



República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112017018922-4 B1

(22) Data do Depósito: 22/02/2016

(45) Data de Concessão: 15/02/2024

(54) Título: MÉTODO E EQUIPAMENTO PARA SINALIZAÇÃO DE CAPACIDADE DE DISPOSITIVO DINÂMICA EM COMUNICAÇÕES SEM FIO

(51) Int.Cl.: H04W 72/04.

(30) Prioridade Unionista: 03/03/2015 US 62/127,474; 30/06/2015 US 14/788,335.

(73) Titular(es): QUALCOMM INCORPORATED.

(72) Inventor(es): MASATO KITAZOE; KEIICHI KUBOTA; VALENTIN ALEXANDRU GHEORGHIU.

(86) Pedido PCT: PCT US2016018962 de 22/02/2016

(87) Publicação PCT: WO 2016/140828 de 09/09/2016

(85) Data do Início da Fase Nacional: 04/09/2017

(57) Resumo: Métodos e equipamentos de comunicações sem fio são fornecidos para determinar dinamicamente as informações de capacidade de modo que a configuração do potencial e/ou conflitos de recurso possam ser mitigados dentre as múltiplas conexões enquanto uma ou mais conexões em curso não são interrompidas. Um equipamento de usuário (UE) estabelece uma ou mais conexões com uma rede. O UE aloca, em uma primeira alocação de recursos, um ou mais recursos do UE para uma ou mais conexões. O UE determina dinamicamente uma informação de capacidade de UE instantânea (IUCI) do UE em resposta a uma mudança da primeira alocação de recursos para uma segunda alocação de recursos, a IUCI indicativa da capacidade do UE durante um período de tempo predeterminado. O UE transmite a IUCI para a rede para mitigar possíveis conflitos de alocação de recursos entre uma ou mais conexões enquanto mantém pelo menos uma das conexões.

"MÉTODO E EQUIPAMENTO PARA SINALIZAÇÃO DE CAPACIDADE DE DISPOSITIVO DINÂMICA EM COMUNICAÇÕES SEM FIO"

Referências remissivas aos pedidos de depósito correlatos

[0001] Este pedido reivindica a prioridade para e o benefício do Pedido de Patente Provisório N°. US 62/127.474, depositado em 3 de março de 2015 e Pedido de Patente Não-Provisório N°. US 14/788.335 depositado em 30 de junho de 2015, os conteúdos dos quais estão aqui expressamente incorporados na íntegra, a título de referência.

CAMPO TÉCNICO

[0002] A tecnologia discutida abaixo refere-se, de modo geral, aos sistemas de comunicação sem fio, e mais particularmente, ao relatório da capacidade do dispositivo em sistemas de comunicação sem fio.

INTRODUÇÃO

[0003] As redes de comunicação sem fios são amplamente utilizadas para proporcionar vários serviços de comunicações, como telefonia, vídeo, dados, mensagens, transmissões e assim por diante. Estas redes, que são redes de múltiplo acesso, suportam as comunicações para vários usuários pelo compartilhamento dos recursos de rede disponíveis. Um exemplo de tal rede é a Rede de Acesso via Rádio Terrestre UMTS (UTRAN). A UTRAN é a rede de acesso via rádio (RAN) definida como uma parte do Sistema Universal de Telecomunicações Móveis (UMTS), uma tecnologia de telefonia móvel de terceira geração (3G) suportada pelo Projeto de Parceria para a 3ª Geração (3GPP). UMTS, que é o sucessor das tecnologias do Sistema Global para Comunicações Móveis (GSM), atualmente suporta vários padrões de interface aérea, tal como Acesso múltiplo por divisão de Código de Banda Larga (W-CDMA), Acesso múltiplo

por Divisão de Código e Divisão de Tempo (TD-CDMA) e Acesso Múltiplo por Divisão de Tempo e Divisão de Código Síncrono (TD-SCDMA). UMTS também suporta protocolos de comunicação de dados 3G reforçados, como Acesso a Pacote em Alta Velocidade (HSPA), que fornece velocidades de transferência de dados mais altas e capacidade para as redes UMTS associadas.

[0004] Um exemplo de um padrão de telecomunicações de quarta geração (4G) é a Evolução a Longo prazo (LTE). A LTE é um conjunto de melhorias ao padrão móvel UMTS. Ele é projetado para melhor suportar o acesso à Internet em banda larga móvel, pela melhoria da eficiência espectral, custos menores, melhoria dos serviços, uso de um novo espectro, e integração melhor com outros padrões abertos utilizando o múltiplo acesso por divisão de frequência ortogonal (OFDMA) no downlink (DL), múltiplo acesso por divisão de frequência de sub-portadora (SC-FDMA) no uplink (UL), e tecnologia de antena de múltipla-entrada múltipla-saída (MIMO).

[0005] Nas redes 3G e 4G, um equipamento de usuário (UE) declara suas informações de capacidade para uma rede usando certas mensagens de sinalização. Com base nas informações de capacidade relatadas (por exemplo, informações de capacidade do UE), a rede pode configurar uma conexão com uma configuração ou perfil que pode ser suportado pelos recursos disponíveis e capacidade relatada do UE. No entanto, os esquemas de relatórios de informações de capacidade fornecidos nos padrões 3G/4G atuais são bastante estáticos (ou seja, não atualizados dinamicamente) e podem ser aprimorados para suportar conectividade múltipla entre um UE e uma rede. Como a demanda por acesso em banda larga móvel continua a aumentar, pesquisas e desenvolvimento continuam a avançar as tecnologias de

comunicação sem fio, não só para atender a crescente demanda por acesso de banda larga móvel, mas para avançar e melhorar a experiência do usuário com comunicações móveis.

BREVE RESUMO DE ALGUNS EXEMPLOS

[0006] O seguinte apresenta um sumário simplificado de um ou mais aspectos da presente revelação, a fim de proporcionar uma compreensão básica de tais aspectos. Este sumário não é uma ampla visão geral de todos os recursos contemplados da revelação, e não se destina nem a identificar elementos chave ou críticos de todos os aspectos da revelação, nem delinear o escopo de qualquer ou de todos os aspectos da revelação. Seu único propósito é apresentar alguns conceitos de um ou mais aspectos da revelação de uma forma simplificada como um prelúdio para a descrição mais detalhada que é apresentada a seguir.

[0007] Aspectos da revelação fornecem métodos e equipamentos que são configurados para determinar dinamicamente, sinalizar, ou atualizar as informações de capacidade de modo que a configuração do potencial e/ou conflitos de recurso devido à realocação de recurso possam ser mitigados dentre as múltiplas conexões enquanto uma ou mais conexões em curso não são interrompidas.

[0008] Um aspecto da revelação se refere a um método para comunicação sem fio operável em um equipamento de usuário (UE). Um UE estabelece uma ou mais conexões com uma rede. O UE aloca, em uma primeira alocação de recursos, um ou mais recursos do UE para uma ou mais conexões. O UE determina dinamicamente uma informação de capacidade de UE instantânea (IUCI) do UE em resposta a uma mudança da primeira alocação de recursos para uma segunda alocação de recursos, a IUCI indicativa da capacidade do UE durante um período de tempo predeterminado. O UE transmite a IUCI para a rede para mitigar possíveis conflitos de alocação de

recursos entre uma ou mais conexões enquanto mantém pelo menos uma das conexões.

[0009] Outro aspecto da presente revelação fornece um método para comunicações sem fio operável por um nó de rede. O nó de rede estabelece uma ou mais conexões com um equipamento de usuário (UE). O nó de rede aloca, em uma primeira alocação de recursos, um ou mais recursos do nó de rede para uma ou mais conexões. O nó de rede determina dinamicamente uma informação de capacidade de rede instantânea (INCI) do nó de rede em resposta a uma mudança da primeira alocação de recursos para uma segunda alocação de recursos, a INCI indicativa da capacidade do nó de rede durante um período de tempo predeterminado. O nó de rede transmite a IUCI para o UE para mitigar possíveis conflitos de alocação de recursos entre uma ou mais conexões enquanto mantém pelo menos uma das conexões.

[0010] Outro aspecto da revelação refere-se a um equipamento de usuário (UE) que inclui uma interface de comunicação configurada para estabelecer uma ou mais conexões com uma rede, uma memória incluindo software e pelo menos um processador acoplado operativamente à interface de comunicação e a memória. O pelo menos um processador quando configurado ou executando o software, inclui um bloco de controle de recursos, um bloco de determinação de capacidade e um bloco de atualização de capacidade. O bloco de controle de recurso é configurado para alocar, em uma primeira alocação de recursos, um ou mais recursos do UE para uma ou mais conexões. O bloco de determinação de capacidade é configurado para determinar dinamicamente uma informação de capacidade de UE instantânea (IUCI) do UE em resposta a uma mudança da primeira alocação de recursos para uma segunda alocação de recursos, a IUCI indicativa da capacidade do UE durante um

período de tempo predeterminado. O bloco de atualização de capacidade é configurado para transmitir a IUCI para a rede para mitigar possíveis conflitos de alocação de recursos entre uma ou mais conexões enquanto mantém pelo menos uma das conexões.

[00011] Outro aspecto da revelação refere-se a um nó de rede que inclui uma interface de comunicação configurada para estabelecer uma ou mais conexões com um equipamento de usuário (UE), uma memória incluindo software e pelo menos um processador acoplado operativamente à interface de comunicação e a memória. O pelo menos um processador quando configurado ou executando o software, inclui um bloco de controle de recursos, um bloco de determinação de capacidade e um bloco de atualização de capacidade. O bloco de controle de recurso é configurado para alocar, em uma primeira alocação de recursos, um ou mais recursos do nó de rede para uma ou mais conexões. O bloco de determinação de capacidade é configurado para determinar dinamicamente uma informação de capacidade de rede instantânea (IUCI) do nó de rede em resposta a uma mudança da primeira alocação de recursos para uma segunda alocação de recursos, a IUCI indicativa da capacidade do nó de rede durante um período de tempo predeterminado. O bloco de atualização de capacidade é configurado para transmitir a INCI para o UE para mitigar possíveis conflitos de alocação de recursos entre uma ou mais conexões enquanto mantém pelo menos uma das conexões.

[00012] Estes e outros aspectos da revelação se tornarão mais completamente compreendidos após uma revisão da descrição detalhada, que se segue. Outros aspectos, características e modalidade da presente invenção serão evidentes para os versados na técnica, após revisão da seguinte descrição das modalidades específicas, modalidades

exemplificadoras da presente invenção em conjunto com as figuras que a acompanham. Embora as características da presente invenção possam ser discutidas em relação a certas modalidades e figuras abaixo, todas as modalidades da presente invenção podem incluir uma ou mais das características vantajosas aqui discutidas. Em outras palavras, enquanto uma ou mais modalidades podem ser discutidas como tendo certas características vantajosas, uma ou mais de tais características também podem ser utilizadas de acordo com as várias modalidades da invenção aqui discutidas. De modo semelhante, enquanto as modalidades exemplificadoras podem ser discutidas a seguir como as modalidades do dispositivo, sistema ou método, deve ser compreendido que tais modalidades exemplificadoras podem ser implementadas em vários dispositivos, sistemas e métodos.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[00013] A FIG. 1 é um diagrama de blocos ilustrando um exemplo de uma implementação de hardware para um equipamento que emprega um sistema de processamento de acordo com os aspectos da revelação.

[00014] A FIG. 2 é um diagrama de blocos ilustrando um exemplo de sistema de telecomunicações, de acordo com um aspecto da presente revelação.

[00015] A FIG. 3 é um diagrama ilustrando um exemplo de uma rede de acesso, de acordo com aspectos da presente revelação.

[00016] A FIG. 4 é um diagrama ilustrando um exemplo de arquitetura de protocolo de rádio para o usuário e plano de controle, de acordo com os aspectos da revelação.

[00017] A FIG. 5 é um diagrama de blocos que ilustra um exemplo de um Nó B em comunicação com um

equipamento de usuário (UE) em um sistema de telecomunicações, de acordo com determinados aspectos da presente revelação.

[00018] A FIG. 6 é um diagrama ilustrando uma arquitetura de rede LTE, de acordo com os aspectos da revelação.

[00019] A FIG. 7 é um diagrama ilustrando um exemplo de um procedimento de sinalização de informações de capacidade do UE em uma rede LTE, de acordo com aspectos da revelação.

[00020] A FIG. 8 são diagramas de fluxo ilustrando um procedimento de sinalização de informações de capacidade do UE em uma rede UMTS, de acordo com aspectos da revelação.

[00021] A FIG. 9 é um fluxograma ilustrando um método de sinalização de informações de capacidade do UE (IUCI), de acordo com aspectos da revelação.

[00022] A FIG. 10 é um fluxograma ilustrando um método de sinalização de informações de capacidade da rede (IUCI), de acordo com aspectos da revelação.

[00023] A FIG. 11 é um diagrama ilustrando uma pluralidade de pacotes de dados incluindo as informações de capacidade instantâneas, de acordo com vários aspectos da presente revelação.

[00024] A FIG. 12 é um diagrama ilustrando um equipamento de usuário em comunicação com vários nós de rede que usam as informações de capacidade instantâneas de acordo com um aspecto da revelação.

[00025] A FIG. 13 é um diagrama ilustrando um nó de rede em comunicação com vários equipamentos de usuário que usam as informações de capacidade instantâneas de acordo com um aspecto da revelação.

[00026] A FIG. 14 é um diagrama que ilustra uma rede 5G de acordo com um aspecto da revelação.

[00027] A FIG. 15 é um fluxograma que ilustra um método de atualização de informações de capacidade dinâmico operável em um UE ou um nó de rede de acordo com um aspecto da revelação.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[00028] A descrição detalhada apresentada a seguir em relação com os desenhos anexos pretende ser uma descrição de várias configurações e não se destina a representar as únicas configurações em que os conceitos aqui descritos podem ser praticados. A descrição detalhada inclui detalhes específicos para a finalidade de fornecer uma compreensão completa de vários conceitos. No entanto, será evidente para aqueles versados na técnica que estes conceitos podem ser praticados sem estes detalhes específicos. Em alguns casos, estruturas e componentes bem conhecidos são mostrados em forma de diagrama de bloco, a fim de evitar obscurecer tais conceitos.

[00029] Aspectos da revelação fornecem métodos e equipamentos que são configurados para determinar dinamicamente, sinalizar, ou atualizar as informações de capacidade de modo que a configuração do potencial e/ou conflitos de recurso possam ser mitigados dentre as múltiplas conexões. Em alguns aspectos da revelação, um UE ou um nó de rede pode determinar dinamicamente e atualizar suas informações de capacidade (ex., informações de capacidade do UE instantâneas ou informações de capacidade da rede instantâneas) em resposta à alteração das condições de alocação de recurso de modo que uma ou mais conexões possam ser configuradas ou reconfiguradas sem conflito de recurso. Pela atualização dinâmica das informações de capacidade, um equipamento pode atualizar continuamente

suas informações de capacidade sem, por exemplo, desconectar e reconectar as conexões.

[00030] A FIG. 1 é um diagrama ilustrando um exemplo de uma implementação de hardware para um equipamento 100' que emprega um sistema de processamento 114. De acordo com vários aspectos da revelação, um elemento, ou qualquer porção de um elemento, ou qualquer combinação dos elementos pode ser implementada com um sistema de processamento 114 que inclui um ou mais processadores 104. Em alguns aspectos da revelação, um equipamento de usuário (UE) como ilustrado em qualquer uma ou mais das FIGs. 2, 3, 5 a 8, 12 e/ou 13 pode ser implementado com um equipamento 100. Em alguns aspectos da revelação, um nó de rede (ex., um Nó B, um eNB, um controlador de rede de rádio (RNC) ou MME) como ilustrado em qualquer uma ou mais das figuras 2, 3, 5 a 8, 12 e/ou 13 pode ser implementado com um equipamento 100. Exemplos de processadores 104 incluem microprocessadores, microcontroladores, processadores de sinal digital (DSPs), arranjos de portas programáveis em campo (FPGA), dispositivos lógicos programáveis (PLD), máquinas de estados, lógica fechada, circuitos de hardware discretos, e outro hardware adequado configurado para executar as várias funcionalidades descritas ao longo desta descrição. Isto é, o processador 104, como utilizado em um equipamento 100, pode ser utilizado para implementar qualquer um ou mais dos processos e procedimentos descritos abaixo e ilustrados nas FIGs. 7-10.

[00031] Neste exemplo, o sistema de processamento 114 pode ser implementado com uma arquitetura de barramento, representada geralmente pelo barramento 102. O barramento 102 pode incluir qualquer número de barramentos de interconexão e pontes dependendo da

aplicação específica do sistema de processamento 114 e das restrições gerais de projeto. O barramento 102 interliga vários circuitos, incluindo um ou mais processadores (representados geralmente pelo processador 104), uma memória 105, e mídia legível por computador (representada geralmente pela mídia legível por computador 106). O barramento 102 também pode ligar diversos outros circuitos, tais como fontes de temporização, periféricos, reguladores de tensão e circuitos de gerenciamento de alimentação, que são bem conhecidos na técnica, e portanto, não serão descritos posteriormente. Uma interface de barramento 108 fornece uma interface entre o barramento 102 e um transceptor 110. O transceptor 110 fornece uma interface de comunicação para comunicação com vários outros equipamentos através de um meio de transmissão. Em alguns aspectos da revelação, o transceptor 110 pode incluir um ou mais transmissores e/ou um ou mais receptores, configurados para se comunicar com um ou mais dispositivos através de uma ou mais frequências e/ou redes. O transceptor 110 pode ser configurado para suportar uma ou mais tecnologias de acesso por rádio (RAT), como GSM, W-CDMA, LTE, Bluetooth, Ultra-Banda Larga e WiFi ou qualquer tecnologia sem fio adequada. Dependendo da natureza do equipamento, uma interface de usuário 112 (por exemplo, teclado, tela, alto-falante, microfone, joystick, touchpad, tela sensível ao toque, mouse) também pode ser fornecida.

[00032] Em alguns aspectos da revelação, quando configurado como um UE, o processador 104 pode incluir um bloco de informação de capacidade de UE instantâneo (IUCI) (por exemplo, um bloco de informação de capacidade 140) que inclui vários componentes e circuitos. O bloco de IUCI pode incluir um bloco de controle de recursos 120, um bloco de determinação de capacidade 122 e um bloco de atualização de

capacidade 124. O bloco de controle de recursos 120 pode ser configurado para alocar um ou mais recursos 142 do UE para uma ou mais conexões com uma rede. O recurso 142 pode incluir canais de comunicação (por exemplo, portadoras, canais físicos, canais lógicos), potência de processamento, recursos de radiofrequência e espaço de memória para armazenamento em buffer. Um determinado recurso é alocado para uma conexão quando o recurso é totalmente ou parcialmente dedicado para suportar a funcionalidade de comunicação sobre a conexão.

[00033] O bloco de determinação de capacidade 122 pode ser configurado para determinar dinamicamente uma ou mais informações de capacidade de UE instantâneas (IUCI) 136 do UE em resposta a uma alteração na alocação de um ou mais recursos (por exemplo, a partir de uma primeira alocação de recursos para uma segunda alocação de recursos). A IUCI indica a capacidade do UE durante um período de tempo predeterminado (por exemplo, um ou mais TTIs). O bloco de atualização de capacidade 124 pode ser configurado para transmitir a IUCI para a rede para mitigar possíveis conflitos de alocação de recursos entre uma ou mais conexões enquanto mantém pelo menos uma das conexões com a rede. O bloco IUCI e suas funções serão descritos com mais detalhes abaixo.

