



República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial



(11) BR 112017012244-8 B1

(22) Data do Depósito: 29/10/2015

(45) Data de Concessão: 26/09/2023

(54) Título: ALOCAÇÕES DE DADOS DE TRÁFEGO EM COMUNICAÇÕES DE DOWNLINK DE LTE DE BAIXA LATÊNCIA

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

(30) Prioridade Unionista: 11/12/2014 US 62/090,840; 28/10/2015 US 14/925,501.

(73) Titular(es): QUALCOMM INCORPORATED.

(72) Inventor(es): SHIMMAN ARVIND PATEL; WANSHI CHEN; ALEKSANDAR DAMNJANOVIC; PETER GAAL; MADHAVAN SRINIVASAN VAJAPEYAM; HAO XU.

(86) Pedido PCT: PCT US2015058125 de 29/10/2015

(87) Publicação PCT: WO 2016/093972 de 16/06/2016

(85) Data do Início da Fase Nacional: 08/06/2017

(57) Resumo: ALOCAÇÕES DE DADOS DE TRÁFEGO EM COMUNICAÇÕES DE DOWNLINK DE LTE DE BAIXA LATÊNCIA. Vários aspectos são descritos em relação a comunicações sem fio de um segundo tipo de dados de tráfego para pequenas transmissões de dados. Uma primeira indicação de recursos de canal de controle pode ser recebida a partir de uma entidade de rede, em que os recursos de canal de controle são definidos por uma tecnologia de acesso rádio para incluir dados de controle associados com um primeiro tipo de dados de tráfego. Um canal de controle pode ser recebido a partir da entidade de rede sobre os recursos de canal de controle, em que o canal de controle inclui um segundo tipo de dados de tráfego, em que o segundo tipo de dados de tráfego inclui uma carga útil de dados comparativamente menor do que o primeiro tipo de dados de tráfego. O segundo tipo de dados de tráfego pode ser decodificado a partir do canal de controle sem decodificar os dados de controle a partir do canal de controle.

**"ALOCAÇÕES DE DADOS DE TRÁFEGO EM COMUNICAÇÕES DE DOWNLINK
DE LTE DE BAIXA LATÊNCIA"**

REFERÊNCIA CRUZADA PARA APLICAÇÕES RELACIONADAS

[0001] O presente pedido de patente de invenção reivindica prioridade ao Pedido Provisório No. 62/090,840 intitulado "TRAFFIC DATA ALOCATIONS IN LOW LATENCY LTE DOWNLINK COMMUNICATIONS" depositado em 11 de dezembro de 2014, e Pedido de Patente U.S. 14/925,501 intitulado "TRAFFIC DATA ALOCATIONS IN LOW LATENCY LTE DOWNLINK COMMUNICATIONS" depositado em 28 de outubro de 2015 que são atribuídas à cessionária e aqui expressamente incorporadas por referência aqui.

FUNDAMENTOS

[0002] Descritos aqui são aspectos geralmente relacionados a sistemas de comunicação e, mais particularmente, à atribuição de recursos de tráfego de dados em comunicações sem fio.

[0003] Sistemas de comunicação sem fio são amplamente utilizados para prover vários serviços de telecomunicações, como telefonia, vídeo, dados, troca de mensagens e broadcast. Sistemas de comunicação sem fio típicos podem empregar tecnologias de múltiplo acesso capazes de suportar a comunicação com múltiplos usuários compartilhando recursos de sistema disponíveis (por exemplo, largura de banda, potência de transmissão). Exemplos de tais tecnologias 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 Ortogonal (OFDMA), sistemas de Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência de Única Portadora (SC-FDMA),

sistemas de Acesso Múltiplo por Divisão de Código em Sincronia com Divisão de Tempo (SC-FDMA).

[0004] Estas várias tecnologias de acesso foram adotadas em vários padrões de telecomunicações para prover um protocolo comum que permite aos diferentes dispositivos sem fio se comunicarem em um nível municipal, nacional, regional e até mesmo global. Um exemplo de um padrão de telecomunicações é Evolução de Longo Prazo (LTE). LTE é um conjunto de melhorias para o padrão móvel do Sistema Universal para Telecomunicações Móveis (UMTS) promulgado pelo Third Generation Partnership Project (3GPP). Ele é projetado para melhor suportar o acesso à Internet de banda larga móvel, melhorando a eficiência espectral, baixar custos, melhorar serviços, fazer uso do novo espectro, e melhorar integração com outros padrões abertos utilizando OFDMA no downlink (DL), SC-FDMA no uplink (UL), e tecnologia de antena de múltipla entrada e múltipla saída (MIMO). No entanto, como a demanda por acesso a banda larga móvel continua a aumentar, melhorias na tecnologia LTE podem ser desejadas. De preferência, estas melhorias deveriam ser aplicáveis a outras tecnologias multiacesso e os padrões de telecomunicações que utilizam essas tecnologias.

[0005] Em sistemas de comunicação sem fio empregando LTE legado, uma pluralidade de UEs servidos por um eNóB particular pode ser recursos programados para comunicar com o eNóB ao longo de um ou mais canais usando intervalos de tempo de transmissão (TTI) na ordem de um subquadro de 1 milissegundo. Como capacidades UE e demanda por largura de banda aumenta, menor latência na comunicação pode ser desejada.

SUMÁRIO

[0006] A seguir é apresentado um resumo simplificado de um ou mais aspectos, a fim de prover uma compreensão básica de tais aspectos. Este resumo não é uma ampla visão geral de todos os aspectos contemplados, e não pretende nem identificar elementos chave ou críticos de todos os aspectos nem delinear o âmbito de qualquer ou todos os aspectos. Seu único propósito é apresentar alguns conceitos de um ou mais aspectos de uma forma simplificada como um prelúdio para a descrição mais detalhada que é apresentada mais tarde.

[0007] De acordo com um exemplo, um método de comunicações sem fio é provida. O método inclui a recepção de uma primeira indicação de recursos de canal de controle a partir de uma entidade de rede, onde os recursos de canal de controle são definidos por uma tecnologia de acesso rádio para incluir dados de controle associados com um primeiro tipo de dados de tráfego. O método também inclui a recepção de um canal de controle a partir da entidade de rede sobre os recursos de canal de controle, em que o canal de controle inclui um segundo tipo de dados de tráfego, e em que o segundo tipo de dados de tráfego inclui uma carga útil de dados comparativamente menor do que o primeiro tipo de dados de tráfego. Além disso, o método inclui a decodificação do segundo tipo de dados de tráfego do canal de controle sem decodificar os dados de controle do canal de controle.

[0008] Em outros aspectos, um equipamento de usuário para comunicação sem fio é provido. O equipamento de usuário inclui um transceptor, pelo menos um processador comunicativamente acoplado com o transceptor, através de um barramento, para comunicar sinais de uma rede sem fio, e uma memória comunicativamente acoplada com o pelo menos um

processador e/ou o transceptor através do barramento. O pelo menos um processador e a memória são operáveis para receber, através do transceptor, uma primeira indicação de recursos de canal de controle a partir de uma entidade de rede, onde os recursos de canal de controle são definidos por uma tecnologia de acesso rádio para incluir dados de controle associados com um primeiro tipo de dados de tráfego. O pelo menos um processador e a memória são ainda operáveis para receber, através do transceptor, um canal de controle a partir da entidade de rede sobre os recursos de canal de controle, em que o canal de controle inclui um segundo tipo de dados de tráfego, e em que o segundo tipo de dados de tráfego inclui uma carga útil de dados comparativamente menor do que o primeiro tipo de dados de tráfego. O pelo menos um processador e a memória também são operáveis para decodificar o segundo tipo de dados de tráfego a partir do canal de controle sem decodificar os dados de controle a partir do canal de controle.

[0009] Em outro exemplo, o equipamento de usuário para comunicações sem fio é provido. O equipamento de usuário inclui meios para receber uma primeira indicação de recursos de canal de controle a partir de uma entidade de rede, onde os recursos de canal de controle são definidos por uma tecnologia de acesso rádio para incluir dados de controle associados com um primeiro tipo de dados de tráfego. O equipamento de usuário também inclui meios para receber um canal de controle a partir da entidade de rede sobre os recursos de canal de controle, em que o canal de controle inclui um segundo tipo de dados de tráfego, e em que o segundo tipo de dados de tráfego inclui uma carga útil de dados comparativamente menor do que o primeiro tipo de dados de tráfego. Além disso, o equipamento de usuário inclui meios para decodificar o segundo tipo de dados de

tráfego a partir do canal de controle sem decodificar os dados de controle a partir do canal de controle.

[0010] Em outros aspectos, é provido um meio de armazenamento legível por computador, incluindo código executável por computador para comunicações sem fio. O código inclui código para receber uma primeira indicação de recursos de canal de controle a partir de uma entidade de rede, onde os recursos de canal de controle são definidos por uma tecnologia de acesso rádio para incluir dados de controle associados com um primeiro tipo de dados de tráfego. O código também inclui código para receber um canal de controle a partir da entidade de rede sobre os recursos de canal de controle, em que o canal de controle inclui um segundo tipo de dados de tráfego, e em que o segundo tipo de dados de tráfego inclui uma carga útil de dados comparativamente menor do que o primeiro tipo dos dados de tráfego. Além disso, o código inclui código para decodificar o segundo tipo de dados de tráfego a partir do canal de controle sem decodificar os dados de controle a partir do canal de controle.

[0011] Para a realização do acima exposto e fins relacionados, os um ou mais aspectos compreendem as características a seguir descritas detalhada e particularmente salientadas nas reivindicações. A descrição seguinte e os desenhos anexos apresentam em detalhe certas características ilustrativas de um ou mais aspectos. Essas características são indicativas, no entanto, de apenas algumas das várias formas em que podem ser empregues os princípios de vários aspectos, e esta descrição pretende incluir todos esses aspectos e os seus equivalentes.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0012] A fim de facilitar uma melhor compreensão dos aspectos aqui descritos, é agora feita referência aos

desenhos anexos, nos quais elementos semelhantes são referenciados por números idênticos. Estes desenhos não devem ser interpretados como limitando a presente divulgação, mas destinam-se a ser apenas ilustrativos.

[0013] A figura 1 mostra um diagrama de blocos conceitual que ilustra um exemplo de um sistema de telecomunicações, de acordo com aspectos aqui descritos.

[0014] A figura 2 é um diagrama que ilustra um exemplo de uma rede de acesso.

[0015] A figura 3 é um diagrama que ilustra um exemplo de um Nô B evoluído e equipamento de usuário em uma rede de acesso.

[0016] A figura 4 é um diagrama que ilustra exemplos de cronogramas para a alocação de largura de banda de uplink.

[0017] A figura 5 é um diagrama que ilustra um sistema exemplar para a comunicação de pequenas transmissões de dados de acordo com os aspectos aqui descritos.

[0018] A figura 6 ilustra um fluxograma de um método exemplar de recepção de pequenas transmissões de dados em recursos de dados de controle de acordo com aspectos aqui descritos.

[0019] A figura 7 ilustra um fluxograma de um método exemplar de transmissão de pequenas transmissões de dados em recursos de dados de controle de acordo com aspectos aqui descritos.

[0020] A figura 8 ilustra um fluxograma de um método exemplar de recepção de pequenas transmissões de dados em um grupo de transmissões para múltiplo equipamento de usuário (UE), de acordo com aspectos aqui descritos.

[0021] A figura 9 ilustra um fluxograma de um método exemplar de transmissão de pequenas transmissões de

dados em um grupo de transmissões para múltiplos UEs em conformidade com os aspectos aqui descritos.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0022] A descrição detalhada apresentada a seguir em ligação com os desenhos anexos pretende ser uma descrição de várias configurações e não se destina a representar as únicas configurações em que os conceitos aqui descritos podem ser praticados. A descrição detalhada inclui detalhes específicos para a finalidade de prover uma compreensão completa de vários conceitos. No entanto, será evidente para os versados na técnica que estes conceitos podem ser praticados sem estes detalhes específicos. Em alguns casos, estruturas e componentes bem conhecidos são mostrados em forma de diagrama de bloco de modo a evitar obscurecer os conceitos tais.

[0023] Vários aspectos dos sistemas de telecomunicações serão agora apresentados com referência a vários aparelhos e métodos. Estes aparelhos e métodos serão descritos na descrição detalhada que se segue e ilustrados nos desenhos anexos por vários blocos, módulos, componentes, etapas, circuitos, processos, algoritmos, etc. (coletivamente referidos como "elementos"). Esses elementos podem ser implementados utilizando hardware eletrônico, software de computador, ou qualquer combinação destes. Se tais elementos são implementados como hardware ou software depende da aplicação particular e limitações de projeto impostas ao sistema global.

[0024] A título de exemplo, um elemento, ou qualquer porção de um elemento, ou qualquer combinação dos elementos pode ser implementada com um "sistema de processamento", que inclui um ou mais processadores. Exemplos de processadores incluem microprocessadores, microcontroladores, processadores de sinais digitais

(DSPs), arranjos de porta programáveis em campo (FPGAs), dispositivos lógicos programáveis (PLD), máquinas de estados, lógica fechada, circuitos de hardware discretos, e outro hardware adequado, configurados para executar as várias funcionalidades descritas ao longo desta divulgação. Um ou mais processadores no sistema de processamento pode executar o software. Software deve ser interpretado de forma ampla para significar instruções, conjuntos de instruções, código, segmentos de código, código de programa, programas, subprogramas, módulos de software, aplicativos, software aplicativos, pacotes de software, rotinas, sub-rotinas, objetos, executáveis, sequências de execução, procedimentos, funções, etc., seja referido como software, firmware, middleware, microcódigo, descrição de hardware linguagem, ou de outra forma.

[0025] Consequentemente, em um ou mais aspectos, as funções descritas podem ser implementadas em hardware, software, firmware, ou qualquer combinação dos mesmos. Se implementadas em software, as funções podem ser armazenadas em ou codificadas como uma ou mais instruções ou código em um meio legível por computador. Meios legíveis por computador incluem meios de armazenamento em computador. Meios de armazenamento podem ser qualquer meio disponível que pode ser acessado por um computador. A título de exemplo, e não como limitação, tais meios legíveis por computador podem compreender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM ou outro armazenamento em disco óptico, armazenamento em disco magnético ou outros dispositivos de armazenamento magnéticos, ou qualquer outro meio que possa ser utilizado para portar ou armazenar código de programa desejado na forma de instruções ou estruturas de dados e que pode ser acessado por um computador. Disco e disquete, como aqui utilizado, incluem disco compacto (CD), disco laser, disco

óptico, disco versátil digital (DVD), e disquete onde discos geralmente reproduzem dados magneticamente, enquanto que discos reproduzem dados opticamente com lasers. Combinações dos anteriores também devem ser incluídas no âmbito de meios legíveis por computador.

