



República Federativa do Brasil
Ministério de Desenvolvimento, Indústria,
e Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) PI 0807819-0 A2



* B R P I O 8 0 7 8 1 9 A 2 *

(22) Data de Depósito: 15/02/2008
(43) Data da Publicação: 05/08/2014
(RPI 2274)

(51) Int.Cl.:
H04W 28/08
H04W 72/12

(54) Título: PROGRAMAÇÃO DE USUÁRIO COM BASE EM ELEVAÇÃO-SOBRE-TERMAL EM UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO SEM FIO

(57) Resumo:

(30) Prioridade Unionista: 14/02/2008 US 12/031,245, 16/02/2007 US 60/890,418, 24/04/2007 US 60/913,778, 24/04/2007 US 60/913,789

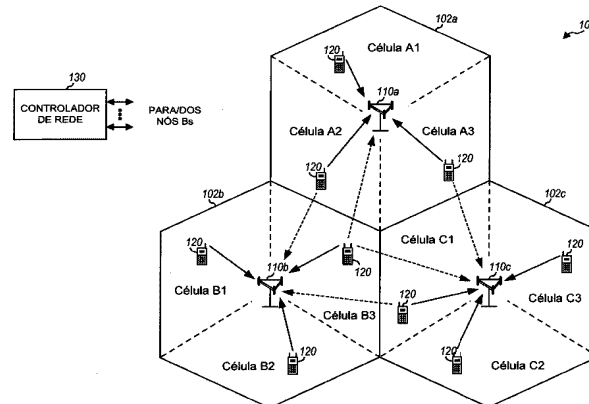
(73) Titular(es): Qualcomm Incorporated

(72) Inventor(es): Bibhu Mohanty, Danlu Zhang, Sharad Deepak Sambhwani

(74) Procurador(es): Montaury Pimenta, Machado & Lioce

(86) Pedido Internacional: PCT US2008054178 de 15/02/2008

(87) Publicação Internacional: WO 2008/101223de 21/08/2008



**"PROGRAMAÇÃO DE USUÁRIO COM BASE EM ELEVAÇÃO-SOBRE-TERMAL
EM UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO SEM FIO".**

Reivindicação de Prioridade sob 35 U.S.C. § 119

O presente pedido de patente reivindica a
5 prioridade do pedido U.S. provisório No. 60/890.418,
intitulado "RoT Based Scheduling in W-CDMA Uplink,"
depositado em 16 de fevereiro de 2007, do pedido U.S.
provisório No. 60/913.789, intitulado "RoT Based Scheduling
in W-CDMA Uplink," depositado em 24 de abril de 2007, e do
10 pedido U.S. provisório No. 60/913.778, intitulado "A Method
to Estimate Rise over Thermal (RoT) in W-CDMA," depositado
em 24 de abril de 2007, todos cedidos para o cessionário do
presente pedido e expressamente incorporados aqui por
referência.

15 Campo da Invenção

A presente descrição se refere geralmente à
comunicação e mais especificamente às técnicas para
programação de usuários em um sistema de comunicação sem
fio.

20 Descrição da Técnica Anterior

Os sistemas de comunicação sem fio são amplamente
desenvolvidos para fornecer vários serviços de comunicação
tal como voz, vídeo, dados em pacote, envio de mensagens,
difusão, etc. Esses sistemas podem ser sistemas de acesso
25 múltiplo capazes de suportar múltiplos usuários pelo
compartilhamento de recursos disponíveis do sistema.
Exemplos de tais sistemas de acesso múltiplo incluem
sistemas de Acesso Múltiplo por Divisão de Código (CDMA),
sistemas de Acesso Múltiplo por Divisão de Tempo (TDMA),
30 sistemas de Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência
(FDMA), sistemas FDMA Ortogonal (OFDMA), e sistemas FDMA de
Portador Único (SC-FDMA).

Em um sistema de comunicação CDMA, múltiplos equipamentos de usuário (UEs) podem transmitir simultaneamente em uplink para um Nó B. A transmissão de cada UE age como interferência para as transmissões de outros UEs no Nó B. A qualidade do sinal recebido de um UE determinado pode depender de vários fatores tal como a quantidade de potência de transmissão utilizada pelo UE, a perda de percurso do UE para o Nó B, a quantidade de interferência observada pelo UE no Nó B, etc. A qualidade do sinal recebido do UE pode ser aperfeiçoada pelo aumento da potência de transmissão do UE. No entanto, a potência de transmissão mais alta do UE aumenta a quantidade de interferência para outros UEs, cada um dos quais pode precisar aumentar sua potência de transmissão a fim de manter a qualidade de sinal recebido desejada para esse UE.

Os UEs podem ser intermitentemente ativos em uplink e podem transmitir esporadicamente toda vez que houver dados a serem transmitidos. Os UEs podem ser programados para transmissão no uplink toda vez que houver dados a serem transmitidos. A programação pode ser desafiadora devido à interferência entre as transmissões em uplink de diferentes UEs.

Resumo da Invenção

As técnicas de programação de usuários para transmissão em uplink em um sistema de comunicação sem fio são descritas aqui. Em um aspecto, os usuários podem ser programados levando-se em consideração a elevação-sobretérmica (RoT) em uma célula, que pode aperfeiçoar a capacidade. Em um desenho, uma carga total para a célula pode ser determinada com base em uma medição RoT. Uma carga em célula para usuários servidos pela célula pode ser determinada com base nas transmissões de uplink recebidas desses usuários. Uma carga externa devido aos usuários nas

células vizinhas pode ser determinada com base na carga total e na carga em célula. Uma carga total alvo para a célula pode ser determinada com base em uma RoT alvo para a célula. Uma carga disponível para a célula pode ser determinada com base na carga total alvo para a célula e na
5 carga externa. Os usuários na célula podem ser programados para transmissão em uplink com base na carga disponível para a célula.

Em um desenho, os usuários podem ser programados um usuário de cada vez, com base em suas prioridades. Sua taxa de dados pode ser designada para um usuário com base em um headroom de potência e um tamanho de fila do usuário. A carga do usuário pode ser determinada com base na taxa de dados designada e outras informações pertinentes. A carga
15 disponível pode ser atualizada pela subtração da carga do usuário. Outro usuário pode ser programado de forma similar com base na carga atualizada disponível.

Vários aspectos e características da descrição são descritos em maiores detalhes abaixo.

20 Breve Descrição dos Desenhos

A figura 1 ilustra um sistema de comunicação sem fio;

A figura 2 ilustra uma representação de um rendimento de célula normalizada X RoT;

25 A figura 3 ilustra um diagrama em bloco de uma unidade de computação de várias cargas;

A figura 4 ilustra um diagrama em bloco de uma unidade para programação de usuários em uplink;

30 A figura 5 ilustra um processo para a programação de usuários em uma célula;

A figura 6 ilustra um processo para a determinação da carga externa;

A figura 7 ilustra um processo para a programação de usuários com base na carga disponível;

A figura 8 ilustra um processo realizado por um UE para transmissão em uplink;

5 A figura 9 ilustra um diagrama em bloco do UE, dois Nós B, e um controlador de rede.

Descrição Detalhada da Invenção

As técnicas descritas aqui podem ser utilizadas para vários sistemas de comunicação sem fio tal como CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA e outros sistemas. Os termos "sistema" e "rede" são frequentemente utilizados de forma intercambiável. Um sistema CDMA pode implementar uma tecnologia de rádio tal como o Acesso por Rádio Terrestre Universal (UTRA), cdma2000, etc. UTRA inclui CDMA de banda
10 larga (W-CDMA) e outras variações de CDMA. cdma2000 cobre os padrões IS-2000, IS-95 e IS-856. Um sistema TDMA pode implementar uma tecnologia de rádio tal como o Sistema Global para Comunicações Móveis (GSM). Um sistema OFDMA pode implementar uma tecnologia de rádio tal como UTRA
15 Evoluído (E-UTRA), Banda Larga Ultra Móvel (UMB), IEEE 802.20, IEEE 802.16 (WiMAX), 802.11 (WiFi), Flash-OFDM®, etc. UTRA e E-UTRA são parte do Sistema de Telecomunicação Móvel Universal (UMTS). A Evolução de Longo Termo 3GPP (LTE) é uma próxima versão de UMTS que utiliza E-UTRA.
20 UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE e GSM são descritos nos documentos de uma organização chamada de "Projeto de Parceria de 3a. Geração" (3GPP). cdma2000 e UMB são descritos em documentos de uma organização chamada "Projeto de Parceria de 3a. Geração 2" (3GPP2). Essas várias tecnologias de rádio e
30 padrões são conhecidos da técnica. Por motivos de clareza, determinados aspectos das técnicas são descritos abaixo para UMTS, e a terminologia UMTS é utilizada em muito da descrição abaixo.