[00034] Em alguns aspectos da revelação, quando configurado como um nó de rede, o processador 104 pode incluir um bloco de informação de capacidade de rede instantâneo (INCI) (por exemplo, um bloco de informação de capacidade 140) que inclui vários componentes e circuitos. O bloco de INCI pode incluir um bloco de controle de recursos 120, um bloco de determinação de capacidade 122 e um bloco de atualização de capacidade 124. O bloco de controle de recursos 120 pode ser configurado para alocar

um ou mais recursos 142 do nó de rede para uma ou mais conexões com um UE, por exemplo. O recurso 142 pode incluir canais de comunicação (por exemplo, portadoras, canais físicos, canais lógicos), potência de processamento, recursos de radiofrequência e espaço de memória para armazenamento em buffer. Um determinado recurso é alocado para uma conexão quando o recurso é totalmente ou parcialmente dedicado para suportar a funcionalidade de comunicação sobre a conexão.

[00035] O bloco de determinação de capacidade 122 pode ser configurado para determinar dinamicamente uma informação de capacidade de rede instantânea (INCI) 136 do nó de rede em resposta a uma alteração na alocação de um ou mais recursos. A INCI indica a capacidade do nó de rede durante um período de tempo predeterminado (por exemplo, um ou mais TTIs). O bloco de atualização de capacidade 124 pode ser configurado para transmitir a INCI para o UE para mitigar possíveis conflitos de alocação de recursos entre uma ou mais conexões enquanto mantém pelo menos uma das conexões com o UE. O bloco INCI será descrito com mais detalhes abaixo.

[00036] O processador 104 é responsável pelo gerenciamento do barramento 102 e processamento geral, incluindo a execução de software armazenado na mídia legível por computador 106. O software, quando executado pelo processador 104, faz com que o sistema de processamento 114 realize várias funções acima para qualquer equipamento particular. Em alguns aspectos da revelação, o software pode incluir um software de informação de capacidade de UE instantânea para configurar o equipamento 100 para executar as funções e processos de um UE ilustrado nas Figuras 7 a 13. Em alguns aspectos da revelação, o software pode incluir um software de

informação de capacidade de rede instantânea para configurar o equipamento 100 para executar as funções e processos de um nó de rede ilustrado nas Figuras 7 a 13. O software pode incluir um código de controle de recursos 130, um código de determinação de capacidade 132 e um código de atualização de capacidade 134. O código de controle de recursos 130 quando executado configura um ou mais do bloco de controle de recursos 120, bloco de determinação de capacidade 122 e bloco de atualização de capacidade 124 para executar as funções ilustradas nas Figuras 7 a 13. O código de determinação de capacidade 132 quando executado configura um ou mais do bloco de controle de recursos 120, bloco de determinação de capacidade 122 e bloco de atualização de capacidade 124 para executar as funções ilustradas nas Figuras 7 a 13. O código de atualização de capacidade 134 quando executado configura um ou mais do bloco de controle de recursos 120, bloco de determinação de capacidade 122 e bloco de atualização de capacidade 124 para executar as funções ilustradas nas Figuras 7 a 13.

[00037] O meio legível por computador 106 também pode ser utilizado para o armazenamento de dados que são manipulados pelo processador 104, ao executar o software. Em alguns exemplos, as informações de capacidade de UE instantâneas (por exemplo, informações de capacidade 136) podem ser armazenadas no meio legível para computador 106 quando o equipamento 100 é implementado como um UE. Em alguns exemplos, as informações de capacidade de rede instantâneas (por exemplo, informações de capacidade 136) podem ser armazenadas no meio legível para computador 106 quando o equipamento 100 é implementado como um nó de rede.

[00038] Um ou mais processadores 104 no sistema de processamento podem executar o software. O software deve

ser interpretado de forma ampla para significar instruções, conjuntos de instruções, código, segmentos de código, código de programa, programas, subprogramas, módulos de software, aplicativos, aplicativos de software, pacotes de software, rotinas, sub-rotinas, objetos, executáveis, cadeias de execução, procedimentos, funções, etc., seja referido como software, firmware, middleware, microcódigo, linguagem de descrição de hardware ou de outra forma. O software pode residir em uma mídia legível por computador 106. A mídia legível por computador 106 pode ser uma mídia legível por computador não transitória. Uma mídia legível por computador não transitória inclui, a título de exemplo, um dispositivo de armazenamento magnético (por exemplo, disco rígido, disquete, fita magnética), um disco ótico (por exemplo, um disco compacto (CD) ou um disco versátil digital (DVD)), um cartão inteligente, um dispositivo de memória flash (por exemplo, um cartão, um bastão, ou uma unidade de chave), uma memória de acesso aleatório (RAM), uma memória somente leitura (ROM), uma ROM programável (PROM), uma PROM apagável (EPROM), uma PROM apagável eletricamente (EEPROM), um registro, um disco removível, e qualquer outro meio adequado para o armazenamento de software e/ou instruções que podem ser acessadas e lidas por um computador. A mídia legível por computador 106 pode residir no sistema de processamento 114, externa ao sistema de processamento 114, ou distribuída através de várias entidades, incluindo o sistema de processamento 114. A mídia legível por computador 106 pode ser incorporada em um produto de programa de computador. A título de exemplo, um produto de programa de computador pode incluir uma mídia legível por computador, em materiais de embalagem. Aqueles versados na técnica irão reconhecer a melhor forma de implementar a funcionalidade descrita ao longo desta

descrição apresentada, dependendo da aplicação particular e as limitações gerais de concepção impostas ao sistema global.

[00039] Os vários conceitos apresentados ao longo desta revelação podem ser implementados através de uma ampla variedade de sistemas de telecomunicações, arquiteturas de rede e padrões de comunicação. Em vários aspectos da revelação, um UE pode ser configurado para suportar múltiplas conexões com o mesmo nó de rede ou diferentes nós de rede simultaneamente. Ao longo desta revelação, é estabelecida uma conexão entre um UE e um nó de rede quando o UE e/ou recursos de rede são alocados para permitir a conexão para comunicar dados de usuário e/ou controlar dados entre o UE e o nó de rede. Os exemplos não limitantes dos recursos 142 incluem canais de comunicação, portadoras, canais físicos, canais lógicos, potência de processamento, processamento em banda base, processadores, recursos de radiofrequência, blocos de recursos, potência de transmissão de rádio e espaço de memória para armazenamento em buffer. Por exemplo, os nós de rede podem pertencer à mesma rede ou a diferentes redes. Exemplos não limitativos dessas redes incluem redes celulares 3G, redes celulares 4G, redes sem fio locais (por exemplo, rede Wi-Fi), redes Bluetooth, redes de ultra-banda larga ou qualquer rede adequada. O equipamento pode ser configurado para determinar, declarar ou atualizar dinamicamente suas informações de capacidade para cada conexão em resposta à alteração da alocação de recursos (por exemplo, recursos 142) para suportar as múltiplas conexões, de modo que o conflito de configuração potencial entre as conexões possa ser evitado ou mitigado.

[00040] Com referência agora à FIG. 2, como um exemplo ilustrativo, sem limitação, vários aspectos da

presente revelação são ilustrados com referência a um sistema do Sistema de Telecomunicações Móveis Universais (UMTS) 200. Uma rede UMTS, que é um exemplo de rede 3G, inclui três domínios de interação: uma rede núcleo 204, uma rede de acesso via rádio (RAN) (por exemplo, Acesso a Rede de Rádio Terrestre UMTS (UTRAN) 202), e um equipamento de usuário (UE) 210. Entre as diversas opções disponíveis para uma UTRAN 202, neste exemplo, a UTRAN 202 ilustrada pode empregar uma interface aérea W-CDMA para permitir vários serviços sem fio, incluindo telefonia, vídeo, dados, mensagens, transmissões e/ou outros serviços. A UTRAN 202 pode incluir uma pluralidade de Subsistemas de Rede de Rádio (RNSs), como um RNS 207, cada um controlado por um respectivo Controlador de Rede de Rádio (RNC), como um RNC 206. Aqui, a UTRAN 202 pode incluir qualquer número de RNCs 206 e RNSs 207 além dos RNCs ilustrados 206 e RNSs 207. O RNC 206 é um equipamento responsável, entre outras coisas, pela atribuição, reconfiguração, e liberação de recursos de rádio dentro do RNS 207. O RNC 206 pode ser interligado a outros RNCs (não mostrados) na UTRAN 202 através de vários tipos de interfaces, como uma conexão direta física, uma rede virtual, ou semelhantes, utilizando qualquer rede de transporte adequada.

[00041] A região geográfica coberta pelo RNS 207 pode ser dividida em um número de células, com um equipamento transceptor de rádio servindo cada célula. Um equipamento transceptor de rádio é comumente referido como um Nó B em aplicações de UMTS, mas também pode ser referido por aqueles versados na técnica como uma estação base (BS), uma estação transceptora base (BTS), uma estação de base de rádio, um transceptor de rádio, uma função transceptora, um conjunto de serviços básicos (BSS), um conjunto de serviços estendido (ESS), um ponto de acesso (AP), ou alguma outra

terminologia adequada. Para maior clareza, três Nós B 208 são mostrados em cada RNS 207; no entanto, os RNSs 207 podem incluir qualquer número de Nós B sem fio. Os Nós B 208 fornecem pontos de acesso sem fio a uma rede núcleo 204 para qualquer número de equipamentos móveis. Exemplos de um equipamento móvel incluem um telefone celular, um smartphone, um telefone por protocolo de iniciação de sessão (SIP), um laptop, um notebook, um netbook, um smartbook, um assistente pessoal digital (PDA), um cartão de dados, um adaptador USB, um rádio por satélite, um dispositivo do sistema de posicionamento global (GPS), um dispositivo multimídia, um dispositivo de vídeo, um reproduutor de áudio digital (por exemplo, leitor de MP3), uma câmera, um console de jogos, um dispositivo de computação portátil (ex., um relógio inteligente, um monitorador de saúde ou fitness, etc.), um aparelho, um sensor, uma máquina de venda automática ou qualquer outro dispositivo de funcionamento similar. O equipamento móvel é comumente denominado como um equipamento de usuário (UE) em aplicações de UMTS, mas também pode ser referido por aqueles versados na técnica como uma estação móvel (MS), uma estação de assinante, uma unidade móvel, uma unidade de assinante, uma unidade sem fios, uma unidade remota, um dispositivo móvel, um dispositivo sem fios, um dispositivo de comunicações sem fio, um dispositivo remoto, uma estação de assinante móvel, um terminal de acesso (AT), um terminal móvel, um terminal sem fios, um terminal remoto, um aparelho, um terminal, um agente de usuário, um cliente móvel, um cliente, um roteador móvel ou alguma outra terminologia apropriada. Em um sistema UMTS, o UE 210 podem incluir, também, um módulo de identidade de assinante universal (USIM) 211 que contém uma informação de assinatura do usuário para uma rede. Para fins

ilustrativos, um UE 210 é mostrado em comunicação com uma série de Nós B 208. O downlink (DL), também chamada a link direto, refere-se aos links de comunicação a partir de um Nó B 208 para um UE 210 e o uplink (UL), também chamado de link reverso, refere-se ao links de comunicação a partir de um UE 210 para um nó B 208. O UE 210 pode também se comunicar com uma ou mais outras redes 230 (ex., uma rede 4G, uma rede 5G, Wi-Fi, Bluetooth).

[00042] A rede núcleo 204 pode fazer interface com uma ou mais redes de acesso, como a UTRAN 202 e uma E-UTRAN. Como mostrado, a rede núcleo 204 é uma rede núcleo UMTS. No entanto, como aqueles versados na técnica reconhecerão, os vários conceitos apresentados ao longo desta revelação podem ser implementados em uma RAN, ou outra rede de acesso apropriada, para fornecer UEs com acesso a tipos de redes núcleo que não as redes UMTS.

[00043] A rede núcleo UMTS ilustrada 204 inclui um domínio comutado por circuito (CS) e um domínio comutado por pacotes (PS). Alguns dos elementos comutados por circuito são Centro de Comutação de serviços Móveis (MSC), um Registro de Localização de Visitante (VLR), e uma Porta MSC (GMSC). Elementos comutados por pacotes incluem um Nó de Suporte de GPRS de Serviço (SGSN) e um Nó de Suporte GPRS da Porta (GGSN). Alguns elementos de rede, como EIR, HLR, VLR e AuC podem ser compartilhados por ambos os domínios comutados por pacotes e comutados por circuito.

[00044] No exemplo ilustrado, a rede núcleo 204 suporta os serviços comutados por circuito com um MSC 212 e um GMSC 214. Em algumas aplicações, o GMSC 214 pode ser referido como uma porta de mídia (MGW). Um ou mais RNCs, como o RNC 206, pode ser ligado ao MSC 212. O MSC 212 é um equipamento que controla a configuração de chamada, encaminhamento de chamada, e funções de mobilidade do UE. O

MSC 212 inclui também um registrador de localização de visitante (VLR), que contém informações relativas aos assinantes para a duração em que um UE está na área de cobertura do MSC 212. O GMSC 214 fornece uma porta através do MSC 212 para o UE para acessar uma rede comutada por circuito 216. O GMSC 214 inclui um registrador de localização residencial (HLR) 215 contendo dados do assinante, como os dados refletindo os detalhes dos serviços que um determinado usuário assinou. O HLR também está associado a um centro de autenticação (AuC) que contém os dados de autenticação específicos de assinante. Quando uma chamada é recebida para um determinado UE, o GMSC 214 consulta o HLR 215 para determinar a localização do UE e encaminha a chamada para o MSC particular, servindo nesse local.

[00045] A rede núcleo ilustrada 204 também suporta serviços de dados comutados por pacotes com um nó de suporte GPRS de serviço (SGSN) 218 e um nó de suporte GPRS da porta (GGSN) 220. O Serviço de Rádio em Pacote Geral (GPRS) é projetado para fornecer serviços de dados em pacote a velocidades mais elevadas do que as disponíveis com os serviços de dados comutados por circuito padrão. O GGSN 220 proporciona uma conexão para a UTRAN 202 a uma rede baseada em pacotes 222. A rede baseada em pacote 222 pode ser a Internet, rede de dados privada, ou alguma outra rede baseada em pacotes adequada. A função primária do GGSN 220 é o de fornecer aos UEs 210 a conectividade de rede baseada em pacotes. Os pacotes de dados podem ser transferidos entre o GGSN 220 e os UEs 210 através do SGSN 218, o qual realiza as mesmas funções principalmente no domínio baseado em pacotes como o MSC 212 executa no domínio comutado por circuito.

[00046] A UTRAN 202 é um exemplo de uma RAN que pode ser utilizada de acordo com a presente revelação. Com referência à FIG. 3, a título de exemplo e sem limitação, uma ilustração esquemática simplificada de uma RAN 300 em uma arquitetura de UTRAN é ilustrada. O sistema inclui várias regiões celulares (células), incluindo as células 302, 304, e 306, cada uma das quais pode incluir um ou mais setores. As células podem ser definidas geograficamente (por exemplo, pela área de cobertura) e/ou podem ser definidas de acordo com uma frequência, código de embaralhamento, etc. Isto é, as células geograficamente definidas ilustradas 302, 304 e 306 podem cada ser divididas em uma pluralidade de células, por exemplo, através da utilização de diferentes códigos de embaralhamento. Por exemplo, as células 304a podem utilizar um primeiro código de embaralhamento, e as células 304b, enquanto que na mesma região geográfica e servidas pelo mesmo nó B 344, podem ser distinguidas através da utilização de um segundo código de embaralhamento.

[00047] Em uma célula que é dividido em setores, os vários setores dentro de uma célula podem ser formados por grupos de antenas com cada antena responsável pela comunicação com UEs em uma porção da célula. Por exemplo, na célula 302, os grupos de antenas 312, 314, e 316 podem cada um, corresponder a um setor diferente. Na célula 304, os grupos de antenas 318, 320, e 322 podem cada um, corresponder a um setor diferente. Na célula 306, os grupos de antenas 324, 326, e 328 podem cada um, corresponder a um setor diferente.

[00048] As células 302, 304 e 306 podem incluir vários UEs que podem estar em comunicação com um ou mais setores de cada célula 302, 304, ou 306. Por exemplo, os UEs 330 e 332 podem estar em comunicação com o nó B 342 ,

os UEs 334 e 336 podem estar em comunicação com o nó B 344, e os UE 338 e 340 podem estar em comunicação com o nó B 346. Aqui, cada nó B 342, 344, e 346 pode ser configurado para fornecer um ponto de acesso a uma rede núcleo 204 (ver FIG. 2) para todos os UEs 330, 332, 334, 336, 338, e 340 nas respectivas células 302, 304, e 306.

[00049] Durante uma chamada com uma célula de origem, ou em qualquer outro momento, o UE 336 pode controlar vários parâmetros da célula de origem assim como vários parâmetros das células vizinhas. Além disso, dependendo da qualidade destes parâmetros, o UE 336 pode manter a comunicação com uma ou mais das células vizinhas. Durante este tempo, o UE 336 pode manter um conjunto ativo, isto é, uma lista de células às quais o UE 336 está simultaneamente conectado (ou seja, as células UTRAN que estão atualmente atribuindo um canal físico dedicado downlink DPCH ou canal físico dedicado downlink fracionado F-DPCH para o UE 336 podem constituir o Conjunto Ativo).

[00050] A interface aérea da UTRAN pode ser um sistema de Acesso Múltiplo por Divisão de Código de Sequência-Espectro Direto (DS-CDMA), como um utilizando os padrões W-CDMA. O DS-CDMA de espectro disseminado espalha os dados do usuário através da multiplicação por uma sequência de bits pseudo-aleatórios chamados chips. A interface aérea de W-CDMA para a UTRAN 202 baseia-se na tecnologia de DS-CDMA e, adicionalmente, requer uma duplexação por divisão de frequência (FDD). FDD utiliza uma frequência de portadora diferente para o uplink (UL) e downlink (DL) entre um Nó B 208 e um UE 210. Outra interface aérea para UMTS que utiliza DS-CDMA, e usa a duplexação por divisão de tempo (TDD), é a interface aérea de TD-SCDMA. Aqueles versados na técnica irão reconhecer que, embora vários exemplos aqui descritos possam se

referir a uma interface aérea de W-CDMA, os princípios subjacentes são igualmente aplicáveis a uma interface aérea de TD-SCDMA ou qualquer outra interface aérea adequada.

[00051] O sistema UMTS 200 também pode fornecer uma interface aérea de acesso por pacotes em alta velocidade (HSPA) que inclui uma série de melhorias para a interface aérea de 3G/W-CDMA entre o UE 210 e a UTRAN 202, facilitando uma maior taxa de transferência e latência reduzida para os usuários. Entre outras modificações sobre os padrões anteriores, HSPA utiliza a solicitação de repetição automática híbrida (HARQ), transmissão de canal compartilhado, e modulação e codificação adaptativa. Os padrões que definem HSPA incluem HSDPA (acesso por pacote downlink de alta velocidade) e HSUPA (acesso por pacote uplink de alta velocidade, também referido como uplink reforçado ou EUL).

