



República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112016010832-9 B1

(22) Data do Depósito: 01/10/2014

(45) Data de Concessão: 18/04/2023

(54) Título: TÉCNICAS PARA DETERMINAR VOLUMES DE TRÁFEGO PROVIDOS ATRAVÉS DE MÚLTIPLAS CÉLULAS DE UMA REDE DE COMUNICAÇÃO SEM FIO

(51) Int.Cl.: H04L 12/14; H04W 4/00; H04M 15/00.

(30) Prioridade Unionista: 13/11/2013 US 61/903,915; 30/09/2014 US 14/502,009.

(73) Titular(es): QUALCOMM INCORPORATED.

(72) Inventor(es): MIGUEL GRIOT; DURGA PRASAD MALLADI; GAVIN BERNARD HORN.

(86) Pedido PCT: PCT US2014058544 de 01/10/2014

(87) Publicação PCT: WO 2015/073130 de 21/05/2015

(85) Data do Início da Fase Nacional: 12/05/2016

(57) Resumo: TÉCNICAS PARA DETERMINAR VOLUMES DE TRÁFEGO PROVIDOS ATRAVÉS DE MÚLTIPLAS CÉLULAS DE UMA REDE DE COMUNICAÇÃO SEM FIO. Trata-se de técnicas descritas para a determinação de volume de tráfego e relato por um nó de acesso e/ou um nó de uma rede principal em um sistema de comunicações sem fio. Uma ou mais conexões sem fio podem ser estabelecidas com um equipamento de usuário (UE) para proporcionar uma ou mais correntes de tráfego que usam uma primeira célula e uma segunda célula, que pode ter características de célula diferentes. Um primeiro volume de tráfego para o UE pode ser determinado com base no volume de tráfego provido através da primeira célula, e um segundo volume de tráfego para o UE pode ser determinado com base no volume de tráfego provido através da segunda célula. Um registro de dados de carregamento pode ser gerado com base no primeiro volume de tráfego e no segundo volume de tráfego. O volume de tráfego provido através da primeira célula, então, pode ser carregado em uma taxa diferente que o tráfego provido através da segunda célula.

"TÉCNICAS PARA DETERMINAR VOLUMES DE TRÁFEGO PROVIDOS
ATRAVÉS DE MÚLTIPLAS CÉLULAS DE UMA REDE DE COMUNICAÇÃO SEM
FIO"

REFERÊNCIAS CRUZADAS

[0001] O presente Pedido de Patente reivindica prioridade do Pedido de Patente nº U.S. 14/502.009 por Griot et al., intitulada "Techniques for Determining Traffic Volumes Served Over Multiple Cells of a Wireless Communication Network," depositado em 30 de setembro de 2014; e Pedido Provisório de Patente nº U.S. 61/903.915 por Griot et al., intitulado "Techniques for Determining Traffic Volumes Served Over Multiple Cells of a Wireless Communication Network," depositado em 13 de novembro de 2013; em que cada um é atribuído à cessionária dos mesmos.

CAMPO DA REVELAÇÃO

[0002] O que segue refere-se à comunicação sem fio, e, mais especificamente, a técnicas para determinar volumes de tráfego providos através de múltiplas células em uma rede de comunicação sem fio.

ANTECEDENTES DA REVELAÇÃO

[0003] As redes de comunicações sem fio são preparadas mundialmente para fornecer diversos serviços de comunicação, tais como voz, vídeo, dados de pacote, mensagem, difusão e semelhantes. Essas redes sem fio podem ser redes de múltiplo acesso com a capacidade de suportar múltiplos usuários que compartilham os recursos de rede disponíveis.

[0004] Uma rede de comunicações sem fio pode incluir vários pontos de acesso. Os pontos de acesso de uma rede de longa distância sem fio (WWAN) podem incluir diversas estações-base, tais como NodeBs (NBs) ou NodeBs evoluídos (eNBs). Os pontos de acesso de uma rede de área local sem fio (WLAN) podem incluir vários pontos de acesso

de WLAN, como nós de Wi-Fi. Cada ponto de acesso pode suportar comunicação para uma certa quantidade de equipamentos de usuário (UEs), e pode se comunicar frequentemente com múltiplos UEs ao mesmo tempo. De modo semelhante, cada UE pode se comunicar com vários pontos de acesso, e pode, às vezes, se comunicar com múltiplos pontos de acesso e/ou pontos de acesso que empregam diferentes tecnologias de acesso. Um ponto de acesso pode se comunicar com um UE por meio de enlace descendente e enlace ascendente. O enlace descendente (ou enlace de encaminhamento) se refere ao enlace de comunicação proveniente do ponto de acesso até o UE, e o enlace ascendente (ou enlace inverso) se refere ao enlace de comunicação proveniente do UE até o ponto de acesso.

[0005] À medida que as WWANs se tornam mais frequentemente utilizadas, os operadores buscam formas de aumentar a capacidade. Uma abordagem pode incluir o uso de WLANs para descarregar uma parte do tráfego e/ou da sinalização de uma WWAN. As WLANs (tais como redes Wi-Fi) podem oferecer recursos atraentes devido ao fato de que, diferente de WWANs que operam em um espectro licenciado, as redes Wi-Fi podem operar em um espectro não licenciado, e são, desse modo, disponíveis para o uso por diversas entidades sujeitas a regras estabelecidas para fornecer um acesso razoável ao espectro. Em alguns empregos, diversos operadores podem desejar acessar o espectro não licenciado para uso no estabelecimento de uma conexão a um UE. Em alguns casos, uma conexão sem fio pode ser estabelecida com o uso de um espectro licenciado, e uma segunda conexão sem fio pode ser estabelecida com o uso de espectro não licenciado. A conexão sem fio que usa o espectro licenciado pode ser estabelecida com o uso de uma primeira célula, ou célula primária, e a segunda conexão sem fio que usa o

espectro não licenciado pode ser estabelecida com o uso de uma segunda célula, ou célula secundária. A primeira e a segunda células podem ou não ser colocadas. Alguns operadores podem desejar fornecer taxas de carga diferentes para tráfego provido através de tais células diferentes.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0006] A presente revelação se refere a uma ou mais técnicas para comunicações sem fio, e, mais particularmente, à determinação e ao relato de volume de tráfego por um nó de acesso e/ou um nó de uma rede principal em um sistema de comunicações sem fio. Uma ou mais conexões sem fio podem ser estabelecidas com um UE que usa uma primeira célula e uma segunda célula. Por exemplo, a primeira célula e a segunda célula podem operar com o uso de tecnologias de acesso de rádio diferentes (RATs). Em outro exemplo, a primeira célula pode operar com o uso de um espectro licenciado, e a segunda célula pode operar com o uso de um espectro não licenciado. Em outros exemplos, a primeira célula pode operar com o uso de um espectro licenciado, e a segunda célula pode operar com o uso de um espectro de acesso compartilhado autorizado (ASA).

[0007] Um primeiro volume de tráfego para o UE pode ser determinado com base no tráfego provido através da primeira célula, e um segundo volume de tráfego para o UE pode ser determinado com base no tráfego provido através da segunda célula. A primeira célula e a segunda célula podem ser associadas a um mesmo nó de acesso, tal como um eNodeB, ou a nós de acesso diferentes. Um dentre ou tanto o primeiro volume de tráfego quanto o segundo volume de tráfego podem ser relatados a outro nó, tal como uma porta de serviço (S-GW) ou uma porta de rede de pacote de dados (P-GW). O primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego podem ser associados a uma mesma corrente de

tráfego na qual porções diferentes da corrente de tráfego são providas através da primeira célula e da segunda célula. Em outro exemplo, o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego podem ser associados a correntes de tráfego diferentes, em que uma primeira corrente de tráfego pode ser provida através da primeira célula e uma segunda corrente de tráfego pode ser provida através da segunda célula. Um registro de dados de carregamento pode ser gerado com base no primeiro volume de tráfego e no segundo volume de tráfego. O tráfego provido através da primeira célula, então, pode ser carregado em uma taxa diferente do tráfego provido através da segunda célula.

[0008] Em alguns exemplos, um elemento de rede em uma rede de comunicações sem fio pode receber um primeiro volume de tráfego e um segundo volume de tráfego para um UE, e gerar um registro de dados de carregamento (CDR) com base no primeiro volume de tráfego e no segundo volume de tráfego. O primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego podem ser recebidos, por exemplo, a partir de um nó de acesso que provê tanto uma primeira conexão sem fio entre uma primeira célula e o UE quanto uma segunda conexão sem fio entre a segunda célula e o UE. O primeiro volume de tráfego pode indicar uma quantidade de tráfego provida através da primeira conexão sem fio, e o segundo volume de tráfego pode indicar uma quantidade de tráfego provida através da segunda conexão sem fio. Em um exemplo, o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego podem ser recebidos a partir do mesmo nó de acesso, ou nós de acesso diferentes, com o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego sendo associados a uma mesma corrente de tráfego. Em outro exemplo, o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego podem ser associados a correntes de tráfego diferentes, providas pelo

mesmo nó de acesso ou por nós de acesso diferentes.

[0009] De acordo com um primeiro conjunto de exemplos ilustrativos, um método para comunicação sem fio em uma rede de comunicações sem fio pode incluir determinar um primeiro volume de tráfego provido entre uma primeira célula e um equipamento de usuário (UE); determinar um segundo volume de tráfego provido entre uma segunda célula e o UE; e relatar pelo menos um dentre o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego para um nó da rede de comunicação sem fio. Em certos exemplos, o primeiro volume de tráfego e/ou o segundo volume de tráfego podem ser associados a uma mesma corrente de tráfego. Nos exemplos, o primeiro volume de tráfego e/ou o segundo volume de tráfego podem incluir tráfego associado a um ou mais dentre um Nome de Ponto de Acesso (APN), uma portadora de dados padrão, uma portadora de dados dedicada, um fluxo de IP, ou uma conexão de TCP. O primeiro volume de tráfego pode ser, por exemplo, carregado de modo diferente do segundo volume de tráfego.

[0010] Em alguns exemplos, a primeira célula pode utilizar uma banda de espectro de radiofrequência licenciado e a segunda célula pode utilizar uma banda de espectro de radiofrequência não licenciado.

[0011] Adicional ou alternativamente, a primeira célula e a segunda célula podem utilizar tecnologias de acesso de rádio (RATs) diferentes. O relato do primeiro volume de tráfego e do segundo volume de tráfego pode ser realizado, em determinados exemplos, com base, pelo menos em parte, em um ou mais dentre: uma ativação de uma nova portadora de rádio; uma modificação de uma portadora de rádio existente; uma desativação de uma portadora de rádio existente; um evento de mobilidade para o UE; ou pelo menos um dentre o primeiro volume de tráfego

e o segundo volume de tráfego excedendo um limite. Em outros exemplos, o relato do primeiro volume de tráfego e do segundo volume de tráfego pode incluir relatar um ou mais dentre: uma indicação do primeiro volume de tráfego e do segundo volume de tráfego; uma indicação de uma tecnologia de acesso de rádio (RAT) usada para prover o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego; uma indicação da possibilidade de cada uma dentre a primeira célula ou a segunda célula usar uma banda de espectro de radiofrequência licenciado ou uma banda de espectro de radiofrequência não licenciado; uma identidade da primeira célula e da segunda célula; um carimbo de data/hora; ou características de portadora de rádio para cada portadora de rádio usada pela primeira célula e pela segunda célula.

[0012] Em certos exemplos, o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego podem ser determinados para o volume de tráfego de enlace descendente e/ou volume de tráfego de enlace ascendente. Em alguns exemplos, o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego podem incluir volumes de tráfego de dados.

[0013] Adicional ou alternativamente, o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego podem incluir sinalização de volumes de tráfego, que pode incluir um ou mais dentre volumes de tráfego de controle de recurso de rádio (RRC), camada de acesso de rede (NAS) que sinaliza volumes de tráfego, ou volumes de tráfego de sinalização física de canal de controle. O primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego, em alguns exemplos, podem incluir volumes de tráfego para cada portadora de rádio provida pela primeira célula e pela segunda célula, e/ou podem incluir volumes de tráfego para cada fluxo de dados de serviço (SDF) fornecido pela

primeira célula e pela segunda célula.

[0014] De acordo com certos exemplos, o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego podem ser relatados através de uma interface de SI-U. Por exemplo, o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego são relatados como parte de um cabeçalho de GTP-U, e podem ser relatados através de uma interface de SI-MME. O primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego podem ser relatados para uma Função de Dados de Carregamento (CDF), de acordo com alguns exemplos. Em certos exemplos, o relato do primeiro volume de tráfego e do segundo volume de tráfego pode ser realizado periodicamente.

[0015] De acordo com um segundo conjunto de exemplos ilustrativos, um método para comunicação sem fio por um nó de acesso em uma rede de comunicações sem fio pode incluir prover uma primeira conexão sem fio entre uma primeira célula e um equipamento de usuário (UE) para comunicar um primeiro volume de tráfego; prover uma segunda conexão sem fio entre uma segunda célula e o UE para comunicar um segundo volume de tráfego; determinar pelo menos um dentre o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego; e relatar o pelo menos um dentre o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego a partir do nó de acesso a outro nó. Em certos exemplos, o primeiro volume de tráfego e/ou o segundo volume de tráfego podem ser associados a uma mesma corrente de tráfego. Nos exemplos, o primeiro volume de tráfego e/ou o segundo volume de tráfego podem incluir tráfego associado a um ou mais dentre um Nome de Ponto de Acesso (APN), uma portadora de dados padrão, uma portadora de dados dedicada, um fluxo de IP, ou uma conexão de TCP. O primeiro volume de tráfego pode ser, por exemplo, carregado de modo diferente do

segundo volume de tráfego.

[0016] Em alguns exemplos, a primeira célula pode utilizar uma banda de espectro de radiofrequência licenciado e a segunda célula pode utilizar uma banda de espectro de radiofrequência não licenciado.

[0017] Adicional ou alternativamente, a primeira célula e a segunda célula podem utilizar tecnologias de acesso de rádio (RATs) diferentes. O relato do primeiro volume de tráfego e do segundo volume de tráfego pode ser realizado, em determinados exemplos, com base, pelo menos em parte, em um ou mais dentre: uma ativação de uma nova portadora de rádio; uma modificação de uma portadora de rádio existente; uma desativação de uma portadora de rádio existente; um evento de mobilidade para o UE; ou pelo menos um dentre o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego excedendo um limite. Em outros exemplos, o relato do primeiro volume de tráfego e do segundo volume de tráfego pode incluir relatar um ou mais dentre: uma indicação do primeiro volume de tráfego e do segundo volume de tráfego; uma indicação de uma tecnologia de acesso de rádio (RAT) usada para prover o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego; uma indicação da possibilidade de cada uma dentre a primeira célula ou a segunda célula usar uma banda de espectro de radiofrequência licenciado ou uma banda de espectro de radiofrequência não licenciado; uma identidade da primeira célula e da segunda célula; um carimbo de data/hora; ou características de portadora de rádio para cada portadora de rádio usada pela primeira célula e pela segunda célula.

[0018] Em certos exemplos, o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego podem ser determinados para o volume de tráfego de enlace descendente

e/ou volume de tráfego de enlace ascendente. Em alguns exemplos, o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego podem incluir volumes de tráfego de dados.

[0019] Adicional ou alternativamente, o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego podem incluir sinalização de volumes de tráfego, que pode incluir um ou mais dentre volumes de tráfego de controle de recurso de rádio (RRC), camada de acesso de rede (NAS) que sinaliza volumes de tráfego, ou volumes de tráfego de sinalização físicos de canal de controle. O primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego, em alguns exemplos, podem incluir volumes de tráfego para cada portadora de rádio provida pela primeira célula e pela segunda célula, e/ou podem incluir volumes de tráfego para cada fluxo de dados de serviço (SDF) fornecido pela primeira célula e pela segunda célula.

[0020] De acordo com certos exemplos, o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego podem ser relatados através de uma interface de SI-U. Por exemplo, o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego são relatados como parte de um cabeçalho de GTP-U, e podem ser relatados através de uma interface de SI-MME. O primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego podem ser relatados para uma Função de Dados de Carregamento (CDF), de acordo com alguns exemplos. Em certos exemplos, o relato do primeiro volume de tráfego e do segundo volume de tráfego pode ser realizado periodicamente.

[0021] De acordo com um terceiro conjunto de exemplos ilustrativos, um método para determinar informações de carga de equipamento de usuário (UE) por um primeiro elemento de rede em uma rede de comunicações sem fio pode incluir receber pelo menos um primeiro volume de

tráfego e um segundo volume de tráfego para o UE, em que o primeiro volume de tráfego pode indicar uma quantidade de tráfego provida entre o UE e a primeira célula, e o segundo volume de tráfego pode indicar uma quantidade de tráfego provida entre o UE e a segunda célula; e gerar um registro de dados de carregamento com base no primeiro volume de tráfego e no segundo volume de tráfego. Em alguns exemplos, o primeiro e o segundo volumes de tráfego podem ser associados a uma mesma corrente de tráfego provida ao UE. O método também pode incluir, por exemplo, encaminhar o primeiro volume de tráfego recebido e o segundo volume de tráfego para um segundo elemento de rede. Em certos exemplos, o primeiro elemento de rede pode incluir uma entidade de gerenciamento de mobilidade (MME), e o segundo elemento de rede pode incluir uma ou mais dentre uma porta de serviço ou porta de rede de pacote de dados. Em outros exemplos, o primeiro elemento de rede pode incluir uma porta de serviço e o segundo elemento de rede pode incluir uma porta de rede de pacote de dados.

[0022] Em certos exemplos, gerar o registro de dados de carregamento pode incluir calcular uma carga para o primeiro volume de tráfego com base em uma primeira taxa de carga; e calcular uma carga para o segundo volume de tráfego com base em uma segunda taxa de carga, que é diferente da primeira taxa de carga. A segunda conexão sem fio entre a segunda célula e o UE pode ser, em alguns exemplos, estabelecida com o uso de uma banda de espectro de radiofrequência não licenciado. Em alguns exemplos, a segunda conexão sem fio e a primeira conexão sem fio podem utilizar tecnologias de acesso de rádio (RATs) diferentes.

[0023] Em um quarto conjunto de exemplos ilustrativos, um método para determinar informações de carga de equipamento de usuário (UE) por um primeiro

elemento de rede em uma rede de comunicações sem fio pode incluir receber pelo menos um primeiro volume de tráfego e um segundo volume de tráfego para o UE a partir de um nó de acesso que provê uma primeira conexão sem fio entre uma primeira célula e o UE, e uma segunda conexão sem fio entre a segunda célula e o UE, em que o primeiro volume de tráfego pode indicar uma quantidade de tráfego provida através da primeira conexão sem fio, e o segundo volume de tráfego pode indicar uma quantidade de tráfego provida através da segunda conexão sem fio; e gerar um registro de dados de carregamento com base no primeiro volume de tráfego e no segundo volume de tráfego. Em alguns exemplos, o primeiro e o segundo volumes de tráfego podem ser associados a uma mesma corrente de tráfego provida ao UE. O método também pode incluir, por exemplo, encaminhar o primeiro volume de tráfego recebido e o segundo volume de tráfego para um segundo elemento de rede. Em certos exemplos, o primeiro elemento de rede pode incluir uma entidade de gerenciamento de mobilidade (MME), e o segundo elemento de rede pode incluir uma ou mais dentre uma porta de serviço ou porta de rede de pacote de dados. Em outros exemplos, o primeiro elemento de rede pode incluir uma porta de serviço e o segundo elemento de rede pode incluir uma porta de rede de pacote de dados.

[0024] Em certos exemplos, gerar o registro de dados de carregamento pode incluir calcular uma carga para o primeiro volume de tráfego com base em uma primeira taxa de carga; e calcular uma carga para o segundo volume de tráfego com base em uma segunda taxa de carga, que é diferente da primeira taxa de carga. A segunda conexão sem fio entre a segunda célula e o UE pode ser, em alguns exemplos, estabelecida com o uso de uma banda de espectro de radiofrequência não licenciado. Em alguns exemplos, a

segunda conexão sem fio e a primeira conexão sem fio podem utilizar tecnologias de acesso de rádio (RATs) diferentes.

[0025] Em um quinto conjunto de exemplos ilustrativos, um aparelho para comunicação sem fio em uma rede de comunicações sem fio pode incluir meios para determinar um primeiro volume de tráfego provido entre uma primeira célula e um equipamento de usuário (UE); meios para determinar um segundo volume de tráfego provido entre uma segunda célula e o UE; e meios para relatar pelo menos um dentre o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego para um nó da rede de comunicação sem fio.

[0026] Em certos exemplos, o aparelho pode incluir meios para implantar um ou mais aspectos do primeiro conjunto de exemplos ilustrativos descritos acima.

[0027] Em um sexto conjunto de exemplos ilustrativos, um aparelho para comunicação sem fio por um nó de acesso em uma rede de comunicações sem fio pode incluir meios para prover uma primeira conexão sem fio entre uma primeira célula e um equipamento de usuário (UE) para comunicar um primeiro volume de tráfego; meios para prover uma segunda conexão sem fio entre a segunda célula e o UE para comunicar um segundo volume de tráfego; meios para determinar pelo menos um dentre o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego; e meios para relatar o pelo menos um dentre o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego a partir do nó de acesso a outro nó.

[0028] Em certos exemplos, o aparelho pode incluir meios para implantar um ou mais aspectos do segundo conjunto de exemplos ilustrativos descritos acima.

[0029] Em um sétimo conjunto de exemplos ilustrativos, um aparelho para determinar informações de carga de equipamento de usuário (UE) por um primeiro

elemento de rede em uma rede de comunicações sem fio pode incluir meios para receber pelo menos um primeiro volume de tráfego e um segundo volume de tráfego para o UE, o primeiro volume de tráfego pode indicar uma quantidade de tráfego provida entre o UE e uma primeira célula, e o segundo volume de tráfego pode indicar uma quantidade de tráfego provida entre o UE e a segunda célula; e meios para gerar um registro de dados de carregamento com base no primeiro volume de tráfego e no segundo volume de tráfego.

[0030] Em certos exemplos, o aparelho pode incluir meios para implantar um ou mais aspectos do terceiro conjunto de exemplos ilustrativos descritos acima.

[0031] Em um oitavo conjunto de exemplos ilustrativos, um aparelho para determinar informações de carga de equipamento de usuário (UE) por um primeiro elemento de rede em uma rede de comunicações sem fio pode incluir meios para receber pelo menos um primeiro volume de tráfego e um segundo volume de tráfego para o UE a partir de um nó de acesso que provê uma primeira conexão sem fio entre uma primeira célula e o UE, e uma segunda conexão sem fio entre uma segunda célula e o UE, em que o primeiro volume de tráfego pode indicar uma quantidade de tráfego provida através da primeira conexão sem fio, e o segundo volume de tráfego pode indicar uma quantidade de tráfego provida através da segunda conexão sem fio; e meios para gerar um registro de dados de carregamento com base no primeiro volume de tráfego e no segundo volume de tráfego.

[0032] Em certos exemplos, o aparelho pode incluir meios para implantar um ou mais aspectos do quarto conjunto de exemplos ilustrativos descritos acima.

