



República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112017019543-7 B1

(22) Data do Depósito: 04/03/2016

(45) Data de Concessão: 06/02/2024

(54) Título: MÉTODO PARA COMUNICAÇÃO SEM FIO, APARELHO PARA COMUNICAÇÃO SEM FIO E MEMÓRIA LEGÍVEL POR COMPUTADOR

(51) Int.Cl.: H04W 72/12; H04W 88/06.

(30) Prioridade Unionista: 13/03/2015 US 62/133,211; 13/10/2015 US 14/881,996.

(73) Titular(es): QUALCOMM INCORPORATED.

(72) Inventor(es): TINGFANG JI; KRISHNA KIRAN MUKKAVILLI; JOHN EDWARD SMEE; JOSEPH BINAMIRA SORIAGA; NAGA BHUSHAN; JING JIANG.

(86) Pedido PCT: PCT US2016020986 de 04/03/2016

(87) Publicação PCT: WO 2016/148945 de 22/09/2016

(85) Data do Início da Fase Nacional: 13/09/2017

(57) Resumo: Técnicas são descritas para comunicação sem fio. Um método ilustrativo inclui recebimento, em um primeiro dispositivo, de uma mensagem de pré-programação para uma transmissão em downlink a partir de um segundo dispositivo, transmissão de uma mensagem de programação para o segundo dispositivo em resposta ao recebimento da mensagem de pré-programação; e recebimento da transmissão de downlink de acordo com o pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink da mensagem de programação. A mensagem de programação pode incluir pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink. Outro método ilustrativo inclui a transmissão, para um primeiro dispositivo, de uma mensagem de pré-programação para uma transmissão de downlink; o recebimento, do primeiro dispositivo, de uma mensagem de programação compreendendo pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink; e a transmissão da transmissão de downlink para o primeiro dispositivo de acordo com pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink da mensagem de programação.

"MÉTODO PARA COMUNICAÇÃO SEM FIO, APARELHO PARA COMUNICAÇÃO
SEM FIO E MEMÓRIA LEGÍVEL POR COMPUTADOR"

Referências Cruzadas

[001] O presente pedido de patente reivindica prioridade do pedido de patente U.S. No. 14/881.996 de Ji et al., intitulado "Scheduling of Downlink Transmissions Based on Exchanges of Pre-Scheduling and Scheduling Messages", depositado em 13 de outubro de 2015; e pedido de patente provisório U.S. No. 62/133.211 por Ji et al., intitulado "Scheduling Downlink Transmissions Based on Exchanges of Pre-Scheduling and Scheduling Messages," depositado em 13 de março de 2015; cada um dos quais é cedido para o cessionário do presente pedido.

Fundamentos

Campo da Descrição

[002] A presente descrição, por exemplo, se refere aos sistemas de comunicação sem fio, e mais particularmente a técnicas para programação de transmissões em downlink com base nas permutas de mensagens de pré-programação e programação.

Descrição da Técnica Relacionada

[003] Os sistemas de comunicação sem fio são amplamente desenvolvidos para fornecer vários tipos de conteúdo de comunicação tal como voz, dados em pacote, envio de mensagens, difusão e assim por diante. Esses sistemas podem ser sistemas de acesso múltiplo capazes de suportar a comunicação com múltiplos usuários pelo compartilhamento de recursos disponíveis do sistema (por exemplo, tempo, frequência e energia). Exemplos de tais sistemas de acesso múltiplo incluem sistemas de acesso múltiplo por divisão de código (CDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de tempo (TDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de

frequência (FDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência de portador único (SC-FDMA), e sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência ortogonal (OFDMA).

[004] Por meio de exemplo, um sistema de comunicação de acesso múltiplo pode incluir várias estações base, pontos de acesso Wi-Fi, ou outros nós, cada um suportando simultaneamente comunicação para múltiplos dispositivos de comunicação, com cada um podendo ser referido como um equipamento de usuário (UE). Uma estação base ou ponto de acesso Wi-Fi pode se comunicar com UEs em canais de downlink (por exemplo, para transmissões a partir de uma estação base ou ponto de acesso Wi-Fi para um UE) e canais de uplink (por exemplo, para transmissões de um UE para uma estação base ou ponto de acesos Wi-Fi).

[005] Visto que uma estação base ou ponto de acesso Wi-Fi pode se comunicar simultaneamente com múltiplos UEs, e pode ter mais informação sobre o carregamento de rede e canal de acesso de retorno, a programação das transmissões em ambos os canais de downlink e canais de uplink pode ser realizada pela estação base ou ponto de acesso Wi-Fi para todos os UEs com os quais se comunica.

Sumário

[006] A presente descrição, por exemplo, se refere a uma ou mais técnicas para a programação das transmissões em downlink com base nas permutas das mensagens de pré-programação e programação. Apesar de uma estação base ou ponto de acesso Wi-Fi poder comunicar com múltiplos UEs e possuir mais informação do que um UE sobre carregamento de rede e canais de acesso de retorno, as situações surgem nas quais a programação unilateral das transmissões em downlink pelas estações base, pontos de acesso Wi-Fi e outros transmissores está causando um aumento percentual de avisos de recebimento negativos (NAKs) das transmissões em downlink

pelos UEs, uso indesejado de energia, interferência, e outros problemas em um UE. Por exemplo, quando um UE está operando em um modo de múltiplas conectividades, a programação do tráfego para múltiplos portadores de componente pode ser programada unilateralmente por uma estação base ou ponto de acesso Wi-Fi, a despeito de um ou mais rádios do UE serem utilizados para outras finalidades ou sendo expostos à interferência interna ou externa. Isso pode aumentar o percentual de NAKs transmitidos pelo UE. Como outro exemplo, quando um UE está comunicando utilizando múltiplos rádios e múltiplas tecnologias de acesso a rádio (RATs), a programação unilateral do tráfego por uma estação base ou ponto de acesso Wi-Fi pode não compensar a coexistência em dispositivo (IDC, por exemplo, coexistência de frequência de rádio (RF)) dos múltiplos rádios e/ou RATs utilizados pelo UE. Isso também pode aumentar o percentual de NAKs transmitidos pelo UE.

[007] Como outro exemplo, um UE pode operar de acordo com um perfil de economia de energia que não é conhecido por uma estação base ou ponto de acesso Wi-Fi, e a programação unilateral das transmissões em downlink pela estação base ou ponto de acesso Wi-Fi pode interferir com a implementação do UE de seu perfil de economia de energia. Como outro exemplo, um UE pode tentar coexistir com outros dispositivos dentro de sua faixa de detecção de energia, e a programação unilateral das transmissões em downlink por uma estação base ou ponto de acesso Wi-Fi pode interferir com a capacidade do UE em coexistir com outros dispositivos. As técnicas descritas na presente descrição fornecem uma permuta de mensagens de pré-programação e programação entre uma estação base (ou ponto de acesso Wi-Fi) e um UE, o que pode permitir que o UE especifique ou restrinja alguns ou todos os aspectos de uma transmissão em downlink.

[008] Um método de comunicação sem fio é descrito. O método pode incluir o recebimento, em um primeiro dispositivo, de uma mensagem de pré-programação para uma transmissão em downlink a partir de um segundo dispositivo; a transmissão de uma mensagem de programação para o segundo dispositivo em resposta ao recebimento da mensagem de pré-programação; e o recebimento da transmissão em downlink de acordo com pelo menos um parâmetro de transmissão em downlink da mensagem de programação. A mensagem de programação pode incluir pelo menos um parâmetro de transmissão em downlink.

[009] Um aparelho para comunicação sem fio é descrito. O aparelho pode incluir meios para receber em um primeiro dispositivo, uma mensagem de pré-programação para uma transmissão em downlink a partir de um segundo dispositivo; meios para transmitir uma mensagem de programação para o segundo dispositivo em resposta ao recebimento da mensagem de pré-programação; e meios para receber a transmissão em downlink de acordo com pelo menos um parâmetro de transmissão em downlink da mensagem de programação. A mensagem de programação pode incluir pelo menos um parâmetro de transmissão em downlink.

[010] Outro aparelho para a comunicação sem fio é descrito. O aparelho pode incluir um processador, memória em comunicação eletrônica com o processador, e instruções armazenadas na memória. As instruções podem ser executáveis pelo processador para fazer com que o aparelho receba, em um primeiro dispositivo, uma mensagem de pré-programação para uma transmissão em downlink a partir de um segundo dispositivo; para transmitir uma mensagem de programação para o segundo dispositivo em resposta ao recebimento da mensagem de pré-programação; e para receber a transmissão em downlink de acordo com o pelo menos um parâmetro de transmissão em downlink da mensagem de

programação. A mensagem de programação pode incluir pelo menos um parâmetro de transmissão em downlink.

[011] Um meio legível por computador não transitório armazenando código executável por computador para comunicação sem fio é descrito. O código pode ser executável por um processador para receber, em um primeiro dispositivo, uma mensagem de pré-programação para uma transmissão em downlink a partir de um segundo dispositivo; para transmitir uma mensagem de programação para o segundo dispositivo em resposta ao recebimento da mensagem de pré-programação; e para receber a transmissão em downlink de acordo com pelo menos um parâmetro de transmissão em downlink da mensagem de programação. A mensagem de programação pode incluir pelo menos um parâmetro de transmissão em downlink.

[012] Alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório podem incluir etapas, características, meios ou instruções para a operação do primeiro dispositivo em um modo de múltiplas conectividades utilizando uma pluralidade de rádios do primeiro dispositivo, onde pelo menos um parâmetro de transmissão em downlink da mensagem de programação identifica um subconjunto de rádios da pluralidade de rádios.

[013] Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório, a mensagem de pré-programação pode identificar um tipo de transmissão, e o método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório podem incluir etapas, características, meios ou instruções para a seleção do subconjunto de rádios com base pelo menos em parte no tipo de transmissão.

[014] Alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório podem incluir etapas, características, meios ou instruções para identificar uma disponibilidade de cada rádio no subconjunto

de rádios, onde pelo menos um parâmetro de transmissão em downlink da mensagem de programação inclui a disponibilidade identificada de cada rádio no subconjunto de rádios. Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório, a disponibilidade identificada de cada rádio no subconjunto de rádios pode incluir pelo menos uma disponibilidade de domínio de tempo, ou uma disponibilidade de domínio de frequência, ou uma combinação dos dois.

[015] Alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório podem incluir etapas, meios ou instruções para comunicação no primeiro dispositivo utilizando uma pluralidade de rádios e uma pluralidade de tecnologias de acesso a rádio do primeiro dispositivo, e a identificação de uma disponibilidade de pelo menos um rádio na pluralidade de rádios, onde o pelo menos um parâmetro de transmissão em downlink da mensagem de programação inclui a disponibilidade identificada de pelo menos um rádio. Em alguns exemplos do método, aparelhos, ou meio legível por computador não transitório, a disponibilidade identificada de pelo menos um rádio pode incluir pelo menos uma disponibilidade de domínio de tempo, ou uma disponibilidade de domínio de frequência, ou uma combinação dos mesmos. Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório, a disponibilidade identificada de pelo menos um rádio pode ser baseada pelo menos em parte em uma programação ou interferência de pelo menos um outro rádio na pluralidade de rádios.

[016] Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório, a transmissão em downlink pode ser recebida através de um link de canal de acesso de retorno, e o método pode incluir etapas,

características, meios ou instruções para operar o primeiro dispositivo como uma retransmissora para pelo menos um link de acesso e identificar uma disponibilidade de pelo menos um rádio do primeiro dispositivo com base pelo menos em parte em um uso programado de pelo menos um link de acesso, onde o pelo menos um parâmetro de transmissão em downlink da mensagem de programação inclui a disponibilidade identificada de pelo menos um rádio. Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório, a disponibilidade identificada de pelo menos um rádio pode incluir pelo menos uma disponibilidade de domínio de tempo, ou uma disponibilidade de domínio de frequência, ou uma combinação das duas.

[017] Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório, a mensagem de pré-programação pode incluir um sinal piloto, e o método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório pode incluir etapas, características, meios ou instruções para estimar uma interferência em um canal sem fio com base pelo menos em parte no sinal piloto e identificando o pelo menos um parâmetro de transmissão em downlink da mensagem de programação com base pelo menos em parte na interferência estimada. Alguns exemplos, o método, aparelho ou meio legível por computador não transitório pode incluir etapas, características, meios ou instruções para estimar uma duração da interferência, e identificar o pelo menos um parâmetro de transmissão em downlink da mensagem de programação com base pelo menos em parte na duração estimada da interferência.

[018] Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório, o recebimento da mensagem de pré-programação pode incluir o recebimento de pelo menos uma situação do armazenador do tráfego de downlink

para o primeiro dispositivo, ou uma identificação de um tipo de transmissão, ou uma restrição na programação da transmissão em downlink, ou uma combinação dos mesmos.

[019] Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitórios, o pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink da mensagem de programação pode incluir pelo menos uma restrição de rádio, ou uma restrição de portador, ou uma restrição de tempo, ou uma restrição de frequência ou uma restrição de esquema de modulação e codificação (MCS), ou uma restrição de formação de feixe ou uma combinação dos mesmos.

[020] Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório, o pelo menos parâmetro de transmissão em downlink da mensagem de programação pode incluir pelo menos uma restrição de portador, ou uma restrição de sub-banda, ou uma restrição de bloco de recurso ou uma combinação dos mesmos.

[021] Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório, o pelo menos um parâmetro de transmissão em downlink da mensagem de programação pode incluir pelo menos informação permitindo que o primeiro dispositivo satisfaça uma programação de sono, ou informação permitindo que o primeiro dispositivo satisfaça um teto de utilização de energia, ou informação permitindo que o primeiro dispositivo defira o uso de uma corrente de dados de banda larga.

[022] Outro método para a comunicação sem fio é descrito. O método pode incluir a transmissão, para um primeiro dispositivo, de uma mensagem de pré-programação para uma transmissão em downlink; recebendo, do primeiro dispositivo, uma mensagem de programação incluindo pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink; e transmitindo a transmissão de downlink para o primeiro dispositivo de

acordo com pelo menos um parâmetro de transmissão em downlink da mensagem de programação.

[023] Outro aparelho para a comunicação sem fio é descrito. O aparelho pode incluir meios de transmissão, para um primeiro dispositivo, de uma mensagem de pré-programação para uma transmissão em downlink; meios para receber, a partir do primeiro dispositivo, uma mensagem de programação incluindo pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink; e meios para transmitir a transmissão de downlink para o primeiro dispositivo de acordo com pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink da mensagem de programação.

[024] Outro aparelho para a comunicação sem fio é descrito. O aparelho pode incluir um processador, memória em comunicação eletrônica com o processador, e instruções armazenadas na memória. As instruções podem ser executáveis pelo processador para fazer com que o aparelho transmita, para um primeiro dispositivo, uma mensagem de pré-programação para uma transmissão de downlink; para receber, do primeiro dispositivo, uma mensagem de pré-programação incluindo pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink; e para transmitir a transmissão em downlink para o primeiro dispositivo de acordo com pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink da mensagem de programação.

[025] Outro meio legível por computador não transitório armazenando código executável por computador para comunicação sem fio é descrito. O código pode ser executável por um processador para transmitir, para um primeiro dispositivo, uma mensagem de pré-programação para uma transmissão em downlink; para receber, do primeiro dispositivo, uma mensagem de programação incluindo pelo menos um parâmetro de transmissão em downlink; e para

transmitir a transmissão em downlink para o primeiro dispositivo de acordo com pelo menos um parâmetro de transmissão em downlink da mensagem de programação.

[026] Alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório podem incluir etapas, características, meios ou instruções para transmitir a transmissão em downlink depois da determinação de que o pelo menos um parâmetro de transmissão em downlink da mensagem de programação pode ser satisfeito.

[027] Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório, a mensagem de pré-programação pode incluir pelo menos uma situação de armazenador de tráfego de downlink para o primeiro dispositivo, ou um tipo de transmissão, ou uma restrição na programação da transmissão de downlink, ou uma combinação dos mesmos.

[028] Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório, o pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink da mensagem de programação pode incluir pelo menos uma restrição de rádio, ou uma restrição de portador, ou uma restrição de tempo ou uma restrição de frequência, ou uma restrição MCS, ou uma restrição de formação de feixe, ou uma combinação dos mesmos.

[029] Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório, o pelo menos um parâmetro de transmissão em downlink da mensagem de programação podem incluir pelo menos uma restrição de portador ou uma restrição de sub-banda, ou uma restrição de bloco de recurso ou uma combinação dos mesmos.

[030] O acima exposto destacou de forma bem ampla as características e vantagens técnicas dos exemplos de acordo com a descrição a fim de que a descrição detalhada que segue possa ser mais bem compreendida. Características

e vantagens adicionais serão descritas doravante. A concepção e os exemplos específicos descritos podem ser prontamente utilizados como uma base para a modificação ou projeto de outras estruturas para a realização das mesmas finalidades da presente descrição. Tais construções equivalentes não se distanciam do escopo das reivindicações em anexo. Características dos conceitos descritos aqui, tanto em termos de sua organização e método de operação, juntamente com as vantagens associadas serão mais bem compreendidas a partir da descrição a seguir quando considerada com relação às figuras em anexo. Cada uma das figuras é fornecida para fins de ilustração e descrição e não como a definição dos limites das reivindicações.

Breve Descrição dos Desenhos

[031] Uma compreensão da natureza e das vantagens da presente invenção pode ser realizada por referência aos desenhos em anexo. Nas figuras em anexo, componentes ou características similares podem ter o mesmo rótulo de referência. Adicionalmente vários componentes do mesmo tipo podem ser distinguidos seguindo-se o rótulo de referência por um traço e um segundo rótulo que distingue entre componentes similares. Se apenas o primeiro rótulo de referência for utilizado na especificação, a descrição é aplicável a qualquer um dentre os componentes similares possuindo o mesmo primeiro rótulo de referência independentemente do segundo rótulo de referência.

[032] A figura 1 ilustra um exemplo de um sistema de comunicação sem fio de acordo com os aspectos da presente descrição;

[033] A figura 2 ilustra uma estrutura de subquadro para uso em uma transmissão em downlink recebida em um primeiro dispositivo a partir de um segundo dispositivo, de acordo com os aspectos da presente descrição;

[034] A figura 3 ilustra um sistema de comunicação sem fio no qual LTE/LTE-A pode ser desenvolvido em uma situação de múltiplas conectividades, de acordo com os aspectos da presente descrição;

[035] A figura 4 ilustra um sistema de comunicação sem fio no qual um UE pode comunicar utilizando uma pluralidade de rádios e uma pluralidade de RATs de acordo com aspectos da presente descrição;

[036] A figura 5 ilustra um sistema de comunicação sem fio no qual um primeiro UE pode operar como uma retransmissora para pelo menos um segundo UE, de acordo com os aspectos da presente descrição;

[037] A figura 6 ilustra um sistema de comunicação sem fio no qual um UE pode operar em um ambiente com interferência, de acordo com os aspectos da presente descrição;

[038] A figura 7 ilustra um diagrama em bloco de um dispositivo para uso em comunicação sem fio de acordo com os aspectos da presente descrição;

[039] A figura 8 ilustra um diagrama em bloco de um dispositivo para uso em comunicação sem fio, de acordo com os aspectos da presente descrição;

[040] A figura 9 ilustra um diagrama em bloco de um dispositivo para uso na comunicação sem fio, de acordo com aspectos da presente descrição;

[041] A figura 10 ilustra um diagrama em bloco de um UE para uso na comunicação sem fio, de acordo com os aspectos da presente descrição;

[042] A figura 11 ilustra um diagrama em bloco de uma estação base para uso na comunicação sem fio, de acordo com os aspectos da presente descrição;

[043] A figura 12 ilustra um fluxograma ilustrando um método ilustrativo para comunicação sem fio, de acordo com os aspectos da presente descrição;

[044] A figura 13 ilustra um fluxograma ilustrando um método ilustrativo para comunicação sem fio, de acordo com aspectos da presente descrição;

[045] A figura 14 é um fluxograma ilustrando um método ilustrativo para comunicação sem fio, de acordo com os aspectos da presente descrição;

[046] A figura 15 é um fluxograma ilustrando um método ilustrativo para comunicação sem fio, de acordo com aspectos da presente descrição;

[047] A figura 16 é um fluxograma ilustrando um método ilustrativo para comunicação sem fio, de acordo com aspectos da presente descrição; e

[048] A figura 17 é um fluxograma ilustrando um método ilustrativo para comunicação sem fio, de acordo com aspectos da presente descrição.