[00052] Em um sistema de telecomunicações sem fios, a arquitetura do protocolo de comunicação pode assumir várias formas, dependendo da aplicação particular. Por exemplo, em um sistema UMTS 3GPP, a pilha de protocolos de sinalização é dividida em um Extrato de Não Acesso (NAS) e um Estrato de Acesso (AS). O NAS fornece as camadas superiores, para a sinalização entre o UE 210 e a rede núcleo 204 (referindo-se a FIG. 2), e pode incluir protocolos comutados por circuito e comutados por pacote. O AS fornece as camadas mais baixas, para a sinalização entre a UTRAN 202 e o UE 210, e pode incluir um plano de usuário e um plano de controle. Aqui, o plano do usuário ou plano de dados transporta o tráfego de usuário, enquanto o plano de controle carrega informações de controle (ou seja, sinalização).

[00053] Indo para a FIG. 4, o AS é mostrado com três camadas: Camada 1, Camada 2 e Camada 3. A camada 1 é a

camada mais baixa e implementa as várias funções de processamento de sinal da camada física. A camada 1 será aqui referida como a camada física 406. A camada de link de dados, chamada Camada 2 408 está acima da camada física 406 e é responsável pela ligação entre o UE 210 e o Nó B 208 através da camada física 406.

[00054] Na Camada 3, uma camada RRC 416 lida com a sinalização de plano de controle entre o UE 210 e o Nó B 208. A camada RRC 416 inclui uma série de entidades funcionais para o encaminhamento de mensagens de camada superior, manipulação de funções de radiodifusão e de paginação, criação e configuração de portadoras de rádio, conexões de Controle de Recurso de Rádio (RRC), etc.

[00055] Na interface de ar ilustrada, a camada L2 408 é dividida em sub-camadas. No plano de controle, a camada L2 408 inclui duas subcamadas: a subcamada de controle de acesso ao meio (MAC) 410 e uma subcamada de controle de link de rádio (RLC) 412. No plano do usuário, a camada L2 408 inclui ainda uma subcamada de protocolo de convergência de dados em pacotes (PDCP) 414. Embora não mostrado, o UE pode ter várias camadas superiores acima da camada L2 408, incluindo uma camada de rede (por exemplo, camada de IP) que é terminada em uma porta de PDN no lado da rede, e uma camada de aplicativo que é terminada na outra extremidade da conexão (por exemplo, UE da extremidade distante, servidor, etc.).

[00056] A subcamada PDCP 414 fornece multiplexação entre diferentes portadoras de rádio e canais lógicos. A subcamada PDCP 414 também fornece compressão de cabeçalho para pacotes de dados da camada superior para reduzir a sobrecarga de transmissão de rádio e suporte de handover para UEs entre os Nós Bs.

[00057] A subcamada RLC 412 geralmente suporta um modo reconhecido (AM) (em que um processo de reconhecimento e retransmissão pode ser usado para correção de erros), um modo sem reconhecimento (UM), e um modo transparente para transferências de dados, e fornece segmentação e remontagem dos pacotes de dados da camada superior, segurança por cifragem dos pacotes de dados e reordenação de pacotes de dados para compensar a recepção fora de ordem devido a uma solicitação de repetição automática híbrida (HARQ) na camada MAC. No modo reconhecido, as entidades de par RLC como um RNC e um UE podem trocar várias unidades de dados de protocolo RLC (PDUs) incluindo PDUs de Dados de RLC, PDUs de estado de RLC, e PDUs de Redefinição de RLC, entre outras. Na presente descrição, o termo "pacote" pode referir-se a qualquer PDU RLC trocado entre as entidades de par RLC.

[00058] A subcamada MAC 410 fornece multiplexação entre canais lógicos e de transporte. A subcamada MAC 410 também é responsável por alocar os vários recursos de rádio em uma célula entre os UEs. A subcamada MAC 410 também é responsável pelas operações HARQ.

[00059] Em alguns aspectos da revelação, a subcamada MAC 410 pode incluir várias entidades MAC, incluindo mas não limitadas a uma entidade MAC-d e uma entidade MAC-hs/ehs. O Controlador de Rede de Rádio (RNC) possui camadas de protocolos de MAC-d e acima. Para os canais de alta velocidade, a camada MAC-hs/ehs está alojada no Nó B.

[00060] A partir do lado do UE, a entidade MAC-d está configurada para controlar o acesso a todos os canais de transporte dedicados, a uma entidade MAC-c/sh/m e à entidade MAC-hs/ehs. Além disso, a partir do lado do UE, a entidade MAC-hs/ehs é configurada para lidar com as

funções específicas do HSDPA e controlar o acesso ao canal de transporte HS-DSCH. As camadas superiores configuram qual das duas entidades, MAC-hs ou MAC-ehs, deve ser aplicada para lidar com a funcionalidade HS-DSCH.

[00061] Em alguns aspectos da revelação, um UE pode transmitir a IUCI como um ou mais sinais PHY, PDUs de MAC, PDUs de RLC ou PDUs de PDCP. Em alguns aspectos da revelação, um nó de rede (ex., um RNC, um Nó B, um eNB, um MME) pode transmitir a INCI como um ou mais sinais PHY, PDUs de MAC, PDUs de RLC ou PDUs de PDCP.

[00062] A FIG. 5 é um diagrama de blocos de um nó B exemplar 510 em comunicação com um UE exemplar 550, onde o nó B 510 pode qualquer um dos Nós B nas Figuras 2 e 3, e o UE 550 pode ser qualquer um dos UEs nas Figuras 1-3, 6-8, 12 e 13. Na comunicação downlink, um processador de transmissão 520 pode receber dados a partir de uma fonte de dados 512 e sinais de controle a partir de um controlador/processador 540. A fonte de dados 512 pode fornecer as informações de capacidade de rede instantâneas para serem transmitidas na transmissão downlink. O processador de transmissão 520 fornece várias funções de processamento de sinal para os dados e os sinais de controle, bem como sinais de referência (por exemplo, sinais piloto). Por exemplo, o processador de transmissão 520 pode fornecer códigos de verificação de redundância cíclica (CRC) para detecção de erros, de codificação e intercalação para facilitar a correção de erros direta (FEC), de mapeamento para sinalizar constelações com base em vários esquemas de modulação (por exemplo, chaveamento de deslocamento de fase binário (BPSK), chaveamento de deslocamento de fase em quadratura (QPSK), chaveamento de deslocamento de fase M (M-PSK), modulação de amplitude de quadratura H (M-QAM), e semelhantes), espalhamento com

fatores de espalhamento de variável ortogonal (OVSF), e multiplicação com códigos de embaralhamento para a produção de uma série de símbolos. As estimativas de canal a partir de um processador de canal 544 podem ser utilizadas por um controlador/processador 540 para determinar esquemas de codificação, modulação, espalhamento e/ou embaralhamento para o processador de transmissão 520. Estas estimativas de canal podem ser derivadas a partir de um sinal de referência transmitido pelo UE 550 ou a partir do feedback a partir do UE 550. Os símbolos gerados pelo processador de transmissão 520 são fornecidos para um processador de quadro de transmissão 530 para criar uma estrutura de quadro. O processador do quadro de transmissão 530 cria essa estrutura de quadro pela multiplexação dos símbolos com informações a partir do controlador/processador 540, resultando em uma série de quadros. Os quadros são então fornecidos para um transmissor 532, que proporciona diversas funções de condicionamento de sinal, incluindo amplificação, filtragem e modulação dos quadros em uma portadora para transmissão downlink através da mídia sem fios através da antena 534. A antena 534 pode incluir uma ou mais antenas, por exemplo, incluindo antenas MIMO, arranjos de antena adaptativos bidirecionais de direcionamento de feixe ou outras tecnologias de feixe semelhantes.

[00063] No UE 550, um receptor 554 recebe a transmissão downlink através de uma antena 552 e processa a transmissão para recuperar a informação modulada na portadora. As informações recuperadas pelo receptor 554 são fornecidas para um processador de quadro de recepção 560, que analisa cada quadro, e fornece informações a partir dos quadros para um processador de canal 594 e os dados, controle e sinais de referência para um processador de

recepção 570. O processador de recepção 570 executa então o inverso do processamento realizado pelo processador de transmissão 520 no nó B 510. Mais especificamente, o processador de recepção 570 decodifica e reúne os símbolos, e, em seguida, determina os pontos da constelação de sinal muito provavelmente transmitidos pelo nó B 510 com base no esquema de modulação. Estas decisões suaves podem ser baseadas em estimativas de canal calculadas pelo processador de canal 594. As decisões suaves são então decodificadas e desintercaladas para recuperar os dados, sinais de controle e de referência. Os códigos CRC são então verificados para determinar se os quadros foram decodificados com sucesso. Os dados transportados pelos quadros decodificados com sucesso serão então fornecidos a um depósito de dados 572, que representa os aplicativos em execução no UE 550 e/ou várias interfaces de usuário (por exemplo, tela). Os sinais de controle transportados pelos quadros decodificados com sucesso serão fornecidos a um controlador/processador 590. Quando os quadros são decodificados sem sucesso pelo processador de recepção 570, o controlador/processador 590 também pode usar um protocolo de reconhecimento (ACK) e/ou de reconhecimento negativo (NACK) para suportar solicitações de retransmissão para esses quadros

[00064] No uplink, os dados de uma fonte de dados 578 e sinais de controle do controlador/processador 590 são fornecidos para um processador de transmissão 580. A fonte de dados 578 pode representar aplicativos em execução no UE 550 e várias interfaces de usuário (por exemplo, teclado). A fonte de dados 578 pode fornecer as informações de capacidade de UE instantâneas para serem transmitidas na transmissão downlink. Semelhante à funcionalidade descrita em relação à transmissão downlink

pelo Nó B 510, o processador de transmissão 580 fornece várias funções de processamento de sinal, incluindo códigos CRC, de codificação e intercalação para facilitar FEC, de mapeamento para sinalizar constelações, de espalhando com OVSFs, e de embaralhamento para produzir uma série de símbolos. As estimativas de canal, derivadas pelo processador de canal 594 a partir de um sinal de referência transmitido pelo Nó B 510 ou do feedback contido no midamble transmitido pelo nó B 510, podem ser utilizadas para selecionar os esquemas de codificação, modulação, espalhamento, e/ou de embaralhamento apropriados. Os símbolos produzidos pelo processador de transmissão 580 serão fornecidos para um processador de quadro de transmissão 582 para criar uma estrutura de quadro. O processador do quadro de transmissão 582 cria essa estrutura de quadro pela multiplexação dos símbolos com informações a partir do controlador/processador 590, resultando em uma série de quadros. Os quadros são então fornecidos para um transmissor 556, que proporciona diversas funções de condicionamento de sinal, incluindo amplificação, filtragem e modulação dos quadros em uma portadora para transmissão uplink através da mídia sem fios através da antena 552. O controlador/processador 590 também pode alocar recursos do UE para uma ou mais conexões com um ou mais nós de rede.

[00065] A transmissão uplink é processada no Nó B 510 de uma maneira semelhante à descrita em relação à função de receptor no UE 550. Um receptor 535 recebe a transmissão uplink através da antena 534 e processa a transmissão para recuperar a informação modulada na portadora. As informações recuperadas pelo receptor 535 são fornecidas para um processador de quadro de recepção 536, que analisa cada quadro, e fornece informações a partir dos

quadros para o processador de canal 544 e os dados, controle e sinais de referência para um processador de recepção 538. O processador de recepção 538 executa o inverso do processamento realizado pelo processador de transmissão 580 no UE 550. Os dados e sinais de controle carregados pelos quadros decodificados com sucesso podem então ser fornecidos para um depósito de dados 539 e o controlador/processador, respectivamente. Se alguns dos quadros foram decodificados sem sucesso pelo processador de recepção, o controlador/processador 540 também pode usar um protocolo de reconhecimento (ACK) e/ou de reconhecimento negativo (NACK) para suportar solicitações de retransmissão para esses quadros

[00066] Os controladores/processadores 540 e 590 podem ser usados para direcionar a operação no Nó B 510 e no UE 550, respectivamente. Por exemplo, o controlador/processadores 540 e 590 pode proporcionar várias funções incluindo temporização, interfaces periféricas, regulação de tensão, gerenciamento de potência e outras funções de controle. A mídia legível por computador das memórias 542 e 592 pode armazenar dados e software para o Nó B 510 e o UE 550, respectivamente. Um programador/processador 546 no Nó B 510 pode ser usado para alocar recursos para os UEs e programar as transmissões downlink e/ou uplink para os UEs.

[00067] A FIG. 6 é um diagrama ilustrando uma arquitetura de rede LTE 600 que emprega vários equipamentos de acordo com os aspectos da revelação. A arquitetura de rede LTE 600 pode ser referida como um Sistema de Pacote Evoluído (EPS) 600 ou rede 4G. O EPS 600 pode incluir um ou mais equipamentos de usuário (EU) 602, uma Rede de Acesso por Rádio Terrestre UMTS Evoluída (E-UTRAN) 604, um Núcleo de Pacote Evoluído (EPC) 610, um Servidor de Assinante

Caseiro (HSS) 620, e Serviços de IP de um operador 622. O UE 602 pode ser o mesmo que o UE 210. Os EPS podem interconectar-se com outras redes de acesso (ex., um sistema UMTS 200), mas para simplificar essas entidades/interfaces não são mostradas. Como mostrado, o EPS fornece serviços comutados por pacote, no entanto, como os versados na técnica prontamente apreciarão, os vários conceitos apresentados ao longo desta revelação podem ser estendidos para redes que fornecem serviços comutados por circuito.

[00068] A E-UTRAN inclui um Nó B Evoluído (ENB) 606 e outros eNBs 608. O eNB 606 fornece terminações de protocolo de plano de controle e de usuário para o UE 602. O eNB 606 pode ser ligado aos outros eNBs 608 através de uma interface X2 (ou seja, canal de transporte de retorno). O eNB 606 também pode ser referido por aqueles versados na técnica como uma estação base, uma estação base transceptora, uma estação base de rádio, um transceptor de rádio, uma função transceptora, um conjunto de serviços básicos (BSS), um conjunto de serviço estendido (ESS), ou alguma outra terminologia adequada. O eNB 606 fornece um ponto de acesso para o EPC 610 para um UE 602. Exemplos de UEs 602 incluem um telefone celular, um smartphone, um telefone por protocolo de iniciação de sessão (SIP), um laptop, um assistente pessoal digital (PDA), um roteador móvel, um cartão de dados, um adaptador de USB, um rádio por satélite, um sistema de posicionamento global, um dispositivo multimídia, um dispositivo de vídeo, um reproduutor de áudio digital (por exemplo, leitor de MP3), uma câmera, um console de jogos ou qualquer outro dispositivo de funcionamento similar. O UE 602 também pode ser referido por aqueles versados na técnica como uma estação móvel, uma estação de assinante, uma unidade móvel,

uma unidade de assinante, uma unidade sem fios, uma unidade remota, um dispositivo móvel, um dispositivo sem fios, um dispositivo de comunicações sem fio, um dispositivo remoto, uma estação de assinante móvel, um terminal de acesso, um terminal móvel, um terminal sem fios, um terminal remoto, um equipamento, um agente de usuário, um cliente móvel, um relógio inteligente, um dispositivo de internet das coisas, um dispositivo conectado portátil, um cliente, ou alguma outra terminologia apropriada.

[00069] O eNB 606 é conectado por uma interface de SI ao EPC 610. O EPC 610 inclui uma Entidade de Gerenciamento de Mobilidade (MME) 612, outras MMEs 614, uma Porta de Serviço (SGW) 616, e uma Porta de Rede de Dados em Pacote (PDN) 618. A MME 612 é o nó de controle que processa a sinalização entre o UE 602 e o EPC 610. Geralmente, a MME 612 fornece gerenciamento de portadora e de conexão. Todos os pacotes de IP de usuário são transferidos através da Porta de Serviço 616, que por sua vez está ligada à porta da PDN 618. A Porta da PDN 618 fornece alocação de endereço de IP do UE, bem como outras funções. A porta da PDN 618 é ligada aos Serviços de IP do Operador 622. Os Serviços de IP da Operadora 622 podem incluir, por exemplo, a Internet, a Intranet, um Subsistema de Multimídia de IP (IMS), e um Serviço de Streaming de PS (PSS).

[00070] Em alguns aspectos da revelação, um sistema ou rede de comunicação sem fio pode incluir todos ou alguns componentes do sistema UMTS 200 e EPS 600 mostrados nas Figuras 2 e 6. Contudo, a presente revelação não é limitada à UMTS e EPS. Por exemplo, o sistema de comunicação sem fio podem ser uma rede 5G. A rede 5G pode ser uma rede de comunicação móvel com capacidades além daquelas dos padrões de 3G e 4G atuais. A FIG. 14 é um exemplo de uma rede 5G de acordo com um aspecto da

revelação. Com referência à FIG. 14, uma rede 5G 1400 pode incluir conexões diferentes ou heterogêneas utilizando diferentes tecnologias de acesso de rádio, incluindo 3G, 4G, 5G, WiFi, Bluetooth, bandas não licenciadas, etc. A rede 5G 1400 pode aproveitar as múltiplas conexões para fornecer conectividade perfeita para um dispositivo 5G 1402 (por exemplo, um UE ou terminal de acesso). A rede 5G 1400 pode incluir, por exemplo, uma rede LTE 1404, uma rede UMTS 1406, um WiFi 1408 e uma rede 5G 1410. Em alguns exemplos, a rede 5G 1410 pode utilizar tecnologia de acesso de rádio abaixo e/ou acima da banda de frequência de 6 GHz (por exemplo, onda milimétrica). Em alguns exemplos, um UE (por exemplo, UE 210 ou UE 602) pode estabelecer múltiplas conexões com uma rede, utilizando o UTRAN 202 e/ou E-UTRAN 604. O UE pode dinamicamente sinalizar sua capacidade do UE para a rede para cada conexão em resposta aos seus recursos alocados às conexões. Em alguns aspectos da revelação, um nó de rede (por exemplo, um eNB, um Nó B, um RNC ou um MME) pode dinamicamente sinalizar a sua capacidade para o UE com base, por exemplo, na sua alocação de recursos para múltiplas conexões com o UE e outros UEs.

[00071] A FIG. 7 é um diagrama de fluxo ilustrando um procedimento de sinalização de informações de capacidade do UE em um Sistema de Pacote Evoluído (EPS), de acordo com aspectos da revelação. Um UE 702 pode trocar mensagens de sinalização com um eNB 704 e/ou um MME 706. O UE 702 pode ser qualquer um dos UEs ilustrados nas Figuras 1 a 3, 5 a 8, 12 e/ou 13 como o UE 602 da Figura 6. O eNB 704 pode ser o mesmo que o eNB 606 da FIG. 6. O MME 706 pode ser o mesmo que o MME 612 da Figura 6. Antes que o UE 702 possa utilizar o EPS para comunicação, ele executa um processo de sincronização. É seguido por um procedimento de acesso aleatório em que a rede, pela primeira vez, sabe que

o UE está tentando acessar e a rede fornece recursos temporários para o UE para comunicação inicial. Uma vez que o procedimento de acesso aleatório é concluído com êxito, o UE pode executar um procedimento de estabelecimento de conexão RRC 708 para configurar as portadoras de rádio de sinal entre o UE e a rede.

