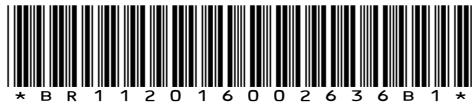




República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,  
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial



**(11) BR 112016002636-5 B1**

**(22) Data do Depósito:** 29/07/2014

**(45) Data de Concessão:** 02/05/2023

**(54) Título:** TÉCNICAS PARA ALOCAR CAPACIDADE DE PROCESSAMENTO DE EQUIPAMENTO DE USUÁRIO ENTRE MÚLTIPLOS MODOS DE ACESSO

**(51) Int.CI.:** H04W 72/04; H04W 84/04.

**(30) Prioridade Unionista:** 08/08/2013 US 61/863,540; 28/07/2014 US 14/444,691.

**(73) Titular(es):** QUALCOMM INCORPORATED.

**(72) Inventor(es):** MASATO KITAZOE; GAVIN BERNARD HORN; JELENA DAMNJANOVIC.

**(86) Pedido PCT:** PCT US2014048633 de 29/07/2014

**(87) Publicação PCT:** WO 2015/020837 de 12/02/2015

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 05/02/2016

**(57) Resumo:** TÉCNICAS PARA ALOCAR CAPACIDADE DE PROCESSAMENTO DE EQUIPAMENTO DE USUÁRIO ENTRE MÚLTIPLOS MODOS DE ACESSO. Certos aspectos da presente invenção referem-se a alocação de capacidade de processamento de equipamento de usuário (UE) entre vários nós de acesso. Em um aspecto, a capacidade de processamento de um UE pode ser determinada. Quando o UE se encontra em comunicação com pelo menos um primeiro nó de acesso e um segundo nó de acesso, uma primeira alocação da capacidade de processamento do UE para o primeiro nó de acesso ou uma segunda alocação da capacidade de processamento do UE para o segundo nó de acesso pode ser determinada. Os recursos podem ser atribuídos para o UE com base, pelo menos em parte, na primeira alocação ou na segunda alocação. Em um aspecto, o primeiro nó de acesso e o segundo nó de acesso podem negociar para determinar a primeira alocação ou a segunda alocação. Em um aspecto, a primeira alocação ou a segunda alocação podem ser determinadas com base em uma regra previamente configurada associada a uma categoria do UE.

“TÉCNICAS PARA ALOCAR CAPACIDADE DE PROCESSAMENTO DE EQUIPAMENTO DE USUÁRIO ENTRE MÚLTIPLOS MODOS DE ACESSO”

REIVINDICAÇÃO DE PRIORIDADE

[0001] O presente pedido de Patente reivindica prioridade ao pedido não provisório No. 14/444.691 intitulado "TECHNIQUES FOR ALOCATING USER EQUIPMENT PROCESSING CAPABILITY AMONG MULTIPLE ACCESS NODES" depositado em 28 de julho de 2014 e solicitação provisório No. 61/863.540 intitulado "Técnicas para a alocação de Usuário TECHNIQUES FOR ALOCATING USER EQUIPMENT PROCESSING CAPABILITY AMONG MULTIPLE ACCESS NODES" depositado 08 de agosto de 2013, todos os quais são atribuídos à cessionária e aqui expressamente incorporados para referência.

ANTECEDENTES DA DIVULGAÇÃO

[0002] Os aspectos da presente divulgação referem-se geralmente a comunicação sem fio e, mais particularmente, às técnicas de alocação de capacidade de processamento de equipamentos de usuários entre vários nós de acesso.

[0003] Redes de comunicação sem fio são amplamente utilizadas para prover vários serviços de comunicação, tais como voz, vídeo, dados em pacotes, mensagens, broadcast, etc. Essas redes sem fio podem ser redes de acesso múltiplo capazes de suportar vários usuários compartilhando os recursos de rede disponíveis. Exemplos de tais redes de acesso múltiplo incluem redes de Acesso Múltiplo por Divisão de Código (CDMA), redes de Acesso Múltiplo por Divisão de Tempo (TDMA), redes de Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência (FDMA), redes FDMA Ortogonal (OFDMA) e redes FDMA de Única Portadora (SC-FDMA).

[0004] A rede de comunicação sem fio pode incluir vários Nós B evoluídos (também referidos como eNósB ou eNB) que podem suportar comunicação para uma série de equipamentos de usuário (UEs). Um UE pode se comunicar com um eNóB através do uplink e do downlink. O downlink (ou link direto) refere-se ao link de comunicação a partir do eNóB para o UE, e o uplink (ou link reverso) refere-se ao link de comunicação a partir do UE para o eNóB.

[0005] Um UE pode, simultaneamente, ser conectado separadamente a dois (ou mais) nós de acesso. Os nós de acesso podem ser eNósB e/ou pontos de acesso de rede de área local sem fio (WLAN ou Wi-Fi). Operar de acordo com este tipo de conexão separada, simultânea pode ser referido como operação "conectividade dupla" ou como um "modo de conectividade dupla" do UE. Porque o UE está ligado a dois nós de acesso separados, dois programadores separados (por exemplo, um programador por nó de acesso) estão alocando recursos de rádio para o único UE. Apesar da conectividade dupla, o UE tem apenas uma certa quantidade de capacidade de processamento. Se os nós de acesso não estão cientes de que o UE também está em comunicação com um outro nó de acesso, os dois (ou mais) nós de acesso podem realizar a programação que, juntos, requer capacidades de processamento que excedem aquela disponível no UE. Em vista do que precede, pode ser entendido que pode haver problemas significativos e deficiências associados com a tecnologia atual, quando um UE estiver no modo de conectividade dupla.

[0006] Como tal, as melhorias na alocação de capacidade de processamento de UE entre vários nós de acesso são desejadas.

## SUMÁRIO DA DESCRIÇÃO

[0007] O que se segue apresenta 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 nem destina-se a identificar elementos-chave ou críticos de todos os aspectos, nem delinear o escopo de qualquer ou de todos os aspectos. O seu único objetivo 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.

[0008] Em um aspecto, um método de alocação de capacidade de processamento de equipamento de usuário é descrito. O método pode incluir a determinação da capacidade do processamento do equipamento de usuário. O método pode incluir a determinação de uma primeira alocação da capacidade de processamento de equipamento de usuário para um primeiro nó de acesso ou uma segunda alocação da capacidade de processamento de equipamento de usuário para um segundo nó de acesso quando o equipamento de usuário está em comunicação com, pelo menos, o primeiro nó de acesso e o segundo nó de acesso. O método pode incluir a atribuir recursos para o equipamento de usuário com base, pelo menos em parte, na primeira alocação ou na segunda alocação.

[0009] Em um aspecto, um meio legível por computador não transitório para a alocação de capacidade de processamento de equipamento de usuário armazena código executável por computador. O código pode fazer com que, pelo menos, um computador determine a capacidade de processamento de equipamento de usuário. O código pode fazer com que, pelo

menos, um computador determine uma primeira alocação da capacidade de processamento de equipamento de usuário para um primeiro nó de acesso ou uma segunda alocação da capacidade de processamento de equipamento de usuário para um segundo nó de acesso quando o equipamento de usuário está em comunicação com, pelo menos, o primeiro nó de acesso e o segundo nó de acesso. O código pode fazer com que, pelo menos, um computador aloque recursos para o equipamento de usuário com base, pelo menos em parte, na primeira alocação ou na segunda alocação.

[0010] Em um aspecto, um aparelho para a alocação de capacidade de processamento de equipamento de usuário é descrito. O aparelho pode incluir meios para determinar a capacidade de processamento de equipamento de usuário. O aparelho pode incluir meios para determinação de uma primeira alocação da capacidade de processamento de equipamento de usuário para um primeiro nó de acesso ou uma segunda alocação da capacidade de processamento de equipamento de usuário para um segundo nó de acesso quando o equipamento de usuário está em comunicação com, pelo menos, o primeiro nó de acesso e o segundo nó de acesso. O aparelho pode incluir meios para atribuir recursos para o equipamento de usuário com base, pelo menos em parte, na primeira alocação ou na segunda alocação.

[0011] Em um aspecto, um aparelho para a alocação de capacidade de processamento de equipamento de usuário é descrito. O aparelho pode incluir pelo menos uma memória. O aparelho pode incluir um programador, em comunicação com a pelo menos uma memória. O programador pode ser configurado para determinar a capacidade de processamento de equipamento

de usuário. O programador pode ser configurado para determinar uma primeira alocação da capacidade de processamento de equipamento de usuário para um primeiro nó de acesso ou uma segunda alocação da capacidade de processamento de equipamento de usuário para um segundo nó de acesso quando o equipamento de usuário está em comunicação com, pelo menos, o primeiro nó de acesso e o segundo nó de acesso. O programador pode ser configurado para atribuir recursos para o equipamento de usuário com base, pelo menos em parte, e o na primeira alocação ou na segunda alocação.

[0012] Para a realização do acima exposto e fins relacionados, os um ou mais aspectos compreendem as características a seguir completamente descritas e particularmente salientadas nas reivindicações. A descrição que se segue e os desenhos em anexo apresentam em detalhes certas características ilustrativas de um ou mais aspectos. Estas características são indicativas, contudo, de apenas algumas das várias maneiras em que podem ser empregues os princípios de vários aspectos, e esta descrição destina-se a incluir todos esses aspectos e as seus equivalentes.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0013] A fim de facilitar uma compreensão mais completa da presente invenção, é feita agora referência aos desenhos anexos, nos quais elementos semelhantes são referenciados por números semelhantes. Estes desenhos não devem ser interpretados como limitando a presente invenção, mas são destinados a serem apenas ilustrativos.

[0014] A figura 1 é um diagrama de blocos conceitual que ilustra um exemplo de um sistema de telecomunicações com aspectos para alocação de capacidade de

processamento de equipamento de usuário entre vários nós de acesso;

[0015] A figura 2 é um diagrama de blocos conceitual que ilustra um exemplo de uma estrutura de quadro de downlink que pode ser usada no sistema de telecomunicações da figura 1, que tem aspectos de alocação de capacidade de processamento de equipamento de usuário entre vários nós de acesso;

[0016] A figura 3 é um diagrama de blocos conceitual que ilustra um eNóB exemplar e um equipamento de usuário exemplar em comunicação um com o outro no sistema de telecomunicações da figura 1, que tem aspectos de alocação de capacidade de processamento de equipamento de usuário entre vários nós de acesso;

[0017] A figura 4 é um diagrama de blocos exemplar que ilustra conceitualmente mapeamento de elemento de recurso de subquadro que pode ser utilizado no sistema de telecomunicações da figura 1, que tem aspectos de alocação de capacidade de processamento de equipamento de usuário entre vários nós de acesso;

[0018] A figura 5 é um diagrama de blocos conceitual que ilustra aspectos de um equipamento de usuário exemplar e nós de acesso exemplares dentro do sistema de telecomunicações da figura 1, que tem aspectos de alocação de capacidade de processamento de equipamento de usuário entre vários nós de acesso;

[0019] A figura 6 é um diagrama de fluxo que ilustra chamada de comunicações, de acordo com um primeiro aspecto, um equipamento de usuário exemplar e entre os nós de acesso exemplares dentro do sistema de telecomunicações

da figura 1, que tem aspectos de alocação de capacidade de processamento de equipamento de usuário entre vários nós de acesso;

[0020] A figura 7 é um diagrama de fluxo que ilustra comunicações, de acordo com um segundo aspecto, entre um equipamento de usuário exemplar e nós de acesso exemplares dentro do sistema de telecomunicações da figura 1 tendo aspectos de alocação de capacidade de processamento de equipamento de usuário entre vários nós de acesso;

[0021] A figura 8 é um fluxograma de um método de alocação de capacidade de processamento de equipamento de usuário entre vários nós de acesso de acordo com os aspectos presentes; e

[0022] A figura 9 é um diagrama que ilustra um exemplo de uma implementação de hardware para um aparelho que emprega um sistema de processamento tendo aspectos configurados para alocar a capacidade de processamento de equipamento de usuário entre vários nós de acesso de acordo com os presentes aspectos.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA

[0023] A descrição detalhada que se segue, em ligação com os desenhos anexos, é concebida como 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 dos 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 blocos, a fim de evitar obscurecer tais conceitos.

[0024] As técnicas aqui descritas podem ser utilizadas para diferentes redes de comunicações sem fio, tais como CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA e outras redes. Os termos "rede" e "sistema" são frequentemente usados alternadamente. Uma rede de CDMA pode implementar uma tecnologia de rádio, tal como Acesso Rádio Terrestre Universal (UTRA), cdma2000, etc. UTRA inclui CDMA de banda larga (WCDMA), e outras variantes de CDMA. cdma2000 cobre IS-2000, IS-95 e IS-856. A rede TDMA pode implementar uma tecnologia de rádio tal como o Sistema Global para Comunicações Móveis (GSM). Uma rede OFDMA pode implementar uma tecnologia de rádio, tal como UTRA Evoluída (E-UTRA), Banda Larga Ultra Móvel (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDMA, etc. UTRA e E-UTRA fazem parte do Sistema de Telecomunicações Móveis Universal (UMTS). Evolução de Alcance 3GPP (LTE) e LTE-Avançado (LTE-A) são novos lançamentos de UMTS que usam E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A e GSM estão descritos em documentos de uma organização denominada "3rd Generation Partnership Project" (3GPP). cdma2000 e UMB são descritos em documentos de uma organização denominada "3rd Generation Partnership Project 2" (3GPP2). As técnicas aqui descritas podem ser utilizadas para as redes sem fio e tecnologias de rádio mencionadas acima, bem como outras tecnologias de redes sem fio e rádio. Para maior clareza, alguns aspectos das técnicas são descritos abaixo para LTE e terminologia LTE é usada em grande parte da descrição que se segue.

[0025] De acordo com os presentes aspectos, um equipamento de usuário (UE) pode ser simultâneo ou concorrentemente ligado a dois (ou mais) nós de acesso, os quais podem ser referidos como operando de acordo com a "conectividade dupla". Por exemplo, um UE pode ser simultaneamente ligado a dois (ou mais) nós de acesso, tais como, por exemplo, eNósB e/ou pontos de acesso de Wi-Fi. Como tal, a capacidade de processamento de UE total, que também pode ser referida como um recurso total de processamento de UE, podem ser alocada entre os dois (ou mais) nós de acesso para a programação do UE (por exemplo, a atribuir recursos) nos nós de acesso e outros fins.

[0026] De acordo com um primeiro aspecto, o que pode ser referido como uma aspecto de coordenação de nó de interacesso, dois nós de acesso (ou mais) (por exemplo, eNósB e/ou pontos de acesso de Wi-Fi) que estão ligados simultaneamente a um UE através da mesma tecnologia de acesso rádio (RAT) ou diferentes RATs, e um com o outro, pode coordenar o uso da capacidade de processamento do UE entre si. Os nós de acesso podem estar em comunicação direta através de, por exemplo, um bakchaul (canal de transporte de retorno) ou conexão X2, podem se comunicar uns com os outros utilizando o UE como um intermediário, e/ou não são capaz de se comunicar uns com os outros.