[0033] Em um nono conjunto de exemplos ilustrativos, um aparelho para comunicações sem fio pode incluir um processador; memória em comunicação eletrônica

com o processador. As instruções armazenadas na memória podem ser executáveis pelo processador para levar o aparelho a: determinar um primeiro volume de tráfego provido entre uma primeira célula e um equipamento de usuário (UE); determinar um segundo volume de tráfego provido entre uma segunda célula e o UE; e relatar pelo menos um dentre o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego para um nó da rede de comunicação sem fio.

[0034] Em certos exemplos, o pelo menos um processador pode ser configurado para executar código armazenado na memória para implantar um ou mais aspectos do primeiro conjunto de exemplos ilustrativos descritos acima.

[0035] Em um décimo conjunto de exemplos ilustrativos, um aparelho para comunicações sem fio por um nó de acesso de uma rede de comunicações sem fio pode incluir um processador; e memória em comunicação eletrônica com o processador. As instruções armazenadas na memória podem ser executáveis pelo processador para levar o aparelho a: prover uma primeira conexão sem fio entre uma primeira célula e um equipamento de usuário (UE) para comunicar um primeiro volume de tráfego; prover uma segunda conexão sem fio entre uma segunda célula e o UE para comunicar um segundo volume de tráfego; determinar pelo menos um dentre o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego; e relatar o pelo menos um dentre o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego a partir do nó de acesso a outro nó.

[0036] Em certos exemplos, o pelo menos um processador pode ser configurado para executar código armazenado na memória para implantar um ou mais aspectos do segundo conjunto de exemplos ilustrativos descritos acima.

[0037] Em um décimo primeiro conjunto de

exemplos ilustrativos, um aparelho para determinar informações de carga de equipamento de usuário (UE) por um primeiro elemento de rede em uma rede de comunicações sem fio pode incluir um processador; e memória em comunicação eletrônica com o processador. As instruções armazenadas na memória podem ser executáveis pelo processador para levar o aparelho a: receber pelo menos um primeiro volume de tráfego e um segundo volume de tráfego para o UE, em que o primeiro volume de tráfego pode indicar uma quantidade de tráfego provida entre o UE e uma primeira célula, e o segundo volume de tráfego pode indicar uma quantidade de tráfego provida entre o UE e uma segunda célula; e gerar um registro de dados de carregamento com base no primeiro volume de tráfego e no segundo volume de tráfego.

[0038] Em certos exemplos, o pelo menos um processador pode ser configurado para executar código armazenado na memória para implantar um ou mais aspectos do terceiro conjunto de exemplos ilustrativos descritos acima.

[0039] Em um décimo segundo conjunto de exemplos ilustrativos, um aparelho para determinar informações de carga de equipamento de usuário (UE) por um primeiro elemento de rede em uma rede de comunicações sem fio pode incluir um processador; e memória em comunicação eletrônica com o processador. As instruções armazenadas na memória podem ser executáveis pelo processador para levar o aparelho a: receber pelo menos um primeiro volume de tráfego e um segundo volume de tráfego para o UE a partir de um nó de acesso que provê uma primeira conexão sem fio entre uma primeira célula e o UE, e uma segunda conexão sem fio entre uma segunda célula e o UE, em que o primeiro volume de tráfego pode indicar uma quantidade de tráfego provida através da primeira conexão sem fio, e o segundo volume de tráfego pode indicar uma quantidade de tráfego

provida através da segunda conexão sem fio; e gerar um registro de dados de carregamento com base no primeiro volume de tráfego e no segundo volume de tráfego.

[0040] Em certos exemplos, o pelo menos um processador pode ser configurado para executar código armazenado na memória para implantar um ou mais aspectos do quarto conjunto de exemplos ilustrativos descritos acima.

[0041] Em um décimo terceiro conjunto de exemplos ilustrativos, um produto de programa de computador para comunicações sem fio pode incluir uma mídia legível por computador não transitória que armazena instruções executáveis por um processador. As instruções podem ser executáveis pelo processador para levar um aparelho de comunicações sem fio a: determinar um primeiro volume de tráfego provido entre uma primeira célula e um equipamento de usuário (UE); determinar um segundo volume de tráfego provido entre uma segunda célula e o UE; e relatar pelo menos um dentre o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego para um nó da rede de comunicação sem fio.

[0042] Em certos exemplos, a mídia legível por computador pode armazenar instruções configuradas para levar o processador a implantar um ou mais aspectos do primeiro conjunto de exemplos ilustrativos descrito acima.

[0043] Em um décimo quarto conjunto de exemplos ilustrativos, um produto de programa de computador para comunicações sem fio por um nó de acesso de uma rede de comunicações sem fio pode incluir uma mídia legível por computador não transitória que armazenam instruções executáveis por um processador. As instruções podem ser executáveis pelo processador para levar o nó de acesso a: prover uma primeira conexão sem fio entre uma primeira célula e um equipamento de usuário (UE) para comunicar um

primeiro volume de tráfego; prover uma segunda conexão sem fio entre uma segunda célula e o UE para comunicar um segundo volume de tráfego; determinar pelo menos um dentre o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego; e relatar o pelo menos um dentre o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego a partir do nó de acesso a outro nó.

[0044] Em certos exemplos, a mídia legível por computador pode armazenar instruções configuradas para levar o processador a implantar um ou mais aspectos de segundo conjunto de exemplos ilustrativos descrito acima.

[0045] Em um décimo quarto conjunto de exemplos ilustrativos, um produto de programa de computador para determinar as informações de carga de equipamento de usuário (UE) por um primeiro elemento de rede em uma rede de comunicações sem fio pode incluir uma mídia legível por computador não transitória que armazena instruções executáveis por um processador. As instruções podem ser executáveis pelo processador para levar um aparelho de comunicações sem fio a: receber pelo menos um primeiro volume de tráfego e um segundo volume de tráfego para o UE, o primeiro volume de tráfego pode indicar uma quantidade de tráfego provida entre o UE e uma primeira célula, e o segundo volume de tráfego pode indicar uma quantidade de tráfego provida entre o UE e uma segunda célula; e gerar um registro de dados de carregamento com base no primeiro volume de tráfego e no segundo volume de tráfego.

[0046] Em certos exemplos, a mídia legível por computador pode armazenar instruções configuradas para levar o processador a implantar um ou mais aspectos de terceiro conjunto de exemplos ilustrativos descrito acima.

[0047] Em um décimo quarto conjunto de exemplos ilustrativos, um produto de programa de computador

para determinar as informações de carga de equipamento de usuário (UE) por um primeiro elemento de rede em uma rede de comunicações sem fio pode incluir uma mídia legível por computador não transitória que armazena instruções executáveis por um processador. As instruções podem ser executáveis pelo processador para levar um aparelho de comunicações sem fio a: receber pelo menos um primeiro volume de tráfego e um segundo volume de tráfego para o UE a partir de um nó de acesso que provê uma primeira conexão sem fio entre uma primeira célula e o UE, e uma segunda conexão sem fio entre uma segunda célula e o UE, em que o primeiro volume de tráfego pode indicar uma quantidade de tráfego provida através da primeira conexão sem fio, e o segundo volume de tráfego pode indicar uma quantidade de tráfego provida através da segunda conexão sem fio; e gerar um registro de dados de carregamento com base no primeiro volume de tráfego e no segundo volume de tráfego.

[0048] Em certos exemplos, a mídia legível por computador pode armazenar instruções configuradas para levar o processador a implantar um ou mais aspectos de quarto conjunto de exemplos ilustrativos descrito acima.

[0049] O escopo adicional da aplicabilidade das técnicas descritas se tornará evidente a partir da descrição detalhada, das reivindicações e dos desenhos a seguir. A descrição detalhada e os exemplos específicos são dados a título de ilustração somente, visto que várias mudanças e modificações dentro do espírito e do escopo da descrição se tornarão evidentes aos elementos versados na técnica.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0050] Uma compreensão adicional da natureza e vantagens da presente invenção pode ser realizada em relação aos seguintes desenhos. Nas figuras anexas,

componentes ou particularidades semelhantes podem ter a mesma marcação de referência. Ademais, vários componentes do mesmo tipo podem ser distinguidos por seguir a marcação de referência através de um traço e de uma segunda marcação que distingue entre os componentes semelhantes. Se apenas a primeira marcação de referência for usada no relatório descritivo, a descrição é aplicável a qualquer um dos componentes semelhantes que tenham a mesma primeira marcação de referência, independentemente da segunda marcação de referência.

[0051] A Figura 1 mostra um diagrama que ilustra um exemplo de um sistema de comunicações sem fio de acordo com os aspectos da presente revelação;

[0052] A Figura 2 mostra um diagrama que ilustra uma arquitetura de rede de LTE/LTE-A/WLAN que pode determinar volumes de tráfego provido através de células diferentes de acordo com os aspectos da presente revelação;

[0053] A Figura 3 é um diagrama de blocos que ilustra conceitualmente exemplos de cenários de emprego para usar LTE em um espectro não licenciado de acordo com os aspectos da presente revelação;

[0054] A Figura 4 é um diagrama de blocos que ilustra conceitualmente exemplos de cenários de emprego para usar LTE em um espectro não licenciado de acordo com os aspectos da presente revelação;

[0055] A Figura 5 é um diagrama de fluxo que ilustra operações exemplificativas para transmitir informações de volume de tráfego de acordo com os aspectos da presente revelação;

[0056] As Figuras 6A e 6B são diagramas de fluxos que ilustram operações exemplificativas para transmitir informações de volume de tráfego de acordo com os aspectos da presente revelação;

[0057] As Figuras 7A e 7B são diagramas de blocos que ilustram conceitualmente dispositivos, tais como eNBs ou elementos de rede principal, para o uso na determinação de volume de tráfego, de acordo com os aspectos da presente revelação;

[0058] A Figura 8 é um diagrama de blocos que ilustra conceitualmente um projeto de uma estação-base de acordo com os aspectos da presente revelação;

[0059] A Figura 9 é um diagrama de blocos que ilustra conceitualmente um projeto de um nó em uma rede principal de acordo com os aspectos da presente revelação;

[0060] A Figura 10 é um fluxograma que ilustra conceitualmente um exemplo de um método da comunicação sem fio de acordo com aspectos da presente revelação.

[0061] A Figura 11 é outro fluxograma que ilustra conceitualmente um exemplo de um método da comunicação sem fio de acordo com aspectos da presente revelação.

[0062] A Figura 12 é ainda outro fluxograma que ilustra conceitualmente um exemplo de um método da comunicação sem fio de acordo com aspectos da presente revelação; e

[0063] A Figura 13 é ainda outro fluxograma que ilustra conceitualmente um exemplo de um método da comunicação sem fio de acordo com aspectos da presente revelação.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0064] São descritas técnicas nas quais células diferentes podem ser usadas em comunicações com um equipamento de usuário (UE). Por exemplo, bandas de espectro de radiofrequência licenciado, não licenciado e de acesso compartilhado autorizado (ASA) podem ser usadas para comunicações de WWAN (por exemplo, comunicações de Evolução

a Longo Prazo (LTE)) com um UE. As comunicações de LTE através de uma banda de espectro de radiofrequência de acesso de compartilhado autorizado (ASA) podem ser chamadas, no presente documento, de comunicações de acesso compartilhado autorizado de LTE (LTE-A).

[0065] Com o tráfego de dados crescente em WWANs, o descarregamento de pelo menos parte do tráfego de dados para o espectro não licenciado pode dotar os operadores de WWAN de oportunidades de aprimorar capacidade de transmissão de dados. De acordo com diversos aspectos da presente revelação, um UE dotado de acesso de rede por um operador pode ser provido por uma ou mais células que podem operar com o uso de espectro licenciado, não licenciado ou compartilhado autorizado. O tráfego provido por células diferentes ou RATs diferentes pode ser carregado de modo diferente pelo operador. Por exemplo, o tráfego provido através de espectro não licenciado pode ser carregado em uma taxa menor que o tráfego provido através de espectro licenciado. Em outro exemplo, o tráfego provido através de espectro compartilhado autorizado pode ser carregado em uma taxa menor que o tráfego provido através do espectro licenciado. De acordo com os aspectos revelados, o volume de tráfego para células diferentes ou RATs pode ser determinado e relatado por um nó de acesso e/ou um nó de uma rede principal.

[0066] Por exemplo, uma ou mais conexões sem fio podem ser estabelecidas com um UE que usa uma primeira célula e uma segunda célula, que pode ter características de célula diferentes. Por exemplo, a primeira célula pode operar com o uso de um espectro licenciado e a segunda célula pode operar com o uso de um espectro não licenciado ou compartilhado autorizado. Em outro exemplo, uma primeira célula pode operar com o uso de uma RAT de WWAN (por

exemplo, LTE) e a segunda célula pode operar com o uso de uma RAT de WLAN (por exemplo, Wi-Fi). As características de célula da primeira e da segunda células podem ser, porém, sem limitação, um ou uma combinação de múltiplos dentre: células primárias/secundárias ou conjuntos primários/secundários de células; bandas de frequência nas quais células diferentes operem; células que operem com o uso de espectro licenciado/não licenciado; células que operem com o uso de espectro licenciado/compartilhado autorizado, ou uma RAT que usou células (por exemplo, E-UTRAN, WLAN, GERAN, UTRAN, etc.).

[0067] Um primeiro volume de tráfego para o UE pode ser determinado com base no tráfego provido através da primeira célula, e um segundo volume de tráfego para o UE pode ser determinado com base no tráfego provido através da segunda célula. A primeira célula e a segunda célula podem ser associadas a um mesmo nó de acesso, tal como um eNodeB, ou a nós de acesso diferentes, tais como eNodeB e um ponto de acesso (AP). Um dentre ou tanto o primeiro volume de tráfego quanto o segundo volume de tráfego podem ser fornecidos a outro nó, tal como uma porta de serviço (S-GW) ou uma porta de rede de pacote de dados (P-GW). O primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego podem ser associados a uma mesma corrente de tráfego, na qual porções diferentes da corrente de tráfego são providas através da primeira célula e da segunda célula. Em outro exemplo, o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego podem ser associados a corrente de tráfego diferente na qual uma primeira corrente de tráfego pode ser provida através da primeira célula e uma segunda corrente de tráfego pode ser provida através da segunda célula. Um registro de dados de carregamento (CDR) pode ser gerado com base no primeiro volume de tráfego e no segundo volume de

tráfego. O tráfego provido através da primeira célula, então, pode ser carregado em uma taxa diferente que o tráfego provido através da segunda célula.

[0068] Em alguns exemplos, um elemento de rede em uma rede de comunicações sem fio, pode receber um primeiro volume de tráfego e um segundo volume de tráfego para um UE, e gerar um registro de dados de carregamento com base no primeiro volume de tráfego e no segundo volume de tráfego. O primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego podem ser recebidos, por exemplo, a partir de um nó de acesso que provê tanto uma primeira conexão sem fio entre uma primeira célula quanto o UE quanto uma segunda conexão sem fio entre a segunda célula e o UE. O primeiro volume de tráfego pode indicar uma quantidade de tráfego provida através da primeira conexão sem fio, e o segundo volume de tráfego pode indicar uma quantidade de tráfego provida através da segunda conexão sem fio. Em um exemplo, o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego podem ser recebidos a partir do mesmo nó de acesso, ou nós de acesso diferentes, com o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego sendo associados a uma mesma corrente de tráfego. Em outro exemplo, o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego podem ser associados a correntes de tráfego diferentes, providas pelo mesmo nó de acesso ou por nós de acesso diferentes.

[0069] As técnicas descritas no presente documento podem ser usadas para diversos sistemas de comunicações sem fio, tais como CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA, e outros sistemas. Os termos "sistema" e "rede" são usados frequentemente de modo intercambiável. Um sistema de CDMA pode implantar uma tecnologia a rádio tal como CDMA2000, Acesso por Rádio Terrestre Universal (UTRA), etc. O CDMA2000 abrange os padrões IS-2000, IS-95 e IS-856.

As Liberações 0 e A de IS-2000 são chamadas normalmente de CDMA2000 1X, 1X, etc. IS-856 (TIA-856) é chamado normalmente de 1xEV-DO de CDMA2000, Dados de Pacote de Taxa Alta (HRPD), etc. O UTRA inclui CDMA de Banda Larga (WCDMA) e outras variantes de CDMA. Um sistema de TDMA pode implantar uma tecnologia a rádio, tal como o Sistema Global para Comunicações Móveis (GSM). Um sistema de OFDMA pode implantar uma tecnologia a rádio tal como a Banda Larga Ultra Móvel (UMB), o UTRA Evoluído (E-UTRA), IEEE 802.11, IEEE 802.16, IEEE 802.20, Flash-OFDM", etc. Os UTRA e E-UTRA são partes do Sistema de Telecomunicação Móvel Universal (UMTS). A Evolução a Longo Prazo (LTE) de 3GPP e a LTE Avançada (LTE-A) são lançamentos de UMTS que usam E-UTRA. O UTRA, o E-UTRA, o UMTS, a LTE, a LTE-A e a GSM são descritos nos documentos de uma organização chamada "Projeto de Parceria em Terceira Geração" (3GPP). O CDMA2000 e o UMB são descritos nos documentos de uma organização chamada "Projeto de Parceria em Terceira Geração 2" (3GPP2). As técnicas descritas no presente documento podem ser usadas para os sistemas e tecnologias a rádio mencionados acima, bem como outros sistemas e tecnologias a rádio. A descrição abaixo, no entanto, descreve um sistema de LTE para propósitos de exemplo, e a terminologia de LTE é usada em grande parte da descrição abaixo, embora o conjunto de procedimentos seja aplicado além das aplicações de LTE.

[0070] Desse modo, a descrição a seguir fornece exemplos, e não limita o escopo, a aplicabilidade ou a configuração estabelecidos nas reivindicações. Alterações podem ser feitas na função e na disposição dos elementos discutidos sem se afastar do espírito e do escopo da revelação. Vários exemplos podem omitir, substituir ou adicionar diversos procedimentos ou componentes, conforme

apropriado. Por exemplo, os métodos descritos podem ser realizados em uma ordem diferente da descrita e diversas etapas podem ser adicionadas, omitidas ou combinadas. Adicionalmente, os recursos descritos em relação a determinados exemplos podem ser combinados em outros exemplos.

[0071] Conforme usado na presente descrição e nas reivindicações anexas, os termos "rede de longa distância sem fio" ou "WWAN" se referem a uma rede sem fio de celular. Os exemplos de WWANs incluem, por exemplo, redes de LTE, redes de UMTS, redes de CDMA2000, redes de GSM/EDGE, redes de 1x/EV-DO, e semelhantes. Em certos exemplos, uma WWAN pode ser chamada de "rede de acesso por rádio".

[0072] Conforme usado na presente descrição e nas reivindicações anexas, o termo "rede de área local sem fio" ou "WLAN" se refere a uma rede sem fio de não celular. Os exemplos de WLANs incluem, por exemplo, redes sem fio que estão em conformidade com a família de padrões IEEE 802.11 ("Wi-Fi") que podem ser transmitidas com o uso de espectro não licenciado na banda de 5 GHz, de acordo com as regras estabelecidas para o acesso ao espectro não licenciado.

[0073] Referindo-se primeiro à Figura 1, um diagrama ilustra um exemplo de um sistema de comunicações sem fio 100, de acordo com os aspectos da presente revelação. O sistema de comunicação sem fio 100 inclui uma pluralidade de pontos de acesso (por exemplo, estações de base, eNBs ou pontos de acesso de WLAN) 105, vários equipamentos de usuário (UEs) 115 e uma rede-núcleo 130. Os pontos de acesso 105 também podem ser chamados de nós de acesso, células, estações-base e/ou eNBs, conforme usado no presente documento. Alguns dos pontos de acesso 105 podem

se comunicar com os UEs 115 sob o controle de um controlador de estação-base (não mostrado), que pode ser parte da rede principal 130 ou determinados pontos de acesso 105 (por exemplo, estações-base ou eNBs) em vários exemplos. Os pontos de acesso 105 podem comunicar informações de controle e/ou dados de usuário com a rede principal 130 (também chamada de um Núcleo de Pacote Evoluído (EPC)) através de enlaces de retorno 132. Em alguns exemplos, os pontos de acesso 105 podem se comunicar, direta ou indiretamente, um com o outro através de enlaces de retorno 134, que podem ser enlaces de comunicação com fio ou sem fio. O sistema de comunicações sem fio 100 pode suportar a operação em múltiplas portadoras (sinais de forma de onda de frequências diferentes). Os transmissores de múltiplas portadoras podem transmitir simultaneamente os sinais modulados nas múltiplas portadoras. Por exemplo, cada enlace de comunicação 125 pode ser um sinal modulado de múltiplas portadoras de acordo com as diversas tecnologias a rádio descritas acima. Cada sinal modulado pode ser enviado em uma portadora diferente e pode portar as informações de controle (por exemplo, sinais de referência, canais de controle, etc.), informações de sobrecarga, dados, etc.

[0074] Os pontos de acesso 105 pode se comunicar de modo sem fio aos UEs 115 por meio de uma ou mais antenas de ponto de acesso. Cada um dos locais de pontos de acesso 105 pode fornecer cobertura de comunicação para uma área de cobertura respectiva 110. Em alguns exemplos, os pontos de acesso 105 podem ser chamados de estação de transceptor-base, uma estação-base de rádio, um transceptor de rádio, um conjunto de serviços básico (BSS), um conjunto de serviços estendido (ESS), um NodeB, eNodeB, Home NodeB, um eNodeB Inicial ou outra terminologia

adequada. A área de cobertura 110 para uma estação-base pode ser dividida em setores que formam apenas uma porção da área de cobertura (não mostrado). O sistema de comunicações sem fio 100 pode incluir os pontos de acesso 105 de tipos diferentes (por exemplo, estações-base macro, micro e/ou de pico). Os pontos de acesso 105 também podem utilizar tecnologias a rádio diferentes, tais como tecnologias de acesso por rádio de celular e/ou WLAN. Os pontos de acesso 105 podem estar associados a redes de acesso ou instalações de operador que iguais ou diferentes. As áreas de cobertura de diferentes pontos de acesso 105, incluindo as áreas de cobertura dos tipos iguais ou diferentes de pontos de acesso 105, que utilizam tecnologias a rádio iguais ou diferentes e/ou que pertencem a redes de acesso iguais ou diferentes, podem se sobrepor.

[0075] Em alguns exemplos, o sistema de comunicações sem fio 100 é um sistema de comunicações de LTE/LTE-A (ou rede) que suporta um ou mais modos de operação ou cenários de emprego através de um espectro não licenciado, e pode empregar procedimentos de acesso de canal com base em contenção coordenada entre pontos de acesso 105 e UEs 115. Em alguns exemplos, o sistema de comunicações sem fio 100 pode suportar comunicações sem fio que usam um espectro não licenciado e uma tecnologia de acesso diferente da LTE/LTE-A. Nos sistemas de comunicação de rede de LTE/LTE-A, os termos Nó B evoluído (eNodeB) podem ser usados para descrever os pontos de acesso 105. O sistema de comunicações sem fio 100 pode ser uma rede de LTE/LTE-A Heterogênea na qual tipos diferentes de pontos de acesso fornecem cobertura para diversas regiões geográficas. Por exemplo, cada ponto de acesso 105 pode fornecer uma cobertura de comunicação para uma macrocélula, uma picocélula, uma femtocélula e/ou outros tipos de

célula. Células pequenas tais como pico células, femtocélulas e/ou outros tipos de células podem incluir nós de baixa potência ou LPNs. Uma macrocélula pode abranger uma área geográfica relativamente grande (por exemplo, diversos quilômetros em raio) e pode permitir o acesso irrestrito por UEs 115 com assinaturas de serviço com o provedor de rede. Uma picocélula pode abranger uma área geográfica relativamente menor e pode permitir o acesso irrestrito por UEs 115 com assinaturas de serviço com o provedor de rede. Uma femtocélula também abrangeria uma área geográfica relativamente menor (por exemplo, um domicílio) e, além do acesso irrestrito, também pode fornecer acesso restrito por UEs 115 que têm uma associação com a femtocélula (por exemplo, os UEs um grupo de assinantes fechado (CSG), os UEs para os usuários na residência e semelhantes). Um eNB para uma macrocélula pode ser chamado de macro eNB. Um eNB para uma picocélula pode ser chamado de pico-eNB. E, um eNB para uma femtocélula pode ser chamado de femto eNB ou uma eNB domiciliar. Um eNB pode suportar uma ou múltiplas (por exemplo, duas, três, quatro e semelhantes) células.