[0026] São aqui descritos vários aspectos relacionados à alocação de recursos de dados de tráfego em comunicações sem fio. Por exemplo, uma tecnologia sem fio pode ser baseada em um intervalo de tempo de transmissão (TTI) mais curto do que uma tecnologia sem fio existente. Em um exemplo específico, em evolução de longo prazo (LTE), que se baseia em um TTI de 1 milissegundo (ms) (um subquadro), evolução de longo prazo (LTE) de ultra baixa latência (ULL) pode ser definida como base em um TTI tendo uma duração inferior a um subquadro (por exemplo, um símbolo, dois símbolos, uma partição de subquadro, etc.). A este respeito, uma menor latência em comunicações é conseguida pelo TTI mais curto, mais frequente. Algum equipamento de usuário (UE) que opera usando LTE ULL, no entanto, pode ser de um tipo que não transmite / recebe comunicações na rede sem fio com muita frequência (por exemplo, dispositivos máquina-para-máquina (M2M)). Como tal, alocar recursos de tráfego de dados para tais dispositivos pode consumir recursos de frequência de rádio (RF), onde apenas uma pequena quantidade de dados deve ser comunicada para / dos UEs em um dado período de tempo significativo. Assim, são aqui descritos exemplos relacionados com alocação eficiente de recursos em comunicações de latência inferior (por exemplo, em LTE ULL ou outras tecnologias tendo um TTI menor do que 1 subquadro) para comunicar pequenas quantidades de dados (por exemplo, dados que têm tamanhos de pacotes que são menores do que 100 bits).

[0027] Referindo-se primeiro à figura 1, um diagrama ilustra um exemplo de um sistema de comunicações sem fio 100, em conformidade com os aspectos aqui descritos. O sistema de comunicações sem fio 100 inclui uma pluralidade de pontos de acesso (por exemplo, estações base, eNB, ou pontos de acesso sem fio) 105, uma série de equipamentos de usuário (UEs) 115, e uma rede núcleo 130. Os pontos de acesso 105 podem incluir um componente de programação 302 configurado para atribuir recursos de comunicação de dados (por exemplo, uma pequena quantidade de dados) com um ou mais UEs 115, como descrito adicionalmente aqui. Do mesmo modo, um ou mais dos UEs 115 podem incluir um componente de comunicação 361 configurado para receber ou de outro modo determinar recursos utilizados para a comunicação de dados (por exemplo, uma pequena quantidade de dados) com os pontos de acesso 105. Alguns dos pontos de acesso 105 podem se comunicar com o UEs 115 sob o controle de um controlador de estação base (não mostrado), que pode ser parte da rede núcleo 130 ou dos pontos de acesso 105 determinados (por exemplo, estações base ou eNBs) em vários exemplos. Pontos de acesso 105 podem comunicar informação de controle e/ou dados de usuário com a rede núcleo 130 através de links de canal de transporte de retorno 132. Nos exemplos, os pontos de acesso 105 podem se comunicar, seja direta ou indiretamente, um com o outro sobre links de canal de transporte de retorno 134, os quais podem ser links de comunicação com fio ou sem fio. O sistema de comunicações sem fio 100 pode suportar funcionamento sobre múltiplas portadoras (sinais de formas de onda de diferentes frequências). Transmissores de multiportadoras podem transmitir simultaneamente sinais modulados nas múltiplas portadoras. Por exemplo, cada link de comunicação 125 pode

ser um sinal modulado de múltipla portadora de acordo com as diferentes tecnologias de rádio descritas acima. Cada sinal modulado pode ser enviado em uma portadora diferente e pode portar informação de controle (por exemplo, sinais de referência, canais de controle, etc.), informação de overhead, dados, etc.

[0028] Em alguns exemplos, pelo menos uma porção do sistema de comunicações sem fio 100 pode ser configurada para operar em múltiplas camadas hierárquicas em que um ou mais dos UEs 115 e um ou mais dos pontos de acesso 105 pode ser configurado para suportar transmissões sobre uma camada hierárquica que tem uma latência reduzida em relação à outra camada hierárquica. Em alguns exemplos, um UE híbrido 115-a pode se comunicar com o ponto de acesso 105-a em ambas a primeira camada hierárquica que suporta transmissões de primeira camada utilizando um primeiro TTI (também aqui referido como "comunicações normais") e uma segunda camada hierárquica que suporta transmissões de segunda camada utilizando um segundo TTI, que pode ser mais curto do que o primeiro TTI (também aqui referido como "comunicações ULL").

[0029] Em outros exemplos, um UE de segunda camada 115-b pode se comunicar com o ponto de acesso 105-b na segunda camada hierárquica apenas. Deste modo, o UE híbrido 115-a e UE de segunda camada 115-b podem pertencer a uma segunda classe de UEs 115 que pode comunicar com a segunda camada hierárquica, enquanto UEs legados 115 podem pertencer a uma primeira classe de UEs 115 que pode se comunicar com a primeira camada hierárquica única. O ponto de acesso 105-b e UE 115-b podem se comunicar através da segunda camada hierárquica por meio de transmissões de subquadros do segundo tipo de subquadro. O ponto de acesso 105-b pode transmitir comunicações relacionadas com apenas

a primeira ou segunda camada hierárquica ou pode transmitir comunicações para ambas as primeira e segunda camadas hierárquicas. No caso de um ponto de acesso 105-b suportar ambas as primeira e segunda camadas hierárquicas, componente de comunicação 361 pode ser configurado para dar prioridade comunicações recebidas a partir do ponto de acesso 105-b, que se relacionam com as primeira e segunda camadas hierárquicas, como aqui descritas.

{0030} Os pontos de acesso 105 podem se comunicar de forma sem fio com os UEs 115 através de uma ou mais antenas de ponto de acesso. Cada um dos locais de pontos de acesso 105 pode prover cobertura de comunicação para uma respectiva área de cobertura 110. Em alguns exemplos, pontos de acesso 105 podem ser referidos como uma estação transceptor base, uma estação rádio base, um transceptor de rádio, um conjunto de serviços básicos (BSS), um conjunto de serviços estendidos (ESS), um NÓ B, eNÓB, NÓB doméstico, um eNÓB doméstico, ou alguma outra terminologia adequada. A área de cobertura 110 para uma estação base pode ser dividida em setores que constituem apenas uma parte da área de cobertura (não mostrada). O sistema de comunicações sem fio 100 pode incluir pontos de acesso 105 de tipos diferentes (por exemplo, estações base, macro, micro, e/ou pico). Os pontos de acesso 105 também podem utilizar diferentes tecnologias de rádio, tais como tecnologias de acesso rádio celular e/ou WLAN (RATs). Os pontos de acesso 105 podem ser associados com as mesmas ou diferentes redes de acesso ou implantações de operador. As áreas de cobertura de diferentes pontos de acesso 105, incluindo as áreas de cobertura do mesmo ou de diferentes tipos de pontos de acesso 205, utilizando os mesmos ou diferentes tecnologias de rádio e/ou pertencentes ao mesmo ou a diferentes redes de acesso, podem se sobrepor.

[0031] Em sistemas de comunicação de rede LTE / LTE-A e/ou LTE ULL, os termos Nó B evoluído (eNóB ou eNB) podem ser geralmente utilizados para descrever os pontos de acesso 105. O sistema de comunicações sem fio 100 pode ser uma rede LTE / LTE-A / LTE ULL heterogênea em que diferentes tipos de pontos de acesso proveem cobertura para várias regiões geográficas. Por exemplo, cada ponto de acesso 105 pode prover cobertura de comunicação para um macro célula, uma pico célula, uma femto célula e/ou outros tipos de células. Células pequenas tais como células pico, células femto, e/ou em outros tipos de células podem incluir os nós de baixa potência ou LPNs. Uma célula macro geralmente cobre uma área geográfica relativamente grande (por exemplo, vários quilômetros de raio) e pode permitir o acesso irrestrito por UEs 115 com assinaturas de serviços com o provedor de rede. Uma célula pequena que geralmente cobre uma área geográfica relativamente pequena e pode permitir acesso irrestrito por UEs 115 com assinaturas de serviço com o provedor de rede, por exemplo, e em adição a acesso irrestrito, podem também prover o acesso restrito por UEs 115 tendo uma associação com as células pequenas (por exemplo, UEs em um grupo de assinante fechado (CSG), UEs para usuários domésticos, e semelhantes). Um eNB para uma célula macro pode ser referido como um eNB macro. Um eNB para uma célula pequena pode ser referido como um eNB de pequena célula. Um eNB pode suportar uma ou múltiplas (por exemplo, duas, três, quatro, e semelhantes) células.

[0032] A rede núcleo 130 pode se comunicar com o eNB ou outros pontos de acesso 105 através de um ou mais links de canal de transporte de retorno 132 (por exemplo, interface S1, etc.). Os pontos de acesso 105 podem ainda se comunicar uns com os outros, por exemplo, direta ou indiretamente, através de links de canal de transporte de

retorno 134 (por exemplo, interface X2, etc.) e/ou por meio de links de canal de transporte de retorno 132 (por exemplo, através da rede núcleo 130). O sistema de comunicações sem fio 100 pode suportar a operação síncrona ou assíncrona. Para uma operação síncrona, os pontos de acesso 105 podem ter temporização de quadro semelhante, e as transmissões a partir de diferentes pontos de acesso 105 podem ser aproximadamente alinhadas em tempo. Para a operação assíncrona, os pontos de acesso 105 podem ter temporização de quadro diferente, e as transmissões a partir de diferentes pontos de acesso 105 podem não ser alinhadas no tempo. Além disso, as transmissões na primeira camada hierárquica e segunda camada hierárquica podem ou não ser sincronizadas entre os pontos de acesso 105. As técnicas aqui descritas podem ser utilizadas tanto para as operações síncronas quanto assíncronas.

[0033] Os UEs 115 estão dispersos por todo o sistema de comunicações sem fio 100, e cada UE 115 pode ser fixo ou móvel. Um UE 115 pode também 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 pessoal digital (PDA), um modem sem fio, um dispositivo de comunicação sem fio, um dispositivo portátil, um computador tablet, um computador portátil, um telefone sem fio, um item de usável, como um relógio ou óculos, uma estação de loop local sem fio (WLL), ou

semelhantes. Um UE 115 pode ser capaz de se comunicar com eNÓBs macro, eNÓBs de pequenas células, retransmissores, e afins. Um UE 115 também pode ser capaz de se comunicar através de diferentes redes de acesso, tais como redes de acesso celular ou outra WWAN, ou redes de acesso WLAN.

[0034] Os links de comunicação 125 mostrados no sistema de comunicações sem fio 100 podem incluir transmissões de uplink (UL) a partir de um UE 115 para um ponto de acesso 105, e/ou transmissões de downlink (DL), a partir de um ponto 105 de acesso para um UE 115. As transmissões de downlink também pode ser chamadas transmissões de link direto enquanto as transmissões de uplink também pode ser chamadas transmissões de link reverso. Os links de comunicação 125 podem portar transmissões de cada camada hierárquica que, em alguns exemplos, pode ser multiplexada nos links de comunicações 125. Os UEs 115 podem ser configurados para se comunicar de forma colaborativa com múltiplos pontos de acesso 105 através de, por exemplo, múltipla entrada e múltipla saída (MIMO), agregação de portadora (CA), multiponto coordenado (CoMP), ou outros esquemas. Técnicas MIMO usam várias antenas nos pontos de acesso 105 e/ou múltiplas antenas nos UEs 115 para transmitir múltiplos fluxos de dados. Agregação de portadora pode utilizar duas ou mais portadoras de componentes em uma célula de serviço igual ou diferente para transmissão de dados. CoMP pode incluir técnicas para coordenação de transmissão e recepção por um número de pontos de acesso 105 para melhorar a qualidade de transmissão global para UEs 115, bem como aumentar a utilização da rede e espectro.

[0035] Tal como mencionado, em alguns pontos de acesso exemplares 105 e UEs 115 podem utilizar agregação de portadores para transmitir em várias portadoras. Em alguns

exemplos, os pontos de acesso 105 e UEs 115 podem transmitir simultaneamente em uma primeira camada hierárquica, dentro de um quadro, um ou mais subquadros, tendo cada um primeiro tipo de subquadro utilizando duas ou mais portadoras separadas. Cada portadora pode ter uma largura de banda de, por exemplo, 20 MHz, apesar de outras larguras de bandas poderem ser utilizadas. UE híbrido 115-a, e/ou UE de segunda camada 115-b pode, em certos exemplos, receber e/ou transmitir um ou mais subquadros em uma segunda camada hierárquica utilizando uma única portadora que tem uma largura de banda maior do que uma largura de banda de uma ou mais das portadoras separadas. Por exemplo, se quatro portadoras separadas de 20 MHz são utilizadas em um esquema de agregação de portadora na primeira camada hierárquica, uma única portadora de 80 MHz pode ser utilizada na segunda camada hierárquica. A portadora de 80 MHz pode ocupar uma porção do espectro de frequências de rádio que se sobrepõe, pelo menos parcialmente, ao espectro de frequência de rádio usado por uma ou mais das quatro portadoras de 20 MHz. Em alguns exemplos, a largura de banda dimensionável para o segundo tipo de camada hierárquica pode ser técnicas combinadas para prover RTT mais curto, como descrito acima, para prover taxas de dados mais avançadas.

[0036] Cada um dos diferentes modos de operação que podem ser empregues pelo sistema de comunicações sem fio 100 pode operar de acordo com duplexação por divisão de frequência (FDD) ou duplexação por divisão de tempo (TDD). Em alguns exemplos, as diferentes camadas hierárquicas podem operar de acordo com diferentes modos de TDD ou FDD. Por exemplo, uma primeira camada hierárquica pode operar de acordo com FDD, enquanto uma segunda camada hierárquica pode operar de acordo com TDD. Em alguns exemplos, os

sinais de comunicação OFDMA podem ser utilizados nos links de comunicações 125 para transmissões de LTE de downlink para cada camada hierárquica, enquanto os sinais de comunicações de acesso múltiplo por divisão de frequência de única portadora (SC-FDMA) podem ser utilizados nos links de comunicações 125 para transmissão de LTE de uplink em cada camada hierárquica. Detalhes adicionais relativos à execução de níveis hierárquicos de um sistema tal como o sistema de comunicações sem fio 100, bem como outras características e funções relacionadas com a comunicação em tais sistemas, são providos a seguir com referência às figuras seguintes.

[0037] A figura 2 é um diagrama que ilustra um exemplo de uma rede de acesso 200 em uma LTE ou arquitetura de rede LTE ULL. Neste exemplo, a rede de acesso 200 é dividida em um certo número de regiões celulares (células) 202. Um ou mais eNBs de classe de potência inferior 208 podem ter regiões celulares 210 que se sobrepõem, com uma ou mais das células 202. O eNB de classe de potência inferior 208 pode ser uma célula femto (por exemplo, eNB doméstico (HeNB)), célula pico, célula micro, ou cabeça de rádio remoto (RRH). Os eNBs macro 204 são, cada um atribuídos a uma respectiva célula 202 e estão configurados para prover um ponto de acesso para a rede núcleo 130 para todos os UEs 206 nas células 202. Em um aspecto, eNBs 204 (ou eNBs de classe de potência inferior 208) podem incluir componente de escalonamento 302 configurado para atribuir recursos de comunicação de dados (por exemplo, uma pequena quantidade de dados) com um ou mais UEs 206, como descrito adicionalmente aqui. Do mesmo modo, um ou mais dos UEs 206 pode incluir um componente de comunicação 361 configurado para receber ou de outro modo determinar recursos utilizados para a comunicação de dados (por exemplo, uma

pequena quantidade de dados) com o eNB 204 e/ou eNBs de classe de potência inferior 208. Não há controlador centralizado neste exemplo de uma rede de acesso 200, mas um controlador centralizado pode ser usado em configurações alternativas. O eNB 204 é responsável por todas as funções de rádio relacionadas, incluindo controle de portador de rádio, controle de admissão, controle de mobilidade, programação, segurança e conectividade com um ou mais componentes de rede núcleo 130.