Descrição Detalhada

[049] As técnicas são descritas nas quais uma mensagem de pré-programação e uma mensagem de programação são permutadas, entre uma estação base ou um ponto de acesso Wi-Fi e um UE, antes de a estação base ou ponto de acesso Wi-Fi programar uma transmissão em downlink para o UE. A mensagem de pré-programação pode ser transmitida pela estação base e pode incluir, por exemplo, uma situação de armazenador de tráfego em downlink para o UE, ou uma identificação de um tipo de transmissão, ou uma restrição na programação da transmissão em downlink, ou uma combinação dos mesmos. Em resposta ao recebimento da mensagem de pré-programação, o UE pode transmitir a mensagem de programação para a estação base. A mensagem de programação pode incluir pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink, tal como

uma restrição de rádio, ou uma restrição de portador, ou uma restrição de tempo, ou uma restrição de frequência, ou uma restrição do esquema de modulação e codificação (MCS), ou uma restrição de formação de feixe, ou uma combinação dos mesmos. Depois de receber a mensagem de programação, a estação base pode transmitir downlink de acordo com o pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink. Dessa forma, o UE pode programar (ou auxiliar na produção) da transmissão de downlink.

[050] A descrição a seguir fornece exemplos, e não deve limitar o escopo, aplicabilidade ou exemplos apresentados nas reivindicações. Mudanças podem ser feitas à função e disposição dos elementos discutidos sem se distanciar do escopo da descrição. Vários exemplos podem omitir, substituir ou adicionar vários procedimentos ou componentes como adequado. Por exemplo, os métodos descritos podem ser realizados em uma ordem diferente da descrita, e várias etapas podem ser adicionadas, omitidas ou combinadas. Além disso, características descritas com relação a alguns exemplos podem ser combinadas em outros exemplos.

[051] A figura 1 ilustra um exemplo de um sistema de comunicação sem fio 100, de acordo com os aspectos da descrição. O sistema de comunicação sem fio 100 pode incluir estações base 105, UEs 115 e uma rede núcleo 130. A rede núcleo 130 pode fornecer autenticação de usuário, autorização de acesso, rastreamento, conectividade de Protocolo de Internet (IP) e outras funções de acesso, roteamento ou mobilidade. As estações base 105 podem interfacear com a rede núcleo 130 através de links de canal de acesso de retorno 132 (por exemplo, S1, etc.) e podem realizar a configuração e programação de áudio para comunicação com os UEs 115, ou pode operar sob o controle de um controlador de estação base (não ilustrado). Em vários

exemplos, as estações base 105 podem comunicar direta ou indiretamente (por exemplo, através da rede núcleo 130), uma com a outra através de links de canal de acesso de retorno (por exemplo, X1, etc.), que podem ser links de comunicação com ou sem fio.

[052] As estações base 105 podem comunicar sem fio com os UEs 115 através de pelo menos uma antena de estação base. Cada um dos locais de estação base 105 pode fornecer cobertura de comunicação para uma área de cobertura geográfica respectiva 110. Em alguns exemplos, uma estação base 105 pode ser referida como uma estação transceptora de base, uma estação base de rádio, um ponto de acesso, um transceptor de rádio, um Nó B, um Nó B melhorado/evoluído (eNB), um Nó B doméstico, um eNodeB doméstico, ou alguma outra terminologia adequada. A área de cobertura geográfica 110 para uma estação base 105 pode ser dividida em setores criando uma parte da área de cobertura (não ilustrada). O sistema de comunicação sem fio 100 pode incluir estações base 105 de tipos diferentes (por exemplo, estações base de macro célula ou célula pequena). As estações base 105 podem ser configuradas para comunicar com uma ou mais tecnologias de comunicação, onde cada tecnologia de comunicação pode ter uma área de cobertura geográfica 110. A área de cobertura geográfica 110 para uma primeira tecnologia de comunicação pode se sobrepor à área de cobertura geográfica 110 para uma segunda tecnologia de comunicação, e a primeira e segunda tecnologia de comunicação podem ser associadas à mesma estação base 105, ou as estações base diferentes 105.

[053] Em alguns exemplos, o sistema de comunicação sem fio 100 pode incluir uma rede LTE/LTE-A. Nas redes LTE/LTE-A, o termo Nó B evoluído (eNB) pode ser utilizado para descrever as estações base 105, enquanto o termo UE pode ser utilizado para descrever os UEs 115. O

sistema de comunicação sem fio 100 pode ser uma rede LTE/LTE-A heterogênea na qual diferentes tipos de eNBs fornecem cobertura para várias regiões geográficas. Por exemplo, cada eNB ou estação base 105 pode fornecer cobertura de comunicação para uma macro célula, uma célula pequena, ou outros tipos de célula. O termo "célula" é um termo do Projeto de Parceria de 3a. Geração (3GPP) que pode ser utilizado para descrever uma estação base, um portador, ou portador de componente associado com uma estação base, ou uma área de cobertura (por exemplo, setor, etc.) de um portador ou estação base, dependendo do contexto.

[054] Uma macro célula pode cobrir uma área geográfica relativamente grande (por exemplo, vários quilômetros em rádio) e pode permitir o acesso irrestrito pelos UEs com assinaturas de serviço com o provedor de rede. Uma célula pequena pode ser uma estação base de baixa energia, em comparação com uma macro célula que pode operar nos mesmos ou em outros espectros de frequência de rádio (por exemplo, dedicados, compartilhados, etc.) como as macro células. As células pequenas podem incluir pico células, femto células, e micro células de acordo com vários exemplos. Uma pico célula pode cobrir uma área geográfica relativamente menor e pode permitir o acesso irrestrito pelos UEs com assinaturas de serviço com o provedor de rede. Uma femto célula também pode cobrir uma área geográfica relativamente pequena (por exemplo, uma residência) e pode fornecer acesso restrito pelos UEs possuindo uma associação com a femto célula (por exemplo, UEs em um grupo de assinantes fechado (CSG), UEs para usuário na residência ou similares). Um eNB para uma macro célula pode ser referido como um macro eNB. Um eNB para uma célula pequena pode ser referido como um eNB de célula pequena, um pico eNB, um femto eNB ou um eNB doméstico. Um eNB pode suportar uma ou múltiplas (por

exemplo, duas, três, quatro e similares) células (por exemplo, portadores de componente).

[055] O sistema de comunicação sem fio 100 pode suportar operação sincronizada ou assíncrona. Para a operação sincronizada, as estações base podem ter temporização de quadro similar, e transmissões de diferentes estações base podem ser alinhadas aproximadamente em tempo. Para a operação assíncrona, as estações base podem ter temporizações de quadro diferentes, e as transmissões de diferentes estações base podem não estar alinhadas em tempo. As técnicas descritas aqui podem ser utilizadas para operações sincronizadas ou assíncronas.

[056] As redes de comunicação que podem acomodar alguns dos vários exemplos descritos podem ser redes com base em pacote que operam de acordo com uma pilha de protocolo em camadas. No plano de usuário, as comunicações no suporte ou camada de Protocolo de Convergência de Dados em Pacote (PDCP) podem ser baseadas em IP. Uma camada de Controle de Link de Rádio (RLC) pode realizar segmentação de pacote e remontagem para comunicar através de canais lógicos. Uma camada de Controle de Acesso a Meio (MAC) pode realizar o manuseio de prioridade e multiplexação de canais lógicos em canais de transporte. A camada MAC também pode utilizar Solicitação de Repetição Automática Híbrida (HARQ) para fornecer a retransmissão na camada MAC para aperfeiçoar a eficiência de link. No plano de controle, a camada de protocolo de Controle de Recurso de Rádio (RRC) pode fornecer o estabelecimento, configuração e manutenção de uma conexão RRC entre um UE 115 e as estações base 105 ou rede núcleo 130 suportando os suportes de rádio para os dados de plano de usuário. Na camada física (PHY), os canais de transporte podem ser mapeados em canais físicos.

[057] Os UEs 115 podem ser dispersos por todo o sistema de comunicação sem fio 100, e cada UE 115 pode ser estacionário ou móvel. Um UE 115 também pode incluir ou ser referido pelos versados na técnica como uma estação móvel, uma estação de assinante, uma unidade móvel, uma unidade de assinante, uma unidade sem fio, uma unidade remota, um dispositivo móvel, um dispositivo sem fio, um dispositivo de comunicações sem fio, um dispositivo remoto, uma estação de assinante móvel, um terminal de acesso, um terminal móvel, um terminal sem fio, um terminal remoto, um aparelho, um agente de usuário, um cliente móvel, um cliente ou alguma outra terminologia adequada. Um UE 115 pode ser um telefone celular, um assistente digital pessoal (PDA), um modem sem fio, um dispositivo de comunicação sem fio, um dispositivo portátil, um computador tablet, um computador laptop, um telefone sem fio, uma estação do circuito local sem fio (WLL), etc. Um UE pode ser capaz de comunicar com vários tipos de estações base e equipamento de rede, incluindo macro eNBs, eNBs de célula pequena, estações base retransmissoras e similares. Um UE também pode ser capaz de comunicar utilizando diferentes RATs, tal como uma RAT celular, uma RAT Wi-Fi ou outras RATs. Como ilustrado na figura 1, e por meio de exemplo, um UE 115 pode comunicar simultaneamente com as estações base 105 e pontos de acesso Wi-Fi 145.

[058] Os links de comunicação 125 ilustrados no sistema de comunicação sem fio 100 podem incluir transmissões em downlink (DL), de uma estação base 105 ou ponto de acesso Wi-Fi 145 para um UE 115, ou transmissões em uplink (UL), de um UE 115 para uma estação base 105 ou ponto de acesso Wi-Fi 145. As transmissões em downlink podem ser chamadas de transmissões de link de avanço, enquanto as transmissões em uplink podem ser chamadas de transmissões de link reverso. Transmissões em downlink no sistema de

comunicação sem fio 100 podem ser programadas por uma estação base 105 ou ponto de acesso Wi-Fi 145, ou em conjunto, por uma estação base 105 ou ponto de acesso Wi-Fi 145 e um UE 115, como descrito aqui. Em alguns exemplos, a programação de uma transmissão em downlink pode incluir uma permuta de uma mensagem de pré-programação e programação entre uma estação base 105 ou ponto de acesso Wi-Fi 145 e um UE 115.

[059] Em alguns exemplos, cada link de comunicação 125 pode incluir pelo menos um portador, onde cada portador pode ser um sinal criado a partir de múltiplos subportadores (por exemplo, sinais de forma de onda de frequências diferentes) modulados de acordo com várias tecnologias de rádio descritas acima. Cada sinal modulado pode ser enviado em um subportador diferente e pode portar informação de controle (por exemplo, sinais de referência, canais de controle, etc.), informação de overhead, dados de usuário, etc. Os links de comunicação 125 podem transmitir comunicações bidirecionais utilizando uma operação de duplexação de domínio de frequência (FDD) (Por exemplo, utilizando recursos de espectro emparelhados) ou uma operação de duplexação de domínio de tempo (TDD) (por exemplo, utilizando recursos de espectro não emparelhados). As estruturas de quadro para operação FDD (por exemplo, estrutura de quadro tipo 1) e operação TDD (por exemplo, estrutura de quadro tipo 2) podem ser definidas.

[060] Em alguns exemplos do sistema de comunicação sem fio 100, as estações base 105 ou UEs 115 podem incluir múltiplas antenas para o emprego de esquemas de diversidade de antena para aperfeiçoar a qualidade e confiabilidade de comunicação entre as estações base 105 e UEs 115. Adicionalmente ou alternativamente, as estações base 105 ou UEs 115 podem empregar técnicas de múltiplas entradas-múltiplas saídas (MIMO) que podem levar vantagem

dos ambientes de múltiplos percursos para transmitir múltiplas camadas espaciais que transportam os mesmos dados codificados ou dados codificados diferentes.

[061] O sistema de comunicação sem fio 100 pode suportar a operação em múltiplas células ou portadores, uma característica que pode ser referida como agregação de portador (CA) ou operação de conectividade dupla. Um portador também pode ser referido como um portador de componente (CC), uma camada, um canal, etc. Os termos "portador", "portador de componente", "célula" e "canal" podem ser utilizados de forma intercambiável aqui. Um UE 115 pode ter múltiplos CCs de downlink e pelo menos um CC de uplink para a agregação de portador. A agregação de portador pode ser utilizada com ambos os portadores de componente FDD e TDD.

[062] A figura 2 ilustra uma estrutura de subquadro 200 para uso em uma transmissão de downlink recebida em um primeiro dispositivo a partir de um segundo dispositivo, de acordo com aspectos da presente descrição. Em alguns exemplos, o primeiro dispositivo pode ser um dentre os UEs 115 descritos com referência à figura 1, e o segundo dispositivo pode ser uma das estações base 105 ou pontos de acesso Wi-Fi 145 descritos com referência à figura 1. A estrutura de subquadro 200 pode incluir um período de mensagem de pré-programação 205, um período de mensagem de programação 215, um período de transmissão de downlink 220, ou um período de aviso de recebimento (ACK) 230. Um primeiro período de proteção 210 pode ser incluído entre o período de mensagem de pré-programação 205 e o período de mensagem de programação 215, e um segundo período de proteção 225 pode ser incluído entre o período de transmissão de downlink 220 e o período de aviso de recebimento 230.

[063] Durante o período de mensagem de pré-programação 205, o segundo dispositivo pode transmitir (e o

primeiro dispositivo pode receber) uma mensagem de pré-programação para uma transmissão em downlink (por exemplo, uma transmissão em pacote) para o primeiro dispositivo. Em alguns exemplos, a mensagem de pré-programação pode incluir pelo menos uma situação de armazenador de tráfego de downlink para o primeiro dispositivo, ou uma identificação de um tipo de transmissão, ou uma restrição na programação da transmissão de downlink (por exemplo, uma restrição de rádio, ou uma restrição de portador, ou uma restrição de tempo, ou uma restrição de frequência, ou uma restrição de esquema de modulação e codificação (MCS), ou uma restrição de formação de feixe, ou uma combinação dos mesmos), ou uma combinação dos mesmos.

[064] Durante o período de mensagem de programação 215, o primeiro dispositivo pode transmitir (e o segundo dispositivo pode receber) uma mensagem de programação. A mensagem de programação pode ser transmitida em resposta ao recebimento da mensagem de pré-programação durante o período de mensagem de pré-programação 205. A mensagem de programação pode incluir pelo menos um parâmetro de transmissão em downlink (isso é, pelo menos um parâmetro para transmissão da transmissão em downlink para o primeiro dispositivo). Em alguns exemplos, o pelo menos um parâmetro de transmissão em downlink da mensagem de programação pode incluir pelo menos uma restrição de rádio, ou uma restrição de portador, ou uma restrição de tempo ou uma restrição de frequência, ou uma restrição MCS, ou uma restrição de formação de feixe ou uma combinação dos mesmos. Em alguns exemplos, o pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink da mensagem de programação pode incluir pelo menos uma restrição de portador, ou uma restrição de sub-banda, ou uma restrição de bloco de recurso, ou uma combinação dos mesmos. Em alguns exemplos, o pelo menos um parâmetro de

transmissão de downlink da mensagem de programação pode incluir pelo menos uma informação que permite que o primeiro dispositivo satisfaça uma programação de latência, ou informação permitindo que o primeiro dispositivo satisfaça um teto de utilização de energia, ou informação permitindo que o primeiro dispositivo defira o uso de uma corrente de dados de banda larga.

[065] Durante o período de transmissão em downlink 220, o segundo dispositivo pode transmitir (e o primeiro dispositivo pode receber) a transmissão em downlink para o primeiro dispositivo de acordo com pelo menos um parâmetro de transmissão em downlink da mensagem de programação. Em alguns exemplos, um parâmetro de transmissão em downlink pode indicar uma faixa permitida de valores (ou indicar um ou mais valores dentro de uma faixa que não são permitidos). Nesses exemplos, o segundo dispositivo pode selecionar um valor de parâmetros de transmissão em downlink para uso para a transmissão em downlink. A seleção pode ser baseada, por exemplo, na programação de uma ou mais outras transmissões em downlink ou uplink pelo segundo dispositivo, em uma política de conservação de energia ou em outros fatores. Em outros exemplos, um parâmetro de transmissão de downlink pode indicar um único valor permitido para um parâmetro de transmissão em downlink, ou a mensagem de programação pode programar totalmente a transmissão em downlink (pendendo aceitação da programação pelo segundo dispositivo).

[066] Em alguns exemplos, o segundo dispositivo pode transmitir a transmissão em downlink depois da determinação de que pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink da mensagem de programação possa ser satisfeito pelo segundo dispositivo, mas não pode transmitir a transmissão de downlink depois de determinar que o pelo menos

um parâmetro de transmissão de downlink da mensagem de programação não possa ser satisfeito pelo segundo dispositivo. Em alguns exemplos, o segundo dispositivo pode fazer um esforço em satisfazer o pelo menos um parâmetro de transmissão em downlink da mensagem de programação. Em alguns exemplos, a mensagem de programação pode especificar (ou o primeiro dispositivo e o segundo dispositivo podem acordar previamente) um primeiro conjunto de um ou mais parâmetros de transmissão de downlink que o segundo dispositivo deve satisfazer antes de transmitir a transmissão de downlink, e um segundo conjunto de um ou mais parâmetros de transmissão de downlink que o segundo dispositivo deve fazer um esforço para satisfazer antes de transmitir a transmissão de downlink.

[067] Durante o período de aviso de recebimento (ACK) 230, o primeiro dispositivo pode transmitir (e o segundo dispositivo pode receber) um aviso de recebimento (ACK) ou um aviso de não recebimento (NAK) da transmissão de downlink.

[068] Durante o primeiro período de proteção 210 ou o segundo período de proteção 225, o primeiro dispositivo pode adquirir informação de temporização a partir do segundo dispositivo.

[069] A figura 3 ilustra um sistema de comunicação sem fio 300 no qual LTE/LTE-A podem ser desenvolvidos em uma situação de múltiplas conectividades, de acordo com os aspectos da presente descrição. O sistema de comunicação sem fio 300 pode ser um exemplo de partes do sistema de comunicação sem fio 100 descritas com referência à figura 1. Ademais, uma primeira estação base 105-a e uma segunda estação base 105-b podem ser exemplos de aspectos de uma ou mais das estações base 105 descritas com referência à figura 1, enquanto um UE 115- a pode ser um exemplo de

aspectos de um ou mais dos UEs 115 descritos com referência à figura 1.

[070] Quando da comunicação em um modo de múltiplas conectividades utilizando as comunicações LTE/LTE-A, o UE 115-a pode comunicar com múltiplas estações base, tal como a primeira estação base 105-a e a segunda estação base 105-b, utilizando uma pluralidade de rádios e em vários exemplos até cinco ou mais portadores de componente. Um dos portadores de componente pode ser projetado como um portador de componente primário (PCC), e os portadores de componente restantes podem ser designados como um portador de componente secundário (SCC). Cada portador de componente pode ser configurado como um portador de componente de downlink, um portador de componente de uplink ou uma célula (por exemplo, um portador de componente que pode ser configurado para uso como um portador de componente de downlink e/ou um portador de componente de uplink). Por meio de exemplo, a figura 3 ilustra a comunicação entre o UE 115-a e a primeira estação base 105-a através de dois portadores de componente, incluindo um primeiro portador de componente 320 e um segundo portador de componente 325, dos quais o primeiro portador de componente 320 é o PCC e o segundo portador de componente 325 é um SCC. A figura 3 também ilustra a comunicação entre o UE 115-a e a segunda estação base 105-b através de um terceiro portador de componente 330 (outro SCC).

[071] Quando o UE 115-a está se comunicando com a primeira estação base 105-a e/ou a segunda estação base 105-b utilizando a estrutura de subquadro 200 descrita com referência à figura 2, os parâmetros de transmissão de downlink incluídos em uma mensagem de programação transmitida para uma estação base (por exemplo, a primeira estação base 105-a ou a segunda estação base 105-b) durante o período de mensagem de programação 215 podem identificar

um subconjunto de rádios (do UE 115-a) que podem receber potencialmente uma transmissão em downlink a partir da estação base. Quando uma transmissão de pré-programação recebida pelo UE 115-a identifica um tipo de transmissão (por exemplo, um tipo de transmissão de downlink, tal como a indicação de se a transmissão de downlink é uma notificação crítica de missão (por exemplo, um tipo de transmissão de baixa latência), uma chamada de voz, uma comunicação de e-mail, etc.), o UE 115-a pode identificar o subconjunto de rádios com base pelo menos em parte no tipo de transmissão. O subconjunto de rádios também pode ser selecionado com base pelo menos em parte em um ou mais outros parâmetros identificados na mensagem de pré-programação, e/ou em resposta ao recebimento da mensagem de pré-programação. Os parâmetros de transmissão de downlink incluídos em uma mensagem de programação também pode incluir uma disponibilidade de cada rádio no subconjunto de rádios (por exemplo, uma disponibilidade de domínio de tempo, ou uma disponibilidade de domínio de frequência, ou uma combinação dos mesmos). A disponibilidade de um rádio pode ser baseada pelo menos em parte em uma coordenação do tráfego de rádio com um ou mais outros rádios (por exemplo, coordenação de domínio de tempo (por exemplo, multiplexação de domínio de tempo (TDMing)) com um ou mais outros rádios quando o rádio é um escravo para outra tecnologia de acesso de rádio (RAT), tal como RAT Wi-Fi, outra RAT LTE/LTE-A, uma RAT otimizada por dados (DO), etc. e/ou coordenação de domínio de frequência (por exemplo, multiplexação de domínio de frequência (FDMing)) com um rádio utilizando um portador adjacente ou de interferência) ou coordenação do uso de rádio por outras RATs.