A figura 1 ilustra um sistema de comunicação sem fio 100, que pode ser uma Rede de Acesso por Rádio Terrestre Universal (UTRAN) em UMTS. O sistema 100 inclui múltiplos Nós B 110. Um Nó B é uma estação fixa que se comunica com os UEs e também pode ser referido como um Nó B evoluído (eNB), uma estação base, um ponto de acesso, etc. Cada Nó B 110 fornece cobertura de comunicação para uma área geográfica particular 102 e suporta a comunicação para os UEs localizados dentro da área de cobertura. A área de cobertura de um Nó B pode ser dividida em múltiplas áreas menores (por exemplo, três), e cada área menor pode ser servida por um subsistema de Nó B respectivo. O termo "célula" pode se referir a uma área de cobertura menor de um Nó B e/ou um subsistema de Nó B servindo essa área de cobertura, dependendo do contexto no qual o termo é utilizado. No exemplo ilustrado na figura 1, o Nó B 110a serve as células A1, A2 e A3, o Nó B 110b serve as células B1, B2 e B3, e o Nó B 110c serve as células C1, C2 e C3.

Um controlador de rede 130 pode ser acoplado aos Nós B 110 e fornecer coordenação e controle para esses Nós B. O controlador de rede 130 pode ser uma entidade de rede única ou uma coleção de entidades de rede.

Os UEs 120 podem ser distribuídos por todo o sistema, e cada UE pode ser estacionário ou móvel. Um UE também pode ser referido como uma estação móvel, um terminal, um terminal de acesso, uma unidade de assinante, uma estação, etc. Um UE pode ser um telefone celular, um modem sem fio, um computador laptop, etc. Um UE pode se comunicar com um Nó B através das transmissões em downlink e uplink. Downlink (ou link de avanço) se refere ao link de comunicação do UE para o Nó B. Por motivos de clareza, a figura 1 ilustra apenas as transmissões em uplink dos UEs 120 para os Nós B 110. Na figura 1, uma linha sólida com

uma seta única indica uma transmissão para uma célula servidora, e uma linha tracejada com uma seta única indica uma transmissão para uma célula não servidora. Os termos "UE" e "usuário" são utilizados de forma intercambiável aqui.

3GPP versão 6 e posterior suporta o Acesso a Pacote de Uplink de Alta Velocidade (HSUPA) que é um conjunto de canais e procedimentos que permite a transmissão de dados em pacote de alta velocidade em uplink. Para HSUPA, um usuário pode enviar uma mensagem de informação de programação (SI) contendo informação sobre o tamanho de fila e headroom de potência para o usuário. Essa informação pode ser traduzida em uma taxa máxima de dados que pode ser suportada pelo usuário em uplink. Um programador pode programar o usuário para transmissão em uplink e pode enviar uma concessão em um Canal de Concessão Absoluta E-DCH (E-AGCH) ou um Canal de Concessão Relativa E-DCH (E-RGCH) para o usuário. O usuário pode ter um conjunto ativo contendo uma célula servidora e zero ou mais células não servidoras. A célula servidora pode enviar (i) uma concessão absoluta no E-AGCH para indicar uma quantidade de potência de transmissão que o usuário pode utilizar para transmissão em uplink ou (ii) uma concessão relativa no E-RGCH para indicar uma mudança da concessão atual, por exemplo, um aumento ou redução da concessão atual por alguma quantidade. Cada célula não servidora pode rastrear o usuário e pode enviar apenas uma concessão relativa para reduzir a concessão atual.

HSUPA suporta a retransmissão automática híbrida (HARQ) em uplink. Para HARQ, um usuário pode enviar uma transmissão de um pacote para uma célula servidora e pode enviar zero ou mais retransmissões do pacote até que um aviso de recebimento (ACK) seja recebido para o pacote, ou

o número máximo de retransmissões tenha sido enviado, ou o pacote seja encerrado por alguma outra razão. Uma retransmissão de um pacote pendente possui prioridade mais alta do que uma transmissão de um novo pacote em HSUPA. Um
5 pacote pendente é um pacote que foi enviado, mas foi decodificado com erro.

Como ilustrado na figura 1, cada célula pode receber transmissões dos usuários servidos por essa célula além de transmissões de usuários não servidos pela célula.
10 A interferência total observada em cada célula é composta de (1) interferência intracelular de usuários dentro da mesma célula e (2) interferência intercelular de usuários em outras células. A interferência intercelular e a interferência intracelular possuem um grande impacto no
15 desempenho e podem ser levadas em consideração na programação de usuários, como descrito abaixo.

Em uplink no sistema 100, a transmissão de cada usuário age como interferência para as transmissões de outros usuários. Dessa forma, quando um novo usuário é
20 programado em uplink, a transmissão desse usuário aumenta a interferência para outros usuários. A quantidade de interferência causada pelo novo usuário pode depender de vários fatores tal como a quantidade de potência de transmissão utilizada pelo usuário, a perda de percurso do
25 usuário para a célula, etc. Para combater a interferência aumentada, cada usuário restante pode aumentar sua potência de transmissão, que pode aumentar adicionalmente a interferência na célula. À medida que mais usuários são adicionados, outros usuários ativos podem precisar aumentar
30 sua potência de transmissão, e a interferência total na célula pode aumentar. No mesmo ponto, nenhum usuário a mais é adicionado. O sistema pode, dessa forma, ser limitado por interferência em uplink.

A figura 2 ilustra uma representação 210 de célula normalizada X RoT para uplink. RoT é uma razão de ruído total para interferência para ruído térmico em uma célula. O rendimento de célula normalizada é o rendimento total de todos os usuários em uplink dividido pelo rendimento total máximo. Como ilustrado na figura 2, o rendimento de célula aumenta por um percentual maior com RoT baixo e alcança de forma assintomática um valor máximo com RoT alto.

10 RoT é uma medida fundamental do carregamento em uplink. RoT pode ser mantido abaixo de um determinado nível alvo a fim de evitar a instabilidade do sistema. RoT pode flutuar dependendo do número de usuários programados em uplink e as taxas de dados dos UEs programados.

15 Em um aspecto, os usuários podem ser programados para transmissão em uplink levando-se em consideração RoT em uma célula. Em um desenho, o RoT da célula pode ser medido e utilizado para determinar uma carga total para a célula. Uma carga externa devido a usuários nas células vizinhas pode ser determinada com base na carga total e uma carga em célula para usuários servidos pela célula. Uma carga total alvo para a célula pode ser determinada com base em um RoT alvo para a célula. Uma carga disponível para a célula pode ser determinada com base na carga total alvo e na carga externa e pode ser alocada para os usuários na célula. O RoT pode, dessa forma, ser utilizado para determinar a carga externa além da carga disponível para a célula. Essas várias cargas são descritas em maiores detalhes abaixo.

30 Uma razão de energia total por chip para ruído total $(E_c/N_t)_i$, para um usuário determinado i em uma célula determinada pode ser expressa como:

$$(E_c/N_t)_i = (E_{cp}/N_t)_i \cdot (1 + O2P_i + T2P_i), \quad \text{Eq. (1)}$$

onde E_{cp} é uma energia por chip para piloto;

E_c é uma energia total por chip para dados, overhead e piloto;

N_t é o ruído total e interferência observados pelo usuário i ;

$O2P_i$ (ou $\text{Gain}_{\text{overhead}}$) é uma razão de overhead para piloto para o usuário i ; e

$T2P_i$ é uma razão de tráfego para piloto para o usuário i .