[0076] A rede principal 130 pode se comunicar com os eNodeBs ou outros pontos de acesso 105 através de enlaces de retorno (backhaul) 132 (por exemplo, interface de SI, etc.). Os eNBs 105 também podem ser comunicar entre si, por exemplo, direta ou indiretamente através de enlaces de retorno 134 (por exemplo, X2, etc.) e/ou através de enlaces de retorno 132 (por exemplo, através de rede principal 130). O sistema de comunicações sem fio 100 pode suportar operação síncrona ou assíncrona. Para a operação síncrona, os eNodeBs podem ter temporização de quadro semelhante, e transmissões a partir de eNodeBs diferentes podem ser alinhados aproximadamente no tempo. Para operação

assíncrona, os eNodeBs podem ter temporização de quadro diferente, e transmissões a partir de eNodeBs diferentes não podem ser alinhadas no tempo. O conjunto de procedimentos descrito no presente documento pode ser usado para operações síncronas ou assíncronas.

[0077] Os UEs 115 são dispersos em todos os sistemas de comunicações sem fio 100, e cada UE 115 pode ser estacionário ou móvel. Um UE 115 também pode ser chamado por aqueles versados na técnica de uma estação móvel, uma estação de assinante, uma unidade móvel, uma unidade de assinante, uma unidade sem fio, uma unidade remota, um dispositivo móvel, um dispositivo sem fio, um dispositivo de comunicações sem fio, um dispositivo remoto, uma estação de assinante móvel, um terminal de acesso, um terminal móvel, um terminal sem fio, um terminal remoto, um fone, um agente de usuário, um cliente móvel, um cliente ou alguma outra terminologia adequada. Um UE 115 pode ser um telefone celular, um assistente digital pessoal (PDA), um modem sem fio, um dispositivo de comunicação sem fio, um dispositivo de mão, um computador do tipo tablet, um computador do tipo laptop, um telefone sem cabo, um item usável tal como um relógio ou óculos, uma estação de circuito sem fio local (WLL) ou semelhantes. Um UE 115 pode ter a capacidade para se comunicar com macro eNodeBs, pico eNodeBs, femto eNodeBs, relés e semelhantes. Um UE 115 também pode ter a capacidade para se comunicar através de diferentes redes de acesso, tais como celular ou outras redes de acesso WWAN ou redes de acesso WLAN.

[0078] Os enlaces de comunicação 125 mostrados no sistema de comunicações sem fio 100 podem incluir transmissões de enlace ascendente (UL) a partir de um UE 115 a um ponto de acesso 105, e/ou transmissões de enlace descendente (DL), a partir de um ponto de acesso 105 a um

UE 115. As correntes de enlace descendente também podem ser chamadas de correntes de enlace de encaminhamento enquanto as correntes de enlace ascendente também podem ser chamadas de correntes de enlace reverso. As transmissões de enlace descendente podem ser feitas com o uso de um espectro licenciado, um espectro não licenciado, um espectro compartilhado autorizado, ou combinações dos mesmos. De modo semelhante, as transmissões de enlace ascendente podem ser feitas com o uso de um espectro licenciado, um espectro não licenciado, um espectro compartilhado autorizado, ou combinações dos mesmos.

[0079] Em alguns exemplos do sistema de comunicações sem fio 100, diversas situações de preparação com o uso de espectro não licenciado podem ser suportados, que inclui um modo de enlace descendente suplementar no qual a capacidade de enlace descendente de LTE em um espectro licenciado pode ser descarregado para um espectro não licenciado, um modo de agregação de portadora no qual tanto o enlace descendente de LTE quanto a capacidade de enlace ascendente podem ser descarregados proveniente de um espectro licenciado para um espectro não licenciado, e um modo autônomo no qual o enlace descendente de LTE e as comunicações de enlace ascendente entre uma estação-base (por exemplo, eNB) e um UE podem ocorrer em um espectro não licenciado. Cada um dentre os diferentes modos pode operar de acordo com a duplexação por divisão de frequência (FDD) ou duplexação por divisão de tempo (TDD). Os sinais de comunicação de OFDMA podem ser usados nos enlaces de comunicações 125 para as correntes de enlace descendente de LTE em um espectro não licenciado e/ou licenciado, enquanto os sinais de comunicações de SC-FDMA podem ser usados nos enlaces de comunicações 125 para as correntes de enlace ascendente de LTE em um espectro não licenciado e/ou

licenciado. As transmissões que usam o espectro não licenciado podem ser realizadas com o uso de uma ou mais frequências de portadora em uma banda de frequência. Uma banda de frequência, por exemplo, pode ser dividida em múltiplas frequências de portadora, e cada frequência de portadora podem ter uma mesma largura de banda ou largura de banda diferente. Por exemplo, cada frequência de portadora pode ocupar 20 MHz de uma banda de frequência de 5 GHz.

[0080] Em diversos empregos, conforme mencionado acima, um operador que busca transmitir com o uso de espectro licenciado e/ou não licenciado, e/ou que usa tecnologias de acesso de rádio diferentes (por exemplo, LTE e WLAN) podem carregar usuários com base, de modo diferente, no espectro ou na tecnologia usados para prover o tráfego a um UE 115. Em alguns empregos, um UE 115 pode ser configurado para acessar duas células diferentes de uma vez, de modo que uma célula primária e uma célula secundária, com tráfego provido pelas células diferentes que têm taxas de carga diferentes. De acordo com diversos exemplos, o volume de tráfego para células diferentes pode ser determinado e relatado por um ponto de acesso 105, e usado para determinar cargas adequadas. As características de célula das células diferentes podem ser, porém, sem limitação, uma ou uma combinação de: células primárias/secundárias ou conjuntos primários/secundários de células; bandas de frequência nas quais as células diferentes operam; células que operam com o uso de espectro licenciado/não licenciado; células que operam com o uso de espectro licenciado/compartilhado autorizado, ou uma RAT que usou células (por exemplo, E-UTRAN, WLAN, GERAN, UTRAN, etc.).

[0081] A Figura 2 mostra um diagrama que

ilustra uma arquitetura de rede de LTE/LTE-A/WLAN 200 que pode determinar volumes de tráfego provido através de células diferentes, de acordo com os aspectos da presente revelação; A arquitetura de rede de LTE/LTE-A/WLAN 200 pode incluir um ou mais UEs 215, uma Rede de Acesso por Rádio Terrestre UMTS Evoluída (E-UTRAN) 210, um Núcleo de Pacote Evoluído (EPC) 230, um Servidor de Assinante de Início (HSS) 220, e Serviços de IP do Operador 222. Uma arquitetura de rede 200 pode se interconectar com outras redes de acesso, porém, para simplicidade, tais entidades/interfaces não são mostradas. Conforme mostrado, a arquitetura de rede 200 fornece serviços com troca de pacote, entretanto, como aqueles versados na técnica observarão prontamente, os vários conceitos apresentados ao longo dessa revelação podem ser estendidos a redes que fornecem serviços de circuito trocado.

[0082] O E-UTRAN 210 pode incluir uma primeira célula 205-a e uma segunda célula 205-b. Em alguns exemplos, cada uma dentre uma primeira célula 205-a e segunda célula 205-b podem ser pontos de acesso eNodeB conectados por uma interface X2. Em outros exemplos, a primeira célula 205-a e a segunda célula 205-b podem ser células diferentes daquelas operadas por um único ponto de acesso eNodeB. Em ainda exemplos adicionais, a primeira célula 205-a e a segunda célula 205-b podem operar de acordo com RATs diferentes, e ser colocadas na mesma localização física ou não colocadas em localizações diferentes. O UE 215 pode ser configurado para o acesso à primeira célula 205-a e à segunda célula 205-b. Em alguns exemplos, a primeira célula 205-a e a segunda célula 205-b podem ser colocadas em um eNB, e a primeira célula 205-a pode fornecer o acesso com o uso de espectro licenciado, e uma segunda célula 205-b pode fornecer acesso com o uso

de espectro não licenciado. Em outros exemplos, a primeira célula 205-a pode fornecer acesso de RAT de WWAN e a segunda célula pode fornecer acesso de RAT de WLAN. Em exemplos adicionais, a primeira célula 205-a pode fornecer acesso de LTE e uma segunda célula 205-b pode fornecer Acesso Compartilhado Autorizado de LTE (ASA). O ASA de LTE, usado em alguns exemplos, pode permitir que operadores diferentes acessem o espectro utilizado em uma base compartilhada sem interferência com suportes de espectro em exercício. Embora alguns exemplos específicos sejam listados aqui, deve ser entendido prontamente que outras características de célula podem ser usadas em diversos exemplos, tais como bandas de frequência em que células diferentes 205 operam; as células 205 que operam com o uso de espectro licenciado/não licenciado/compartilhado autorizado; ou uma RAT que usou as células 205 (por exemplo, E-UTRAN, WLAN, GERAN. UTRAN, etc.).

[0083] Conforme mencionado acima, em alguns exemplos, os operadores podem desejar ter modelos de carregamento diferentes para prover o UE 215 na primeira célula 205-a e uma segunda célula 205-b. De acordo com alguns exemplos, e conforme será descrito em maiores detalhes abaixo, uma primeira célula 205-a pode contar diversos pacotes transmitidos através da primeira célula 205-a e da segunda célula 205-b. Tal contagem pode ser realizada tanto para o enlace descendente quanto para o enlace ascendente separadamente, em alguns exemplos. Em alguns exemplos, a existência da segunda célula 205-b pode ser transparente para o EPC 230, e todo tráfego provido pela primeira célula 205-a e pela segunda célula 205-b pode ser trocada em uma única conexão 255, tal como uma interface de S1-U, por exemplo, com o EPC.

[0084] A primeira célula 205-a pode fornecer

terminações de protocolo de plano de usuário e de controle em direção ao UE 215. A primeira célula 205-a pode fornecer um ponto de acesso ao EPC 230 para o UE 215, e pode fornecer uma primeira conexão sem fio 240 com o UE 215. A primeira célula 205-a pode ser conectada por uma interface de S1-MME 250 a um ou mais Entidades de Gerenciamento de Mobilidade (MMEs) 232 do EPC 230. Adicional ou alternativamente, a primeira célula 205-a pode ser conectada por uma interface de S1-U 255 a uma ou mais Portas de Serviço 234 do EPC 230. A MME 232 pode ser acoplada à S-GW 234 através da interface 265, que pode ser uma interface S11. A S-GW 234 pode ser acoplada a uma ou mais Portas (P-GWs) de Rede de Dados de Pacote (PDN) 236 através da interface 270, que pode ser uma interface de S5. O MME 232, entre outras funções, pode fornecer gerenciamento de portador e conexão, e pode verificar as credenciais de UE 215 com HSS 220 através da interface 260, que pode ser uma interface de S6a. A P-GW 236 pode fornecer a alocação de endereço de IP de UE, bem como outras funções. A P-GW 236 pode ser conectado aos Serviços de IP do Operador 222 através da interface 275, que pode ser uma interface de SGi. Os Serviços de IP do Operador 222 podem incluir, por exemplo, a Internet, uma Intranet, um Subsistema de Multimídia de IP (IMS), e um Serviço de Transmissão (PSS) de Pacote Comutado (PS).

[0085] Conforme indicado acima, em alguns exemplos, os operadores podem desejar ter modelos de carregamento diferentes para prover o UE 215 na primeira célula 205-a e na segunda célula 205-b. De acordo com alguns exemplos, a contagem de mecanismos para carregamento pode ser realizada no EPC 230. Por exemplo, em alguns exemplos, tanto a S-GW 234 quanto a P-GW 236 também podem ter a capacidade para coletar e relatar as informações de

contagem para cada UE 215 para cada célula 205. Tais informações de contagem podem incluir, por exemplo, uma quantidade de dados transmitidos na direção do enlace ascendente e do enlace descendente categorizado com um Identificador de Classe (QCI) de Qualidade de Serviço (QoS) e par de Prioridade de Alocação e Retenção (ARP) por UE por conexão de PDN. Em alguns exemplos, as informações de contagem podem ser coletadas relatadas por portador.

[0086] As informações de contagem, conforme descritas acima, podem ser reportadas criando-se um Registro de Dados de Carregamento (CDR), e os dados fornecidos pela S-GW 234 e/ou pela P-GW 236 podem ser correlacionados em uma Função de Porta de Carregamento (CGF), através de uma Ide de Carregamento que é atribuída ao UE 215 pela P-GW 236. A P-GW 236 pode coletar as mesmas informações e tomar ações por Fluxo de Dados de Serviço (SDF) através da adição da funcionalidade de Função de Vigência de Política e de Carregamento (PCEF), com base nas instruções a partir de uma Função de Regras de Política e de Carregamento (PCRF). Um CDR pode incluir, em alguns exemplos, volume de dados por informações de célula, tempo e/ou de localização de usuário. Nos exemplos em que S-GW 234 fornece um CDR, o volume de dados pode ser fornecido em uma base por célula e/ou por portador, tal como por portador de Rede de Acesso de Conectividade de IP (IP-CAN). Nos exemplos em que P-GW 236 fornece um CDR, o volume de dados pode ser fornecido em uma base por célula, por portador e/ou SDF. Em alguns exemplos, as informações de localização de usuário podem ser fornecidas no CDR se a célula 205 e/ou o MME 232 têm a capacidade de fornecer essas informações.

[0087] Conforme mencionado acima, um CDR pode ser criado, modificado, e/ou fechado por S-GW 234. Um CDR

de S-GW 234 pode ser usado para coletar informações de carregamento em uma base por portador para UE 215. Um CDR de S-GW 234 pode incluir, por exemplo, contêiner específico de portador que relata o uso e o QCI/ARP autorizado para um portador, e contêiner(es) específico de portador. Em um exemplo, CDR de S-GW 234 pode ser criado em uma ativação de portador de IP-CAN e um contêiner específico de portador de IP-CAN pode ser gerado com base, pelo menos em parte, nas condições de carregamento. Quando uma alteração de condição de carregamento ocorre, as contagens de volume de tráfego podem ser adicionadas ao CDR através da S-GW 234 e/ou novas contagens podem ser iniciadas. O CDR de SGW 324 pode incluir detalhes, tais como um Tipo de Registro, IMSI Provido, e/ou Número de Sequência, para destacar alguns exemplos. Nem todas as informações de carregamento a serem coletadas podem ser estáticas, e outras informações de carregamento podem depender diretamente do uso de serviço de Pacote Comutado dinâmico. As Tabelas 1 e 2 identificam condições para adicionar informações a, e fechar o CDR de S-GW 234 para a geração em direção à CGF, de acordo com diversos exemplos.

Condições de Acionamento	Descrição/Comportamento
Alteração de QoS	Uma alteração na QoS deve resultar na abertura de contêineres de "Lista de Volumes de Dados de Tráfego" que estão fechados e adicionados ao CDR e novo contêiner específico de portador de IP-CAN é aberto.
Alteração de Tempo de Tarifa	Ao alcançar a Alteração de Tempo de Tarifa aberta os contêineres de "Lista de Volumes de Dados de Tráfego" devem ser fechados e adicionados ao CDR.
Alteração de Localização de Usuário	Uma alteração nas Informações de Localização de Usuário (por exemplo, ECGI, TAI, RAI, SAI ou CGI) deve resultar na abertura dos contêineres de "Lista de Volumes de Dados de Tráfego" que

Condições de Acionamento	Descrição/Comportamento
	estão fechados e adicionados ao CDR, se o relatório de localização for exigido, e um relatório de Alteração de Localização de Usuário é recebido.
Alteração de Informações de CSG de Usuário	Uma alteração nas Informações de CSG de Usuário (por exemplo, ID de CSG, modo de acesso ou indicação de afiliação de CSG) deve resultar na abertura de contêineres de "Lista de Volumes de Dados de Tráfego" que são fechados e adicionados ao CDR, se o relato de informações de CSG é exigido, e um relatório de alteração de informações de CSG de Usuário é recebido.
Fechamento de CDR	Abertura de contêineres de "Lista de Volumes de Dados de Tráfego" deve ser fechada e adicionada ao CDR.

TABELA 1: ACIONAMENTOS PARA ADIÇÃO DE INFORMAÇÕES DE CARREGAMENTO DE CDR DE SGW

Condições de Fechamento	Descrição/Comportamento
Fim de portador de IP-CAN dentro da S-GW	Desativação do portador de IP-CAN na S-GW deve resultar no CDR CDR. A condição de acionamento abrange: - término de portador de IP-CAN; - alteração de S-GW; - qualquer liberação anormal.
Razão de Registro Parcial	As razões de O&M permitem o fechamento do CDR por razões internas. A condição de acionamento abrange: - limite de volume de dados; - limite (duração) de tempo; - número máximo de alterações de condição de carregamento (alteração de QoS/de tempo de tráfego); - intervenção de gerenciamento; - alteração de fuso horário de MS; - alteração de PLMN; - alteração de tecnologia de acesso de rádio (tipo de RAT).

TABELA 2: ACIONAMENTOS PARA FECHAMENTO DE CDR DE

S-GW

[0088] Conforme também mencionado acima, um CDR também pode ser criado, modificado, e/ou fechado pela P-GW 236. Um CDR de P-GW 236 pode ser usado para coletar informações de carregamento relacionadas às informações de dados de portador de IP-CAN por célula 205 para um UE 215 na P-GW 236, em que os volumes de dados, tempo decorrido, e/ou quantidade de eventos no interior de cada CDR de P-GW 236 pode ser contado separadamente por grupo de classificação ou por combinação do grupo de classificação e ID de serviço. De acordo com alguns exemplos, uma pluralidade de contêineres de fluxo de dados de serviço (SDF) por portador de IP-CAN pode estar ativa simultaneamente em um CDR de P-GW 236. Um contêiner de fluxo de dados de serviço pode ser ativado quando o tráfego é detectado e nenhum contêiner de fluxo de dados de serviço ativo correspondente é identificado, e um contêiner de fluxo de dados de serviço pode ser fechado quando o término do último fluxo de dados de serviço que corresponde ao contêiner de fluxo de dados de serviço é detectado pela P-GW 236. Quando o carregamento com base em evento se aplicar, a primeira ocorrência de um evento correspondente a um modelo de fluxo de dados de serviço pode implicar no início de um fluxo de dados de serviço.

[0089] Se, de acordo com um perfil de características de carregamento, a geração de CDR for ativada em P-GW 236, um CDR de PGW pode ser aberta na ativação de portador de IP-CAN, e o volume de tráfego (separadamente na direção de enlace ascendente e de enlace descendente, por célula), tempo decorrido e/ou número de eventos podem ser contados. Quando uma alteração de condição de carregamento ocorrer, os serão contêineres

adicionados à CDR de PGW. O CDR de PGW pode incluir detalhes tais como Tipo de Registro, IMSI Provido, Número de Sequência etc. e os dados de carregamento específico de FBC. Novamente, nem todas as informações de carregamento a serem coletadas podem ser estáticas, e outras informações de carregamento podem depender diretamente do uso de serviço de Pacote Comutado dinâmico. As Tabelas 3 e 4 identificam condições para adicionar informações a, e fechar o CDR de P-GW 236 para a geração em direção à CGF, de acordo com diversos exemplos.

Condições de acionamento	Descrição/Comportamento
Modificação de portador de IP-CAN	Uma alteração de condições de portador de IP-CAN (por exemplo, alteração de QoS, alteração de SGSN/SGW/ePDG, alteração de localização de usuário, alteração de informações de CSG de usuário) deve resultar em um conjunto de contêineres de "Lista de Dados de Serviço", isto é, todos os contêineres de fluxo de dados de serviço ativos, são adicionados ao CDR conforme descrito na cláusula 5.2.1.3. Em um interfuncionamento próximo entre carregamento online e off-line, os acionamentos de reautorização de cota especificados armados por OCS são suportados.
Alteração de Tempo de Tarifa	Ao alcançar a Alteração de Tempo de Tarifa um conjunto de contêineres de "Lista de Dados de Serviço", isto é, todos os contêineres de fluxo de dados de serviço ativos, deve ser adicionado ao CDR. Em um interfuncionamento próximo entre o carregamento online e off-line a alteração de tempo de tarifa de DCCA de OCS é sustentada.
Falha de DCCA - Manipulação de acionamento de procedimento	Quando o mecanismo de Manipulação de Falha de Controle de Crédito de Diâmetro é acionado uma 'Lista de Dados de Serviço', isto é, todos os contêineres de fluxo de dados de serviço ativos devem ser adicionados ao CDR. As causas são relevantes apenas no caso do uso simultâneo de uma sessão de DCCA ativa.
Relatório de	No caso de carregamento online e off-line

Condições de acionamento	Descrição/Comportamento
fluxo de dados de serviço	independente, um contêiner de "Lista de Dados de Serviço" para o fluxo de dados de serviço deve ser adicionado ao: - expirar o limite de tempo; - expirar o limite de volume; - expirar o limite de unidade; - término de fluxo de dados de serviço. No caso de carregamento online e off-line de interfuncionamento próximo independente um contêiner de "Lista de Dados de Serviço" para o fluxo de dados de serviço deve ser adicionado quando: - tempo limite é alcançado; - volume limite é alcançado; - unidade limite é alcançada; - cota de tempo é esgotada; - cota de volume é esgotada; - cota de unidade é esgotada; - tempo de validade de cota expira; - fluxo de dados de serviço termina; - houver solicitação de reautorização pelo OCS.
Fechamento de CDR	Todos os contêineres de "Lista de Dados de Serviço" ativos devem ser adicionados à PGWCDR Observação: A condição de acionamento é um valor comum que deve ser usado para o fechamento de CDR junto com razão detalhada.

TABELA 3: ACIONADORES PARA "LISTA DE DADOS DE SERVIÇO" DE ADIÇÃO DE INFORMAÇÕES DE CARREGAMENTO DE CDR DE PGW

Condições de Fechamento	Descrição/Comportamento
Fim de portador de IP-CAN dentro da P-GW	Desativação do portador de IP-CAN na P-GW deve resultar no CDR CDR. A condição de acionamento abrange: - término de portador de IP-CAN; - qualquer liberação anormal.