[072] A figura 4 ilustra um sistema de comunicação sem fio 400 no qual um UE 115-b pode comunicar

utilizando uma pluralidade de rádios e uma pluralidade de RATs de acordo com os aspectos da presente descrição. O sistema de comunicação sem fio 400 pode ser um exemplo das partes do sistema de comunicação sem fio 100 descrito com referência à figura 1. Ademais, uma estação base 105-c pode ser um exemplo de aspectos de uma ou mais das estações base 105 descritas com referência à figura 1, um ponto de acesso Wi-Fi 145-a pode ser um exemplo de aspectos de um ou mais dos pontos de acesso Wi-Fi 145 descritos com referência à figura 1, e o UE 115-b pode ser um exemplo dos aspectos de um ou mais dos UEs 115 descritos com referência à figura 1.

[073] Quando da comunicação utilizando uma pluralidade de rádios e uma pluralidade de RATs, o UE 115-b pode, em paralelo, comunicar com a estação base 105-c utilizando um link de comunicações celulares 420 (por exemplo, comunicações LTE/LTE-A) e comunicar com o ponto de acesso Wi-Fi 145-a utilizando um link de comunicações Wi-Fi 425. O UE 115-b também pode, ou pode alternativamente, comunicar com outros dispositivos ou outras RATs. A coordenação entre as rádios e suas utilizações pode, portanto, ser realizada para coexistência em dispositivo (IDC).

[074] Quando o UE 115-b está se comunicando com a estação base 105-c e/ou o ponto de acesso Wi-Fi 145-a utilizando a estrutura de subquadro 200 descrita com referência à figura 2, os parâmetros de transmissão de downlink incluídos em uma mensagem de programação transmitida para a estação base 105-c ou o ponto de acesso Wi-Fi 145-a durante o período de mensagem de programação 215 pode incluir uma disponibilidade de pelo menos um rádio do E 115-b que pode, potencialmente receber uma transmissão de downlink a partir da estação base 105-c ou ponto de acesso Wi-Fi 140-a (por exemplo, uma disponibilidade de domínio de

tempo, ou uma disponibilidade de domínio de frequência ou uma combinação de ambas). Em alguns exemplos, a disponibilidade de um rádio pode ser baseada pelo menos em parte em uma programação ou interferência de pelo menos um outro rádio do UE 115-b. A disponibilidade de um rádio também pode ser baseada, pelo menos em parte, em um ou mais parâmetros identificados em uma mensagem de pré-programação, e/ou em resposta ao recebimento de uma mensagem de pré-programação. Em alguns exemplos, a disponibilidade de um rádio pode ser baseada pelo menos em parte em uma coordenação do tráfego de rádio com um ou mais outros rádios (por exemplo, coordenação de domínio de tempo (por exemplo, TDMing) com um ou mais outros rádios quando o rádio é um escravo de outra RAT, tal como a RAT Wi-Fi, outra RAT celular, uma RAT DO, etc., e/ou coordenação de domínio de frequência (por exemplo, FDMing) com um rádio utilizando um portador adjacente ou de interferência) ou coordenação do uso do rádio por outras RATs.

[075] A figura 5 ilustra um sistema de comunicação sem fio 500 no qual um primeiro UE 115-c pode operar como uma retransmissora para pelo menos um segundo UE 115-d, de acordo com os aspectos da presente descrição. O sistema de comunicação sem fio 500 pode ser um exemplo das partes do sistema de comunicação sem fio 100 descrito com referência à figura 1. Ademais, uma estação base 105-d pode ser um exemplo de aspectos de uma ou mais das estações base 105 descritas com referência à figura 1, e o primeiro UE 115-c e o segundo UE 115-d podem ser exemplos dos aspectos de um ou mais dos UEs 115 descritos com referência à figura 1.

[076] Como ilustrado na figura 5, o primeiro UE 115-c pode comunicar com a estação base 105-d utilizando, por exemplo, comunicações LTE/LTE-A através de um link de

canal de acesso de retorno 520. Em paralelo, o primeiro UE 115-c pode operar como uma retransmissora para o segundo UE 115-d e fornecer um link de acesso 525 para as comunicações entre o primeiro UE 115-c e o segundo UE 115-d. Em alguns exemplos, o link de canal de acesso de retorno 520 pode ser utilizado para uma transmissão de downlink enquanto o link de acesso 525 também é utilizado para uma transmissão em downlink, ou o link de canal de acesso de retorno 520 pode ser utilizado para uma transmissão em uplink enquanto o link de acesso 525 também é utilizado para uma transmissão em uplink. Nesses exemplos, o link de canal de acesso de retorno 520 e o link de acesso 525 podem ser operados em um modo multiplexado por divisão de tempo (TDM). Em outros exemplos, o link de canal de acesso de retorno 520 pode ser utilizado para uma transmissão em downlink enquanto o link de acesso 525 é utilizado para uma transmissão em uplink, ou o link de canal de acesso de retorno 520 pode ser utilizado para uma transmissão em uplink enquanto o link de acesso 525 é utilizado para uma transmissão em downlink. Nesses exemplos, o link de canal de acesso de retorno 520 e o link de acesso 525 podem ser operados em um modo multiplexador por divisão de frequência (FDM).

[077] Quando o primeiro UE 115-c está se comunicando com a estação base 105-c utilizando a estrutura de subquadro 200 descrita com referência à figura 2 e o link de canal de acesso de retorno 520, os parâmetros de transmissão de downlink incluídos em uma mensagem de programação transmitida para a estação base 105-c, durante o período de mensagem de programação 215, pode incluir uma disponibilidade de pelo menos um rádio do primeiro UE 115-c que pode receber potencialmente uma transmissão de downlink a partir da estação base 105-d (por exemplo, uma disponibilidade de domínio de tempo, ou uma disponibilidade

de domínio de frequência ou uma combinação das mesmas). Em alguns exemplos, a disponibilidade de um rádio pode ser baseada pelo menos em parte em um uso programado do link de canal de acesso de retorno 520 ou link de acesso 525. A disponibilidade de um rádio também pode ser baseada pelo menos em parte em um ou mais parâmetros identificados em uma mensagem de pré-programação, e/ou em resposta ao recebimento de uma mensagem de pré-programação. Em alguns exemplos, a disponibilidade de um rádio pode ser baseada pelo menos em parte em uma coordenação do tráfego de rádio com um ou mais outros rádios (por exemplo, coordenação de domínio de tempo (por exemplo, TDMing) com um ou mais outros rádios quando o rádio é um escravo de outra RAT, tal como RAT Wi-Fi, outra RAT celular, uma RAT DO, etc. e/ou coordenação de domínio de frequência (por exemplo, FDMing) com um rádio utilizando um portador adjacente ou de interferência) ou coordenação de uso de rádio por outras RATs.

[078] A figura 6 ilustra um sistema de comunicação sem fio 600 no qual um UE 115-e pode operar em um ambiente com interferência, de acordo com os aspectos da presente descrição. O sistema de comunicação sem fio 600 pode ser um exemplo de partes dos sistemas de comunicação sem fio 100, 300, 400 ou 500 descritos com referência às figuras 1, 3, 4 ou 5. Ademais, uma estação base 105-e pode ser um exemplo de aspectos de uma ou mais estações base 105 descritas com referência às figuras 1, 3, 4 ou 5, um UE 115-e pode ser um exemplo de aspectos de um ou mais dos UEs 115 descritos com referência às figuras 1, 3, 4 ou 5, e um ponto de acesso Wi-Fi 145-b pode ser um exemplo de aspectos de um ou mais dos pontos de acesso Wi-Fi 145 descritos com referência à figura 1.

[079] Como ilustrado na figura 6, o UE 115-e pode comunicar com a estação base 105-e utilizando, por

exemplo, comunicações LTE/LTE-A através de um link de comunicações celulares 420. Visto que o ponto de acesso Wi-Fi 145-b opera dentro de uma faixa de detecção de energia 605 do UE 115-e, o E 115-e pode ser submetido à interferência causada pelas transmissões do ponto de acesso Wi-Fi 145-b quando se tenta receber e decodificar transmissões através do link de comunicações celulares 420.

[080] Quando o E 115-e se comunica com a estação base 105-e utilizando a estrutura de subquadro 200 descrita com referência à figura 2, os parâmetros de transmissão de downlink incluídos em uma mensagem de programação transmitida para a estação base 105-e podem ser baseados pelo menos em parte em uma interferência estimada e/ou duração estimada de uma interferência atribuída ao ponto de acesso Wi-Fi 145-b (e outros nós de interferência). Em alguns exemplos, uma mensagem de pré-programação transmitida pela estação base 105-e para o UE 115-e (por exemplo, durante o período de mensagem de pré-programação 205 da estrutura de subquadro 200) pode incluir um sinal piloto (ou múltiplos sinais piloto). Nesses exemplos, o UE 115-e pode estimar uma interferência em um canal sem fio através do qual a mensagem de pré-programação é recebida com base pelo menos em parte no sinal piloto (por exemplo, pela medição do sinal piloto). O UE 115-e pode, então, identificar um ou mais parâmetros de transmissão em downlink com base pelo menos em parte na interferência estimada. Por exemplo, o UE 115-e pode identificar um MCS com base pelo menos em parte na interferência estimada.

[081] Em alguns exemplos, o UE 115-e pode estimar ou determinar uma duração da interferência causada pelo ponto de acesso Wi-Fi 145-b. O UE 115-e pode então identificar um ou mais parâmetros de transmissão em downlink com base pelo menos em parte na duração estimada ou

determinada da interferência. Por exemplo, o UE 115-e pode indicar uma disponibilidade de domínio de tempo de um rádio que pode receber uma transmissão em downlink com base pelo menos em parte na duração estimada ou determinada (ou periodicidade, ou outra característica) da interferência. O UE 115-e também pode, ou pode alternativamente, decodificar parte ou toda uma transmissão pelo ponto de acesos Wi-Fi 145-b e determinar uma duração de interferência a partir da parte decodificada da transmissão. Por exemplo, o UE 115-e pode decodificar um vetor de alocação de rede (NAV) incluído em uma transmissão de Solicitação de Envio (RTS) e basear uma indicação da disponibilidade de domínio de tempo de um rádio do UE 115-e em um tempo de reserva de canal indicado por NAV.

[082] Em qualquer um dos sistemas de comunicação sem fio 100, 300, 400, 500 ou 600 descritos com referência às figuras 1 e de 3 a 6, um UE 115 pode, em alguns casos, operar de acordo com um perfil de economia de energia, tal como uma programação de latência ou um teto de utilização de energia. Nesses exemplos, o pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink de uma mensagem de programação transmitida durante o período de mensagem de programação 215 da estrutura de subquadro 200 descrita com referência à figura 2 pode incluir a informação que permite que o primeiro dispositivo satisfaça uma programação de latência (por exemplo, parâmetros de transmissão de downlink que fazem com que uma transmissão de downlink seja transmitida através de um curto tempo e uma frequência maior), ou informação que permita que o primeiro dispositivo satisfaça um teto de utilização de energia (por exemplo, parâmetros de transmissão de downlink que fazem com que uma transmissão de downlink seja transmitida através de uma frequência mais estreita), ou informação que permite que o primeiro

dispositivo defira uso de uma corrente de dados de banda larga (por exemplo, quando a corrente de dados de banda larga não é, de outra forma, energizada e uma mensagem de pré-programação é recebida utilizando-se uma sequência de dados de banda estreita, e baixa energia).

[083] A figura 7 ilustra um diagrama em bloco 700 de um dispositivo 715-a para uso na comunicação sem fio, de acordo com os aspectos da presente descrição. O dispositivo 715-a pode ser um exemplo dos aspectos de um ou mais dos UEs 115 descritos com referência às figuras 1, 3, 4, 5 ou 6. O dispositivo 715-a também pode ser ou incluir um processador. O dispositivo 715-a pode incluir um módulo receptor 710, um módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 720, um módulo transmissor 730, e pelo menos um rádio (por exemplo, rádio 725). Cada um desses componentes pode estar em comunicação com o outro.

[084] Os componentes do dispositivo 715-a podem, individualmente ou coletivamente, ser implementados utilizando-se um ou mais dentre circuitos integrados específicos de aplicativo (ASICs) adaptados para realizar algumas ou todas as funções aplicáveis em hardware. Alternativamente, as funções podem ser realizadas por uma ou mais outras unidades de processamento (ou núcleos), em um ou mais circuitos integrados. Em outros exemplos, outros tipos de circuitos integrados podem ser utilizados (por exemplo, um ASIC Estruturado/Plataforma, um Conjunto de Porta Programável em Campo (FPGA), um Sistema em Chip (SoC), e/ou outros tipos de ICs semipersonalizados), que possam ser programados de qualquer forma conhecida na técnica. As funções de cada módulo também podem ser implementadas, em todo ou em parte, com instruções consubstanciadas em uma memória, formatadas para serem executadas por um ou mais processadores gerais ou específicos de aplicativo.

[085] Em alguns exemplos, o módulo receptor 710 pode incluir pelo menos um receptor de frequência de rádio (RF). O módulo receptor 710 ou o receptor de RF pode ser utilizado para receber vários tipos de dados ou sinais de controle (isto é, transmissões) através de um ou mais links de comunicação de um sistema de comunicação sem fio, tal como um ou mais links de comunicação dos sistemas de comunicação sem fio 100, 300, 400, 500 ou 600 descritos com referência às figuras 1, 3, 4, 5 ou 6.

[086] Em alguns exemplos, o módulo transmissor 730 pode incluir pelo menos um transmissor de RF. O módulo transmissor 730 ou o transmissor de RF pode ser utilizado para transmitir os vários tipos de sinais de dados ou controle (isto é, transmissões) através de um ou mais links de comunicação de um sistema de comunicação sem fio, tal como um ou mais links de comunicação do sistema de comunicação sem fio 100, 300, 400, 500 ou 600 descrito com referência às figuras 1, 3, 4, 5 ou 6.

[087] Em alguns exemplos, o rádio 725 pode ser fornecido pelo módulo receptor 710, o módulo transmissor 730 ou uma combinação dos mesmos, ou o rádio 725 pode fornecer parte ou todo o módulo receptor 710, o módulo transmissor 730 ou uma combinação dos mesmos.

[088] O módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 720 pode ser utilizado para gerenciar um ou mais aspectos da comunicação sem fio para o dispositivo 715-a (por exemplo, um primeiro dispositivo). Em alguns exemplos, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 720 pode incluir um módulo de processamento de mensagem de pré-programação 735, um módulo de transmissão de mensagem de programação 740 ou um módulo de processamento de transmissão 745.

[089] O módulo de processamento de mensagem de pré-programação 735 pode ser utilizado para receber uma mensagem de pré-programação para uma transmissão em downlink a partir de um segundo dispositivo (por exemplo, uma estação base ou ponto de acesso Wi-Fi). Em alguns exemplos, a mensagem de pré-programação pode incluir pelo menos uma situação de armazenamento do tráfego de downlink para o dispositivo 715-a ou uma identificação de um tipo de transmissão, ou uma restrição na programação da transmissão em downlink, ou uma combinação dos mesmos.

[090] O módulo de transmissão de mensagem de programação 740 pode ser utilizado para transmitir uma mensagem de programação para o segundo dispositivo, em resposta ao recebimento da mensagem de pré-programação. A mensagem de programação pode incluir pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink. Em alguns exemplos, o pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink da mensagem de programação pode incluir pelo menos uma restrição de rádio, ou uma restrição de portador, ou uma restrição de tempo, ou uma restrição de frequência, ou uma restrição MCS, ou uma restrição de formação de feixe, ou uma combinação dos mesmos. Em alguns exemplos, o pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink da mensagem de programação pode incluir pelo menos uma restrição de portador, ou uma restrição de sub-banda, ou uma restrição de bloco de recurso, ou uma combinação das mesmas. Em alguns exemplos, o pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink da mensagem de programação pode incluir pelo menos informação permitindo que o primeiro dispositivo satisfaça uma programação de latência, ou informação permitindo que o primeiro dispositivo satisfaça um teto de utilização de energia, ou informação permitindo que o primeiro dispositivo defira o uso de uma sequência de dados de banda larga.

[091] O módulo de processamento de transmissão 745 pode ser utilizado para receber a transmissão de downlink de acordo com pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink da mensagem de programação.

[092] A figura 8 ilustra um diagrama em bloco 800 de um dispositivo 715-b para uso na comunicação sem fio, de acordo com os aspectos da presente descrição. O dispositivo 715-b pode ser um exemplo dos aspectos de um ou mais dos UEs 115 ou dispositivo 715 descrito com referência às figuras 13, 4, 5, 6 ou 7. O dispositivo 715-b também pode ser ou incluir um processador. O dispositivo 715-b pode incluir um módulo receptor 710-a, um módulo de gerenciamento de comunicação 720-a, um módulo transmissor 730-a ou pelo menos um rádio (por exemplo, rádio 725-a) que podem ser exemplos respectivos do módulo receptor 710, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 720, o módulo transmissor 730, ou o rádio 725 descrito com referência à figura 7. Cada um desses componentes pode estar em comunicação com o outro.

[093] Os componentes do dispositivo 715-b podem, individualmente ou coletivamente, ser implementados utilizando-se um ou mais ASICs adaptados para realizar algumas ou todas as funções aplicáveis em hardware. Alternativamente, as funções podem ser realizadas por uma ou mais outras unidades de processamento (ou núcleos), em um ou mais circuitos integrados. Em outros exemplos, outros tipos de circuitos integrados podem ser utilizados (por exemplo, ASICs Estruturados/Plataforma, FPGAs, um SoC e/ou outros tipos de ICs semipersonalizados), que podem ser programados de qualquer forma conhecida da técnica. As funções de cada módulo também podem ser implementadas, em todo ou em parte, com instruções consubstanciadas em uma memória, formatadas

para serem executadas por um ou mais processadores de finalidade geral ou específicos de aplicativo.

[094] O módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 720-a pode ser utilizado para gerenciar um ou mais aspectos da comunicação sem fio para o dispositivo 715-b (por exemplo, um primeiro dispositivo). Em alguns exemplos, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 720-a pode incluir um módulo de gerenciamento de múltiplas conectividades 805, um módulo de gerenciamento de múltiplas RATs 810, um módulo de gerenciamento de operações de retransmissão 815, um módulo de processamento de mensagem de pré-programação 735-a, um módulo de transmissão de mensagem de programação 740-a, ou um módulo de processamento de transmissão 745-a. O módulo de transmissão de mensagem de programação 740-a pode incluir um módulo de seleção de rádio 820, um módulo de identificação de disponibilidade de rádio 825, ou um módulo de estimativa de interferência 830.

[095] O módulo de processamento de mensagem de pré-configuração 735-a pode ser utilizado para receber uma mensagem de pré-programação para uma transmissão em downlink a partir de um segundo dispositivo (por exemplo, uma estação base ou um ponto de acesso Wi-Fi). Em alguns exemplos, a mensagem de pré-programação pode incluir pelo menos uma situação de armazenador do tráfego de downlink para o dispositivo 715-b ou uma identificação de um tipo de transmissão ou uma restrição na programação da transmissão de downlink, ou uma combinação dos mesmos.

[096] O módulo de transmissão de mensagem de programação 740-a pode ser utilizado para transmitir uma mensagem de programação para o segundo dispositivo, em resposta ao recebimento da mensagem de pré-programação. A mensagem de programação pode incluir pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink. Em alguns exemplos, o pelo menos

um parâmetro de transmissão em downlink da mensagem de programação pode incluir pelo menos uma restrição de rádio, ou uma restrição de portador, ou uma restrição de tempo, ou uma restrição de frequência, ou uma restrição MCS, ou uma restrição de formação de feixe, ou uma combinação dos mesmos. Em alguns exemplos, o pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink da mensagem de programação pode incluir pelo menos uma restrição de portador, ou uma restrição de sub-banda, ou uma restrição de bloco de recurso, ou uma combinação das mesmas. Em alguns exemplos, o pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink da mensagem de programação pode incluir pelo menos a informação que permite que o primeiro dispositivo satisfaça uma programação de latência, ou informação permitindo que o primeiro dispositivo satisfaça um teto de utilização de energia, ou informação permitido que o primeiro dispositivo defira o uso de uma sequência de dados de banda larga.

