión de módulo VPR (595). Una vez que esta conexión de módulo VPR (595) ha sido registrada en el núcleo IMS, el módulo VPR (595) permite a otros módulos SIP en el sistema (como al del Acelerador de Protocolo (542)) que usen esta conexión al núcleo IMS.

(0074) Además de permitir a los múltiples módulos SIP que envíen mensajes al núcleo IMS, el módulo VPR (595) tiene que dirigir los paquetes desde el núcleo IMS a la pila SIP apropiada. El módulo VPR (595) realiza esto inspeccionando los paquetes entrantes. El módulo VPR (595) puede estar programado para dar soporte a diferentes políticas para gestionar los paquetes entrantes. Una política típica de la arquitectura descrita en la Fig. 5 es la de que el módulo VPR (595) dirija los paquetes SIP asociados con sesiones de llamadas de voz y video al módulo SIP (588) y todos los demás paquetes al módulo acelerador de protocolo (542).

(0075) El uso de esta política significa que un paquete IM entrante podría ser dirigido al módulo acelerador de protocolo (542), mientras que las llamadas de video entrantes podrían ser dirigidas al módulo SIP (588).

(0076) El módulo VPR (595) permite a un terminal móvil con un procesador LTE, que sólo tiene memoria y fuentes CPU para dar soporte a llamadas de voz y video, que dé soporte a otras características RCS, usando una segunda pila SIP (como la del acelerador de protocolo (542)) sin encontrarse con el problema del registro dual.

Ejemplo de uso: IM a través de LTE

(0077) RCS IM (mensajería instantánea) requiere tanto protocolos SIP, como protocolos MSRP para enviar y recibir mensajes. Se expone abajo un listado de las acciones necesarias para enviar un mensaje desde un usuario a otro a través de LTE.

1. El terminal móvil (500) está autenticado por el núcleo IMS (del proveedor de servicio) y está preparado para enviar y recibir mensajes IM. Esta autenticación se ejecuta por el módulo SIP (588) a través del módulo VPR (595) a través de la red de radio LTE.
2. Cuando el usuario desea enviar un mensaje, una aplicación RCS (527) en el terminal móvil (500) ordena al módulo CSI (535) que inicie el proceso de conexión.
3. El módulo CSI (535) contacta con el módulo CSM (575) (a través de la ruta VPAD (520)/ VPMD (590)) para iniciar una sesión de mensajería SIP con la parte remota enviando una invitación a la sesión de mensajes. La invitación también incluye el primer mensaje IM.
4. El módulo CSM (575) comprueba el módulo RPM (580) y averigua que el mensaje debería ser enviado a través de LTE.
5. Habida cuenta que la sesión SIP es para mensajería, el módulo CSM (575) contacta con el módulo Acelerador de Protocolo (542) (a través de la ruta VPMD (590)/ VPAD (520)) para iniciar una nueva sesión SIP a través de LTE.
6. El módulo Acelerador de Protocolo (542) crea el mensaje de invitación SIP y lo envía al módulo VPR (595) a través de la ruta VPAD (520)/ VPMD (590).

7. El módulo VPR (595) envía dicho mensaje de invitación SIP a la red LTE. Usando el módulo VPR (595), el mensaje SIP es capaz de compartir la conexión SIP autenticada con el núcleo IMS ya establecido por el módulo SIP (588) en el paso 1 de arriba.

8. El núcleo IMS envía la respuesta a la invitación (en este caso, una aceptación). El módulo VPR (595) determina que esto es parte de la misma sesión de mensajes iniciada en el paso 6, y lo pasa al módulo Acelerador de Protocolo (542) para el procesamiento.

9. El módulo Acelerador de Protocolo (542) notifica al módulo CSM (575) de que la invitación ha sido aceptada.

10. El módulo CSM (575) pasa la notificación de aceptación al módulo CSI (535), el cual responde diciendo al módulo CSM (575) que envíe un acuse.

11. El módulo CSM (575) dice al módulo Acelerador de Protocolo (542) que acuse recibo de la aceptación.

12. El módulo Acelerador de Protocolo (542) envía un mensaje de acuse al núcleo IMS a través del módulo VPR (595).

13. La sesión IM está ahora activa. El módulo CSI (535) sigue el mensaje de acuse con el mensaje IM (cuerpo).

14. Este mensaje IM se pasa al módulo CSM (575).

15. El módulo CSM (575) envía el mensaje IM al Acelerador de Protocolo (542).

16. El módulo Acelerador de Protocolo (542) envía el mensaje IM a la red LTE usando MSRP a través del módulo VPR (595) (usando el mecanismo VPAD/VPMD IPC).

17. Cuando el núcleo IMS recibe el mensaje IM, lo envía al usuario remoto.

20 Ejemplo de Uso: Compartir Contenido de Video

(0078) El compartir contenido de video requiere exactamente las mismas acciones que una llamada de video a través de LTE, ejemplo de uso descrito arriba sin una transmisión de voz.

25 Ejemplo de Uso: Transferencia de Archivo

(0079) La transferencia de archivo y la transferencia de imagen son muy similares al IM a través LTE, ejemplo de uso descrito arriba. La principal diferencia es que MSRP rompe una única transferencia de archivo en múltiples mensajes MSRP.

30 Optimización para la descarga Wi-Fi™

(0080) Junto con el módulo Acelerador de Protocolo (542) descrito arriba en la Fig. 5, la descarga Wi-Fi™ para voz, SMS, video y funciones RCS puede ser optimizado además mediante la adición de un bloque de software Redirector de Protocolo, como se muestra en la Fig. 6.

(0081) El procesador LTE (660) en el terminal móvil (600) comprende un módulo de Control de Modem Heredado y un módulo de Plano de Usuario (670), un Gestionador de Órdenes (665), un módulo de Interfaz de Servicio de Internet (ISI) (682), un módulo de Motor de Voz (684), un módulo de Protocolo de Iniciación de Sesión (SIP) (688), un Nivel de Abstracción del Sistema Operativo (OSAL) (686), un Redirector de Puerto v (VPR) (695) modificado, un Dispositivo de Modem de Puerto v (VPMD) (690), y un Módulo de Control/ Estado (CSM) (675). El módulo CSM (675) incluye un Gestor de Política de Radio (RPM) (680).