[00072] Após o estabelecimento da conexão RRC 708, o UE 702 executa procedimentos de segurança de estrato de autenticação e de não-acesso (NAS) 710 com a rede. Para obter capacidade de UE a partir do UE 702, o eNB 704 pode transmitir uma mensagem de Consulta de Capacidade do UE 712 para o UE 702, instruindo o UE a relatar suas capacidades. Em resposta, o UE 702 pode relatar a sua capacidade através de uma mensagem de Informação de Capacidade do UE 714. Então, o eNB 704 pode denunciar as informações de capacidade do UE para o MME 706 por uma mensagem de Indicação de Informações de Capacidade do UE 716.

[00073] Em uma rede EPS, a MME 706 pode armazenar 718 a informação de capacidade do UE fornecida pelo UE e a MME 706 pode fornecer a informação de capacidade do UE para um eNB de serviço (por exemplo, eNB 704) de um UE conectado para os estabelecimentos de conexão RRC subsequentes quando a informação de capacidade do UE para o UE está disponível na MME 706. No entanto, essa atualização de informações de capacidade do UE não é flexível ou razoavelmente estática em implementações atualmente conhecidas. Por exemplo, a Especificação Técnica do 3GPP 23.401, a sub-cláusula 5.11.2 especifica a "atualização da capacidade de rádio do UE", só é suportada para alterações das capacidades de rádio de GERAN (Rede de acesso por rádio EDGE GSM) no ECM-IDLE (ECM refere-se ao "Gerenciamento de Conexão de EPS" e ECM-IDLE é um estado de ECM). Qualquer alteração nas capacidades de E-UTRAN do

UE faz com que o UE se separe e depois re-anexe ao sistema. No entanto, aspectos da presente revelação fornecem um procedimento de atualização de informação de capacidade dinâmica que pode ser implementado em um UE ou um nó de rede.

[00074] A FIG. 8 é um desenho que ilustra um procedimento de relatório de informações de capacidade do UE durante o estabelecimento da conexão RRC em uma rede UMTS, de acordo com alguns aspectos da revelação. Um UE 802 e uma UTRAN 804 trocam uma mensagem de Solicitação de Conexão RRC 806, uma mensagem de Configuração de Conexão RRC 808 e uma mensagem de Configuração de Conexão RRC Completa 810, para estabelecer uma conexão RRC entre o UE 802 e a UTRAN 804. O UE 802 pode ser o mesmo que o UE 210 da FIG. 2. A UTRAN 804 pode ser a mesma que a UTRAN 202 da Figura 2. Em uma rede UMTS, o UE 802 pode relatar suas informações de capacidade de UE durante o procedimento de estabelecimento de conexão RRC. Além disso, o UE 802 pode relatar suas informações de capacidade de UE em um procedimento de sinalização de informação de capacidade de UE em algumas situações.

[00075] Em uma rede UMTS, um RNC 812 armazena a informação de capacidade de UE quando recebida e o UE 802 pode atualizar a informação de capacidade de UE através de um procedimento de informação de capacidade de UE no modo conectado do RRC. Enquanto no modo RRC conectado, o UE 802 pode utilizar a rede sem fio para comunicação. No entanto, existem algumas limitações no procedimento de atualização de informações de capacidade do UE em implementações atualmente conhecidas. Normalmente, um UE no modo conectado RRC pode indicar mudanças em sua capacidade de UE em certos Elementos de Informação (IEs), como "capacidade DL com configuração HS-DSCH simultânea", "capacidade de canal de

transporte", "capacidade de canal físico", "tipo de dispositivo" e "extensão de classe de potência UE" dentro da "extensão de capacidade de RF". O UE evita solicitar uma atualização de capacidade que tornaria inválida ou inoperante uma configuração de comutação de circuito (CS) existente (por exemplo, veja o documento 3GPP TS 25.331 na sub-cláusula 8.1.6.2, Versão 12, que é aqui incorporado por referência). Em um exemplo, quando um UE é reativado para enviar ou transmitir a sua capacidade de UE 814, o UE pode transmitir uma mensagem de informação de capacidade UE 816 para o RNC 812 através de um Canal de Controle Dedicado (DCCH) uplink (UL). Em resposta, o RNC 812 transmite uma mensagem de confirmação de informações de capacidade do UE 818 como um reconhecimento.

[00076] Os esquemas ou procedimentos de atualização de informação de capacidade de UE acima descritos podem ser implementados em redes 3G/4G típicas. No entanto, nestes esquemas, a informação de capacidade de UE relatada é razoavelmente estática e é atualizada apenas em certas situações limitadas (ou seja, não atualizadas dinamicamente). Por exemplo, em uma rede LTE típica, a informação de capacidade do UE é relatada à rede (por exemplo, E-UTRA, EPS 600, etc.) no momento da conexão da rede e permanece inalterada até, por exemplo, a reconexão, portanto, a informação da capacidade do UE é razoavelmente estática. Em geral, o E-UTRA permite que as informações de capacidade do UE sejam atualizadas somente por meio de procedimentos de separação e re-fixação.

[00077] Em vários aspectos da revelação, um UE pode estabelecer uma ou mais conexões com uma rede ou nós de rede. Por exemplo, a rede pode incluir algumas ou todas as porções do sistema UMTS 200 da Figura 2, EPS 600 da FIG. 6, e outras redes de acesso de rádio adequadas. O UE pode

determinar dinamicamente uma informação de capacidade de UE instantânea (IUCI) do UE em resposta a uma alteração na alocação de recursos de UE para as conexões. A determinação dinâmica de uma IUCI é diferente da atualização estática e inflexível da capacidade do UE dos métodos conhecidos que tipicamente permitem a atualização ou relatório da capacidade de UE somente durante o estabelecimento da conexão ou determinadas situações limitadas. De acordo com vários aspectos da revelação, um UE pode determinar e relatar dinamicamente uma IUCI após o estabelecimento da conexão enquanto uma conexão é mantida em qualquer intervalo de tempo adequado em resposta às mudanças na alocação de recursos no UE. A IUCI pode indicar a capacidade do UE durante um TTI atual ou um certo número de TTIs predeterminados. O UE pode transmitir a IUCI para um nó de rede (por exemplo, Nó B, eNB, RNC e MME) para mitigar o potencial conflito de alocação de recursos entre as conexões, mantendo as conexões. Técnicas semelhantes podem ser aplicadas em um nó de rede (por exemplo, Nó B, eNB, RNC e MME) para determinar dinamicamente uma informação de capacidade de rede instantânea (INCI) que pode ser transmitida para um ou mais UEs.

[00078] As capacidades de UE para diferentes recursos suportados podem ser sinalizadas de forma independente, enquanto na realidade o UE pode compartilhar seus recursos para realizar esses elementos. Em um exemplo, um UE é capaz de suportar três agregações de portadora downlink (DL) (CA) e ainda Coordenação de Interferência Inter-Célula Melhorada (FelCIC), mas o UE pode não ser capaz de suportar ambos os recursos simultaneamente (por exemplo, três DL CA e FelCIC) devido ao conflito de alocação de recursos. Por exemplo, o número de cadeias de RF utilizadas para a sua operação simultânea excede o

número de cadeias de RF disponíveis no UE. Além disso, esquemas de atualização de informações de capacidade de rede ou de UE geralmente conhecidos (por exemplo, atualizações de capacidade de UE em redes UMTS) não consideram recursos ou elementos para suportar outra tecnologia de acesso via rádio. Em um exemplo, um UE pode compartilhar uma cadeia ou circuito de RF para acessar uma rede celular (por exemplo, UMTS/LTE) e uma rede de área local sem fio (rede WLAN ou Wi-Fi) de uma maneira compartilhada no tempo. Em alguns cenários, o UE pode querer mudar temporariamente as capacidades de UE relatadas devido à alocação de recursos diferentes. Em alguns exemplos, o UE pode relatar capacidades de UE atualizadas quando a capacidade de processamento do UE é limitada ou reduzida por várias razões. Por exemplo, o UE pode estar executando determinados aplicativos ricos em recursos que exigem uma quantidade significativa de potência de processamento. Um congestionamento de barramento pode ocorrer devido a uma quantidade significativa de dados sendo transferidos para a exibição do UE. O UE pode experimentar um alarme de alta temperatura devido à alta demanda de processamento sustentada. Em alguns exemplos, quando o UE tem uma bateria fraca, o UE pode reduzir ou desabilitar algumas das suas capacidades (por exemplo, CA e FelCIC). Qualquer um desses exemplos não limitativos pode reduzir temporariamente ou alterar a capacidade do UE.

[00079] Em alguns aspectos da revelação, um UE e/ou um nó de rede podem suportar conectividade múltipla, e a sinalização de informação de capacidade por conexão pode considerar dinamicamente o potencial conflito de recursos entre as conexões. Por exemplo, se o UE declara a mesma informação de capacidade do UE para mais de uma conexão, pode ocorrer conflito de configuração entre as conexões. Em

um exemplo específico, o UE estabeleceu duas conexões RRC com a rede e os relatórios são capazes de três capacidades de agregação de portadoras DL (CA) para cada conexão RRC. No entanto, o UE não pode realmente suportar três CA DL em ambas as conexões RRC porque o UE não possui os recursos para suportar seis CA DL no total simultaneamente. Os aspectos da presente revelação podem mitigar esses conflitos de recursos por meio de relatórios dinâmicos por conexão que podem ser suportados pelos recursos disponíveis.

[00080] Em alguns aspectos da presente revelação, um UE pode sinalizar ou relatar informação de capacidade de UE instantânea (IUCI) de várias maneiras. Por exemplo, o UE pode relatar a sua IUCI através de mensagens de sinalização PHY, PDUs MAC, RLC e/ou mensagens de controle de uplink de RRC. Quando um nó de rede recebe a IUCI, o nó de rede pode levar em conta a capacidade instantânea de UE em sua função de gerenciamento de recursos de rádio (RRM)/de programador para configurar uma ou mais conexões entre o UE e a rede para evitar conflitos de alocação de recursos. A informação de capacidade de UE instantânea refere-se à capacidade atual ou atualizada do UE durante um período de tempo predeterminado ou no tempo de relatório. Portanto, a IUCI é diferente da informação de capacidade de UE estática que não é atualizada em resposta às mudanças de recursos de UE. Em alguns aspectos da revelação, a IUCI pode indicar a capacidade atual do UE para um determinado intervalo de tempo de transmissão (TTI) ou TTIs (por exemplo, um TTI atual ou um TTI seguinte) e a IUCI para a mesma conexão pode ser diferente em diferentes TTI enquanto a conexão é mantida.

[00081] A FIG. 9 é um fluxograma ilustrando um método de sinalização 900 de informações de capacidade do

UE (IUCI), de acordo com alguns aspectos da revelação. O método de sinalização de IUCI 900 pode ser realizado usando qualquer um dos UEs ilustrados nas Figuras 1 a 3, 5 a 8, 12 e/ou 13, ou qualquer dispositivo adequado. Em um exemplo específico, o método 900 pode ser realizado pelo UE 1202 da Figura 12. No bloco 902, o UE 1202 estabelece uma ou mais conexões com uma rede. Por exemplo, o UE 1202 pode estabelecer conexões com um ou mais nós de rede 1204, 1206 e 1208. Em alguns exemplos, esses nós de rede podem ser um Nó B, um eNB, um RNC ou um MME como ilustrado em qualquer das Figuras 1 a 3 e 5 a 8. Em alguns exemplos, um ou mais dos nós de rede podem ser um ponto de acesso Wi-Fi, um dispositivo Bluetooth e/ou um nó de rede de próxima geração (por exemplo, um nó de rede 5G 3GPP).

[00082] O UE 1202 pode estabelecer as conexões com os nós de rede de acordo com quaisquer procedimentos adequados como os procedimentos de estabelecimento de conexão de RRC mostrados nas Figuras 7 e 8, e outros procedimentos de estabelecimento de conexão geralmente conhecidos. Em um exemplo específico, o nó de rede 1204 pode ser um nó de rede UMTS/LTE, o nó de rede 1206 pode ser um nó de rede de próxima geração (por exemplo, 5G) e o nó de rede 1208 pode ser um ponto de acesso sem fios da área local (por exemplo, ponto de acesso Wi-Fi).

[00083] No bloco 904, o UE aloca, em uma primeira alocação de recursos, um ou mais recursos para uma ou mais conexões. Os exemplos não limitantes destes recursos 142 são canais de comunicação, portadoras, canais físicos, canais lógicos, potência de processamento, processamento em banda base, processadores, recursos de radiofrequência, blocos de recursos, potência de transmissão de rádio e espaço de memória para armazenamento em buffer.

[00084] No bloco 906, o UE determina dinamicamente uma informação de capacidade de UE instantânea (IUCI) do UE em resposta a uma mudança da primeira alocação de recursos para uma segunda alocação de recursos. A FIG. 15 é um fluxograma que ilustra um método de atualização de informações de capacidade dinâmico 1500 de acordo com um aspecto da revelação. O UE pode utilizar este método de atualização de informações de capacidade dinâmicas 1500 no bloco 906 para determinar dinamicamente a IUCI. Com referência à FIG. 15, no bloco 1502, o UE determina qualquer alteração da sua alocação de recursos (por exemplo, mudança da primeira alocação de recursos para a segunda alocação de recursos). Se houver uma alteração da alocação de recursos, no bloco 1504, o UE pode determinar e atualizar suas informações de capacidade instantânea (por exemplo, IUCI). A informação de capacidade instantânea atualizada pode mitigar possíveis conflitos de alocação de recursos entre as conexões enquanto mantém pelo menos uma das conexões. O UE pode executar o método de atualização de informações de capacidade dinâmica 1500 enquanto mantém (ou seja, não desconectando ou interrompendo) uma ou mais das suas conexões em andamento com a rede.

[00085] A alocação dos recursos pode mudar devido a quaisquer mudanças nas conexões em operação ou nas razões internas do UE. Em alguns exemplos, quando uma conexão utiliza mais recursos, menos recursos estarão disponíveis para as outras conexões, e vice-versa. Em alguns exemplos, quando um aplicativo do UE está consumindo mais recursos (por exemplo, potência de processamento e memória), menos recursos estarão disponíveis para as conexões. Em alguns exemplos, quando a bateria do UE está abaixo de um determinado limiar, o UE pode fornecer menos recursos para as conexões para conservar a energia da

bateria. A IUCI pode indicar a capacidade do UE durante um período de tempo predeterminado. Em alguns exemplos, a IUCI pode indicar uma capacidade de transmissão de UE sugerida, uma alocação de largura de banda, um modo de duplexação, se o UE aplica cancelamento de interferência ou não, disponibilidade de medição entre frequências e/ou inter-RAT, e assim por diante em um período de tempo predeterminado ou TTI(s). O UE pode determinar IUCIs diferentes (por exemplo, IUCI1, IUCI2, IUCI3 na FIG. 12) para diferentes conexões. A IUCI pode ser diferente em diferentes TTIs enquanto a conexão é mantida. A capacidade de transmissão do UE pode designar uma capacidade de transmissão que pode ser atingida pelo UE. A largura de banda de alocação pode indicar a largura de banda dos recursos atribuídos e utilizados pelo UE. O modo de duplexação pode indicar FDD ou TDD, com ou sem operação de meia duplexação. As disponibilidades de medição entre frequências e/ou inter-RAT podem indicar as disponibilidades de recursos de UE para executar medições entre frequências e/ou inter-RAT com ou sem interrupção em pelo menos uma das conexões em andamento.

[00086] Em um exemplo específico, a IUCI pode indicar: "para o TTI atual, o UE pode suportar 5Gbps (gigabit por segundo), 100 MHz BW (largura de banda) apenas DL". Em outro exemplo, a IUCI pode indicar combinações de características suportáveis em um TTI. Em um determinado TTI, por exemplo, o UE pode suportar apenas uma operação de uma única portadora e/ou não pode realizar medições entre frequências/inter-RAT. Em outros exemplos, o UE pode realizar medições entre frequências/inter-RAT durante um determinado período de tempo ou TTI e, portanto, o UE não espera que a rede programe qualquer transmissão de dados durante o período de tempo. A IUCI pode indicar um estado

de cancelamento de interferência para que o programador de rede possa realizar uma adaptação de link de circuito externo consequentemente. Em um exemplo, a IUCI pode indicar se o UE suporta o cancelamento da interferência em um determinado TTI. Em um exemplo, a IUCI pode indicar um determinado período de tempo (por exemplo, um período de tempo válido ou predeterminado) e a rede (por exemplo, um nó de rede) considera essa IUCI apenas para o período de tempo indicado. Ou seja, essa IUCI só é considerada pelo nó da rede receptora durante o período de tempo válido indicado. A IUCI pode ser determinada ou relatada por TTI ou um número adequado de TTIs enquanto a conexão é mantida. Essa determinação dinâmica da IUCI pode mitigar ou evitar possíveis conflitos de alocação de recursos entre as conexões.

[00087] A IUCI não é limitada aos exemplos descritos acima. A IUCI pode indicar qualquer informação de capacidade adequada do dispositivo que pode ser utilizada pela rede para configurar, manter ou atualizar a(s) conexão(ões) entre o UE e o nó da rede. Ao contrário das implementações de atualização de informações de capacidade de UE estáticas e inflexíveis geralmente conhecidas, a IUCI atualizada dinamicamente da presente revelação indica capacidade atualizada ou atual de um UE para suportar uma ou mais conexões, evitando ou reduzindo os conflitos de recursos. A IUCI da presente revelação pode ser determinada dinamicamente em resposta a uma mudança na alocação de recursos de UE. Portanto, a determinação e geração de relatórios da IUCI é dinâmica (não estática) e flexível. Em alguns aspectos da revelação, o UE pode atualizar sua IUCI sempre que houver uma mudança em sua alocação de recursos e informá-la para a rede em qualquer momento adequado após o estabelecimento da conexão. Portanto, em diferentes TTIs de

uma conexão estabelecida, a IUCI pode ser diferente ou atualizada.

[00088] No bloco 908, o UE transmite a IUCI para a rede para mitigar possíveis conflitos de alocação de recursos de UE entre as conexões enquanto mantém pelo menos uma das conexões. Em alguns aspectos da revelação, o UE pode transmitir a IUCI como um ou mais sinais PHY, PDUs de controle de acesso ao meio (MAC), PDUs de controle de link de rádio (RLC), PDU de PDCP e/ou mensagens de controle de recursos de rádio (RRC). Em alguns exemplos, a IUCI pode ser transmitida através de sinalização de controle (por exemplo, CQI ou outros sinais de controle de canal físico, um elemento de controle MAC (CE), uma PDU de status RLC e uma PDU de status PDCP). Em alguns exemplos, a IUCI pode ser transmitida através de pacotes de usuários (por exemplo, sinalização em banda em uma PDU de dados RLC, PDU de dados PDCP e/ou PDU MAC).

[00089] Em alguns aspectos da revelação, o UE pode utilizar a sinalização de controle de uplink PHY para transportar a sua IUCI para a rede. Em um exemplo específico, o UE pode usar determinados valores de indicador de qualidade de canal (CQI) (por exemplo, um valor CQI predeterminado) para relatar a IUCI. Por exemplo, os valores de CQI reservados podem ser usados para indicar determinada capacidade ou perfil de UE, como "UE aplica cancelamento de interferência", "UE não decodificará o próximo PDCCH", e assim por diante. Em alguns exemplos, a nova sinalização de controle PHY pode ser definida para transmitir a IUCI.