[097] O módulo de processamento de transmissão 745-a pode ser utilizado para receber a transmissão de downlink de acordo com pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink da mensagem de programação.

[098] Em alguns exemplos, o módulo de gerenciamento de múltiplas conectividades 805 pode ser utilizado para operar o dispositivo 715-b utilizando uma pluralidade de rádios. Por exemplo, o dispositivo 715-b pode ser operado em um modo de múltiplas conectividades, como descrito com referência à figura 3. Nesses exemplos, o módulo de seleção de rádio 820 pode ser utilizado para selecionar um subconjunto de rádios dentre a pluralidade de rádios (por exemplo, para receber, potencialmente, a transmissão de downlink a partir do segundo dispositivo). Quando a mensagem de pré-programação recebida pelo módulo de processamento de mensagem de pré-programação 735-a identifica um tipo de

transmissão, o subconjunto de rádios pode ser selecionado com base pelo menos em parte no tipo de transmissão. Em alguns exemplos, o subconjunto de rádios também pode ser selecionado com base pelo menos em parte em um ou mais outros parâmetros identificados na mensagem de pré-programação, e/ou em resposta ao recebimento da mensagem de pré-programação. Nesses exemplos, o módulo de identificação de disponibilidade de rádio 825 pode ser utilizado para identificar uma disponibilidade de cada rádio no subconjunto de rádios. Em alguns exemplos, a disponibilidade identificada de cada rádio pode incluir pelo menos uma disponibilidade de domínio de tempo, ou uma disponibilidade de domínio de frequência, ou uma combinação das mesmas. Nesses exemplos, o pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink incluído na mensagem de programação (e transmitido utilizando-se o módulo de transmissão de mensagem de programação 740) pode identificar o subconjunto de rádios selecionado pelo módulo de seleção de rádio 820, e/ou o pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink pode incluir uma disponibilidade de cada rádio no subconjunto de rádios (como identificado pelo módulo de identificação de disponibilidade de rádio 825).

[099] Em alguns exemplos, o módulo de gerenciamento de múltiplas RATs 810 pode ser utilizado para comunicar, através do dispositivo 715-b, utilizando uma pluralidade de rádios e uma pluralidade de RATs. Por exemplo, o dispositivo 715-b pode comunicar utilizando uma RAT celular e uma RAT Wi-Fi, como descrito com referência à figura 4. Nesses exemplos, o módulo de identificação de disponibilidade de rádio 825 pode ser utilizado para identificar a disponibilidade de pelo menos um rádio na pluralidade de rádios, rádios esses que podem receber potencialmente a transmissão em downlink a partir do segundo

dispositivo. Em alguns exemplos, a disponibilidade identificada de pelo menos um rádio pode incluir pelo menos uma disponibilidade de domínio de tempo, ou uma disponibilidade de domínio de frequência, ou uma combinação das duas. Em alguns exemplos, a disponibilidade de pelo menos um rádio pode ser baseada pelo menos em parte em uma programação ou interferência de pelo menos um outro rádio na pluralidade de rádios. Em alguns exemplos, a disponibilidade de pelo menos um rádio também pode ser baseada pelo menos em parte em pelo menos um parâmetro identificado na mensagem de pré-programação recebida utilizando-se o módulo de processamento de mensagem de pré-programação 735-a, e/ou e/ou a disponibilidade de pelo menos um rádio pode ser identificada em resposta ao recebimento da mensagem de pré-programação. Nesses exemplos, o pelo menos um parâmetro de transmissão em downlink incluído na mensagem de programação (e transmitido utilizando-se o módulo de transmissão de mensagem de programação 740) pode identificar a disponibilidade de pelo menos um rádio.

[100] Em alguns exemplos, o módulo de gerenciamento de operações de retransmissão 815 pode ser utilizado para operar o dispositivo 715-b como uma retransmissora para pelo menos um link de acesso, em paralelo com o recebimento da transmissão de downlink através de um link do canal de acesos de retorno (por exemplo, como descrito com referência à figura 5). Nesses exemplos, o módulo de identificação de disponibilidade de rádio 825 pode ser utilizado para identificar uma disponibilidade de pelo menos um rádio na pluralidade de rádios, rádios esses que podem, potencialmente, receber a transmissão de downlink do segundo dispositivo. A disponibilidade de pelo menos um rádio pode ser identificada com base pelo menos em parte em um uso programado de pelo menos um link de acesso (como determinado

pelo módulo de gerenciamento de operações de retransmissão 815). Em alguns exemplos, a disponibilidade identificada de pelo menos um rádio pode incluir pelo menos uma disponibilidade de domínio de tempo, ou uma disponibilidade de domínio de frequência, ou uma combinação das mesmas. Em alguns exemplos, a disponibilidade de pelo menos um rádio também pode ser baseada pelo menos em parte em pelo menos um parâmetro identificado na mensagem de pré-programação recebida utilizando-se o módulo de processamento de mensagem de pré-programação 735-a e/ou disponibilidade de pelo menos um rádio pode ser identificada em resposta ao recebimento da mensagem de pré-programação. Nesses exemplos, o pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink incluído na mensagem de programação (e transmitido utilizando-se o módulo de transmissão de mensagem de programação 740) pode identificar a disponibilidade do pelo menos um rádio.

[101] Em alguns exemplos, uma mensagem de pré-programação recebida utilizando-se o módulo de processamento de mensagem de pré-programação 735-a pode incluir um sinal piloto (ou múltiplos sinais piloto). Nesses exemplos, o módulo de estimativa de interferência 830 pode ser utilizado para estimar uma interferência em um canal sem fio com base pelo menos em parte no sinal piloto. Uma duração da interferência também pode ser estimada. Em alguns exemplos, o canal sem fio pode ser identificado na mensagem de pré-programação, ou canal sem fio pode ser um canal através do qual a mensagem de pré-programação é recebida. Em alguns exemplos, a interferência no canal sem fio pode ser estimada em resposta ao recebimento da mensagem de pré-programação. Nesses exemplos, o pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink incluído na mensagem de programação (e transmitido utilizando-se o módulo de transmissão de mensagem de programação 740) pode ser identificado com base, pelo menos

em parte, na interferência estimada e/ou duração estimada da interferência.

[102] A figura 9 ilustra um diagrama em bloco 900 de um dispositivo 905 para uso na comunicação sem fio, de acordo com os aspectos da presente descrição. O dispositivo 905 pode ser um exemplo de aspectos de uma ou mais das estações base 105 descritas com referência às figuras 1, 3, 4, 5 ou 6. O dispositivo 905 também pode se ou incluir um processador. O dispositivo 905 pode incluir um módulo receptor 910, um módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 920, um módulo transmissor 930, e pelo menos um rádio (por exemplo, o rádio 925). Cada um desses componentes pode estar em comunicação com o outro.

[103] Os componentes do dispositivo 905 podem, individualmente ou coletivamente, ser implementados utilizando-se um ou mais ASICs adaptados para realizar todas ou algumas das funções aplicáveis em hardware. Alternativamente, as funções podem ser realizadas por uma ou mais outras unidades de processamento (ou núcleos), em um ou mais circuitos integrados. Em outros exemplos, outros tipos de circuitos integrados podem ser utilizados (por exemplo, ASICs Estruturados/Plataforma, FPGAs, um SoC, e/ou outros tipos de ICs semipersonalizados), que podem ser programados de qualquer forma conhecida na técnica. As funções de cada módulo também podem ser implementadas, em todo ou em parte, com instruções consubstanciadas em uma memória, formatadas para serem executadas por um ou mais processadores de finalidade geral ou específicos de aplicativo.

[104] Em alguns exemplos, o módulo receptor 910 pode incluir pelo menos um receptor de RF. O módulo de receptor 910 ou receptor de RF pode ser utilizado para receber vários tipos de dados ou sinais de controle (isso é, transmissões) através de um ou mais links de comunicação de

um sistema de comunicação sem fio, tal como um ou mais links de comunicação do sistema de comunicação sem fio 100, 300, 400, 500 ou 600 descrito com referência às figuras 1, 3, 4 5 ou 6.

[105] Em alguns exemplos, o módulo transmissor 930 pode incluir pelo menos um transmissor de RF. O módulo transmissor 930 ou transmissor de RF pode ser utilizado para transmitir vários tipos de dados ou sinais de controle (isto é, transmissões) através de um ou mais links de comunicação de um sistema de comunicação sem fio, tal como um ou mais links de comunicação do sistema de comunicação sem fio 100, 300, 400, 500 ou 600 descrito com referência às figuras 1, 3, 4, 5 ou 6.

[106] Em alguns exemplos, o rádio 925 pode ser fornecido pelo módulo receptor 910, o módulo transmissor 930, ou uma combinação dos mesmos, ou o rádio 925 pode fornecer parte ou todo o módulo receptor 910, o módulo transmissor 930 ou uma combinação dos dois.

[107] O módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 920 pode ser utilizado para gerenciar um ou mais aspectos da comunicação sem fio para o dispositivo 905 (por exemplo, um segundo dispositivo). Em alguns exemplos, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 920 pode incluir um módulo de transmissão de mensagem de pré-programação 935, um módulo de processamento de mensagem de programação 940, ou um módulo de gerenciamento de transmissão 945.

[108] O módulo de transmissão de mensagem de pré-processamento 935 pode ser utilizado para transmitir uma mensagem de pré-programação para uma transmissão em downlink para um primeiro dispositivo (por exemplo, um UE). Em alguns exemplos, a mensagem de pré-programação pode incluir pelo menos uma situação de armazenamento de tráfego de downlink

para o primeiro dispositivo, ou uma identificação de um tipo de transmissão, ou uma restrição na programação da transmissão de downlink, ou uma combinação dos mesmos.

[109] O módulo de processamento de mensagem de programação 940 pode ser utilizado para receber uma mensagem de programação a partir do primeiro dispositivo. A mensagem de programação pode incluir pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink. A mensagem de programação pode ser recebida a partir do primeiro dispositivo em resposta à transmissão da mensagem de pré-programação. Em alguns exemplos, o pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink da mensagem de programação pode incluir pelo menos uma restrição de rádio, ou uma restrição de portador, ou uma restrição de tempo, ou uma restrição de frequência, ou uma restrição MCS, ou uma restrição de formação de feixe, ou uma combinação dos mesmos. Em alguns exemplos, o pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink da mensagem de programação pode incluir pelo menos uma restrição de portador, ou uma restrição de sub-banda, ou uma restrição de bloco de recurso, ou uma combinação dos mesmos.

[110] O módulo de gerenciamento de transmissão 945 pode ser utilizado para transmitir a transmissão em downlink de acordo com pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink da mensagem de programação. Em alguns exemplos, o módulo de gerenciamento de transmissão 945 pode transmitir a transmissão em downlink mediante a determinação de que o pelo menos um parâmetro de transmissão em downlink da mensagem de programação possa ser satisfeito pelo dispositivo 905, e pode não transmitir a transmissão em downlink mediante a determinação de que pelo menos um parâmetro de transmissão em downlink da mensagem de programação não pode ser satisfeito pelo dispositivo 905.

[111] A figura 10 ilustra um diagrama em bloco 1000 de um UE 1015 para uso em comunicação sem fio, de acordo com os aspectos da presente descrição. O UE 1015 pode ter várias configurações e pode ser incluído ou pode ser parte de um computador pessoal por exemplo, um computador laptop, um computador netbook, um computador tablet, etc.), um telefone celular, um PDA, um gravador de vídeo digital (DVR), um aparelho de internet, um console de jogos, uma e-reader, etc. O UE 1015 pode, em alguns exemplos, ter um suprimento de energia interna (não ilustrado), tal como uma pequena bateria, para facilitar a operação móvel. Em alguns exemplos, o UE 1015 pode ser um exemplo dos aspectos de um ou mais dos UEs 115 ou dispositivos 715 descritos com referência às figuras 1, 3, 4, 5, 6, 7 ou 8. O UE 1015 pode ser configurado para implementar pelo menos alguns dos UE ou características do dispositivo e funções descritos com referência às figuras 1, 3, 4, 5, 6, 7 ou 8.

[112] O UE 1015 pode incluir um módulo processador de UE 1010, um módulo de memória de UE 1020, pelo menos um módulo transceptor de UE (representado pelos módulos transceptores de UE 1030), pelo menos uma antena de UE (representada pelas antenas de UE 1040), ou um módulo de gerenciamento de comunicação sem fio UE 1060, que pode ser um exemplo do módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 720 descrito com referência à figura 7. Cada um desses componentes pode estar em comunicação com o outro, direta ou indiretamente, através de um ou mais barramentos 1035.

[113] O módulo de memória UE 1020 pode incluir memória de acesso randômico (RAM) ou memória de leitura apenas (ROM). O módulo de memória UE 1020 pode armazenar um código legível por computador, executável por computador 1025 contendo instruções que são configuradas para, quando executadas, fazer com que o módulo de processador UE 1010

realize as várias funções descritas aqui relacionadas com a comunicação sem fio, incluindo, por exemplo, a transmissão de mensagens de programação para uma estação base. Alternativamente, o código 1025 pode não ser diretamente executável pelo módulo de processador de UE 1010, mas ser configurado para fazer com que o UE 1015 (por exemplo, quando compilado e executado) realize várias funções descritas aqui.

[114] O módulo de processador UE 1010 pode incluir um dispositivo de hardware inteligente, por exemplo, uma unidade de processamento central (CPU), um micro controlador, um ASIC, etc. O módulo de processador de UE 1010 pode processar informação recebida através dos módulos transceptores de UE 1030 ou informação a ser enviada para os módulos transceptores de UE 1030 para transmissão através das antenas de UE 1040. O módulo processador de UE 1010 pode manusear, sozinho ou em conexão com o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio UE 1060, vários aspectos da comunicação através (ou gerenciamento de comunicações através) de um ou mais canais sem fio.

[115] Os módulos transceptores de UE 1030 podem incluir um modem configurado para modular os pacotes e fornecer os pacotes modulados para as antenas de UE 1040 para transmissão, e para demodular os pacotes recebidos das antenas de UE 1040. Os módulos transceptores de UE 1030 podem, em alguns exemplos, ser implementados como um ou mais módulos transmissores de UE e um ou mais módulos receptores de UE separados, e/ou como um ou mais rádios. Os módulos transceptores de UE 1030 podem suportar comunicações em um ou mais canais sem fio. Os módulos transceptores de UE 1030 podem ser configurados para comunicar de forma bidirecional, através das antenas de UE 1040, com uma ou mais das estações base ou pontos de acesso a Wi-Fi, tal como uma ou mais

estações base 105, pontos de acesso Wi-Fi 145, ou dispositivos 905 descritos com referência às figuras 1, 3, 4, 5, 6 ou 9. Enquanto o UE 1015 pode incluir uma única antena de UE, pode haver exemplos nos quais o UE 1015 pode incluir múltiplas antenas de UE 1040.

[116] O módulo de gerenciamento de comunicação sem fio UE 1060 pode ser configurado para realizar ou controlar parte ou todo o UE ou características ou funções dos dispositivos descritas com referência às figuras 1, 3, 4, 5, 6, 7 ou 8 relacionados com a comunicação sem fio através de um ou mais canais sem fio. O módulo de gerenciamento de comunicação sem fio UE 1060, ou partes do mesmo, pode incluir um processador, ou algumas ou todas as funções do módulo de gerenciamento de comunicação sem fio UE 1060 podem ser realizadas pelo módulo de processador de UE 1010 ou com relação ao módulo processador de UE 1010. Em alguns exemplos, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio UE 1060 pode ser um exemplo do módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 720 descrito com referência às figuras 7 ou 8.

[117] A figura 11 ilustra um diagrama em bloco 1100 de uma estação base 1105 (por exemplo, uma estação base formando parte ou todo um eNB) para uso na comunicação sem fio, de acordo com os aspectos da presente descrição. Em alguns exemplos, a estação base 1105 pode ser um exemplo de um ou mais aspectos das estações base 105 ou dispositivos 905 descritos com referência às figuras 1, 3, 4, 5, 6 ou 9. A estação base 1105 pode ser configurada para implementar ou facilitar pelo menos algumas das características e funções da estação base ou dispositivo descritas com referência às figuras 1, 3, 4, 5, 6 ou 9.

[118] A estação base 1105 pode incluir um módulo processador de estação base 1110, um módulo de memória

de estação base 1120, pelo menos um módulo transceptor de estação base (representado pelos módulos transceptores de estação base 1150), pelo menos uma antena de estação base (representada pelas antenas de estação base 1155), ou um módulo de gerenciamento de comunicação sem fio de estação base 1160, que podem ser um exemplo do módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 920. A estação base 1105 também pode incluir um ou mais dentre um módulo de comunicações de estação base 1130 ou um módulo de comunicações de rede 1140. Cada um desses componentes pode estar em comunicação com o outro, direta ou indiretamente, através de um ou mais barramentos 1135.

[119] O módulo de memória de estação base 1120 pode incluir RAM ou ROM. O módulo de memória de estação base 1120 pode armazenar um código legível por computador e executável por computador 1125 contendo instruções que são configuradas para, quando executadas, fazer com que o módulo processador de estação base 1110 realize várias funções descritas aqui relacionadas com a comunicação sem fio, incluindo, por exemplo, a transmissão de mensagens de pré-programação para transmissões em downlink. Alternativamente, o código 1125 pode não ser diretamente executável pelo módulo processador de estação base 1110, mas ser configurado para fazer com que a estação base 1105 (por exemplo, quando compilada e executada) realize várias das funções descritas aqui.

[120] O módulo processador de estação base 1110 pode incluir um dispositivo de hardware inteligente, por exemplo, uma CPU, um microcontrolador, um ASIC, etc. O módulo processador de estação base 1110 pode processar informação recebida através dos módulos transceptores de estação base 1150, o módulo de comunicações de estação base 1130, ou o módulo de comunicações de rede 1140. O módulo

processador de estação base 1110 também pode processar informação a ser enviada para os módulos transceptores 1150 para transmissão através das antenas de estação base 1155, para o módulo de comunicações de estação base 1130, para transmissão para uma ou mais outras estações base 105-f e 105-g, ou para o módulo de comunicações de rede 1140 para transmissão para uma rede núcleo 1145, que pode ser um exemplo de um ou mais aspectos da rede núcleo 130 descrita com referência à figura 1. O módulo processador de estação base 1110 pode manusear, sozinho ou em conexão com o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio de estação base 1160, vários aspectos de comunicação através (ou gerenciamento de comunicações através) de um ou mais canais sem fio.

[121] Os módulos transceptores de estação base 1150 podem incluir um modem configurado para modular pacotes e fornecer os pacotes modulados para as antenas de estação base 1155 para transmissão, e para demodular os pacotes recebidos das antenas de estação base 1155. Os módulos transceptores de estação base 1150 podem, em alguns exemplos, ser implementados como um ou mais módulos transmissores de estação base e um ou mais módulos receptores de estação base e/ou como um ou mais rádios. Os módulos transceptores de estação base 1150 podem suportar comunicações em um ou mais canais sem fio. Os módulos transceptores de estação base 1150 podem ser configurados para comunicar de forma bidirecional, através das antenas de estação base 1155, com um ou mais UEs ou dispositivos, tal como um ou mais UEs 115 ou dispositivos 715 descritos com referência às figuras 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ou 10. A estação base 1105 pode, por exemplo, incluir múltiplas antenas de estação base 1155 (por exemplo, um conjunto de antenas). A estação base 1105 pode comunicar com a rede núcleo 1145 através do módulo de comunicações de rede 1140. A estação base 1105 também pode comunicar com

outras estações base, tal como as estações base 105-h e 105-i, utilizando o módulo de comunicações de estação base 1130.

[122] O módulo de gerenciamento de comunicação sem fio de estação base 1160 pode ser configurado para realizar ou controlar todas ou quaisquer características ou funções descritas com referência às figuras 1, 3, 4, 5, 6 ou 9 relacionadas com a comunicação sem fio através de um ou mais canais sem fio. O módulo de gerenciamento de comunicação sem fio de estação base 1160, ou partes do mesmo, pode incluir um processador, ou algumas ou todas as funções do módulo de gerenciamento de comunicação sem fio de estação base 1160 podem ser realizadas pelo módulo processador de estação base 1110 ou com relação ao módulo processador de estação base 1110. Em alguns exemplos, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio de estação base 1160 pode ser um exemplo do módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 920 descrito com referência à figura 9.

[123] A figura 12 é um fluxograma ilustrando um método ilustrativo 1200 para comunicação sem fio, de acordo com aspectos da presente descrição. Por motivos de clareza, o método ilustrativo 1200 é descrito abaixo com referência aos aspectos de um ou mais dos UEs 115, dispositivos 715, ou UE 1015, descritos com referência às figuras 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ou 10. Em alguns exemplos, um UE ou dispositivo pode executar um ou mais conjuntos de códigos para controlar os elementos funcionais do UE ou dispositivo para realizar as funções descritas abaixo. Adicionalmente ou alternativamente, o UE ou dispositivo pode realizar uma ou mais das funções descritas abaixo utilizando hardware de finalidade especial.