Razão de Registro Parcial	As razões de O&M permitem o fechamento do CDR por razões internas. A condição de acionamento abrange: - limite de volume de dados; - limite (duração) de tempo; - número máximo de alterações de condição de carregamento (isto é, número de contêineres de serviço); - intervenção de gerenciamento; - alteração de fuso horário de MS; - alteração de PLMN; - alteração de tecnologia de acesso de rádio (tipo de RAT).
---------------------------	--

TABELA 4: ACIONAMENTOS PARA FECHAMENTO DE CDR DE PGW

[0090] A Figura 3 é um diagrama de blocos que ilustra conceitualmente exemplos de cenários de emprego para usar LTE em um espectro não licenciado, de acordo com os aspectos da presente revelação. Um sistema de comunicações sem fio 300 que ilustra exemplos de um modo suplementar de enlace descendente, um modo de agregação de portadora, e um modo independente, entre um eNB 305 e UEs 315 em uma rede de LTE que suporta espectro não licenciado. O sistema de comunicações sem fio 300 pode ser um exemplo de porções dos sistemas de comunicações sem fio 100 e/ou arquitetura de rede 200 descritos em relação às Figuras 1 e/ou 2. Além disso, o eNB 305 pode ser um exemplo de um dentre os pontos de acesso e/ou células 105 das Figuras 1 e/ou 2, enquanto os UEs 315 podem ser exemplos dos UEs 115 e/ou 215 descritos em relação às Figuras 1 e/ou 2.

[0091] No exemplo de um modo de enlace descendente suplementar (SDL) no sistema de comunicações sem fio 300, com o uso de uma primeira célula, o eNB 305 pode transmitir sinais de comunicação de OFDMA para o UE

315 com o uso de um enlace bidirecional 325 e pode receber sinais de comunicações de SC-FDMA a partir de tal UE 315 com o uso do enlace bidirecional 325. O enlace bidirecional 325 pode ser associado a uma frequência em um espectro licenciado. Ao mesmo tempo, o eNB 305 pode transmitir sinais de comunicação de OFDMA a um UE 315 com o uso de enlace descendente 320 a partir de uma segunda célula de eNB 305. No exemplo da Figura 3, o enlace descendente 320 pode ser associado a uma frequência em um espectro não licenciado. O enlace descendente 320 no espectro não licenciado e o enlace bidirecional 325 no espectro licenciado podem operar simultaneamente. O enlace descendente 320 pode fornecer uma descarga de capacidade de enlace descendente para a eNB 305. Em alguns exemplos, o enlace descendente 320 pode ser usado para difusão ponto a ponto (por exemplo, direcionados a um UE) ou para serviços de difusão seletiva (por exemplo, direcionados a diversos UEs). Essa situação pode ocorrer com qualquer provedor de serviço (por exemplo, o operador de rede móvel tradicional ou MNO)) que usa um espectro licenciado e precisa aliviar parte do congestionamento de tráfego e/ou sinalização. Conforme mencionado acima, o provedor de serviço pode carregar de modo diferente para o tráfego transmitido com o uso de enlace descendente 320 e de enlace bidirecional 325.

[0092] Em um exemplo de um modo de agregação de portadora (CA) no sistema de comunicações sem fio 300, uma primeira célula associada ao eNB 305 pode transmitir sinais de comunicação de OFDMA a UE 315-a com o uso de um enlace bidirecional 335 e pode receber sinais de comunicações de SC-FDMA a partir do mesmo UE 315-a com o uso do enlace bidirecional 335. O enlace bidirecional 335 pode ser associado a uma frequência em um espectro licenciado.

[0093] Simultaneamente, uma segunda célula associada ao eNB 305 pode transmitir sinais de comunicação de OFDMA a um UE 315-a com o uso de um enlace bidirecional 330 e pode receber sinais de comunicações de SC-FDMA a partir do mesmo UE 315-a com o uso do enlace bidirecional 330. No exemplo da Figura 3, o enlace bidirecional 330 pode ser associado a uma frequência em um espectro não licenciado. O enlace bidirecional 330 pode fornecer uma descarga de capacidade de enlace descendente e enlace ascendente para a eNB 305. Como o enlace descendente suplementar descrito acima, esse cenário pode ocorrer com qualquer fornecedor de serviço (por exemplo, um operador de rede móvel (MNO)) que use um espectro licenciado que precise aliviar uma parte do congestionamento de tráfego e/ou sinalização. Conforme mencionado acima, o provedor de serviço pode carregar de modo diferente para o tráfego transmitido com o uso de enlace bidirecional 330 e de enlace bidirecional 335.

[0094] Em um exemplo de um modo independente (SA) no sistema de comunicações sem fio 300, o eNB 305 pode transmitir sinais de comunicação de OFDMA a um UE 315-b com o uso de um enlace bidirecional 340 e pode receber sinais de comunicações de SC-FDMA a partir do mesmo UE 315-b com o uso do enlace bidirecional 340 que pode ser associado a uma frequência em um espectro não licenciado. O enlace bidirecional 340 pode fornecer uma descarga de capacidade de enlace descendente e enlace ascendente para a eNB 305. Esse exemplo e aqueles fornecidos acima são apresentados para fins ilustrativos e pode haver outros modos semelhantes de operação ou situações de preparação que combinam espectro licenciado e espectro não licenciado para descarga de capacidade. O provedor de serviço pode carregar de modo diferente para o tráfego transmitido com o uso de

enlace bidirecional 340 que para o tráfego transmitido com o uso de outra RAT ou dados transmitidos com o uso de espectro licenciado.

[0095] Conforme descrito acima, um provedor de serviço que pode se beneficiar da descarga de capacidade oferecida através do uso de espectro não licenciado (por exemplo, Comunicações de LTE em uma banda não licenciada) pode ser um MNO tradicional com espectro licenciado. Para esses provedores de serviço, um exemplo operacional pode incluir um modo inicializado (por exemplo, enlace descendente suplementar, agregação de portadora) que usa a portadora de componente primária (PCC) no espectro licenciado e a portadora de componente secundário (SCC) no espectro não licenciado.

[0096] No modo de SDL, o controle para o espectro não licenciado pode ser transportado através do enlace ascendente (por exemplo, porção de enlace ascendente do enlace bidirecional 325) no espectro licenciado. Uma das razões para fornecer a descarga de capacidade de enlace descendente é devido ao fato de que a demanda de dados pode ser acionada amplamente pelo consumo de enlace descendente. Além disso, nesse modo, pode haver um impacto regulador reduzido visto que o UE 315 não é transmitindo no espectro não licenciado. De acordo com alguns exemplos, um volume de dados de sinalização (por exemplo, volumes de tráfego de controle de recurso de rádio (RRC), camada de acesso de rede (NAS) que sinalizam volumes de tráfego, e volumes de tráfego de sinalização físicos de canal de controle) podem ser fornecidos para uma função de carregamento, e o provedor de serviço pode carregar de modo diferente para volume de tráfego de sinalização e volume de tráfego de dados transmitidos com o uso de enlace bidirecional 340.

[0097] No modo de CA, dados e dados de

sinalização (por exemplo, dados de RRC, dados de sinalização de NAS, e tráfego de sinalização física de canal de controle) podem ser comunicados na LTE (por exemplo, enlace bidirecional 335) com o uso de espectro licenciado enquanto os dados podem ser comunicados (por exemplo, o enlace bidirecional 330) com o uso de espectro não licenciado. De acordo com alguns exemplos, um volume de data e dados de sinalização associados ao enlace bidirecional 335 podem ser fornecidos para uma função de carregamento, e um volume de dados associados ao enlace bidirecional 330 pode ser fornecido para a função de carregamento. Os mecanismos de agregação de portadora suportados com o uso de um espectro não licenciado podem se encaixar em uma agregação de portadora de duplexação por divisão de tempo e duplexação de divisão em frequência híbrida (FDD-TDD) ou uma agregação de portadora de TDD-TDD com simetria diferente em portadoras de componente.

[0098] Conforme discutido acima, operadores podem ter taxas diferentes de carga para o tráfego provido por células diferentes em um sistema de comunicações sem fio. A Figura 4 é um diagrama de blocos que ilustra conceitualmente exemplos de cenários de emprego para usar LTE em um espectro não licenciado, de acordo com os aspectos da presente revelação. O método 400 é descrito em relação àqueles dentre os pontos de acesso 105, células 205 e/ou eNBs 305 e/ou aspectos da rede principal 130, 230 (por exemplo, S-GW 234 e/ou P-GW 236) descrito em relação à Figura 1, 2 e/ou 3. Nos exemplos, um nó de acesso ou elemento de rede principal pode executar um ou mais conjuntos de códigos para controlar os elementos funcionais do dispositivo para realizar as funções descritas abaixo. Inicialmente, uma ou mais conexões sem fio são iniciadas com um UE, conforme indicado no bloco 405. As conexões sem

fio podem ser estabelecidas responsivas a essa iniciação através do estabelecimento de um ou mais interfaces aéreas entre o UE e um eNB, por exemplo. No bloco 410, é determinado se duas ou mais células são usadas para prover tráfego para o UE. Se duas ou mais células não são usadas para prover o UE, o monitoramento de volume de tráfego associado às células diferentes pode não ser realizado, conforme observado no bloco 415. Em tais casos, CDR gerado por S-GW e/ou P-GW pode capturar as informações necessárias a fim de carregar adequadamente para o tráfego provido sem informações relacionadas aos volumes de tráfego provido com o uso de células diferentes.

[0099] Se for determinado no bloco 410 que duas ou mais células são usadas para prover um UE, é feita uma determinação de um volume de tráfego que é provido através de pelo menos uma dentre duas ou mais células, conforme indicado no bloco 420. De acordo com diversos exemplos, a contagem de volume de tráfego através de células diferentes tanto para o enlace ascendente quanto para o enlace descendente pode ser suportada pelo menos por portadora de rádio (isto é, por túnel de GTP). Nos exemplos em que o carregamento por SDF é realizado na P-GW, o nó de acesso pode contar o volume de tráfego por SDF, e, em tais exemplos, o nó de acesso pode receber as informações de SDF a fim de fornecer uma contagem de volume de dados por SDF. Tais informações de SDF podem ser fornecidas, por exemplo, através de configuração direta quando o portador é preparado. Em tais exemplos, as informações de SDF(s) associadas ao portador podem ser incluídas na mensagem de inicialização de portador encaminhada pela MME. Em outros exemplos, as informações de SDF podem ser fornecidas através de marcação de pacote de plano de usuário realizada na P-GW. Em tais exemplos, no enlace descendente, a P-GW

pode incluir em cada cabeçalho de pacote um determinado identificador do fluxo de tráfego, e o nó de acesso pode adicionar esse identificador a uma tabela de contagem. No enlace ascendente o nó de acesso pode tomar o endereço de IP de fonte/destino e transportar a porta de camada (5-tupla) nos pacotes de enlace descendente e criar uma tabela com o identificador de fluxo de dados (por exemplo, maior que 5-tuplo), e corresponder o pacote de enlace ascendente com um dentre os 5-tuplos para identificar o identificador de fluxo de dados correto; ou o nó de acesso pode marcar os pacotes de enlace ascendente com os bytes transmitidos através de cada uma das células diferentes. Por SDF com base em contagem o enlace ascendente pode, então, ser realizado na P-GW, e o nó de acesso ainda realizaria a contagem no enlace descendente por portadora de rádio. A contagem de volumes de tráfego pode ser iniciada com base em um ou mais dentre quando uma nova portadora de rádio ou conexão de RRC é estabelecida para o UE, uma modificação de uma portadora de rádio existente ocorre, mediante a desativação de uma portadora de rádio existente, em um evento de mobilidade para o UE, ou quando um volume de tráfego excede um limite, de acordo com alguns exemplos. Tal iniciação pode ser acionada, por exemplo, por uma transição de RRC-OCIOSO a RRC-CONECTADO, tal como um procedimento de solicitação de serviço, procedimento de fixação, e/ou procedimento de atualização de área de rastreamento. A iniciação também pode ser acionada, por exemplo, por um procedimento de transferência. Após a iniciação da contagem de volumes de tráfego, o nó de acesso pode adicionar entradas no registro de volume de tráfego sempre que, por exemplo, uma nova portadora de rádio for ativada, uma portadora de rádio for modificada (por exemplo, uma QoS do portador for modificada), um novo SDF

for fornecido (se SDF com base em contagem se aplicar), e/ou uma nova célula secundária for ativada ou desativada. Adicionalmente, o ponto de acesso também pode realizar a contagem de volume de sinalização através do plano de controle, conforme mencionado acima. De acordo com alguns exemplos, um ou mais dos volumes de tráfego podem incluir volume de tráfego associado a um ou mais dentre um Nome de Ponto de Acesso (APN), uma portadora de dados padrão, uma portadora de dados dedicada, um fluxo de IP, ou uma conexão de TCP. Os volumes de tráfego podem incluir, por exemplo, volumes de tráfego de dados ou volumes de tráfego de sinalização. Os volumes de tráfego de sinalização podem incluir, por exemplo, volumes de tráfego de controle de recurso de rádio (RRC), camada de acesso de rede (NAS) que sinalizam volumes de tráfego, e volumes de tráfego de sinalização físicos de canal de controle.

[00100] No bloco 425, os volumes de tráfego para pelo menos uma dentre as duas ou mais células são relatados para o uso em uma função de carregamento na rede principal. Por exemplo, um eNB, pode relatar volumes de tráfego para uma MME, P-GW e/ou S-GW, que pode ser usada para criar um CDR. De acordo com diversos exemplos, tanto o CDR de S-GW quanto CDR de P-GW podem se estender para incluir a contagem explícita por volumes de dados através de células diferentes usadas para prover tráfego de dados e/ou volumes de tráfego de sinalização. Em alguns exemplos, um ponto de acesso, tais como pontos de acesso 105 podem suportar funcionalidades para fornecer a contagem separada de volume de dados transmitidos através de células diferentes. Tal volume de dados pode incluir pacotes de camada de IP, e podem não incluir, por exemplo, os cabeçalhos de RLC ou PDCP adicionados pela camada de controle de acesso de meio (MAC) para permitir a entrega na

ordem e a fragmentação e a remontagem. Em alguns exemplos, os dados de volume de tráfego de sinalização podem ser fornecidos por uma primeira célula ou célula primária, embora os volumes de tráfego de dados possam ser fornecidos pela primeira célula e/ou uma ou mais outras células.

[00101] Os nós de acesso podem incluir um dentre uma variedade de mecanismos de relato diferentes. Por exemplo, um nó de acesso pode relatar os volumes de tráfego providos através da primeira e de uma segunda célula para a S-GW através de sinalização de plano de controle através de uma MME. A S-GW pode, então, retransmitir essas informações para a P-GW, de acordo com alguns exemplos. O CDR de S-GW e o CDR de P-GW pode incluir uma contagem explícita para volumes de tráfego através de células diferentes. Em outros exemplos, o nó de acesso pode relatar volumes de tráfego provido através de células diferentes para a S-GW diretamente através de interface de S1-U. Por exemplo, um nó de acesso pode relatar volumes de dados em um túnel de GTP-U com parte de uma ou mais extensões de cabeçalho para o portador, ou em mensagens de GTP-C separadas. A S-GW pode retransmitir essas informações à P-GW, e o CDR de S-GW e o CDR de P-GW pode incluir contagem explícita para volumes de dados através das primeiras e das segundas células. Em exemplos adicionais, um nó de acesso pode relatar volumes de dados de células diferentes diretamente a uma Função de Porta de Carregamento (CGF) através da criação de um nó de acesso CDR (por exemplo, um CDR de eNB), ou a uma Função de Dados de Carregamento (CDF) se a CGF não for criada no nó de acesso. A CGF da rede principal, ou qualquer outra entidade de cobrança, pode, então, correlacionar o CDR de S-GW, o CDR de P-GW e/ou o CDR de eNB.

[00102] Conforme mencionado acima, o relato dos

volumes de dados pode ser fornecido para a S-GW através da MME de acordo com alguns exemplos. Conforme observado acima, a S-GW/P-GW pode suportar acionadores para a adição de novo registro com base em uma alteração de ULI e alteração de QoS do UE, e pode fechar um registro com base na desativação de portador. Em alguns exemplos, o relato de informações de volume de tráfego pode ser fornecido quando o UE se move para RRC-OCIOSO, durante o procedimento de transferência, e durante os procedimentos de modificação de portador. Em outros exemplos, tais como exemplos que podem usar carregamento online e política dinâmica, tais informações podem ser fornecidas a S-GW/P-GW de uma maneira periódica.

[00103] A Figura 5 é um diagrama de fluxo 500 que ilustra operações exemplificativas para transmitir informações de volume de tráfego, de acordo com os aspectos da presente revelação. O volume de tráfego em alguns exemplos pode ser relatado durante uma liberação de S1, de acordo com o diagrama de fluxo 500. O procedimento de liberação de S1 pode liberar um UE de um estado de RRC-Conectado para um estado de RRC-ocioso. Nesse exemplo, um UE 515 pode receber uma mensagem de liberação de conexão de RRC 520 do eNB 505. O UE 515 pode ser um exemplo dos UEs 115, 215 e/ou 315 das Figuras 1, 2 e/ou 3, por exemplo. O eNB 505 pode ser um exemplo de pontos de acesso 105, de células 205, e/ou de eNBs 305 das Figuras 1, 2 e/ou 3, por exemplo. O eNB 505 pode, então, transmitir (através da interface de S1) uma solicitação de liberação de contexto de S1 525 para MME 532. A MME 532 pode ser um exemplo de MME 232 da Figura 2, por exemplo. De acordo com alguns exemplos, a mensagem de liberação de contexto de S1 pode incluir um elemento de informações de "Registro de Volume de Tráfego" na mensagem de Solicitação de Liberação de

Contexto de UE de S1. O registro de volume de tráfego pode incluir, por exemplo, volumes de tráfego de tráfego provido através de células diferentes, uma RAT associada a cada célula, uma indicação da possibilidade de cada célula usar espectro licenciado, não licenciado ou compartilhado autorizado, uma identidade de cada célula, um carimbo de data/hora do relatório, e/ou característica de portadora de rádio para cada portadora de rádio associada às células.

[00104] A MME 532 pode, então, transmitir uma solicitação de portadores de acesso de liberação 530 para a S-GW 534. A S-GW pode ser um exemplo de S-GW 234 da Figura 2, por exemplo. De acordo com alguns exemplos, a solicitação de portadores de acesso de liberação 530 também pode incluir o elemento de informações de Registro de Volume de Dados que a MME 532 recebeu a partir de eNB 505. A S-GW 534 usa as informações recebidas para modificar o CDR de S-GW 524, e, em alguns exemplos, pode incluir o mesmo elemento de informações de Registro de Volume de Dados em uma mensagem de Solicitação de Portadores de Acesso de Liberação a uma P-GW (tal como P-GW 236 da Figura 2). Essas informações podem ser usadas na P-GW para modificar o CDR de PGW, conseqüentemente. As etapas restantes da liberação de S1 são indicadas em 535, e correspondem às mensagens de liberação de S1 estabelecidas transferidas entre o UE 515, o eNB 505, a MME 532 e a S-GW 534.

[00105] As Figuras 6A e 6B ilustram outro diagrama de fluxos que ilustra operações exemplificativas para transmitir informações de volume de tráfego, de acordo com os aspectos da presente revelação. O volume de tráfego nos exemplos, tais como ilustrados nas Figuras 6A e 6B, podem ser relatados durante uma operação de mudança automática com base em S1, de acordo com o diagrama de

fluxo 600. A operação de mudança automática com base em S1 pode realizar a mudança automática com uma conexão ao UE 615 a partir de um eNB-fonte 605-a para um eNB-alvo 605-b. Nesse exemplo, o UE 615 pode receber os dados de plano de usuário de enlace descendente 610 a partir de uma P-GW 636 através de uma S-GW-fonte 634-a e eNB-fonte 605-a. O UE 615 pode ser um exemplo dos UEs 115, 215, 315 e/ou 515 das Figuras 1, 2, 3 e/ou 5, por exemplo. O eNB-fonte 605-a e o eNB-alvo 605-b podem ser exemplos de pontos de acesso 105, de célula 205 e/ou de eNB 305 e/ou 505 das Figuras 1, 2, 3 e/ou 5, por exemplo. No bloco 625, o eNB-fonte 605-a e o eNB-alvo 605-b tomam uma decisão de acionar uma recolocação do UE 615 através de SI. O eNB-alvo 605-a, então, envia, uma mensagem de mudança automática exigida 630 para MME-fonte 632-a. De acordo com alguns exemplos, a mensagem de mudança automática exigida pode incluir um elemento de informações de "Registro de Volume de Tráfego", semelhante ao Registro de Volume de Tráfego descrito acima em relação à Figura 5. O registro de volume de tráfego é fornecido para a MME-fonte 632-a e pode incluir, por exemplo, volumes de tráfego provido através de células diferentes, uma RAT associada a cada célula, uma indicação da possibilidade de cada célula usar espectro licenciado, não licenciado ou compartilhado autorizado, uma identidade de cada célula, um carimbo de data/hora do relatório, e/ou característica de portadora de rádio para cada portadora de rádio associada às células.

[00106] Após a mensagem de mudança automática exigida 630, as etapas restantes da operação de mudança automática com base em S1 da Figura 6A são indicadas em 635, e correspondem às mensagens de mudança automática com base em S1 estabelecidas transferidas entre um ou mais dentre o UE 615, o eNB-fonte 605-a, o eNB-alvo 605-b, a

MME-fonte 632-a, a MME-alvo 632-b, a S-GW-fonte 634-a, a S-GW-alvo 634-b, a P-GW 636, e o HSS 620. As operações de mudança automática com base em S1 continuam na Figura 6B com o UE 615 desafixado de uma célula antiga do eNB-fonte 605-a e a sincronização com uma nova célula no eNB-alvo 605-b, conforme indicado 640. Após a operação 640, as etapas da operação de mudança automática com base em S1 da Figura 6B indicadas em 645 correspondem às mensagens de mudança automática com base em S1 estabelecidas transferidas entre um ou mais dentre o UE 615, o eNB-fonte 605-a, o eNB-alvo 605-b, a MME-fonte 632-a, a MME-alvo 632-b, a S-GW-fonte 634-a, a S-GW-alvo 634-b, a P-GW 636, e o HSS 620. Na operação 650, a MME-fonte 632-a envia uma solicitação de sessão de eliminada para S-GW-fonte 634-a.

[00107] De acordo com alguns exemplos, a solicitação de sessão de eliminada 650 inclui um elemento de informações de Registro de Volume de Tráfego, semelhante ao Registro de Volume de Tráfego descrito acima ~em relação à Figura 5. O registro de volume de tráfego é fornecido para a S-GW-fonte 634-a e pode incluir, por exemplo, volumes de tráfego provido através de células diferentes, uma RAT associada a cada célula, uma indicação da possibilidade de cada célula usar espectro licenciado, não licenciado ou compartilhado autorizado, uma identidade de cada célula, um carimbo de data/hora do relatório, e/ou característica de portadora de rádio para cada portadora de rádio associada às células. Após a solicitação de sessão de eliminada 650, as etapas restantes da operação de mudança automática com base em S1 da Figura 6B são indicadas em 655, e correspondem às mensagens de mudança automática com base em S1 estabelecidas transferidas entre um ou mais dentre o UE 515, o eNB-fonte 605-a, o eNB-alvo 605-b, a MME-fonte 632-a, a MME-alvo 632-b, a S-GW-fonte 634-a, a S-

GW-alvo 634-b, a P-GW 636, e o HSS 620.