[0027] Os nós de acesso podem determinar uma divisão ou particionamento da capacidade de processamento do UE com base em um ou uma combinação de fatores, incluindo mas não se limitando a, por exemplo, uma qualidade de serviço requerido (QoS) do fluxo de dados de cada nó de acesso, condições de rádio atuais ou esperadas (por exemplo, sinal

recebido, relação sinal mais interferência/ruído (SINR), perda de percurso, e/ou semelhantes), uma condição de carga atual ou esperada de cada nó de acesso, capacidade de nó de acesso atual ou esperada (por exemplo, processamento, capacidade de transmissão, e/ou semelhantes), o desempenho de bakchaul (por exemplo, capacidade, bakchaul, retardo, e/ou semelhantes), e/ou status de buffer de dados. Em um aspecto, a coordenação da divisão da capacidade de processamento pode ser realizada uma vez e em seguida permanecer estática. Em um outro aspecto, a capacidade de processamento pode ser dividida de forma dinâmica e mudada ao longo do tempo. A separação pode ser coordenada disposta de uma maneira multiplexada em tempo. Em um exemplo não limitativo, por exemplo, a separação entre os nós de acesso pode estar em uma base subquadro a subquadro, ou dentro de um subquadro. Por exemplo, mas não limitado aqui, uma divisão dentro subquadros pode incluir uma divisão, tais como uma razão de 60:40 em certos subquadros (por exemplo, subquadros 0, 1, 2, 5, 9, por exemplo, da figura 2) e uma razão 30:70 para outros subquadros (por exemplo, subquadros 3, 4, 6, 7, 8, por exemplo, da figura 2) dentro de cada quadro. A separação coordenada pode ser sinalizada para o UE por um ou todos os nós de acesso.

[0028] De acordo com um segundo aspecto, coordenação de nó de interacesso pode não ser sempre possível devido a, por exemplo, restrições de bakchaul, que os dois (ou mais) nós de acesso são associados a diferentes RATs, e/ou que os dois (ou mais) nós de acesso não podem se comunicar um com o outro. Como tal, a capacidade de processamento de UE pode ser alocada entre os nós de acesso

sem qualquer coordenação entre os nós de acesso. A alocação da capacidade de processamento de UE como entre os nós de acesso pode ser fixada, predefinida, e/ou previamente configurada com base em uma categoria de UE (referida como Categoria de UE), que está relacionada com uma capacidade de processamento total para o UE. Uma vez que a categoria de UE é conhecida, cada um dos nós de acesso conectados pode recuperar informação relacionada com a categoria para o UE, que pode incluir a capacidade de processamento total para o UE e/ou informações de dupla conectividade, tal como, por exemplo, uma alocação de capacidade especificada. Em um exemplo, a informação de dupla conectividade pode incluir uma regra que indica que a capacidade de processamento de UE é igualmente dividida entre os nós de acesso de tal forma que cada nó de acesso é livre para usar até metade da capacidade de processamento de UE disponível. Em outro exemplo, pode haver uma divisão desigual entre os nós de acesso (por exemplo, razão de 40; 60, 70; razão de 30, e/ou semelhantes).

[0029] Com referência à figura 1, um sistema de telecomunicações 100 é configurado para alocar a capacidade de processamento de equipamento de usuário entre vários nós de acesso de acordo com os aspectos atuais. O sistema de telecomunicações 100 pode incluir vários nós de acesso 110, um equipamento de usuário (UEs) 120, e outras entidades de rede. Em um aspecto, os nós de acesso 110 podem ser NÓBs evoluídos (que também podem ser referidos como eNóB ou eNB) configurados para prover a UEs 120 acesso a uma rede celular de comunicações sem fio. Em um outro aspecto, nós de acesso 110 podem ser pontos de acesso configurados para prover a

UEs 120 acesso a uma rede de área local sem fio (WLAN), por exemplo, Wi-Fi.

[0030] No aspecto onde nós de acesso 110 são eNósB, cada eNÓB 110 pode prover cobertura para uma área de comunicação geográfica específica. De acordo com a família de padrões 3rd Generation Partnership Project (3GPP), o termo "células" pode referir-se a uma área de cobertura de um eNÓB 110 e/ou um subsistema de eNÓB de serviço à área de cobertura, dependendo do contexto em que o termo é usado.

[0031] Um eNÓB 110 pode prover cobertura de comunicação para uma macro célula, célula pequena, e/ou outros tipos de células. Tal como aqui utilizado, o termo "células pequenas" pode referir-se a um ponto de acesso ou a uma área de cobertura correspondente do ponto de acesso, em que o ponto de acesso, neste caso, tem uma potência de transmissão relativamente baixa ou relativamente pequena cobertura em comparação com, por exemplo, a potência de transmissão ou área de cobertura de um ponto de acesso de rede macro ou macro célula. Por exemplo, uma macro célula pode cobrir uma área geográfica relativamente grande, tal como, mas não limitada a, vários quilômetros de raio. Em contraste, uma pequena célula pode cobrir uma área geográfica relativamente pequena, tais como, mas não limitada a uma casa, um edifício, ou um andar de um edifício. Como tal, uma célula pequena pode incluir, mas não está limitada a, um aparelho tal como um BS, um ponto de acesso, um femto nó, uma femto célula, um pico nó, um micro nó, um NÓ B, eNB, NÓ B nativo (HNB) ou NÓ B nativo evoluído (HeNB). Portanto, o termo "células pequenas", tal como aqui utilizado, refere-se a uma potência de transmissão relativamente baixa e/ou

uma área de cobertura celular relativamente pequena, em comparação com uma macro célula. Além disso, o uso do termo "pico célula" ou "pico eNó B" pode referir-se, geralmente, a qualquer outro tipo de células pequenas da presente divulgação.

[0032] No exemplo mostrado na figura 1, os eNósB 110a, 110b, e 110c podem ser eNósB macro para as células macro 102a, 102b e 102c, respectivamente. O eNóB 110x pode ser um eNóB pico para uma célula pico 102x. Os eNósB 110y e 110z podem ser eNósB femto para as células femto 102y e 102z, respectivamente. Um eNóB 110 pode prover cobertura de comunicação para uma ou mais (por exemplo, três), células.

[0033] O sistema de telecomunicações 100 pode incluir uma ou mais estações retransmissoras 110r e 120r, que também podem ser referidas como um eNóB retransmissor, um retransmissor, etc. A estação retransmissora 110r pode ser uma estação que recebe uma transmissão de dados e/ou outra informação a partir de uma estação a montante (por exemplo, um eNóB 110 ou um UE 120) e envia a transmissão recebida dos dados e/ou outra informação para uma estação a jusante (por exemplo, um UE ou um eNóB 120 110). A estação retransmissora 120R pode ser um UE que retransmite transmissões para outros UEs (não mostrados). No exemplo mostrado na figura 1, a estação retransmissora 110r pode se comunicar com o eNóB 110a e o UE 120r a fim de facilitar a comunicação entre o eNóB 110a e o UE 120r.

[0034] O sistema de telecomunicações 100 pode ser uma rede heterogênea que inclui eNósB 110 de diferentes tipos, por exemplo, macro eNósB 110a, 110b e 110c, pico eNóB 110x, femto eNósB 110y e 110z, retransmissor 110u e/ou

semelhante. Estes diferentes tipos de eNósB 110 podem ter diferentes níveis de potência de transmissão, diferentes áreas de cobertura e diferente impacto sobre a interferência no sistema de telecomunicações 100. Por exemplo, macro eNósB 110a, 110b, e/ou 110c podem ter um nível de potência de transmissão alto (por exemplo, 20 Watts), enquanto pico eNób 110x, femto eNósB 110y e 110z e/ou retransmissor 110u podem ter um nível de potência de transmissão mais baixo (por exemplo, 1 Watt).

[0035] O sistema de telecomunicações 100 pode suportar a operação síncrona ou assíncrona. Para operação síncrona, os eNósB 110 podem ter temporização de quadro semelhante, e transmissões a partir de diferentes eNósB 110 podem ser aproximadamente alinhadas no tempo. Para o funcionamento assíncrono, os eNósB 110 podem ter diferentes temporizações de quadro, e as transmissões a partir de diferentes eNósB 110 não podem ser alinhadas no tempo. As técnicas aqui descritas podem ser utilizadas tanto para operações síncronas quanto assíncronas.

[0036] Um controlador de rede 130 pode ser acoplado a um conjunto de eNósB 110 e prover coordenação e controle para os eNósB 110. O controlador de rede 130 pode se comunicar com os eNósB 110 através de um bakchaul (não mostrado). Os eNósB 110 também podem se comunicar uns com os outros, por exemplo, direta ou indiretamente através do bakchaul com ou fio ou sem fio (por exemplo, uma interface X2) (não mostrada). Em um aspecto em que o sistema de telecomunicações 100 inclui eNósB e um ou mais pontos de acesso de Wi-Fi, estes dois tipos de nós de acesso podem, ou não, ser conectados um ao outro através do bakchaul. No

entanto, no caso em que os eNósB e pontos de acesso de Wi-Fi não estão conectados através do bakchaul, os eNósB e os pontos de acesso de Wi-Fi podem se comunicar uns com os outros através de um intermediário, tal como, por exemplo, um dos UEs 120.

[0037] Os UEs 120 podem estar dispersos por todo o sistema de telecomunicações 100 e cada UE 120 pode ser estacionário ou móvel. UEs 120 também podem ser referidos como terminais, estações móveis, unidades de assinante, estações, etc. Em um exemplo, cada um dos UEs 120 pode ser um telefone celular, um smartphone, um assistente pessoal digital (PDA), um modem sem fio, um dispositivo de comunicação sem fio, um dispositivo portátil, um computador portátil, um telefone sem fio, uma estação de loop local sem fio (WLL), um tablet, um netbook, um smart book e/ou similares. Os UEs 120 podem ser capazes de se comunicar com macro eNósB 110a, 110b, e 110c, pico eNóB 110x, femto eNósB 110y e 110z, retransmissor 110r, e/ou qualquer outra entidade de rede. Por exemplo, na figura 1, uma linha cheia com setas duplas pode indicar transmissões desejadas entre um o UE 120 particular e seu eNóB de serviço 110, que é um eNóB 110 designado para servir o UE particular 120 no downlink e/ou uplink. Uma linha tracejada, com setas duplas pode indicar transmissões interferentes entre um UE particular 120 e um eNóB 110 (por exemplo, um eNóB de não serviço).

[0038] Redes de telecomunicações de LTE podem utilizar multiplexação por divisão de frequência ortogonal (OFDM) no downlink e multiplexação por divisão de frequência de única portadora (FDM-SC) no uplink. OFDM e SC-FDM podem particionar a largura de banda do sistema em múltiplas (K)

subportadoras ortogonais, que também são comumente referidas como tons, faixas, etc. Cada subportadora pode ser modulada com dados. Em geral, os símbolos de modulação podem ser enviados no domínio da frequência com OFDM e no domínio do tempo com SC-FDM. O espaçamento entre subportadoras adjacentes pode ser fixo, e o número total de subportadoras (K) pode ser dependente da largura de banda do sistema. Por exemplo, o espaçamento entre as subportadoras pode ser de 15 kHz e a atribuir recursos mínimos (chamado um "bloco de recursos") pode ser de 12 subportadoras (ou 180 kHz). Por conseguinte, uma Transformada de Fourier Rápida (FFT) nominal pode ser de tamanho igual a 128, 256, 512, 1024 ou 2048 para uma largura de banda do sistema de 1,25, 2,5, 5, 10 ou 20 megahertz (MHz), respectivamente. A largura de banda do sistema pode ser dividida em sub-bandas. Por exemplo, uma sub-banda pode cobrir 1,08 MHz (isto é, 6 blocos de recursos), e pode haver 1, 2, 4, 8 ou 16 sub-bandas para a largura de banda do sistema de 1,25, 2,5, 5, 10 ou 20 MHz, respectivamente.

[0039] Com referência à figura 2, uma estrutura de quadro de downlink 200 pode ser usada no sistema de telecomunicações 100 da figura 1, que está configurado para alocar a capacidade de processamento de equipamento de usuário entre vários nós de acesso de acordo com os aspectos atuais. A linha de tempo de transmissão para o downlink pode ser dividida em unidades de estruturas rádio. Cada estrutura de rádio pode ter uma duração predeterminada (por exemplo, 10 milissegundos (ms)) e pode ser dividida em 10 subquadros que possuem índices de 0 a 9. Cada subquadro pode incluir duas partições. Cada estrutura de rádio pode, assim, incluir

20 partições que possuem índices de 0 a 19. Cada partição pode incluir L períodos de símbolo, em que L pode ser, por exemplo, 7 períodos de símbolo para um prefixo cíclico normal (como se mostra na figura 2) ou 14 períodos de símbolo para um prefixo cíclico estendido (não mostrado). A 2L períodos de símbolo, em cada subquadro podem ser atribuídos índices de 0 a 2L-1. Os recursos de frequência de tempo disponíveis podem ser divididos em blocos de recursos. Cada bloco de recurso pode cobrir N subportadoras (por exemplo, 12 subportadoras) em uma partição.

[0040] Em LTE, por exemplo, um eNóB, tal como um dos eNósB 110 da figura 1, pode enviar um sinal de sincronização principal (PSS) e um sinal de sincronização secundário (SSS) para cada célula na área de cobertura do eNóB. O sinal de sincronização principal (PSS) e o sinal de sincronização secundário (SSS) podem ser enviados em períodos de símbolo 6 e 5, respectivamente, em cada um dos subquadros 0 e 5 de cada estrutura de rádio com o prefixo cíclico normal, como mostrado na figura 2. Os sinais de sincronização podem ser usados pelo UE, tal como, por exemplo, os UEs 120 da figura 1, para a detecção e aquisição de células.

[0041] O eNóB 110 pode enviar informações do sistema em um canal de broadcast físico (PBCH) nos períodos de símbolos 0-3 da partição 1 do subquadro 0. O eNóB 110 pode enviar informações em um Canal Indicador de Formato de Controle Físico (PCFICH) em apenas uma porção do primeiro período de símbolo de cada subquadro (embora a figura 2 mostre a informação a ser enviada no PCFICH em todo o primeiro período de símbolo). O PCFICH pode transmitir o

número de períodos de símbolo ( $M$ ) utilizados para canais de controle, em que  $m$  pode ter um valor de 1, 2 ou 3 e pode mudar de subquadro para subquadro.  $M$  pode ter um valor de 4 para uma largura de banda do sistema pequena, por exemplo, menos do que 10 blocos de recursos. No exemplo mostrado na figura 2,  $M = 3$ .

[0042] O eNÓB 110 pode transmitir a informação para um Canal Indicador de HARQ Físico (PHICH) e um Canal de Controle de Downlink Físico (PDCCH) nos primeiros períodos símbolo  $m$  de cada subquadro (por exemplo,  $M = 3$  na figura 2). O PHICH pode levar informação para suportar a retransmissão automática híbrida (HARQ). O PDCCH pode transportar informações relacionadas com atribuir recursos de uplink e downlink para UEs 120 e informação de controle de potência para os canais de uplink. Pode ser entendido que o PDCCH e PHICH também estão incluídos no primeiro período de símbolo, embora eles não sejam mostrados como tal na figura 2. Do mesmo modo, o PHICH e PDCCH são também ambos incluídos nos segundo e terceiro períodos de símbolo, embora, mais uma vez, eles não sejam mostrados como tal na figura 2.