[124] No bloco 1205, um primeiro dispositivo (por exemplo, um UE) pode receber uma mensagem de pré-programação para uma transmissão em downlink a partir de um

segundo dispositivo (por exemplo, uma estação base ou ponto de acesso de Wi-Fi). Em alguns exemplos, a mensagem de pré-programação pode incluir pelo menos uma situação de armazenador de tráfego de downlink para o primeiro dispositivo, ou uma identificação de um tipo de transmissão, ou uma restrição na programação da transmissão em downlink, ou uma combinação dos mesmos. As operações no bloco 1205 podem ser realizadas utilizando-se o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 720 descrito com referência às figuras 7 ou 8, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio UE 1060 descrito com referência à figura 10, ou o módulo de processamento de mensagem de pré-programação 735 descrito com referência às figuras 7 ou 8.

[125] No bloco 1210, o primeiro dispositivo pode transmitir uma mensagem de programação para o segundo dispositivo, em resposta ao recebimento da mensagem de pré-programação. A mensagem de programação pode incluir pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink. Em alguns exemplos, o pelo menos um parâmetro de transmissão em downlink da mensagem de programação pode incluir pelo menos uma restrição de rádio, ou uma restrição de portador, ou uma restrição de tempo, ou uma restrição de frequência, ou uma restrição MCS, ou uma restrição de formação de feixe, ou uma combinação dos mesmos. Em alguns exemplos, o pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink da mensagem de programação pode incluir pelo menos uma restrição de portador, ou uma restrição de sub-banda, ou uma restrição de bloco de recurso, ou uma combinação dos mesmos. Em alguns exemplos, o pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink da mensagem de programação pode incluir pelo menos informação permitindo que o primeiro dispositivo satisfaça uma programação de latência, ou informação permitindo que o primeiro dispositivo satisfaça um teto de utilização de

energia, ou informação permitindo que o primeiro dispositivo defira o uso de uma corrente de dados de banda larga. As operações no bloco 1210 podem ser realizadas utilizando-se o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 720 descrito com referência às figuras 7 ou 8, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio UE 1060 descrito com referência à figura 10, ou o módulo de transmissão de mensagem de programação 740 descrito com referência às figuras 7 ou 8.

[126] No bloco 1215, o primeiro dispositivo pode receber a transmissão em downlink de acordo com pelo menos um parâmetro de transmissão em downlink da mensagem de programação. As operações no bloco 1215 podem ser realizadas utilizando-se o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 720 descrito com referência às figuras 7 ou 8, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio UE 1060 descrito com referência à figura 10, ou o módulo de processamento de transmissão 745 descrito com referência às figuras 7 ou 8.

[127] Dessa forma, o método ilustrativo 1200 pode fornecer a comunicação sem fio. Deve-se notar que o método ilustrativo 1200 é apenas uma implementação e que as operações do método ilustrativo 1200 podem ter nova disposição ou podem ser modificadas de outra maneira de modo que outras implementações sejam possíveis.

[128] A figura 13 é um fluxograma ilustrando um método ilustrativo 1300 para comunicação sem fio, de acordo com aspectos da presente descrição. Por motivos de clareza, o método ilustrativo 1300 é descrito abaixo com referência aos aspectos de um ou mais dos UEs 115, dispositivos 715, ou UE 1015 descrito com referência às figuras 1, 3, 5, 6, 7, 8 ou 10. Em alguns exemplos, um UE ou dispositivo pode executar um ou mais conjuntos de códigos para controlar os elementos funcionais do UE ou dispositivo para realizar as funções descritas abaixo. Adicionalmente ou

alternativamente, o UE ou dispositivo pode realizar uma ou mais das funções descritas abaixo utilizando o hardware de finalidade especial.

[129] No bloco 1305, um primeiro dispositivo (por exemplo, um UE) pode ser operado utilizando-se uma pluralidade de rádios do primeiro dispositivo. Por exemplo, o primeiro dispositivo pode ser operado em um modo de múltiplas conectividades, como descrito com referência à figura 3. As operações no bloco 1305 podem ser realizadas utilizando-se o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 720 descrito com referência às figuras 7 ou 8, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio UE 1060 descrito com referência à figura 10, ou os rádios 725 descritos com referência às figuras 7 ou 8.

[130] No bloco 1310, o primeiro dispositivo pode receber uma mensagem de pré-programação para uma transmissão em downlink a partir de um segundo dispositivo (por exemplo, uma estação base ou ponto de acesso Wi-Fi). Em alguns exemplos, a mensagem de pré-programação pode incluir pelo menos uma situação de armazenamento do tráfego de downlink para o primeiro dispositivo, ou uma identificação de um tipo de transmissão, ou uma restrição na programação da transmissão em downlink, ou uma combinação dos mesmos. As operações no bloco 1310 podem ser realizadas utilizando-se o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 720 descrito com referência às figuras 7 ou 8, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio UE 1060 descrito com referência à figura 10, ou o módulo de processamento de mensagem de pré-programação 735 descrito com referência às figuras 7 ou 8.

[131] No bloco 1315, um subconjunto de rádios dentre a pluralidade de rádios pode ser selecionado (por exemplo, para receber potencialmente a transmissão em downlink a partir do segundo dispositivo). Quando a mensagem

de pré-programação identifica um tipo de transmissão, o subconjunto de rádios pode ser selecionado com base pelo menos em parte no tipo de transmissão. Em alguns exemplos o subconjunto de rádios também pode ser selecionado com base pelo menos em parte em um ou mais outros parâmetros identificados na mensagem de pré-programação, e/ou em resposta ao recebimento da mensagem de pré-programação. As operações no bloco 1315 podem ser realizadas utilizando-se o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 720 descrito com referência às figuras 7 ou 8, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio UE 1060 descrito com referência à figura 10, o módulo de transmissão de mensagem de programação 740 descrito com referência às figuras 7 ou 8, ou o módulo de seleção de rádio 820 descrito com referência à figura 8.

[132] No bloco 1320, uma disponibilidade de cada rádio no subconjunto de rádios pode ser identificada. Em alguns exemplos, a disponibilidade identificada de cada rádio pode incluir pelo menos uma disponibilidade de domínio de tempo, ou uma disponibilidade de domínio de frequência, ou uma combinação das mesmas. As operações no bloco 1320 podem ser realizadas utilizando-se o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 720 descrito com referência às figuras 7 ou 8, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio UE 1060 descrito com referência à figura 10, o módulo de transmissão de mensagem de programação 740 descrito com referência às figuras 7 ou 8, ou o módulo de identificação de disponibilidade de rádio 825 descrito com referência à figura 8.

[133] No bloco 1325, o primeiro dispositivo pode transmitir uma mensagem de programação para o segundo dispositivo, em resposta ao recebimento da mensagem de pré-programação. A mensagem de programação pode incluir pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink. Em alguns

exemplos, o pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink da mensagem de programação pode identificar o subconjunto de rádios selecionados no bloco 1315. Em alguns exemplos, o pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink da mensagem de programação também pode incluir a disponibilidade de cada rádio, como identificado no bloco 1320. As operações no bloco 1325 podem ser realizadas utilizando-se o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 720 descrito com referência às figuras 7 ou 8, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio UE 1060 descrito com referência à figura 10, ou o módulo de transmissão de mensagem de programação 740 descrito com referência às figuras 7 ou 8.

[134] No bloco 1330, o primeiro dispositivo pode receber a transmissão em downlink de acordo com o pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink da mensagem de programação. As operações no bloco 1330 podem ser realizadas utilizando-se o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 720 descrito com referência às figuras 7 ou 8, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio UE 1060 descrito com referência à figura 10, ou o módulo de processamento de transmissão 745 descrito com referência às figuras 7 ou 8.

[135] Dessa forma, o método ilustrativo 1300 pode fornecer a comunicação sem fio. Deve-se notar que o método ilustrativo 1330 é apenas uma implementação e que as operações do método ilustrativo 1300 podem ter nova disposição ou podem ser modificadas de outra forma de modo que outras implementações sejam possíveis.

[136] A figura 14 é um fluxograma ilustrando um método ilustrativo 1400 para comunicação sem fio, de acordo com aspectos da presente descrição. Por motivos de clareza, o método ilustrativo 1400 é descrito abaixo com referência aos aspectos de um ou mais dos UEs 115,

dispositivos 715 ou UE 1015 descritos com referência às figuras 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ou 10. Em alguns exemplos, um UE ou dispositivo pode executar um ou mais conjuntos de códigos para controlar os elementos funcionais do UE ou dispositivo para realizar as funções descritas abaixo. Adicionalmente ou alternativamente, o UE ou dispositivo pode realizar uma ou mais das funções descritas abaixo utilizando hardware de finalidade especial.

[137] No bloco 1405, um primeiro dispositivo (por exemplo, um UE) pode comunicar utilizando uma pluralidade de rádios e uma pluralidade de RATs do primeiro dispositivo (por exemplo, uma RAT celular ou uma RAT Wi-Fi, como descrito com referência à figura 4). As operações no bloco 1405 podem ser realizadas utilizando-se o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 720 descrito com referência à figura 7 ou 8, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio UE 1060 descrito com referência às figuras 7 ou 8, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio UE 1060 descrito com referência à figura 10, ou os rádios 725 descritos com referência às figuras 7 ou 8.

[138] No bloco 1410, o primeiro dispositivo pode receber uma mensagem de pré-programação para uma transmissão em downlink a partir de um segundo dispositivo (por exemplo, uma estação base ou ponto de acesso Wi-Fi). Em alguns exemplos, a mensagem de pré-programação pode incluir pelo menos uma situação de armazenamento de tráfego de downlink para o primeiro dispositivo, ou uma identificação de um tipo de transmissão, ou uma restrição na programação da transmissão de downlink, ou uma combinação dos mesmos. As operações no bloco 1410 podem ser realizadas utilizando-se o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 720 descrito com referência às figuras 7 ou 8, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio UE 1060 descrito com referência à

figura 10, ou o módulo de processamento de mensagem de pré-programação 735 descrito com referência às figuras 7 ou 8.

[139] No bloco 1415, uma disponibilidade de pelo menos um rádio na pluralidade de rádios pode ser identificada. O pelo menos um rádio pode incluir um ou mais rádios que podem, potencialmente, receber a transmissão em downlink a partir do segundo dispositivo. Em alguns exemplos, a disponibilidade identificada de pelo menos um rádio pode incluir pelo menos uma disponibilidade de domínio de tempo, ou uma disponibilidade de domínio de frequência, ou uma combinação dos mesmos. Em alguns exemplos, a disponibilidade de pelo menos um rádio pode ser baseada pelo menos em parte em uma programação ou interferência de pelo menos um outro rádio na pluralidade de rádios. Em alguns exemplos, a disponibilidade de pelo menos um rádio também pode ser baseada pelo menos em parte em pelo menos um parâmetro identificado na mensagem de pré-programação, e/ou disponibilidade de pelo menos um rádio pode ser identificada em resposta ao recebimento da mensagem de pré-programação. As operações no bloco 1415 podem ser realizadas utilizando-se o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 720 descrito com referência às figuras 7 ou 8, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio UE 1060 descrito com referência à figura 10, o módulo de transmissão de mensagem de programação 740 descrito com referência às figuras 7 ou 8, ou o módulo de identificação de disponibilidade de rádio 825 descrito com referência à figura 8.

[140] No bloco 1420, o primeiro dispositivo pode transmitir uma mensagem de programação para o segundo dispositivo, em resposta ao recebimento da mensagem de pré-programação. A mensagem de programação pode incluir pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink. Em alguns exemplos, o pelo menos um parâmetro de transmissão de

downlink da mensagem de programação pode incluir a disponibilidade de pelo menos um rádio. As operações no bloco 1420 podem ser realizadas utilizando-se o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 720 descrito com referência às figuras 7 ou 8, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio UE 1060 descrito com referência à figura 10, ou o módulo de transmissão de mensagem de programação 740 descrito com referência às figuras 7 ou 8.

[141] No bloco 1425, o primeiro dispositivo pode receber a transmissão de downlink de acordo com pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink da mensagem de programação. As operações no bloco 1425 podem ser realizadas utilizando-se o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 720 descrito com referência às figuras 7 ou 8, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio UE 1060 descrito com referência à figura 10, ou o módulo de processamento de transmissão 745 descrito com referência às figuras 7 ou 8.

[142] Dessa forma, o método ilustrativo 1400 pode fornecer a comunicação sem fio. Deve-se notar que o método ilustrativo 1400 é apenas uma implementação e que as operações do método ilustrativo 1400 podem ter nova disposição ou podem ser de outra forma modificadas de modo que outras implementações sejam possíveis.

[143] A figura 15 é um fluxograma ilustrando um método ilustrativo 1500 para a comunicação sem fio, de acordo com aspectos da presente descrição. Por motivos de clareza, o método ilustrativo 1500 é descrito abaixo com referência aos aspectos de um ou mais dos UEs 115, dispositivos 715, ou UE 1015 descrito com referência às figuras 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ou 10. Em alguns exemplos, um UE ou dispositivo pode executar um ou mais conjuntos de códigos para controlar os elementos funcionais do UE ou dispositivo para realizar as funções descritas abaixo. Adicionalmente ou

alternativamente, o UE ou dispositivo pode realizar uma ou mais das funções descritas abaixo utilizando hardware de finalidade especial.

[144] No bloco 1505, um primeiro dispositivo (por exemplo, um UE) pode ser operado como uma retransmissora para pelo menos um link de acesso, em paralelo ao recebimento da transmissão de downlink através de um link de canal de acesso de retorno (por exemplo, como descrito com referência à figura 5). As operações no bloco 1505 podem ser realizadas utilizando-se o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 720 descrito com referência às figuras 7 ou 8, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio UE 1060 descrito com referência à figura 10, ou o módulo de gerenciamento de operações de retransmissão 815 descrito com referência às figuras 7 ou 8.

[145] No bloco 1510, o primeiro dispositivo pode receber uma mensagem de pré-programação para uma transmissão em downlink a partir de um segundo dispositivo (por exemplo, uma estação base ou um ponto de acesso Wi-Fi). Em alguns exemplos, a mensagem de pré-programação pode incluir pelo menos uma situação de armazenamento de tráfego de downlink para o primeiro dispositivo, ou uma identificação de um tipo de transmissão, ou uma restrição na programação da transmissão em downlink, ou uma combinação dos mesmos. As operações no bloco 1510 podem ser realizadas utilizando-se o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 720 descrito com referência às figuras 7 ou 8, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio UE 1060 descrito com referência à figura 10, ou o módulo de processamento de mensagem de pré-programação 735 descrito com referência às figuras 7 ou 8.

[146] No bloco 1515, uma disponibilidade de pelo menos um rádio do primeiro dispositivo pode ser identificada com base pelo menos em parte em um uso

programado de pelo menos um link de acesso. Em alguns exemplos, a disponibilidade identificada de pelo menos um rádio pode incluir pelo menos uma disponibilidade de domínio de tempo, ou uma disponibilidade de domínio de frequência, ou uma combinação dos mesmos. Em alguns exemplos, a disponibilidade do pelo menos um rádio também pode ser baseada pelo menos em parte em pelo menos um parâmetro identificado na mensagem de pré-programação, e/ou a disponibilidade de pelo menos um rádio pode ser identificada em resposta ao recebimento da mensagem de pré-programação. As operações no bloco 1515 podem ser realizadas utilizando-se o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 720 descrito com referência às figuras 7 ou 8, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio UE 1060 descrito com referência às figuras 7 ou 8, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio UE 1060 descrito com referência à figura 10, o módulo de transmissão de mensagem de programação 740 descrito com referência às figuras 7 ou 8, ou o módulo de identificação de disponibilidade de rádio 825 descrito com referência à figura 8.

[147] No bloco 1520, o primeiro dispositivo pode transmitir uma mensagem de programação para o segundo dispositivo, em resposta ao recebimento da mensagem de pré-programação. A mensagem de programação pode incluir pelo menos um parâmetro de transmissão em downlink. Em alguns exemplos, o pelo menos um parâmetro de transmissão em downlink da mensagem de programação pode incluir a disponibilidade de pelo menos um rádio. As operações no bloco 1520 podem ser realizadas utilizando-se o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 720 descrito com referência às figuras 7 ou 8, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio UE 1060 descrito com referência à figura

10, ou o módulo de transmissão de mensagem de programação 740 descrito com a referência às figuras 7 ou 8.

[148] No bloco 1525, o primeiro dispositivo pode receber a transmissão em downlink de acordo com o pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink da mensagem de programação. As operações no bloco 1525 podem ser realizadas utilizando-se o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 720 descrito com referência às figuras 7 ou 8, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio UE 1060 descrito com referência à figura 10, ou o módulo de processamento de transmissão 745 descrito com referência às figuras 7 ou 8.

[149] Dessa forma, o método ilustrativo 1500 pode fornecer a comunicação sem fio. Deve-se notar que o método ilustrativo 1500 é apenas uma implementação e que as operações do método ilustrativo 1500 podem ter nova disposição ou podem ser de outra forma modificadas de modo que outras implementações sejam possíveis.

[150] A figura 26 é um fluxograma ilustrando um método ilustrativo 1600 parar a comunicação sem fio, de acordo com os aspectos da presente descrição. Por motivos de clareza, o método ilustrativo 1600 é descrito abaixo com referência aos aspectos de um ou mais dentre os UEs 115, dispositivos 715, ou UE 1015 descritos com referência às figuras 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ou 10. Em alguns exemplos, um UE ou dispositivo pode executar um ou mais conjuntos de códigos para controlar os elementos funcionais do UE ou dispositivo para realizar as funções descritas abaixo. Adicionalmente ou alternativamente, o UE ou dispositivo pode realizar uma ou mais das funções descrita abaixo utilizando hardware de finalidade especial.

[151] No bloco 1605, um primeiro dispositivo (por exemplo, um UE) pode receber uma mensagem de pré-programação parar uma transmissão em downlink a partir de um

segundo dispositivo (por exemplo, uma estação base ou ponto de acesso Wi-Fi). A mensagem de pré-programação pode incluir um sinal piloto (ou múltiplos sinais piloto). Em alguns exemplos, a mensagem de pré-programação também pode incluir pelo menos uma situação de armazenador de tráfego de downlink para o primeiro dispositivo, ou uma identificação de um tipo de transmissão, ou uma restrição na programação da transmissão de downlink, ou uma combinação dos mesmos. As operações no bloco 1605 podem ser realizadas utilizando-se o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 720 descrito com referência às figuras 7 ou 8, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1060 descrito com referência à figura 10, ou o módulo de processamento de mensagem de pré-programação 735 descrito com referência às figuras 7 ou 8.

[152] No bloco 1610, o primeiro dispositivo pode estimar uma interferência em um canal sem fio com base pelo menos em parte no sinal piloto recebido no bloco 1605. Em alguns exemplos, o canal sem fio pode ser identificado na mensagem de pré-programação, ou o canal sem fio pode ser um canal através do qual a mensagem pré-programação é recebida. Em alguns exemplos, a interferência no canal sem fio pode ser estimada em resposta ao recebimento da mensagem de pré-programação. As operações no bloco 1610 ou 1615 podem ser realizadas utilizando-se o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 720 descrito com referência às figuras 7 ou 8, o módulo de gerenciamento comunicação sem fio UE 1060 descrito com referência à figura 10, o módulo de transmissão de mensagem de programação 740 descrito com referência às figuras 7 ou 8, ou o módulo de estimativa de interferência 830 descrito com referência à figura 8.

[153] No bloco 1615, o primeiro dispositivo pode estimar de forma opcional uma duração da interferência no canal sem fio. As operações no bloco 1610 ou 1615 podem

ser realizados utilizando-se o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 720 descrito com referência às figuras 7 ou 8, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio UE 1060 descrito com referência à figura 10, o módulo de transmissão de mensagem de programação 740 descrito com a referência às figuras 7 ou 8, ou o módulo de estimativa de interferência 830 descrito com referência à figura 8.

[154] No bloco 1620, o primeiro dispositivo pode transmitir uma mensagem de programação para o segundo dispositivo, em resposta ao recebimento da mensagem de pré-programação. A mensagem de programação pode incluir pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink. Em alguns exemplos, o pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink pode ser identificado com base pelo menos em parte na interferência estimada e/ou duração estimada da interferência. As operações no bloco 1620 podem ser realizadas utilizando-se o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 720 descrito com referência às figuras 7 ou 8, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio UE 1060 descrito com referência à figura 10, ou o módulo de transmissão de mensagem de programação 740 descrito com referência às figuras 7 ou 8.