Uma $(E_{cp}/N_t)_i$ para o usuário i pode ser estimada com base no piloto transmitido pelo usuário i em uplink. O usuário i pode transmitir overhead ou sinalização em um nível de potência determinado por $O2P_i$ e pode transmitir dados em um nível de potência determinado por $T2P_i$, com $O2P_i$ sendo a razão do nível de potência de sinalização para o nível de potência piloto e $T2P_i$ sendo a razão do nível de potência de dados para o nível de potência piloto. O nível de potência piloto pode ser ajustado através do controle de potência para alcançar um nível desejado de desempenho, por exemplo, uma taxa de erro de pacote alvo (PER). As razões $O2P_i$ e $T2P_i$ podem ser conhecidas ou podem ser determinadas para o usuário i . $(E_c/N_t)_i$ para o usuário i pode então ser computado com base em $(E_{cp}/N_t)_i$ estimado e $O2P_i$ e $T2P_i$ conhecidos.

A carga do usuário i pode ser expressa como:

$$L_i = \frac{(E_c)_i}{I_0} = \frac{(E_c/N_t)_i}{1 + (E_c/N_t)_i}, \quad \text{Eq (2)}$$

onde $(E_c)_i$ é uma energia total por chip para o usuário i .

I_0 é o ruído total e interferência observados pela célula; e

L_i é a carga do usuário i .

O ruído e interferência totais, I_0 , observados
5 pela célula podem ser expressos como:

$$I_0 = \sum_i (E_c)_i + N_0, \quad \text{Eq (3)}$$

onde N_0 é o ruído térmico observado pela célula.

O ruído e interferência totais, $(N_t)_i$, observados pelo usuário i podem ser expressos como:

$$(N_t)_i = I_0 - (E_c)_i \quad \text{Eq. (4)}$$

A segunda paridade na equação (2) pode ser obtida
10 pela divisão $(E_c)_i$ por $(N_t)_i$, dividindo I_0 por $(N_t)_i$, e substituindo I_0 por $(N_t)_i + (E_c)_i$ a partir da equação (4).

A transmissão em uplink do usuário i pode ser processada com um receptor rake ou um equalizador na célula. Para o receptor rake, uma ou mais extensões podem
15 ser designadas para o usuário i , e cada extensão pode processar um percurso de sinal diferente para o usuário i . Nesse caso, $(E_c/N_t)_i$ pode ser estimado por cada extensão designada, a carga para cada extensão pode ser computada com base em $(E_c/N_t)_i$ estimado como ilustrado na equação (2),
20 e as cargas para todas as extensões designadas podem ser somadas para obter a carga L_i do usuário i . Para o equalizador, a carga L_i do usuário i pode ser computada com base em uma equação de carga definida para o equalizador.

A carga de todos os usuários servidos pela
25 célula, $L_{in-cell}$, pode ser expressa como:

$$L_{in-cell} = \sum_{i \in Cell} L_i, \quad \text{Eq (5)}$$

onde célula é um conjunto de todos os usuários servidos pela célula. $L_{in-cell}$ também pode ser referida como a carga em célula.

A carga de todos os usuários não servidos pela célula, mas que possuem a célula em seus conjuntos ativos, $L_{ns, AS}$, pode ser expressa como:

$$L_{ns, AS} = \sum_{\substack{i \in Cell \\ i \in ActiveSet}} L_i, \quad \text{Eq (6)}$$

onde ActiveSet é um conjunto de todos os usuários possuindo a célula em seus conjuntos ativos. $L_{ns, AS}$ também pode ser referida como uma carga de conjunto ativo não servidor. Um usuário não servido é um usuário que não é servido pela célula, mas possui a célula em seu conjunto ativo.

A célula pode ter o controle direto sobre as cargas dos usuários servidos por essa célula, por exemplo, através de concessões absolutas e relativas para esses usuários. A célula pode ter controle indireto sobre as cargas dos usuários não servidos, por exemplo, através de concessões relativas descendentes para esses usuários. $L_{ns, AS}$ pode ser computada separadamente a fim de determinar se ou não se envia as concessões relativas para esses usuários não servidos.

A carga total da célula, L_{total_cell} pode ser expressa como:

$$L_{total_cell} = L_{in-cell} + L_{ns, AS} + L_{out}, \quad \text{Eq. (7)}$$

onde L_{out} é a carga dos usuários em outras células e que não possuem a célula em seus conjuntos ativos. L_{out} também pode ser referida como a carga externa.

A carga de célula total pode ser expressa em 5 termos de RoT, como se segue:

$$L_{total_cell} = \frac{I_0 - N_0}{I_0} = 1 - \frac{1}{RoT} . \quad \text{Eq (8)}$$

RoT pode ser medido como descrito abaixo. L_{total_cell} pode então ser computada com base no RoT medido, como ilustrado na equação (8). A carga externa pode então ser computada como:

$$L_{out} = L_{total_cell} - L_{in_cell} - L_{ns,AS} \quad \text{Eq. (9)}$$

10 Os usuários podem transmitir o piloto em uplink em cada partição de 0,667 ms. L_{in_cell} , $L_{ns,AS}$ e L_{out} podem ser computadas em cada partição como descrito acima. Essas quantidades podem ser ruidosas e podem ser filtradas com filtros de resposta a impulso infinito (IIR), como se 15 segue:

$$\tilde{L}_{in_cell}(n) = \left(1 - \frac{1}{T_{in_cell}}\right) \cdot \tilde{L}_{in_cell}(n-1) + \left(\frac{1}{T_{in_cell}}\right) \cdot L_{in_cell}(n) , \quad \text{Eq (10)}$$

$$\tilde{L}_{ns,AS}(n) = \left(1 - \frac{1}{T_{ns,AS}}\right) \cdot \tilde{L}_{ns,AS}(n-1) + \left(\frac{1}{T_{ns,AS}}\right) \cdot L_{ns,AS}(n) , \quad \mathbf{e} \quad \text{Eq (11)}$$

$$\tilde{L}_{out}(n) = \left(1 - \frac{1}{T_{out}}\right) \cdot \tilde{L}_{out}(n-1) + \left(\frac{1}{T_{out}}\right) \cdot L_{out}(n) , \quad \text{Eq (12)}$$

onde $L_{in-cell}(n)$, $L_{ns,AS}(n)$ e $L_{out}(n)$ são computadas na partição n ,

$\tilde{L}_{in-cell}(n)$, $\tilde{L}_{ns,AS}(n)$ e $\tilde{L}_{out}(n)$ são valores filtrados na partição n , e

5 $T_{in-cell}$, $T_{ns,AS}$ e T_{out} so constants de tempo para $L_{in-cell}$, $L_{ns,AS}$ e L_{out} , respectivamente.

A figura 3 ilustra um diagrama em bloco de um desenho de uma unidade 300 para computação de $\tilde{L}_{in-cell}(n)$, $\tilde{L}_{ns,AS}(n)$ e $\tilde{L}_{out}(n)$. O RoT da célula pode ser medido no bloco 310, como descrito abaixo. A carga total de célula L_{total_cell} pode ser computada com base no RoT medido no bloco 312, por exemplo, como ilustrado na equação (8).

Para cada usuário possuindo a célula em seu conjunto ativo, o $O2P_i$ do usuário pode ser determinado no bloco 320, o $T2P_i$ do usuário pode ser determinado no bloco 322, e o $(E_{cp}/N_t)_i$ do usuário pode ser determinado no bloco 324. O $(E_c/N_t)_i$ de cada usuário pode ser computado com base no $(E_{cp}/N_t)_i$, $O2P_i$ e $T2P_i$ no bloco 326, por exemplo, como ilustrado na equação (1). A carga de cada usuário pode ser

15 computada em $(E_c/N_t)_i$ no bloco 328, por exemplo, como ilustrado na equação (2).