[0043] O eNÓB 110 pode transmitir a informação para um Canal Compartilhado de Downlink Físico (PDSCH) nos períodos de símbolo restantes de cada subquadro. O PDSCH pode transportar dados para os UEs programados 120 para transmissão de dados na downlink. Os vários sinais e canais em LTE encontram-se descritos em 3GPP TS 36.211, intitulado "Acesso Rádio Terrestre Universal Evoluído (E-UTRA); Canais Físicos e Modulação", que estão disponíveis ao público.

[0044] o eNÓB 110 pode enviar o PSS, SSS e PBCH em torno de 1,08 MHz central da largura de banda do sistema

utilizada pelo eNÓB. O eNÓB 110 pode enviar o PCFICH e PHICH ao longo de toda a largura de banda do sistema em cada período de símbolos em que estes canais são enviados. O eNÓB 110 pode enviar PDCCH a grupos de UEs 120 em certas porções da largura de banda do sistema. O eNÓB 110 pode enviar para o PDSCH a UEs específicos 120 em porções específicas da largura de banda do sistema. O eNÓB 110 pode enviar o PSS, SSS, PBCH, PCFICH e PHICH de uma maneira broadcast para todos UEs 120 na área de cobertura. O eNÓB 110 pode enviar PDCCH de um modo unicast para UEs específicos 120 na área de cobertura. O eNÓB 110 também pode enviar o PDSCH de um modo unicast para UEs específicos 120 na área de cobertura.

[0045] Um certo número de elementos de recurso pode estar disponível em cada período de símbolo. Cada elemento de recurso pode cobrir uma subportadora em um período de símbolo e pode ser usado para enviar um símbolo de modulação, que pode ser um valor real ou complexo. Elementos de recursos que não são utilizados para um sinal de referência em cada período de símbolo podem ser organizados em grupos de elementos de recurso (REGs). Cada REG pode incluir quatro elementos de recursos em um período de símbolo. O PCFICH pode ocupar quatro REGs, que podem ser espaçados quase igualmente pela frequência, no período de símbolo 0. O PHICH pode ocupar três REGs, que podem ser espalhados pela frequência, em um ou mais períodos de símbolo configuráveis. Por exemplo, os três REGs para o PHICH podem ser todos incluídos no símbolo período 0 ou podem ser espalhados por períodos de símbolo 0, 1, e 2. O PDCCH pode ocupar 9, 18, 32 ou 64 REGs, que podem ser selecionados a partir de todos os REGs disponíveis, nos primeiros períodos de símbolo M.

Somente certas combinações de REGs podem ser permitidas para o PDCCH.

[0046] Um UE 120 pode conhecer as REGs específicas usadas para o PHICH e o PCFICH, mas pode ter de procurar diferentes combinações de REGs para o PDCCH. O número de combinações a ser pesquisado é tipicamente menor do que o número de combinações permitido para PDCCH. Um eNóB 110 pode enviar PDCCH para um UE 120 em qualquer das combinações que o UE irá pesquisar.

[0047] Um UE 120 pode estar dentro das áreas de cobertura de vários eNósB 110. Um desses eNósB 110 pode ser selecionado para servir ao UE 120. O eNóB de serviço 110 pode ser selecionado com base em vários critérios, como a potência recebida, perda de percurso, relação sinal/ruído (SNR), e/ou semelhantes. Em um aspecto, o UE 120 dentro das áreas de cobertura de um ou mais eNósB 110 também pode estar dentro da área de cobertura de um ou mais pontos de acesso de Wi-Fi. Um UE 120 configurado para funcionar de acordo com a conectividade dupla pode estar simultaneamente em comunicação com mais de um nó de acesso, tal como, em um exemplo não limitativo, dois (ou mais) eNósB 110, dois (ou mais) pontos de acesso de Wi-Fi (não mostrados), ou um (ou mais) eNóB 110 e um (ou mais) ponto de acesso de Wi-Fi (não mostrado).

[0048] Com referência à figura 3, um eNóB exemplar 310 e um UE 320 exemplar pode estar em comunicação uns com os outros dentro de um sistema de telecomunicações 300, que podem ser o mesmo ou similar ao sistema de telecomunicações 100 da figura 1, que está configurado para alocar a capacidade de processamento de equipamento de usuário entre

vários nós de acesso de acordo com os aspectos atuais. Em um aspecto, eNÓB 310 pode ser um dos eNósB 110 da figura 1 e o UE 320 pode ser um dos UEs 120 da figura 1. O eNÓB 310 pode ser equipado com antenas 334i a 334t, e o UE 320 pode ser equipado com antenas 352i a 352r, em que t e r são números inteiros superiores ou iguais a um.

[0049] No eNÓB 310, um processador de transmissão de estação base 322 pode receber dados a partir de uma fonte de dados da estação base 312 e informação de controle a partir de um controlador de estação base 340. Em um aspecto, o controlador de estação base 340 pode compreender um processador e, por conseguinte, pode também ser referido como processador da estação base 340 ou controlador de estação base 340. Informação de controle pode ser portada no PBCH, PCFICH, PHICH, PDCCH, e/ou semelhantes, enquanto os dados podem ser portados sobre o PDSCH e/ou semelhante. O processador de transmissão da estação base 322 pode processar (por exemplo, codificar e mapear por símbolo) os dados e informações de controle para obter símbolos de dados e símbolos de controle, respectivamente. O processador de transmissão de estação base 322 pode gerar símbolos de referência, por exemplo, para o PSS, SSS, e sinal de referência específico de célula (RS). Um processador de múltipla entrada e múltipla saída (MIMO) de transmissão de estação base (TX) 330 pode executar o processamento espacial (por exemplo, pré-codificação) sobre os símbolos de dados, os símbolos de controle, e/ou os símbolos de referência, se for o caso, e pode prover fluxos de símbolo de saída para os moduladores / demoduladores (MODs / DEMODs) de estação base 332i a 332t. Cada modulador / demodulador de estação base

332i a 332t pode processar um respectivo fluxo de símbolo de saída (por exemplo, para OFDM, etc.) para obter um fluxo de saída de amostra. Cada estação base modulador / demodulador 332i a 332t pode adicionalmente processar (por exemplo, converter para analógico, amplificar, filtrar e converter ascendente) o fluxo da amostra de saída para obter um sinal de downlink. Sinais de downlink a partir de moduladores / demoduladores 332i a 332t podem ser transmitidos através das antenas 334i a 334t, respectivamente.

[0050] No UE 320, as antenas do UE 352i a 352r podem receber sinais de downlink a partir do eNóB 310 e podem prover sinais recebidos para os moduladores / demoduladores de UE (DMOS/DEMOS) 354i a 354r, respectivamente. Cada modulador / demodulador de UE 354i a 354r pode condicionar (por exemplo, filtrar, amplificar, converter descendente, e digitalizar) um respectivo sinal recebido para obter amostras de entrada. Cada modulador / demodulador de UE 354i a 354r pode adicionalmente processar as amostras de entrada (por exemplo, para OFDM e/ou semelhantes) para obter símbolos recebidos. Um detector MIMO UE 356 pode obter símbolos recebidos de todos os moduladores / demoduladores de UE 354i a 354r, realizar a detecção MIMO sobre os símbolos recebidos, se for o caso, e prover os símbolos detectados. Um processador de recepção de UE 358 pode processar (por exemplo, demodular, desintercalar, e decodificar) os símbolos detectados, prover dados decodificados para o UE 320 a um depósito de dados de UE 360, e prover informação de controle decodificada para um controlador de UE 380. Em um aspecto, o controlador do UE 380 pode compreender um processador e, por conseguinte, pode

também ser referido como processador de UE 380 ou controlador / processador de UE 380.

[0051] No uplink, no UE 320, um processador de UE de transmissão 364 pode receber e processar dados (por exemplo, para o PUSCH) a partir de uma fonte de dados do UE 362 e informação de controle (por exemplo, para o PUCCH) a partir do controlador do UE 380. O processador de transmissão do UE 364 pode gerar símbolos de referência para um sinal de referência. Os símbolos a partir do processador de transmissão de UE 364 podem ser pré-codificados por um processador MIMO TX UE 366, se for o caso, adicionalmente processados pelos moduladores / demoduladores de UE 354i a 354r (por exemplo, para SC-FDM e/ou semelhantes), e transmitidos para o eNóB 310. No eNóB 310, os sinais de uplink a partir do UE 320 podem ser recebidos pela estação base pelas antenas 334i a 334t, processados pelos moduladores / demoduladores de estação base 332i a 332t, detectados por um detector MIMO de estação base 336, se for o caso, e adicionalmente processados por um processador de recepção de estação base 338 para obter dados decodificados e informação de controle enviada pelo UE 320. O processador de recepção estação base 338 pode prover os dados decodificados para uma= depósito de dados de estação base 346 e a informação de controle decodificada para o controlador de estação base 340.

[0052] O controlador de estação base 340 e o controlador de UE 380 podem direcionar as operações no eNóB 310 e 320 do UE, respectivamente. O controlador de estação base 340 e/ou outros processadores e módulos no eNóB 310 podem executar, ou direcionar a execução de, um ou mais

processos para implementar as funções aqui descritas para a alocação de capacidade de processamento de um UE (por exemplo, UE 320, que pode ser um dos UEs 120 da figura 1) entre vários nós de acesso (por exemplo, eNóB 310, o qual pode ser um dos eNósB 110 da figura 1 e/ou um ou mais outros eNósB 110 da figura 1 ou pontos de acesso de Wi-Fi). A memória da estação base 342 e a memória do UE 382 podem armazenar dados e códigos de programa utilizados pelo eNóB e pelo UE 310 320, respectivamente, para implementar as funções aqui descritas. Um programador 344 no eNóB 310 pode programar UEs 320 para a transmissão de dados no downlink e/ou uplink.

[0053] Em uma configuração, o eNóB 310, que pode ser um dos eNósB 110 da figura 1, pode incluir meios para determinar a capacidade de processamento de equipamento de usuário. Por exemplo, eNóB 310 pode incluir meios para determinação da capacidade de processamento no UE 320, que pode ser um dos UEs 120 da figura 1. Em uma configuração, o eNóB 310 também pode incluir meios para determinação de uma primeira alocação da capacidade de processamento de equipamento de usuário (por exemplo, a capacidade de processamento do UE 320) para um primeiro nó de acesso (por exemplo, eNóB 310, o qual pode ser um dos eNósB 110 da figura 1 ou um ponto de acesso de Wi-Fi) ou uma segunda alocação da capacidade de processamento de equipamentos de usuário (por exemplo, a capacidade de processamento do UE 320) para um segundo nó de acesso (por exemplo, o outro dos eNósB 110 da figura 1 ou um ponto de acesso de Wi-Fi), quando o equipamento de usuário está em comunicação com, pelo menos, o primeiro nó de acesso e o segundo nó de acesso. Em uma

configuração, o eNÓB 310 também pode incluir meios para atribuir recursos para o equipamento de usuário (por exemplo, o UE 320) com base, pelo menos em parte, na primeira alocação ou a segunda alocação. Em um aspecto, os meios acima referidos podem ser o controlador de estação base 340, a memória de estação base 342, os moduladores / demoduladores de estação base 332, o programador de estação base 344, e as antenas de estação base 334i a 334t configurados para executar as funções recitadas pelos meios acima referidos. Em outro aspecto, os meios acima referidos podem ser um módulo ou qualquer aparelho configurado para executar as funções recitadas pelos meios acima referidos.

[0054] Com referência à figura 4, dois formatos de subquadro exemplares 410 e 420 para o downlink podem ser utilizados no sistema de telecomunicações 100 da figura 1, que está configurado para alocar a capacidade de processamento de equipamento de usuário entre vários nós de acesso de acordo com os atuais aspectos. Formatos de subquadro 410 e 420 podem ser exemplares para o downlink, quando existe um prefixo cíclico normal.

[0055] Os recursos de frequência de tempo disponíveis para o downlink podem ser divididos em blocos de recursos. Cada bloco de recursos pode incluir 12 subportadoras em uma partição e pode incluir vários elementos de recurso. Cada elemento de recursos pode corresponder a uma subportadora em um período de símbolo e pode ser usado para enviar um símbolo de modulação, que pode ser um valor real ou complexo.

[0056] O formato de subquadro 410 pode ser utilizado para um eNÓB, tais como, por exemplo, um dos eNÓsB

110 da figura 1, equipado com duas antenas. Um sinal de referência comum (CRS) pode ser transmitido a partir de antenas 0 e 1 em períodos de símbolo 0, 4, 7 e 11. Um sinal de referência comum (CRS) é um sinal que é conhecido a priori por um transmissor e um receptor, podendo também ser referido como um sinal piloto. Um sinal de referência comum (CRS) pode ser um sinal de referência que é específico para uma célula, por exemplo, gerado com base em uma identidade da célula (ID). No exemplo da figura 4, para um dado elemento de recurso com etiqueta Ra, um símbolo de modulação pode ser transmitido sobre o elemento de recurso determinado a partir de uma antena, e não nenhum símbolo de modulação pode ser transmitido sobre o elemento de recurso determinado a partir de outras antenas.

[0057] O formato de subquadro 420 pode ser utilizado para um eNÓB, tais como, por exemplo, um dos eNósB 110 da figura 1, equipado com quatro antenas. Um sinal de referência comum (CRS) pode ser transmitido de antenas 0 e 1 nos períodos de símbolo 0, 4, 7, e 11 e de antenas 2 e 3 nos períodos de símbolos 1 e 8.

[0058] Para ambos os formatos de subquadro 410 e 420, um CRS pode ser transmitido em subportadoras uniformemente espaçadas, que pode ser determinadas com base na ID da célula. eNósB diferentes de eNósB 110 podem transmitir a sua CRS sobre as mesmas ou diferentes subportadoras, dependendo da suas IDs de célula. Para ambos os formatos de subquadro 410 e 420, os elementos de recursos que não são utilizados para a CRS podem ser usados para transmitir dados (por exemplo, dados de tráfego, dados de controle, e/ou outros dados).

[0059] O PSS, SSS, CRS e PBCH em LTE são descritos em 3 GPP TS 36.211, intitulado "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation", que está disponível publicamente.

[0060] Uma estrutura de entrelaçamento pode ser usada em cada um dos downlink e uplink para FDD em uma rede de comunicação (por exemplo, rede LTE). Por exemplo, entrelaçamentos  $Q$ , tendo índices de 0 a  $Q-1$ , podem ser definidos, em que  $Q$  é 4, 6, 8, 10, ou algum outro valor. Cada entrelaçamento pode incluir subquadros que podem ser afastados entre si por quadros  $Q$ . Em particular, entrelaçamento  $q$  podem incluir subquadros  $q$ ,  $q + Q$ ,  $q + 2Q$ , etc., onde  $q \in \{0, Q-1\}$ .

[0061] O sistema de telecomunicações 100 da figura 1 pode suportar retransmissão automática híbrida (HARQ) para transmissão de dados no uplink e downlink. Para HARQ, um transmissor (por exemplo, em um eNóB 110) pode enviar uma ou mais transmissões de um pacote de dados até que o pacote de dados seja decodificado corretamente por um receptor (por exemplo, em um UE 120) ou alguma outra condição de terminação seja encontrada. Para HARQ síncrona, todas as transmissões do pacote de dados podem ser enviadas em subquadros de um único entrelaçamento. Para HARQ assíncrona, cada transmissão do pacote de dados pode ser enviada em qualquer subquadro.