[0038] O esquema de modulação e acesso múltiplo empregue pela rede de acesso 200 pode variar dependendo do padrão de telecomunicações em particular a ser implantado. Em aplicações LTE ou LTE ULL, OFDM pode ser utilizado no DL e SC-FDMA pode ser utilizado no UL para suportar tanto duplexação por divisão de frequência (FDD) quanto duplexação por divisão de tempo (TDD). Como os versados na técnica apreciarão facilmente a partir da descrição detalhada a seguir, os vários conceitos aqui apresentados são bem adequados para aplicações LTE. No entanto, estes conceitos podem ser facilmente estendidos a outras normas de telecomunicações empregando outras técnicas modulação e acesso múltiplo. A título de exemplo, estes conceitos podem ser estendidos para Dados de Evolução Otimizados (EV-DO) ou Banda larga Ultra Móvel (UMB). EV-DO e UMB são padrões de interface aérea promulgados pelo 3rd Generation Partnership Project 2 (3GPP2) como parte da família CDMA2000 de padrões e emprega CDMA para prover acesso à Internet de banda larga para estações móveis. Estes conceitos também podem ser estendidos para Acesso Rádio Terrestre Universal (UTRA) empregando CDMA de Banda larga (W-CDMA) e outras variantes de CDMA, tais como TD-SCDMA; Sistema Global para Comunicações Móveis (GSM) empregando TDMA; e UTRA Evoluída (E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE

802.20, e Flash-OFDM empregando OFDMA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE e GSM estão descritos em documentos da organização 3GPP. CDMA2000 e UMB são descritos em documentos da organização 3GPP2. O padrão de comunicação sem fio real e a tecnologia de acesso múltiplo empregados dependerá da aplicação específica e restrições globais de projeto impostas ao sistema.

[0039] Os eNBs 204 podem ter múltiplas antenas que suportam a tecnologia MIMO. O uso de tecnologia MIMO permite aos eNBs 204 explorar o domínio espacial para suportar de multiplexação espacial, formação de feixes, e diversidade de transmissão. Multiplexação espacial pode ser usada para transmitir diferentes fluxos de dados simultaneamente na mesma frequência. Os fluxos de dados podem ser transmitidos para um único UE 206 para aumentar a taxa de dados ou para múltiplos UEs 206 para aumentar a capacidade geral do sistema. Isto é conseguido pré-codificando espacialmente cada fluxo de dados (ou seja, aplicando um dimensionamento de uma amplitude e um estágio) e, em seguida, transmitindo cada fluxo espacial pré-codificado através de múltiplas antenas de transmissão no DL. Os fluxos de dados espacialmente pré-codificados chegam no UE (s) 206 com diferentes assinaturas espaciais, que permite que cada um do UE (s) 206 recupere um ou mais fluxos de dados destinados para esse UE 206. No UL, cada UE 206 transmite um fluxo de dados espacialmente pré-codificado, que permite que o eNB 204 identifique a fonte de cada fluxo de dados espacialmente pré-codificado.

[0040] Multiplexação espacial é geralmente usada quando as condições do canal são boas. Quando as condições do canal são menos favoráveis, formação de feixe pode ser usada para focar a energia de transmissão em uma ou mais direções. Isto pode ser conseguido na pré-codificação

espacial dos dados para transmissão através de múltiplas antenas. Para conseguir uma boa cobertura nas bordas da célula, uma transmissão de formação de feixe de fluxo único pode ser usada em combinação com diversidade de transmissão.

[0041] Na descrição detalhada que se segue, vários aspectos de uma rede de acesso irão ser descritos com referência a um sistema MIMO suportando OFDM no DL. OFDM é uma técnica de espalhamento espectral que modula dados através de um número de subportadoras dentro de um símbolo OFDM. As subportadoras estão afastadas em frequências precisas. O espaçamento provê "ortogonalidade" que permite que um receptor recupere os dados das subportadoras. No domínio do tempo, um intervalo de guarda (por exemplo, o prefixo cílico) pode ser adicionado a cada símbolo OFDM para combater a interferência intersimbólica de OFDM. O UL pode usar SC-FDMA na forma de um sinal OFDM espalhado por DFT para compensar relação de potência de pico/média (PAPR) elevada.

[0042] A figura 3 é um diagrama de blocos de um eNB 310 em comunicação com um UE 350 em uma rede de acesso. No DL, pacotes da camada superior da rede núcleo são providos a um controlador / processador 375. O controlador / processador 375 implementa a funcionalidade da camada L2. No DL, o controlador / processador 375 provê compressão de cabeçalho, codificação, segmentação e reordenamento de pacotes, multiplexação entre canais lógicos e de transporte, e alocações de recursos rádio para o UE 350 com base em várias métricas prioritárias. O controlador / processador 375 também é responsável por operações de solicitações / repetição automática híbridas (HARQ), retransmissão de pacotes perdidos, e sinalização para o UE 350.

[0043] O processador de transmissão (TX) 316 implementa várias funções de processamento de sinal para a camada L1 (ou seja, a camada física). As funções de processamento de sinal incluem codificação e intercalação para facilitar a correção antecipada de erros (FEC) para o UE 350 e mapeamento para sinalizar constelações com base em vários esquemas de modulação (por exemplo, chaveamento por deslocamento de estágio binária (BPSK), chaveamento por deslocamento de estágio em quadratura (QPSK), chaveamento por deslocamento de estágio M (M-PSK), modulação de amplitude em quadratura M (M-QAM)). Os símbolos codificados e modulados são, em seguida, divididos em fluxos paralelos. Cada fluxo é então mapeado para uma subportadora de OFDM, multiplexado com um sinal de referência (por exemplo, piloto) no domínio tempo e/ou da frequência, e então combinados juntos usando uma Transformada Rápida de Fourier Inversa (IFFT) para produzir um canal físico portando um fluxo de símbolo OFDM de domínio do tempo. O fluxo de OFDM é espacialmente pré-codificado para produzir múltiplos fluxos espaciais. Estimativas de canal a partir de um estimador de canal 374 podem ser utilizadas para determinar o esquema de codificação e modulação, bem como para o processamento espacial. A estimativa do canal pode ser derivada de um sinal de referência e/ou retorno de condições de canal transmitido pelo UE 350. Cada fluxo espacial é, então, provido a uma antena diferente 320 através de um transmissor separado 318TX. Cada transmissor 318TX modula uma portadora de RF com um respectivo fluxo espacial para transmissão. Além disso, eNB 310 pode incluir componente de escalonamento 302 configurado para atribuir recursos de comunicação de dados (por exemplo, uma pequena quantidade de dados) com UE 350, tal como descrito adicionalmente aqui. Embora componente de programação 302

seja mostrado como acoplado ao controlador / processador 75, deve ser apreciado que o componente de escalonamento 302 pode também ser acoplado a outros processadores (por exemplo, processador RX 370, processador TX 316, etc.) e/ou implementados pelos um ou mais processadores 316, 370, 375 para executar as ações descritas aqui.

[0044] No UE 350, cada receptor 354RX recebe um sinal através da sua respectiva antena 352. Cada receptor 354RX recupera informação modulada sobre uma portadora de RF e provê a informação para o processador de recepção (RX) 356. O processador RX 356 implementa várias funções de processamento de sinal da camada L1. O processador RX 356 executa o processamento espacial na informação para recuperar quaisquer fluxos espaciais destinados para o UE 350. Se vários fluxos espaciais são destinados para o UE 350, eles podem ser combinados pelo processador RX 356 em um único fluxo de símbolos OFDM. O processador RX 356, em seguida, converte o fluxo de símbolos OFDM do domínio do tempo para o domínio da frequência usando uma Transformada Rápida de Fourier (FFT). O sinal de domínio de frequência compreende um fluxo de símbolos OFDM separado para cada subportadora do sinal OFDM. Os símbolos em cada subportadora, e o sinal de referência, são recuperados e demodulados determinando os pontos da constelação de sinal muito provavelmente transmitidos pelo eNB 310. Estas decisões suaves indicativas podem ser baseadas em estimativas de canal calculadas pelo estimador de canal 358. As decisões indicativas são então decodificadas e deintercalada para recuperar os sinais de dados e de controle que foram originalmente transmitidos pelo eNB 310 no canal físico. Os sinais de dados e de controle são então providos ao controlador / processador 359.

[0045] O controlador / processador 359 implementa a camada L2. O controlador / processador pode ser associado a uma memória 360 que armazena os códigos e dados do programa. A memória 360 pode ser referida como um meio legível por computador. No UL, o controlador / processador 359 provê demultiplexação entre os canais de transporte e lógicos, remontagem de pacote, decifragem, descompressão de cabeçalho, processamento de sinal de controle para recuperar pacotes da camada superior a partir da rede núcleo. Os pacotes da camada superior são então providos a um depósito de dados 362, que representa todas as camadas acima da camada de protocolo L2. Vários sinais de controle também podem ser provados para o depósito de dados 362 para processamento L3. O controlador / processador 359 também é responsável pela detecção de erro, utilizando um protocolo de confirmação (ACK) e/ou confirmação negativa (NACK) para suportar as operações HARQ. Além disso, o UE 350 pode incluir um componente de comunicação 361 configurado para receber ou de outro modo determinar recursos utilizados para a comunicação de dados (por exemplo, uma pequena quantidade de dados) com eNB 310. Embora o componente de comunicação 361 seja mostrado como acoplado ao controlador / processador 359, deve ser apreciado que o componente de comunicação 361 também pode ser acoplado a outros processadores (por exemplo, processador RX 356, processador TX 368, etc.) e/ou implementado por um ou mais processadores 356, 359, 368 para executar as ações descritas aqui.

[0046] No UL, uma fonte de dados 367 é usada para prover pacotes da camada superior para o controlador / processador 359. A fonte de dados 367 representa todas as camadas acima da camada de protocolo L2. Semelhante à funcionalidade descrita em ligação com a transmissão de DL

pelo eNB 310, o controlador / processador 359 implementa a camada L2 no plano de usuário e no plano de controle, provendo compressão de cabeçalho, codificação, segmentação e reordenamento de pacotes, e multiplexação entre canais lógicos e de transporte com base nas alocações de recursos rádio pelo eNB 310. O controlador / processador 359 também é responsável por operações HARQ, a retransmissão de pacotes perdidos, e sinalização para o eNB 310.

[0047] Estimativas de canal obtidas por um estimador de canal 358 a partir de um sinal de referência ou retorno transmitido pelo eNB 310 podem ser utilizadas pelo processador TX 368 para selecionar os esquemas de modulação e codificação apropriados, e para facilitar o processamento espacial. Os fluxos espaciais gerados pelo processador TX 368 são provados à diferente antena 352 através de transmissores separados 354TX. Cada transmissor 354TX modula uma portadora de RF com um respectivo fluxo espacial para transmissão.

[0048] A transmissão de UL é processada no eNB 310 de um modo semelhante ao descrito em conexão com a função do receptor no UE 350. Cada receptor 318RX recebe um sinal através da sua respectiva antena 320. Cada receptor 318RX recupera informação modulada para uma portadora de RF e provê a informação para um processador RX 370. O processador RX 370 pode implementar a camada L1.

[0049] O controlador / processador 375 implementa a camada L2. O controlador / processador 375 pode ser associado com uma memória 376 que armazena os códigos de programa e dados. A memória 376 pode ser referida como um meio legível por computador. No UL, o controlador / processador 375 provê demultiplexação entre os canais lógicos e de transporte, remontagem de pacote, decifração, descompressão de cabeçalho, processamento de sinal de

controle para recuperar pacotes da camada superior a partir do UE 350. Os pacotes de camada superior a partir do controlador / processador 375 podem ser providos para a rede núcleo. O controlador / processador 375 também é responsável pela detecção de erro, utilizando um protocolo NACK e/ou ACK para suportar as operações de HARQ.

[0050] A figura 4 é um diagrama que ilustra exemplos não limitativos de cronograma de ULL 400, 402, com a progressão do tempo que se prolonga da esquerda para a direita na figura, para o gerenciamento de comunicações ULL em um sistema de comunicação sem fio. Neste exemplo, cronogramas 400, 402 incluem quadros ULL de duração de símbolo em cada símbolo de um subquadro. Os cronogramas 400, 402 ambos descrevem símbolos que representam um TTI para canal de controle de downlink físico ULL (uPDCCH) e/ou canal compartilhado de downlink físico ULL (uPDSCH) e os símbolos representam um TTI incluindo canal de uplink de controle físico ULL (uPUCCH) e/ou canal compartilhado de uplink físico ULL (uPUSCH). Nos cronogramas 400, 14 símbolos são mostrados dentro de um determinado subquadro (por exemplo, para CP normal), e nos cronogramas 402, 12 símbolos são mostrados dentro de um determinado subquadro (por exemplo, para CP estendido). Em qualquer um dos casos, menor latência é conseguida em ULL utilizando símbolos com base TTI. Deve ser apreciado, em outros exemplos, que um TTI pode ser dois ou mais símbolos, uma partição de um subquadro (onde um subquadro inclui duas partições), etc. Além disso, o tempo de resposta de processo de HARQ pode ser 3 símbolos (ou 4 símbolos, 3 símbolos duplos, 3 partições, etc.). No exemplo representado, uPDCCH / uPDSCH pode ser enviado no símbolo 0, e HARQ pode ser processado e enviado no símbolo 4, etc., no subquadro.

[0051] Com referência às figuras 5-9, aspectos são descritos com referência a um ou mais componentes e um ou mais métodos que podem executar as ações ou funções aqui descritas. Em um aspecto, o termo "componente", tal como aqui utilizado pode ser uma das partes que compõem um sistema, pode ser hardware ou software ou alguma sua combinação, e pode ser dividido em outros componentes. Embora as operações descritas a seguir nas figuras 6-9 sejam apresentadas por uma ordem particular e/ou como sendo realizadas por um componente exemplar, deve ser entendido que a ordem das ações e os componentes que executam as ações podem ser variados, dependendo da aplicação. Além disso, deve entender-se que as seguintes ações ou funções podem ser executadas por um processador especialmente programado, um processador que executa software especialmente programado ou meios legíveis por computador, ou por qualquer outra combinação de um componente de hardware e/ou um componente de software capaz de executar as ações ou funções descritas.

[0052] A figura 5 ilustra um exemplo de sistema exemplar 500 para alocação de recursos para pequenas comunicações de dados em sistemas de comunicação sem fio ULL. O sistema 500 inclui um UE 502, que se comunica com um eNB 504 para acessar uma rede sem fio, cujos exemplos estão descritos nas figuras 1-3 (por exemplo, pontos de acesso 105, eNB 204, 208, eNB 310, UEs 115, 206, 350, etc.), acima. Em um aspecto, eNB 504 e UE 502 podem ter estabelecido um ou mais canais de downlink sobre os quais se comunicam por meio de sinais de downlink 509, que podem ser transmitidos pelo eNB 504 (por exemplo, por meio de transceptor 556) e recebidos pelo UE 502 (por exemplo, através de transceptor 506) para comunicar mensagens de controle e/ou dados (por exemplo, na sinalização) a partir

do eNB 504 para o UE 502 sobre os recursos de comunicação configuradas. Além disso, por exemplo, eNB 504 e o UE 502 podem ter estabelecidos um ou mais canais de uplink sobre o qual se comunicam através de sinais de uplink 508, que podem ser transmitidos pelo UE 502 (por exemplo, por meio de transceptor 506) e recebidos pelo eNB 504 (por exemplo, através do transceptor 556) para comunicar mensagens de controle e/ou dados (por exemplo, na sinalização) a partir do UE 502 para o eNB 504 sobre os recursos de comunicação configuradas. Como descrito ainda aqui, por exemplo, eNB 504 pode comunicar uma concessão de recurso 580 que pode indicar recursos sobre os quais o UE 502 deve comunicar (por exemplo, transmitir ou receber) dados com o eNB 504 através de um cronograma ULL (por exemplo, um cronograma tendo um TTI que é menor do que um subquadro em duração, tal como os cronogramas 400, 402 na figura 4).