[00090] Em alguns aspectos da revelação, o UE pode utilizar os elementos de controle de MAC para transportar a IUCI. Por exemplo, em uma rede LTE, algumas estruturas MAC que carregam informações de controle são

chamadas de elemento de controle MAC (CE MAC). Existem vários CEs MAC no MAC DL e também vários CEs MAC no MAC uplink. Esta estrutura CE MAC pode ser implementada com um string de bit predeterminado no campo LCID (ID de canal lógico) do cabeçalho MAC. Por exemplo, um CE MAC predeterminado pode ser definido para relatar a IUCI. O CE MAC pode incluir um valor de LCID especial ou predeterminado mais um campo de informação de IUCI. Em um exemplo específico, se a condição $LCID = IUCI$ for satisfeita, a rede decodifica o campo de informação IUCI correspondente como a informação IUCI transmitida. Em alguns aspectos da revelação, a nova sinalização de controle MAC pode ser definida para sinalizar a IUCI.

[00091] Em alguns aspectos da revelação, podem ser utilizados diferentes métodos de sinalização para relatar a IUCI da mesma conexão. Por exemplo, a sinalização PHY pode ser utilizada para indicar a IUCI aplicável por um período de tempo mais curto (por exemplo, um TTI) e as PDUs MAC podem ser usadas para um relatório de IUCI de longo prazo (por exemplo, múltiplos TTIs).

[00092] Em alguns aspectos da revelação, o UE pode utilizar PDUs de controle de RLC para transportar a IUCI. Em um exemplo, uma PDU de status de RLC predeterminada pode ser definida para sinalizar a IUCI. Em alguns exemplos, a IUCI pode indicar a capacidade de transmissão sugerida do lado do receptor e a quantidade de dados transmissíveis. Em alguns aspectos da revelação, o UE pode utilizar um PDU de controle de PDCP e/ou um PDU de status PDCP para transportar a IUCI. Em uma rede LTE, a camada de protocolo PDCP existe no UE e no eNB. Mais informações sobre PDCP podem ser encontradas na Versão 12 do documento TS 36.323 do 3 GPP, que é incorporado aqui por referência.

[00093] Em alguns aspectos da revelação, o UE pode utilizar mensagens de RRC para transportar a IUCI. Por exemplo, o UE pode transmitir uma mensagem de RRCConnectionReestablishmentRequest para transportar sua IUCI. A mensagem RRCConnectionReestablishmentRequest pode indicar a configuração(ões) que não é/são atualmente suportadas pelo UE. Por exemplo, a IUCI pode indicar que o UE pode ou não suportar a CA DL em um determinado TTI. Em alguns aspectos da revelação, a nova sinalização de RRC pode ser definida para sinalizar a IUCI.

[00094] Em alguns aspectos da revelação, um nó de rede pode sinalizar informações de capacidade de rede instantânea (INCI) para um UE usando técnicas semelhantes às descritas acima para relatar a IUCI. A FIG. 13 é um desenho ilustrando um nó de rede 1302 em comunicação com um número de UEs de acordo com um aspecto da revelação. O nó de rede 1302 pode ser um Nó B, um eNB, um RNC ou uma MME como ilustrado em qualquer das Figuras 1 a 3 e 5 a 8. Em alguns exemplos, o nó de rede 1302 pode relatar a sua INCI através de uma ou mais das sinalizações de controle de downlink PHY, MAC, RLC e PDCP semelhantes às descritas acima. Por exemplo, o nó de rede 1302 pode transmitir uma primeira informação de capacidade de rede instantânea (INCI1) para o UE 1304, uma segunda informação de capacidade de rede instantânea (INCI2) para o UE 1306 e uma terceira informação de capacidade de rede instantânea (INCI3) para o UE 1308 e assim por diante. As informações de capacidade INCI1, INCI2 e INCI3 podem ser iguais ou diferentes. Cada INCI pode ser diferente em diferentes períodos de tempo (por exemplo, TTIs) para a mesma conexão devido à alteração da alocação de recursos no nó da rede.

[00095] A FIG. 10 é um fluxograma ilustrando um método de sinalização de informações de capacidade do rede

instantâneas 1000 de acordo com aspectos da revelação. O método 1000 pode ser realizado por qualquer um dos nós de rede ilustrados nas FIGs. 1 a 3, 5 a 8, 12 e/ou 13, ou quaisquer dispositivos ou pontos de acesso. No bloco 1002, o nó de rede estabelece uma ou mais conexões com um ou mais UEs. Em alguns exemplos, o UE pode ser qualquer um dos UEs ilustrados nas Figuras 1, -3, 5, -8, 12, e/ou 13. O nó de rede pode estabelecer as conexões de acordo com os procedimentos de estabelecimento de conexão RRC mostrados nas Figuras 7 e 8, ou qualquer procedimento adequado.

[00096] No bloco 1004, o nó de rede aloca, em uma primeira alocação de recursos, um ou mais recursos para as conexões. Os exemplos não limitantes dos recursos incluem canais de comunicação, portadoras, canais físicos, canais lógicos, potência de processamento, processamento em banda base, processadores, recursos de radiofrequência, blocos de recursos, potência de transmissão de rádio e espaço de memória para armazenamento em buffer. No bloco 1006, o nó de rede determina dinamicamente uma informação de capacidade de rede instantânea (INCI) do nó de rede em resposta a uma mudança da primeira alocação de recursos para uma segunda alocação de recursos. Em um exemplo, a rede pode utilizar o método de atualização de informações de capacidade dinâmica 1500 da Figura 15 para determinar a INCI. A INCI (por exemplo, INCI1, INCI2 ou INCI3 da Figura 13 indica a capacidade do nó de rede durante um período de tempo predeterminado. O período de tempo predeterminado pode ser um TTI atual, TTI(s) predeterminado(s), ou qualquer intervalo de tempo apropriado correspondente à INCI. Em alguns exemplos não limitativos, a INCI pode indicar uma capacidade de transmissão sugerida, uma largura de banda de alocação, um modo duplex e assim por diante em um período de tempo predeterminado ou TTI(s). Em outro

exemplo, a INCI indica combinações ou perfil de recursos suportados em um determinado TTI ou intervalo de tempo. Em alguns exemplos, as INCIs podem ser diferentes para diferentes conexões no mesmo TTI. Em alguns exemplos, a INCI pode ser diferente para a mesma conexão em diferentes TTIs.

[00097] A INCI não está limitada aos exemplos acima descritos, a INCI pode indicar qualquer capacidade de rede adequada que é suportada pelo nó de rede para manter uma conexão com um UE. A determinação e o relatório da INCI são dinâmicos (não estáticos) e flexíveis em resposta à alteração da alocação de recursos no nó da rede. Em alguns aspectos da revelação, o nó de rede pode atualizar ou alterar sua INCI sempre que houver uma mudança em sua alocação de recursos e transmití-la para o UE em qualquer momento adequado enquanto mantém a conexão. Em alguns exemplos, a INCI relatada pode ser diferente ou alterada para diferentes TTIs da mesma conexão. No bloco 1008, o nó de rede transmite a INCI para o UE para mitigar possíveis conflitos de alocação de recursos entre as conexões enquanto mantém pelo menos uma das conexões. Em alguns aspectos da revelação, o nó da rede pode transmitir a sua INCI através de um ou mais dos sinais PHY, PDUs MAC, PDUs RLC e/ou PDUs PDCP, ou quaisquer métodos adequados.

[00098] Em alguns aspectos da revelação, o nó de rede pode transmitir a INCI como um ou mais sinais de controle downlink PHY. Em alguns exemplos, a nova sinalização de controle PHY pode ser definida para transmitir a INCI.

[00099] Em alguns exemplos, a atualização de capacidade de rede instantânea usando sinalização MAC ou RLC permite que o nó de rede forneça controle de fluxo por um longo prazo (por exemplo, mais de um TTI). Por exemplo,

o nó de rede pode usar a sinalização RLC na banda para indicar menos capacidade de transmissão e, em resposta, o UE mantém a taxa de transferência indicada até que outra sinalização RLC na banda limpe a limitação da capacidade de transmissão. Esta solução pode simplificar a implementação do programador do nó de rede.

[000100] A FIG. 11 é desenho que ilustra esquematicamente uma pluralidade de pacotes de dados 1100 incluindo as informações de capacidade instantâneas, de acordo com alguns aspectos da presente revelação. Os pacotes de dados 1100 podem ser usados para transmitir a IUCI ou a INCI como descrito acima. Os pacotes de dados 1100 podem ser PDUs MAC, PDUs RLC e/ou PDUs PDCP. Cada um dos pacotes de dados 1100 (por exemplo, dados 1, dados 2, dados n) pode incluir uma ou mais informações de capacidade 1102 (por exemplo, CI 1, CI 2, CI 3, CI 4, ... CI n). A informação de capacidade 1102 pode ser uma IUCI ou uma INCI. Em um exemplo específico, uma ou mais das informações de capacidade 1102 podem ser usadas para indicar, por exemplo, a capacidade de transmissão, largura de banda de alocação, modo de duplexação, status de disponibilidade de medição, status de cancelamento de interferência e/ou período de tempo válido. Em outros aspectos da revelação, os pacotes de dados 1100 podem ter outros formatos adequados. Em alguns exemplos, diferentes pacotes de dados 1100 podem incluir informações de capacidade diferentes 1102. Em alguns exemplos, alguns pacotes de dados 1100 podem incluir informações de capacidade diferentes 1102.

[000101] Em um aspecto da revelação, um UE pode utilizar a informação de capacidade 1102 para transmitir uma IUCI com uma duração de tempo aplicável ou um período de tempo válido (por exemplo, N TTIs seguintes; N é um

número inteiro positivo diferente de zero) de modo que o nó de rede possa levar isso em consideração ao considerar a IUCI recebida para a duração do tempo sinalizado. Em um aspecto da revelação, um nó de rede pode utilizar a informação de capacidade 1102 para transmitir uma INCI com uma duração de tempo aplicável ou um período de tempo válido (por exemplo, N TTIs seguintes; N é um número inteiro positivo diferente de zero) de modo que o UE possa levar isso em consideração ao considerar a INCI recebida para a duração do tempo sinalizado.

[000102] Vários aspectos de um sistema de telecomunicações foram apresentados com referência a um sistema W-CDMA/LTE. Como os versados na técnica compreenderão prontamente, vários aspectos descritos ao longo desta descrição podem ser ampliados para outros sistemas de telecomunicações, arquiteturas de rede e padrões de comunicação.

[000103] A título de exemplo, vários aspectos podem ser ampliados para outros sistemas UMTS, como TD-SCDMA e TD-CDMA. Vários aspectos também podem ser estendidos para sistemas que empregam a Evolução a Longo Prazo (LTE) (em FDD, TDD, ou ambos os modos), LTE-Avançada (LTE-A) (em FDD, TDD, ou ambos os modos), CDMA2000, Evolução de Dados Otimizada (EV-DO), Banda Larga Ultra Móvel (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Ultra Banda Larga (UWB), Bluetooth, e/ou outros sistemas adequados. O padrão de telecomunicação padrão, arquitetura de rede e/ou o padrão de comunicação empregados dependerão da aplicação específica e as limitações gerais de projeto impostas ao sistema.

[000104] Dentro da presente revelação, a palavra "exemplar" é usada para significar "servindo como um exemplo, caso, ou ilustração". Qualquer implementação ou

aspecto descrito aqui como "exemplar" não deve ser necessariamente interpretado como preferido ou vantajoso em relação a outros aspectos da revelação. Da mesma forma, o termo "aspectos" não exige que todos os aspectos da invenção incluam o recurso, vantagem ou modo de operação discutido. O termo "acoplado" é aqui utilizado para se referir ao acoplamento direto ou indireto entre dois objetos. Por exemplo, se o objeto A toca fisicamente o objeto B, e o objeto B toca o objeto C, então os objetos A e C podem ainda ser considerados acoplados um ao outro mesmo que não diretamente toquem fisicamente um ao outro. Por exemplo, uma primeira matriz pode ser acoplada a uma segunda matriz em um pacote mesmo que a primeira matriz nunca esteja diretamente fisicamente em contato com a segunda matriz. Os termos "circuito" e "conjunto de circuito" são amplamente utilizados, e destinam-se a incluir ambas as implementações de dispositivos elétricos e condutores que, quando conectados e configurados, permitem o desempenho das funções descritas na presente revelação, sem limitações quanto ao tipo de circuitos eletrônicos, bem como implementações de software de informação e instruções que, quando executadas por um processador, permitem o desempenho das funções descritas na presente descrição.

[000105] Um ou mais dos componentes, etapas, características e/ou funções ilustradas nas FIGs. 1 a 15 podem ser rearranjados e/ou combinados em um único componente, etapa, recurso ou função ou incorporados em vários componentes, etapas ou funções. Elementos, componentes, etapas e/ou funções adicionais também podem ser adicionados sem se afastar dos recursos inovadores revelados aqui. O equipamento, dispositivos e/ou componentes ilustrados nas FIGs. 1 a 15 podem ser configurados para realizar um ou mais dos métodos,

características ou etapas descritas aqui. Os algoritmos inovadores aqui descritos também podem ser eficazmente implementados em software e/ou incorporados em hardware.

[000106] Deve ser compreendido que a ordem específica ou hierarquia das etapas nos métodos descritos é uma ilustração de processos exemplares. Com base nas preferências de design, entende-se que a ordem ou hierarquia das etapas nos métodos específicos podem ser alteradas. As reivindicações do método que acompanham apresentam elementos das várias etapas em uma ordem de amostra, e não se destinam a limitar-se à ordem ou hierarquia específica apresentada a menos que especificamente citado o contrário aqui.

[000107] A descrição anterior é fornecida para permitir a qualquer pessoa versada na técnica praticar os vários aspectos aqui descritos. Várias modificações a estes aspectos serão prontamente evidentes para os versados na técnica, e os princípios genéricos aqui definidos podem ser aplicados a outros aspectos. Assim, as reivindicações não se destinam a ser limitadas aos aspectos aqui mostrados, mas devem ser de acordo com o escopo completo coerente com linguagem das reivindicações, sendo que referência a um elemento no singular não pretende significar "um e apenas um" a menos que especificamente assim declarado, mas ao invés disso "um ou mais". A menos que especificamente indicado o contrário, o termo "alguns" refere-se a um ou mais. Uma frase referindo-se a "pelo menos um de uma lista de itens refere-se a qualquer combinação desses itens, incluindo membros individuais. Como um exemplo, "pelo menos um de: a, b, ou c" destina-se a cobrir: a; b; c; a e b; a e c; b e c; e a, b e c. Todos os equivalentes estruturais e funcionais aos elementos dos vários aspectos descritos ao longo desta divulgação, que são conhecidos ou mais tarde

serão conhecidos pelos versados na técnica são aqui expressamente incorporados por referência e destinam-se a ser englobados pelas reivindicações. Além disso, nada aqui divulgado destina-se a ser dedicado ao público independentemente de se essa revelação é expressamente recitada nas reivindicações. Nenhum elemento, de acordo com a reivindicação deve ser interpretado de acordo com as disposições do 35 USC § 112, sexto parágrafo, a menos que o elemento seja expressamente recitado usando a frase "meios para", ou, no caso de uma reivindicação de método, o elemento é recitado usando a frase "etapa para".

REIVINDICAÇÕES

1. Método de comunicação sem fio operável em um equipamento de usuário (UE), compreendendo:

estabelecer (902), no UE, uma ou mais conexões com uma rede;

alocar (904), em uma primeira alocação de recursos, um ou mais recursos do UE para as uma ou mais conexões;

determinar dinamicamente (906) uma informação de capacidade de UE instantânea (IUCI) do UE em resposta a uma mudança da primeira alocação de recursos para uma segunda alocação de recursos; e

transmitir (908) a IUCI para a rede para mitigar potencial conflito de alocação de recurso entre as uma ou mais conexões enquanto mantém pelo menos uma das conexões,

o método caracterizado pelo fato de que transmitir (908) a IUCI compreende transmitir a IUCI como sinais PHY por um primeiro período de tempo e unidade de dados de protocolo (PDU) de controle de acesso ao meio (MAC) para um segundo período de tempo;

o primeiro período de tempo é mais curto do que o segundo período de tempo; e

a IUCI é indicativa da capacidade do UE durante um período de tempo predeterminado.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que transmitir (908) a IUCI compreende pelo menos um dentre:

transmitir a IUCI como um ou mais sinais PHY;

transmitir a IUCI como uma ou mais unidades de dados de protocolo (PDUs) de controle de acesso ao meio (MAC);

transmitir a IUCI como uma ou mais PDUs de controle de link de rádio (RLC);

transmitindo a IUCI como uma ou mais PDUs de protocolo de convergência de dados em pacotes (PDCP); ou

transmitir a IUCI como uma ou mais mensagens de controle de recursos de rádio (RRC).

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a IUCI compreende um valor de indicador de qualidade de canal (CQI) configurado para indicar a capacidade do UE correspondente as uma ou mais conexões.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a IUCI compreende um elemento de controle de MAC configurado para indicar a capacidade do UE correspondente para as uma ou mais conexões.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a determinação dinâmica (906) da IUCI compreende:

determinar, enquanto mantém pelo menos uma das conexões, uma primeira IUCI em um primeiro intervalo de tempo de transmissão (TTI) e uma segunda IUCI em um segundo TTI,

em que a primeira IUCI é diferente da segunda IUCI, correspondente a uma alteração na alocação dos um ou mais recursos.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a IUCI compreende pelo menos uma dentre capacidade de transmissão, largura de banda de alocação, modo de duplexação, status de disponibilidade de medição ou status de cancelamento de interferência.

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a IUCI é configurada para

indicar um período de tempo válido em que a IUCI é considerada pela rede.

8. Método de comunicação sem fio operável em um nó de rede, compreendendo:

estabelecer (1002), no nó da rede, uma ou mais conexões com um equipamento de usuário (UEs);

alocar (1004), em uma primeira alocação de recursos, um ou mais recursos do nó de rede para as uma ou mais conexões;

determinar dinamicamente (1006) uma informação de capacidade de rede instantânea (INCI) do nó de rede em resposta a uma mudança da primeira alocação de recursos para uma segunda alocação de recursos; e

transmitir (1008) a INCI para o UE para mitigar potencial conflito de alocação de recurso entre as uma ou mais conexões enquanto mantém pelo menos uma das conexões,

o método caracterizado pelo fato de que a transmissão (1008) da INCI compreende transmitir a INCI como sinais PHY por um primeiro período de tempo e unidade de dados de protocolo (PDU) de controle de acesso ao meio (MAC) por um segundo período de tempo;

o primeiro período de tempo é mais curto do que o segundo período de tempo; e

a INCI é indicativa da capacidade do nó de rede durante um período de tempo predeterminado.

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que transmitir (1008) a INCI compreende pelo menos um dentre:

transmitir a INCI como um ou mais sinais PHY;

transmitir a INCI como uma ou mais unidades de dados de protocolo (PDUs) de controle de acesso ao meio (MAC);

transmitir a INCI como uma ou mais PDUs de controle de link de rádio (RLC); ou

transmitir a INCI como uma ou mais PDUs de protocolo de convergência de dados por pacotes (PDCP),

em que a INCI compreende pelo menos uma dentre capacidade de transmissão, largura de banda de alocação, modo de duplexação, status de disponibilidade de medição ou status de cancelamento de interferência.

10. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 8, caracterizado pelo fato de que os um ou mais recursos compreendem pelo menos um dentre canais de comunicação, potência de processamento, recursos de radiofrequência ou recursos de memória.

11. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 8, caracterizado pelo fato de que as uma ou mais conexões compreendem uma pluralidade de conexões de Controle de Recursos de Rádio (RRC).

12. Método, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que a determinação (1006) da INCI compreende:

determinar, enquanto mantém pelo menos uma das conexões, uma primeira INCI em um primeiro intervalo de tempo de transmissão (TTI) e uma segunda INCI em um segundo TTI,

em que a primeira INCI é diferente da segunda INCI, correspondente à alteração na alocação de um ou mais recursos.

13. Equipamento de usuário (UE), compreendendo:

uma interface de comunicação configurada para estabelecer (902) uma ou mais conexões com uma rede;

uma memória (105) compreendendo software; e

pelo menos um processador (104) acoplado operacionalmente à interface de comunicação e à memória (105), em que o pelo menos um processador (104), quando configurado pelo software, compreende:

um bloco de controle de recurso (120) configurado para alocar (904), em uma primeira alocação de recursos, um ou mais recursos do UE para as uma ou mais conexões;

um bloco de determinação de capacidade (122) configurado para determinar dinamicamente (906) uma informação de capacidade de UE instantânea (IUCI) do UE em resposta a uma mudança da primeira alocação de recursos para uma segunda alocação de recursos; e

um bloco de atualização de capacidade (124) configurado para transmitir (908) a IUCI para a rede para mitigar potencial conflito de alocação de recurso entre as uma ou mais conexões enquanto mantém pelo menos uma das conexões,

o equipamento de usuário caracterizado pelo fato de que o bloco de atualização de capacidade (124) é configurado para transmitir a IUCI como sinais PHY por um primeiro período de tempo e unidade de dados de protocolo (PDU) de controle de acesso ao meio (MAC) por um segundo período de tempo;

o primeiro período de tempo é mais curto do que o segundo período de tempo; e

a INCI é indicativa da capacidade do nó de rede durante um período de tempo predeterminado.

14. Nó de rede, compreendendo:

uma interface de comunicação configurada para estabelecer uma ou mais conexões com um equipamento de usuário (UE);

uma memória (105) compreendendo software; e
pelo menos um processador (104) acoplado
operacionalmente à interface de comunicação e à memória (105),
em que pelo menos um processador (104), quando
configurado pelo software, compreende:

um bloco de controle de recurso (120)
configurado para alocar, em uma primeira alocação de recursos,
um ou mais recursos do nó de rede para as uma ou mais conexões;

um bloco de determinação de capacidade (122)
configurado para determinar dinamicamente uma informação de
capacidade de rede instantânea (INCI) do nó de rede em resposta
a uma mudança da primeira alocação de recursos para uma segunda
alocação de recursos; e

um bloco de atualização de capacidade (124)
configurado para transmitir a INCI para o UE para mitigar
potencial conflito de alocação de recurso entre as uma ou mais
conexões enquanto mantém pelo menos uma das conexões,

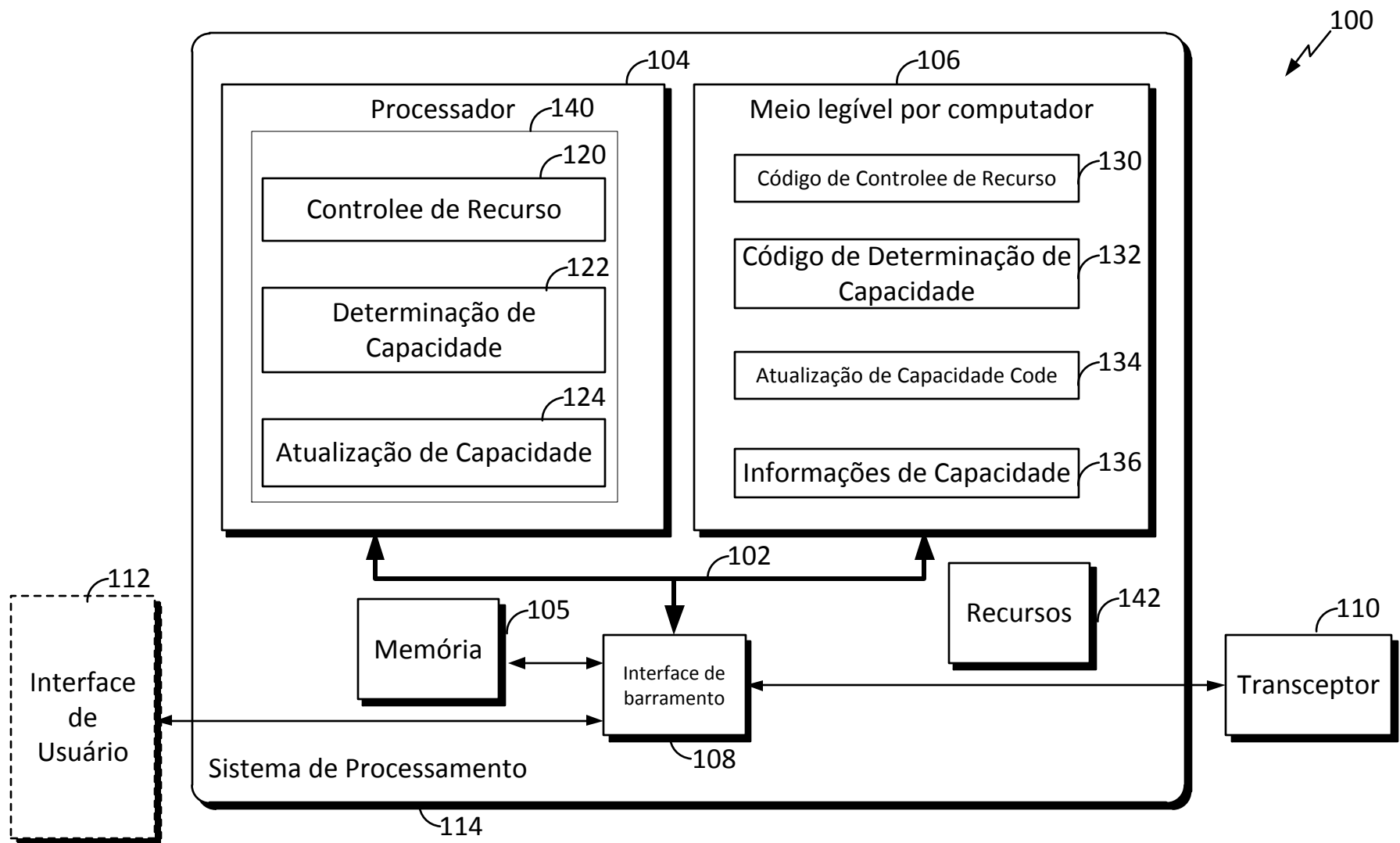
o nó de rede caracterizado pelo fato de que o bloco
de atualização de capacidade (124) é configurado para
transmitir a INCI como sinais PHY por um primeiro período de
tempo e unidade de dados de protocolo (PDU) de controle de
acesso ao meio (MAC) por um segundo período de tempo;

o primeiro período de tempo é mais curto do que o
segundo período de tempo; e

a INCI é indicativa da capacidade do nó de rede
durante um período de tempo predeterminado.

15. Memória legível por computador caracterizada pelo
fato de que compreende instruções armazenadas na mesma, as
instruções sendo executáveis por um computador para realizar

as etapas de método conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 12.