[0062] Como mencionado acima, um dos UEs 120 da figura 1 pode estar localizado dentro da área de cobertura geográfica de múltiplos eNóBs 110 da figura 1 (e/ou Wi-Fi pontos de acesso). Um dos eNóBs 110 pode ser selecionado para servir cada um dos UEs 120 e, como tal, pode ser referido em seguida como um "eNóB de serviço", enquanto o outro, eNóB

(s) de não serviço na vizinhança pode ser referido como "eNóB vizinho". Um dos eNósB 110 pode ser selecionado como o eNóB de serviço para um dos UEs 120 com base em vários critérios, tais como a potência do sinal recebido, a qualidade do sinal recebido, perda de percurso, e/ou semelhantes. A qualidade do sinal recebido pode ser quantificada por uma relação sinal/ruído e interferência (SINR), uma qualidade recebida de sinal de referência ou piloto (RSRQ), e/ou alguma outra métrica. Cada um dos UEs 120 podem operar em um cenário de interferência dominante em que um dos UEs 120 pode observar elevada interferência de um ou mais dos eNósB 110 que não são o seu eNóB de serviço, por exemplo, os eNósB vizinhos.

[0063] Com referência à figura 5, um UE 530 pode estar em comunicação com um primeiro nó de acesso 510 e um segundo nó de acesso 520. Em um aspecto, o primeiro nó de acesso 510 e o segundo nó de acesso 520 podem ser associados com diferentes RATs (por exemplo, um ponto de acesso de Wi-Fi e um eNóB). Em um outro aspecto, o primeiro nó de acesso 510 e o segundo nó de acesso 520 podem ser associados com o mesmo RAT (por exemplo, dois pontos de acesso de Wi-Fi ou dois eNósB). Em um aspecto, e por exemplo, o UE 530 pode ser um exemplo do UE 120y (figura 1), o primeiro nó de acesso 510 pode ser um exemplo de macro eNóB 110c (figura 1), e o segundo nó de acesso 520 pode ser um exemplo de uma pequena célula tal como femto eNóB 110y (figura 1). Deve ser entendido que o exemplo da figura 5 é um exemplo não limitante e que é provido apenas para fins ilustrativos. Os presentes aspectos como aqui descritos podem aplicar-se igualmente a qualquer um dos eNósB 110 mostrados na figura

1, além de quaisquer pontos de acesso de Wi-Fi com os quais um ou mais dos UEs 120 da figura 1 estão em comunicação.

[0064] No exemplo da figura 5, o UE 530 está em comunicação com ambos o primeiro nó de acesso 510 (por meio de uma conexão de comunicação 542) e segundo nó de acesso 520 (por meio de uma conexão de comunicação 544). Primeiro nó de acesso 510 e segundo nó de acesso 520 estão opcionalmente em comunicação direta um com o outro (via conexão de comunicação opcional 540540) através de, por exemplo, um de bakchaul ou conexão X2.

[0065] O primeiro nó de acesso 510 inclui programador 512, e, de modo semelhante, segundo nó de acesso 520 inclui programador 522, os quais podem ser o mesmo ou semelhante ao programador 344 da figura 3. Os programador 512 e programador 522 podem ser geralmente configurados para determinar uma porção de uma capacidade de processamento total no UE 530 que pode utilizar para marcar o UE 530 quando o UE 530 está funcionando de acordo com a conectividade dupla e está ligado a pelo menos um primeiro nó de acesso 510 e a um segundo nó de acesso 520. Em um exemplo, programador 512 pode ser configurado para determinar uma primeira alocação da capacidade de processamento do UE 530 para ser utilizada para o primeiro nó de acesso 510 e programador 522 pode ser configurado para determinar uma segunda alocação da capacidade de processamento do UE 530 para o segundo nó de acesso 520. Em um aspecto, em alternativa ou adicionalmente, cada um dos programadores 512 e 522 pode ser configurado para determinar uma alocação de capacidade de processamento de UE 530 para o outro respectivo nó de acesso (por exemplo, programador 512 pode ser configurado para determinar uma

alocação para o segundo nó de acesso 520). Em um exemplo, mas não se limitando ao mesmo, a soma da primeira alocação da capacidade de processamento de UE 530 e a segunda alocação da capacidade de processamento de UE 530 é igual a um valor que não excede um valor da capacidade de processamento do UE 530.

[0066] Em um aspecto, cada um dos programadores 512 e 522 podem ser configurados para determinar uma alocação em relação ao respectivo nó de acesso, e/ou outro nó de acesso, com base em pelo menos uma condição de rede e/ou pelo menos uma condição não rede. A condição de rede pode ser uma qualidade de serviço (QoS) de fluxo de dados para o primeiro nó de acesso 510 e/ou segundo nó de acesso 520. A condição de rede pode ser uma condição de rádio, tal como, por exemplo, um sinal recebido, relação sinal/ruído mais interferência (SINR), e/ou perda de percurso observados pelo primeiro nó de acesso 510 e/ou segundo nó de acesso 520. A condição de rede pode ser uma condição de carga do primeiro nó de acesso 510 e/ou segundo nó de acesso 520. A condição de rede pode ser uma capacidade de primeiro nó de acesso 510 e/ou segundo nó de acesso 520, tal como, por exemplo, uma capacidade de processamento e/ou uma capacidade de vazão. A condição de rede pode ser um desempenho de bakchaul (por exemplo, o desempenho do link de comunicação 540) entre o primeiro nó de acesso 510 e o segundo nó de acesso 520, tal como, por exemplo, a capacidade de bakchaul, taxa de transferência de bakchaul, e/ou retardo de bakchaul. A condição de rede pode ser um status de buffer de dados observada pelo UE 530, primeiro nó de acesso 510 e/ou segundo nó de acesso 520. Em um aspecto, cada um dos programadores

512 e 522 pode ser configurado para determinar uma alocação para seu respectivo nó de acesso com base em pelo menos uma condição relacionada com a não rede.

[0067] De acordo com um primeiro aspecto, e opcionalmente, programador 512 e programador 522 podem incluir componente de negociação 514 e componente de negociação 524, respectivamente, pelo menos um dos quais é configurado para determinar que o UE 530 está funcionando de acordo com a conectividade dupla e está conectado ao outro eNóB (por exemplo, o componente de negociação 514 pode ser configurado para determinar que o UE 530 também está em comunicação com o segundo nó de acesso 520). Em um aspecto, cada um dos componentes de negociação 514 e 524 também pode ser configurado para determinar uma primeira alocação da capacidade de processamento de UE 530 para o seu respectivo eNóB (por exemplo, o componente de negociação 514 determina uma primeira alocação para o primeiro nó de acesso 510) ou uma segunda alocação de Capacidade de processamento de UE 530 para o outro eNóB (por exemplo, o componente de negociação 514 determina uma segunda alocação de segundo nó de acesso 520) quando o UE 530 está em comunicação com pelo menos um primeiro nó de acesso 510 e o segundo nó de acesso 520. Componentes de negociação 514 e 524 podem então fazer negociando com o outro eNóB (por exemplo, componente de negociação 514 pode negociar com o segundo nó de acesso 520) para determinar a primeira alocação para seu respectivo eNóB e a segunda alocação para o outro eNóB de tal modo que um total da primeira alocação e a segunda alocação não excede a capacidade de processamento total para o UE 530.

[0068] Em um aspecto, e por exemplo, o componente de negociação 514 pode ser configurado para negociar com o segundo nó de acesso 520, por exemplo, via componente de negociação 524, determinar uma primeira solicitação de alocação para o primeiro nó de acesso 510, enviar a primeira solicitação de alocação para o segundo nó de acesso 520, e receber uma resposta do segundo nó de acesso 520 incluindo uma segunda solicitação de alocação, de tal modo que um total da primeira solicitação de alocação e da segunda solicitação de alocação não exceda a capacidade de processamento de UE 530 total. Em outro aspecto, e por exemplo, o componente de negociação 514 pode ser configurado para negociar com o segundo nó de acesso 520, por exemplo, via componente de negociação 524, ao receber uma segunda solicitação de alocação do segundo nó de acesso 520, e determinar a primeira alocação com base na capacidade de processamento de UE 530 total e a segunda solicitação de alocação de tal modo que um total da primeira alocação e a segunda alocação não exceda a capacidade de processamento de UE 530 total.

[0069] Em um aspecto, e por exemplo, o componente de negociação 514 pode ser configurado para negociar com o segundo nó de acesso 520, por exemplo, via componente de negociação 524, através da determinação da segunda alocação, por exemplo, para o segundo nó de acesso 520, conforme descrito acima, e, comunicar a segunda alocação para o segundo nó de acesso 520. Em outro aspecto, e por exemplo, a componente de negociação 514 pode ser configurado para negociar com o segundo nó de acesso 520 ao receber a primeira alocação, por exemplo, para o primeiro nó de acesso 510, a partir de segundo nó de acesso 520, por exemplo, via

componente de negociação 524. Durante uma negociação de alocação, componentes de negociação 514 e 524 podem ser configurados para determinar se um primeiro nó de acesso 510 e o segundo nó de acesso 520 tem prioridade sobre o outro e, como tal, determinar um separação de alocação apropriada baseada na prioridade e/ou nas condições de rede ou fora de rede, tal como aqui descrito. A informação relacionada com essa prioridade pode ser determinada no nó de acesso, configurada e provida pelo UE 530, e/ou configurada e provida pelo sistema de telecomunicações 100. Em qualquer caso, os componentes de negociação 514 e 524 podem ser configurados para renegociar a primeira alocação e a segunda alocação em qualquer momento, de acordo com uma programação de renegociação predefinida, após a ocorrência de um acionador ou evento, e/ou semelhantes. Em cada um dos aspectos acima, o componente de negociação 524 pode ser configurado para funcionar de uma forma semelhante como componente de negociação 514.

[0070] A primeira alocação e a segunda alocação da capacidade de processamento de UE 530 pode ser a mesma para todos os subquadros através de um quadro ou a primeira alocação e a segunda alocação podem ser diferentes para, pelo menos, alguns dos subquadros através de um quadro, que são mostrados e descritos em relação à figura 2.

[0071] Opcionalmente, em um aspecto, UE 530 pode incluir componente de assistência de negociação 532 configurado para facilitar a negociação entre dois nós de acesso (por exemplo, o primeiro nó de acesso 510 e segundo nó de acesso 520 e seus respectivos componentes de negociação 514 e 524) quando os nós de acesso não estão em comunicação

um com o outro, por exemplo, o link de comunicação 540 não está disponível. Esta situação pode ocorrer, por exemplo, quando dois nós de acesso são associados a diferentes RATs, quando existe um problema com, e/ou restrição na conexão de bakchaul entre dois eNósB e/ou seus semelhantes. Em um exemplo, o componente de assistência de negociação 532 pode ser configurado para receber uma comunicação (que pode ser gerada por, por exemplo, o componente de negociação 514) do primeiro nó de acesso 510 através de uma conexão de comunicação 542. A comunicação pode incluir informação de negociação para alocar a capacidade de processamento de UE 530 entre o primeiro nó de acesso 510 e o segundo nó de acesso 520. Componente de assistência de negociação 532 pode ser configurado para receber a comunicação e passá-la para o segundo nó de acesso 520, onde pode ser recebida e processada (como, por exemplo, componente de negociação 524). Componente de assistência de negociação 532 pode ser configurado para funcionar de forma semelhante quando ele recebe uma comunicação relacionada com a negociação do segundo nó de acesso 520 em conexão d comunicação 544. Em um aspecto, componente de assistência de negociação 532 pode ser configurado para executar algum processamento sobre a comunicação; em outro aspecto, o componente de assistência de negociação 532 pode funcionar simplesmente como um intermediário.

[0072] Em um aspecto, o UE 520 pode ser configurado para prover uma categoria associada com o UE 520 (que pode ser referida como o categoria de UE) para o primeiro nó de acesso 510 (através da conexão de comunicação 542) e/ou o segundo nó de acesso 520 (através de uma conexão de

comunicação 544). Em um aspecto, o UE 520 pode também ser configurado para prover rede de relatório (s) de medição para a primeira condição nó de acesso 510 (através da conexão de comunicação 542) e/ou segundo nó de acesso 520 (através da conexão de comunicação 544). A categoria para UE 520 e/ou o relatório (s) de medição pode ser utilizado pelo primeiro nó de acesso 510 e/ou segundo nó de acesso 520 para ajudar a determinar a primeira alocação e a segunda alocação da capacidade total de processamento de UE 530.

[0073] De acordo com um segundo aspecto, e opcionalmente, cada um dos programadores 512 e 522 pode incluir um componente de busca 516 e 526, respectivamente, configurado para determinar uma alocação pré-configurada de Capacidade de processamento de UE 530 para o seu respectivo eNÓB. Mais particularmente, e, por exemplo, componente de busca 516 pode ser configurado para determinar uma primeira alocação capacidade de processamento de UE 530 para o primeiro nó de acesso 510 recebendo informações relacionadas a uma categoria para a UE 530, determinando que UE 530 está operando de acordo com dupla conectividade, e recuperar a informação de capacidade de processamento de UE 530, incluindo a informação de alocação de conectividade dupla, com base na categoria. Em um aspecto, UE 530 pode prover sua categoria, capacidade de processamento, informações de alocação de conectividade dupla, e/ou uma regra relacionada com a alocação de capacidade de processamento para primeiro nó de acesso 510 e/ou segundo nó de acesso 520 via conexões de comunicação 542 e 544, respectivamente. A categoria (que pode ser referida como Categoria de UE) ao qual o UE 530 pertence pode indicar a capacidade de processamento do UE

530, juntamente com uma divisão predeterminada de que a capacidade de processamento deve ser utilizada por dois (ou mais) nós de acesso quando o UE 530 está operando de acordo com conectividade dual. Tais categorias são descritas em 3GPP TS 36.306, intitulado "Evolved Universal Terrestrial Access (E-UTRA); User Equipment (UE) radio access capabilities". Componente de busca 516 pode ser adicionalmente configurado para determinar a primeira alocação para o primeiro nó de acesso 510 e/ou a segunda alocação para o segundo nó de acesso 520, com base na informação de alocação de dupla conectividade para o UE 530 de acordo com a sua categoria. Componente de busca 526 pode ser configurado para funcionar de uma forma semelhante ao componente de busca 516. Em um aspecto, a informação incluída no componente de busca 516 e no componente de busca 526 pode ser atualizada periodicamente, por exemplo, a rede, com base na mudança das condições de rede, uma alteração na informação de alocação de dupla conectividade para o UE 530, uma mudança na categoria de UE 530, e/ou semelhantes.

[0074] Em qualquer caso, uma vez que a alocação é determinada, os programadores 512 e 522 podem ser configurados para programar ou atribuir recursos (vide, por exemplo, a figura 4) para o UE 530 para o primeiro nó de acesso 510 e segundo nó de acesso 520, respectivamente, com base pelo menos em parte, na primeira alocação e/ou na segunda alocação.