[0053] Em um aspecto, o UE 502 pode incluir um ou mais processadores 503 e/ou uma memória 505, que pode ser comunicativamente acoplada, por exemplo, através de um ou mais barramentos 507, e pode operar em conjunto com ou de outro modo implementar um componente de comunicação 361 para se comunicar com eNB 504 tal para transmitir sinais de uplink 508 do mesmo e/ou receber sinais de downlink 509 do mesmo com base em um cronograma ULL (por exemplo, um cronograma que tem um TTI que é menor do que um subquadro em duração, tal como os cronogramas 400, 402 na figura 4). Por exemplo, as várias operações relacionadas com o componente de comunicação 361 podem ser implementadas ou de outro modo executadas por um ou mais processadores 503 e, em um aspecto, podem ser executadas por um processador único, enquanto que em outros aspectos, diferentes operações daquelas podem ser executadas por uma combinação de dois ou mais processadores diferentes. Por exemplo, em

um aspecto, os um ou mais processadores 503 podem incluir qualquer uma ou qualquer combinação de um processador de modem, ou um processador de banda base, ou um processador de sinal digital, ou um circuito integrado de aplicação específica (ASIC), ou um processador de transmissão, processador de recepção, ou um processador transceptor associado com transceptor 506. Além disso, por exemplo, a memória 505 pode ser um meio legível por computador não transitório que inclui, mas não está limitada a, memória de acesso aleatório (RAM), memória somente de leitura (ROM), ROM programável (PROM), PROM apagável (EPROM), PROM eletricamente apagável (EEPROM), um dispositivo de armazenamento magnético (por exemplo, disco rígido, disco flexível, fita magnética), um disco óptico (por exemplo, disco compacto (CD), disco versátil digital (DVD)), um cartão inteligente, um dispositivo de memória flash (por exemplo, cartão, stick, unidade principal), um registrador, um disco amovível, e qualquer outro meio adequado para o armazenamento de software e/ou um código legível por computador ou instruções que podem ser acessadas e lidas por um computador ou um ou mais processadores 503. Além disso, memória 505 ou meio de armazenamento legível por computador podem ser residentes em um ou mais processadores 503, externos aos um ou mais processadores 503, distribuídos em várias entidades, incluindo um ou mais processadores 503, etc.

[0054] Em particular, os um ou mais processadores 503 e/ou memória 505 podem executar ações ou operações definidas pelo componente de comunicação 361 ou seus subcomponentes. Por exemplo, os um ou mais processadores 503 e/ou memória 505 podem executar ações ou operações definidas por um componente de recebimento de dados de controle 510 para receber dados de controle a partir de um

eNB sobre os recursos de canal de controle designados. Em um aspecto, por exemplo, componente de recebimento de dados de controle 510 pode incluir hardware (por exemplo, um ou mais módulos de processador de um ou mais processadores 503) e/ou código legível por computador ou instruções armazenadas na memória 505 e executáveis por, pelo menos, uma de um ou mais processadores 503 para executar operações de recebimento e/ou de processamento de dados de controle especialmente configuradas aqui descritas. Além disso, por exemplo, um ou mais processadores 503 e/ou memória 505 podem executar ações ou operações definidas por um componente de decodificação de dados de tráfego 512 para decodificar dados de tráfego com base pelo menos em parte nos dados de controle recebidos sobre os recursos de canal de controle designados. Em um aspecto, por exemplo, o componente de decodificação de dados de tráfego 512 pode incluir hardware (por exemplo, um ou mais módulos de processador de um ou mais processadores 503) e/ou código legível por computador ou instruções armazenadas na memória 505 e executáveis por pelo menos um dos um ou mais processadores 503 para executar as operações de decodificação de dados de tráfego especialmente configuradas aqui descritas. Além disso, por exemplo, um ou mais processadores 503 e/ou memória 505 podem opcionalmente executar ações ou operações definidas por um componente de recebimento de configuração 514 para a obtenção de uma configuração que indica um ou mais parâmetros correspondentes para decodificar os dados de tráfego, com base nos dados de controle. Em um aspecto, por exemplo, o componente de recebimento de configuração 514 pode incluir hardware (por exemplo, um ou mais módulos de processador dos um ou mais processadores 503) e/ou código legível por computador ou instruções armazenadas na memória 505 e

executáveis por pelo menos um dos um ou mais processadores 503 para realizar as operações de recebimento de configuração especialmente configuradas aqui descritas.

[0055] Do mesmo modo, em um aspecto, eNB 504 pode incluir um ou mais processadores 553 e/ou uma memória 555, que podem ser comunicativamente acoplada, por exemplo, através de um ou mais barramentos 557, e pode operar em conjunto com ou de outro modo implementar um componente de programação 302 para programar um ou mais UEs para se comunicar através de recursos com base em um cronograma ULL (por exemplo, um cronograma que tem um TTI que é menor do que um subquadro em duração, tal como os cronogramas 400, 402 na figura 4). Por exemplo, as várias funções relacionadas com o componente de escalonamento 302 podem ser implementadas ou de outro modo executadas por um ou mais processadores 553 e, em um aspecto, podem ser executadas por um processador único, enquanto que em outros aspectos, diferentes funções daquelas podem ser executadas por uma combinação de dois ou mais processadores diferentes, tal como descrito acima. Deve ser apreciado, em um exemplo, que os um ou mais processadores 553 e/ou memória 555 podem ser configurados como descrito nos exemplos acima em relação a um ou mais processadores 503 e/ou memória 505 do UE 502.

[0056] Em um exemplo, os um ou mais processadores 553 e/ou memória 555 podem executar ações ou operações definidas com o componente de programação 302 ou seus subcomponentes. Por exemplo, os um ou mais processadores 553 e/ou memória 555 podem executar ações ou operações definidas por um componente de geração de dados de controle 520 para gerar dados de controle, relativamente a um ou mais UEs sobre um ou mais conjuntos de recursos de canal de controle. Em um aspecto, por exemplo, componente de geração

de dados de controle 520 pode incluir hardware (por exemplo, um ou mais módulos de processador dos um ou mais processadores 553) e/ou código legível por computador ou instruções armazenadas na memória 555 e executáveis por, pelo menos um dos um ou mais processadores 553 para executar as operações de geração de dados de controle especialmente configuradas aqui descritas. Além disso, por exemplo, um ou mais processadores 553 e/ou memória 555 podem executar ações ou operações definidas por um componente de geração de dados de tráfego 522 para gerar dados de tráfego para um ou mais UEs. Em um aspecto, por exemplo, o componente de geração de dados de tráfego 522 pode incluir hardware (por exemplo, um ou mais módulos de processador dos um ou mais processadores 553) e/ou código legível por computador ou instruções armazenadas na memória 555 e executáveis por, pelo menos, um dos um ou mais processadores 553 para executar as operações de geração de dados de controle especialmente configuradas aqui descritas. Além disso, por exemplo, um ou mais processadores 553 e/ou memória 555 podem executar ações ou operações definidas por um componente de configuração opcional 524 para indicar um ou mais parâmetros relacionados com a decodificação dos dados de tráfego com base, pelo menos em parte, nos dados de controle. Em um aspecto, por exemplo, o componente de configuração 524 pode incluir hardware (por exemplo, um ou mais módulos de processador de um ou mais processadores 553) e/ou código legível por computador ou instruções armazenadas na memória 555 e executáveis por, pelo menos um dos um ou mais processadores 553 para executar as operações de configuração especialmente configuradas aqui descritas.

[0057] Deve ser apreciado que transceptores 506, 556 podem ser configurados para transmitir e receber sinais

sem fio através de uma ou mais antenas, um front end de RF, um ou mais transmissores, e um ou mais receptores. Em um aspecto, transceptores 506, 556 podem ser ajustados para funcionar a frequências específicas, tais que o UE 502 e/ou eNB 504 pode comunicar a uma certa frequência. Em um aspecto, os um ou mais processadores 503 podem configurar transceptor 506 e/ou um ou mais processadores 553 podem configurar transceptor 556 para funcionar com um nível de frequência e de potência especificado com base em uma configuração, um protocolo de comunicação, etc., para comunicar sinais de uplink 508 e/ou sinais de downlink 509, respectivamente, ao longo de canais de comunicação de uplink ou downlink relacionados.

[0058] Em um aspecto, transceptores 506, 556 podem operar em múltiplas bandas (por exemplo, usando um modem de multibanda - multimodo, não mostrado), tal para processar os dados digitais enviados e recebidos utilizando transceptores 506, 556. Em um aspecto, transceptores 506, 556 podem ser multibanda e ser configurados para suportar múltiplas bandas de frequência para um protocolo de comunicação específico. Em um aspecto, transceptores 506, 556 podem ser configurados para suportar múltiplas redes operacionais e protocolos de comunicação. Assim, por exemplo, transceptores 506, 556 podem permitir a transmissão e/ou recepção de sinais com base em uma configuração de modem especificada.

[0059] Em um exemplo, na alocação de recursos para as transmissões de dados (por exemplo, transmissões de dados menores), componente de geração de dados de controle 520 pode gerar dados de controle especificando os recursos de dados de tráfego para comunicação das transmissões de dados menores, que podem incluir as alocações de tamanho comparativamente menor (por exemplo, menos do que 50 bits,

em torno de 10-50 bits, etc.) do que o normal (por exemplo, 25 blocos de recursos (RB) em LTE ULL, que permite cerca de 103 bits em uPDSCH). Por exemplo, os dados de controle podem incluir a concessão de recursos enviados através de um uPDCCH, os dois primeiros bits dos quais podem indicar a localização dos recursos de dados de tráfego concedidos no âmbito dos recursos de dados compartilhados (por exemplo, um uPDSCH). Em um exemplo, componente de geração de dados de controle 520 pode gerar a concessão de recursos para vários UEs, que podem indicar a mesma localização dos recursos de dados de tráfego concedidos tais que vários UEs podem compartilhar os mesmos recursos de dados de tráfego para as transmissões de dados menores. A este respeito, em um exemplo, componente de geração de dados de controle 520 também pode incluir informações adicionais na concessão de recursos para cada UE, incluindo uma localização dentro dos recursos de dados de tráfego concedidos que corresponde aos dados de tráfego específicos para um determinado UE. Em qualquer caso, o componente de geração de dados de tráfego 522 pode gerar os dados de tráfego para um ou mais UEs de acordo com a configuração indicada pelos dados de controle (por exemplo, o compartilhamento de recursos de tráfego de dados para vários UEs ou de outra forma).

[0060] Neste exemplo, o componente de recebimento de dados de controle 510 pode receber os dados de controle sobre os recursos de canal de controle atribuídos ao UE 502 (por exemplo, em uma concessão de estágio 0 ou fase 1 em LTE / LTE ULL), que pode incluir a concessão de recursos (por exemplo, enviado através de uPDCCH). Componente de decodificação de dados de tráfego 512 pode, portanto, determinar recursos sobre os quais receber / decodificar dados de tráfego com base, pelo menos em parte, nos dados de controle (por exemplo, concessão de recurso). Por

exemplo, os dados de controle podem especificar um local dos recursos de dados de tráfego relacionados com o UE 502 (e/ou outros UEs) dentro dos recursos de dados compartilhadas. Por conseguinte, componente de comunicação 361 pode receber os recursos de dados comum (por exemplo, um uPDSCH) do eNB 504, e o componente de decodificação de dados de tráfego 512 pode obter os dados de tráfego baseado em recursos de dados de tráfego indicados na concessão de recursos (por exemplo, através da obtenção de dados de tráfego do local especificado na concessão de recursos). Além disso, onde os dados de tráfego referem-se a pequenas transmissões de dados para vários UEs, componente de tráfego de decodificação de dados 512 pode determinar a informação de localização adicional relacionada com o tráfego de dados no qual os dados de tráfego específicos para UE 502 residem, e pode, por conseguinte decodificar os dados de tráfego da localização específica. Incluir a informação adicional pode gerar overhead de dados de controle adicionais, com base nos dados de controle adicionais que indicam mais informação de localização granular por concessão de recursos. Por conseguinte, exemplos adicionais de atribuição de recursos para comunicar pequenas transmissões de dados são descritos abaixo em referência adicional às figuras 6-9.

[0061] A figura 6 ilustra um método exemplar 600 para decodificação (por exemplo, por um UE) de dados de tráfego em recursos alocados para as pequenas transmissões de dados. No bloco 602, um UE pode receber (por exemplo, por meio de transceptor 506) uma indicação de recursos de canal de controle a partir de uma entidade de rede, em que os recursos de canal de controle são definidos por uma RAT para incluir dados de controle associados com um primeiro tipo de dados de tráfego. Em um aspecto, componente de

comunicação 361 pode receber a indicação de recursos de canal de controle a partir da entidade de rede (por exemplo, a partir de eNB 504), em que os recursos de canal de controle são definidos por uma RAT (por exemplo, LTE, LTE ULL, etc.) para incluir dados de controle associados com o primeiro tipo de dados de tráfego. Por exemplo, os recursos de canal de controle podem incluir recursos relacionados com um uPDCCH, que geralmente inclui concessões de recursos associadas com os recursos de dados uPDSCH. Em um exemplo, componente de comunicação 361 pode receber a indicação dos recursos de canal de controle em uma ou mais atribuições de canal de controle a partir do eNB 504. A indicação de recursos de canal de controle pode incluir uma indicação de uma localização de recursos (por exemplo, um conjunto de tempo e/ou recursos de frequência) de um espaço de concessão (por exemplo, um espaço de busca comum e/ou específico de UE) ao longo do qual o eNB 504 transmite um ou mais canais de controle, e/ou um identificador temporário de rede rádio (RNTI) que pode ser utilizado para decodificar os dados de controle a partir de um ou mais canais de controle.