[155] No bloco 1625, o primeiro dispositivo pode receber a transmissão de downlink de acordo com o pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink da mensagem de programação. As operações no bloco 1625 podem ser realizadas utilizando-se o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 720 descrito com referência às figuras 7 ou 8, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio UE 1060 descrito com referência à figura 10, ou o módulo de processamento de transmissão 745 descrito com referência às figuras 7 ou 8.

[156] Dessa forma, o método ilustrativo 1600 pode fornecer a comunicação sem fio. Deve-se notar que o

método ilustrativo 1600 é apenas uma implementação e que as operações do método ilustrativo 1600 podem ter nova disposição ou podem ser de outra forma modificadas de modo que outras implementações sejam possíveis.

[157] Em alguns exemplos, aspectos de dois ou mais dos métodos 1200, 1300, 1400, 1500 ou 1600 descritos com referência às figuras 12, 13, 14, 15 ou 16 podem ser combinados. Deve-se notar que os métodos 1200, 1300, 1400, 1500 e 1600 são apenas alguns exemplos de implementações, e que as operações dos métodos 1200, 1300, 1400, 1500 ou 1600 podem ter novas disposições ou de outra forma modificadas de modo que outras implementações sejam possíveis.

[158] A figura 17 é um fluxograma ilustrando um método ilustrativo 1700 para comunicação sem fio, de acordo com os aspectos da presente descrição. Por motivos de clareza, o método ilustrativo 1700 é descrito abaixo com referência aos aspectos de um ou mais dos UEs 115, UEs 1015, ou dispositivos 715 descritos com referência às figuras 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ou 10. Em alguns exemplos, um UE ou dispositivo pode executar um ou mais conjuntos de códigos para controlar os elementos funcionais do UE ou dispositivo para realizar as funções descritas abaixo. Adicionalmente ou alternativamente, o UE ou dispositivo pode realizar uma ou mais das funções descritas abaixo utilizando hardware de finalidade especial.

[159] No bloco 1705, um segundo dispositivo (por exemplo, uma estação base ou ponto de acesso Wi-Fi) pode transmitir para um primeiro dispositivo (por exemplo, um UE), uma mensagem de pré-programação para uma transmissão de downlink a partir do segundo dispositivo. Em alguns exemplos, a mensagem de pré-programação pode incluir pelo menos uma situação de armazenador do tráfego de downlink para o primeiro dispositivo, ou uma identificação de um tipo

de transmissão, ou uma restrição na programação da transmissão de downlink, ou uma combinação dos mesmos. As operações no bloco 1705 podem ser realizadas utilizando-se o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 920 descrito com referência à figura 9, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio da estação base 1160 descrito com referência à figura 11, ou o módulo de transmissão de mensagem de pré-programação 935 descrito com referência à figura 9.

[160] No bloco 1710, o segundo dispositivo pode receber uma mensagem de programação do primeiro dispositivo. A mensagem de programação pode incluir pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink. A mensagem de programação pode ser recebida a partir do primeiro dispositivo em resposta à transmissão da mensagem de pré-programação. Em alguns exemplos, o pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink da mensagem de programação pode incluir pelo menos uma restrição de rádio, ou uma restrição de portador, ou uma restrição de tempo, ou uma restrição de frequência, ou uma restrição MCS, ou uma restrição de formação de feixe ou uma combinação dos mesmos. Em alguns exemplos, o pelo menos um parâmetro de transmissão em downlink da mensagem de programação pode incluir pelo menos uma restrição de portador, ou uma restrição de sub-banda, ou uma restrição de bloco de recurso, ou uma combinação dos mesmos. As operações no bloco 1710 podem ser realizadas utilizando-se o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 920 descrito com referência à figura 9, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio da estação base 1160 descrito com referência à figura 11, ou o módulo de processamento de mensagem de programação 940 descrito com referência à figura 9.

[161] No bloco 1715, o segundo dispositivo pode transmitir a transmissão em downlink para o primeiro dispositivo de acordo com pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink da mensagem de programação. As operações no bloco 1715 podem ser realizadas utilizando-se o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 920 descrito com referência à figura 9, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio de estação base 1160 descrito com referência à figura 11, ou o módulo de gerenciamento de transmissão 945 descrito com referência à figura 9.

[162] Em alguns exemplos, o método ilustrativo 1700 pode transmitir a transmissão de downlink depois da determinação de que o pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink da mensagem de programação pode ser satisfeito pelo segundo dispositivo, e pode não transmitir a transmissão de downlink depois da determinação de que o pelo menos um parâmetro de transmissão de downlink da mensagem de programação não pode ser satisfeito pelo segundo dispositivo.

[163] Dessa forma, o método ilustrativo 1700 pode fornecer a comunicação sem fio. Deve-se notar que o método ilustrativo 1700 é apenas uma implementação e que as operações do método ilustrativo 1700 podem ter nova disposição ou podem ser de outra forma modificadas de modo que outras implementações sejam possíveis.

[164] As técnicas descritas aqui podem ser utilizadas para vários sistemas de comunicação sem fio tal como CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA e outros sistemas. Os termos "sistema" e "rede" são frequentemente utilizados de forma intercambiável. Um sistema CDMA pode implementar uma tecnologia de rádio tal como CDMA2000, Acesso de Rádio Terrestre Universal (UTRA), etc. CDMA2000 cobre os padrões IS-2000, IS-95 e IS-856. IS-2000 Versões 0 e A são referidas

comumente como CDMA2000 1X, 1X, etc. IS-856 (TIA-856) é comumente referida como CDMA2000 1xEV-DO, Dados em Pacote de Atal Taxa (HRPD), etc. UTRA inclui CDMA de banda larga (WCDMA) e outras variações de CDMA. Um sistema TDMA pode implementar uma tecnologia de rádio tal como o Sistema Global para Comunicações Moveis (GSM). Um sistema OFDMA pode implementar uma tecnologia de rádio tal como Banda Larga Ultra Móvel (UMB), UTRA Evoluída (E-UTRA), Instituto de Engenheiros Elétricos e Eletrônicos (IEEE) 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM™, etc. UTRA e E-UTRA são parte do Sistema de Telecomunicação Móvel Universal (UMTS). Evolução de Longo Termo (LTE) 3GPP e LTE Avançada (LTE-A) são novas versões de UMTS que utilizam E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A e GSM são descritos em documentos de uma organização chamada "Projeto de Parceria de 3a. Geração" (3GPP). CDMA2000 e UMB são descritos em documentos de uma organização chamada de "Projeto de Parceria de 3a. Geração 2" (3GPP2). As técnicas descritas aqui podem ser utilizadas para sistemas e tecnologias de rádio mencionados acima além de outros sistemas e tecnologias de rádio, incluindo comunicações celulares (por exemplo, LTE) através de uma banda de espectro de frequência de rádio compartilhada. A descrição acima, no entanto, descreve um sistema LTE/LTE-A para fins ilustrativos e a terminologia LTE é utilizada em muito da descrição acima, apesar de as técnicas serem aplicáveis além dos aplicativos LTE/LTE-A.

[165] A descrição detalhada apresentada acima com relação aos desenhos em anexo descreve exemplos e não representa todos os exemplos que podem ser implementados ou que estão dentro do escopo das reivindicações. Os termos "exemplo" e "ilustrativo", quando utilizados nessa descrição, significam "servindo como um exemplo, caso ou ilustração" e não "preferido" ou "vantajoso sobre outros

exemplos". A descrição detalhada inclui detalhes específicos para fins de fornecimento de uma compreensão das técnicas descritas. Essas técnicas, no entanto, podem ser praticadas sem esses detalhes específicos. Em alguns casos, estruturas e dispositivos bem conhecidos são ilustrados na forma de diagrama em bloco a fim de evitar obscurecer os conceitos dos exemplos descritos.

[166] Informação e sinais podem ser representados utilizando-se qualquer uma dentre uma variedade de diferentes tecnologias e técnicas. Por exemplo, dados, instruções, comandos, informação, sinais, bits, símbolos e chips que podem ser referidos por toda a descrição acima podem ser representados por voltagens, correntes, ondas eletromagnéticas, partículas ou campos magnéticos, partículas ou campos óticos ou qualquer combinação dos mesmos.

[167] Os vários blocos e componentes ilustrativos descritos com relação à descrição apresentada aqui podem ser implementados ou realizados com um processador de finalidade geral, um processador de sinal digital (DSP), um ASIC, um FPGA ou outro dispositivo lógico programável, porta discreta ou lógica de transistor, componentes de hardware discretos, ou qualquer combinação dos mesmos projetada para realizar as funções descritas aqui. Um processador de finalidade geral pode ser um microprocessador, mas na alternativa, o processador pode ser qualquer processador convencional, controlador, micro controlador, ou máquina de estado. Um processador também pode ser implementado como uma combinação de dispositivos de computação, por exemplo, uma combinação de um DSP e um microprocessador, múltiplos microprocessadores, um ou mais microprocessadores em conjunto com um núcleo DSP, ou qualquer outra configuração como essa.

[168] As funções descritas aqui podem ser implementadas em hardware, software executado por um processador, firmware ou qualquer combinação dos mesmos. Se implementados em software executado por um processador, as funções podem ser armazenadas em ou transmitidas como uma ou mais instruções ou código em um meio legível por computador. Outros exemplos e implementações estão dentro do escopo e espírito da descrição e das reivindicações em anexo. Por exemplo, devido à natureza do software, as funções descritas acima podem ser implementadas utilizando-se software executado por um processador, hardware, firmware, fiação ou combinações de qualquer um dos mesmos. As características implementando as funções podem estar fisicamente localizadas em várias posições, incluindo sendo distribuídas de modo que partes das funções sejam implementadas em diferentes locais físicos. Como utilizado aqui, incluindo nas reivindicações, o termo "e/ou", quando utilizado em uma lista de dois ou mais itens, significa que qualquer um dos itens listados pode ser empregado sozinho, ou qualquer combinação de dois ou mais dos itens listados pode ser empregada. Por exemplo, se uma composição for descrita como contendo os componentes A, B e/ou C, a composição pode conter A apenas, B apenas, C apenas; A e B em combinação; A e C em combinação; B e C em combinação; ou A, B e C em combinação. Além disso, como utilizado aqui, incluindo nas reivindicações, "ou" como utilizado em uma lista de itens (por exemplo, uma lista de itens introduzida por uma frase tal como "pelo menos um dentre" ou "um ou mais dentre") indica uma lista inclusiva de modo que, por exemplo, uma frase fazendo referência a "pelo menos um dentre" uma lista de itens se refira a qualquer combinação desses itens, incluindo elementos singulares. Como um exemplo, "pelo menos um dentre: A, B ou C" deve cobrir A, B, C, A-B, A-C, B-C e A-B-C., além de

qualquer combinação com múltiplos do mesmo elemento (por exemplo, A-A, A-A-A, A-A-B, A-A-C, A-B-B, A-C-C, B-B, B-B-B, B-B-C, C-C, e C-C-C ou qualquer ordenação de A, B e C).

[169] O meio legível por computador inclui ambos o meio de armazenamento em computador não transitório e o meio de comunicação incluindo qualquer meio que facilite a transferência de um programa de computador de um lugar para o outro. Um meio de armazenamento não transitório pode ser qualquer meio disponível que possa ser acessado por um computador de finalidade geral ou finalidade especial. Por meio de exemplo, e não de limitação, o meio legível por computador não transitório pode compreender RAM, ROM, memória de leitura apenas eletricamente programável e eliminável (EEPROM), disco compacto (CD)ROM ou outro armazenamento em disco ótico, armazenamento em disco magnético ou outros dispositivos de armazenamento magnético, ou qualquer outro meio não transitório que possa ser utilizado para portar ou armazenar meios de código de programa desejados na forma de instruções ou estruturas de dados e que possa ser acessado por um computador de finalidade geral ou finalidade especial, ou um processador de finalidade geral ou especial. Além disso, qualquer conexão é adequadamente chamada de meio legível por computador. Por exemplo, se o software for transmitido a partir de um sítio da rede, servidor ou outra fonte remota utilizando um cabo coaxial, um cabo de fibra ótica, um par torcido, uma linha de assinante digital (DSL), ou tecnologias sem fio tal como infravermelho, rádio e micro-ondas, então o cabo coaxial, o cabo de fibra ótica o par torcido, DSL, ou tecnologias sem fio, tal como infravermelho, rádio e micro-ondas são incluídos na definição de meio. Disquete e disco, como utilizados aqui, incluem CD, disco a laser, disco ótico, disco versátil digital (DVD), disquete e disco Blu-ray onde

disquetes e disco Blu-ray onde disquetes normalmente reproduzem os dados magneticamente, enquanto os discos reproduzem os dados oticamente com lasers. As combinações do acima também estão incluídas no escopo de meio legível por computador.

[170] Como utilizado aqui, a frase "com base em" não deve ser considerada como uma referência a um conjunto fechado de condições. Por exemplo, uma etapa ilustrativa que é descrita como "com base na condição A" pode ser baseada em ambas uma condição A e uma condição B sem se distanciar do escopo da presente descrição. Em outras palavras, como utilizado aqui, a frase "com base em" deve ser considerada da mesma forma que a frase "com base pelo menos em parte em".

[171] A descrição anterior da descrição é fornecida para permitir que os versados na técnica criem ou façam uso da descrição. Várias modificações à descrição serão prontamente aparentes aos versados na técnica, e os princípios genéricos definidos aqui podem ser aplicados a outras variações sem se distanciar do escopo da descrição. Dessa forma, a descrição não está limitada aos exemplos e projetos descritos aqui, mas deve ser acordado o escopo mais amplo consistente com os princípios e características de novidade descritos aqui.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para comunicação sem fio, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

operar (1305) o primeiro dispositivo em um modo de múltiplas conectividades utilizando uma pluralidade de rádios do primeiro dispositivo;

receber (1310), no primeiro dispositivo, uma mensagem de pré-programação para a transmissão de downlink a partir de um segundo dispositivo, em que a mensagem de pré-programação identifica o tipo de transmissão da transmissão de downlink;

selecionar (1315) um subconjunto de rádios com base, pelo menos em parte, no tipo de transmissão da transmissão de downlink;

transmitir (1325), a partir do primeiro dispositivo, uma mensagem de programação para o segundo dispositivo em resposta ao recebimento da mensagem de pré-programação, a mensagem de programação compreendendo pelo menos um parâmetro para transmitir a transmissão de downlink, em que o parâmetro identifica o subconjunto de rádios de uma pluralidade de rádios; e

receber (1330), no primeiro dispositivo, a transmissão de downlink de acordo com o pelo menos um parâmetro para transmitir a transmissão de downlink.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente:

identificar (1320) uma disponibilidade de cada rádio no subconjunto de rádios;

em que o pelo menos um parâmetro para transmissão da transmissão em downlink compreende a disponibilidade identificada de cada rádio no subconjunto de rádios.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que a disponibilidade

identificada de cada rádio no subconjunto de rádios compreende pelo menos uma disponibilidade de domínio de tempo, ou uma disponibilidade de domínio de frequência ou uma combinação das mesmas.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente:

comunicar (1405) no primeiro dispositivo utilizando uma pluralidade de rádios e uma pluralidade de tecnologias de acesso a rádio do primeiro dispositivo; e

identificar (1415) uma disponibilidade de pelo menos um rádio a partir da pluralidade de rádios;

em que o pelo menos um parâmetro para transmissão da transmissão de downlink compreende a disponibilidade identificada do pelo menos um rádio a partir da pluralidade de rádios.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a transmissão em downlink é recebida através de um link de canal de acesso de retorno, o método compreendendo adicionalmente:

operar o primeiro dispositivo como uma retransmissora para o pelo menos um link de acesso; e

identificar uma disponibilidade de pelo menos um rádio do primeiro dispositivo com base, pelo menos em parte, em um uso programado do pelo menos um link de acesso;

em que o pelo menos um parâmetro para transmissão de transmissão em downlink compreende a disponibilidade identificada do pelo menos um rádio.

6. Aparelho para comunicação sem fio, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

meios para operar (805) um primeiro dispositivo em um modo de múltiplas conectividades utilizando uma pluralidade de rádios do primeiro dispositivo;

meios para receber (710-a), em um primeiro dispositivo, uma mensagem de pré-programação para uma transmissão em downlink a partir de um segundo dispositivo, em que a mensagem de pré-programação identifica o tipo de transmissão da transmissão de downlink;

meios para selecionar (820) um subconjunto de rádios baseado, pelo menos em parte, no tipo de transmissão da transmissão de downlink;

meios para transmitir (730-a), a partir do primeiro dispositivo, uma mensagem de programação para o segundo dispositivo em resposta ao recebimento da mensagem de pré-programação, a mensagem de programação compreendendo pelo menos um parâmetro para transmissão da transmissão de downlink, em que o parâmetro identifica um subconjunto de rádios de uma pluralidade de rádios; e

meios para receber (710-a), no primeiro dispositivo, a transmissão de downlink de acordo com o pelo menos um parâmetro para transmitir a transmissão de downlink.

7. Método de comunicação sem fio, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

transmitir (1705), para um primeiro dispositivo, uma mensagem de pré-programação para uma transmissão em downlink a partir de um segundo dispositivo, em que a mensagem de pré-programação identifica o tipo de transmissão da transmissão de downlink;

receber (1710), a partir de um primeiro dispositivo, uma mensagem de programação em resposta à mensagem de pré-programação, a mensagem de programação compreendendo pelo menos um parâmetro para transmissão da transmissão de downlink, em que o parâmetro identifica um subconjunto de rádios de uma pluralidade de rádios do primeiro dispositivo, satisfazendo o tipo de transmissão; e

transmitir (1715), a partir do segundo dispositivo, a transmissão de downlink para o primeiro dispositivo de acordo com o pelo menos um parâmetro para transmitir a transmissão de downlink.

8. Método, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo fato de que a mensagem de pré-programação compreende pelo menos uma situação de armazenador do tráfego de downlink para o primeiro dispositivo, ou um tipo de transmissão da transmissão em downlink, ou uma restrição na programação da transmissão de downlink, ou uma combinação dos mesmos.

9. Aparelho para comunicação sem fio, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

meios para transmitir (935), para um primeiro dispositivo, uma mensagem de pré-programação para uma transmissão de downlink para um segundo dispositivo, em que a mensagem de pré-programação identifica o tipo de transmissão da transmissão de downlink;

meios para receber (910), a partir do primeiro dispositivo, uma mensagem de programação em resposta à mensagem de pré-programação, a mensagem de programação compreendendo pelo menos um parâmetro para transmissão da transmissão de downlink, em que o parâmetro identifica um subconjunto de rádios de uma pluralidade de rádios do primeiro dispositivo, satisfazendo o tipo de transmissão; e

meios para transmitir (930), a partir do segundo dispositivo, a transmissão de downlink para o primeiro dispositivo de acordo com o pelo menos um parâmetro para transmissão da transmissão de downlink.

10. Aparelho, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato de que a mensagem de pré-programação compreende pelo menos uma situação de armazenamento do tráfego de downlink para o primeiro dispositivo, ou um tipo

de transmissão da transmissão em downlink, ou uma restrição na programação da transmissão de downlink, ou uma combinação dos mesmos.

11. Memória legível por computador **caracterizada** pelo fato de que compreende instruções armazenadas na mesma, as instruções sendo executadas por um computador para realizar o método conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 5 ou 7 a 8.