[0075] Nas figuras 6 e 7, dois fluxos de chamada 600 e 700 incluem as comunicações entre um UE 630, um primeiro nó de acesso 610 e um segundo nó de acesso 620. Em um aspecto, o primeiro nó de acesso 610 e o segundo nó de

acesso 620 podem ser associados com o mesmo RAT. Por exemplo, o primeiro nó de acesso 610 e segundo nó de acesso 620 podem cada um ser eNóB ou um ponto de acesso de Wi-Fi. Em um outro aspecto, o primeiro nó de acesso 610 e segundo nó de acesso 620 podem ser associados com diferentes RATs. Por exemplo, o primeiro nó de acesso 610 e segundo nó de acesso 620 podem ser cada um de um eNóB e um nó de acesso de Wi-Fi. Em um aspecto, e um exemplo não limitativo, o UE 630 pode ser um exemplo de qualquer um dos UEs 120 (figura 1), o primeiro nó de acesso 610 pode ser um exemplo de macro eNóB 110c (figura 1), e segundo nó de acesso 620 pode ser um exemplo de uma pequena célula tal como femto eNóB 110y (figura 1). No exemplo das figuras 6 e 7, o primeiro nó de acesso 610 e segundo nó de acesso 620 pode estar em comunicação um com o outro, quer diretamente (por exemplo, através de um bakchaul ou conexão de comunicação 540, como mostrado na figura 5) ou indiretamente (por exemplo, usando o UE 530 como um intermediário via componente de assistência de negociação 532, como mostrado na figura 5).

[0076] Com referência à figura 6, em um exemplo de um fluxo de chamada 600, em 601, o UE 630 é mostrado como estando em comunicação com o primeiro nó de acesso 610, de tal modo que primeiro nó de acesso 610 é o eNóB de serviço para o UE 630. O UE 630, que pode operar de acordo com conectividade dupla, identifica, em 602, o segundo nó de acesso 620 com base, por exemplo, na recepção de um sinal piloto / de referência a partir do segundo nó de acesso 620. Em 603, o UE 630 determina se comunicar com o segundo nó de acesso 620 em adição ao primeiro nó de acesso 610. Em 604, UE 630 envia uma solicitação ao primeiro nó de acesso 610

para indicar a sua intenção de se comunicar simultaneamente com segundo nó de acesso 620. Em 605, primeiro nó de acesso 610 encaminha a solicitação para o segundo nó de acesso 620, uma vez que os dois nós de acesso estão em comunicação um com o outro. Em resposta, e em 606, o primeiro nó de acesso 610 recebe uma comunicação indicando que UE 630 pode se comunicar com o segundo nó de acesso 620. Em 607, o primeiro nó de acesso 610 encaminha a comunicação para o UE 630. O UE 630 e o segundo nó de acesso 620 são então mostrados, em 608, como estando em comunicação um com o outro, enquanto o UE 630 está também simultaneamente em comunicação com o primeiro nó de acesso 610, em 609.

[0077] Referindo-se agora à figura 7, em um outro exemplo de um fluxo de chamada 700, e em 701, primeiro nó de acesso 610 é atualmente o nó de serviço para o UE 630 quando o UE 630, em 702 identifica o segundo nó de acesso 620 através de, por exemplo, um sinal de referência ou piloto. Em 703, o UE 630 determina simultaneamente se comunicar com o segundo nó de acesso 620 e o primeiro nó de acesso 610. No exemplo da figura 7, e em 704, o UE envia uma solicitação 630 para se conectar ao segundo nó de acesso 620 diretamente ao mesmo, e em 705, o segundo nó de acesso 620 responde diretamente ao UE 630. Como tal, e em 706, o UE 630 é mostrado como estando em agora comunicação com ambos o primeiro nó de acesso 610 e o segundo nó de acesso 620. Em 707, segundo nó de acesso 620 provê uma indicação da solicitação a partir do UE 630 para o primeiro nó de acesso 610. Ambos o segundo nó de acesso 620 e primeiro nó de acesso 610 já estão conscientes de que UE 630 está operando de acordo a

conectividade dupla. Primeiro nó de acesso 610, em 708, envia uma confirmação para o segundo nó de acesso 620.

[0078] Referindo-se agora tanto à figura 6 e figura 7, uma vez que o UE 630 está em comunicação com o primeiro nó de acesso 610 e o segundo nó de acesso 620, cada um dos nós de acesso pode determinar uma alocação da capacidade de processamento total de UE 630 que pode ser utilizada por cada um dos respectivos nós de acesso para programar o UE 630. Como mostrado em ambos os fluxos de chamada 600 e 700, em 610 e 709, respectivamente, e em um aspecto, o primeiro nó de acesso 610 e segundo nó de acesso 620 pode negociar as alocações entre si (quer diretamente, quer através da utilização de UE 630 como um intermediário) como aqui descrito. Em um outro aspecto, o primeiro nó de acesso 610 e o segundo nó de acesso 620, 611 e 612 na figura 6 e em 710 e 711 na figura 7, podem ser configurados de forma independente para determinar uma respectiva alocação da capacidade de processamento de UE 630 com base na divisão predeterminada de alocação de capacidade de processamento, que pode ser determinada com base em uma categoria de UE 630, tal como aqui descrito.

[0079] Com referência à figura 8, aspectos de um método 800 para a alocação de capacidade de processamento de equipamento de usuário entre múltiplos nós de acesso pode ser realizada por um programador (por exemplo, programador 512 e/ou 522 da figura 5), um componente de negociação (por exemplo, o componente de negociação 514 e/ou 524 da figura 5), e/ou um componente de busca (por exemplo, componente de busca 516 e/ou 526 da figura 5) de qualquer um dos eNósB 110 da figura 1 e/ou qualquer ponto de acesso de Wi-Fi com o

qual qualquer um dos UEs 120 da figura 1 está em comunicação. Para simplicidade, programador 512, componente de negociação 514 e componente de busca 516 do primeiro nó de acesso 510 (como mostrado na figura 5) podem ser descritos como realizando as ações de método 800 em relação ao UE 530 (como mostrado na figura 5). No entanto, estas medidas podem ser realizadas pelos mesmos componentes ou similares incluídos em qualquer um dos eNósB 110 da figura 1 e/ou quaisquer pontos de acesso de Wi-Fi aos quais qualquer um dos UEs 120 da figura 1 estão em comunicação.

[0080] Em 805, o método 800 inclui determinar a capacidade de processamento de equipamento de usuário. Por exemplo, programador 512 pode ser configurado para determinar a capacidade de processamento para o UE 530. O UE 530 pode prover informação relacionada com a sua capacidade de processamento para o primeiro nó de acesso 510 e/ou o primeiro nó de acesso 510 pode determinar a capacidade de processamento para o UE 530 com base em uma Categoria de UE do UE 530.

[0081] Em 810, o método 800 inclui determinar uma primeira alocação da capacidade de processamento de equipamento de usuário para um primeiro nó de acesso ou uma segunda alocação da capacidade de processamento de equipamento de usuário para um segundo nó de acesso quando o equipamento de usuário está em comunicação com pelo menos o primeiro nó de acesso e o segundo nó de acesso. Por exemplo, o componente de negociação 514 e/ou componente de busca 516 pode ser configurado para determinar que o UE 530 está em comunicação com, pelo menos, dois nós de acesso (por exemplo, primeiro nó de acesso 510 e o segundo nó de acesso 520 da

figura 5 e/ou primeiro nó de acesso 610 e segundo nó de acesso 620 das figuras 6 e 7), tal como aqui descrito em relação às figuras 6 e 7. Em um aspecto, o primeiro nó de acesso e o segundo nó de acesso são associados a diferentes RATs. Em um outro aspecto, o primeiro nó de acesso e o segundo nó de acesso são associados com o mesmo RAT.

[0082] Com base nisto, e, por exemplo, o componente de negociação 514 e/ou componente de busca 516 podem ser configurados para determinar uma primeira alocação de capacidade de processamento de UE 530 para o primeiro nó de acesso 510 ou uma segunda alocação de capacidade de processamento de UE 530 para segundo nó de acesso 520.

[0083] Em um aspecto, programador 512 inclui um componente de negociação 514 configurado para determinar que o UE 530 está em comunicação com o segundo nó de acesso. O componente de negociação 514 também pode ser configurado para negociar com o segundo nó de acesso para determinar a primeira alocação para o primeiro nó de acesso e a segunda alocação para o segundo nó de acesso de tal forma que um total da primeira alocação e da segunda alocação não excede a capacidade total de processamento de UE 530. Em um aspecto, negociar com o segundo nó de acesso pode incluir receber uma segunda solicitação de alocação do segundo nó de acesso, e determinar a primeira alocação com base na capacidade total de processamento do UE 530 e a segunda solicitação de alocação de tal modo que um total da primeira alocação e da segunda alocação não excede a capacidade de processamento de UE 530 total. Em um outro aspecto, negociar com o segundo nó de acesso pode incluir determinar uma primeira solicitação de alocação, enviar a primeira solicitação de alocação para

o segundo nó de acesso, e receber uma resposta a partir do segundo nó de acesso, incluindo um segunda solicitação de alocação, em que um total da primeira solicitação de alocação e da segunda solicitação de alocação não excede a capacidade de processamento de UE 530 total. Em ainda outro aspecto, negociar com o segundo nó de acesso pode incluir comunicar a segunda alocação com o segundo nó de acesso e/ou receber a primeira alocação do segundo nó de acesso. Em um aspecto, a primeira alocação e a segundo alocação podem ser dinâmicas e renegociáveis.

[0084] Em um aspecto, o componente de negociação 514 pode ser configurado para negociar com o segundo nó de acesso usando o UE 530 como um intermediário, de tal forma que componente de assistência de negociação 532 é configurado para receber e repassar (com ou sem processamento) comunicações relacionadas com a negociação de alocação entre o primeiro nó de acesso e o segundo nó de acesso.

[0085] Em um aspecto, o componente de negociação 514 pode ser configurado para determinar a primeira alocação e a segunda alocação com base em pelo menos uma condição de rede. A pelo menos uma condição de rede pode ser, por exemplo, uma qualidade de serviço (QoS) do fluxo de dados para pelo menos um do primeiro nó de acesso e o segundo nó de acesso, uma condição de rádio (por exemplo, um sinal recebido, relação sinal/ruído mais interferência (SINR), e/ou perda de percurso) observada por, pelo menos, um do primeiro nó de acesso e o segundo nó de acesso, uma condição de carga de pelo menos um do primeiro nó de acesso e o segundo nó de acesso, uma capacidade (por exemplo, o processamento e/ou a capacidade de vazão) de pelo menos um

do primeiro nó de acesso e do segundo nó de acesso, um desempenho de bakchaul (por exemplo, capacidade, vazão, e/ou retardo) entre o primeiro nó de acesso e o segundo nó de acesso, e/ou um status de buffer de dados observado por, pelo menos, um dos UE 530, o primeiro nó de acesso, e o segundo nó de acesso.

[0086] Em um aspecto, a primeira alocação e a segunda alocação da capacidade de processamento de equipamento de usuário são as mesmas para todos os subquadros por todo quadro. Em outro aspecto, a primeira alocação e a segunda alocação da capacidade de processamento de equipamento de usuário são diferentes para pelo menos alguns subquadros por um quadro.

[0087] Em um aspecto, programador 512 inclui componente de busca 516 configurado para receber informações relacionadas a uma categoria para o UE 530 e recuperar informações de capacidade de processamento de UE 530 com base na categoria, onde a informação de capacidade de processamento de UE 530 inclui a capacidade de processamento de equipamentos de usuário total e informação de alocação de conectividade dupla. Com base nisto, o componente de busca pode ser adicionalmente configurado para determinar a primeira alocação com base na informação de alocação de conectividade dupla.

[0088] Em 815, o método 800 inclui a atribuir recursos para o equipamento de usuário com base, pelo menos em parte, na primeira alocação ou na segunda alocação. Por exemplo, programador 512 pode ser configurado para programar ou atribuir recursos para o UE 530 com base, pelo menos em parte, na primeira alocação e/ou na segunda alocação

determinada pelo componente de negociação 514 e/ou componente de busca 516.

[0089] Com referência à figura 9, um exemplo de uma implementação de hardware para um aparelho 900 que emprega um sistema de processamento 914 que tem aspectos configurados para alocar a capacidade de processamento de equipamento de usuário entre vários nós de acesso, tal como aqui descrito é mostrado. Neste exemplo, o sistema de processamento 914 pode ser implementado com uma arquitetura de barramento, representada geralmente pelo barramento 902. O barramento 902 pode incluir qualquer número de pontes e barramentos de interconexão e, dependendo da aplicação específica do sistema de processamento 914 e das restrições de projeto globais. O barramento 902 liga vários circuitos, incluindo um ou mais processadores, representados geralmente pelo processador 904 e meios legíveis por computador, representados geralmente pelo meio legível por computador 906. Em um aspecto em que o aparelho 900 empregando o sistema de processamento 914 é um dos eNósB 110 da figura 1 (por exemplo, o primeiro nó de acesso 510 e segundo nó de acesso 520 da figura 5 e/ou primeiro nó de acesso 610 e segundo nó de acesso 620 das figuras 6 e 7), o barramento 902 também liga o programador 512 do primeiro nó de acesso 510, que inclui componente de negociação 514 e/ou componente de busca 516, programador 522 do segundo nó de acesso 520, que inclui componente de negociação 524 e/ou componente de busca 526. Em um aspecto em que o aparelho 900 empregando o sistema de processamento 914 é um dos UEs 120 da figura 1 (por exemplo, o UE 530 da figura 5 e/ou o UE 630 das figuras 6 e 7), o barramento 902 também liga o componente de assistência de

negociação 532. O barramento 902 pode também ligar vários outros circuitos tais como temporizadores, fontes, periféricos, reguladores de tensão, e circuitos de gerenciamento de energia, que são bem conhecidos na técnica, e, por conseguinte, não serão descritos mais adiante.

[0090] Uma interface de barramento 908 provê uma interface entre o barramento 902 e um transceptor 910. O transceptor 910 provê um meio para comunicação com vários outros aparelhos através de um meio de transmissão. Dependendo da natureza do aparelho, pode também ser provida uma interface de usuário 912 (por exemplo, teclado, display, altofalante, microfone, joystick).

[0091] O processador 904 é responsável pelo gerenciamento do barramento 902 e processamento geral, incluindo a execução de software armazenado no meio legível por computador 906. O software, quando executado pelo processador 904, faz com que o sistema de processamento 914 execute as várias funções descritas neste documento relacionadas à alocação de capacidade de processamento de equipamento de usuário entre vários nós de acesso para qualquer dispositivo particular. O meio legível por computador 906 também pode ser utilizado para o armazenamento de dados que são manipulados pelo processador 904 durante a execução de software. Além disso, qualquer aspecto da figura 9 pode ser implementado por hardware, software, e/ou uma combinação dos mesmos.

[0092] Os versados na técnica entenderiam que a informação e sinais podem ser representados utilizando qualquer um de uma variedade de tecnologias e técnicas diferentes. Por exemplo, dados, instruções, comandos,

informações, sinais, bits, símbolos, e chips que podem ser referenciados em toda a descrição acima podem ser representados por tensões, correntes, ondas eletromagnéticas, campos magnéticos ou partículas, campos ópticos ou partículas, ou qualquer combinação dos mesmos.

[0093] Os versados na técnica apreciariam ainda que os diferentes blocos lógicos ilustrativos, módulos, circuitos e etapas de algoritmo descritos em conexão com a descrição aqui podem ser implementados como hardware eletrônico, software de computador, ou combinações de ambos. Para ilustrar claramente esta permutabilidade de hardware e software, vários componentes ilustrativos, blocos, módulos, circuitos, e etapas foram descritos acima, geralmente em termos da sua funcionalidade. Se uma tal funcionalidade é implementada como hardware ou software, ou combinação de ambos depende da aplicação e limitações de projeto particulares impostas ao sistema global. Versados na técnica podem implementar a funcionalidade descrita de maneiras diferentes para cada aplicação específica, mas tais decisões de execução não devem ser interpretadas como causa de afastamento do âmbito da presente divulgação.