[0062] Em um exemplo específico, componente de comunicação 361 pode receber a indicação de uma concessão de recurso múltiplo estágio (por exemplo, concessão de recurso 580), tal como uma concessão de estágio 0 e/ou estágio 1 do eNB 504, tal como definido na para LTE e/ou LTE ULL. Por exemplo, em uma concessão de recurso de primeiro estágio (por exemplo, estágio 0), deve ser apreciado que eNB 504 pode incluir um ou mais parâmetros, que podem incluir um esquema de modulação e codificação (MCS) para concessões de uplink, um controle de potência de transmissão (TPC) para comunicações de uplink a partir do UE, e/ou informações de pré-codificação. Em uma concessão

de recurso de segundo estágio (por exemplo, estágio 1), deve ser apreciado que eNB 504 pode incluir um ou mais parâmetros adicionais que podem ser mais dinâmicos do que aqueles na concessão de recurso de primeiro estágio. Estes parâmetros adicionais podem incluir um novo indicador de dados (NDI) para indicar se o UE deve retransmitir uma comunicação anterior ou uma nova comunicação, uma identidade de processo HARQ para indicar um processo HARQ ao qual o NDI refere-se, um MCS delta para indicar uma alteração no MCS do MCS sinalizado na concessão de recurso de primeiro estágio, um deslocamento cílico de sinal de referência (RS) indicando um deslocamento cílico a aplicar aos blocos de recurso sobre recursos concedidos quando da transmissão de um RS, um indicador de acionamento de RS ULL (por exemplo, uma ou mais condições ou parâmetros relacionados para acionar transmissão de RS no UE), um acionador de informação de estado de canal aperiódico (CSI) que indica uma ou mais condições ou parâmetros relacionados com a comunicação de CSI e/ou uma indicação dos recursos concedidos. Neste exemplo, eNB 504 pode incluir a indicação dos recursos de canal de controle em um ou mais estágios da concessão de múltiplo estágio, cujo componente de comunicação 361 pode receber e, consequentemente, determinar os recursos de canal de controle para a obtenção de dados de controle (e/ou dados de tráfego, como aqui descrito adiante).

[0063] No bloco 604, o UE pode receber o canal de controle a partir da entidade de rede sobre os recursos de canal de controle, em que o canal de controle inclui um segundo tipo de dados de tráfego. Em um aspecto, o componente de recebimento de dados de controle 510 pode receber (por exemplo, por meio do transceptor 506) o canal de controle a partir da entidade de rede (por exemplo, a

partir do eNB 504) sobre os recursos de canal de controle, em que o canal de controle inclui o segundo tipo de dados de tráfego. Neste exemplo, os recursos de canal de controle podem portar as pequenas transmissões de dados, em vez de dados de controle relacionados com as concessões de recursos relacionadas com uPDSCH (por exemplo, concessão de recurso 580), pelo menos nos recursos de canal de controle para o UE 502 e/ou outros UEs que sejam configurados para receber as pequenas transmissões de dados. A este respeito, por exemplo, o segundo tipo de dados de tráfego (por exemplo, as pequenas transmissões de dados para M2M ou dispositivos semelhantes) inclui uma carga útil de dados comparativamente menor do que o primeiro tipo de dados de tráfego (por exemplo, o primeiro tipo de dados de tráfego pode ser dados de uPDSCH para outros UEs).

[0064] No bloco 606, o UE pode decodificar o segundo tipo de dados de tráfego a partir do canal de controle sem decodificar os dados de controle a partir do canal de controle. Em um aspecto, o componente de decodificação de dados de tráfego 512 pode decodificar o segundo tipo de dados de tráfego a partir do canal de controle sem decodificar os dados de controle a partir do canal de controle. Por exemplo, o componente de decodificação de dados de tráfego 512 pode buscar os recursos de canal de controle (por exemplo, recursos uPDCCH) para o segundo tipo de dados de tráfego, os quais podem corresponder a uma carga útil de dados menor do que o primeiro tipo de dados de tráfego.

[0065] Ao decodificar o segundo tipo de dados de tráfego a partir do canal de controle no bloco 606 o UE pode, opcionalmente, no bloco 608, buscar cada símbolo de um espaço de concessão do canal de controle com base em um RNTI para determinar se o segundo tipo de dados de tráfego

está presente no espaço de concessão. O espaço de concessão pode corresponder a um espaço de busca comum, o espaço de busca específico de UE, etc. (por exemplo, tal como definido em LTE) sobre o qual eNB 504 pode transmitir canais de controle que podem ser codificados com base em RNTIs para UEs específicos (por exemplo, eNB 504 pode codificar implicitamente o RNTI em uma verificação de redundância cíclica (CRC) ou outra porção de sinais transmitidos no espaço de busca específico de UE e/ou comum). Assim, por exemplo, o componente de decodificação de dados de tráfego 512 pode buscar cada símbolo (ou outra duração de TTI) do espaço de concessão do canal de controle com base no RNTI para determinar se o segundo tipo de dados de tráfego está presente no espaço de concessão. Em um exemplo, o RNTI pode ser um RNTI separado atribuído pelo eNB 504 para o UE 502 para determinar quando o canal de controle inclui o segundo tipo de dados de tráfego para o UE 502 (por exemplo, ao contrário do RNTI atribuído pelo eNB 504 para o UE 502 para obter dados de controle sobre o canal de controle). Assim, deve ser apreciado que o componente de decodificação de dados de tráfego 512 pode tentar decodificar sinais no espaço de concessão usando o RNTI separado para determinar dados de tráfego de segundo tipo que podem ser incluídos no UE 502.

[0066] Além disso, por exemplo, ao decodificar o segundo tipo de dados de tráfego do canal de controle no bloco 606, o UE pode adicionalmente ou em alternativa, opcionalmente, no bloco 610, buscar um espaço de concessão do canal de controle para o segundo tipo de dados de tráfego utilizando pacotes de hipóteses de tamanho múltiplo ou de nível de agregação. Em um aspecto, o componente de decodificação de dados de tráfego 512 pode buscar o espaço de concessão do canal de controle para o segundo tipo de

dados de tráfego que utilizam hipóteses de tamanho de múltiplo pacote ou de nível de agregação (por exemplo, sem restrições de codificação / agregação típica). Isto pode incluir o componente de decodificação de dados de tráfego 512 buscando o espaço específico de UE e/ou comum para pacotes de vários tamanhos / níveis de agregação incluindo, por exemplo, 45, 90, 135, 180, etc. elementos de recursos (RE) para detectar e obter os dados de tráfego. Além disso, o UE 502 pode tolerar um número maior de decodificações cegas ao longo do espaço de concessão como o cronograma para receber o segundo tipo de dados de controle é mais frouxo (por exemplo, como comparado com onde os dados de controle indicam recursos para o primeiro tipo de tráfego de dados, que são então monitorizados para receber o primeiro tipo de dados de tráfego).

[0067] Utilizar o canal de controle para transmitir o segundo tipo de dados de tráfego tendo o tamanho de atribuição menor, a este respeito, também, potencialmente, permite que os recursos de dados de tráfego (e concessões de recursos associadas comunicadas através do canal de controle) sejam reservados para outros UEs que se comunicam usando as alocações de dados maiores tipicamente definidas na RAT (por exemplo, 25 RBs em LTE ULL, etc.). Além disso, como os recursos de canal de controle são utilizados para transmissões de dados do segundo tipo de dados de tráfego no exemplo acima, retransmissões (por exemplo, com base em um mecanismo de HARQ) para estas transmissões de dados em um canal de controle subsequente podem ser síncronas e ocorrem em um período de tempo fixo (por exemplo, um número fixo de símbolos, subquadros, etc.) depois da transmissão do canal de controle, que inclui o segundo tipo de dados de tráfego. O período de tempo fixo pode ser conhecido pelo UE 502 e eNB 504 (por exemplo, com

base nas configurações armazenadas, configurações comunicados a partir eNB para o UE 504 502, etc.), de tal modo que o UE 502 pode esperar retransmissões de eNB 504 no período fixo de tempo após a transmissão inicial (ou uma retransmissão anterior).

[0068] A figura 7 ilustra um método exemplar 700 para transmissão (por exemplo, por um eNB) de dados de tráfego sobre os recursos de canal de controle para pequenas transmissões de dados. No bloco 702, o eNB pode alocar recursos de canal de controle para um ou mais UEs, em que os recursos de canal de controle são definidos por uma RAT para incluir dados de controle associados com um primeiro tipo de dados de tráfego. Em um aspecto, o componente de programação 302 pode alocar os recursos de canal de controle para um ou mais UEs (por exemplo, para o UE 502), em que os recursos de canal de controle são definidos pela RAT (por exemplo, LTE, LTE ULL, etc.) para incluir dados de controle associados com o primeiro tipo de dados de tráfego. Tal como descrito, por exemplo, os recursos de canal de controle podem corresponder a recursos de uPDCCH que são definidos para incluir concessões de recursos para comunicações uPDSCH. Além disso, em um exemplo, componente de programação 302 pode alocar os recursos de canal de controle para o UE 502 em uma concessão de estágio múltiplo (por exemplo, concessão de recurso 580) definida para a RAT. Em um exemplo, componente de programação 302 pode alocar os recursos de canal de controle, pelo menos em parte, indicando uma localização de recursos (por exemplo, uma parte de tempo e/ou frequência) relacionada com um espaço de concessão transmitido pelo eNB 504, um RNTI para o UE 502 para decodificar os dados de controle (ou dados de tráfego) sobre o espaço de concessão, etc.

[0069] No bloco 704, o eNB pode gerar um canal de controle sobre os recursos de canal de controle, em que o canal de controle inclui um segundo tipo de dados de tráfego para um ou mais UEs. Em um aspecto, o componente de geração de dados de controle 520 pode gerar o canal de controle sobre os recursos de canal de controle, em que o canal de controle inclui o segundo tipo de dados de tráfego para um ou mais UEs (por exemplo, UE 502). Tal como descrito, por exemplo, o segundo tipo de dados de tráfego (por exemplo, as pequenas transmissões de dados para M2M ou dispositivos semelhantes) inclui uma carga útil de dados comparativamente menor do que o primeiro tipo de dados (por exemplo, dados de uPDSCH para outros UEs), e, assim, pode usar um tamanho de alocação de recursos menor. O componente de geração de dados de controle 520 pode gerar dados de controle para a transmissão através de recursos de uPDCCH, em um exemplo.

[0070] Ao gerar o canal de controle no bloco 704, o eNB pode, opcionalmente, no bloco 706, codificar o segundo tipo de dados de tráfego através de, pelo menos um de vários possíveis tamanhos de pacote ou níveis de agregação através do canal de controle. O componente de geração de dados de controle 520 pode gerar dados de controle, incluindo o segundo tipo de dados de tráfego e pode codificar, pelo menos, o segundo tipo de dados de tráfego através de, pelo menos um dos vários possíveis tamanhos de pacote ou níveis de agregação (por exemplo, dependendo de uma quantidade de dados de tráfego a comunicar através do canal de controle).

[0071] Ao gerar o canal de controle no bloco 704, o eNB pode adicionalmente ou em alternativa, opcionalmente, no bloco 708, incluir dados de controle para um ou mais outros UEs que especifica os recursos de canal de controle

separado sobre o qual os um ou mais outros UEs devem decodificar dados de tráfego correspondentes. O componente de geração de dados de controle 520 pode incluir os dados de controle para um ou mais UEs, onde os dados de controle especificam recursos de canal de controle separados sobre o qual os um ou mais outros UEs devem decodificar os dados de tráfego correspondentes (por exemplo, o primeiro tipo de dados de tráfego).

[0072] No bloco 710, o eNB pode transmitir (por exemplo, por meio de transceptor 556) o canal de controle, incluindo o segundo tipo de dados de tráfego para um ou mais UEs sobre os recursos de canal de controle, sem a transmissão de dados de controle para um ou mais UEs. Em um aspecto, o componente de programação 302 pode transmitir o canal de controle, incluindo o segundo tipo de dados de tráfego para um ou mais UEs sobre os recursos de canal de controle, sem a transmissão de dados de controle para um ou mais UEs. Assim, por exemplo, o componente de geração de dados de tráfego 522 pode gerar os dados de tráfego nos recursos de canal de controle atribuídos ao UE 502. Tal como descrito, os recursos de canal de controle podem ser atribuídos ou de outro modo definidos para o UE 502 na concessão de múltiplo estágio (por exemplo, com base numa localização de recurso identificada, RNTI separado para decodificar os recursos de canal de controle, etc.). Tal como descrito, o componente de geração de tráfego de dados 522 pode gerar dados de tráfego de vários tamanhos / níveis de agregação, etc., e pode mapear os dados de tráfego para recursos concedidos através do uPDCCH para o dado UE 502 (por exemplo, com base no RNTI correspondente). Assim, os recursos de uPDSCH não precisam ser usados para as pequenas transmissões de dados para o UE 502 e/ou UEs semelhantes. Além disso, como descrito, o componente de dimensionamento

302 pode retransmitir os dados de tráfego, se solicitados (por exemplo, com base em um mecanismo de HARQ) em um período de tempo fixo (por exemplo, um número fixo de símbolos, subquadros, etc.) após a transmissão dos dados de controle que inclui os dados de tráfego, em que o período de tempo fixo é conhecido pelo UE 502 e eNB 504 (por exemplo, com base na configuração armazenada, configuração providos pelo eNB para o UE 504 502, etc.).

[0073] A figura 8 ilustra um método 800 exemplar para a determinação (por exemplo, por um UE) de recursos de dados para transmissões de dados (por exemplo, transmissões de dados menores, tal como aqui descrito). No bloco 802, o UE pode receber uma indicação de recursos de canal de controle de uma entidade de rede. Conforme descrito, em um aspecto, componente de comunicação 361 pode receber (por exemplo, por meio de transceptor 506) a indicação de recursos de canal de controle a partir da entidade de rede (por exemplo, eNB 504). Em um exemplo, componente de comunicação 362 pode receber a indicação dos recursos de canal de controle, tal como uma atribuição de canal de controle a partir do eNB 504 (por exemplo, em uma concessão de estágio múltiplo), como descrito. Neste exemplo, a indicação pode dizer respeito a um conjunto de recursos de canal de controle (por exemplo, um uPDCCH) relacionado para controlar os dados, onde os dados de controle podem indicar recursos (por exemplo, um uPDSCH) sobre o qual os dados de tráfego são comunicados.

[0074] No bloco 804, o UE pode receber (por exemplo, por meio de transceptor 506) o canal de controle a partir da entidade de rede sobre os recursos de canal de controle. Em um aspecto, o componente de recebimento de dados de controle 510 pode receber o canal de controle a partir da entidade de rede (por exemplo, a partir de eNB

504) sobre os recursos de canal de controle. Tal como descrito, o canal de controle pode incluir dados de controle de informações especificando concessão de recursos (por exemplo, concessão de recurso 580) para um canal de dados comum (por exemplo, um uPDSCH). Por exemplo, as informações de concessão de recursos para o canal de dados compartilhado podem corresponder a recursos, incluindo dados de tráfego para um grupo de UEs.

[0075] No bloco 806, o UE pode receber opcionalmente um grupo RNTI a partir da entidade de rede. Em um aspecto, o componente de recebimento de configuração 514 pode receber (por exemplo, por meio de transceptor 506) o grupo RNTI da entidade de rede (por exemplo, a partir de eNB 504). O grupo RNTI pode corresponder a recursos de canal de controle transmitidos pelo eNB 504 no espaço de concessão (por exemplo, espaço de busca comum e/ou específico de UE). Em um exemplo, o componente de configuração 524 pode configurar o grupo RNTI para o UE 502 (por exemplo, quando o UE 502 se energiza e solicita o acesso à rede sem fio, através de eNB 504 ou de outro modo se comunica com o eNB 504), e o componente de recebimento de configuração 514 pode receber o grupo RNTI.

[0076] Por conseguinte, no bloco 808, o UE pode decodificar dados de controle a partir do canal de controle com base, pelo menos em parte em um grupo RNTI recebido para determinar os recursos de dados comuns correspondentes ao grupo RNTI recebido. Em um aspecto, a componente de decodificação de dados de tráfego 512 pode decodificar os dados de controle a partir do canal de controle com base, pelo menos em parte no grupo RNTI recebido para determinar os recursos de dados comuns correspondentes ao grupo RNTI recebido. Por exemplo, o componente de decodificação de dados de tráfego 512 pode decodificar os dados de controle,

pelo menos, em parte através da busca do espaço de concessão para recursos de canal de controle com base no grupo RNTI. Os dados de controle podem indicar recursos de canal de dados compartilhados concedidos (por exemplo, um uPDSCH) para o grupo de UEs em que o tráfego de dados sobre os recursos de canal de dados compartilhados pode incluir menores alocações de dados para cada um dos UEs no grupo de UEs.