1 / 15

FIG. 1

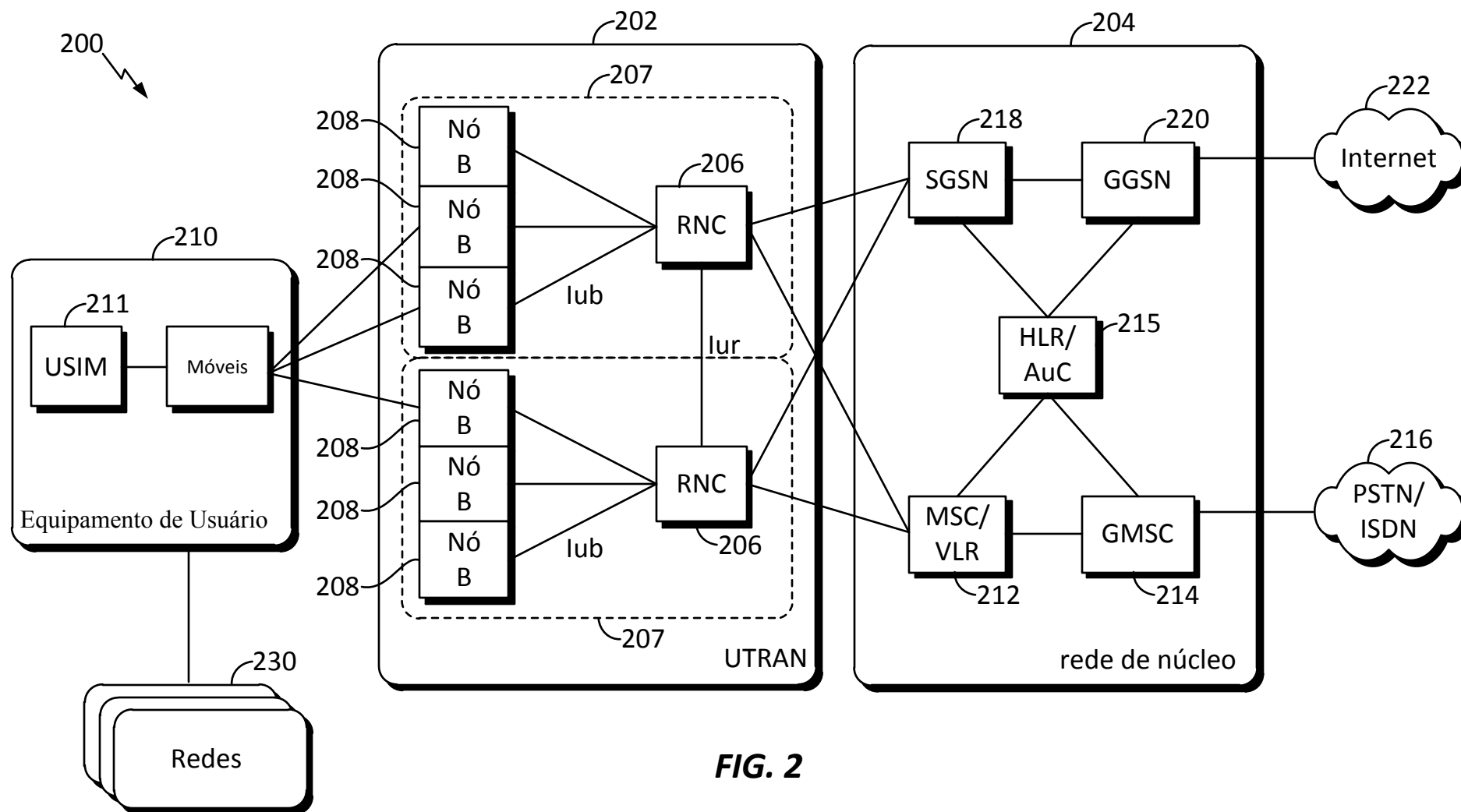


FIG. 2

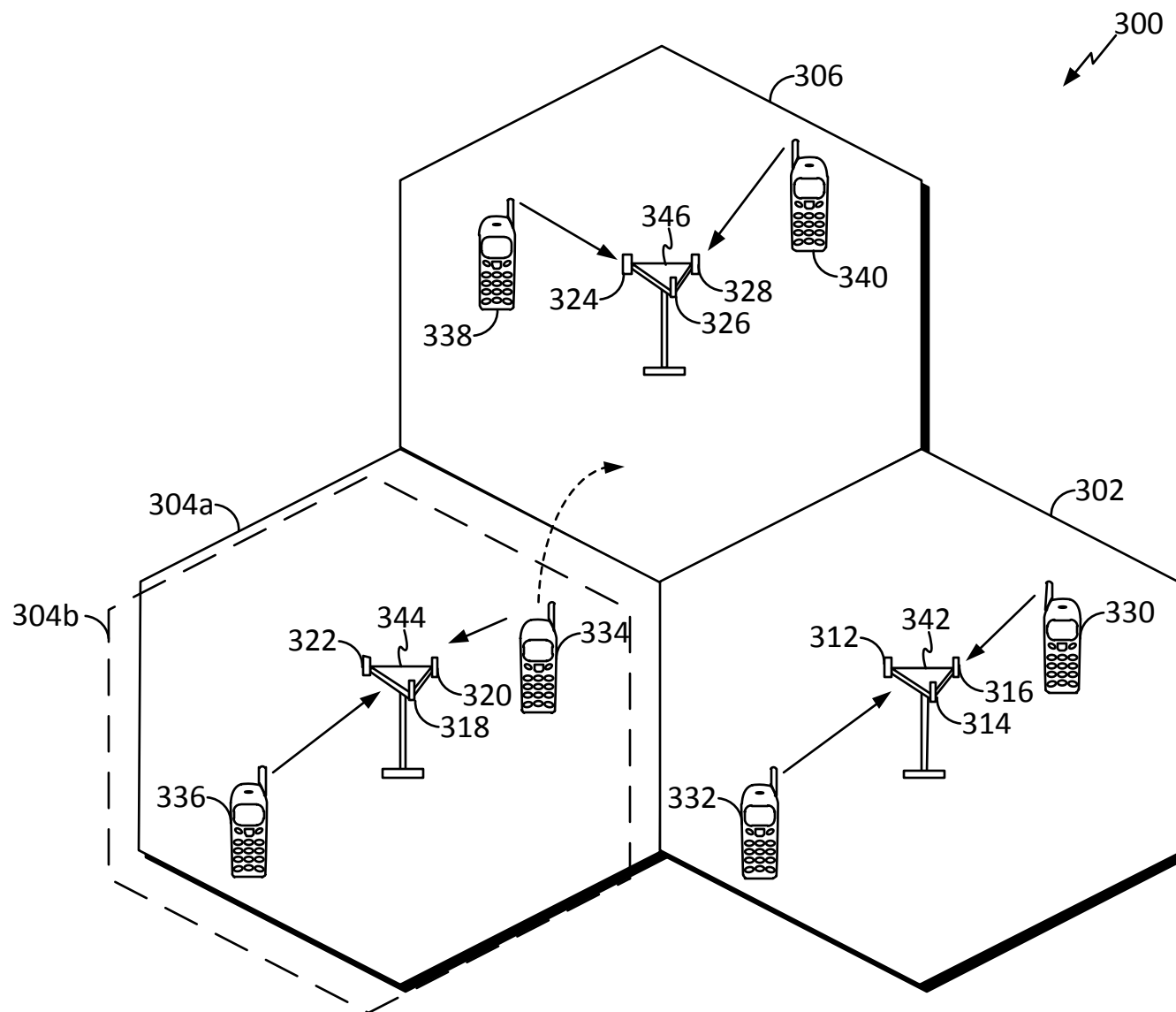


FIG. 3

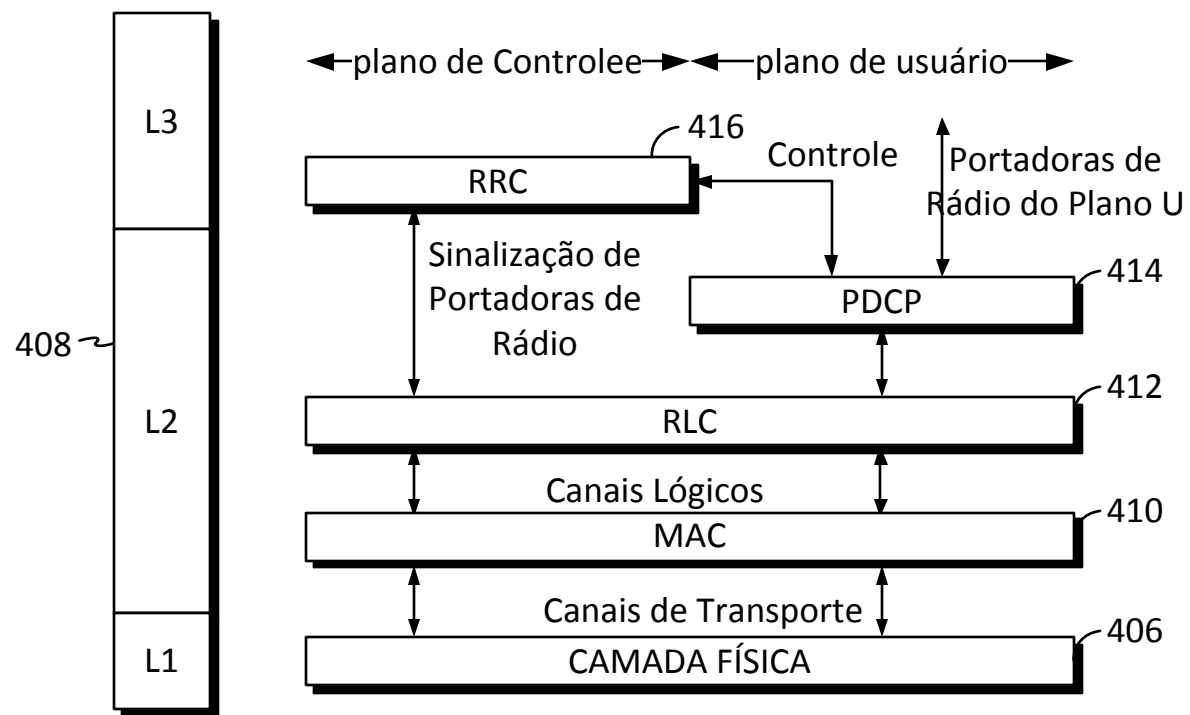


FIG. 4

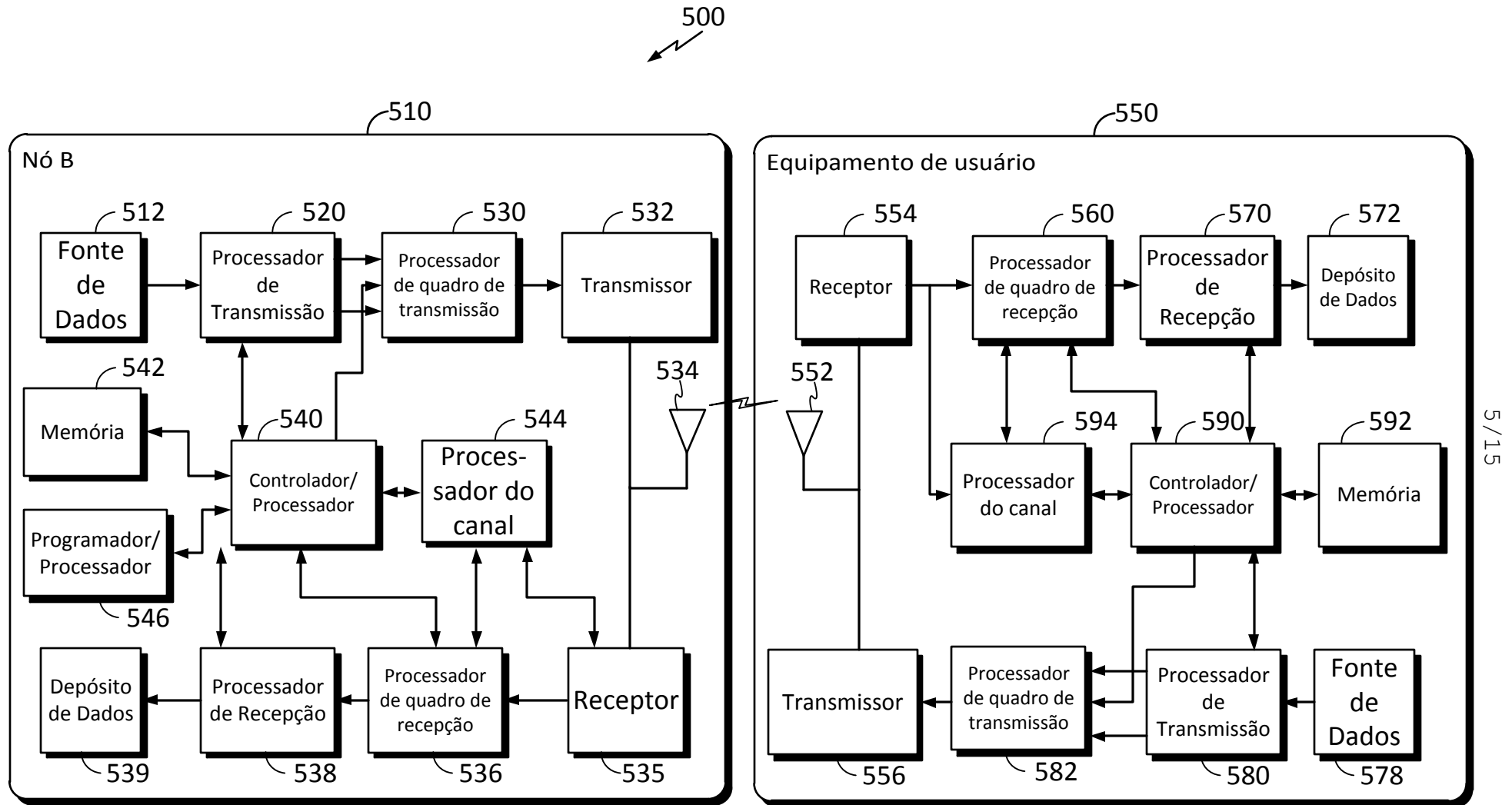


FIG. 5

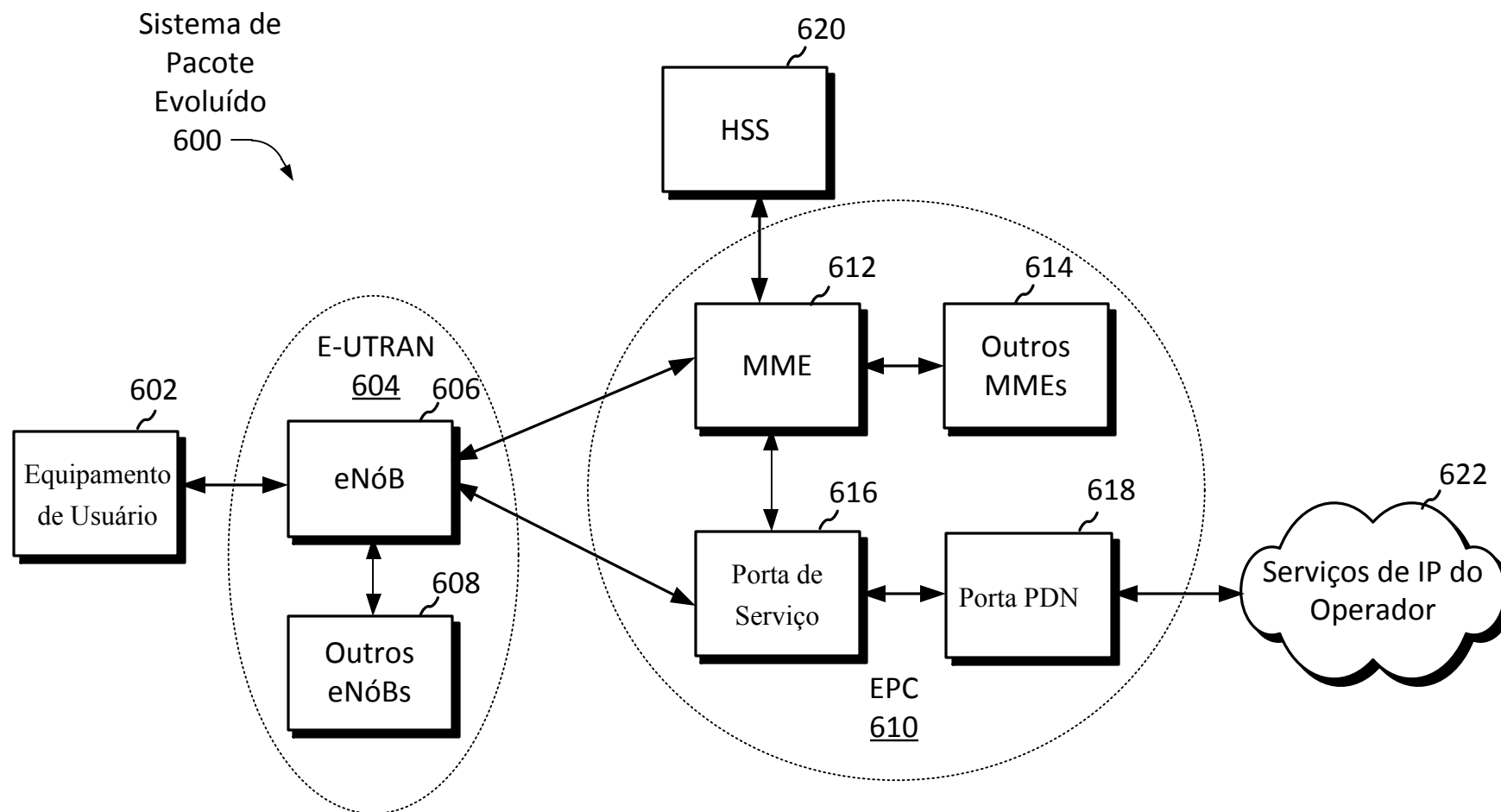


FIG. 6

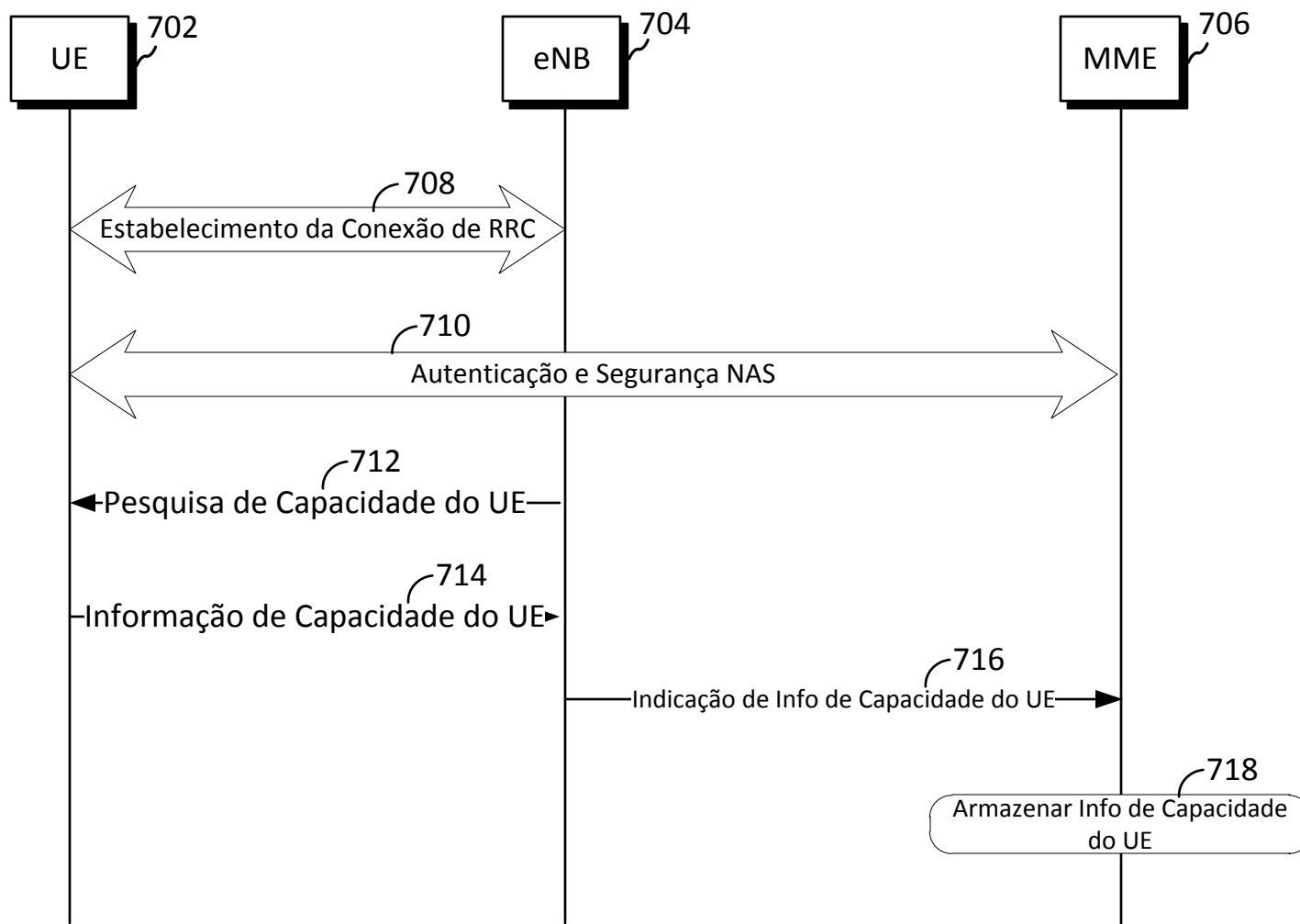
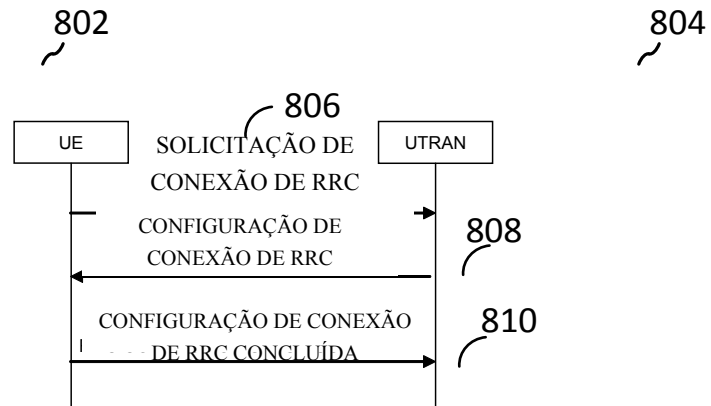