[0094] Os vários blocos lógicos ilustrativos, módulos, e circuitos descritos em ligação com a descrição aqui podem ser implementados ou executados com um processador de uso geral, um processador de sinal digital (DSP), um circuito integrado de aplicação específica (ASIC), uma matriz de porta programável em campo (FPGA) ou outro dispositivo lógico programável, porta lógica discreta ou transistor, componentes de hardware discretos, ou qualquer combinação dos mesmos projetada para executar as funções

aqui descritas. Um processador de uso geral pode ser um microprocessador, mas, em alternativa, o processador pode ser qualquer processador convencional, controlador, microcontrolador, ou máquina de estados convencional. Um processador pode também ser implementado como uma combinação de dispositivos de computação, por exemplo, uma combinação de um DSP e um microprocessador, uma pluralidade de microprocessadores, um ou mais microprocessadores em conjunto com um núcleo de DSP, ou qualquer outro tipo de configuração.

[0095] Os aspectos, ações, ou etapas de um processo ou algoritmo descritos em ligação com a descrição aqui podem ser incorporados diretamente em hardware, em um módulo de software executado por um processador, ou em uma combinação dos dois. Um módulo de software pode residir na memória RAM, memória flash, memória ROM, EPROM, EEPROM, registradores, disco rígido, um disco amovível, um CD-ROM, ou qualquer outra forma conhecida de meio de armazenamento. Um meio de armazenamento exemplar é acoplado ao processador de modo que o processador pode ler informação a partir de, e gravar informação no meio de armazenamento. Em alternativa, o meio de armazenamento pode ser parte integral do processador. O processador e o meio de armazenamento podem residir em um ASIC. O ASIC pode residir em um terminal de usuário. Em alternativa, o processador e o meio de armazenamento podem residir como componentes discretos em um terminal de usuário.

[0096] Em um ou mais projetos exemplares, 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 um meio legível por computador, ou transmitidas através de um meio legível por computador, como uma ou mais instruções ou código. Meios legíveis por computador incluem meios de armazenamento em computador e meios de comunicação incluindo qualquer meio que facilite a transferência de um programa de computador de um lugar para outro. Os meios de armazenamento podem ser qualquer meio disponível que pode ser acessado por um computador de propósito geral ou propósito especial. Um meio legível por computador pode ser um meio legível por computador não transitório. Um meio legível por computador não transitório inclui, a título de exemplo, um dispositivo de armazenamento magnético (por exemplo, o disco rígido, discos flexíveis, 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 chave), memória de acesso aleatório (RAM), memória somente leitura (ROM), ROM programável (PROM), PROM apagável (EPROM), PROM apagável eletricamente (EEPROM), um registrador, um disco removível, e qualquer outro meio adequado para o armazenamento de software e/ou instruções que podem ser acessados e lidos por um computador. Um meio legível por computador pode também incluir, a título de exemplo, uma onda de portadora, uma linha de transmissão, e qualquer outro meio adequado para transmissão de software e/ou instruções que podem ser acessados e lidos por um computador. Como tal, qualquer conexão é corretamente denominada um meio legível por computador. Por exemplo, se o programa é transmitido a partir de um site, servidor, ou de outra fonte remota usando um cabo coaxial, cabo de fibra

óptica, par trançado, linha de assinante digital (DSL), ou tecnologias sem fio, tais como infravermelho, rádio e micro-ondas, então o cabo coaxial, cabo de fibra óptica, par trançado, DSL, ou tecnologias sem fio, tais como infravermelho, rádio e micro-ondas estão incluídos na definição de meio. Disco e disquete, como aqui utilizado, incluem disco compacto (CD), disco laser, disco óptico, disco digital versátil (DVD), disquete e disco Blu-ray onde disquetes normalmente reproduzem dados magneticamente, enquanto que discos reproduzem dados opticamente com lasers. Combinações dos anteriores também devem ser incluídas dentro do âmbito dos meios legíveis por computador.

[0097] A descrição anterior da divulgação é provida para permitir a qualquer versado na técnica de fazer ou utilizar os aspectos aqui descritos. Várias modificações à divulgação serão prontamente aparentes para os versados na técnica, e os princípios gerias aqui definidos podem ser aplicados a outras variações sem se afastar do espírito ou âmbito da divulgação. Assim, a descrição não se destina a ser limitada aos exemplos e desenhos aqui descritos, mas, em vez disso, deve ser concedido o mais amplo âmbito consistente com os princípios e novas características aqui descritas.

## REIVINDICAÇÕES

1. Método (800) realizado por um aparelho dentro de um primeiro nó de acesso alocando capacidade de processamento de equipamento de usuário, caracterizado pelo fato de que compreende:

determinar (805) a capacidade de processamento de equipamento de usuário;

determinar (810) uma primeira alocação da capacidade de processamento de equipamento de usuário para o primeiro nó de acesso ou uma segunda alocação da capacidade de processamento de equipamento de usuário para um segundo nó de acesso quando o equipamento de usuário está em comunicação com pelo menos o primeiro nó de acesso e o segundo nó de acesso, em que a primeira alocação da capacidade de processamento de equipamento de usuário e a segunda alocação da capacidade de processamento de equipamento de usuário somam para igualar a um valor que não excede a capacidade de processamento de equipamento de usuário; e

atribuir (815) recursos para o equipamento de usuário com base, pelo menos em parte, na primeira alocação ou na segunda alocação,

em que determinar a primeira alocação da capacidade de processamento de equipamento de usuário compreende:

determinar que o equipamento de usuário está em comunicação com o primeiro nó de acesso e o segundo nó de acesso; e

negociar com o segundo nó de acesso para determinar a primeira alocação para o primeiro nó de acesso

e a segunda alocação para o segundo nó de acesso de tal forma que um total da primeira alocação e da segunda alocação não exceda a capacidade de processamento de equipamento de usuário total.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o primeiro nó de acesso e o segundo nó de acesso são associados a diferentes tecnologias de acesso rádio, ou

em que o primeiro nó de acesso e o segundo nó de acesso são associados com a mesma tecnologia de acesso rádio.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a capacidade de processamento de equipamento de usuário compreende um recurso de processamento, e que adicionalmente compreende particionar o recurso de processamento com base em pelo menos uma entre a primeira alocação e a segunda alocação.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que negociar com o segundo nó de acesso compreende:

receber uma segunda solicitação de alocação a partir do segundo nó de acesso; e

determinar a primeira alocação com base na capacidade de processamento de equipamento de usuário total e a segunda solicitação de alocação de tal modo que um total da primeira alocação e da segunda alocação não exceda a capacidade de processamento de equipamento de usuário total, ou em que negociar com o segundo nó de acesso compreende:

enviar a primeira alocação para o segundo nó de acesso; e

determinar a segunda alocação com base na capacidade de processamento de equipamento de usuário total e na primeira alocação de tal modo que um total da primeira solicitação de alocação e da segunda solicitação de alocação não exceda a capacidade de processamento de equipamento de usuário total, ou em que negociar com o segundo nó de acesso compreende comunicar a segunda alocação ao segundo nó de acesso, ou em que negociar com o segundo nó de acesso compreende receber a primeira alocação a partir do segundo nó de acesso, ou em que negociar com o segundo nó de acesso compreende comunicar com o segundo nó de acesso através do equipamento de usuário quando o primeiro nó de acesso e o segundo nó de acesso não têm comunicação direta um com o outro.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que negociar com o segundo nó de acesso para determinar a primeira alocação para o primeiro nó de acesso e uma segunda alocação para o segundo nó de acesso compreende determinar a primeira alocação e a segunda alocação com base em pelo menos uma condição de rede.

6. Método, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que a pelo menos uma condição de rede é uma qualidade de serviço, QoS, do fluxo de dados para pelo menos um entre o primeiro nó de acesso e o segundo nó de acesso, ou em que a pelo menos uma condição de rede é uma condição de rádio, em que a condição de rádio compreende pelo menos um entre um sinal recebido, relação sinal mais interferência/ruído, SINR, e perda de percurso observados por pelo menos um entre o primeiro nó de acesso e o segundo nó de acesso, ou em que a pelo menos uma condição de rede é

uma condição de carga de pelo menos um entre o primeiro nó de acesso e o segundo nó de acesso, ou em que a pelo menos uma condição de rede é uma capacidade de pelo menos um entre o primeiro nó de acesso e o segundo nó de acesso, em que a capacidade compreende pelo menos uma entre uma capacidade de processamento e uma capacidade de vazão, ou em que a pelo menos uma condição de rede é uma representação de uma conexão de backhaul entre o primeiro nó de acesso e o segundo nó de acesso, em que o desempenho de backhaul compreende pelo menos um entre capacidade de backhaul, vazão de backhaul, e retardo de backhaul, ou em que a pelo menos uma condição de rede é um status de buffer de dados observado por pelo menos um entre o equipamento de usuário, o primeiro nó de acesso, e o segundo nó de acesso.

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente transmitir pelo menos uma entre a primeira alocação e segunda alocação para o equipamento de usuário.

8. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a primeira alocação e a segunda alocação da capacidade de processamento de equipamento de usuário são as mesmas para todos os subquadros por todo um quadro, ou em que a primeira alocação e a segunda alocação da capacidade de processamento de equipamento de usuário são diferentes para pelo menos alguns subquadros por todo um quadro, ou em que a primeira alocação e a segunda alocação são dinâmicas e podem ser renegociadas entre o primeiro nó de acesso e o segundo nó de acesso.

9. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que determinar a primeira alocação

ou a segunda alocação da capacidade de processamento de equipamento de usuário compreende:

recuperar informações de capacidade de processamento de equipamento de usuário, em que a informação de capacidade de processamento de equipamento de usuário inclui a capacidade de processamento de equipamento de usuário total;

determinar que o equipamento de usuário está em comunicação com o primeiro nó de acesso e o segundo nó de acesso; e

determinar a primeira alocação ou a segunda alocação da capacidade de processamento de equipamento de usuário com base em uma regra previamente configurada.

10. Método, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que o equipamento de usuário está associado com uma categoria, e compreendendo adicionalmente recuperar a regra previamente configurada com base na categoria.

11. Aparelho dentro de um primeiro nó de acesso para alocação de capacidade de processamento de equipamento de usuário, caracterizado pelo fato de que compreende:

meios para determinar a capacidade de processamento de equipamento de usuário;

meios para determinar um primeira alocação da capacidade de processamento de equipamento de usuário para um primeiro nó de acesso ou uma segunda alocação da capacidade de processamento de equipamento de usuário para um segundo nó de acesso quando o equipamento de usuário está em comunicação com pelo menos o primeiro nó de acesso e o segundo nó de acesso, em que a primeira alocação da

capacidade de processamento de equipamento de usuário e a segunda alocação da capacidade de processamento de equipamento de usuário somam para igualar a um valor que não excede a capacidade de processamento de equipamento de usuário; e

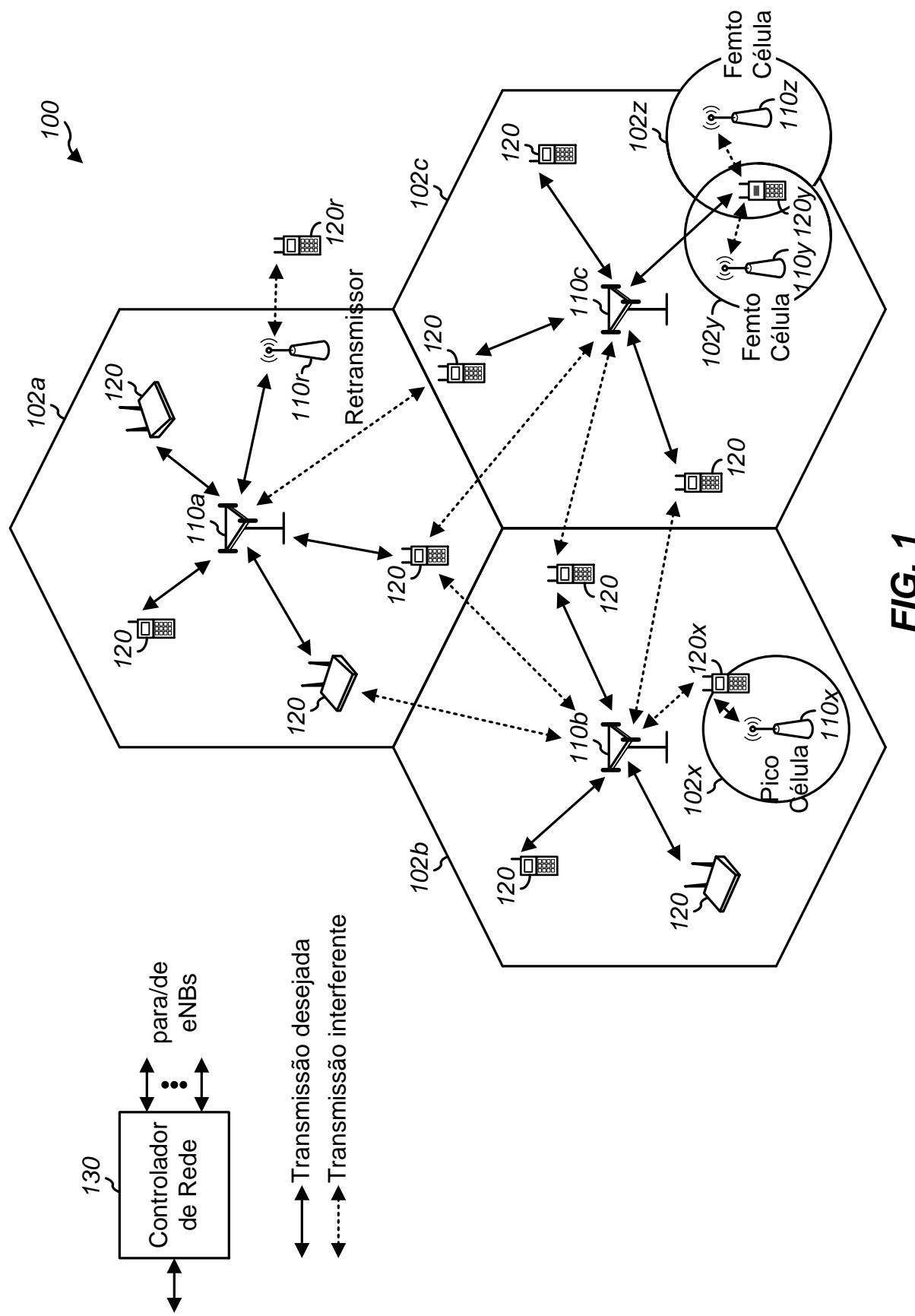
meios para atribuir recursos para o equipamento de usuário com base, pelo menos em parte, na primeira alocação ou a segunda alocação,

em que os meios para determinar a primeira alocação da capacidade de processamento de equipamento de usuário compreendem:

meios para determinar que o equipamento de usuário está em comunicação com o primeiro nó de acesso e o segundo nó de acesso; e

meios para negociar com o segundo nó de acesso para determinar a primeira alocação para o primeiro nó de acesso e a segunda alocação para o segundo nó de acesso de tal forma que um total da primeira alocação e da segunda alocação não exceda a capacidade de processamento de equipamento de usuário total.