[0077] Assim, no bloco 810, o UE pode opcionalmente também receber, a partir da entidade de rede, uma localização de dados de tráfego dentro dos recursos de dados compartilhados que correspondem ao UE. Em um aspecto, componente de recebimento de configuração 514 pode receber, a partir da entidade de rede (por exemplo, a partir de eNB 504 via transceptor 506) a localização de dados de tráfego dentro dos recursos compartilhados de dados que correspondem ao UE 502. Assim, por exemplo, os recursos de dados compartilhados podem, por conseguinte, corresponder aos dados de tráfego para um grupo de vários UEs que é repartido sobre os recursos de dados comuns, como descrito, e componente de decodificação de dados de tráfego 512 pode decodificar ainda mais os dados de tráfego para o UE 502, pelo menos em parte, ao decodificar dados de tráfego em uma localização / região dentro dos recursos compartilhados de dados que correspondem ao UE 502. Esta localização / região pode ser configurada de forma semelhante por meio do componente de configuração 524 e recebida pelo componente de recebimento de configuração 514 (por exemplo, na sinalização da camada superior, tal como sinalização de controle de recursos de rádio (RRC)).

[0078] No bloco 812, o UE pode opcionalmente decodificar os dados de tráfego a partir da localização de dados de tráfego dentro dos recursos compartilhados. Em um

aspecto, o componente de decodificação de dados de tráfego 512 pode decodificar os dados de tráfego a partir da localização de dados de tráfego dentro dos recursos de compartilhamento. Por conseguinte, a localização / região pode ser dimensionável e/ou dinâmica para um dado UE, não ambígua, e não afetada por dimensionamento variável dos recursos de canal de dados compartilhados. Além disso, o eNB 504 pode usar o mesmo nível de agregação para os dados de tráfego incluídos nos recursos de canal de dados compartilhados para o grupo de UEs.

[0079] A figura 9 ilustra um método 900 para transmissão (por exemplo, por um eNB) de dados de controle relacionados com uma pluralidade de grupo RNTIs. No bloco 902, o eNB pode transmitir dados de controle relacionados com cada um de uma pluralidade de grupo RNTIs sobre os recursos de canal de controle, em que os dados de controle especificam diferentes recursos de canais compartilhados por cada grupo RNTI. Em um aspecto, o componente de dimensionamento 302 pode transmitir (por exemplo, por meio de transceptor 556) os dados de controle relacionados com cada um da pluralidade de grupo RNTIs sobre os recursos de canal de controle. Tal como descrito, o componente de dimensionamento 302 pode alocar os recursos de canal de controle para os UEs que correspondem ao grupo RNTIs (por exemplo, em uma concessão de múltiplo estágio). O componente de geração de dados de controle 520 pode, portanto, gerar os dados de controle para indicar recursos de canal de dados compartilhados ao longo dos quais os dados de tráfego para um grupo de UEs relacionados com um dado grupo RNTI são transmitidos (por exemplo, transmissões de dados menores).

[0080] No bloco 904, o eNB pode transmitir dados de tráfego em cada um dos diferentes recursos de canal de

dados compartilhados para cada grupo RNTI. Em um aspecto, o componente de dimensionamento 302 pode transmitir (por exemplo, por meio de transceptor 556) os dados de tráfego em cada um dos diferentes recursos de canal de dados compartilhados por cada grupo RNTI. Por exemplo, componente de geração de dados de tráfego 522 pode gerar dados de tráfego para os dados UEs associados com um grupo RNTI sobre o mesmo conjunto de recursos de canal de dados compartilhados (por exemplo, recursos uPDSCH), que são indicados na concessão de recursos (por exemplo, concessão de recurso 580) especificada pelos dados de controle sobre os recursos de canal de controle (por exemplo, recursos uPDCCH).

[0081] No bloco 906, o eNB pode opcionalmente transmitir (por exemplo, por meio de transceptor 556) uma indicação de um da pluralidade de grupo RNTIs para, pelo menos um UE. O componente de configuração 524 também pode configurar grupo RNTIs para um ou mais UEs (por exemplo, o UE 502), e o componente de dimensionamento 302 pode transmitir a indicação de um da pluralidade de grupo RNTIs para, pelo menos um UE. Isto pode facilitar a localização dos dados de tráfego para o UE no grupo dentro de recursos de canal de dados compartilhados (por exemplo, uPDSCH) do eNB 504, tal como descrito.

[0082] No bloco 908, o eNB pode opcionalmente transmitir, para pelo menos um UE, uma indicação de uma localização dentro dos recursos de canal de dados compartilhados correspondentes aos dados de tráfego para o UE. Em um aspecto, o componente de configuração 524 pode indicar (por exemplo, através da transmissão por meio de transceptor 556), para cada UE 502 associado com o grupo RNTI, uma indicação da localização dentro dos recursos de canal de dados compartilhados correspondentes aos dados de

tráfego específicos para o UE 502 para permitir que o UE decodifique os dados de tráfego nos recursos de canal de dados compartilhados, como descrito. Isto pode ser indicado na sinalização da camada superior (por exemplo, a sinalização RRC), por exemplo.

[0083] Entende-se que a ordem específica ou hierarquia das etapas nos processos descritos é uma ilustração de abordagens exemplares. Com base nas preferências de projeto, entende-se que a ordem ou hierarquia das etapas nos processos específicos pode ser rearranjada. Além disso, algumas etapas podem ser combinadas ou omitidas. O método de acompanhamento reivindica elementos presentes das várias etapas de uma ordem de amostra, e não pretende ser limitado à ordem ou hierarquia específica apresentada.

[0084] A descrição anterior é provida para permitir a qualquer pessoa especialista na técnica de praticar os vários aspectos aqui descritos. Várias modificações a estes aspectos serão prontamente evidentes para os versados na técnica, e os princípios gerais aqui definidos podem ser aplicados a outros aspectos. Assim, as reivindicações não pretendem ser limitadas aos aspectos aqui mostrados, mas deve ser dado o âmbito completo consistente com as reivindicações de linguagem, em que referência a um elemento no singular não destina-se a significar "um e apenas um" a menos que especificamente assim indicado, mas sim "um ou mais." A menos que especificamente indicado de outra forma, o termo "algum" refere-se a um ou mais. Todos os equivalentes estruturais e funcionais aos elementos dos vários aspectos aqui descritos que são conhecidos ou mais tarde venham a ser conhecidos para os versados comuns na técnica estão expressamente aqui incorporados por referência e destinam-se a ser englobados

pelas reivindicações. Além disso, nada aqui divulgado destina-se a ser dedicado ao público independentemente de essa divulgação ser expressamente recitada nas reivindicações. Nenhum elemento de reivindicação deve ser interpretado como um meio mais função a menos que o elemento seja expressamente recitado usando a frase "meios para".

REIVINDICAÇÕES

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

receber (602) uma primeira indicação de recursos de canal de controle a partir de uma entidade de rede (504), em que os recursos de canal de controle são definidos por uma tecnologia de acesso de rádio para incluir dados de controle associados com um primeiro tipo de dados de tráfego;

receber (604) um canal de controle a partir da entidade de rede (504) sobre os recursos de canal de controle, em que o canal de controle inclui um segundo tipo de dados de tráfego, em que os recursos de canal de controle transportam o segundo tipo de dados de tráfego ao invés de dados de controle associados com o primeiro tipo de dados de tráfego, em que o segundo tipo de dados de tráfego inclui uma carga útil de dados comparativamente menor do que o primeiro tipo de dados de tráfego;

receber um identificador temporário de rede de rádio (RNTI) de grupo para uso na decodificação do segundo tipo de dados de tráfego do canal de controle; e

decodificar (606), com base pelo menos em parte no RNTI de grupo, o segundo tipo de dados de tráfego do canal de controle sem decodificar os dados de controle do canal de controle,

em que a decodificação do segundo tipo de dados de tráfego compreende:

buscar um espaço de concessão do canal de controle para dados de tráfego agrupados usando o RNTI de grupo, em que os dados de tráfego agrupados incluem dados para múltiplos equipamentos de usuário (UEs);

determinar, a partir dos dados de tráfego agrupados, uma localização de recurso do segundo tipo de

dados de tráfego dentro dos dados de tráfego agrupados designados a uma dada UE das múltiplas UEs; e

decodificar, na localização de recurso, o segundo tipo de dados de tráfego para a dada UE.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que comprehende adicionalmente receber, a partir da entidade de rede (504), uma retransmissão do segundo tipo de dados de tráfego em um canal de controle subsequente sobre recursos de canal de controle subsequentes configurados em um período fixo de tempo a partir dos recursos de canal de controle.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que receber a primeira indicação comprehende receber a primeira indicação dos recursos de canal de controle em um ou mais estágios de uma concessão de múltiplo estágio a partir da entidade de rede (504).

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que os recursos de canal de controle correspondem a um canal de controle de downlink físico, uPDCCH, de latência ultra baixa, ULL, que é baseado em um intervalo de tempo de transmissão que é menor do que um subquadro em duração.

5. Equipamento de usuário para comunicação sem fio, **caracterizado** pelo fato de que comprehende:

meios para receber uma primeira indicação de recursos de canal de controle a partir de uma entidade de rede (504), em que os recursos de canal de controle são definidos por uma tecnologia de acesso rádio para incluir dados de controle associados com um primeiro tipo de dados de tráfego;

meios para receber um canal de controle a partir da entidade de rede (504) sobre os recursos de canal de controle, em que o canal de controle inclui um segundo tipo

de dados de tráfego, em que os recursos de canal de controle transportam o segundo tipo de dados de tráfego ao invés de dados de controle associados com o primeiro tipo de dados de tráfego, em que o segundo tipo de dados de tráfego inclui uma carga útil de dados comparativamente menor do que o primeiro tipo de dados de tráfego;

meios para receber, da entidade de rede, um identificador temporário de rede de rádio (RNTI) de grupo para uso na decodificação do segundo tipo de dados de tráfego a partir do canal de controle; e

meios para decodificar, com base pelo menos em parte no RNTI de grupo, o segundo tipo de dados de tráfego do canal de controle sem decodificar os dados de controle do canal de controle,

em que os meios para decodificar decodificam o segundo tipo de dados de tráfego pelo menos em parte:

buscando um espaço de concessão do canal de controle para dados de tráfego agrupados usando o RNTI de grupo, em que os dados de tráfego agrupados incluem dados para múltiplos equipamentos de usuário (UEs);

determinando, a partir dos dados de tráfego agrupados, uma localização de recurso do segundo tipo de dados de tráfego dentro dos dados de tráfego agrupados designados ao equipamento de usuário; e

decodificando, na localização de recurso, o segundo tipo de dados de tráfego para o equipamento de usuário.

6. Equipamento de usuário, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente meios para receber, a partir da entidade de rede (504), uma retransmissão do segundo tipo de dados de tráfego em um canal de controle subsequente sobre recursos de canal de controle subsequentes configurados em um

período fixo de tempo a partir dos recursos de canal de controle.

7. Equipamento de usuário, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de que os meios para receber recebem a primeira indicação dos recursos de canal de controle em um ou mais estágios de uma concessão de múltiplo estágio a partir da entidade de rede (504).

8. Memória legível por computador, **caracterizada** pelo fato de que compreende instruções armazenadas na mesma que, quando executadas, fazem com que um computador realize o método conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 4.