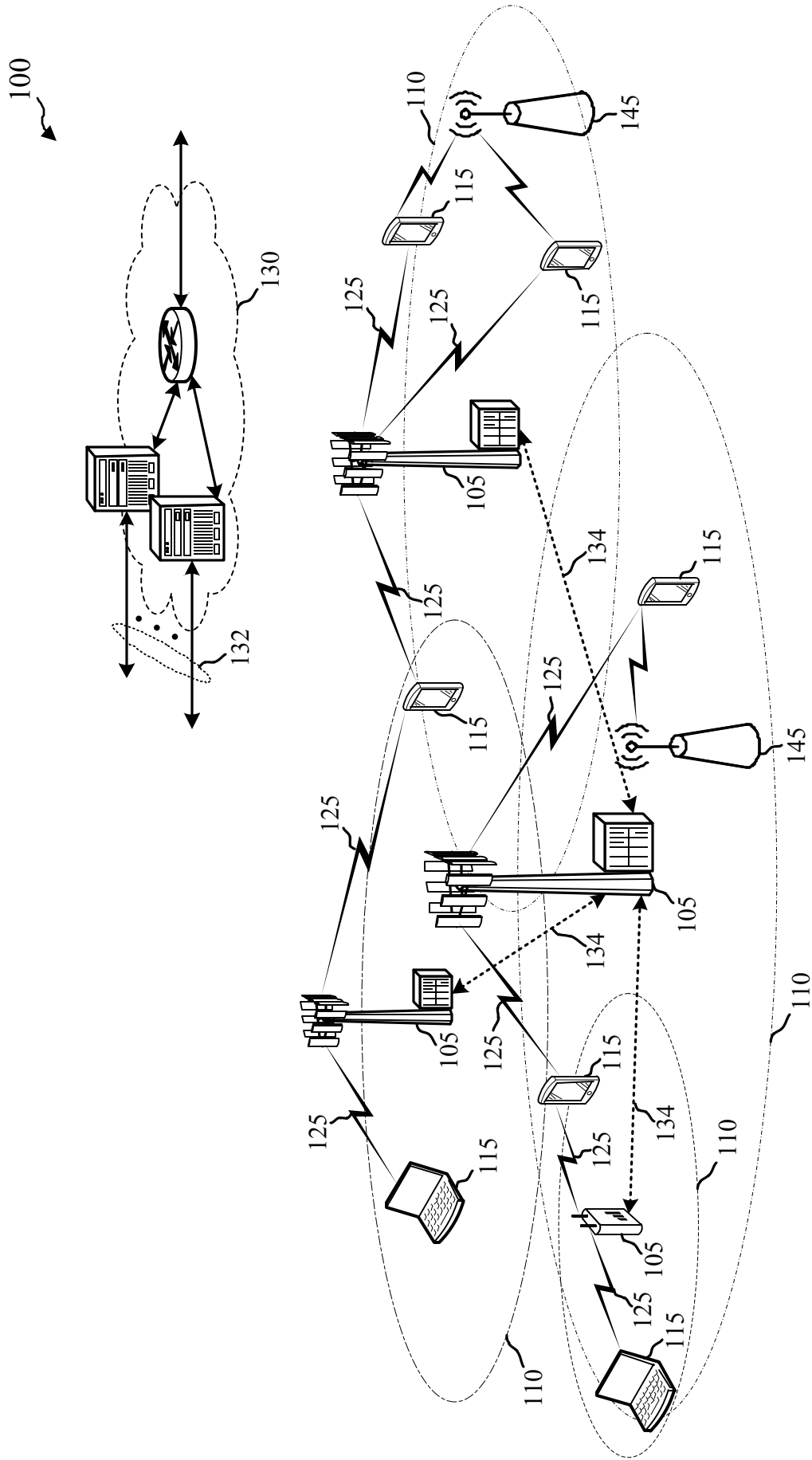


FIG. 1

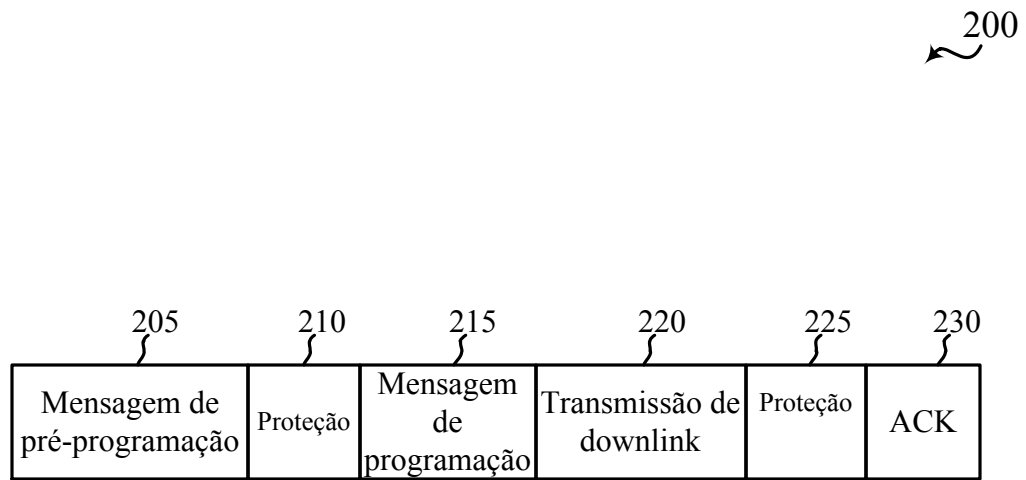


FIG. 2

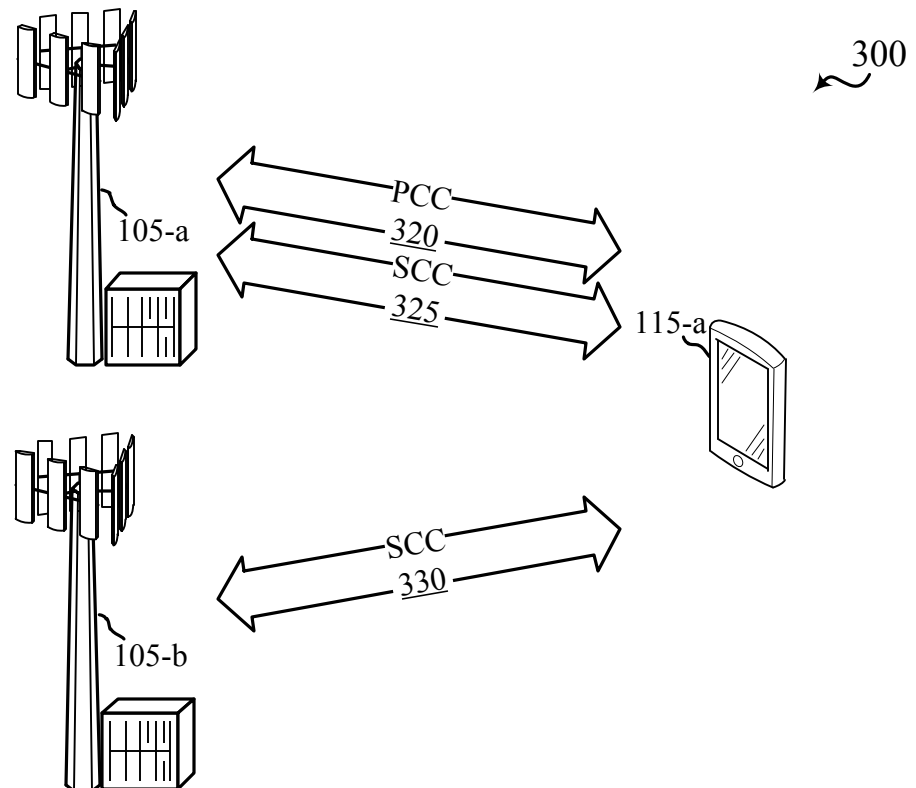


FIG. 3

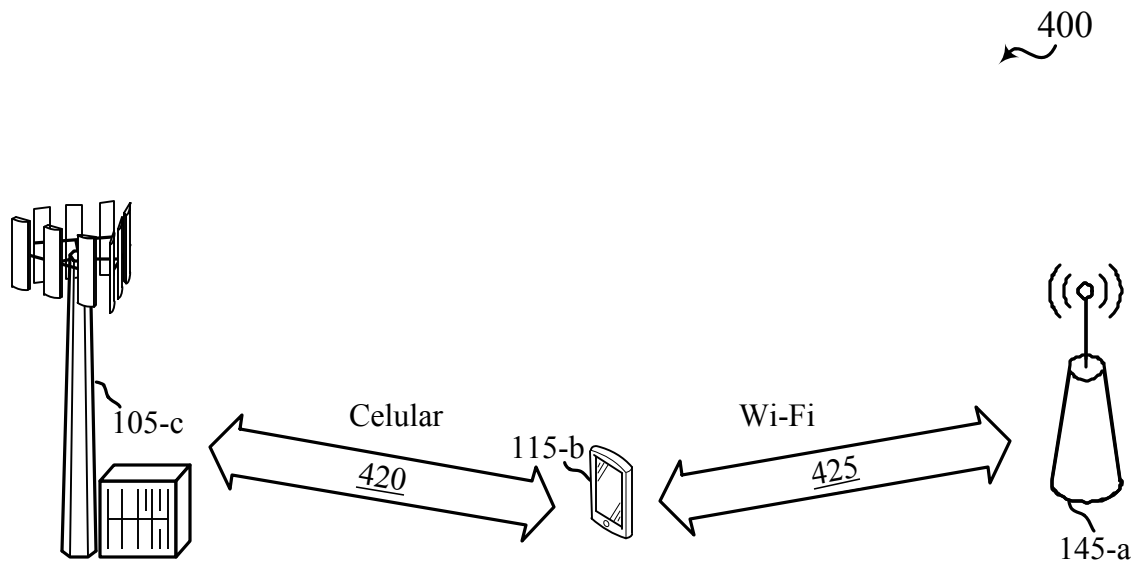


FIG. 4

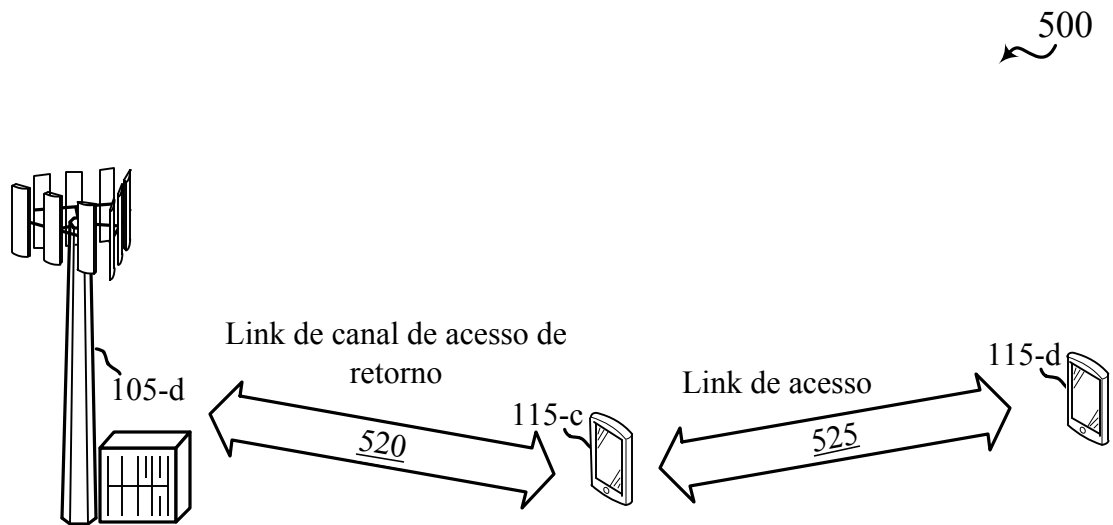


FIG. 5

600

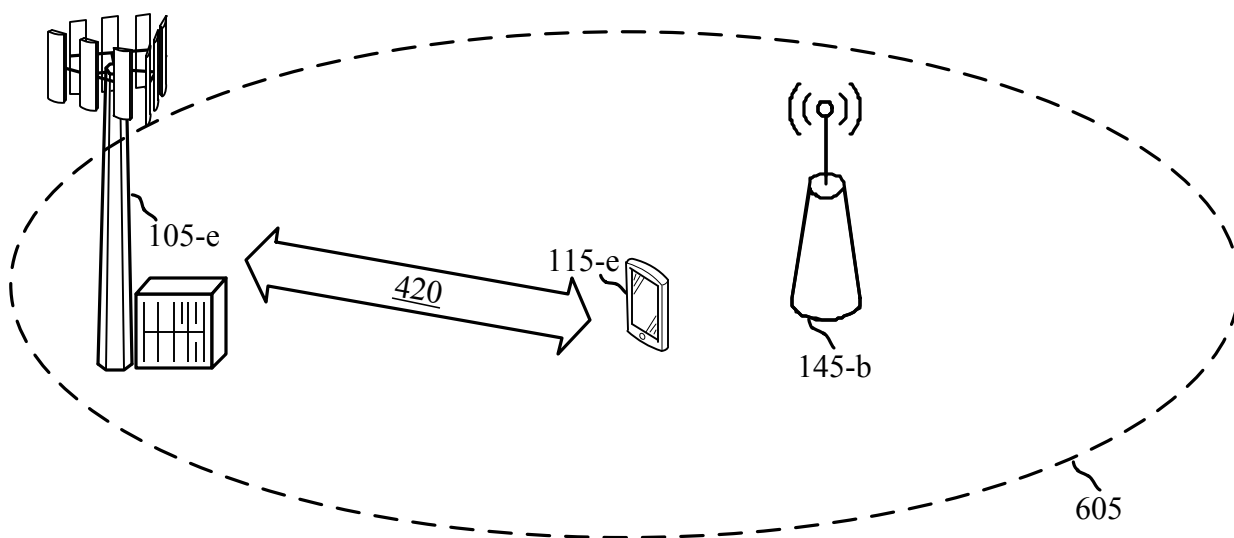


FIG. 6

700

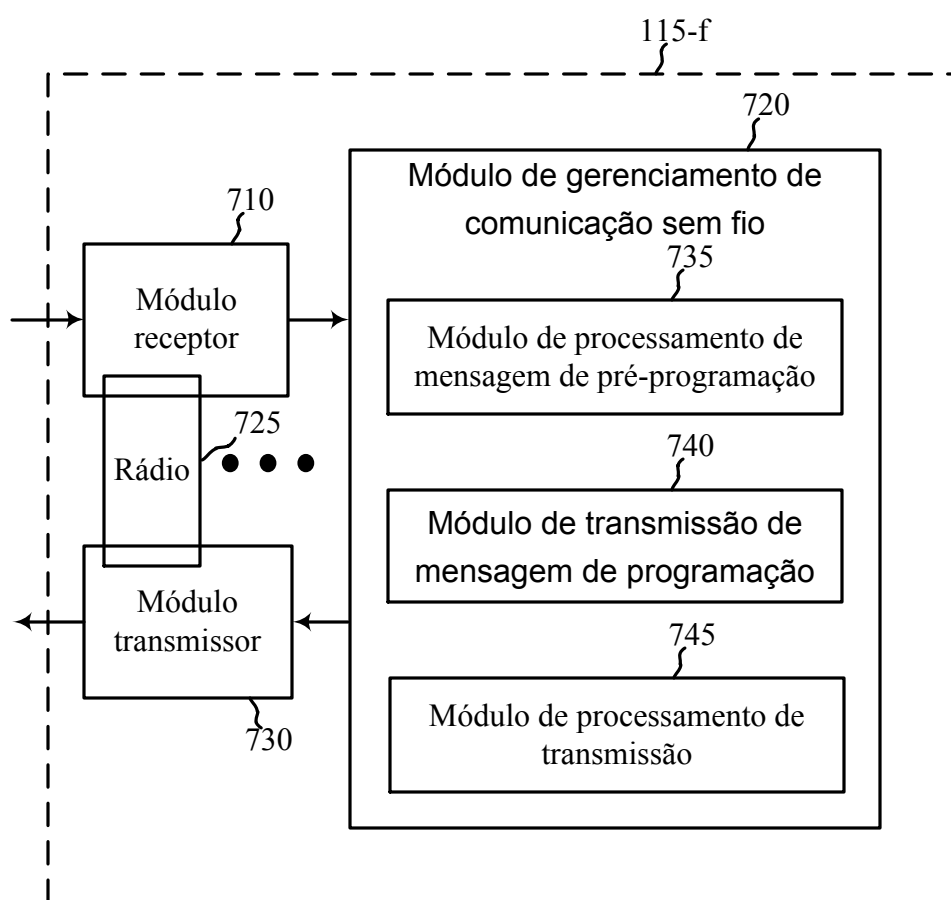


FIG. 7

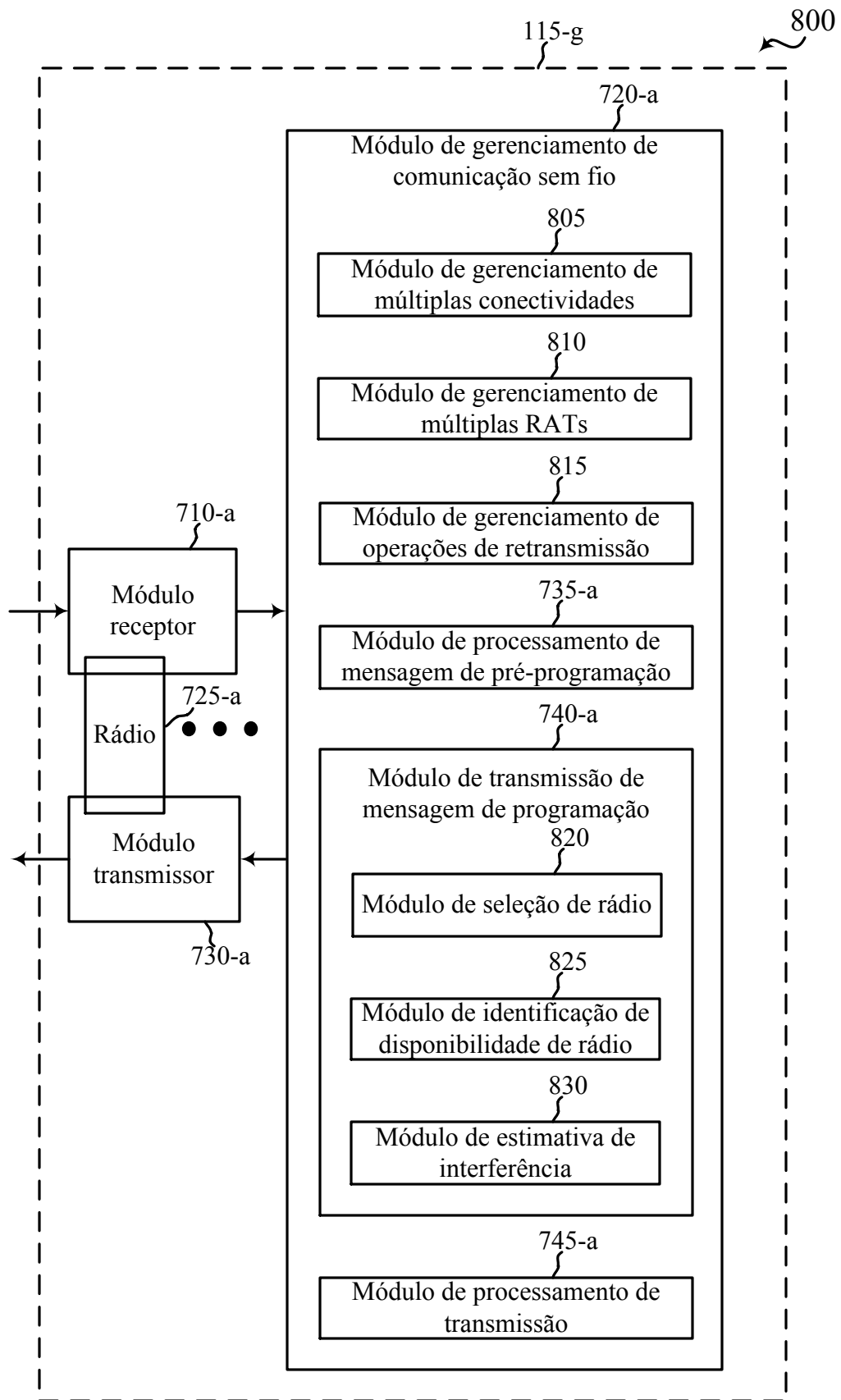


FIG. 8

900

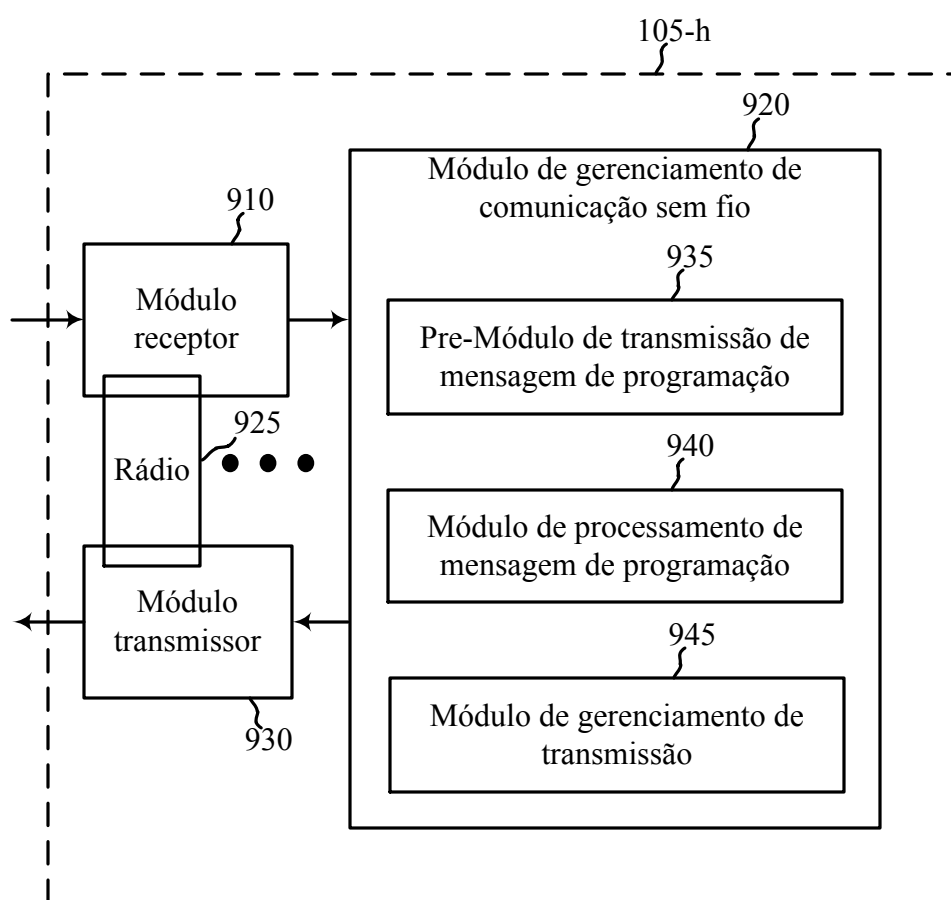