12. Memória legível por computador, caracterizada pelo fato de que contém gravado na mesma o método conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 10.



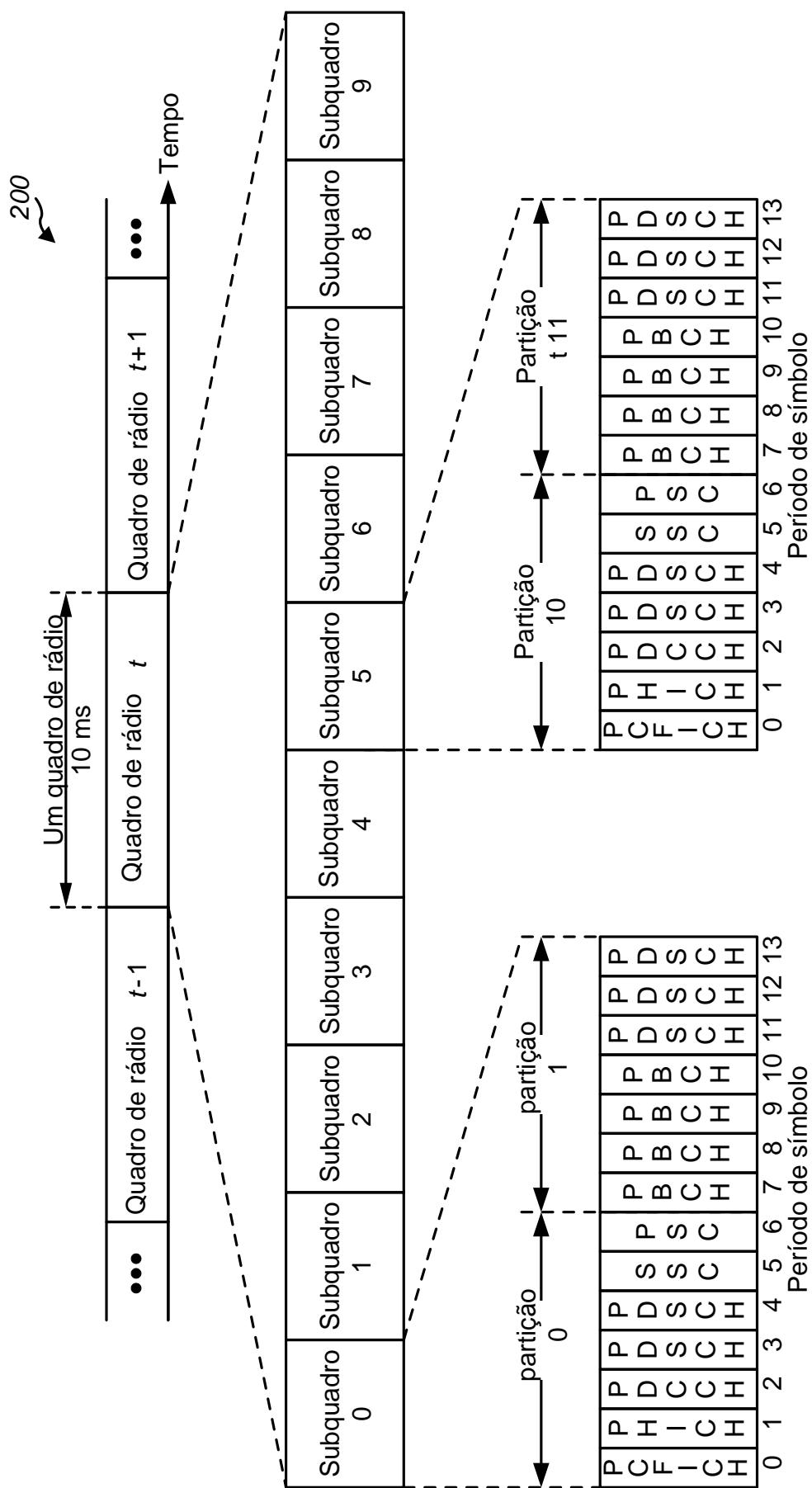


FIG. 2

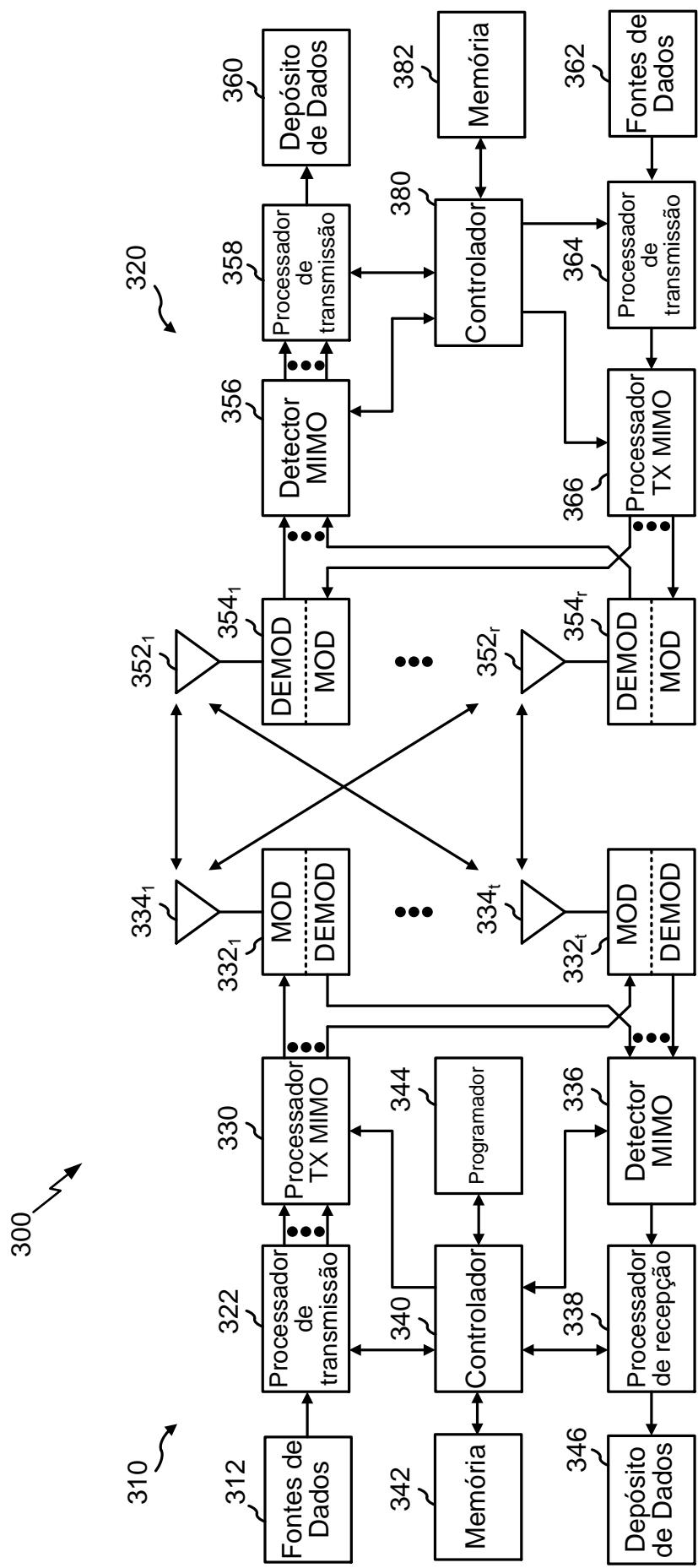
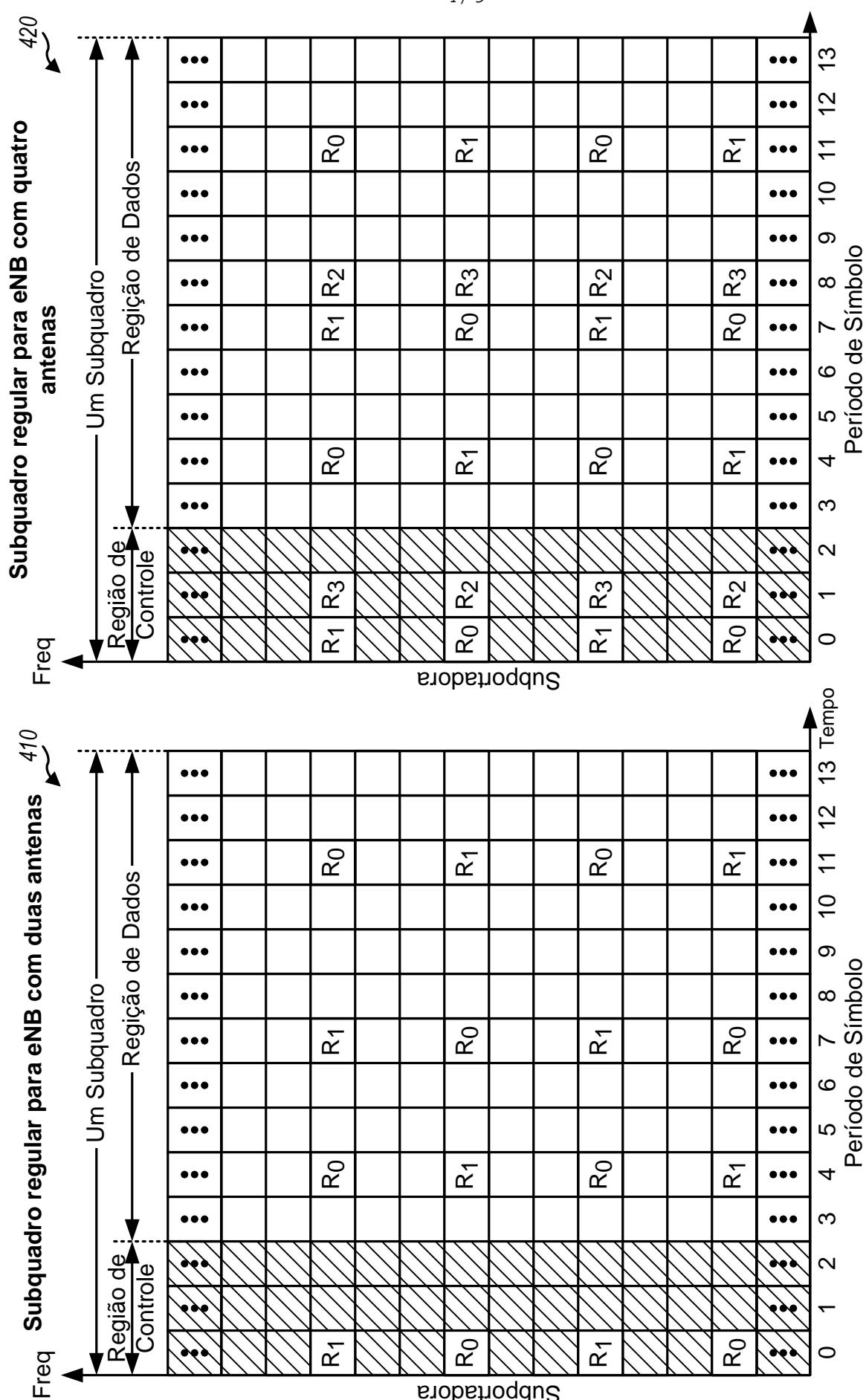


FIG. 3



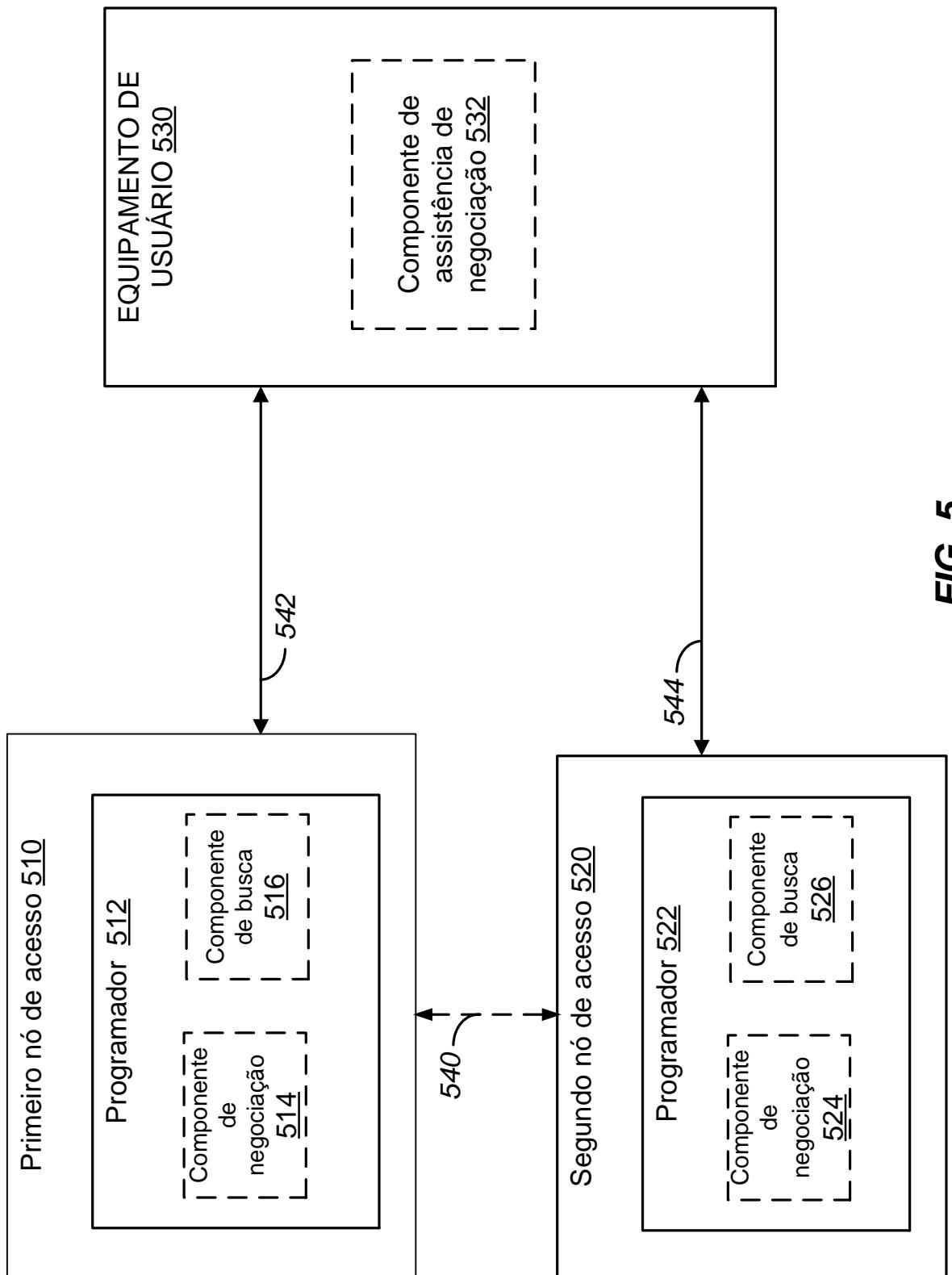
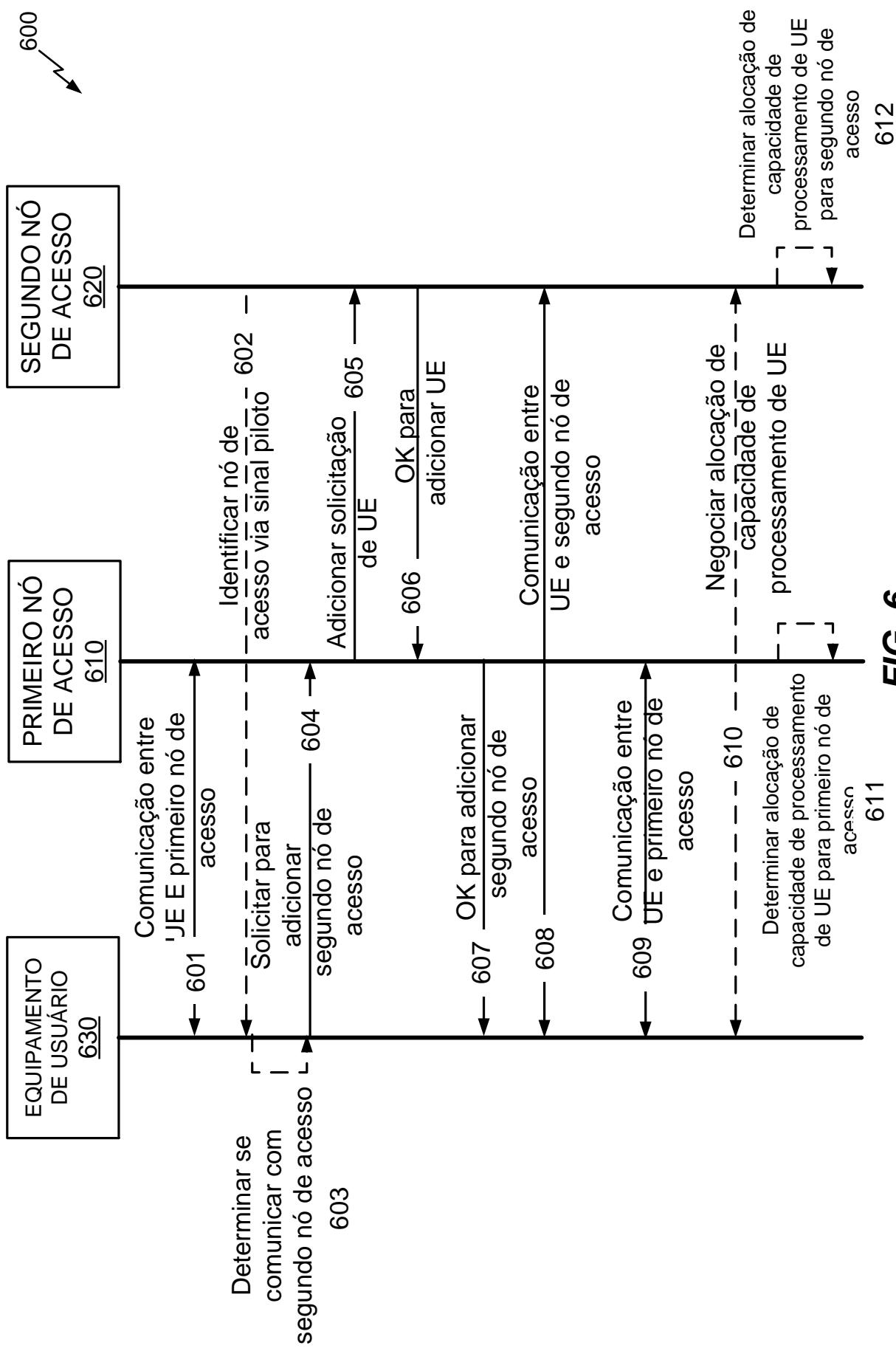