(0082) El procesador de aplicación (610) en el terminal móvil (600) comprende una Aplicación de Video (625) que incluye un Motor de Video (630), Aplicaciones RCS incluyendo llamadas de video (627), un Redirector de Paquete de Video (640), el RIL y el Controlador de Modem (605), el Wi-Fi™ Daemon (615), el Dispositivo de la Aplicación de Puerto v (VPAD) (620), la Interfaz de Control/ Estado (CSI) modificada (635), y un módulo de Acelerador de Protocolo (642). El terminal móvil (600) difiere del terminal móvil (500) en que el terminal móvil (600) también incluye un módulo Redirector de Protocolo (642). El Dispositivo de Modem de Puerto v (VPAD) (690) y el Dispositivo de Aplicación de Puerto v (VPAD) (620) juntos pueden ser considerados funcionalmente como mecanismo de Comunicación de Inter-procesador (IPC) (650).

- Módulo Redirector de Protocolo (645): cuando una llamada de voz o video o una función RCS se sitúa a través de Wi-Fi™, todo el tráfico SIP puede ser redirigido por el módulo Redirector de Protocolo (645) para ser gestionado por el módulo Acelerador de Protocolo (642) en el procesador de aplicación (610).

(0083) Los siguientes módulos han sido modificados:

- Wi-Fi™ Daemon (615): Todo el tráfico SIP se dirige a través del módulo Redirector de Protocolo (645) al módulo Acelerador de Protocolo (642). Habida cuenta que sólo hay una pila SIP activa conectada al núcleo IMS, se elimina el problema de registro dual.
- Módulo VPR (695): Este módulo ya no necesita dirigir el tráfico SIP al Wi-Fi™ Daemon, porque todas las sesiones SIP Wi-Fi™ son gestionadas por el módulo Acelerador de Protocolo (642). Sin embargo, el módulo VPR (695) aun es necesario para dirigir el tráfico de voz (procesado por el Motor de Voz (684)) al Wi-Fi™ Daemon.

(0084) La Fig. 6 muestra un sistema operacional que puede redirigir el tráfico de protocolo al Wi-Fi™ Daemon. Una llamada de voz es iniciada del modo usual (a través de una orden AT o una orden CSI (635)). La llamada se

establece usando la pila SIP en el módulo de Acelerador de Protocolo (642), en lugar de la pila SIP en el procesador LTE (660). Sin embargo, el tráfico de voz RTP aún se origina y termina en el procesador LTE, usando el Motor de Voz (684). El paquete RTP para voz es redirigido a la interfaz Wi-Fi™ a través del módulo VPR (695). Para una llamada de video a través de Wi-Fi™, los paquetes de video son redirigidos al Wi-Fi™ Daemon (615) a través del módulo Redirector de Paquetes de Video (640).

Ejemplo de Uso: IM a través de Wi-Fi™ con Acelerador de Protocolo

(0085) Se exponen abajo las acciones necesarias para enviar un mensaje de un usuario a otro a través de Wi-Fi™.

1. Después de que el terminal móvil (600) es autenticado por el núcleo IMS, está preparado para enviar y recibir mensajes IM.
2. Cuando un usuario desea enviar un mensaje, la aplicación RCS (627) ordena al módulo CSI (635) que inicie el proceso de conexión.
3. El módulo CSI (635) contacta con el módulo CSM (675) (a través de la ruta VPAD (620)/ VPMD (690)) para iniciar una sesión de mensajería SIP con la parte remota enviando una invitación a la sesión de mensajes. Incluida con la invitación va el primer mensaje IM.
4. El módulo CSM (675) comprueba el módulo RPM (680) y averigua que el mensaje debería ser enviado a través de Wi-Fi™.
5. Habida cuenta que la sesión SIP es para mensajería, el módulo CSM (675) contacta con el módulo Acelerador de Protocolo (642) (a través de la ruta VPMD (690)/VPAD (620)) para iniciar una nueva sesión a través de Wi-Fi™.
6. El módulo Acelerador de Protocolo (642) crea el mensaje de invitación SIP y lo envía al módulo Redirector de Protocolo (645).
7. El módulo Redirector de Protocolo (645) envía el mensaje SIP al Wi-Fi™ Daemon (615). Usando el Wi-Fi™ Daemon (615) con el módulo Redirector de Protocolo (645), el mensaje SIP es capaz de compartir la conexión SIP autenticada con el núcleo IMS.
8. El núcleo IMS envía de vuelta la respuesta a la invitación (en este caso, una aceptación). El Wi-Fi™ Daemon (615) determina que esto es parte de la sesión de mensajes iniciada en el paso 6 y lo pasa al módulo Redirector de Protocolo (645).
9. El módulo Redirector de Protocolo (645) pasa el mensaje al módulo Acelerador de Protocolo (642) para el procesamiento.
10. El módulo Acelerador de Protocolo (642) notifica el módulo CSM (675) de que la invitación ha sido aceptada.
11. El módulo CSM (675) lo pasa al módulo CSI (635).
12. El módulo Acelerador de Protocolo (642) envía el mensaje de acuse al núcleo IMS usando el módulo Redirector de Protocolo (645). El módulo Redirector de Protocolo (645) envía el mensaje IM al Wi-Fi™ Daemon (615) para la transmisión a la red.
13. La sesión IM está ahora activa. El módulo CSI (635) sigue al mensaje de acuse con el mensaje IM (cuerpo).
14. El mensaje IM se pasa al módulo CSM (675).
15. El módulo CSM (675) envía el mensaje IM al módulo Acelerador de Protocolo (642).
16. El módulo Acelerador de Protocolo (642) envía el mensaje IM usando MSRP.
17. El mensaje MSRP se envía a la red a través del Wi-Fi™ Daemon (615) (al que se accede a través del módulo Redirector de Protocolo (645)).
18. Cuando el núcleo IMS recibe el mensaje, lo pasa al usuario remoto.

(0086) Un experto en la materia puede entender fácilmente que la descripción de arriba de optimizar y añadir mensajes IM usando Wi-Fi™ puede ser modificada sencillamente para optimizar y añadir mensajes IM usando otra forma de Interfaz de Red Alternativa sustituyendo el Wi-Fi™ Daemon por otra forma de la Interfaz Daemon de Red Alternativa, e incluyendo cualquier cambio de hardware necesario.