Cada usuário que é servido pela célula pode ser passado para o bloco 332, e cada usuário possuindo a célula em seu conjunto ativo, mas não servido pela célula pode ser

25 passado para o bloco 334. A carga em célula $L_{in-cell}$ pode ser computada no bloco 332 pelo acúmulo de cargas de todos os usuários servidos pela célula, por exemplo, como ilustrado na equação (5). A carga do conjunto ativo não servidor $L_{ns,AS}$ pode ser computada no bloco 334 pelo acúmulo das

30 cargas de todos os usuários não servidos, por exemplo, como ilustrado na equação (6). A carga externa L_{out} pode ser computada no bloco 330 pela subtração da carga em célula

$L_{in-cell}$ e da carga de conjunto ativo não servidor $L_{ns,AS}$ da carga total de célula L_{total_cell} , por exemplo, como ilustrado na equação (9). A carga externa L_{out} pode ser filtrada no bloco 340, por exemplo, como ilustrado na equação (12). A carga em célula, $L_{in-cell}$ pode ser filtrada no bloco 342, por exemplo, como ilustrado na equação (10). A carga de conjunto ativo não servidor $L_{ns,AS}$ pode ser filtrada no bloco 344, por exemplo, como ilustrado na equação (11). As cargas filtradas \tilde{L}_{out} , $\tilde{L}_{in-cell}$ e $\tilde{L}_{ns,AS}$ podem ser utilizadas para programação como descrito abaixo.

Em HSUPA, os usuários podem ser programados em cada intervalo de tempo de transmissão (TTI), que pode ser de 2 ms. ou 10 ms. Os usuários podem ser programados para transmissão em uplink de forma que o RoT esteja em um nível alvo, como ilustrado na figura 2. Esse RoT alvo pode ser convertido em uma carga alvo total como se segue:

$$L_{total_target} = 1 - \frac{1}{RoT_target}, \quad \text{Eq (13)}$$

onde $L_{total,target}$ é a carga total alvo para a célula.

A carga disponível para a célula, L_{avail_cell} , pode ser expressa como:

$$L_{avail_cell} = L_{total_target} - \tilde{L}_{out} - \tilde{L}_{ns,AS}, \quad \text{Eq (14)}$$

onde \tilde{L}_{out} e $\tilde{L}_{ns,AS}$ são os valores filtrados atuais de L_{out} e $L_{ns,AS}$, respectivamente.

Os usuários na célula podem ser programados com base na carga disponível de várias formas. Em um desenho, a carga disponível pode ser alocada a diferentes classes ou tipos de transmissões na ordem a seguir:

1. Transmissões em canais dedicados designados para os usuários;

2. Retransmissões de dados pendentes com HARQ;

3. Transmissões enviadas de forma autônoma pelos usuários sem necessidade de programação, e

4. Transmissões de dados novos.

Um usuário pode receber um ou mais canais dedicados para transmitir dados, sinalização, piloto, etc. Um usuário também pode transmitir dados a qualquer momento, até uma taxa de dados autônoma predeterminada, sem precisar ser programado. Essa taxa de dados autônoma pode ser pré-configurada e pode ser utilizada para enviar dados sensíveis a retardo (por exemplo, dados de voz) e/ou uma pequena quantidade de dados. A transmissão autônoma de tais dados pode reduzir o overhead de programação e a latência. Um usuário também pode ter um pacote pendente que não foi decodificado corretamente pela célula e pode precisar enviar uma retransmissão do pacote.

A carga dos canais dedicados para todos os usuários pela célula pode ser determinada com base em $(E_{cp}/N_t)_i$ e $O2P_i$ e $T2P_i$ de cada usuário. Os usuários com pacotes pendentes podem ser identificados, e a carga das retransmissões de pacotes pendentes desses usuários pode ser determinada. A carga das transmissões autônomas pelos usuários também pode ser determinada. A carga disponível para programação, L_{avail_sched} , pode então ser expressa como:

$$L_{avail_sched} = L_{avail_cell} - L_{DPCH} - L_{retran} - L_{autonomous} \quad \text{Eq. (15)}$$

onde L_{DPCH} é a carga de retransmissões nos canais dedicados;

L_{retran} é a carga de retransmissões dos pacotes pendentes; e

$L_{autonomous}$ é a carga de transmissões autônomas.

A carga disponível L_{avail_sched} pode ser alocada para usuários solicitando transmissão em uplink com base em vários esquemas de programação. Em um esquema de programação, os usuários solicitantes podem ser priorizados com base em vários fatores tal como suas taxas de dados suportadas, rendimentos médios, exigências de qualidade de serviço (QoS), etc. Em um desenho, a prioridade do usuário i pode ser expressa como:

$$Priority_i = \frac{R_{supported,i}}{TP_i}, \quad \text{Eq (16)}$$

onde $R_{supported,i}$ é a taxa de dados máxima suportada para o usuário i /

TP_i é o rendimento médio para o usuário i ; e

$Priority_i$ é a prioridade do usuário i .

Os usuários também podem ser priorizados de outras formas e/ou com base em outros parâmetros. Em qualquer caso, os usuários podem ser classificados com base em suas prioridades. A carga disponível L_{avail_sched} pode então ser alocada para os usuários classificados, um de cada vez, começando com o usuário de maior prioridade.

Para o usuário de maior prioridade ser programado primeiro, a taxa de dados máxima suportada $R_{supported,i}$ para o usuário pode ser computada com base no tamanho de fila e informação de headroom de potência para o usuário. Uma taxa de dados $R_{sched,i}$ pode ser selecionada para o usuário com base na taxa de dados máxima suportada $R_{supported,i}$ e na carga disponível L_{avail_sched} . A taxa de dados programada é igual a ou inferior à taxa de dados máxima suportada e é adicionalmente limitada pela carga disponível. A carga do usuário programado, $L_{sched,i}$, pode ser computada com base na taxa de dados programada $R_{sched,i}$ e $(E_{cp}/N_t)_i$ do usuário.

Taxas de dados suportadas diferentes podem ser associadas com diferentes valores E_c/N_t e, dessa forma, diferentes valores T2P. O valor T2P para a taxa de dados programada pode ser determinado, por exemplo, através de uma tabela de consulta. A carga do usuário programado pode então ser determinada com base no valor T2P para a taxa de dados programada e $(E_{cp}/N_t)_i$ do usuário, por exemplo, como ilustrado nas equações (1) e (2). A carga disponível L_{avail_sched} pode então ser reduzida pela carga $L_{sched,i}$ do usuário programado. O usuário com a próxima prioridade mais alta pode ser programado de forma similar. O processo pode ser repetido até que todos os usuários solicitantes tenham sido programados ou a carga disponível L_{avail_sched} seja igual a zero ou muito pequena.

A figura 4 ilustra um diagrama em bloco de um desenho de uma unidade 400 para a programação de usuários em uplink. A carga externa filtrada \tilde{L}_{out} e a carga de conjunto ativo não servidor filtrada $\tilde{L}_{ns,AS}$ podem ser subtraídas da carga total alvo L_{total_target} por um somador 410 para obtenção da carga disponível L_{avail_cell} para a célula, por exemplo, como ilustrado na equação (14). A carga L_{DPCH} das transmissões nos canais dedicados pode ser computada no bloco 414. A carga L_{retran} de retransmissões de pacotes pendentes pode ser computada no bloco 416. A carga $L_{autonomous}$ de transmissões autônomas pode ser computada no bloco 418. A carga de canal dedicada L_{DPCH} , a carga de retransmissão L_{retran} , e a carga de transmissão autônoma $L_{autonomous}$ podem ser subtraídas da carga de célula disponível L_{avail_cell} por um somador 420 para obtenção da carga disponível L_{avail_sched} para programação de usuários.

Para cada usuário solicitando transmissão em uplink, a taxa de dados máxima suportada $R_{supported,i}$ pode ser

computada pelo bloco 422 com base no tamanho de fila, headroom de potência e $(E_{cp}/N_t)_i$ para o usuário. O rendimento médio de cada usuário pode ser atualizado no bloco 424 toda vez que o usuário for programado. A

5 prioridade de cada usuário pode ser determinada no bloco 426, por exemplo, como ilustrado na equação (16). Os usuários solicitantes podem ser classificados com base em suas prioridades no bloco 428. Depois disso, para cada usuário a ser programado, uma taxa de dados programada

10 $R_{sched,i}$ pode ser determinada para o usuário pelo bloco 430 com base na taxa de dados máxima suportada para o usuário e na carga atualmente disponível a partir de um seletor 434. A carga $L_{sched,i}$ do usuário programado pode ser determinada pelo bloco 432 com base na taxa de dados programada e

15 outras informações pertinentes. O seletor 434 fornece a carga disponível L_{avail_sched} do somador 420 para o primeiro usuário e fornece a carga atualizada disponível de um somador 436 para cada usuário subsequente. O somador 436 subtrai a carga programada de usuário $L_{sched,i}$ da carga

20 disponível L_{avail_sched} para atualizar a carga disponível para os usuários restantes.