FIG. 5



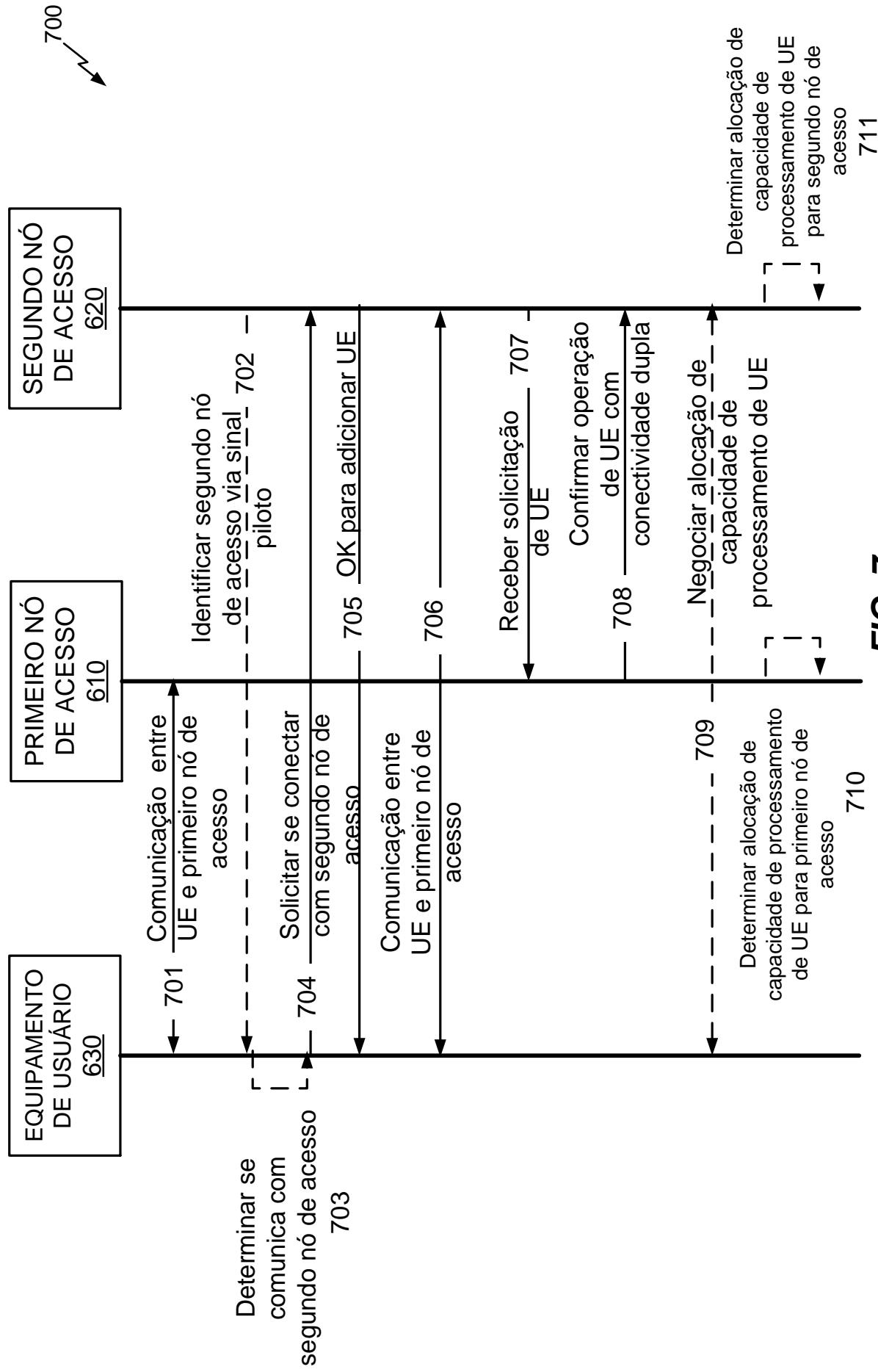
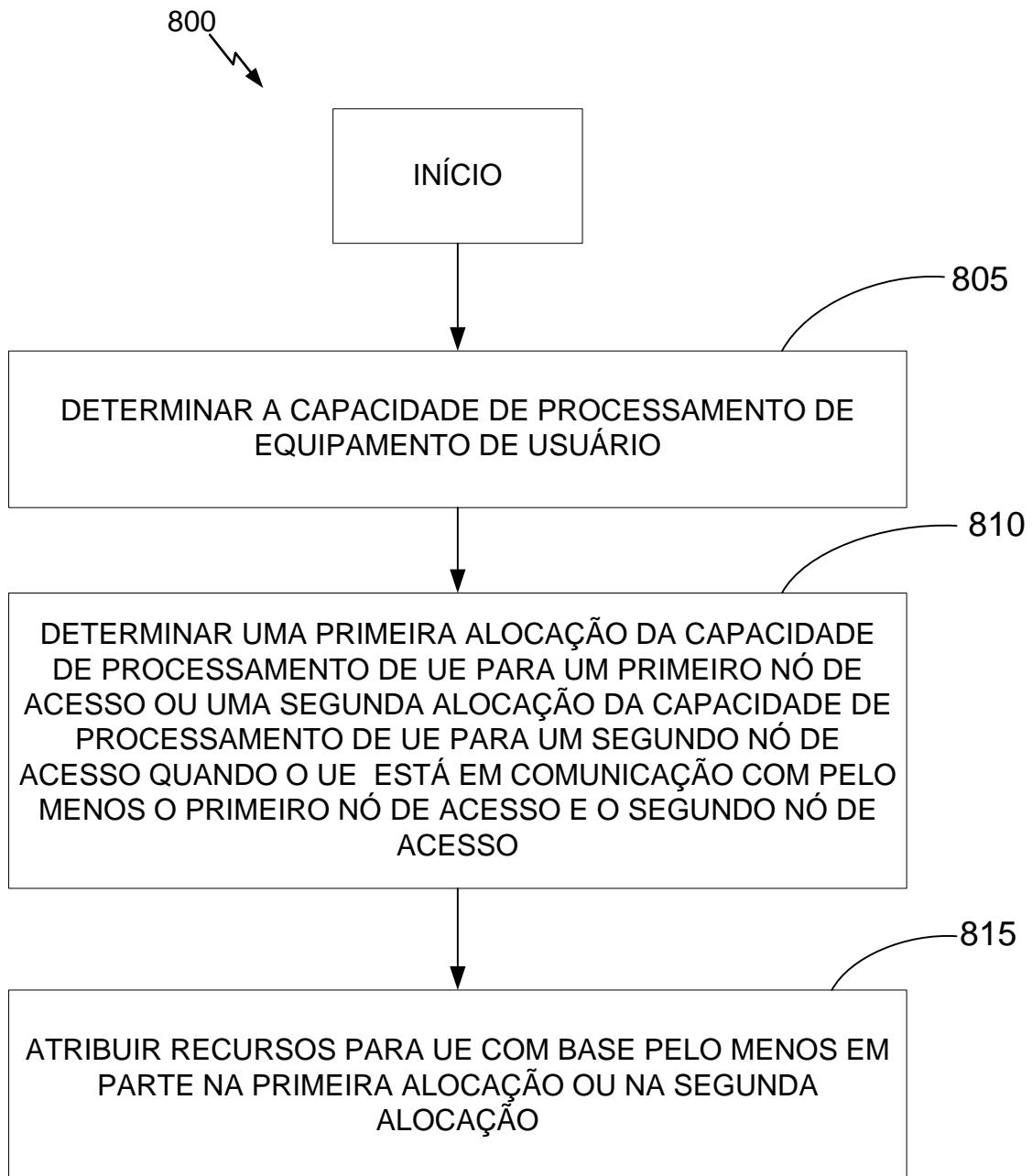


FIG. 7

**FIG. 8**

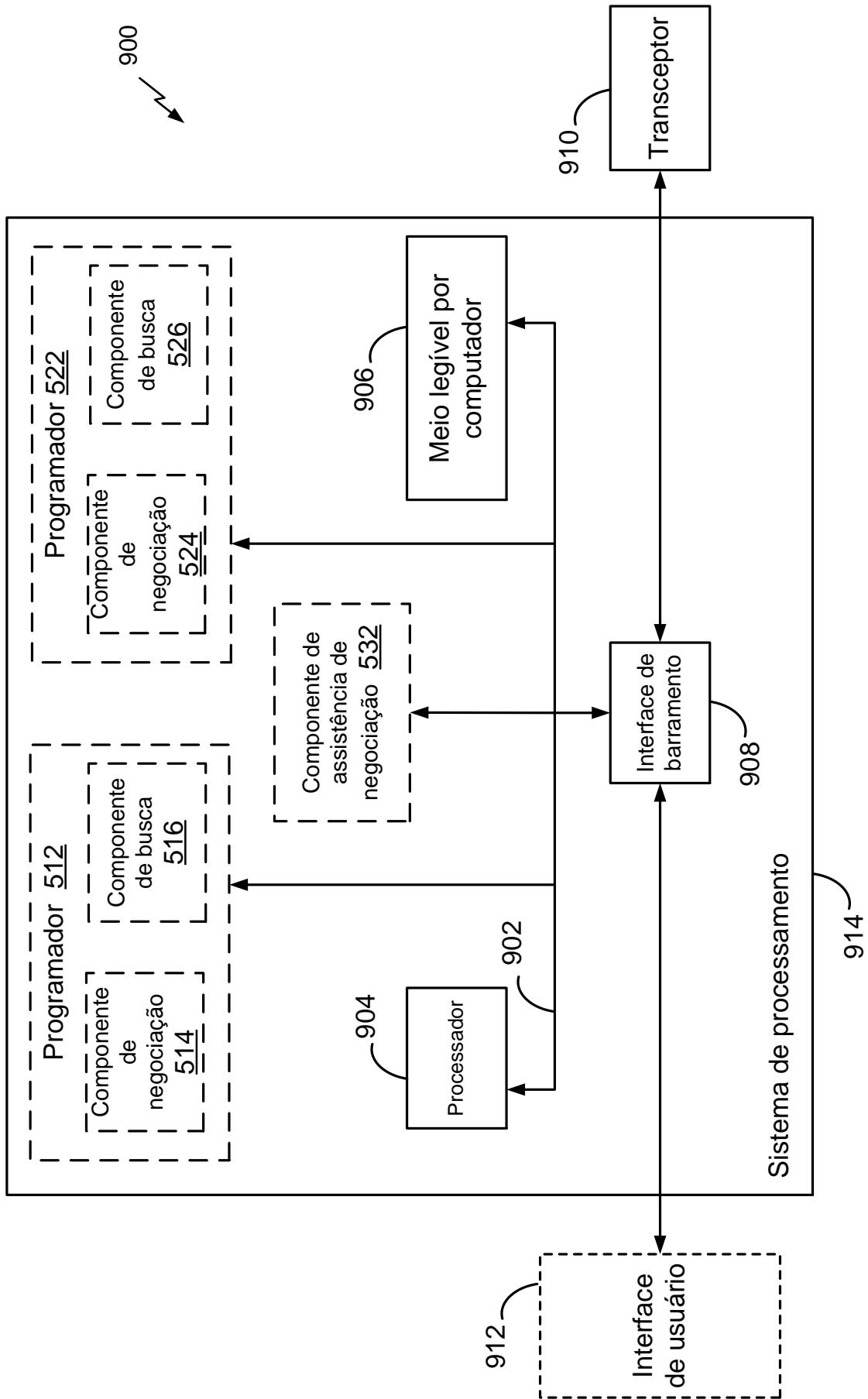


FIG. 9