[00108] Em ainda exemplos adicionais, um eNB pode relatar os volumes de tráfego para células durante operações de mudança automática com base em X2. Em alguns exemplos, um eNB-alvo, tal como ponto de acesso 105, célula 205, e/ou eNB 305, 505 e/ou 605 das Figuras 1 a 3 e/ou 5 a 6, relatam a mudança automática para os elementos de rede da rede principal, tais como rede principal 130 ou 230 das Figuras 1 e/ou 2, ou elementos de rede das Figuras 5 e/ou 6. Em alguns exemplos, o eNB-fonte pode fornecer um elemento de informações de Registro de Volume de Tráfego (de modo semelhante ao descrito acima em relação às Figuras 5 e/ou 6) ao eNB-alvo durante o procedimento de transferência. O eNB-alvo pode, então, encaminhar o Registro de Volume de Tráfego à MME (por exemplo, MME 232, 532 e/ou 632 das Figuras 2, 5 e/ou 6), que pode, por sua vez, encaminhar o Registro de Volume de Tráfego para uma S-GW-fonte (por exemplo, S-GW 234, 534 e/ou 634-a das Figuras 2, 5 e/ou 6) em uma mensagem de Solicitação de Modificação de Portador. A S-GW pode, então, encaminhar o Registro de Volume de Tráfego para a P-GW-fonte (por exemplo, P-GW 236, 536 e/ou 636-a das Figuras 2, 5 e/ou 6) em uma mensagem de Solicitação de Modificação de Portador. A P-GW-fonte pode gerar um CDR, de modo semelhante ao discutido acima.

[00109] Em alguns exemplos, o relato de volume de tráfego pode ser acionado por um ou mais eventos. Por exemplo, o relato de volume de tráfego pode ser fornecido durante modificação e/ou desativação de portador. Em tais exemplos, quando um portador é modificado ou desativado, um eNB (por exemplo, ponto de acesso 105, célula 205, e/ou eNB 305, 505 e/ou 605 das Figuras 1, 2, 3, 5 e/ou 6) pode relatar os volumes de tráfego ao longo da sinalização de MME de S1 para uma MME (por exemplo, MME 232, 532 e/ou 632

das Figuras 2, 5 e/ou 6). A MME pode, então, encaminhar essas informações para S-GW (por exemplo, S-GW 234, 534 e/ou 634-a das Figuras 2, 5 e/ou 6), para a geração de um CDR, de modo semelhante ao discutido acima.

[00110] Em exemplos adicionais, os volumes de tráfego podem ser relatados para uma S-GW (por exemplo, S-GW 234, 534 e/ou 634-a das Figuras 2, 5 e/ou 6) através de uma interface de S1-U. Em tais exemplos, um eNB (por exemplo, ponto de acesso 105, célula 205, e/ou eNB 305, 505, e/ou 605 das Figuras 1, 2, 3, 5 e/ou 6) relatam os volumes de dados de plano de usuário (e volume de sinalização possível) através de células diferentes para a S-GW através de interface de S1-U, com o uso de sinalização de GTP-C. Tal um relatório pode ser inicializado por acionador e/ou periodicamente. Nos exemplos em que tal relatório é inicializado por acionador, os acionadores podem incluir, por exemplo, um ou mais dentre modificação, ativação e/ou desativação de portadora de rádio; liberação de conexão de RRC; um evento de mobilidade; ou uma quantidade de volume de tráfego que excede uma ou mais quantidades limite de volume de tráfego (por exemplo, por MB). A S-GW pode usar essas informações para modificar o CDR de S-GW e incluir o volume de tráfego específico de célula. A S-GW, em alguns exemplos, também pode encaminhar as informações para uma P-GW para a criação de um CDR de P-GW.

[00111] Em exemplos adicionais, volumes de tráfego podem ser relatados por um eNB (por exemplo, ponto de acesso 105, célula 205, e/ou eNB 305, 505, e/ou 605 das Figuras 1, 2, 3, 5 e/ou 6) diretamente para uma CGF e/ou uma CDF. Em tais exemplos, um eNB pode relatar o volume de tráfego, e possivelmente sinalizar, volumes transmitidos através de células diferentes diretamente para a CGF, ou

CDF se a funcionalidade de CDF está fora do nó de acesso. A CGF, ou qualquer outra entidade de cobrança, pode correlacionar informações recebidas a partir de um ou mais CDR de S-GW, CDR de P-GW, e CDR de eNB.

[00112] As Figuras 7A e 7B são diagramas de blocos que ilustram conceitualmente dispositivos, tais como eNBs ou elementos de rede principal, para o uso na determinação de volume de tráfego, de acordo com os aspectos da presente revelação. Referindo-se primeiro à Figura 7A, um diagrama de blocos 700 ilustra um dispositivo 705 para uso na determinação de volume de tráfego de acordo com vários exemplos. Em alguns exemplos, o dispositivo 705 pode ser um exemplo de um ou mais aspectos dentre os pontos de acesso 105, célula 205, e/ou eNB 305, 505 e/ou 605; MMEs 232, 532, e/ou 632; S-GWs 234, 534, e/ou 634; e/ou P-GWs 236 e/ou 636 descritos em relação às Figuras 1, 2, 3, 5 e/ou 6. O dispositivo 705 também pode ser um processador. O dispositivo 705 pode incluir um módulo de receptor 710, um módulo de determinação de volume tráfego 720, e/ou um módulo de transmissor 730. Cada um desses componentes pode estar em comunicação uns com os outros.

[00113] Os componentes do UE 705 podem, individual ou coletivamente, ser implantados com um ou mais Circuitos Integrados de Aplicação Específica (ASICs) adaptados para realizar toda ou parte das funções aplicáveis em hardware. Alternativamente, as funções podem ser realizadas por uma ou mais outras unidades de processamento (ou núcleos), em um ou mais circuitos integrados. Em outros exemplos, outros tipos de circuitos integrados podem ser usados (por exemplo, ASICs estruturados/de plataforma, Arranjos de Porta Programável de Campo (FPGAs), e outros ICs semipersonalizados), que podem ser programados de qualquer maneira conhecida na

técnica. As funções de cada unidade também podem ser implantadas, no todo ou em parte, com instruções incorporadas em uma memória, formatadas para serem executadas por um ou mais processadores gerais ou de aplicação específica.

[00114] Em alguns exemplos, o dispositivo 705 pode ser um exemplo de um nó de acesso e o módulo de receptor 710 pode ser ou incluir um receptor de radiofrequência (RF), tal como um receptor de RF operável para receber transmissões em um espectro licenciado e/ou um espectro não licenciado. O módulo de receptor 710 pode ser usado para receber vários tipos de dados e/ou sinais de controle (isto é, transmissões) através de um ou mais enlaces de comunicação de um sistema de comunicações sem fio que inclui os espectros licenciados e não licenciados, tais como um ou mais enlaces de comunicação 125, 240, 245, e/ou 320 a 340 descritos em referência às Figuras 1, 2 e/ou 3. Em alguns exemplos, o dispositivo 705 pode ser um exemplo de um elemento de rede de uma rede principal, e o módulo de receptor 710 pode ser ou incluir um componente de comunicações de rede que pode receber comunicações de rede através de interface de rede com fio.

[00115] Em alguns exemplos, o dispositivo 705 pode ser um exemplo de um nó de acesso e o módulo de transmissor 730 pode ser ou incluir um transmissor de RF, tal como um transmissor de RF operável para transmitir no espectro licenciado e/ou no espectro não licenciado. O módulo de transmissor 730 pode ser usado para transmitir vários tipos de dados e/ou sinais de controle (isto é, transmissões) através de um ou mais enlaces de comunicação de um sistema de comunicações sem fio, tais como um ou mais enlaces de comunicação 125, 240, 245, e/ou 320 a 340 descritos em referência às Figuras 1, 2 e/ou 3. Em alguns

exemplos, o dispositivo 705 pode ser um exemplo de um elemento de rede de uma rede principal, e o módulo de transmissor 730 pode ser ou incluir um componente de comunicações de rede que pode receber comunicações de rede através de interface de rede com fio.

[00116] Em alguns exemplos, o módulo de volume de determinação de tráfego 720 pode configurar e/ou realizar procedimentos de determinação de volume de tráfego, que incluem determinar os volumes de tráfego provido através de uma ou mais células diferentes associadas a um ponto de acesso, tal como descrito acima em relação às Figuras 1 a 6, por exemplo.

[00117] Referindo-se agora à Figura 7B, um diagrama de blocos 750 ilustra um dispositivo 755 para uso em comunicações sem fio de acordo com vários exemplos. Em alguns exemplos, o dispositivo 755 pode ser um exemplo de um ou mais aspectos dentre os pontos de acesso 105, célula 205, e/ou eNB 305, 505 e/ou 605; MMEs 232, 532, e/ou 632; S-GWs 234, 534, e/ou 634; e/ou P-GWs 236 e/ou 636 descritos em relação às Figuras 1, 2, 3, 5 e/ou 6. O dispositivo 705 também pode ser um processador. O dispositivo 755 pode incluir um módulo de receptor 712, um módulo de determinação de volume tráfego 720-a, e/ou um módulo de transmissor 732. Cada um desses componentes pode estar em comunicação uns com os outros.

[00118] Os componentes do dispositivo 755 podem, individual ou coletivamente, ser implantados com um ou mais ASICs adaptados para realizar algumas ou todas as funções aplicáveis em hardware. Alternativamente, as funções podem ser realizadas por uma ou mais outras unidades de processamento (ou núcleos), em um ou mais circuitos integrados. Em outros exemplos, outros tipos de circuitos integrados podem ser usados (por exemplo, ASICs

estruturados/de plataforma, FPGAs, e outros ICs semipersonalizados), que podem ser programados de qualquer maneira conhecida na técnica. As funções de cada unidade também podem ser implantadas, em todo ou em parte, com instruções incorporadas em uma memória, formatadas para serem executadas por um ou mais processadores de propósito geral ou de aplicação específica.

[00119] Em alguns exemplos, o módulo de receptor 712 pode ser um exemplo do módulo de receptor 710 da Figura 7A. Nos exemplos em que o dispositivo 755 está incluído em um nó de acesso, o módulo de receptor 712 pode ser ou incluir um receptor de radiofrequência (RF), tal como um receptor de RF operável para receber transmissões em um espectro licenciado e/ou um espectro não licenciado. O receptor de RF pode incluir receptores separados para o espectro licenciado e para o espectro não licenciado. Os receptores separados podem, em alguns casos, tomar a forma de um módulo de espectro licenciado 714 e um módulo de espectro não licenciado 716. O módulo de receptor 712, que inclui o módulo de espectro licenciado 714 e o módulo de espectro não licenciado 716, pode ser usado para receber vários tipos de dados e/ou sinais de controle (isto é, correntes) através de um ou mais enlaces de comunicação de um sistema de comunicações sem fio incluindo os espectros licenciados e não licenciados, tais como um ou mais enlaces de comunicação dos sistemas de comunicações sem fio 100 e/ou 300, e/ou arquitetura de rede 200, descritos em relação às Figuras 1, 2 e/ou 3.

[00120] Em alguns exemplos, o módulo de transmissor 732 pode ser um exemplo do módulo de transmissor 730 da Figura 7A. Nos exemplos em que o dispositivo 755 está incluído em um nó de acesso, o módulo de transmissor 732 pode ser ou incluir um transmissor de

RF, tal como um transmissor de RF operável para transmitir no espectro licenciado e/ou no espectro não licenciado. O transmissor de RF pode incluir transmissores separados para o espectro licenciado e para o espectro não licenciado. Os transmissores separados podem, em alguns casos, tomar a forma de um módulo de espectro licenciado 734 e um módulo de espectro não licenciado 736. O módulo de transmissor 732 pode ser usado para transmitir vários tipos de dados e/ou sinais de controle (isto é, transmissões) através de um ou mais enlaces de comunicação de um sistema de comunicações sem fio, tal como um ou mais enlaces de comunicação dos sistemas de comunicações sem fio 100 e/ou 300 e/ou arquitetura de rede 200 descritos em relação às Figuras 1, 2 e/ou 3.

[00121] O módulo de volume de determinação de tráfego 720-a pode ser um exemplo do módulo de volume de determinação de tráfego 720 descrito em relação à Figura 7A e pode incluir um primeiro módulo de determinação de tráfego de célula 765, um segundo módulo de determinação de tráfego de célula 775, e/ou um primeiro e um segundo módulo de identificação de célula 780. Cada um desses componentes pode estar em comunicação uns com os outros.

[00122] Em alguns exemplos, o primeiro módulo de determinação de tráfego de célula 765 pode determinar um volume de tráfego para tráfego provido com o uso de uma primeira célula. O segundo módulo de determinação de tráfego de célula 775 pode determinar um volume de tráfego para o tráfego provido com o uso de uma segunda célula. Em alguns exemplos, as taxas para o tráfego provido pela primeira célula e pela segunda célula podem ser diferentes. O primeiro e o segundo módulo de identificação de célula 780 podem fornecer informações de identificação e/ou outras relacionadas a uma ou tanto à primeira célula quanto à

segunda célula, que podem ser usadas para determinar as taxas de carga adequadas para a célula particular. O módulo de volume de determinação de tráfego 720-a sozinho ou em conjunto com o módulo de receptor 712 e o módulo de transmissor 732, pode realizar as funções relacionadas à configuração e/ou realização dos procedimentos de determinação de volume de tráfego, que incluem a determinação de volumes de tráfego provido através de uma ou mais células diferentes associadas a um ponto de acesso, tal como descrito acima em relação às Figuras 1 a 6, por exemplo.

[00123] A Figura 8 é um diagrama de blocos 800 que ilustra conceitualmente um projeto de uma estação-base, de acordo com os aspectos da presente revelação; Em alguns exemplos, a estação-base 805 pode ser um exemplo de um ou mais aspectos dos pontos de acesso, das células, dos eNBs ou dos dispositivos 105, 205, 305, 505, 605, 705 e/ou 755 descritos em relação às Figuras 1, 2, 3, 5, 6, 7A e/ou 7B. A estação-base 805 pode ser configurada para implantar pelo menos parte dos recursos e funções para operações de relato de volumes de tráfego fornecidos por uma ou mais células diferentes para um UE conforme descrito em relação às Figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6A, 6B, 7A e/ou 7B. A estação-base 805 pode incluir um módulo de processador 810, um módulo de memória 820, pelo menos um módulo de transceptor (representado pelo(s) módulo(s) de transceptor 855), pelo menos uma antena (representada pela(s) antena(s) 860), e/ou um módulo de gerenciamento de eNB 870. A estação-base 805 também pode incluir um ou ambos dentre um módulo de comunicações de estação-base 830 e um módulo de comunicações de rede 840. Cada um dentre esses componentes pode estar em comunicação entre si, direta ou indiretamente, através de um ou mais barramentos 835.

[00124] O módulo de memória 820 pode incluir memória de acesso aleatório (RAM) e/ou memória somente de leitura (ROM). O módulo de memória 820 pode armazenar código de software executável por computador legível por computador (SW) 825 que contém instruções que são configuradas para, quando executadas, fazer com que o módulo de processador 810 realize várias funções descritas no presente documento para relatar os volumes de tráfego para uma ou mais células. Alternativamente, o código de software 825 pode não ser executável diretamente pelo módulo de processador 810, porém, é configurado para fazer com que o estação-base 805, por exemplo, quando compilado e executado) realize várias das funções descritas no presente documento.

[00125] O módulo de processador 810 pode incluir um dispositivo de hardware inteligente, por exemplo, uma Unidade de Processamento Central (CPU), um micro controlador, um ASIC, etc. O módulo de processador 810 pode processar as informações recebidas através do(s) módulo(s) de transceptor 855, o módulo de comunicações de estação-base 830 e/ou o módulo de comunicações de rede. O módulo de processador 810 também pode processar informações a serem enviadas ao(s) módulo(s) de transceptor 855 para corrente através da(s) antena(s) 860, ao módulo de comunicações de estação-base 830 para corrente a uma ou mais outras estações-base ou estações-base 805-a e 805-b, e/ou ao módulo de comunicações de rede 840 para corrente a uma rede principal 845, que pode ser um exemplo de aspectos da rede principal 130 e/ou 230 descritos em relação às Figuras 1 e/ou 2, e/ou outros elementos de rede de uma rede principal descritos em relação às Figuras 5 e/ou 6. O módulo processador 810 pode manipular, sozinho ou em conexão ao módulo de gerenciamento de célula de eNB 870,

diversos aspectos do uso de duas ou mais células para comunicações sem fio com um ou mais UEs, tais como descritos acima.

[00126] O(s) módulo(s) de transceptor 855 pode(m) incluir um modem configurado para modular os pacotes e fornecer os pacotes modulados à(s) antena(s) 860 para corrente, e para demodular pacotes recebidos da(s) antena(s) 860. O(s) módulo(s) de transceptor 855 pode(m) ser implantado(s) como um ou mais módulos de transmissores e um ou mais módulos de receptores separados. O(s) módulo(s) transceptor(es) 855 podem suportar comunicações com o uso de uma ou mais RATs, tais como, por exemplo, comunicações em pelo menos um espectro licenciado e em pelo menos um espectro não licenciado. O(s) módulo(s) de transceptor 855 pode(m) ser configurado(s) para se comunicarem bidirecionalmente, através a(s) antena(s) 860, com um ou mais dos UEs ou dispositivos 115, 215, 315, 515 e/ou 615 descritos em relação às Figuras 1, 2, 3, 5 e/ou 6, por exemplo. A estação-base 805-d pode incluir tipicamente múltiplas antenas 860 (por exemplo, uma matriz de antena). A estação-base 805 pode se comunicar com a rede principal 845 através do módulo de comunicações de rede 840. A estação-base 805-d pode se comunicar com outras estações-base ou estações-base, tal como a estações-base 805-a e 805-b, com o uso do módulo de comunicações de estação-base 830.

[00127] De acordo com a arquitetura da Figura 8, a estação-base 805 pode incluir adicionalmente um módulo de gerenciamento de comunicações 850. O módulo de gerenciamento de comunicações 850 pode gerenciar comunicações com outras estações-base, estações-base e/ou dispositivos. O módulo de gerenciamento de comunicações 850 pode estar em comunicação com todos ou parte dos outros

componentes da estação-base 805 através do barramento ou dos barramentos 835. Alternativamente, a funcionalidade do módulo de gerenciamento de comunicações 850 pode ser implantado como um componente do módulo de transceptor 855, como um produto de programa de computador e/ou como um ou mais elementos de controlador do módulo de processador 810.

[00128] O módulo de gerenciamento de célula de eNB 870 pode ser configurado para realizar e/ou controlar todos ou parte da determinação e do relato de funções ou aspectos de volume de tráfego descritos em relação às Figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6A, 6B, 7A e/ou 7B. O módulo de gerenciamento de célula de eNB 870 pode incluir um módulo de LTE licenciado 875 configurado para manipular as Comunicações de LTE em um espectro licenciado, um módulo de LTE não licenciado 880 configurado para manipular as Comunicações de LTE em um espectro não licenciado, e/ou um módulo não licenciado 885 configurado para manipular outras comunicações (por exemplo, comunicações de Wi-Fi em uma WLAN) em um espectro não licenciado. O módulo de gerenciamento de célula de eNB 870 também pode incluir um módulo de volume de tráfego 890 configurado para fornecer, por exemplo, qualquer um dos configurados para suportar os procedimentos e funções de determinação e de relato de volume de tráfego descritos em relação às Figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6A, 6B, 7A e/ou 7B. O módulo de volume de tráfego 890 pode ser um exemplo de módulos semelhantes (por exemplo, módulo de volume de determinação de tráfego 720 e/ou 720-a) descrito em relação à Figura 7A e/ou 7B. O módulo de gerenciamento de célula 870, ou porções do mesmo, pode incluir um processador, e/ou uma parte ou toda a funcionalidade do módulo de gerenciamento de célula 870 pode ser realizada pelo módulo de processador 810 e/ou em conjunto com o módulo de processador 810.

[00129] A Figura 9 é um diagrama de blocos 900 que ilustra conceitualmente um projeto de um nó em uma rede principal, de acordo com os aspectos da presente revelação; O nó 902, pode ser um exemplo de uma MME 232, 532, 632, uma S-GW 234, 534, 634 ou uma P-GW 236, 636 de acordo com os aspectos da presente revelação. O nó 902 pode ser configurado para implantar pelo menos parte dos recursos e funções para operações relatadas de volumes de tráfego fornecidos por uma ou mais células diferentes para um UE conforme descrito em relação às Figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6A, 6B, 7A, 7B e/ou 8. O nó 902 pode ser configurado para se comunicar com um ou mais dentre os pontos de acesso, células, eNBs, ou dispositivos 105, 205, 305, 505, 605, 705, 755 e/ou 805 descritos em relação às Figuras 1, 2, 3, 5, 6, 7A, 7B e/ou 8.

[00130] O nó 902 pode incluir um módulo processador 910, um módulo de memória 920, um módulo de gerenciamento de comunicações 930, um módulo de volume de tráfego 940, e um módulo de comunicações de rede 970. Cada um dentre esses componentes pode estar em comunicação entre si, direta ou indiretamente, através de um ou mais barramentos 935.

[00131] O módulo de memória 920 pode incluir RAM e/ou ROM. O módulo de memória 920 pode armazenar código de software executável por computador legível por computador (SW) 925 que contém instruções que são configuradas para, quando executadas, fazer com que o módulo de processador 910 realize várias funções descritas no presente documento relacionado aos volumes de tráfego fornecidos por uma ou mais células diferentes a um UE. Alternativamente, o código de software 925 pode não ser diretamente executável pelo módulo de processador 910, mas ser configurado para fazer com que o UE 915 (por exemplo,

quando compilado e executado) realize várias das funções de nó 902 descritas no presente documento.

[00132] O módulo processador 910 pode incluir um dispositivo de hardware inteligente, por exemplo, uma CPU, um micro controlador, um ASIC, etc. O módulo de processador 910 pode processar as informações recebidas através do módulo de comunicações de rede 970 e/ou informações para outros elementos de rede, tais como eNB 905, MME 932, S-GW 934 e/ou P-GW 936. O módulo de processador 910 pode manipular, sozinho ou em conexão ao módulo de volume de tráfego 940, diversos aspectos de operações relacionadas às funções ou aos aspectos de determinação e relato de volume de tráfego descritos em relação às Figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6A, 6B, 7A, 7B e/ou 8.

[00133] O módulo de gerenciamento de comunicações 930 pode gerenciar comunicações com outros elementos de rede, tais como eNB 905, MME 932, S-GW 934 e/ou P-GW 936. O módulo de gerenciamento de comunicações 930 pode estar em comunicação com todos ou parte dos outros componentes do nó 902 através do barramento ou dos barramentos 935. Alternativamente, a funcionalidade do módulo de gerenciamento de comunicações 930 pode ser implantado como um componente do módulo de comunicações de rede 970, como um produto de programa de computador e/ou como um ou mais elementos de controlador do módulo de processador 910.