A célula pode reduzir as taxas de dados de usuários não servidos possuindo a célula em seus conjuntos ativos, mas não servidos pela célula. Em um

25 desenho, as concessões relativas para a redução de taxas de dados de usuários não servidos podem ser geradas pelo bloco 412 se as seguintes condições forem correspondidas:

$$\tilde{L}_{ns,AS} + \tilde{L}_{cell} > L_{thresh,AS} \quad \text{E} \quad \tilde{L}_{ns,AS} > K_{ns,AS} \cdot \tilde{L}_{cell} , \quad \text{Eq (17)}$$

onde $L_{thresh,AS}$ é um limite e $K_{ns,AS}$ é uma razão utilizada para reduzir as taxas de dados dos usuários não servidos. As

taxas de dados dos usuários não servidos também podem ser reduzidas com base em outras condições e/ou parâmetros.

No desenho descrito acima, a carga de conjunto ativo não servidor $L_{ns,AS}$ pode ser determinada separadamente e utilizada para enviar concessões relativas para os usuários não servidos. Ambas $L_{ns,AS}$ e L_{out} podem ser subtraídas da carga alvo total L_{total_target} para obter a carga de célula disponível L_{avail_cell} , por exemplo, como ilustrado na equação (14). $L_{ns,AS}$ e L_{out} pode ser considerado como a carga total de todos os usuários não servidos pela célula.

Em outro desenho, a carga em célula L_{in_cell} pode ser determinada, por exemplo, como ilustrado na equação (5), mas a carga de conjunto ativo não servidor $L_{ns,AS}$ não é determinada. A carga externa L'_{out} pode então ser computada como:

$$L'_{out} = L_{total_cell} - L_{in_cell} \quad \text{Eq. (18)}$$

L'_{out} inclui ambas a carga de conjunto ativo não servidor $L_{ns,AS}$ e a carga externa L_{out} . L'_{out} pode ser filtrado (por exemplo, com um filtro IIR) para obter \tilde{L}'_{out} . A carga de célula disponível L_{avail_cell} pode então ser determinada com base em L_{total_target} e \tilde{L}'_{out} , como se segue:

$$L_{avail_cell} = L_{total_target} - \tilde{L}'_{out} \quad \text{Eq (19)}$$

L_{avail_cell} pode então ser alocada para os usuários como descrito acima.

Em outro esquema de programação, cada usuário solicitante (ou cada usuário programado em um TTI anterior) pode receber uma taxa de dados reservada que pode ser inferior à taxa de dados máxima suportada para esse

usuário. Em um desenho, a taxa de dados reservada para cada usuário pode ser uma taxa de dados abaixo da taxa de dados programada por último para esse usuário. A carga das taxas de dados reservadas para todos os usuários pode ser

5 computada e subtraída da carga disponível L_{avail_sched} . A carga disponível restante pode então ser alocada para os usuários restantes, por exemplo, como descrito acima. Esse esquema de programação pode garantir que os usuários solicitantes (ou usuários previamente programados) recebem

10 pelo menos uma fração de suas taxas de dados máximas suportadas.

Outros esquemas de programação também podem ser utilizados para alocar a carga disponível L_{avail_sched} para os usuários solicitantes. Por exemplo, a carga disponível pode

15 ser alocada com base em um esquema de rodízio, um esquema de justiça proporcional com base no headroom de potência reportado, um esquema de justiça proporcional com base no headroom de potência reportado e controle de potência, um esquema de justiça proporcional com base no headroom de

20 potência reportado e qualidade de sinal recebido em downlink, etc.

O RoT da célula pode ser medido a fim de computar a carga total de célula L_{total_cell} . O RoT pode ser expresso como:

$$\text{RoT} = \frac{I_0}{N_0} . \quad \text{Eq (20)}$$

25 O ruído e interferência totais I_0 podem ser medidos prontamente como a potência recebida total na célula. O ruído térmico N_0 pode ser medido de várias formas. Em um desenho N_0 pode ser medido durante um intervalo de silêncio no qual nenhum usuário transmite em

uplink. N_0 pode então ser medido como a potência total recebida na célula durante o intervalo de silêncio. Em outro desenho, a potência total recebida em uma banda lateral entre dois portadores WCDMA pode ser medida e utilizada para estimar N_0 . Por exemplo, as amostras antes de um filtro de formatação de pulso na célula podem ser transformadas com uma transformação Fourier rápida (FFT) para obtenção de uma densidade espectral de potência de ambas dentro da banda e banda lateral. N_0 pode então ser determinada com base na parte da densidade espectral de potência para a banda lateral. N_0 também pode ser medida de outras formas. Em qualquer caso, o RoT da célula pode ser computado com base no I_0 e N_0 medidos.

As técnicas de programação descritas aqui podem fornecer determinadas vantagens. Primeiro, uma carga de célula disponível mais precisa L_{avail_cell} pode ser obtida pela determinação da carga externa L_{out} com base na medição de RoT. Isso pode permitir que a célula opere mais perto da carga alvo total L_{total_target} , que pode aperfeiçoar a capacidade. A carga de célula disponível mais precisa L_{avail_cell} também pode permitir que a célula opere com uma carga total alvo mais alta enquanto ainda garante a estabilidade.

A figura 5 ilustra um desenho de um processo para a programação de usuários em uma célula. O processo pode ser realizado por um programador, que pode ser localizado no Nó B 110 u controlador de rede 130. Uma carga externa devido aos usuários nas células vizinhas e não servidos pela célula pode ser determinada (bloco 512). A carga externa pode corresponder a L_{out} na equação (9) ou L'_{out} na equação (18). Uma carga disponível para a célula pode ser determinada com base em uma carga total alvo para a célula e a carga externa (bloco 514). A carga alvo total

para a célula pode ser determinada com base em um RoT alvo, por exemplo, como ilustrado na equação (13). A carga externa pode ser filtrada para obter uma carga externa filtrada, e a carga disponível pode ser determinada com base na carga total alvo e carga externa filtrada. Os usuários na célula podem ser programados para transmissão em uplink com base na carga disponível para a célula (bloco 516).

A figura 6 ilustra um desenho do bloco 512 na figura 5 para determinar a carga externa. Uma carga total para a célula pode ser determinada com base em uma medição RoT (bloco 612). Uma carga em célula para usuários servidos pela célula pode ser determinada com base em transmissões de uplink recebidas a partir desses usuários (bloco 614). Uma carga de conjunto ativo não servidor para usuários não servidores que não são servidos pela célula, mas possuem a célula em seus conjuntos ativos também pode ser determinada (bloco 616). A carga externa pode então ser determinada com base na carga total, na carga em célula, e possivelmente na carga de conjunto ativo não servidor, por exemplo, como ilustrado na equação (14) ou (19) (bloco 618).

Em um desenho do bloco 612, a medição RoT pode ser obtida com base em uma medição de ruído térmico e uma medição de potência recebida para a célula. A medição de ruído térmico pode ser obtida com base em uma medição de sinal para uma banda lateral entre os portadores, uma medição de sinal realizada durante um período de silêncio sem que qualquer usuário transmita em uplink, etc.

Em um desenho do bloco 614, uma carga de cada usuário servido pela célula pode ser determinada com base em uma razão de energia total por chip para ruído total do usuário, por exemplo, como ilustrado na equação (2). A razão de energia total por chip para ruído total do usuário

pode ser determinada com base em uma razão de energia piloto por chip para ruído total, uma razão de tráfego para piloto e possivelmente uma razão de overhead para piloto para o usuário, por exemplo, como ilustrado na equação (1).

5 A carga em célula pode ser determinada com base nas cargas de todos os usuários servidos pela célula, por exemplo, como ilustrado na equação (5).