Resumen

(0087) Este documento describe un sistema de software operacional para añadir VoLTE, video, soporte RCS, y descarga Wi-Fi™ en un terminal móvil. Cada una de las configuraciones se basa en los componentes físicos y funcionales mostrados en la Fig. 2. Los mismos comienzan por añadir VoLTE a un procesador LTE. La sección final (Fig. 6) describe un sistema completamente caracterizado que incluye llamada de voz y video, SMS a través de IP, características RCS (IM, transferencia de archivo, compartir contenidos, etc.) y descarga Wi-Fi™. Debido al enfoque modular, es relativamente fácil proveer subconjuntos de este sistema completamente caracterizado usando los mismos bloques de diseños y software. Por ejemplo, la Fig. 2 es un producto básico sólo para VoLTE y SMSoIP y SRVCC, en tanto que la Fig. 3 añade la descarga Wi-Fi™, y la Fig. 4 añade llamada de Video, etc.

REIVINDICACIONES

- 1^a.- Un método para redirigir el tráfico del paquete Protocolo de Iniciación de Sesión en un terminal móvil (300, 400, 500, 600) a diferentes interfaces de red (315, 415, 515, 615) usando una única conexión registrada de Protocolo de
 5 Iniciación de Sesión, comprendiendo el terminal móvil (300, 400, 500, 600) un procesador de Evolución a Largo Plazo (360, 460, 560, 660) y un procesador de aplicación (310, 410, 510, 610), comprendiendo el procesador de Evolución a Largo Plazo (360, 460, 560, 660) un módulo de Protocolo de Iniciación de Sesión (388, 488, 588, 688) y un módulo redirector de paquete de red (395, 495, 595, 695), estando posicionado el módulo redirector de paquete de red (395, 495, 595, 695) entre el módulo de Protocolo de Iniciación de Sesión (388, 488, 588, 688) y las
 10 diferentes interfaces de red (315, 415, 515, 615) que se encuentran en el procesador de aplicación (310, 410, 510, 610), comprendiendo el método:
- la provisión por el módulo redirector de paquete de red (395, 495, 595, 695) en el procesador de Evolución a Largo Plazo (360, 460, 560, 660) de una interfaz de red virtual; y
 - 15 - el reenvío por la interfaz de red virtual de todos los paquetes de Protocolo de Iniciación de Sesión normalmente transmitidos a través de un modem de Evolución a Largo Plazo del procesador de Evolución a Largo Plazo (360, 460, 560, 660) a una interfaz de red alternativa de diferentes interfaces de red (315, 415, 515, 615) del procesador de aplicación (310, 410, 510, 610) usando un mecanismo de comunicación de inter-procesador (350, 450, 550, 650) para enviar los paquetes de Protocolo de Iniciación de Sesión al procesador de aplicación (310, 410, 510, 610).
- 20 2^a.- El método de la reivindicación 1^a, en el cual el procesador de Evolución a Largo Plazo (360, 460, 560, 660) es un procesador de Evolución a Largo Plazo a través de Voz, comprendiendo el método además:
- 25 - el reenvío por el módulo redirector de paquete de red (395, 495, 595, 695) de todo el tráfico del paquete del Protocolo de Internet que de otro modo es transmitido a través del procesador de Evolución a Largo Plazo a través de Voz (360, 460, 560, 660) a un Daemon para la interfaz de red alternativa (315, 415, 515, 615) en el procesador de aplicación (310, 410, 510, 610) usando el mecanismo de comunicación del inter-procesador (350, 450, 550, 650); y
 - 30 - la interacción por la interfaz Daemon de red alternativa (315, 415, 515, 615) con un subsistema en el terminal móvil (300, 400, 500, 600) para mantener una conexión de red establecida por la interfaz Daemon de red alternativa (315, 415, 515, 615) y la transmisión/ recepción del tráfico de paquete de Protocolo de Internet a través de la conexión de red establecida por la interfaz Daemon de red alternativa (315, 415, 515, 615);
 - y todo el tráfico de paquete del Protocolo de Internet va a través de una conexión de Protocolo de Iniciación de Sesión autenticada que es fundamentalmente la misma que se usa para la transmisión de la Evolución a Largo Plazo a través de Voz.
- 35 3^a.- El método de la reivindicación 1^a, en el cual el procesador de aplicación (410, 510, 610) del terminal móvil (400, 500, 600) ejecuta funciones de códec de video, y el procesador de aplicación (410, 510, 610) produce y/o usa paquetes de video y los paquetes de video deben ser transmitidos a través del procesador de Evolución a Largo Plazo (460, 560, 660), comprendiendo el método además:
- el envío y la recepción por un motor de video (430, 530, 630) que se ejecuta en el procesador de aplicación (410, 510, 610), de los paquetes hacia/ desde el módulo redirector de paquetes de red (495, 595, 695);
 - 45 - la petición por el módulo redirector de paquetes de red (495, 595, 695) de acceso al canal de soporte de video de Evolución a Largo Plazo a través del procesador de Evolución a Largo Plazo (460, 560, 660); y el intercambio de los paquetes de video entre el motor de video (430, 530, 630) en el procesador de aplicación (410, 510, 610) y el módulo redirector de paquetes de red (495, 595, 695) usando el mecanismo de comunicación del inter-procesador (450, 550, 650).
- 50 4^a.- El método de la reivindicación 3^a, en el cual cuando los paquetes de video deben ser transportados a través de la interfaz de red alternativa (415, 515, 615) en el procesador de aplicación (410, 510, 610), comprendiendo el método además:
- 55 - la selección por el módulo de Control/ Estado (475, 575, 675), usando un Gestor de Política de Radio (480, 580, 680), de qué interfaz de red (415, 515, 615) está siendo usada para enviar/recibir los paquetes de video y los paquetes de control;
 - el envío de los paquetes de video a través del módulo redirector de paquetes de red (495, 595, 695) con el módulo de Control/ Estado (475, 575, 675) controlando qué interfaz de red (415, 515, 615) está siendo usada por los paquetes de video; y
 - 60 - el reenvío por el módulo redirector de paquetes de red (495, 595, 695) los paquetes de video a un Daemon para dicha interfaz de red alternativa (415, 515, 615) cuando los paquetes de video deben ser transmitidos a través de una red correspondiente a dicha interfaz de red alternativa (415, 515, 615).
- 65 5^a.- El método de la reivindicación 3^a, que comprende además:
- el reenvío por el Redirector de Paquete de Video (440, 540, 640) de los paquetes de video al procesador de Evolución a Largo Plazo (460, 560, 660) ó a un Daemon para una interfaz de red alternativa (415, 515, 615) en el procesador de aplicación (410, 510, 610) aparte del procesador de Evolución a Largo Plazo (460, 560, 660) como es

determinado por un módulo de Control/ Estado (475, 575, 675) usando un Gestor de Política de Radio (480, 580, 680).