FIG. 9

1000

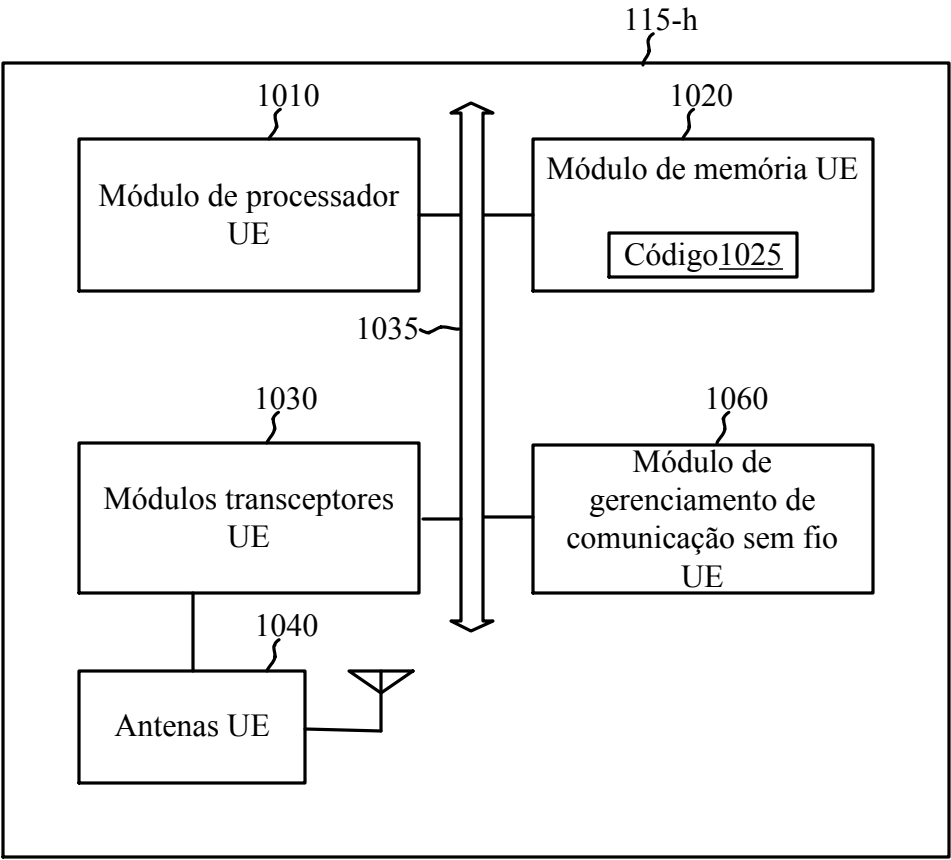


FIG. 10

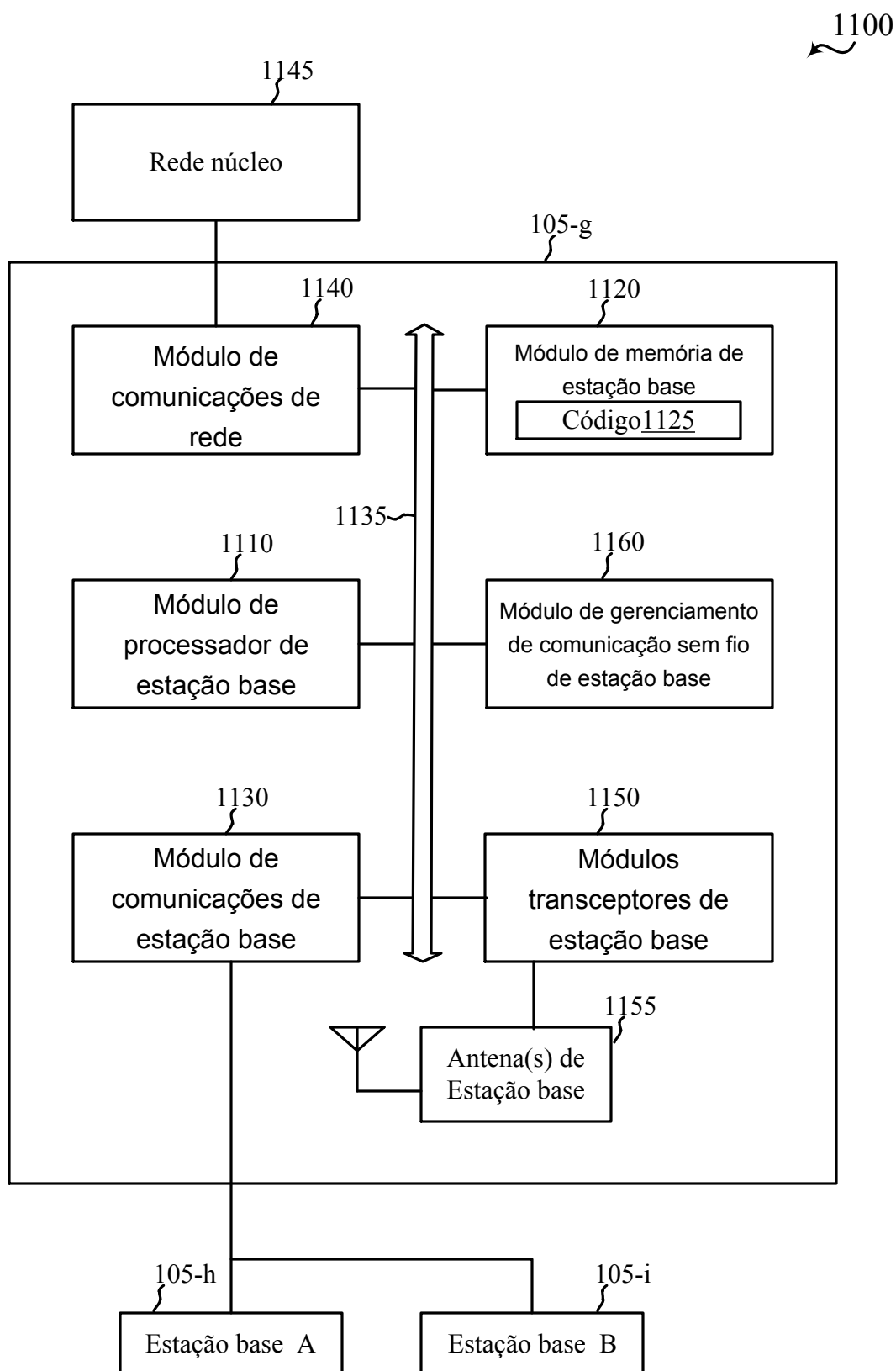


FIG. 11

1200

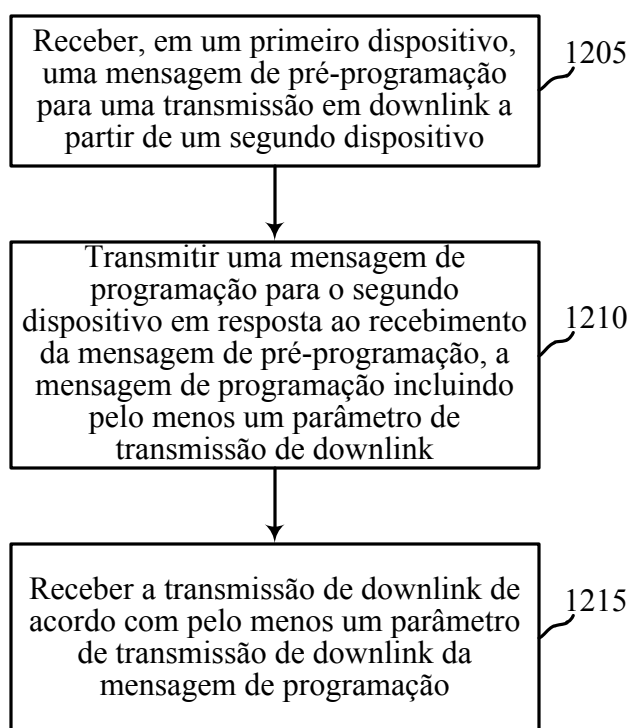


FIG. 12

1300

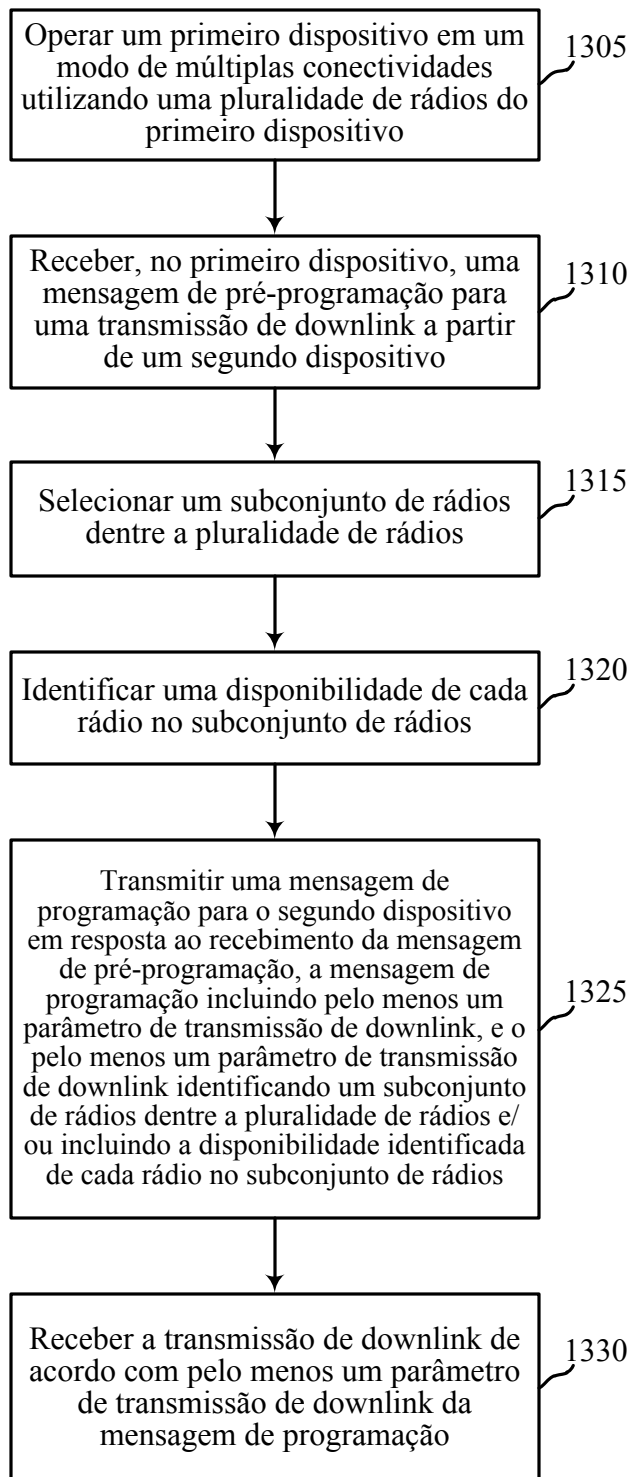


FIG. 13

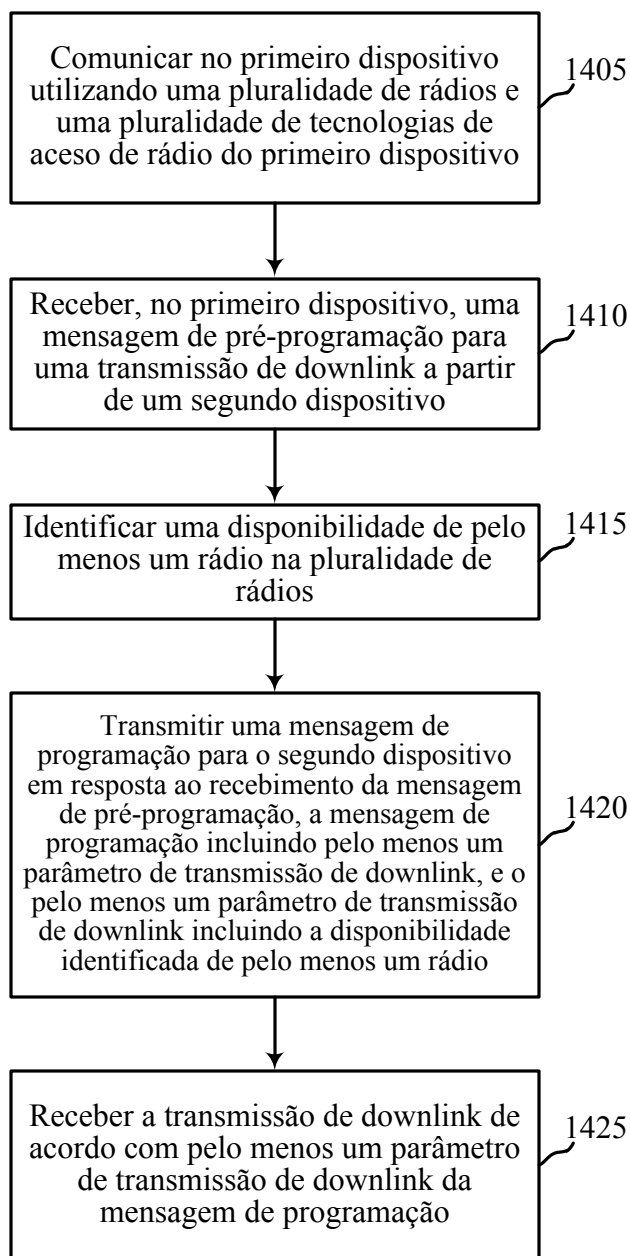
1400
~

FIG. 14

1500

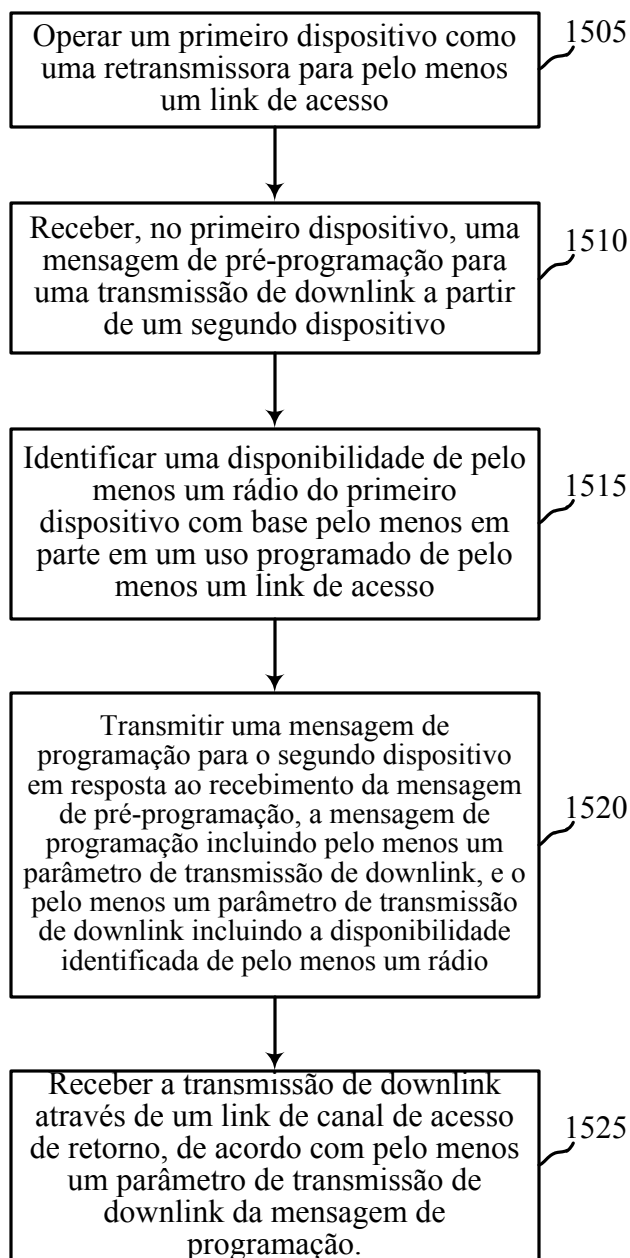


FIG. 15

1600

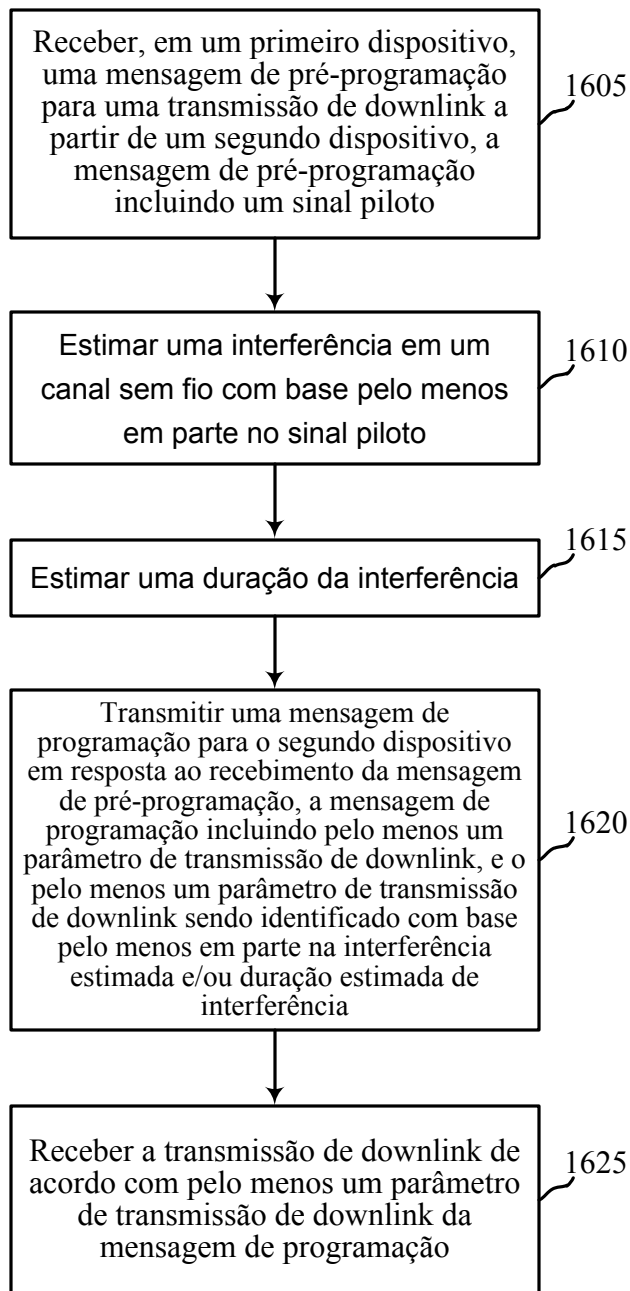


FIG. 16

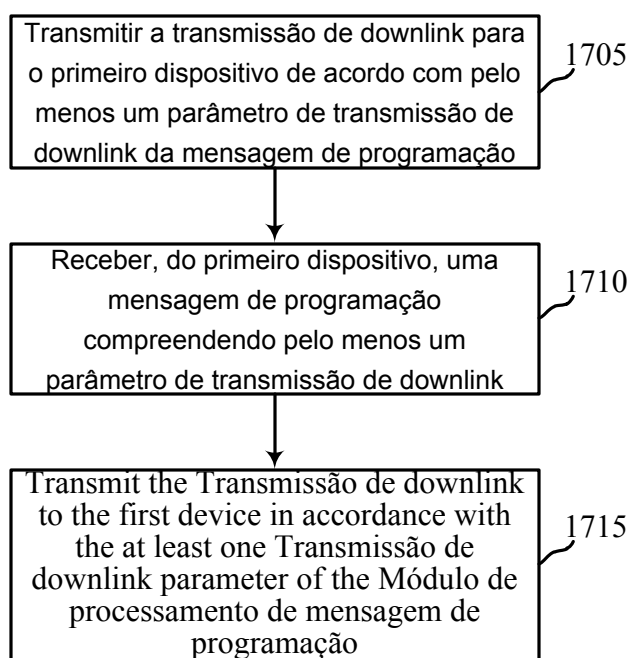
1700
~

FIG. 17