[00134] O módulo de volume de tráfego 940 pode ser configurado para realizar e/ou controlar parte ou todas as funções ou os aspectos de volume de tráfego descritos nas Figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6A, 6B, 7A, 7B e/ou 8 relacionados ao uso dos volumes de tráfego provido por uma ou mais células diferentes a um UE para funções de carregamento. Por exemplo, o módulo de volume de tráfego

940 pode ser configurado para receber informações de volume de tráfego e gerar um CDR com base nas informações de volume de tráfego. O módulo de volume de tráfego 940 pode ser um exemplo de módulos semelhantes (por exemplo, módulo de volume de determinação de tráfego 720 e/ou 720-a) descrito em relação à Figura 7A e/ou 7B. O módulo de volume de tráfego de UE 940, ou porções do mesmo, pode incluir um processador, e/ou uma parte ou toda a funcionalidade do módulo de volume de tráfego 940 pode ser realizada pelo módulo de processador 910 e/ou em conjunto com o módulo de processador 910.

[00135] A Figura 10 é um fluxograma 1000 que ilustra conceitualmente um exemplo de um método da comunicação sem fio, de acordo com aspectos da presente revelação. Para maior clareza, o método 1000 é descrito abaixo em referência a um dentre os pontos de acesso, células, eNBs ou dispositivos 605, 705, 755 e/ou 805 descritos em referência às Figuras 1, 2, 3, 5, 6, 7A, 7B e/ou 8. Em um exemplo, um nó ou dispositivo de acesso pode executar um ou mais conjuntos de códigos para controlar os elementos funcionais do nó ou dispositivo de acesso para realizar as funções descritas abaixo.

[00136] No bloco 1005, é determinado um primeiro volume de tráfego provido entre uma primeira célula e um UE. A operação ou as operações no bloco 1005 podem, em alguns casos, ser realizadas com o uso do módulo de volume de determinação de tráfego 720 em conjunto com outros componentes descritos em relação à Figura 7A, o primeiro módulo de determinação de tráfego de célula 765 em conjunto com os outros componentes descritos em relação à Figura 7B, e/ou módulo de gerenciamento de célula de eNB 870 em conjunto com os outros componentes descritos em relação à Figura 8.

[00137] No bloco 1010, é determinado um segundo volume de tráfego provido entre uma segunda célula e o UE. A operação ou as operações no bloco 1010 podem, em alguns casos, ser realizadas com o uso do módulo de volume de determinação de tráfego 720 em conjunto com outros componentes descritos em relação à Figura 7A, o segundo módulo de determinação de tráfego de célula 775 em conjunto com os outros componentes descritos em relação à Figura 7B, e/ou módulo de gerenciamento de célula de eNB 870 em conjunto com os outros componentes descritos em relação à Figura 8.

[00138] No bloco 1015, pelo menos um dentre o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego é relatado para um nó da rede de comunicação sem fio, sendo que o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego são associados a uma mesma corrente de tráfego. A operação ou as operações no bloco 1015 podem, em alguns casos, ser realizadas com o uso do módulo de volume de determinação de tráfego 720 e/ou 720-a em conjunto com outros componentes descritos em relação às Figuras 7A e/ou 7B, e/ou módulo de gerenciamento de célula de eNB 870 em conjunto com os outros componentes descritos em relação à Figura 8.

[00139] Desse modo, o método 1000 pode ser fornecido para comunicações sem fio nos quais os volumes de tráfego associados às células diferentes podem ser fornecidos a fim de permitir, por exemplo, carregamento diferente associado ao volume de tráfego provido por células diferentes. Deve ser observado que o método 1000 é apenas uma implantação e que as operações do método 1000 podem ser dispostas ou modificadas de outro modo de modo que outras implantações sejam possíveis.

[00140] A Figura 11 é um fluxograma 1100 que

ilustra conceitualmente um exemplo de um método da comunicação sem fio, de acordo com aspectos da presente revelação. Para maior clareza, o método 1100 é descrito abaixo em referência a um dentre os pontos de acesso, células, eNBs ou dispositivos 605, 705, 755 e/ou 805 descritos em referência às Figuras 1, 2, 3, 5, 6, 7A, 7B e/ou 8. Em um exemplo, um nó ou dispositivo de acesso pode executar um ou mais conjuntos de códigos para controlar os elementos funcionais do nó ou dispositivo de acesso para realizar as funções descritas abaixo.

[00141] No bloco 1105, uma primeira conexão sem fio é provida entre uma primeira célula e um UE para comunicar um primeiro volume de tráfego. A operação ou as operações no bloco 1105 podem, em alguns casos, ser realizadas com o uso do módulo de receptor 710 e módulo de transmissor 730 em conjunto com outros componentes descritos em relação à Figura 7A, o módulo de receptor 712 e o módulo de transmissor 732 em conjunto com os outros componentes descritos em relação à Figura 7B, e/ou módulo(s) de transceptor 855 e antena(s) 860 em conjunto com os outros componentes descritos em relação à Figura 8.

[00142] No bloco 1110, uma segunda conexão sem fio é provida entre uma segunda célula e um UE para comunicar um segundo volume de tráfego. A operação ou as operações no bloco 1110 podem, em alguns casos, ser realizadas com o uso do módulo de receptor 710 e módulo de transmissor 730 em conjunto com outros componentes descritos em relação à Figura 7A, o módulo de receptor 712 e o módulo de transmissor 732 em conjunto com os outros componentes descritos em relação à Figura 7B, e/ou módulo(s) de transceptor 855 e antena(s) 860 em conjunto com os outros componentes descritos em relação à Figura 8.

[00143] No bloco 1115, é determinado pelo menos

um dentre o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego. A operação ou as operações no bloco 1115 podem, em alguns casos, ser realizadas com o uso do módulo de volume de determinação de tráfego 720 em conjunto com outros componentes descritos em relação à Figura 7A, o primeiro módulo de determinação de tráfego de célula 765 e/ou o segundo módulo de determinação de tráfego de célula 775 em conjunto com os outros componentes descritos em relação à Figura 7B, e/ou módulo de gerenciamento de célula de eNB 870 em conjunto com os outros componentes descritos em relação à Figura 8.

[00144] No bloco 1120, pelo menos um dentre o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego é relatado a partir do nó de acesso para outro nó. A operação ou as operações no bloco 1120 podem, em alguns casos, ser realizadas com o uso do módulo de volume de determinação de tráfego 720 e/ou 720-a em conjunto com outros componentes descritos em relação às Figuras 7A e/ou 7B, e/ou módulo de gerenciamento de célula de eNB 870 em conjunto com os outros componentes descritos em relação à Figura 8.

[00145] Desse modo, o método 1100 pode ser fornecido para comunicações sem fio nos quais os volumes de tráfego associados às células diferentes podem ser fornecidos a fim de permitir, por exemplo, carregamento diferente associado ao volume de tráfego provido por células diferentes. Deve ser observado que o método 1100 é apenas uma implantação e que as operações do método 1100 podem ser dispostas ou modificadas de outro modo de modo que outras implantações sejam possíveis.

[00146] A Figura 12 é um fluxograma 1200 que ilustra conceitualmente um exemplo de um método da comunicação sem fio, de acordo com aspectos da presente revelação. Para maior clareza, o método 1200 é descrito

abaixo em relação aquele dentre os elementos de rede ou dispositivos 232, 234, 236, 532, 534, 632, 634, 636, 705, 755, e/ou 902 descritos em relação às Figuras 2, 5, 6, 7A, 7B e/ou 9. Em um exemplo, um elemento ou dispositivo de rede pode executar um ou mais conjuntos de códigos para controlar os elementos funcionais do elemento ou dispositivo de rede para realizar as funções descritas abaixo.

[00147] No bloco 1205, pelo menos um primeiro volume de tráfego e um segundo volume de tráfego são recebidos para o UE, em que o primeiro volume de tráfego indica uma quantidade de tráfego provida através de uma primeira conexão sem fio entre o UE e a primeira célula, e o segundo volume de tráfego indica uma quantidade de tráfego provida através de uma segunda conexão sem fio entre o UE e a segunda célula. A operação ou as operações no bloco 1205 podem, em alguns casos, ser realizadas com o uso do módulo de volume de determinação de tráfego 720 e/ou 720-a em conjunto com outros componentes descritos em relação às Figuras 7A e/ou 7B, e/ou módulo de volume de tráfego 940 em conjunto com os outros componentes descritos em relação à Figura 9.

[00148] No bloco 1210, um registro de dados de carregamento é gerado com base no primeiro volume de tráfego e no segundo volume de tráfego. A operação ou as operações no bloco 1210 podem, em alguns casos, ser realizadas com o uso do módulo de volume de determinação de tráfego 720 e/ou 720-a em conjunto com outros componentes descritos em relação às Figuras 7A e/ou 7B, e/ou módulo de volume de tráfego 940 em conjunto com os outros componentes descritos em relação à Figura 9.

[00149] Desse modo, o método 1200 pode ser fornecido para comunicações sem fio nos quais os volumes de

tráfego associados às células diferentes podem ser fornecidos a fim de permitir, por exemplo, carregamento diferente associado ao tráfego provido por células diferentes. Deve ser observado que o método 1200 é apenas uma implantação e que as operações do método 1200 podem ser dispostas ou modificadas de outro modo de modo que outras implantações sejam possíveis.

[00150] A Figura 13 é um fluxograma 1300 que ilustra conceitualmente um exemplo de um método da comunicação sem fio, de acordo com aspectos da presente revelação. Para maior clareza, o método 1300 é descrito abaixo em relação aquele dentre os elementos de rede ou dispositivos 232, 234, 236, 532, 534, 632, 634, 636, 705, 755, e/ou 902 descritos em relação às Figuras 2, 5, 6, 7A, 7B e/ou 9. Em um exemplo, um elemento ou dispositivo de rede pode executar um ou mais conjuntos de códigos para controlar os elementos funcionais do elemento ou dispositivo de rede para realizar as funções descritas abaixo.

[00151] No bloco 1305, o recebimento de pelo menos um primeiro volume de tráfego e um segundo volume de tráfego para o UE a partir de um nó de acesso que provê uma primeira conexão sem fio entre uma primeira célula e o UE, e uma segunda conexão sem fio entre uma segunda célula e o UE, em que o primeiro volume de tráfego indica uma quantidade de tráfego provida através da primeira conexão sem fio, e o segundo volume de tráfego indica uma quantidade de tráfego provida através da segunda conexão sem fio. A operação ou as operações no bloco 1305 podem, em alguns casos, ser realizadas com o uso do módulo de volume de determinação de tráfego 720 e/ou 720-a em conjunto com outros componentes descritos em relação às Figuras 7A e/ou 7B, e/ou módulo de volume de tráfego 940 em conjunto com os

outros componentes descritos em relação à Figura 9.

[00152] No bloco 1310, um registro de dados de carregamento é gerado com base no primeiro volume de tráfego e no segundo volume de tráfego. A operação ou as operações no bloco 1310 podem, em alguns casos, ser realizadas com o uso do módulo de volume de determinação de tráfego 720 e/ou 720-a em conjunto com outros componentes descritos em relação às Figuras 7A e/ou 7B, e/ou módulo de volume de tráfego 940 em conjunto com os outros componentes descritos em relação à Figura 9.

[00153] Desse modo, o método 1300 pode ser fornecido para comunicações sem fio nos quais os volumes de tráfego associados às células diferentes podem ser fornecidos a fim de permitir, por exemplo, carregamento diferente associado ao tráfego provido por células diferentes. Deve ser observado que o método 1300 é apenas uma implantação e que as operações do método 1300 podem ser dispostas ou modificadas de outro modo de modo que outras implantações sejam possíveis.

[00154] A descrição detalhada estabelecida acima em conexão aos desenhos anexos descreve modalidades exemplificativas e não representa apenas as modalidades que podem ser implantadas ou que estão no escopo das reivindicações. O termo "exemplificativo" usado ao longo dessa descrição significa "que serve como um exemplo, ocorrência ou ilustração", e não "preferencial" ou "vantajoso sobre outros exemplos". A descrição detalhada inclui detalhes específicos para o propósito de fornecer um entendimento do conjunto de procedimentos descrito. Esse conjunto de procedimentos, no entanto, pode ser praticado sem esses detalhes específicos. Em alguns exemplos, as estruturas e os dispositivos bem conhecidos são mostrados em forma de diagrama de bloco a fim de evitar o

obscurecimento de conceitos das modalidades descritas.

[00155] As informações e os sinais podem ser representados com o uso de qualquer um dentre uma variedade de tecnologias e conjunto de procedimentos diferentes. Por exemplo, dados, instruções, comandos, informações, sinais, bits, símbolos, e circuitos integrados que podem ser referenciados por toda a descrição acima podem ser representados por tensões, correntes elétricas, ondas eletromagnéticas, partículas ou campos magnéticos, partículas ou campos ópticos ou qualquer combinação dos mesmos.

[00156] Os vários blocos e módulos ilustrativos descritos em conjunto com a revelação no presente documento podem ser implantados ou realizados com um processador de propósito geral, um processador de sinal digital (DSP), um ASIC, um PGA ou outro dispositivo lógico programável, porta distinta ou lógica de transistor, componentes de hardware distintos ou qualquer combinação dos mesmos projetada para realizar as funções descritas no presente documento. Um processador geral pode ser um microprocessador, porém na alternativa, o processador pode ser qualquer processador, controlador, micro controlador ou máquina de estado convencional. Um processador também pode ser implantado como uma combinação de dispositivos de computação, por exemplo, uma combinação de um DSP e um microprocessador, uma diversidade de microprocessadores, um ou mais microprocessadores em conjunto com um DSP núcleo ou qualquer outra tal configuração. Um processador pode, em alguns casos, estar em comunicação eletrônica com uma memória, em que a memória armazena instruções que executáveis pelo processador.

[00157] As funções descritas no presente documento podem ser implantadas em hardwares, softwares,

firmwares, ou qualquer combinação dos mesmos. Caso implantado em software executado através de um processador, as funções podem ser armazenadas em, ou transmitidas sobre, como uma ou mais instruções ou código em um meio legível por computador. Outros exemplos e implantações estão dentro do escopo e do espírito da revelação e reivindicações anexas. Por exemplo, devido à natureza do software, as funções descritas acima podem ser implantadas com o uso de software executado através de um processador, hardware, firmware, conexão por fios ou combinações de qualquer um desses. As funções de implantação de particularidades também podem estar localizadas fisicamente em diversas posições, o que inclui estarem distribuídas de modo que as porções das funções sejam implantadas em localizações físicas diferentes. Adicionalmente, conforme usado no presente documento, incluindo nas reivindicações, "ou" conforme usado em uma lista de itens precedida por "pelo menos um dentre" indica uma lista disjuntiva de modo que, por exemplo, uma lista de "pelo menos um dentre A, B ou C" signifique A ou B ou C ou AB ou AC ou BC ou ABC (isto é, A e B e C).

[00158] Tanto um produto de programa de computador ou meio legível por computador incluem, ambos, um meio de armazenamento legível por computador e meio de comunicação, incluindo quaisquer meios que facilitem a transferência de um programa de computador de um lugar a outro. Um meio de armazenamento pode ser qualquer meio que possa ser acessado por um computador de propósito geral ou de propósito específico. A título de exemplo, e sem limitação, um meio legível por computador ou pode compreender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM ou outro armazenamento de disco óptico, armazenamento de disco magnético ou outros dispositivos de armazenamento magnético ou qualquer outro

meio que pode ser usado para carregar ou armazenar código de programa desejado na forma de instruções ou estruturas de dados e que pode ser acessado por um computador de propósito geral ou propósito específico ou processador de propósito geral ou propósito específico. Também, qualquer conexão pode ser propriamente denominada um meio legível por computador. Por exemplo, se as instruções forem transmitidas provenientes de um sítio da web, servidor ou outra fonte remota com o uso de um cabo coaxial, cabo de fibra óptica, par trançado, linha de inscrição digital (DSL) ou tecnologias sem fio como infravermelho, rádio e micro-ondas, então, o cabo coaxial, o cabo de fibra óptica, o par trançado, a DSL ou as tecnologias sem fio como infravermelho, rádio e micro-ondas estão incluídos na definição de mídia. Disco magnético e disco óptico, conforme usado no presente documento, incluem disco compacto (CD), disco laser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disquete e disco Blu-ray, em que os discos magnéticos reproduzem frequentemente os dados de modo magnético, enquanto os discos ópticos reproduzem os dados de modo óptico com lasers. Combinações do supracitado também estão incluídas dentro do escopo de meio legível por computador.

[00159] A descrição anterior das modalidades reveladas é fornecida para possibilitar que qualquer indivíduo versado na técnica produza ou use a presente invenção. Várias modificações em tais modalidades serão evidentes imediatamente para as pessoas versadas na técnica e os princípios genéricos definidos neste documento podem ser aplicados a outras variações sem que se afaste do espírito ou escopo da revelação. Por toda essa revelação, os termos "exemplo" ou "exemplificativo" indicam um exemplo ou uma ocorrência e não implicam ou exigem qualquer

preferência para o exemplo observado. Dessa forma, a presente revelação não se destina a ser limitada às modalidades mostradas neste documento, mas deve ser compatível com o mais amplo escopo consistente com as particularidades e os princípios inovadores revelados neste documento.

REIVINDICAÇÕES

1. Método (1000), em uma estação base, para comunicação sem fio em uma rede de comunicações sem fio, **caracterizado** por compreender:

determinar (1005) um primeiro volume de tráfego servido entre uma primeira célula e um equipamento de usuário, UE, em que a primeira célula utiliza uma primeira tecnologia de acesso de rádio, RAT;

determinar (1010) um segundo volume de tráfego servido entre uma segunda célula e o UE, em que a segunda célula utiliza uma segunda RAT que é diferente da primeira RAT, as primeira e segunda células sendo associadas com a estação base, em que o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego são associados a um mesmo fluxo de tráfego para o UE no qual diferentes porções do fluxo de tráfego são servidos através da primeira célula e da segunda célula de modo que a segunda célula fornece uma descarga de capacidade para a estação base, e em que o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego compreendem volumes de tráfego para cada portadora de rádio servida pela primeira célula e pela segunda célula; e

relatar (1015) pelo menos um dentre o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego a um nó da rede de comunicação sem fio, em que o primeiro volume de tráfego e pelo menos uma porção do segundo volume de tráfego é controlada pela célula primária.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** por um ou mais do primeiro volume de tráfego ou o segundo volume de tráfego compreender tráfego associado a um ou mais dentre um Nome de Ponto de Acesso, APN, uma portadora de dados padrão, uma portadora de dados dedicada, um protocolo de internet, IP, fluxo, ou uma conexão de protocolo de controle de transmissão, TCP.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo primeiro volume de tráfego ser carregado de modo diferente do segundo volume de tráfego.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pela primeira RAT utilizar uma banda de espectro de radiofrequência licenciado e a segunda RAT utilizar uma banda de espectro de radiofrequência não licenciado.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego serem determinados para um ou mais dentre volume de tráfego de enlace descendente ou volume de tráfego de enlace ascendente.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego compreenderem volumes de tráfego de dados.

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego compreenderem pelo menos um dentre controle de recurso de rádio, RRC, volumes de tráfego de sinalização de camada de acesso de rede, NAS, volumes de tráfego de sinalização, e volumes de tráfego de sinalização físicos de canal de controle.

8. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** por um ou mais dentre o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego compreenderem volumes de tráfego para cada fluxo de dados de serviço, SDF, fornecido pela primeira célula e pela segunda célula.

9. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego serem relatados com o uso de um ou mais dentre uma interface de S1-U, um cabeçalho de GTP-U, uma interface de entidade de gerenciamento de mobilidade de S1,

MME, ou uma função de dados de carregamento, CDF.

10. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** por compreender adicionalmente:

gerar um registro de dados de carregamento com base no primeiro volume de tráfego e no segundo volume de tráfego.

11. Método, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** por gerar o registro de dados de carregamento compreender:

calcular uma carga para o primeiro volume de tráfego com base em uma primeira taxa de carga; e calcular uma carga para o segundo volume de tráfego com base em uma segunda taxa de carga que é diferente da primeira taxa de carga.

12. Estação base, para comunicação sem fio em uma rede de comunicações sem fio, **caracterizado** por compreender:

um primeiro módulo de determinação de tráfego (765) para determinar um primeiro volume de tráfego servido entre uma primeira célula e um equipamento de usuário, UE, em que a primeira célula utiliza uma primeira tecnologia de acesso de rádio, RAT;

um segundo módulo de determinação de tráfego (775) para determinar um segundo volume de tráfego servido entre uma segunda célula e o UE, em que a segunda célula utiliza uma segunda RAT que é diferente da primeira RAT, as primeira e segunda células sendo associadas com a estação base, em que o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego são associado a um mesmo fluxo de tráfego para o UE no qual diferentes porções do fluxo de tráfego são servidos através da primeira célula e da segunda célula, de modo que a segunda célula fornece uma descarga de capacidade para a estação base, e em que o primeiro volume de tráfego e o segundo volume de tráfego compreendem volumes de tráfego

para cada portadora de rádio servida pela primeira célula e pela segunda célula; e

um modo de gerenciamento de célula (870) para relatar pelo menos um do primeiro volume de tráfego e os segundos volumes de tráfego a um nó da rede de comunicação sem fio, em que a primeira célula é configurada para controlar o primeiro volume de tráfego e pelo menos uma porção do segundo volume de tráfego.

13. Estação base, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** por compreender adicionalmente:

um módulo de identificação para gerar um registro de dados de carregamento com base no primeiro volume de tráfego e no segundo volume de tráfego.