Em um desenho do bloco 516, na figura 5, a carga disponível pode ser primeiramente alocada às transmissões em canais dedicados designados para usuários, retransmissões de pacotes pendentes, transmissões autônomas pelos usuários, e/ou outros tipos de transmissões antes de novas transmissões. Uma carga devido aos canais dedicados pode ser determinada e subtraída da carga disponível. Uma
10 carga devido a retransmissões pode ser determinada e subtraída da carga disponível. Uma carga devido a transmissões autônomas pode ser determinada e subtraída da carga disponível. A carga disponível atualizada pode então ser alocada para os usuários na célula.

20 A figura 7 ilustra um desenho de um processo 700 para programação de usuários com base na carga disponível. O processo 700 pode ser utilizado para o bloco 516 na figura 5. As prioridades dos usuários a serem programados na célula pode ser determinada, por exemplo, como ilustrado
25 na equação (16) ou com base em algum outro esquema (bloco 712). Os usuários podem ser classificados com base em suas prioridades (bloco 714). A carga disponível pode então ser alocada aos usuários classificados, um usuário de cada vez. O usuário de prioridade mais alta pode ser selecionado
30 primeiro (bloco 716). Uma taxa de dados pode ser designada para o usuário, por exemplo, com base em um headroom de potência e um tamanho de fila do usuário, na carga disponível, etc. (bloco 718). Uma carga do usuário pode ser

determinada com base na taxa de dados designada e outras informações pertinentes (bloco 720). A carga disponível pode então ser atualizada pela subtração da carga do usuário (bloco 722). Se qualquer carga disponível ainda
5 permanecer e se todos os usuários não tiverem sido programados ainda, como determinado no bloco 724, então o processo retorna para o bloco 716 para programar o usuário de próxima prioridade mais alta. Do contrário, o processo é encerrado. Concessões relativas também podem ser geradas
10 para usuários não servidos com base na carga de conjunto ativo não servidor e a carga em célula, por exemplo, como ilustrado na equação (17).

Em outro desenho, as taxas de dados reservadas podem ser designadas para os usuários. A carga devido às
15 taxas de dados reservadas pode ser determinada e subtraída da carga disponível. A carga disponível atualizada pode então ser alocada para os usuários.

A figura 8 ilustra um desenho de um processo 800 realizado por um UE. O UE pode enviar uma solicitação (por
20 exemplo, uma mensagem de informação de programação) para transmissão em uplink para uma célula (bloco 812). O UE pode receber uma concessão para transmissão em uplink a partir da célula, com a concessão sendo determinada com base em uma carga disponível para a célula (bloco 814). A
25 carga disponível para a célula pode ser determinada com base em uma carga total alvo para a célula e uma carga externa devido a usuários não na célula. O UE pode enviar uma transmissão em uplink de acordo com a concessão (bloco 816).

30 O UE pode enviar pelo menos um canal dedicado para a célula. A carga disponível pode ser determinada com base adicionalmente na carga devido aos canais dedicados de todos os usuários na célula. O UE pode enviar uma

retransmissão de um pacote pendente para a célula. A carga disponível pode ser determinada com base adicionalmente na carga devido às retransmissões de todos os usuários na célula. O UE pode enviar de forma autônoma uma transmissão para a célula. A carga disponível pode ser determinada com base adicionalmente na carga devido às transmissões autônomas de todos os usuários na célula.

A figura 9 ilustra um diagrama em bloco de um desenho de UE 120, que pode ser um dos UEs na figura 1. Em uplink, um codificador 912 pode receber dados e sinalização (por exemplo, solicitações ou mensagens SI) a serem enviadas pelo UE 120 em uplink. O codificador 912 pode processar (por exemplo, formata, codifica, e intercala) os dados e sinalização. Um modulador (Mod) 914 pode processar adicionalmente (por exemplo, modular, canalizar, e criptografar) os dados codificados e a sinalização e fornece chips de saída. Um transmissor (TMTR) 922 pode condicionar (por exemplo, converter em analógico, filtrar, amplificar e converter ascendentemente em frequência) os chips de saída e gera um sinal de uplink, que pode ser transmitido através de uma antena 924 para um ou mais Nós B.

Em downlink, a antena 924 pode receber sinais em downlink transmitidos por um ou mais Nós B. Um receptor (RCVR) 926 pode condicionar (por exemplo, filtrar, amplificar, converter descendentemente em frequência, e digitalizar) o sinal recebido da antena 924 e fornecer amostras. Um demodulador (Demod) 916 pode processar (por exemplo, descriptografar, canalizar e demodular) as amostras e fornecer estimativas de símbolo. Um decodificador 918 pode adicionalmente processar (por exemplo, desintercalar e decodificar) as estimativas de símbolo e fornece dados decodificados e sinalização (por

exemplo, concessões absolutas e relativas) enviados para o UE 120. O codificador 912, o modulador 914, o demodulador 916, e o decodificador 918 podem ser implementados por um processador de modem 910. Essas unidades podem realizar o
5 processamento de acordo com a tecnologia de rádio (por exemplo, W-CDMA) utilizadas pelo sistema sem fio.

Um controlador/processador 930 pode direcionar a operação de várias unidades em UE 120. O controlador/processador 930 pode implementar o processo 800
10 na figura 8 e/ou outros processos para as técnicas descritas aqui. A memória 932 pode armazenar códigos de programa e dados para o UE 120.

A figura 9 também ilustra um diagrama em bloco de um desenho de Nós B 110a e 110b na figura 1. O Nó B 110a
15 pode suportar uma célula servidora para o UE 120, e Nó B 110b pode suportar uma célula vizinha ou uma célula de conjunto ativo não servidora para o UE 120. Em cada Nó B 110, um transmissor/receptor 938 pode suportar a comunicação de rádio com o UE 120 e outros UEs. Um
20 controlador/processador 940 pode realizar várias funções para comunicação com os UEs. Para a transmissão em uplink, o sinal em uplink do UE 120 pode ser recebido e condicionado pelo receptor 938 e processado adicionalmente pelo controlador/processador 940 para recuperar os dados de
25 uplink e sinaliza;ao enviados pelo UE. Para a transmissão em downlink, os dados e sinalização podem ser processados pelo controlador/processador 940 e condicionados pelo transmissor 938 para gerar um sinal de downlink, que pode ser transmitido para os UEs. A memória 942 pode armazenar
30 códigos de programa e dados para o Nó B. Uma unidade de comunicação (Comm) 944 pode suportar a comunicação com o controlador de rede 130.

A figura 9 também ilustra um diagrama em bloco de um desenho do controlador de rede 130. No controlador de rede 130, um controlador/processador 950 pode realizar várias funções para suportar os serviços de comunicação para os UEs. A memória 952 pode armazenar os códigos de programa e dados para o controlador de rede 130. Uma unidade de comunicação 954 pode suportar a comunicação com os Nós B 110.

A programação de usuários pode ser realizada pelo Nó B 110a para a célula servidora, o controlador de rede 130 ou alguma outra entidade. O controlador/processador 940 ou 950 pode implementar o processo 500 na figura 5, o processo 512 na figura 6, o processo 700 na figura 7, e/ou outros processos para as técnicas descritas aqui. O controlador/processador 940 ou 950 também podem implementar a unidade 300 na figura 3 e/ou unidade 400 na figura 4.

Os versados na técnica compreenderão que a informação e os sinais podem ser representados utilizando qualquer uma dentre uma variedade de diferentes tecnologias e técnicas. Por exemplo, os dados, instruções, comandos, informação, sinais, bits, símbolos e chips que podem ser referidos por toda a descrição acima podem ser representados pelas voltagens, correntes, ondas eletromagnéticas, partículas ou campos magnéticos, partículas ou campos óticos, ou qualquer combinação dos mesmos.

Os versados na técnica apreciarão adicionalmente que os vários blocos lógicos ilustrativos, módulos, circuitos e etapas de algoritmo descritos com reação à descrição aqui podem ser implementados como hardware eletrônico, software de computador, ou combinações de ambos. Para se ilustrar claramente essa capacidade de intercâmbio de hardware e software, vários componentes

ilustrativos, blocos, módulos, circuitos e etapas foram descritos acima geralmente em termos de sua funcionalidade. Se tal funcionalidade será implementada como hardware ou software depende da aplicação particular e das restrições de desenho impostas ao sistema como um todo. Os versados na técnica podem implementar a funcionalidade descrita de várias formas para cada aplicação particular, mas tais decisões de implementações não devem ser interpretadas como responsáveis pelo distanciamento do escopo da presente descrição.