FIG. 7



Estabelecimento da Conexão de RRC

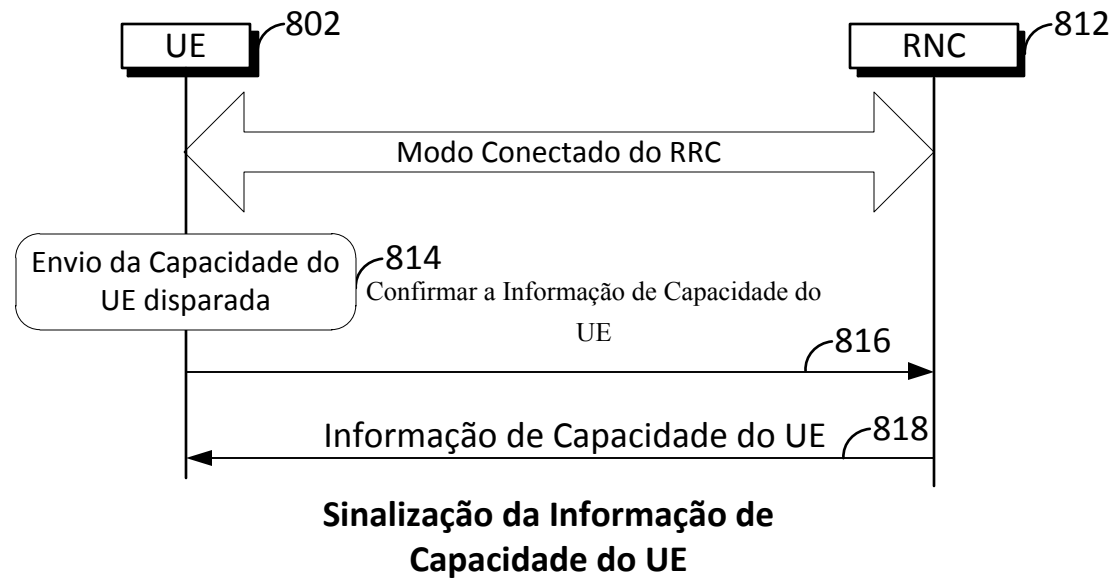


FIG. 8

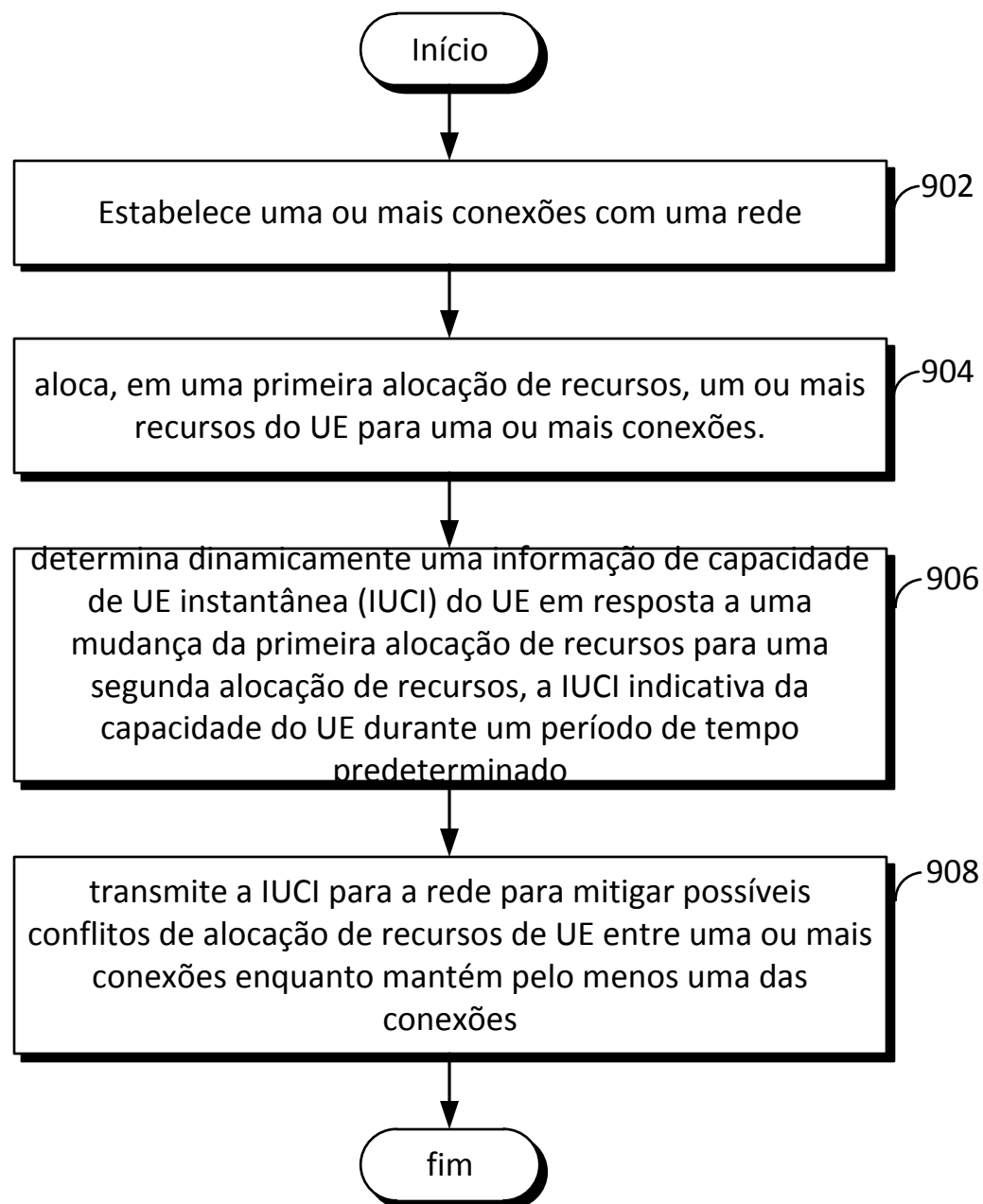


FIG. 9

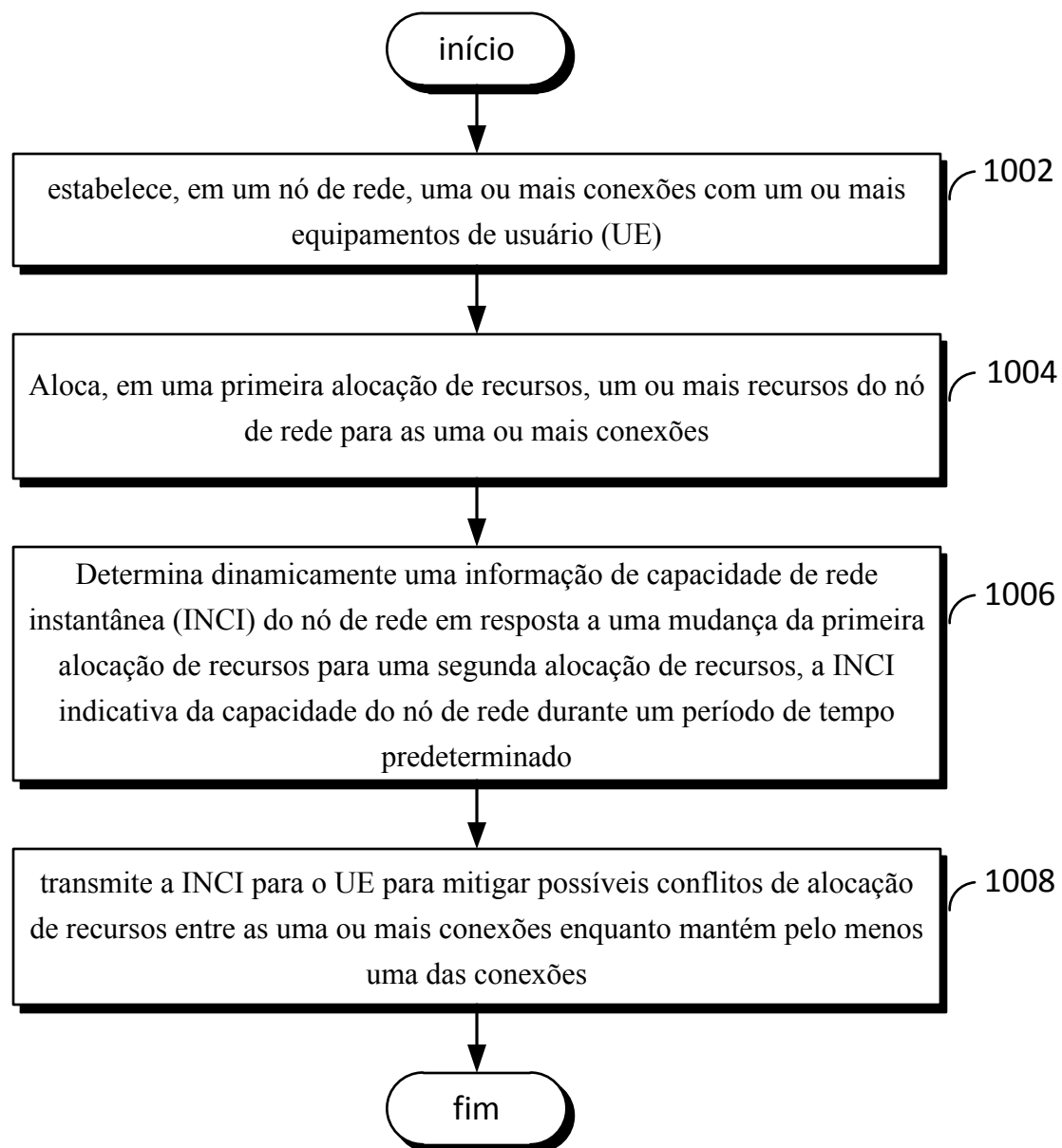
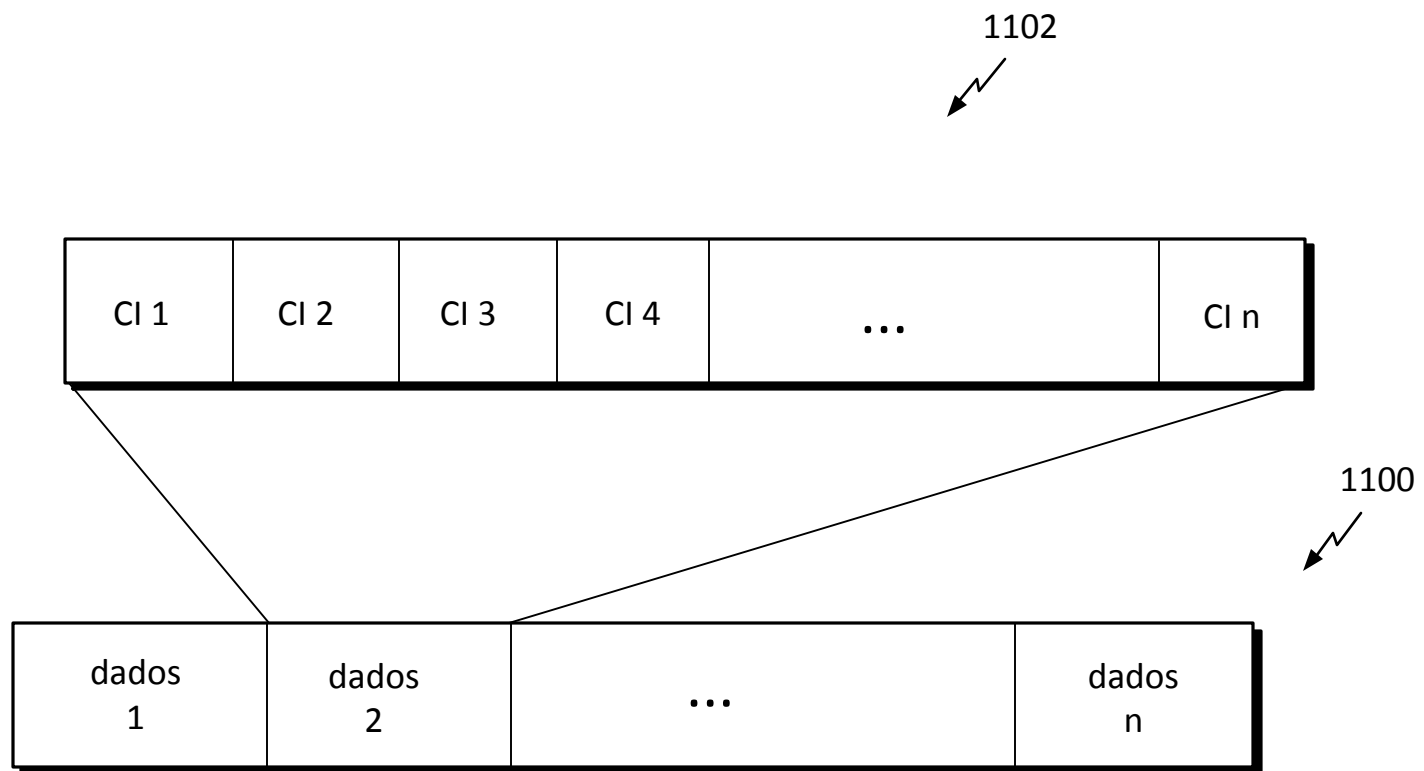


FIG. 10



11/15

FIG. 11

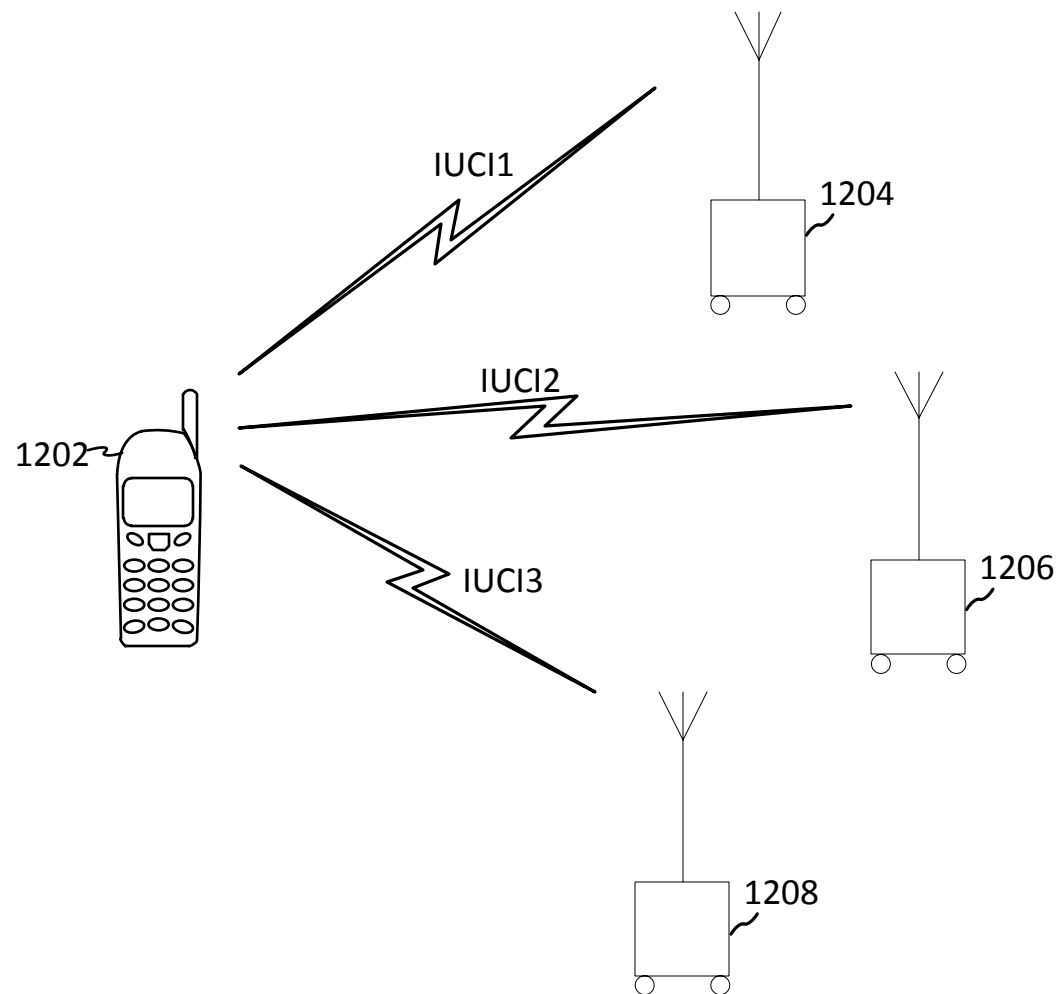


FIG. 12

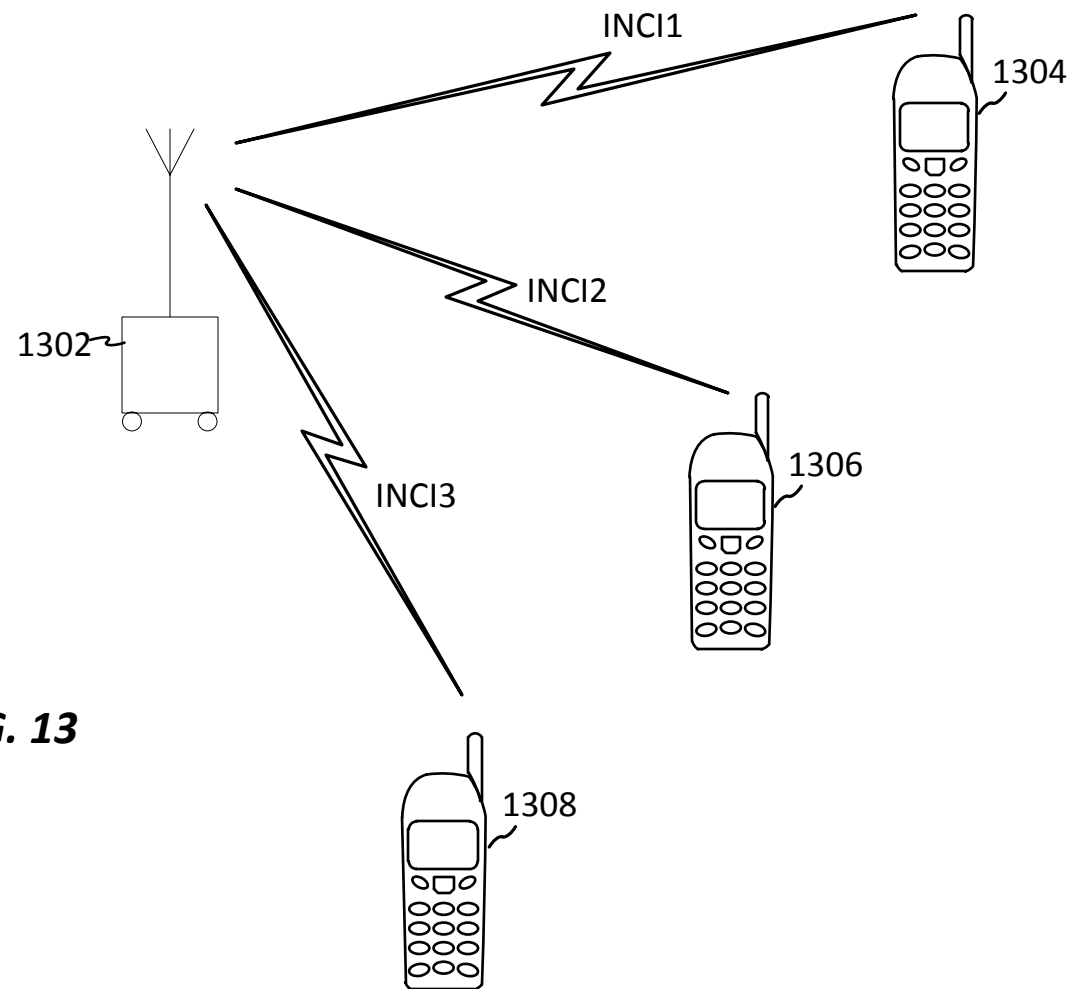


FIG. 13

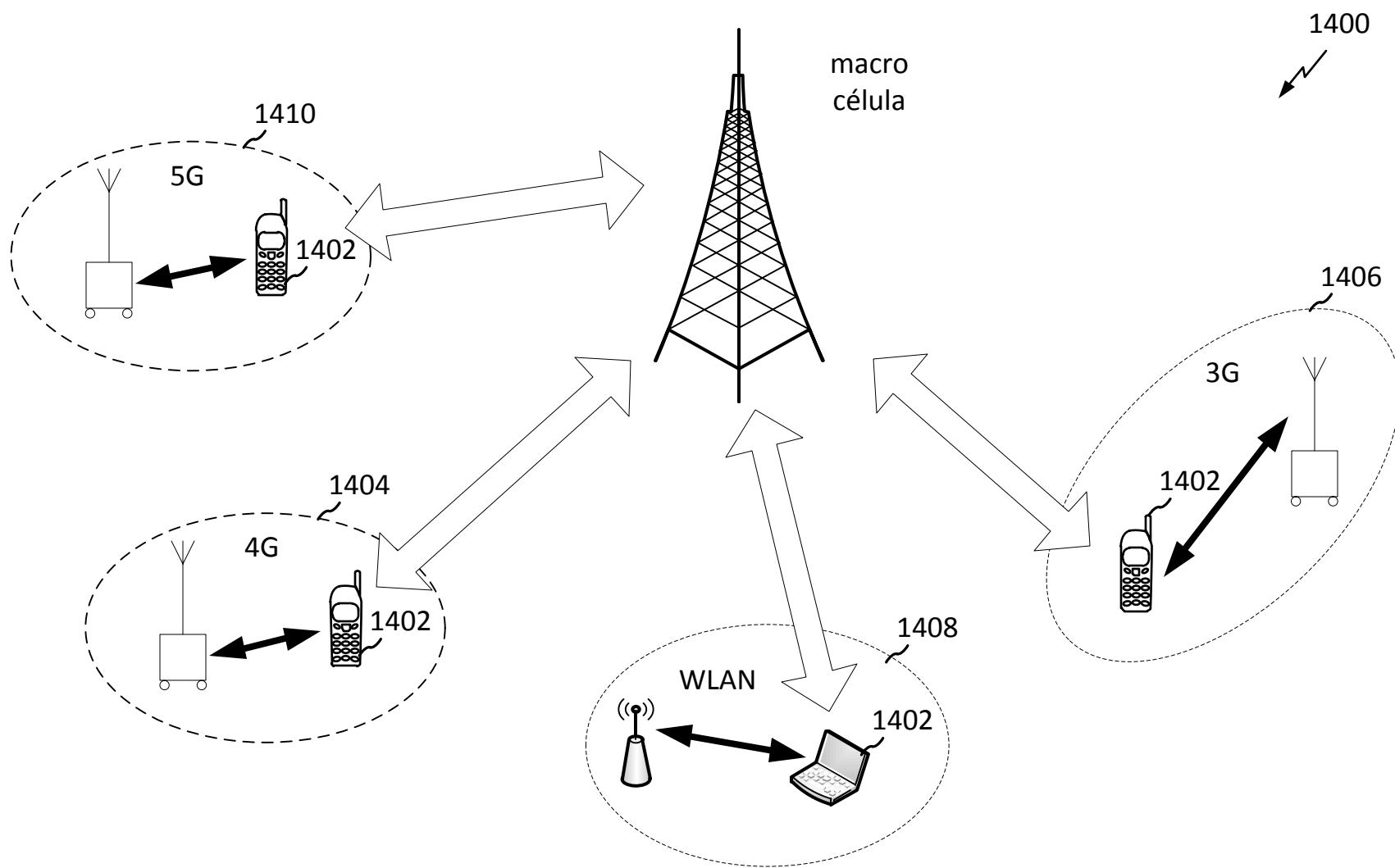


FIG. 14

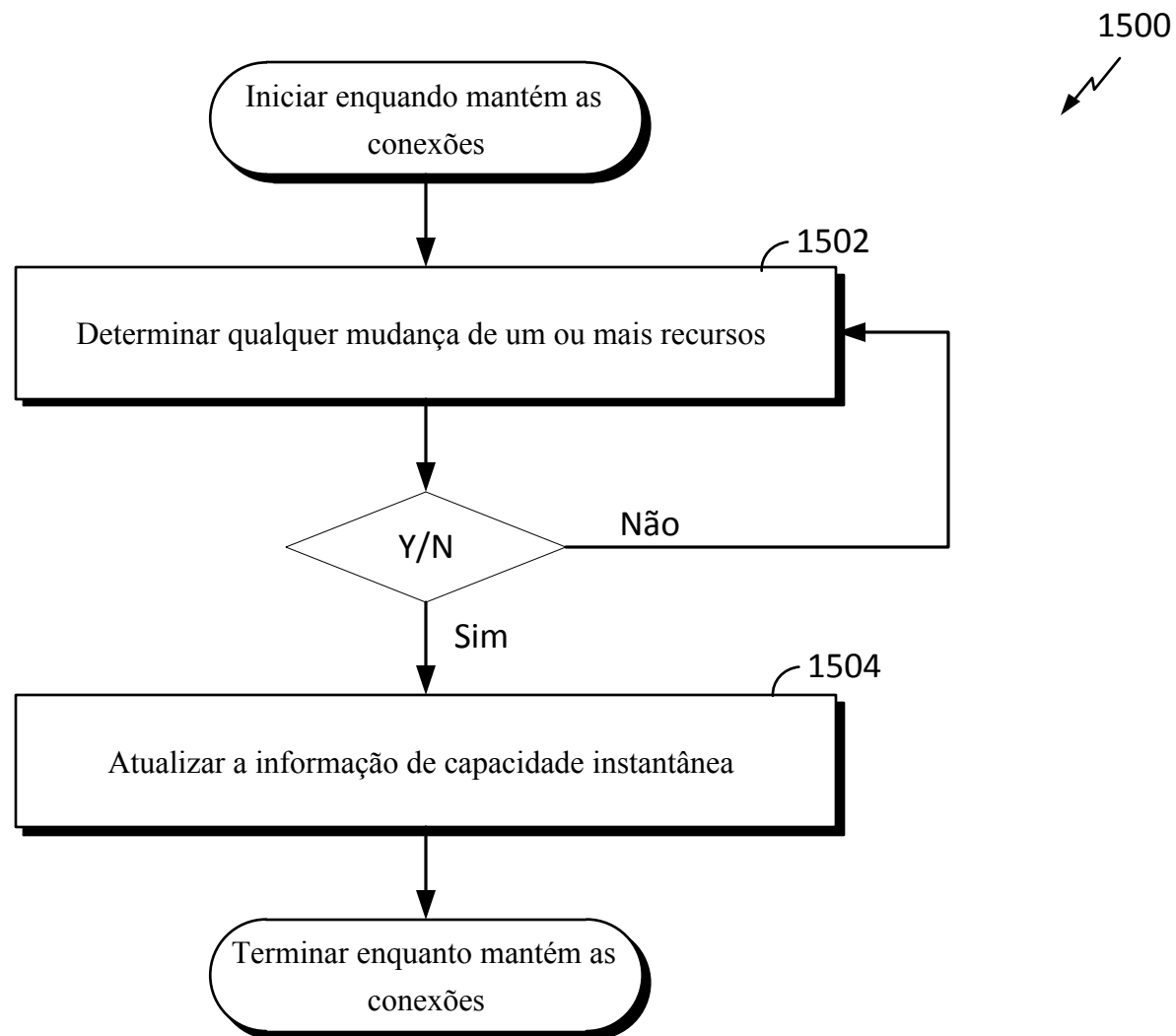


FIG. 15