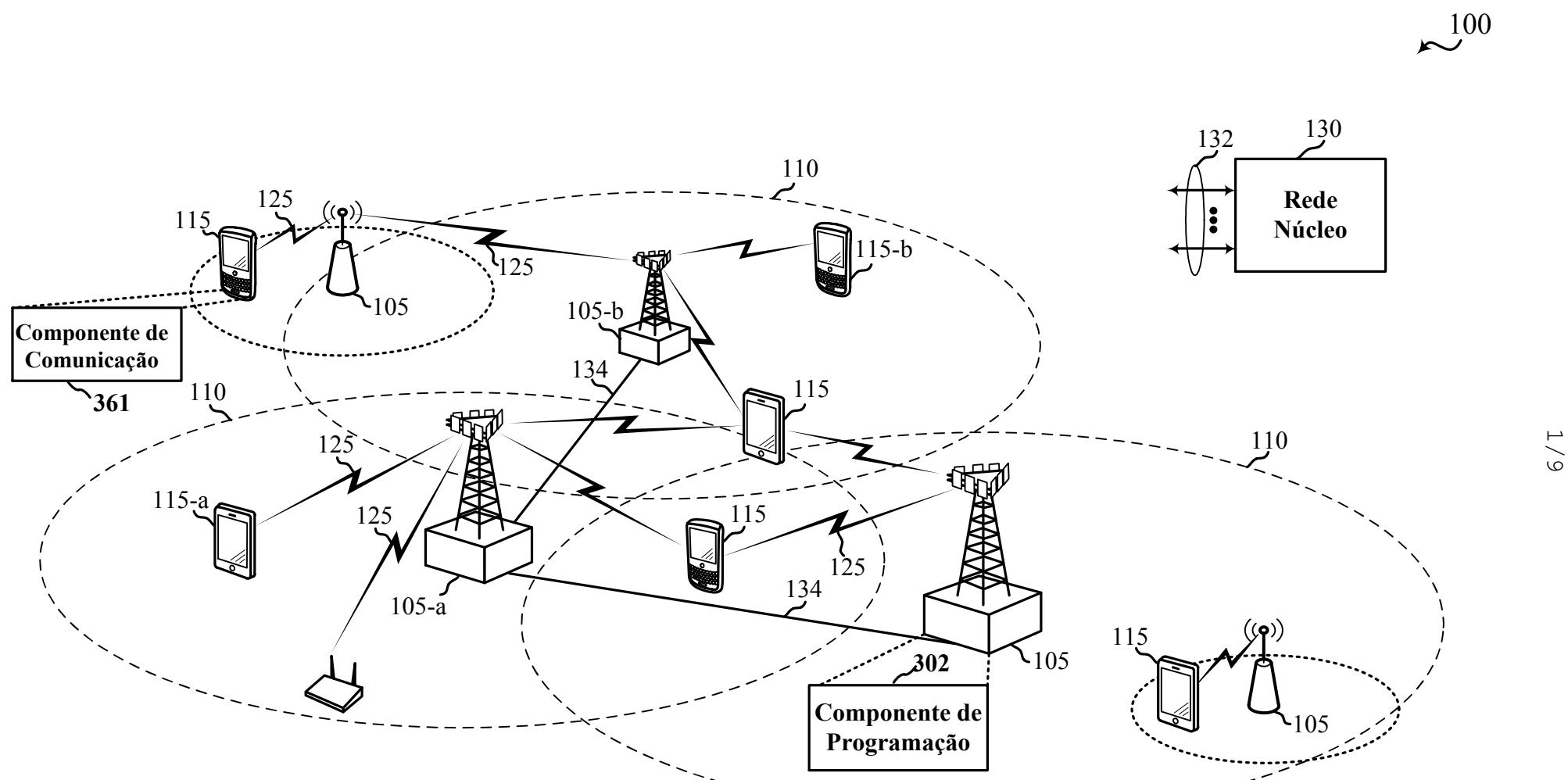


FIG. 1

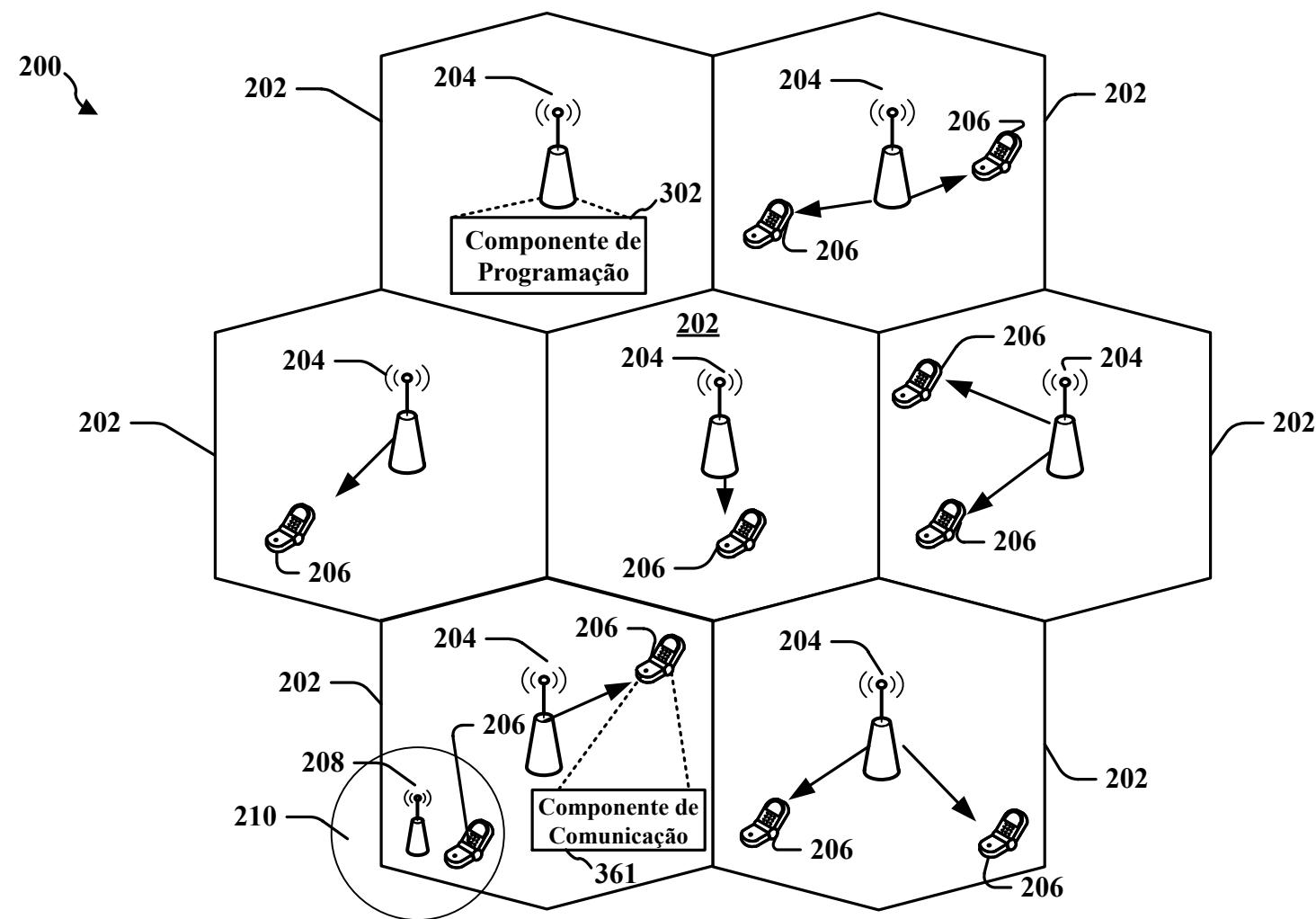


FIG. 2

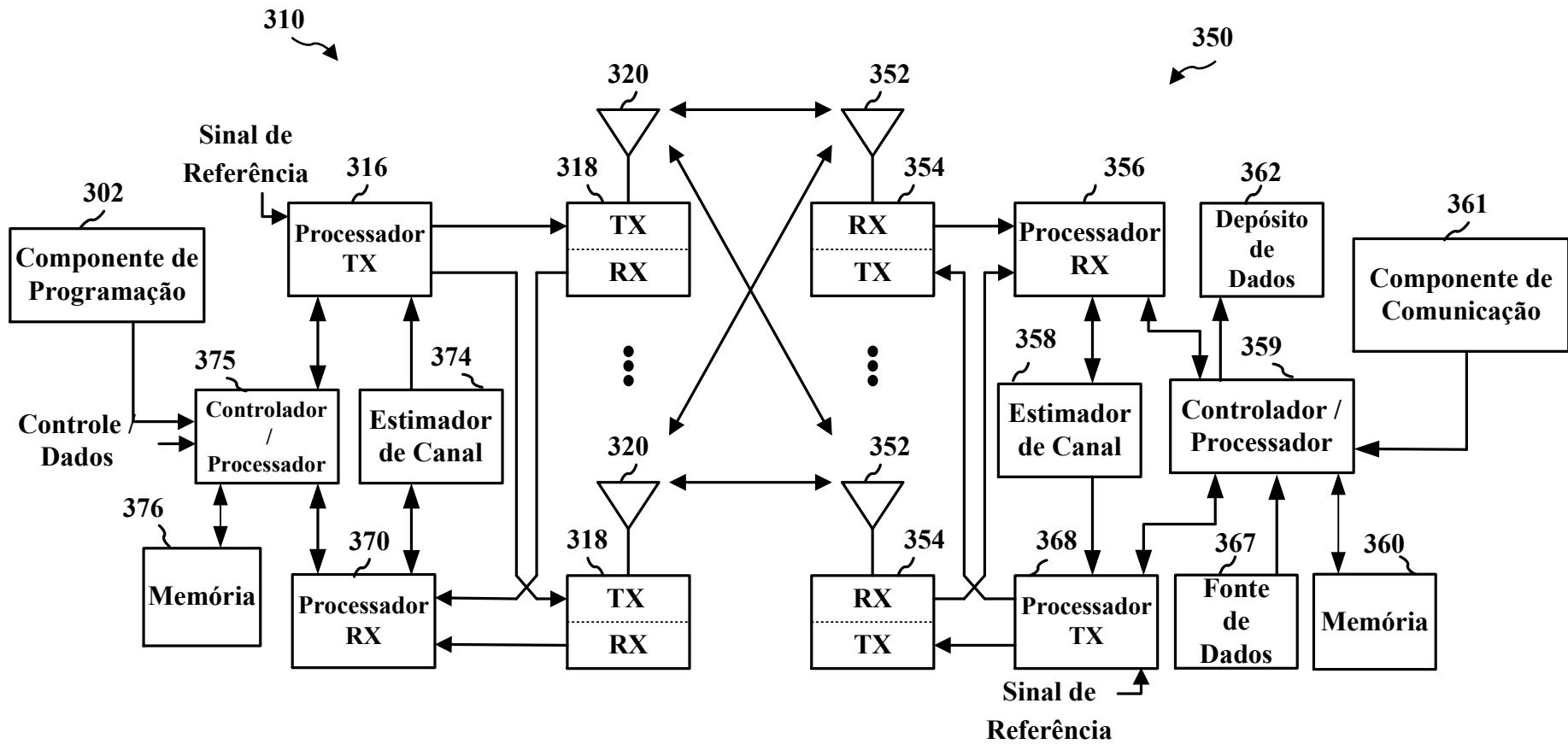


FIG. 3

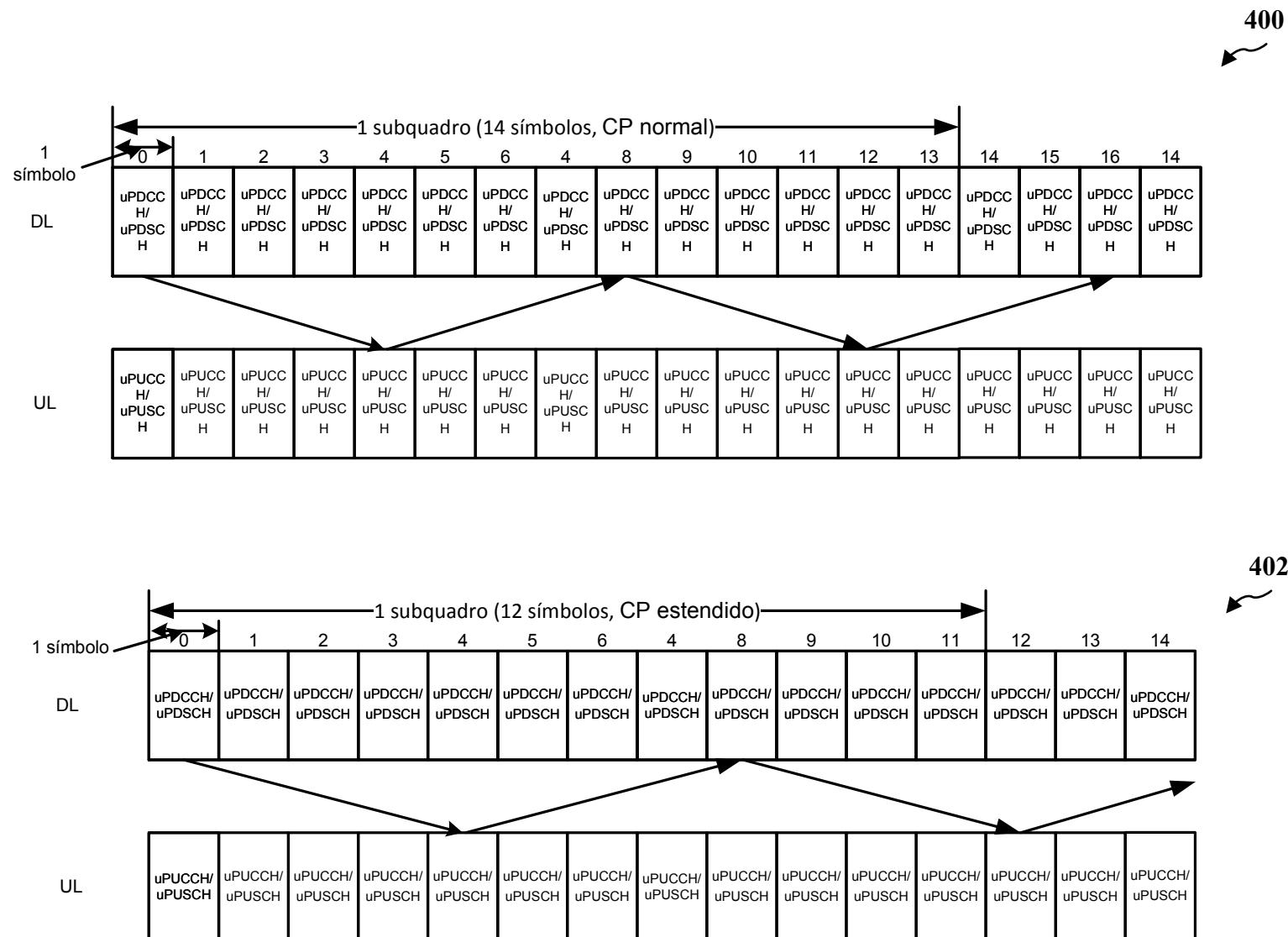


FIG. 4

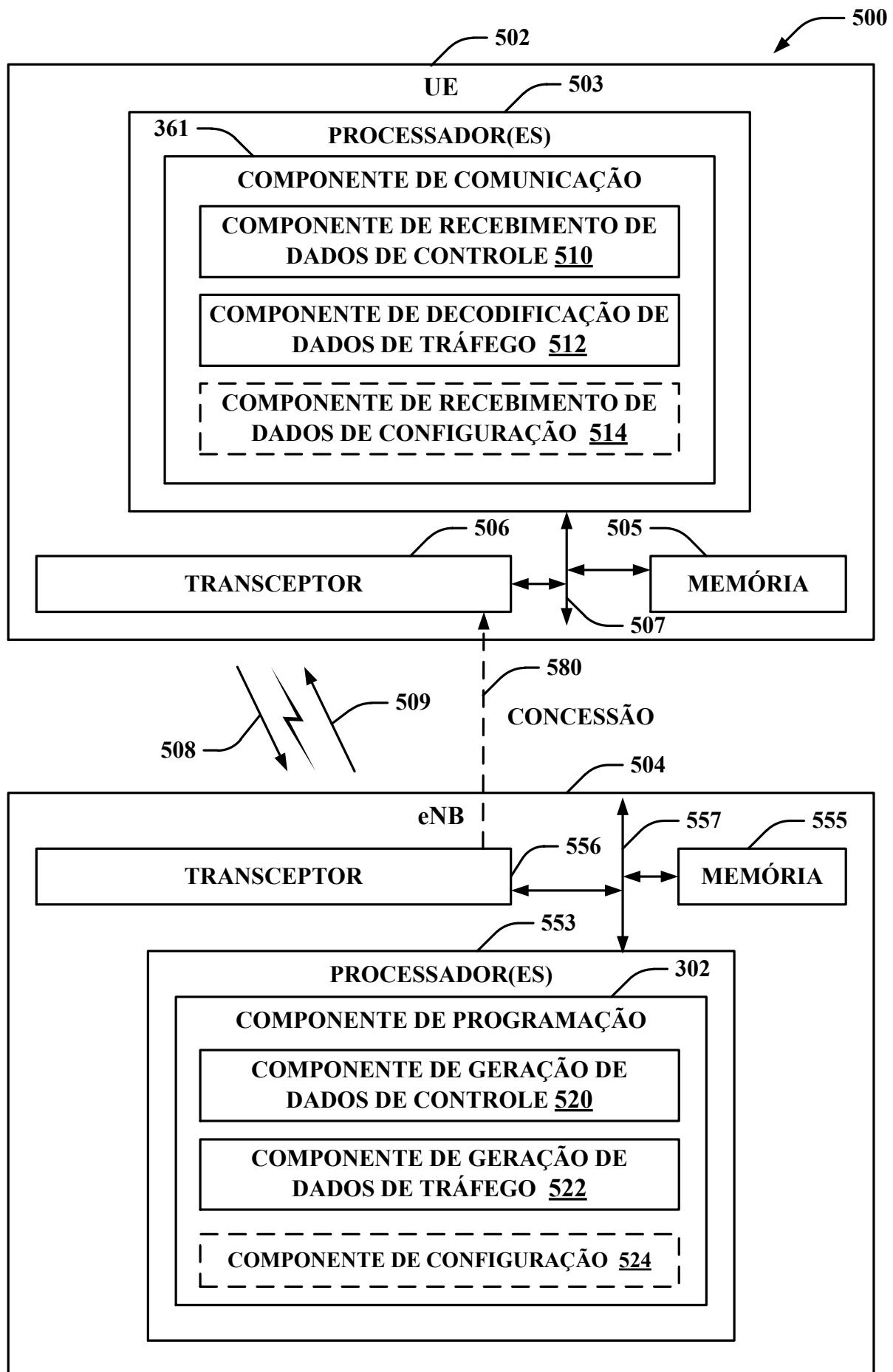