Os vários blocos lógicos ilustrativos, módulos e circuitos descritos com relação à descrição aqui podem ser implementados ou realizados com um processador de finalidade geral, um processador de sinal digital (DSP), um circuito integrado específico de aplicativo (ASIC), um conjunto de porta programável em campo (FPGA) ou outro dispositivo lógico programável, porta discreta ou lógica de transistor, componentes de hardware discretos ou qualquer combinação projetada para realizar as funções descritas aqui. Um processador de finalidade geral pode ser um microprocessador, mas na alternativa, o processador pode ser qualquer processador convencional, controlador, microcontrolador, ou máquina de estado. Um processador também pode ser implementado como uma combinação de dispositivos de computação, por exemplo, uma combinação de um DSP e um microprocessador, uma pluralidade de microprocessadores, um ou mais microprocessadores em conjunto com um núcleo DSP, ou qualquer outra configuração similar.

As etapas de um método ou algoritmo descritas com relação à descrição aqui podem ser consubstanciadas diretamente em hardware, em um módulo de software executado por um processador, ou em uma combinação dos dois. Um

módulo de software pode residir na memória RAM, memória flash, memória ROM, memória EPROM, memória EEPROM, registros disco rígido, disco removível, CD-ROM, ou qualquer outra forma de meio de armazenamento conhecido da técnica. Um meio de armazenamento ilustrativo é acoplado ao processador de forma que o processador possa ler informação a partir de e escrever informação no meio de armazenamento. Na alternativa, o meio de armazenamento pode ser integral ao processador. O processador e o meio de armazenamento podem residir em um ASIC. O ASIC pode residir em um terminal de usuário. Na alternativa, o processador e o meio de armazenamento podem residir como componentes discretos em um terminal de usuário.

Em um ou mais desenhos ilustrativos, as funções descritas podem ser implementadas em hardware, software, firmware ou qualquer combinação dos mesmos. Se implementadas em software, as funções podem ser armazenadas ou transmitidas como uma ou mais instruções ou código em um meio legível por computador. A mídia legível por computador inclui ambas a mídia de armazenamento em computador e a mídia de comunicação incluindo qualquer meio que facilite a transferência de um programa de computador de um local para outro. Uma mídia de armazenamento pode ser qualquer mídia disponível que possa ser acessada por um computador de finalidade geral ou especial. Por meio de exemplo, e não de limitação, tal mídia legível por computador pode compreender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM ou outro armazenador em disco óptico, armazenador em disco magnético ou outros dispositivos de armazenamento magnético, ou qualquer outro meio que possa ser utilizado para portar ou armazenar meios de código de programa desejados na forma de instruções ou estruturas de dados e que possam ser acessados por um computador de finalidade geral ou especial ou um

processador de finalidade geral ou especial. Além disso, qualquer conexão é adequadamente chamada de meio legível por computador. Por exemplo, se o software for transmitido a partir de um sítio da rede, servidor ou outra fonte remota utilizando um cabo coaxial, cabo de fibra ótica, par torcido, linha de assinante digital (DSL), ou tecnologias sem fio tal como infravermelho, rádio e micro-ondas, então o cabo coaxial, o cabo de fibra ótica, o par torcido, DSL ou tecnologias sem fio tal como infravermelho, rádio e micro-ondas são incluídos na definição de meio. Disquete e disco, como utilizados aqui, incluem disco compacto (CD), disco a laser, disco ótico, disco versátil digital (DVD), disco flexível e disco blu-ray onde disquetes normalmente reproduzem os dados magneticamente, enquanto discos reproduzem os dados óticamente com lasers. As combinações do acima exposto devem ser incluídas também dentro do escopo da mídia legível por computador.

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

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho para comunicação sem fio, compreendendo:

5 pelo menos um processador configurado para determinar uma carga externa decorrente de usuários nas células vizinhas, para determinar uma carga disponível para uma célula com base em uma carga total alvo para a célula e a carga externa, e para programar os usuários na célula para transmissão em uplink com base na carga disponível
10 para a célula; e

uma memória acoplada a pelo menos um processador.

2. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, no qual o pelo menos um processador é configurado para determinar uma carga total para a célula com base em uma
15 medição RoT, para determinar uma carga em célula para os usuários servidos pela célula, e para determinar a carga externa com base na carga total e na carga em célula.

3. Aparelho, de acordo com a reivindicação 2, no qual o pelo menos um processador é configurado para
20 determinar uma carga de conjunto ativo não servidor para usuários não servidos não servidos pela célula, mas possuindo a célula nos conjuntos ativos dos usuários, e para determinar a carga externa com base adicionalmente na carga de conjunto ativo não servidor.

25 4. Aparelho, de acordo com a reivindicação 2, no qual o pelo menos um processador é configurado para filtrar a carga externa para obter uma carga externa filtrada, e para determinar a carga disponível com base na carga total alvo e na carga externa filtrada.

30 5. Aparelho, de acordo com a reivindicação 2, no qual o pelo menos um processador é configurado para determinar uma carga de cada usuário servido pela célula e

para determinar a carga em célula com base nas cargas de todos os usuários servidos pela célula.

5 6. Aparelho, de acordo com a reivindicação 5, no qual o pelo menos um processador é configurado para determinar uma razão de energia piloto por chip para ruído total de cada usuário servido pela célula, para determinar uma razão de energia total por chip para ruído total de cada usuário com base na razão de energia piloto por chip para ruído total e pelo menos uma dentre uma razão de 10 tráfego para piloto e uma razão de overhead para piloto para o usuário, e para determinar a carga de cada usuário com base na razão de energia total por chip para ruído total do usuário.

15 7. Aparelho, de acordo com a reivindicação 3, no qual o pelo menos um processador é configurado para gerar concessões relativas para os usuários não servidos com base na carga de conjunto ativo não servidor e carga em célula.

20 8. Aparelho, de acordo com a reivindicação 2, no qual o pelo menos um processador é configurado para obter uma medição de ruído térmico, pra obter uma medição de potência recebida total, e para obter a medição RoT com base na medição de ruído térmico e medição de potência recebida total.

25 9. Aparelho, de acordo com a reivindicação 8, no qual o pelo menos um processador é configurado para obter a medição de ruído térmico com base em uma medição de sinal para uma banda lateral entre os portadores.

30 10. Aparelho, de acordo com a reivindicação 8, no qual o pelo menos um processador é configurado para obter a medição de ruído térmico com base em uma medição de sinal realizada durante um período de silêncio sem que qualquer usuário transmita em uplink.

11. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, no qual o pelo menos um processador é configurado para determinar a carga total alvo para a célula com base em uma RoT alvo.

5 12. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, no qual o pelo menos um processador é configurado para alocar a carga disponível a canais dedicados designados para os usuários antes de novas transmissões, para determinar uma carga decorrente dos canais dedicados, e para atualizar a
10 carga disponível pela subtração da carga decorrente dos canais dedicados.

13. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, no qual o pelo menos um processador é configurado para alocar a carga disponível para retransmissões antes de novas
15 transmissões, para determinar uma carga decorrente das retransmissões, e para atualizar a carga disponível pela subtração da carga decorrente das retransmissões.

14. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, no qual o pelo menos um processador é configurado para alocar
20 a carga disponível para transmissões autônomas pelos usuários antes de novas transmissões, para determinar uma carga decorrente das transmissões autônomas, e para atualizar a carga disponível pela subtração da carga decorrente das transmissões autônomas.

25 15. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, no qual o pelo menos um processador é configurado para determinar as prioridades dos usuários a serem programados na célula, para classificar os usuários com base nas prioridades, e para alocar a carga disponível aos usuários
30 classificados, um usuário de cada vez, começando com um usuário de prioridade mais alta.

16. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, no qual o pelo menos um processador é configurado para

designar uma taxa de dados para um usuário sendo programado, para determinar uma carga do usuário com base na taxa de dados designada, e para atualizar a carga disponível pela subtração da carga do usuário.