6ª.- El método de la reivindicación 3ª, en el cual cuando el procesador de Evolución a Largo Plazo (460, 560, 660) está configurado para el Protocolo de Internet a través de Voz o Voz a través de la Evolución a Largo Plazo, comprendiendo el método además:

- la sincronización de datos de video en el procesador de aplicación (410, 510, 610) del terminal móvil (400, 500, 600) con datos de voz en dicho procesador de Evolución a Largo Plazo (460, 560, 660) intercambiando información de sincronización entre un motor de voz (484, 584, 684) del procesador de Evolución a Largo Plazo (460, 560, 660) y el motor de video (430, 530, 630) del procesador de aplicación (410, 510, 610) usando el mecanismo de comunicación del inter-procesador (450, 550, 650) entre el motor de video (430, 530, 630) y el motor de voz (484, 584, 684), permitiendo el motor de video (430, 530, 630) y el motor de voz (484, 584, 684) que se gestionen sus respectivas velocidades de descodificación, de manera que la voz y el video estén sincronizados.

7ª.- El método de la reivindicación 1ª, que comprende además:

- la distribución de funciones de Protocolo de Iniciación de Sesión a través de diferentes procesadores del terminal móvil (300, 400, 500, 600) mientras se mantiene una única conexión de Protocolo de Iniciación de Sesión para el terminal móvil (300, 400, 500, 600) mediante:

- la petición por el módulo de Protocolo de Iniciación de Sesión (388, 488, 588, 688) al módulo redirector de paquetes de red (395, 495, 595, 695) para que abra una conexión de Protocolo de Iniciación de Sesión (388, 488, 588, 688) al núcleo del Subsistema Multimedia de Protocolo de Internet;
- el registro del módulo de Protocolo de Iniciación de Sesión (388, 488, 588, 688) con el núcleo de Subsistema Multimedia de Protocolo de Internet, usando el módulo redirector de paquetes de red (395, 495, 595, 695) la conexión de Protocolo de Iniciación de Sesión abierta; y
- el permiso por el módulo redirector de paquetes de red (395, 495, 595, 695) a otros módulos del Protocolo de Iniciación de Sesión en el terminal móvil (300, 400, 500, 600) para que usen la misma conexión del Protocolo de Iniciación de Sesión al núcleo del Subsistema Multimedia de Protocolo de Internet que ya está registrada por el módulo redirector de paquetes de red (395, 495, 595, 695).

8ª.- El método de la reivindicación 7ª, que comprende además:

- la inspección por el módulo redirector de paquetes de red (395, 495, 595, 695) de cada uno de los paquetes del Protocolo de Iniciación de Sesión que vienen desde el núcleo del Subsistema Multimedia de Protocolo de Internet para determinar un correspondiente módulo de Protocolo de Iniciación (388, 488, 588, 688) para procesar dicho paquete de Protocolo de Iniciación de Sesión; y
- el envío por el módulo redirector de paquetes de red (395, 495, 595, 695) de los paquetes del Protocolo de Iniciación de Sesión al correspondiente módulo de Protocolo de Iniciación de Sesión (388, 488, 588, 688).

9ª.- El método de la reivindicación 8ª, que comprende además:

- el envío por el módulo redirector de paquetes de red (595, 695) de los paquetes de Protocolo de Iniciación de Sesión asociados con sesiones de llamadas de voz y Servicio de Mensajes Cortos al módulo de Protocolo de Iniciación de Sesión (588, 688) en el procesador de Evolución a Largo Plazo (560, 660) y todos los demás paquetes de Protocolo de Iniciación de Sesión a un módulo acelerador de protocolo (542, 642) que se ejecutan en el procesador de aplicación (510, 610) del terminal móvil (500, 600).

10ª.- El método de la reivindicación 8ª, que comprende además:

- el envío por el módulo redirector de paquetes de red (395, 495, 595, 695) de todos los mensajes que requieren un procesamiento del Protocolo de Transmisión de Sesión de Mensaje a una pila de Protocolo de Transmisión de Sesión de Mensaje en un procesador, y todos los demás mensajes de Protocolo de Iniciación de Sesión a la pila de Protocolo de Iniciación de Sesión en un procesador diferente.

11ª.- El método de la reivindicación 7ª, en el cual el terminal móvil (500, 600) usando la conexión de Protocolo de Iniciación de Sesión al núcleo del Subsistema Multimedia de Protocolo de Internet establecida por el módulo de Protocolo de Iniciación de Sesión (588, 688) en el procesador de Evolución de Largo Plazo (560, 660) del terminal móvil (500, 600) tiene funciones de Servicios de Comunicación Enriquecidos implementadas en el mismo, comprendiendo el método además:

- la implementación de un módulo acelerador de protocolo (542, 642) en el procesador de aplicación (510, 610) del terminal móvil (500, 600) proporcionando funciones del Protocolo de Iniciación de Sesión;
- la determinación por un Módulo de Control/ Estado (575, 675) de qué función del Protocolo de Iniciación de Sesión debe ser ejecutada por el módulo de Protocolo de Iniciación de Sesión (588, 688) en el procesador de Evolución a Largo Plazo (560, 660) y qué función del Protocolo de Iniciación de Sesión está implementada en el módulo acelerador de protocolo (542, 642); y

- el envío de datos de Servicios de Comunicaciones Enriquecidos a través del módulo redirector de paquetes de red (595, 695) al módulo acelerador de protocolo (542, 642) o al módulo de Protocolo de Iniciación de Sesión (588, 688) en el procesador de Evolución a Largo Plazo (560, 660) según la determinación;
- y todos los datos de Servicios de Comunicaciones Enriquecidos son transmitidos a través de la conexión de Protocolo de Iniciación de Sesión registrada establecida por el módulo de Protocolo de Iniciación de Sesión (588, 688) en el procesador de Evolución a Largo Plazo (560, 660) para el Protocolo de Internet a través de Voz y el Servicio de Mensajes Cortos.

12ª.- El método de la reivindicación 11ª, que comprende además:

- la determinación por el Módulo de Control/ Estado (575, 675) de qué función del Protocolo de Iniciación de Sesión debe ser ejecutada por el módulo de Protocolo de Iniciación de Sesión (588, 688) en el procesador de Evolución a Largo Plazo (560, 660) y qué función del Protocolo de Iniciación de Sesión está implementada en el módulo acelerador de protocolo (542, 642) según cualquiera o según cualquier combinación de una cantidad de memoria requerida por la función del Protocolo de Iniciación de Sesión, cantidad de memoria disponible en el procesador de aplicación (510, 610) o en el procesador de Evolución a Largo Plazo (560, 660), y/o disponible potencia de procesamiento del procesador de aplicación (510, 610) del terminal móvil (500, 600).