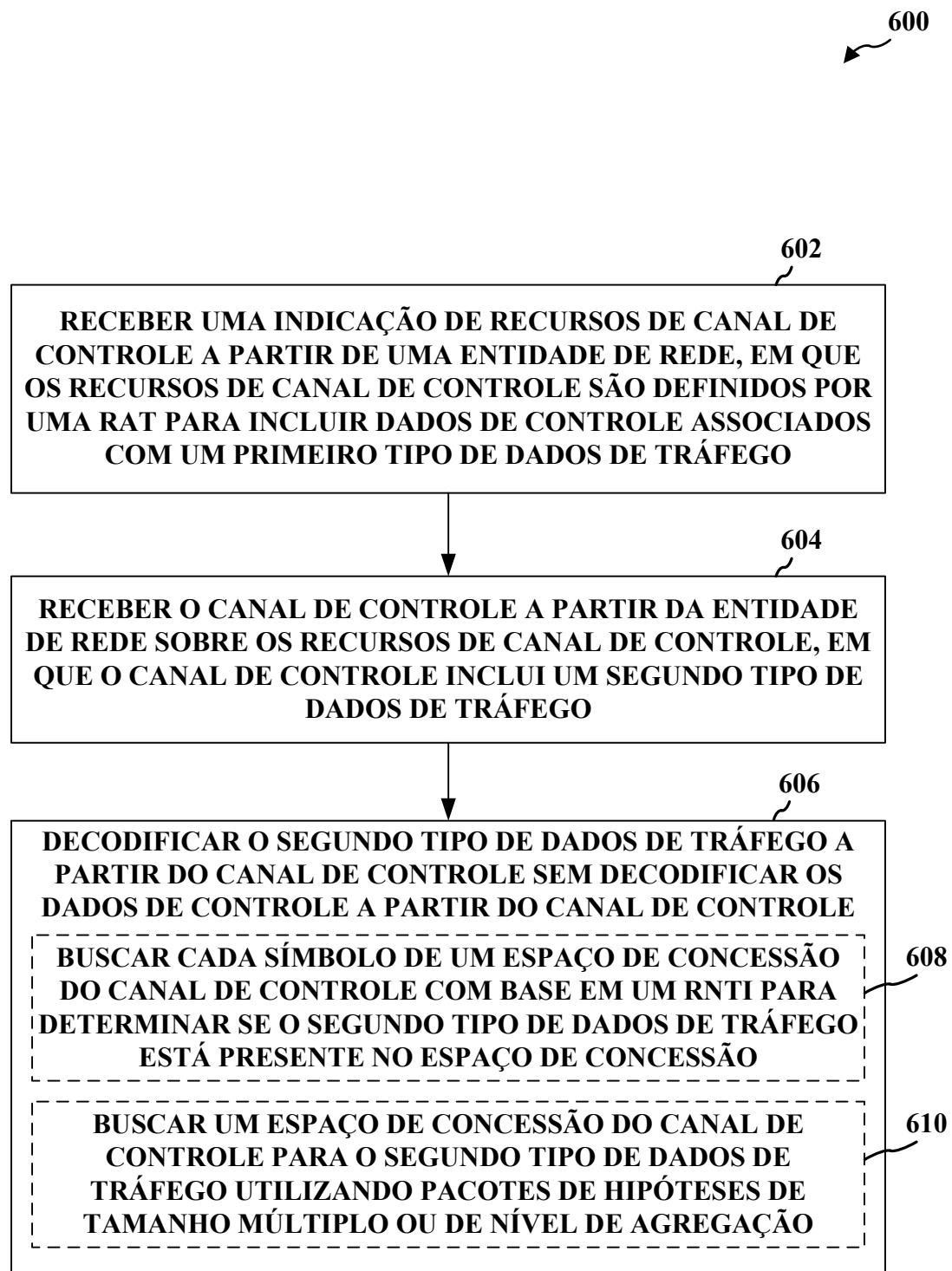


FIG. 5

**FIG. 6**

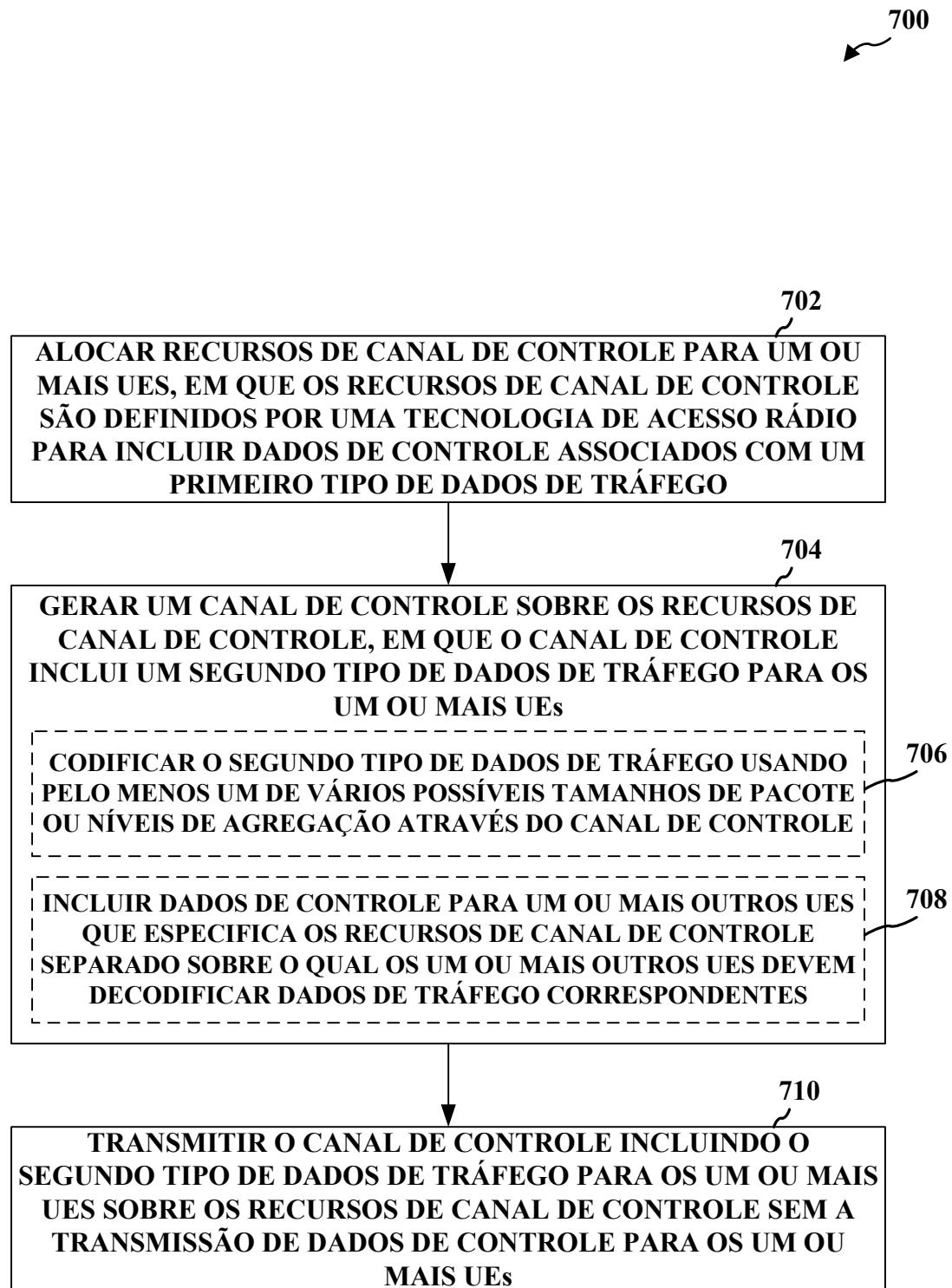


FIG. 7

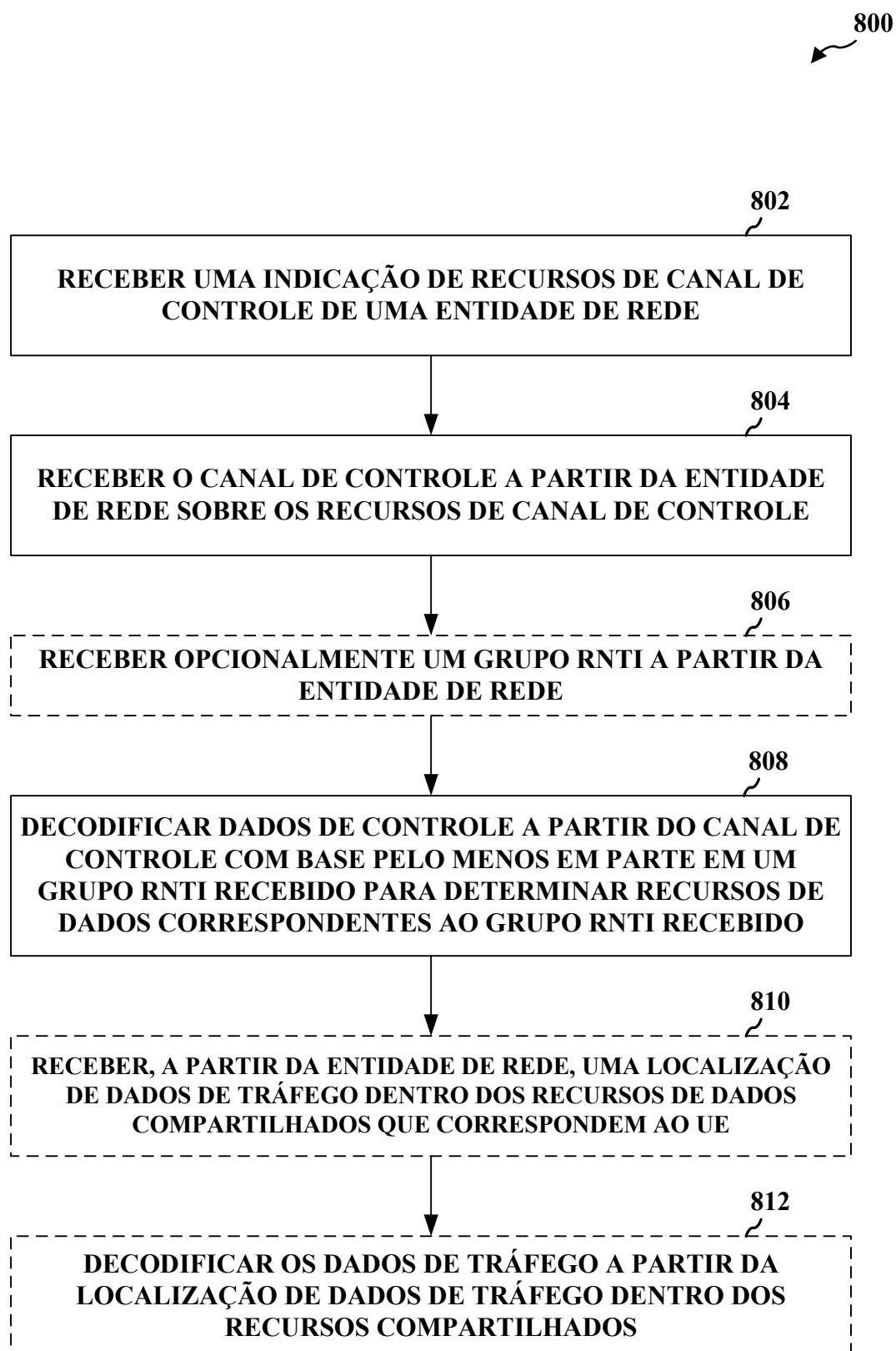
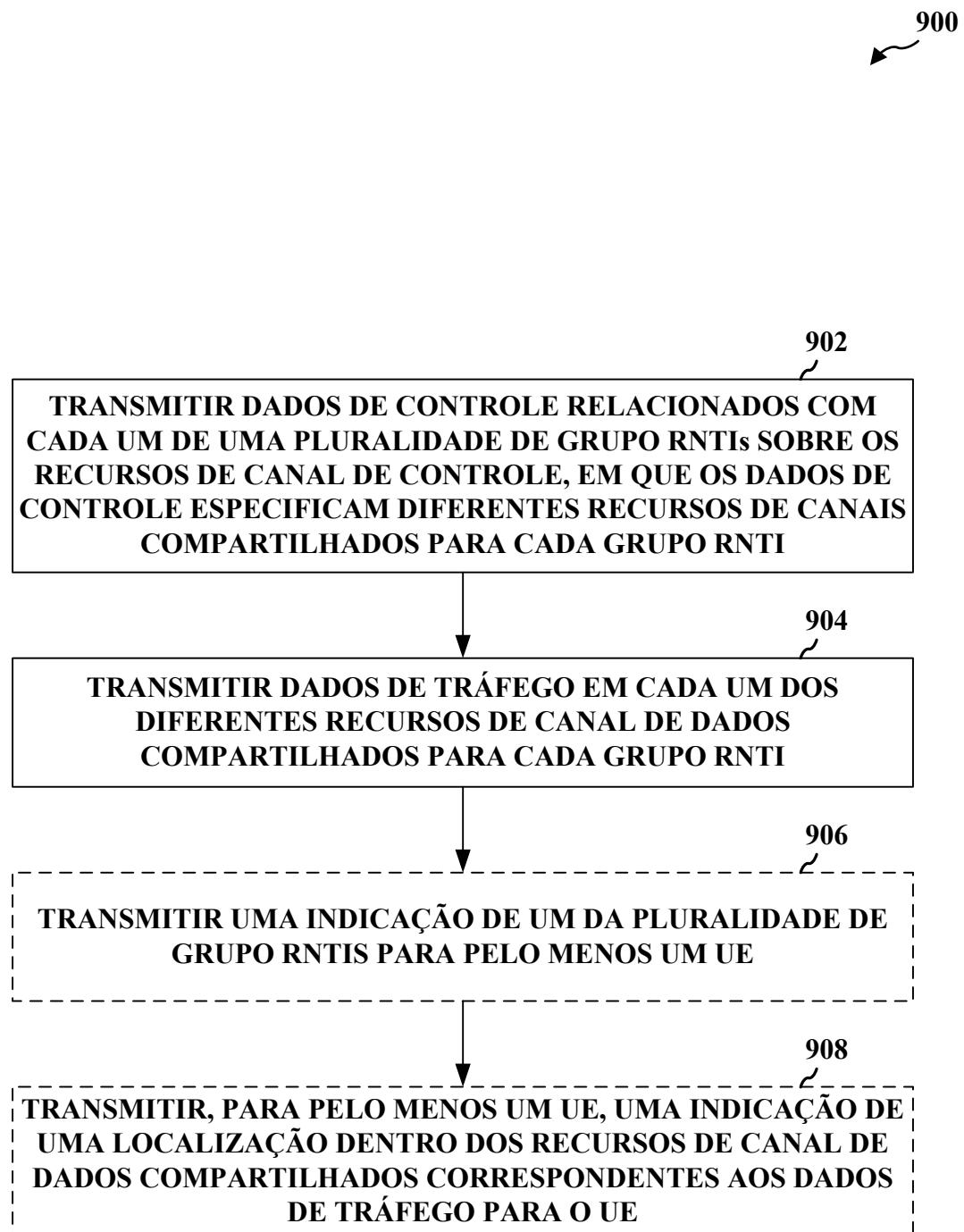


FIG. 8

**FIG. 9**