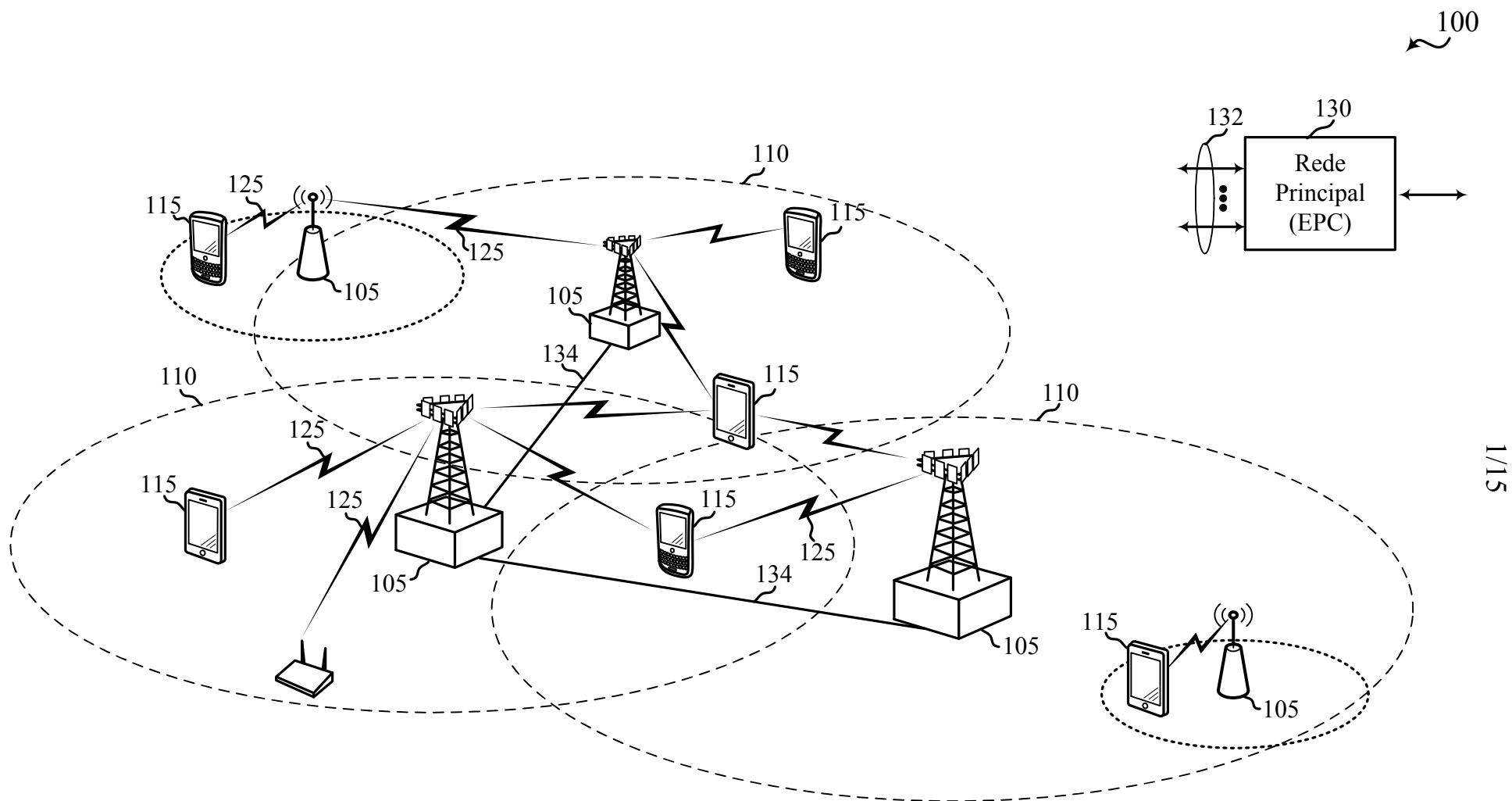


FIG. 1

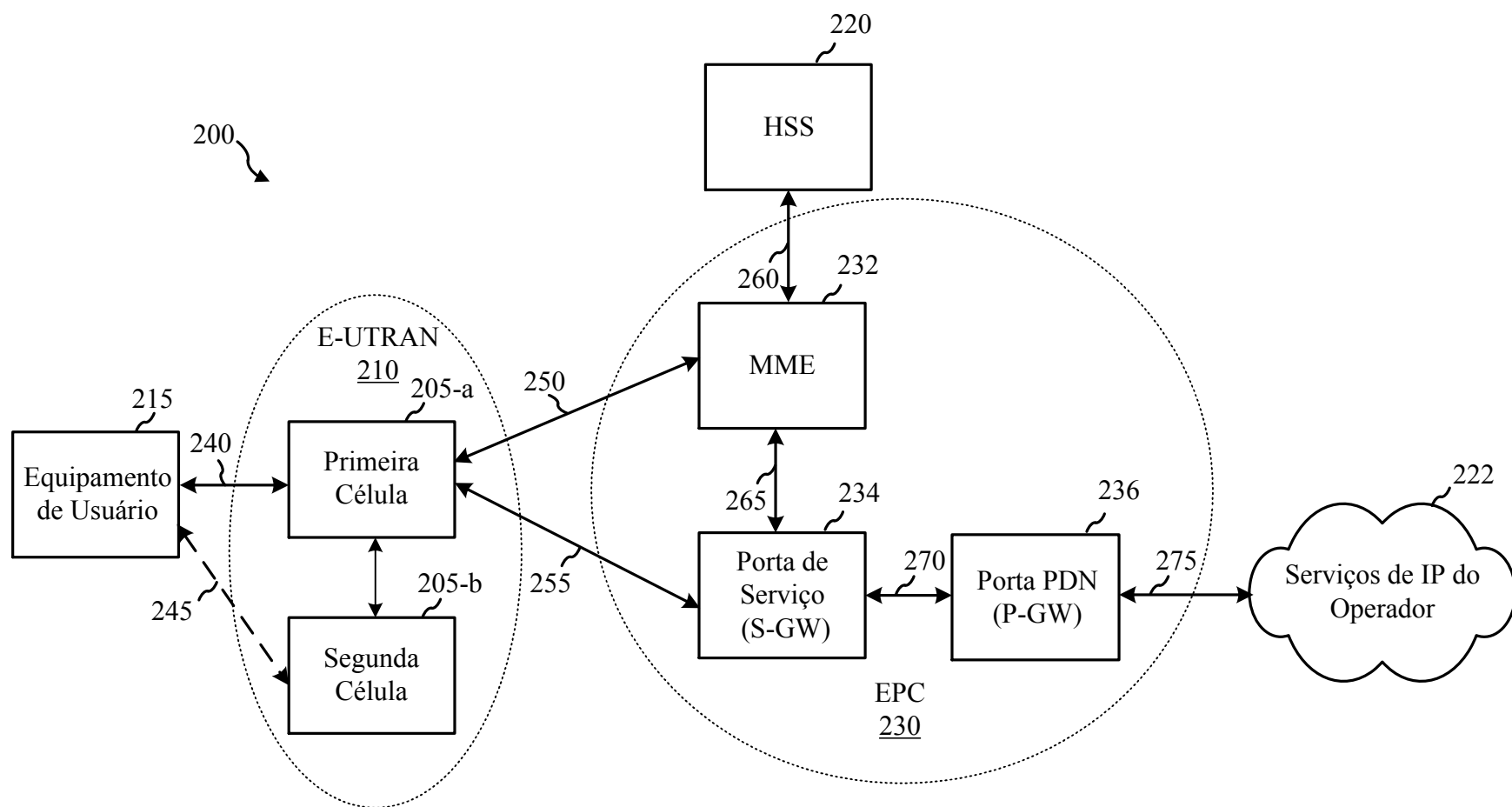


FIG. 2

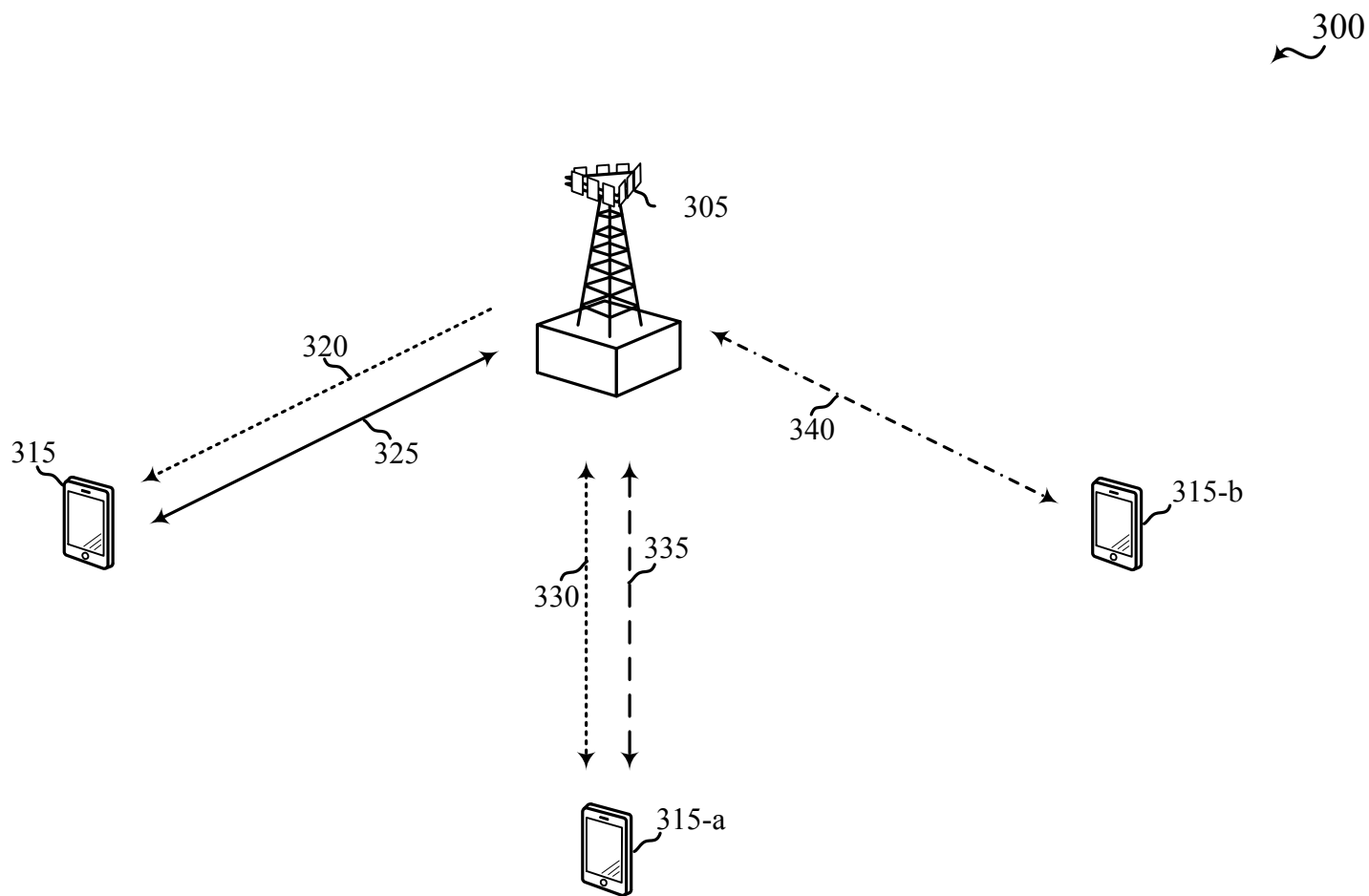


FIG. 3

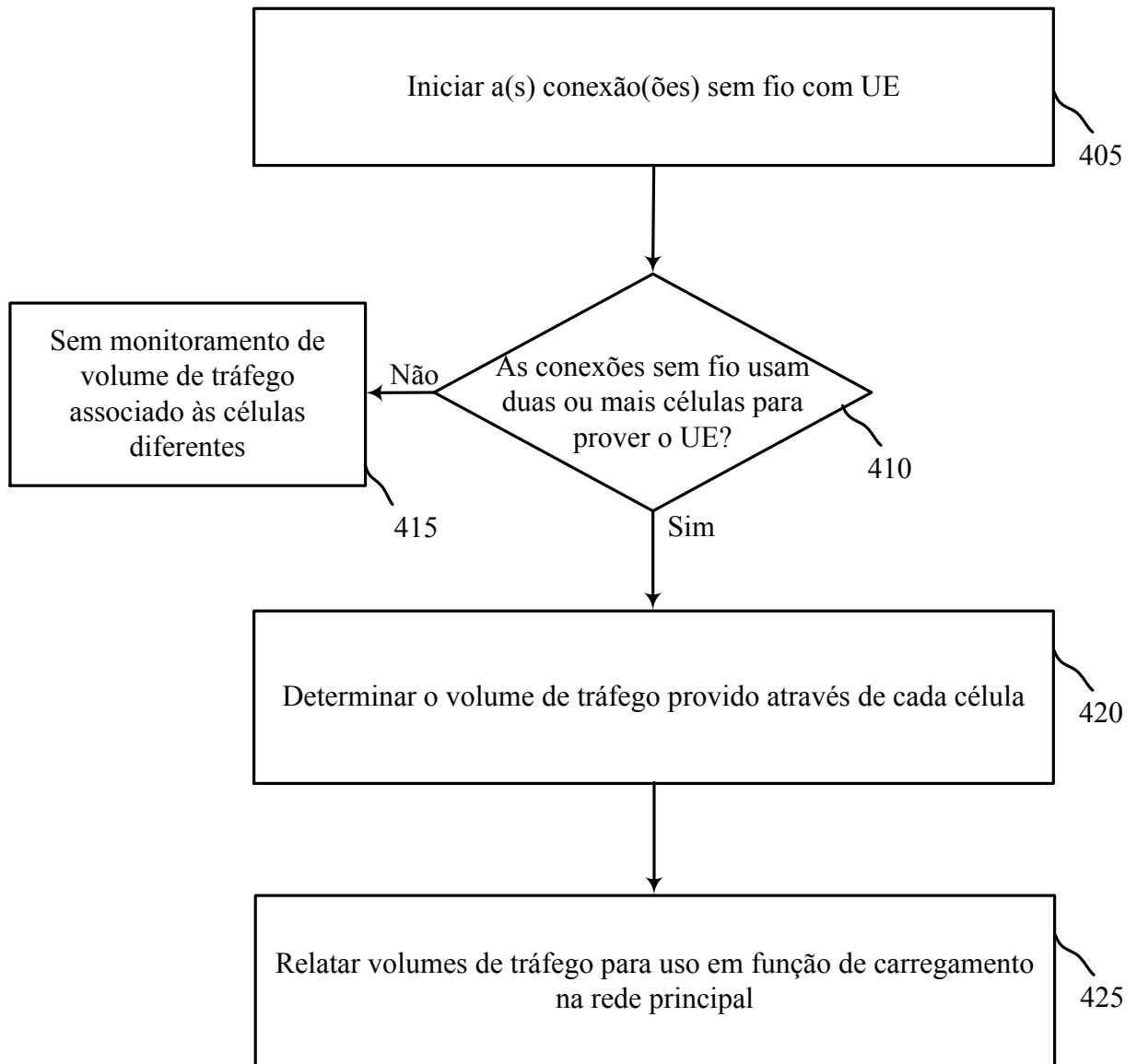


FIG. 4

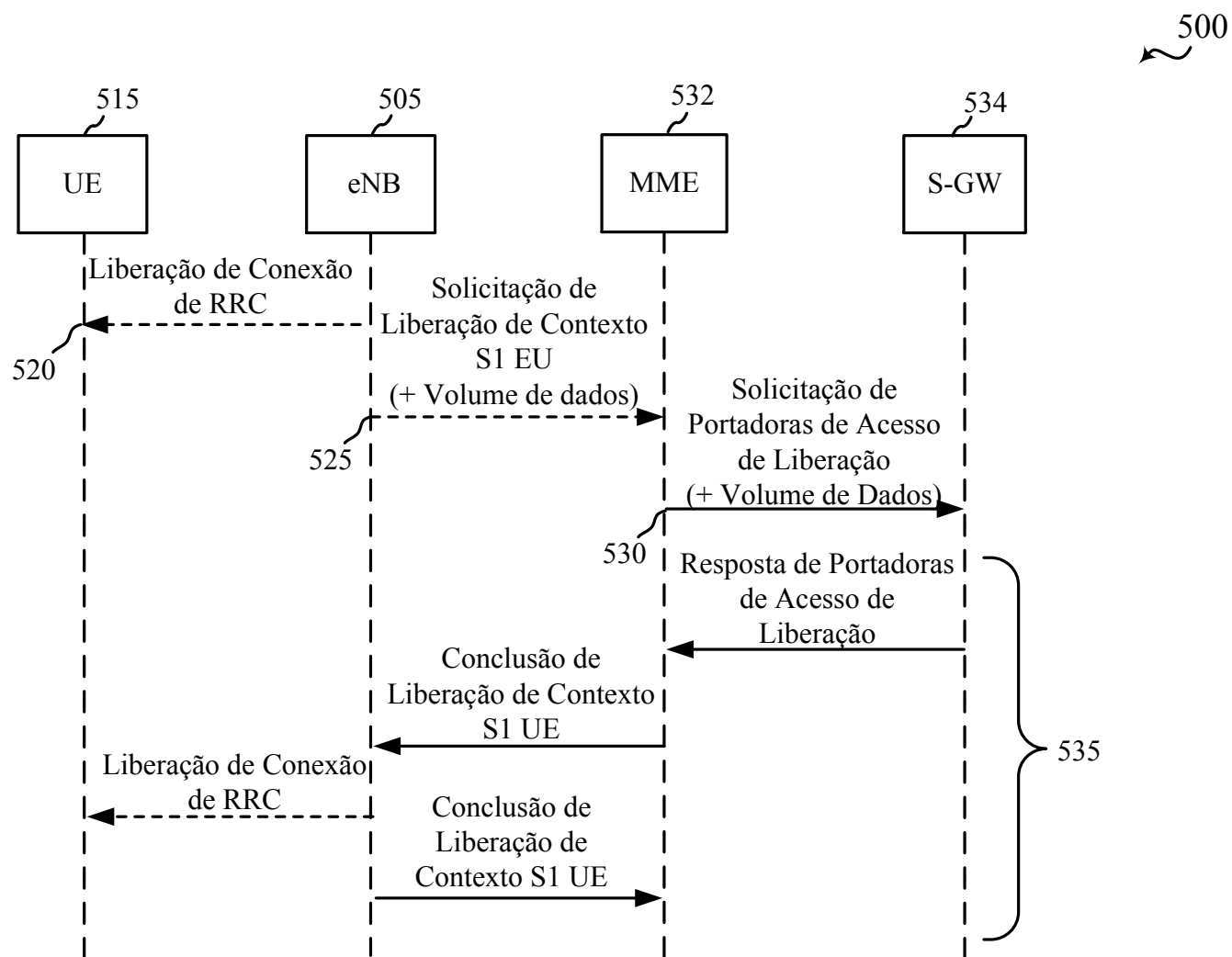


FIG. 5

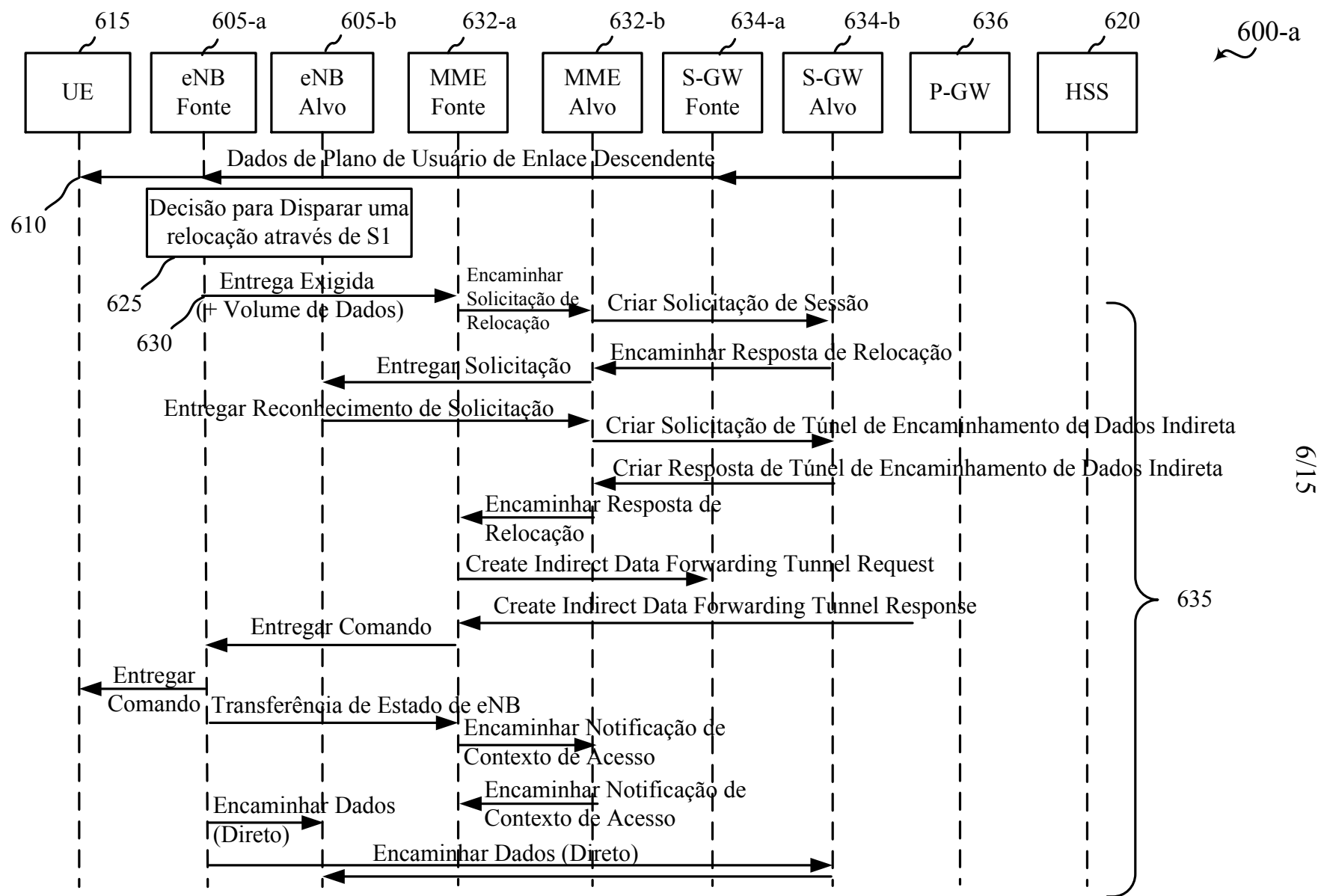


FIG. 6A

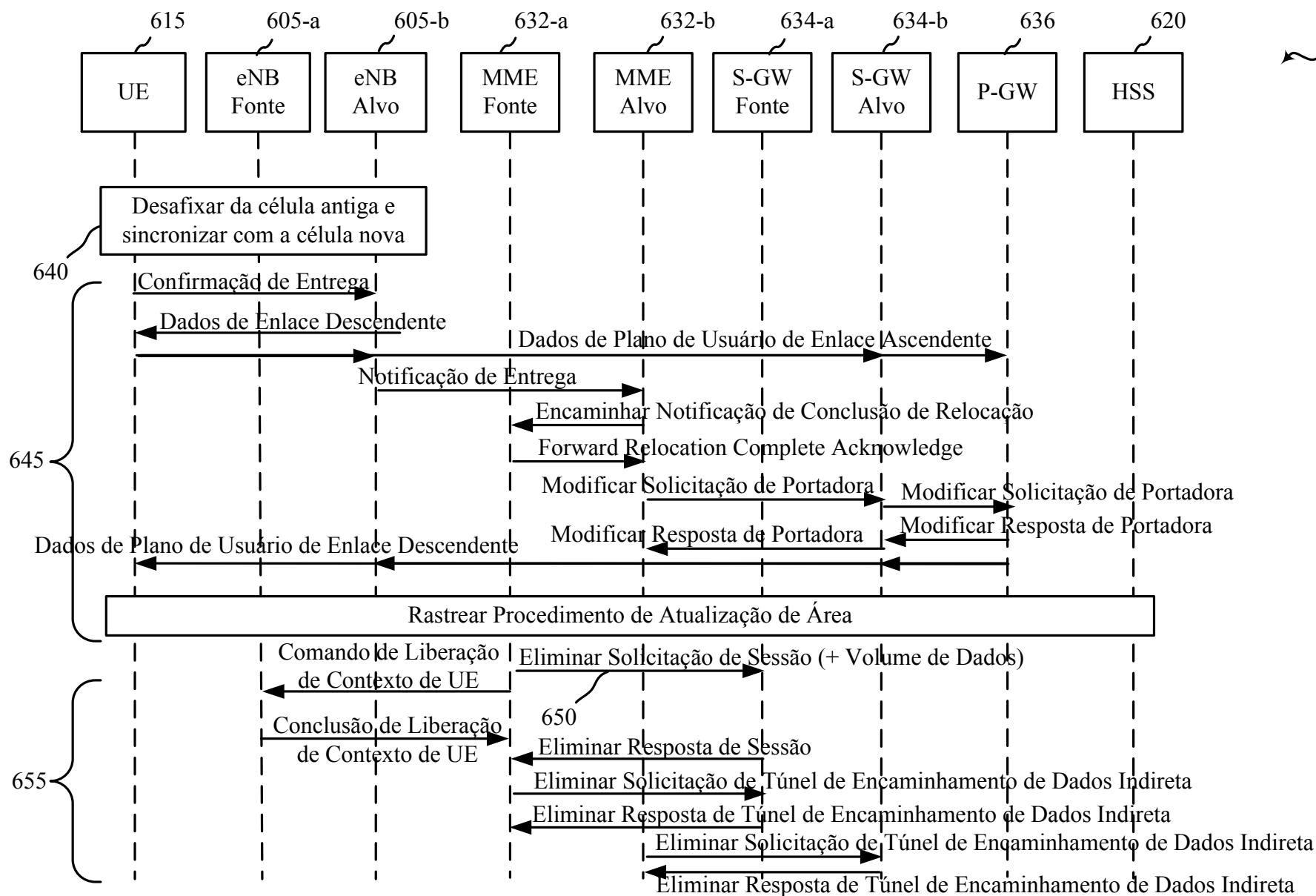


FIG. 6B

700

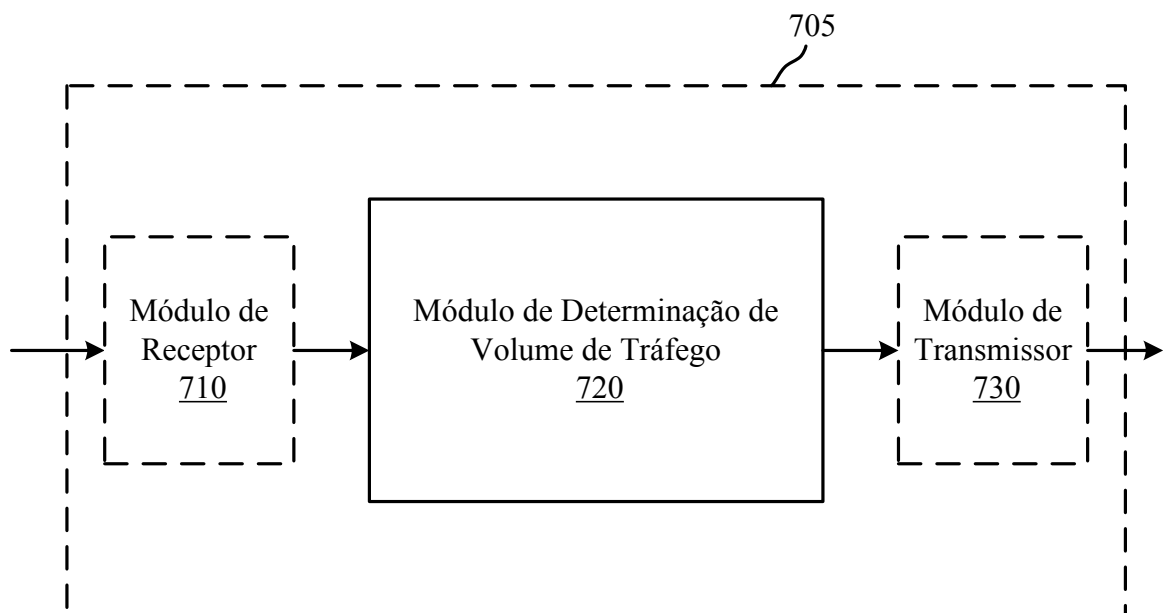