13ª.- El método de la reivindicación 11ª, en el cual sólo las funciones de Protocolo de Transmisión de Sesión de Mensaje son implementadas en el módulo acelerador de protocolo (542, 642) en el procesador de aplicación (510, 610), comprendiendo el método además:

- el envío por el módulo redirector de paquetes de red (595, 695) en el procesador de Evolución a Largo Plazo (560, 660) de todos los mensajes que requieren funciones de Protocolo de Transmisión de Sesión de Mensaje al módulo acelerador de protocolo (542, 642) y de todos los demás mensajes del Protocolo de Iniciación de Sesión al módulo de Protocolo de Iniciación de Sesión (588, 688) en el procesador de Evolución a Largo Plazo (560, 660).

14ª.- El método de la reivindicación 11ª, en el cual las funciones de Servicios de Comunicación Enriquecidos en el terminal móvil (500, 600) que tienen el procesador de Evolución a Largo Plazo (560, 660) requieren funciones de Protocolo de Iniciación de Sesión que deben ser ejecutadas por el módulo acelerador de protocolo (542, 642) en el procesador de aplicación (510, 610), aparte de la pila del módulo de Protocolo de Iniciación de Sesión (588, 688) incorporada en el procesador de Evolución a Largo Plazo (560, 660), comprendiendo el método además:

- evitar los problemas de registro dual mediante:

- el registro, por el módulo de Protocolo de Iniciación de Sesión (588, 688) en el procesador de Evolución a Largo Plazo (560, 660), en una red y el establecimiento de una única conexión de Protocolo de Iniciación de Sesión autenticada con el núcleo del Subsistema Multimedia de Protocolo de Internet para el Protocolo de Internet a través de Voz y el Servicio de Mensajes Cortos a través del Protocolo de Internet;
- el envío de todos los paquetes de Protocolo de Internet para subsecuentes funciones de Servicios de Comunicación Enriquecidos que requieren funciones de Protocolo de Iniciación de Sesión que deben ser ejecutadas por el módulo acelerador de protocolo (542, 642), y que están destinadas para la transmisión a través del procesador de Evolución a Largo Plazo (560, 660), a través del módulo redirector de paquetes de red (595, 695) incorporado en el procesador de Evolución a Largo Plazo (560, 660);
- el mantenimiento, por el módulo redirector de paquetes de red (595, 695), de la única conexión de Protocolo de Iniciación de Sesión autenticada con el núcleo del Subsistema Multimedia de Internet; y
- el envío de paquetes entrantes desde el núcleo del Subsistema Multimedia de Protocolo de Internet, recibidos a través del procesador de Evolución a Largo Plazo (560, 660) mediante la única conexión de Protocolo de Iniciación de Sesión autenticada, a través del módulo redirector de paquetes de red (595, 695) a la pila del módulo de Protocolo de Iniciación de Sesión (588, 688) incorporada en el procesador de Evolución a Largo Plazo (560, 660) o al módulo acelerador de protocolo (542, 642) en el procesador de aplicación (510, 610) del terminal móvil (500, 600), como es requerido.

15ª.- El método de la reivindicación 11ª, en el cual cuando el procesador de Evolución a Largo Plazo (560, 660) está preparado como Evolución a Largo Plazo a través de Voz e incluye un subsistema de Protocolo de Iniciación de Sesión incorporado, comprendiendo el método además:

- cuando los paquetes de Servicios de Comunicación Enriquecidos deben ser transmitidos a través de la interfaz de red alternativa (515, 615) en el procesador de aplicación (510, 610), el reenvío, por el módulo redirector de paquetes de red (595, 695), a través del mecanismo de comunicación del inter-procesador (550, 650), de los paquetes de Servicios de Comunicación Enriquecidos al Daemon para la interfaz de red alternativa (515, 615) en el procesador de aplicación (510, 610); y
- la transmisión de los paquetes de Servicios de Comunicación Enriquecidos usando el Daemon de la interfaz de red alternativa (515, 615), mientras se mantiene un único canal autenticado.

16ª.- El método de la reivindicación 15ª, en el cual cuando los paquetes de Servicios de Comunicación Enriquecidos deben ser transmitidos a través de la interfaz de red alternativa (515, 615) en el procesador de aplicación (510, 610), comprendiendo el método además:

- el procesamiento de todos los mensajes del Protocolo de Iniciación de Sesión en el procesador de aplicación (510, 610) usando el módulo acelerador de protocolo (542, 642) del procesador de aplicación (510, 610); y
 - el envío de los paquetes de Servicios de Comunicación Enriquecidos a un Daemon para dicha interfaz de red alternativa (515, 615) en el procesador de aplicación (510, 610), de manera que los paquetes de Servicios de Comunicación Enriquecidos se pueden transmitir a través de dicha red alternativa (515, 615), a través de la misma conexión de Protocolo de Iniciación de Sesión autenticada establecida por la pila del módulo de Protocolo de Iniciación de Sesión (588, 688) en el procesador de Evolución a Largo Plazo (560, 660) y sin intercambio de datos extra entre el procesador de aplicación (310, 410, 510, 610) y el procesador de Evolución a Largo Plazo (560, 660).
- 10 17^a.- El método de la reivindicación 1^a, comprendiendo además:
- la realización de llamadas de Voz a través del Protocolo de Internet y enviar/ recibir Servicio de Mensajes Cortos a través del Protocolo de Internet por el módulo de Protocolo de Iniciación de Sesión (388, 488, 588, 688) y un subsistema del Módulo de Control/ Estado (375, 475, 575, 675) en el procesador de Evolución a Largo Plazo (360, 460, 560, 660);
 - el direccionamiento por un módulo Gestor de Órdenes (365, 465, 565, 665), de llamadas de voz y de mensajes de Servicio de Mensajes Cortos desde un controlador de modem (305, 405, 505, 605) al módulo de Protocolo de Iniciación de Sesión (388, 488, 588, 688) y/o al Módulo de Control/ Estado (375, 475, 575, 675) y los demás mensajes se pasan directamente al procesador de Evolución a Largo Plazo (360, 460, 560, 660);
 - la determinación, por el módulo de Control/ Estado (375, 475, 575, 675), basado en la política de radio establecida por una red o por el terminal móvil (300, 400, 500, 600), de si la llamada de voz o el Servicio de Mensaje Corto se procesará por el módulo de Protocolo de Iniciación de Sesión (388, 488, 588, 688) y un Motor de Voz (384, 484, 584, 684) como es requerido, ó si se pasará a un modem heredado (370, 470, 570, 670) del terminal móvil (300, 400, 500, 600) y se procesa por algoritmos de voz incluidos en el modem heredado (370, 470, 570, 670); y
 - el direccionamiento, por el módulo Gestor de Órdenes (365, 465, 565, 665), de la llamada de voz y los mensajes del Servicio de Mensaje Corto desde el modem heredado (370, 470, 570, 670) al módulo de Protocolo de Iniciación de Sesión (388, 488, 588, 688) y/o al módulo de Control/ Estado (375, 475, 575, 675), y todos los demás mensajes se pasan a través del controlador de modem (305, 405, 505, 605).
- 30 18^a.- El método de la reivindicación 17^a, comprendiendo además:
- la selección de la política de radio para los Servicios de Comunicaciones Enriquecidos en el terminal móvil (300, 400, 500, 600) en una base a una función por el terminal móvil (300, 400, 500, 600) o por un operador de la red; y
 - la determinación de qué interfaz de red (315, 415, 515, 615) usar para la función de Servicios de Comunicación Enriquecidos haciendo accesible a la red o al terminal móvil (300, 400, 500, 600) un Gestor de Política de Radio (380, 480, 580, 680) para establecer los parámetros o reglas para hacer la determinación.
- 40 19^a.- El método de la reivindicación 1^a, en el cual el terminal móvil (300, 400, 500, 600) está configurado para Servicios de Comunicaciones Enriquecidos, radio de Evolución a Largo Plazo, radio heredada, y al menos una interfaz de red alternativa (315, 415, 515, 615), y para la selección dinámica de radio o interfaz de red (315, 360, 415, 460, 515, 560, 615, 660), comprendiendo el método además:
- la selección, por el Gestor de Política de Radio (380, 480, 580, 680) de qué interfaz de red (315, 415, 515, 615) usar para cada función de comunicación, estando el Gestor de Política de Radio (380, 480, 580, 680) en el procesador de Evolución a Largo Plazo (360, 460, 560, 660) en el terminal móvil (300, 400, 500, 600); y
 - hacer accesible el Gestor de Política de Radio (380, 480, 580, 680) a un operador de red o al terminal móvil (300, 400, 500, 600) para establecer parámetros o reglas para realizar la determinación.