FIG. 7A

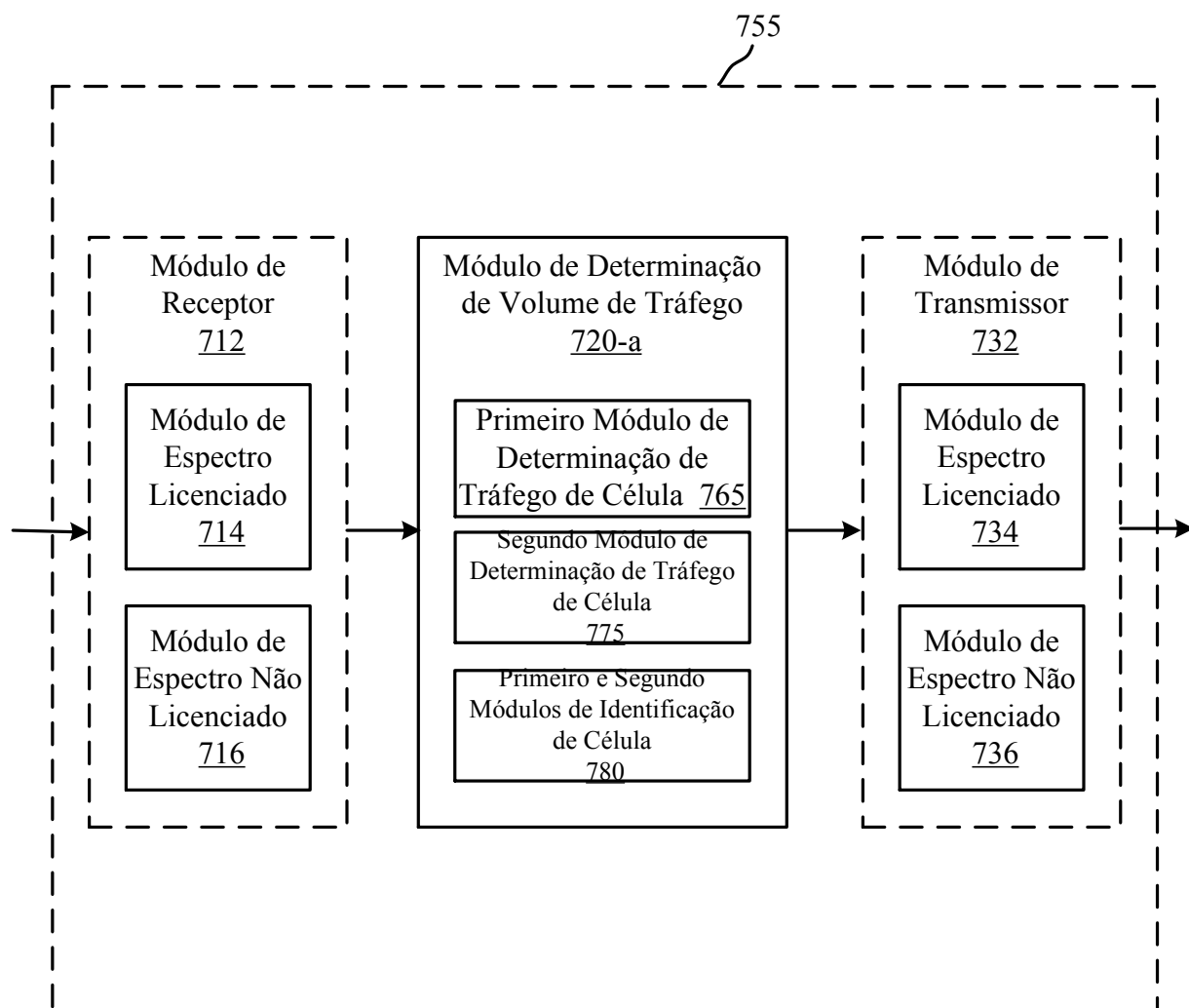


FIG. 7B

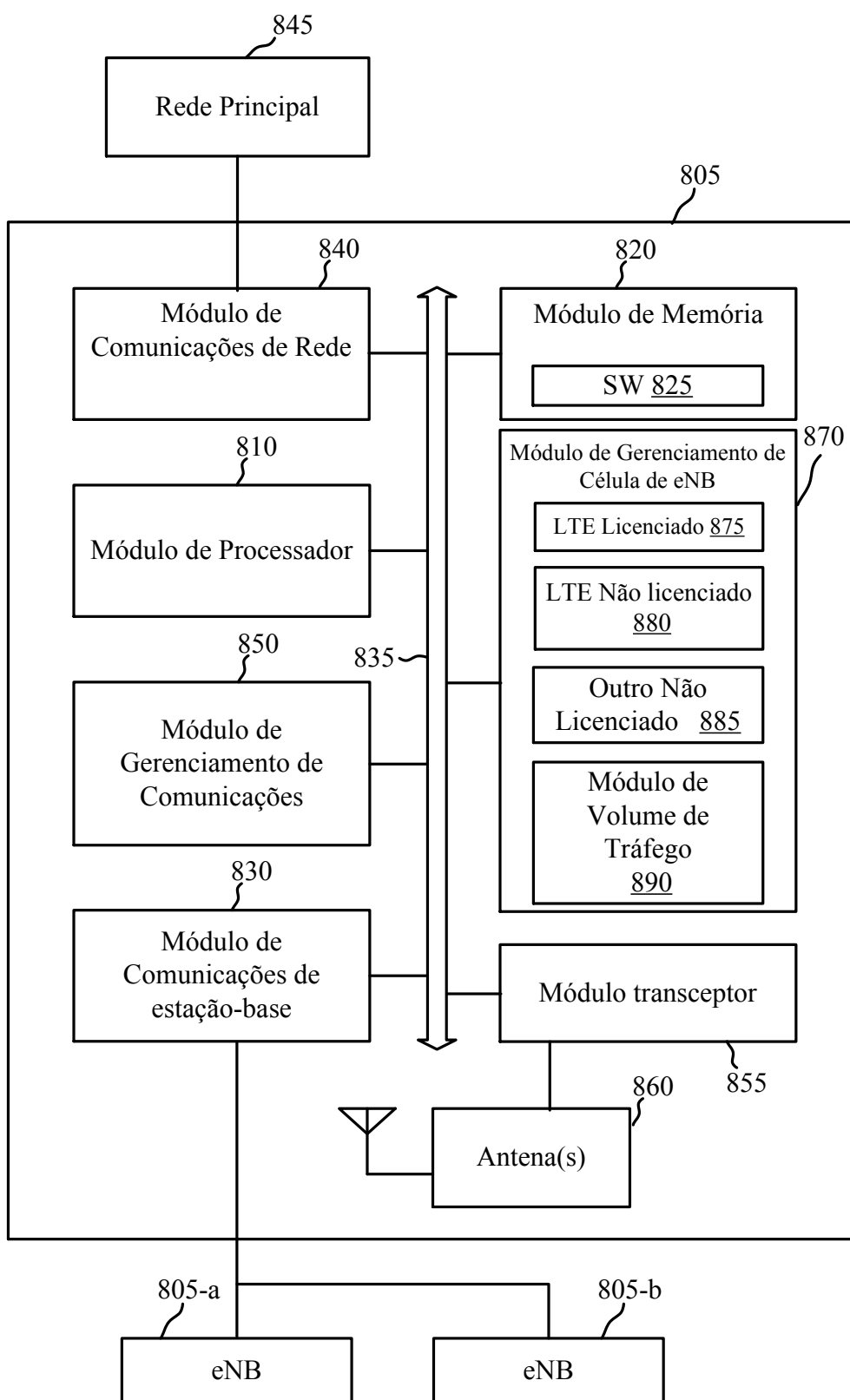


FIG. 8

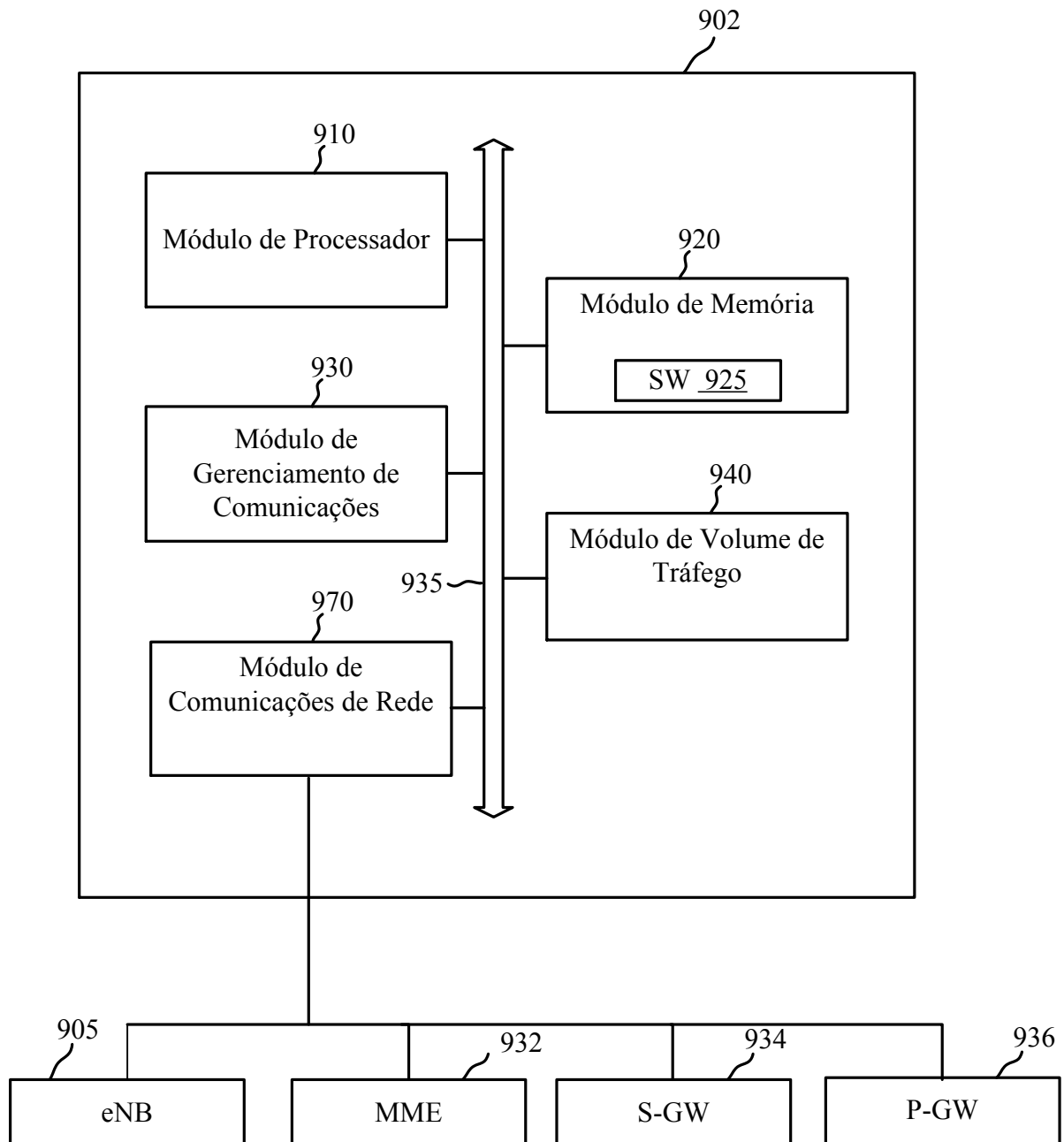


FIG. 9

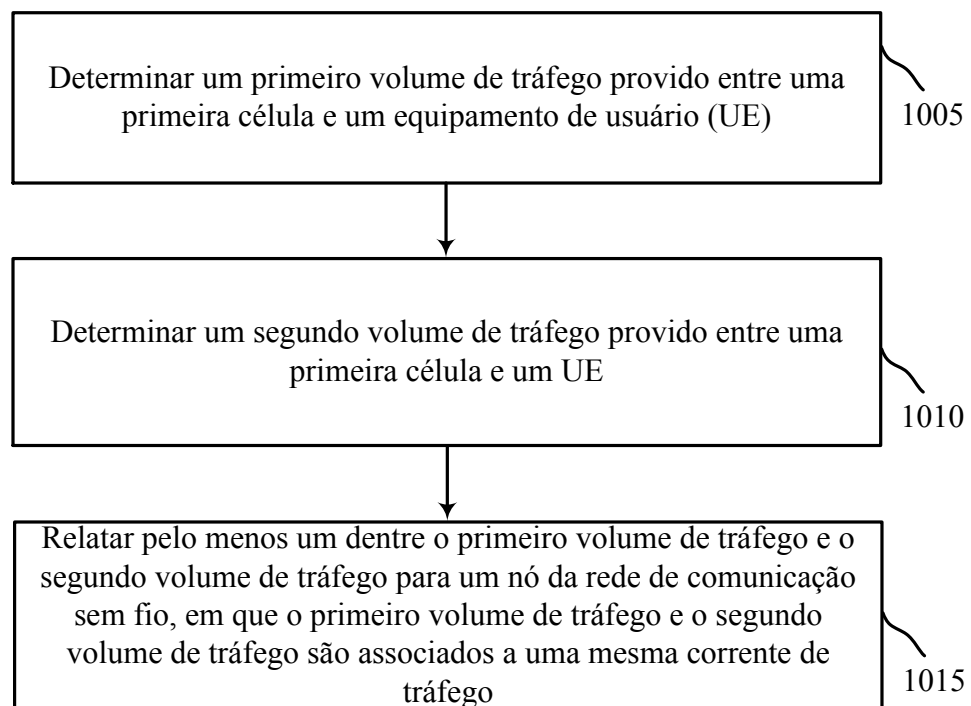


FIG. 10

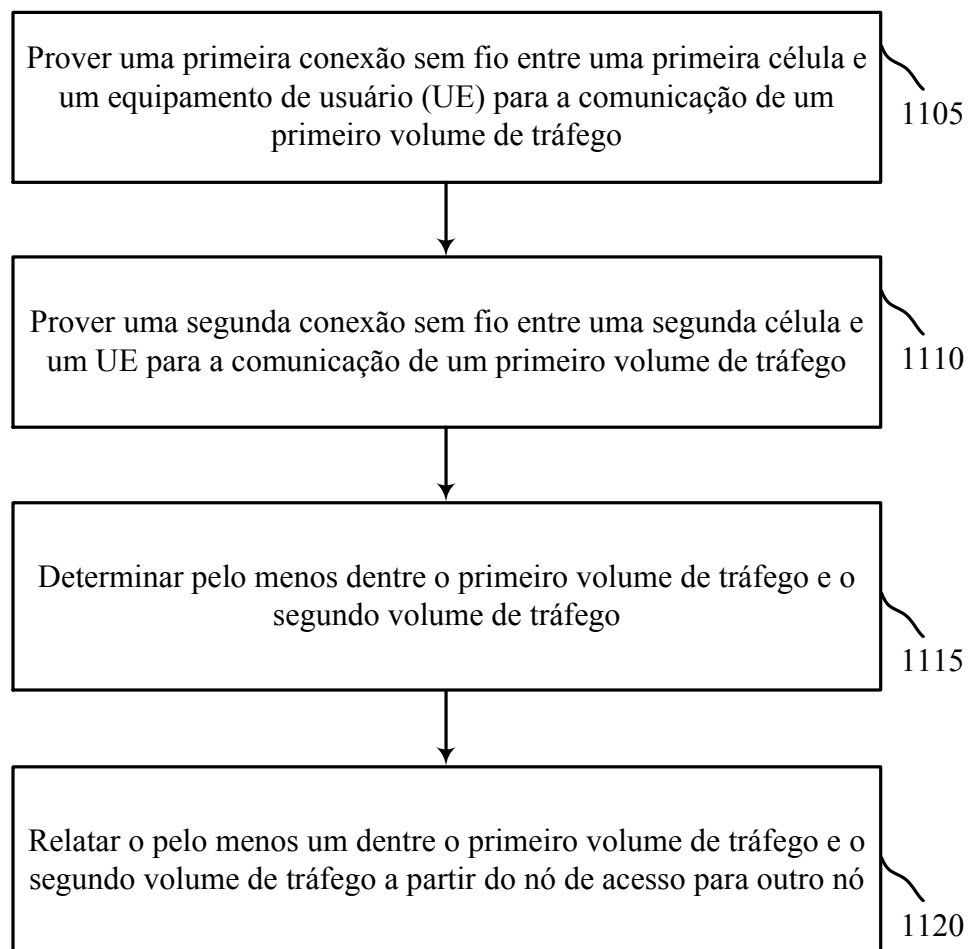


FIG. 11

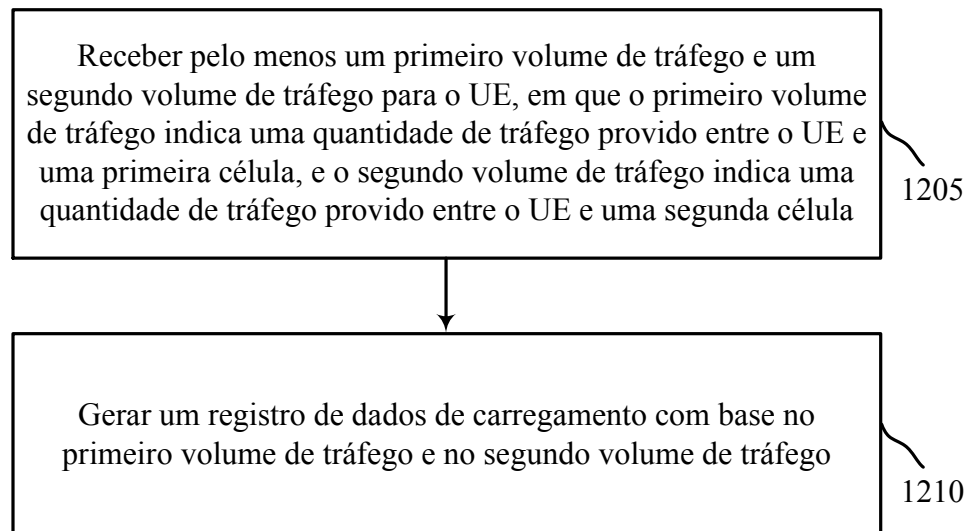


FIG. 12

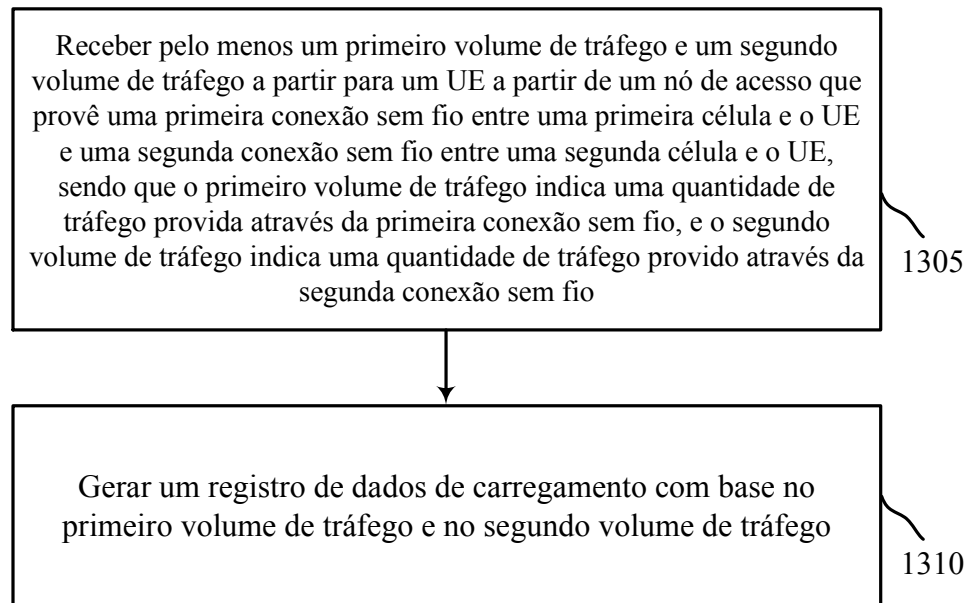


FIG. 13