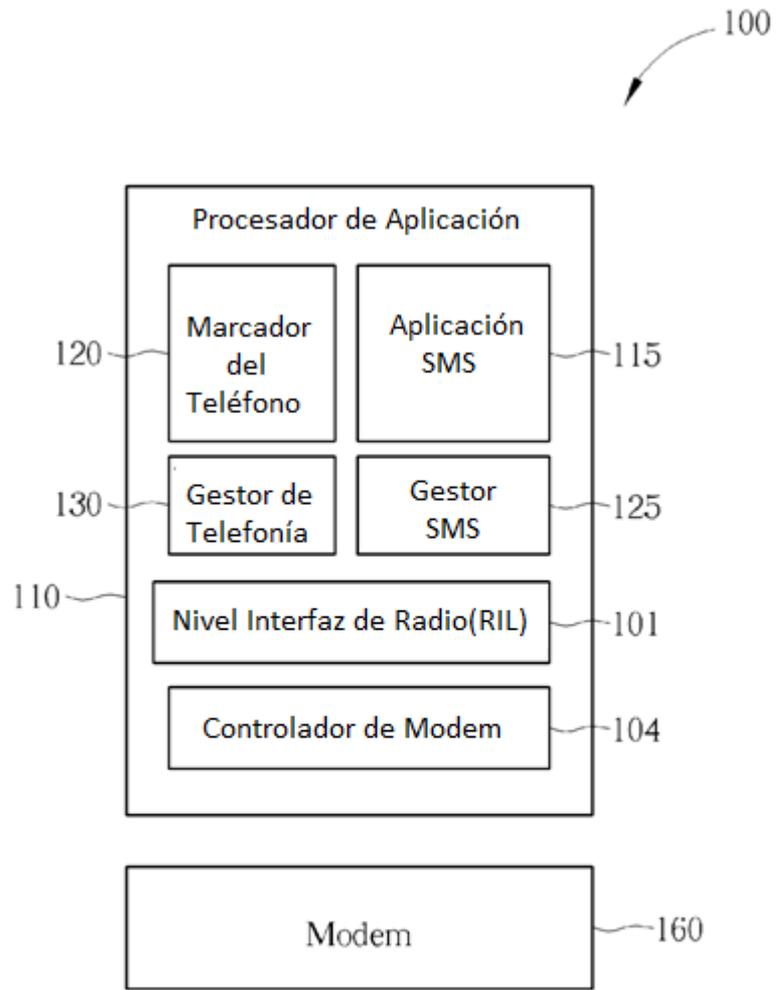


FIG. 1 TECNOLOGÍA RELACIONADA

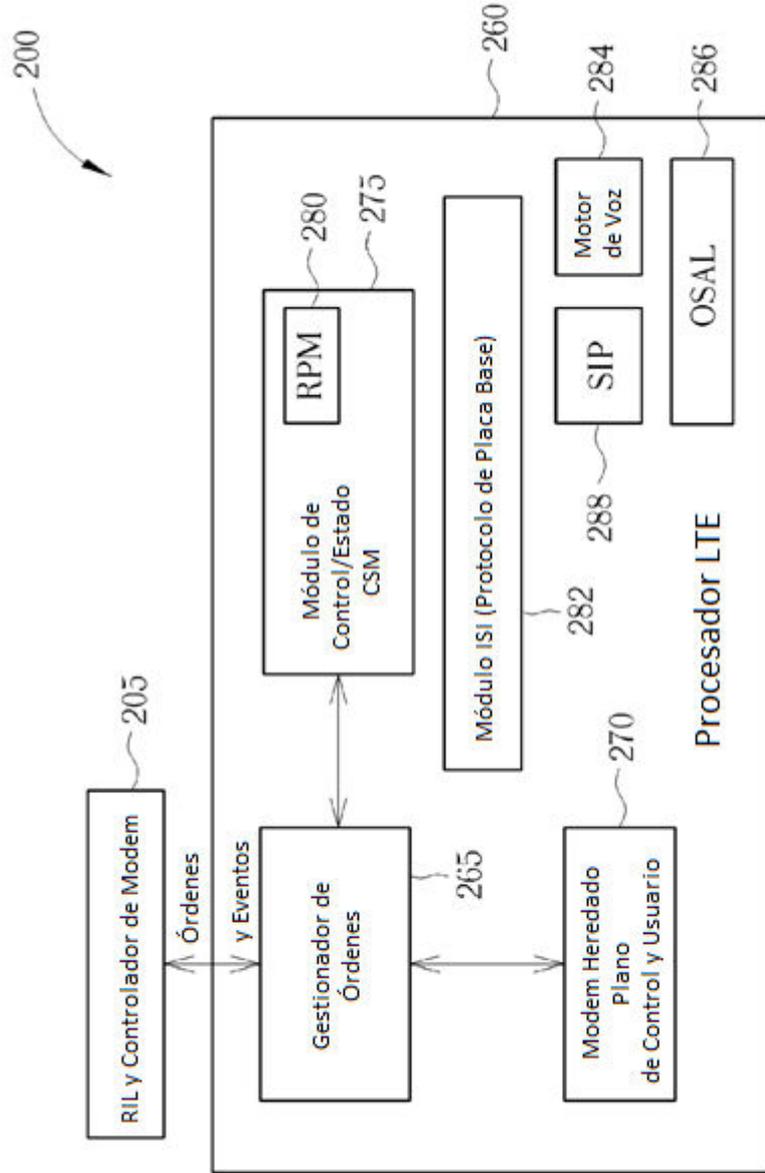


FIG. 2

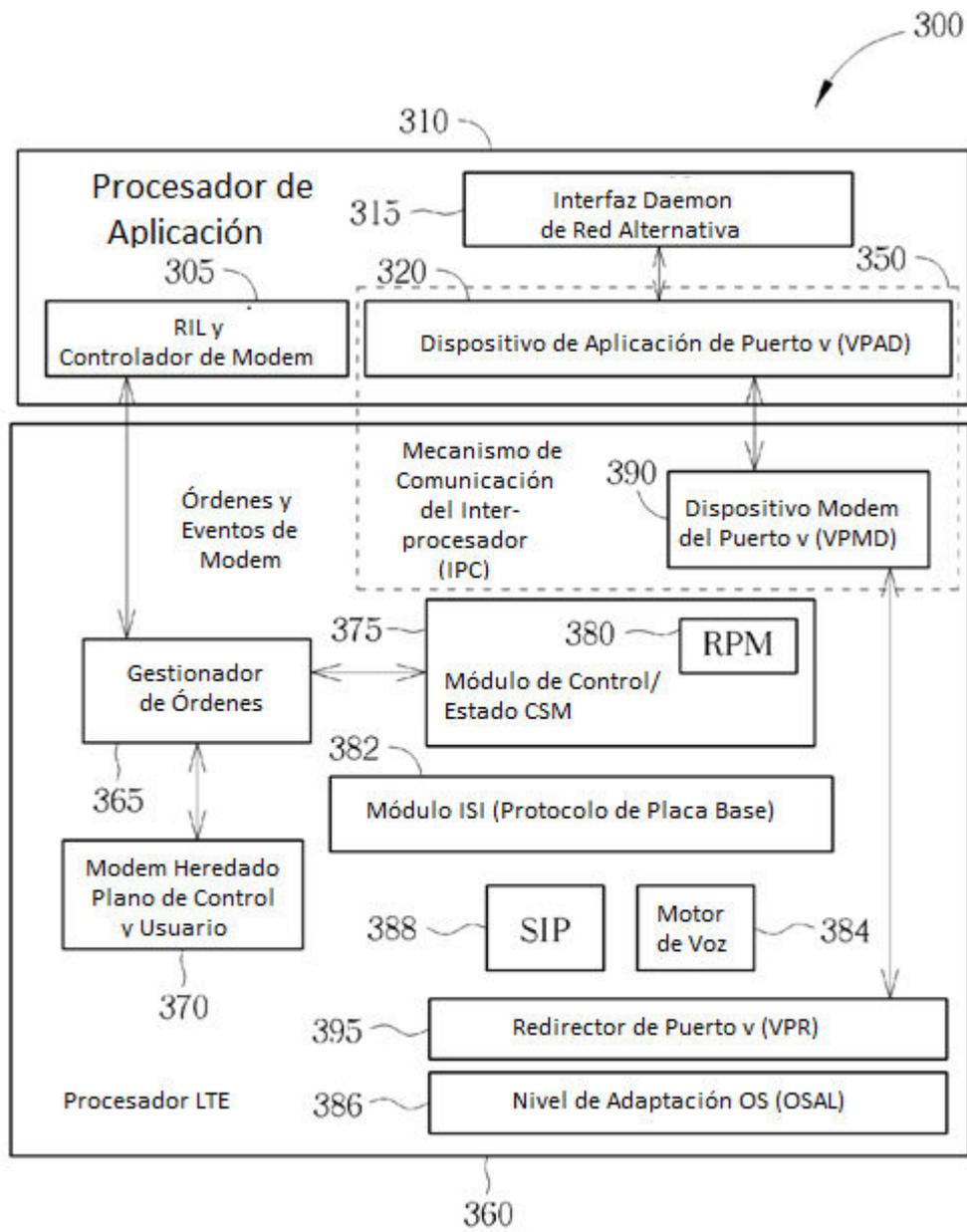


FIG. 3

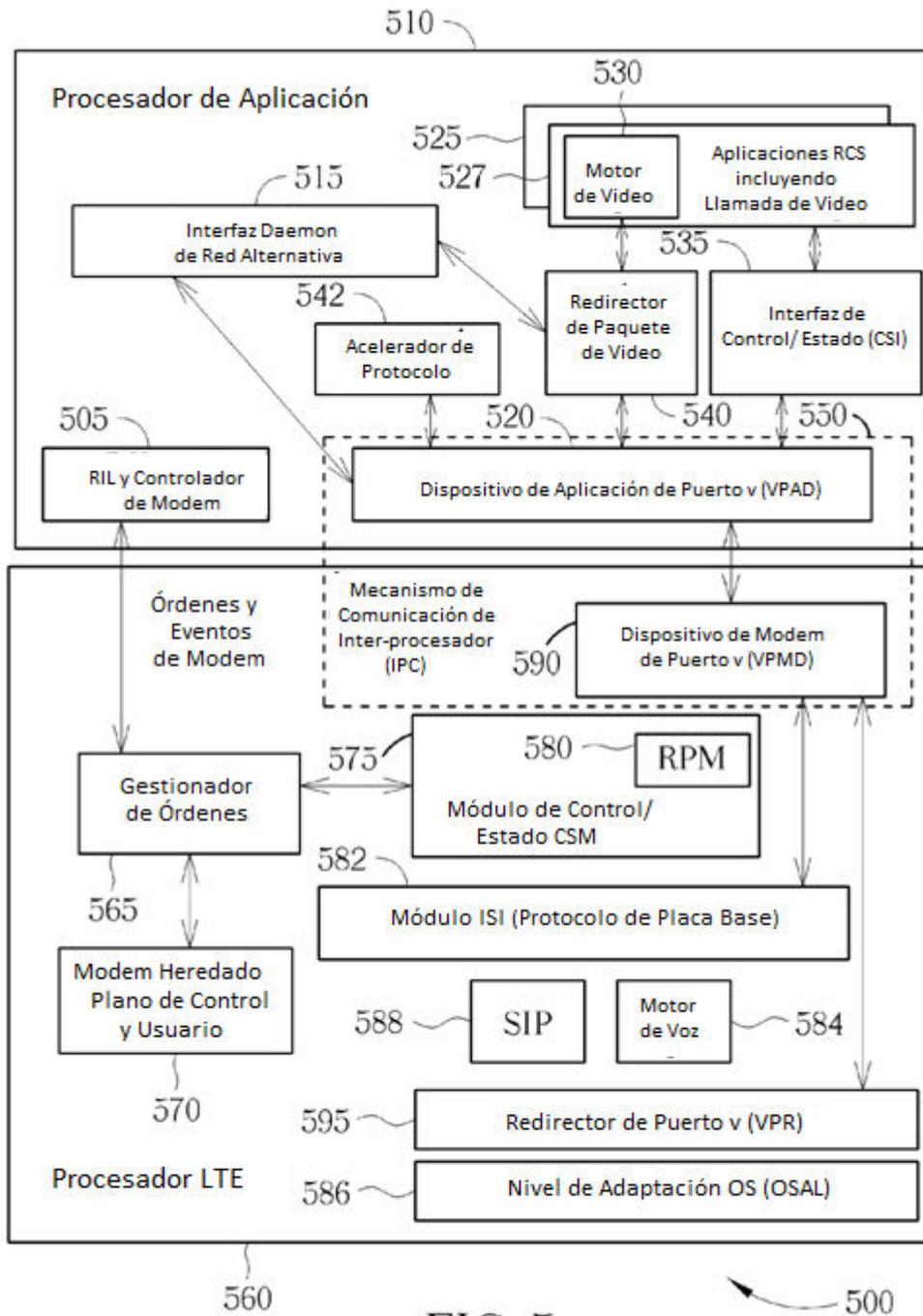


FIG. 5

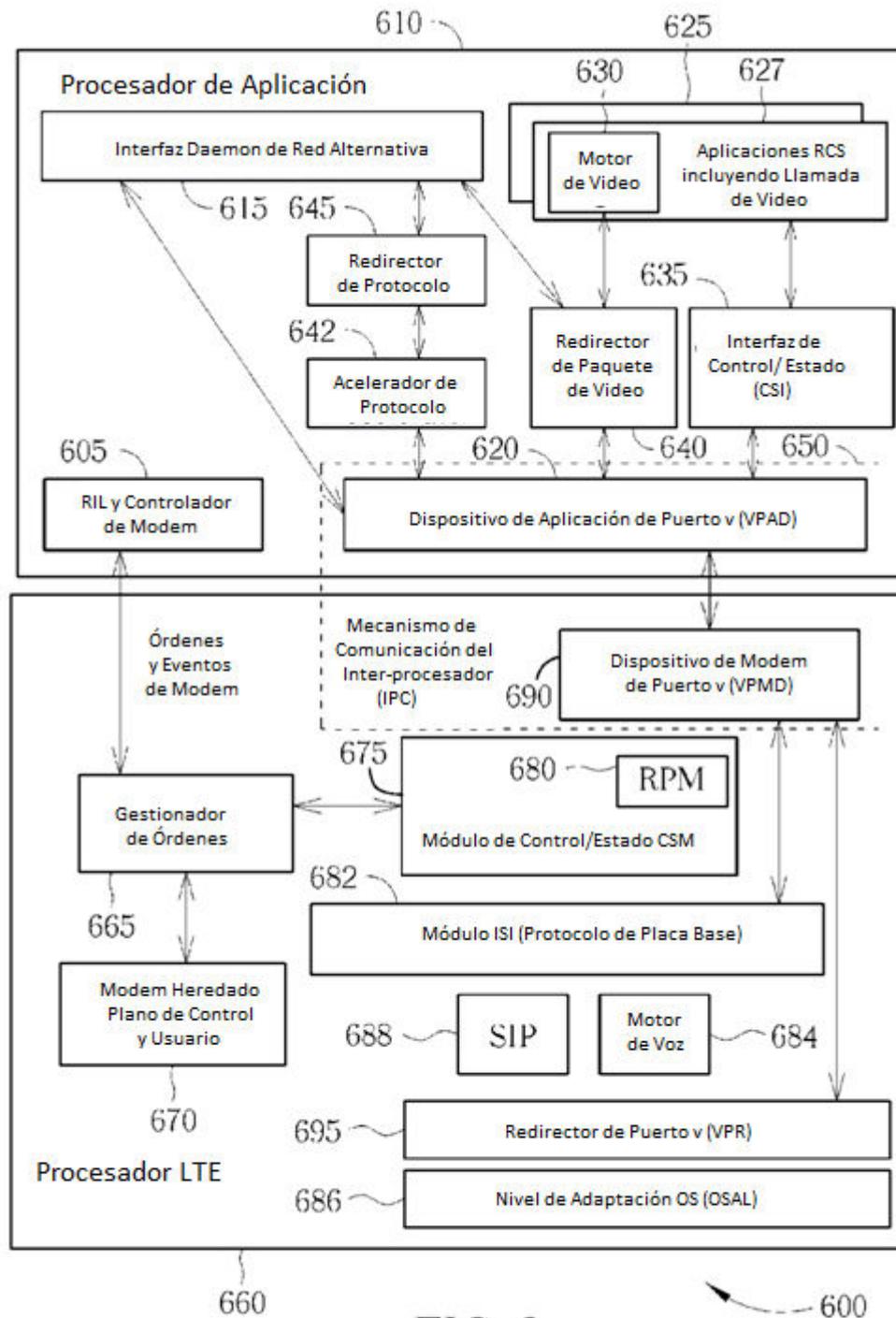


FIG. 6