5 17. Aparelho, de acordo com a reivindicação 16, no qual o pelo menos um processador é configurado para determinar a taxa de dados designada para o usuário com base em um headroom de potência e um tamanho de fila do usuário.

10 18. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, no qual o pelo menos um processador é configurado para designar taxas de dados reservadas para os usuários a serem programados na célula, para determinar uma carga decorrente das taxas de dados reservadas, para atualizar a carga
15 disponível pela subtração da carga decorrente das taxas de dados reservadas, e para alocar a carga disponível atualizada para os usuários a serem programados na célula.

 19. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, no qual o pelo menos um processador é configurado para
20 programar os usuários na célula para transmissão em uplink com HSUPA.

 20. Método para comunicação sem fio, compreendendo:

 a determinação de uma carga externa decorrente
25 dos usuários nas células vizinhas;

 a determinação de uma carga disponível para uma célula com base em uma carga total alvo para a célula e a carga externa; e

 a programação dos usuários na célula para
30 transmissão em uplink com base na carga disponível para a célula.

 21. Método, de acordo com a reivindicação 20, no qual a determinação da carga externa compreende:

a determinação de uma carga total para a célula com base em uma medição RoT;

a determinação de uma carga em célula para usuários servidos pela célula; e

5 a determinação da carga externa com base na carga total e na carga em célula.

22. Método, de acordo com a reivindicação 21, no qual a determinação da carga externa compreende adicionalmente:

10 a determinação de uma carga de conjunto ativo não servidor para usuários não servidos pela célula, mas possuindo a célula em conjuntos ativos dos usuários; e

a determinação da carga externa com base adicionalmente na carga de conjunto ativo não servidor.

15 23. Método, de acordo com a reivindicação 21, no qual a determinação da carga em célula compreende:

a determinação de uma carga de cada usuário servido pela célula; e

20 a determinação da carga em célula com base em cargas de todos os usuários servidos pela célula.

24. Método, de acordo com a reivindicação 21, compreendendo adicionalmente:

a obtenção de uma medição de ruído térmico;

25 a obtenção de uma medição de potência recebida total; e

a obtenção da medição RoT com base na medição de ruído térmico e na medição de potência recebida total.

25. Método, de acordo com a reivindicação 20, no qual a programação dos usuários na célula compreende:

30 a designação de uma taxa de dados para um usuário sendo programado;

a determinação de uma carga do usuário com base na taxa de dados designada; e

a atualização da carga disponível pela subtração da carga do usuário.

26. Aparelho para a comunicação sem fio, compreendendo:

5 meios para determinar uma carga externa decorrente dos usuários nas células vizinhas;

meios para determinar uma carga disponível para uma célula com base em uma carga total alvo para a célula e carga externa; e

10 meios para programar os usuários na célula para transmissão em uplink com base na carga disponível para a célula.

27. Aparelho, de acordo com a reivindicação 26, no qual os meios de determinação da carga externa
15 compreendem:

meios para determinar uma carga total para a célula com base em uma medição RoT;

meios para determinar uma carga em célula para usuários servidos pela célula; e

20 meios para determinar a carga externa com base na carga total e a carga em célula.

28. Aparelho, de acordo com a reivindicação 27, no qual os meios de determinação da carga externa compreendem adicionalmente:

25 meios para determinar uma carga de conjunto ativo não servidor para usuários não servidos pela célula, mas possuindo a célula em conjuntos ativos dos usuários; e

meios para determinar a carga externa com base adicionalmente na carga de conjunto ativo não servidor.

30 29. Aparelho, de acordo com a reivindicação 27, no qual os meios para determinar a carga em célula compreendem:

meios para determinar uma carga de cada usuário pela célula; e

meios para determinar a carga em célula com base nas cargas de todos os usuários servidos pela célula.

5 30. Aparelho, de acordo com a reivindicação 27, compreendendo adicionalmente:

meios para a obtenção de uma medição de ruído térmico;

10 meios para a obtenção de uma medição de potência recebida total; e

meios para a obtenção de medição RoT com base na medição de ruído térmico e na medição de potência recebida total.

15 31. Aparelho, de acordo com a reivindicação 26, no qual os meios para programação dos usuários na célula compreendem:

meios para designar uma taxa de dados para um usuário sendo programado;

20 meios para determinar uma carga do usuário com base na taxa de dados designada; e

meios para atualizar a carga disponível pela subtração da carga do usuário.

32. Produto de programa de computador, compreendendo:

25 um meio legível por computador, compreendendo:

um código para fazer com que pelo menos um computador determine uma carga externa decorrente de usuários nas células vizinhas;

30 um código para fazer com que pelo menos um computador determine uma carga disponível para uma célula com base em uma carga total alvo para a célula e a carga externa; e

um código para fazer com que o pelo menos um computador programe os usuários na célula para transmissão em uplink com base na carga disponível para a célula.

5 33. Produto de programa de computador, de acordo com a reivindicação 32, o meio legível por computador compreendendo adicionalmente:

um código para fazer com que pelo menos um computador determine uma carga total para a célula com base na medição de RoT;

10 um código para fazer com que pelo menos um computador determine uma carga em célula para usuários servidos pela célula; e

um código para fazer com que o pelo menos um computador determine a carga externa com base na carga total e na carga em célula.

15 34. Produto de programa de computador, de acordo com a reivindicação 32, o meio legível por computador compreendendo adicionalmente:

20 um código para fazer com que o pelo menos um computador designe uma taxa de dados para um usuário sendo programado;

um código para fazer com que pelo menos um computador determine uma carga do usuário com base na taxa de dados designada; e

25 um código para fazer com que pelo menos um computador atualize a carga disponível pela subtração da carga do usuário.

35. Aparelho para comunicação sem fio, compreendendo:

30 pelo menos um processador configurado para enviar uma solicitação para transmissão em uplink para uma célula; para receber uma concessão para transmissão em uplink a partir da célula, e para enviar uma transmissão em uplink

de acordo com a concessão, a concessão sendo determinada com base em uma carga disponível para a célula, a carga disponível sendo determinada com base em uma carga total alvo para a célula e uma carga externa decorrente de usuários não na célula; e

uma memória acoplada a pelo menos um processador.

36. Aparelho, de acordo com a reivindicação 35, no qual o pelo menos um processador é configurado para enviar pelo menos um canal dedicado para a célula, e onde a carga disponível é determinada com base adicionalmente em uma carga decorrente dos canais dedicados dos usuários na célula.

37. Aparelho, de acordo com a reivindicação 35, no qual o pelo menos um processador é configurado para enviar uma retransmissão de um pacote pendente para a célula, e onde a carga disponível é determinada com base adicionalmente em uma carga decorrente das retransmissões de usuários na célula.

38. Aparelho, de acordo com a reivindicação 35, no qual o pelo menos um processador é configurado para enviar de forma autônoma uma transmissão para a célula sem ser programada, e onde a carga disponível é determinada com base adicionalmente em uma carga decorrente das transmissões autônomas dos usuários na célula.

39. Método para comunicação sem fio, compreendendo:

o envio de uma solicitação para transmissão em uplink para uma célula;

o recebimento de uma concessão para transmissão em uplink a partir da célula, a concessão sendo determinada com base em uma carga disponível para a célula, a carga disponível sendo determinada com base em uma carga total

alvo para a célula e uma carga externa decorrente de usuários não na célula; e

o envio de uma transmissão em uplink de acordo com a concessão.

5 40. Método, de acordo com a reivindicação 39, compreendendo adicionalmente:

o envio de pelo menos um canal dedicado para a célula, e onde a carga disponível é determinada com base adicionalmente em uma carga decorrente dos canais dedicados dos usuários na célula.

10 41. Método, de acordo com a reivindicação 39, compreendendo adicionalmente:

o envio de uma retransmissão de um pacote pendente para a célula, e onde a carga disponível é determinada com base adicionalmente em uma carga decorrente das retransmissões dos usuários na célula.

15 42. Método, de acordo com a reivindicação 39, compreendendo adicionalmente:

o envio autônomo de uma transmissão para a célula sem ser programada, e onde a carga disponível é determinada com base adicionalmente em uma carga decorrente das transmissões autônomas de usuários na célula.

20

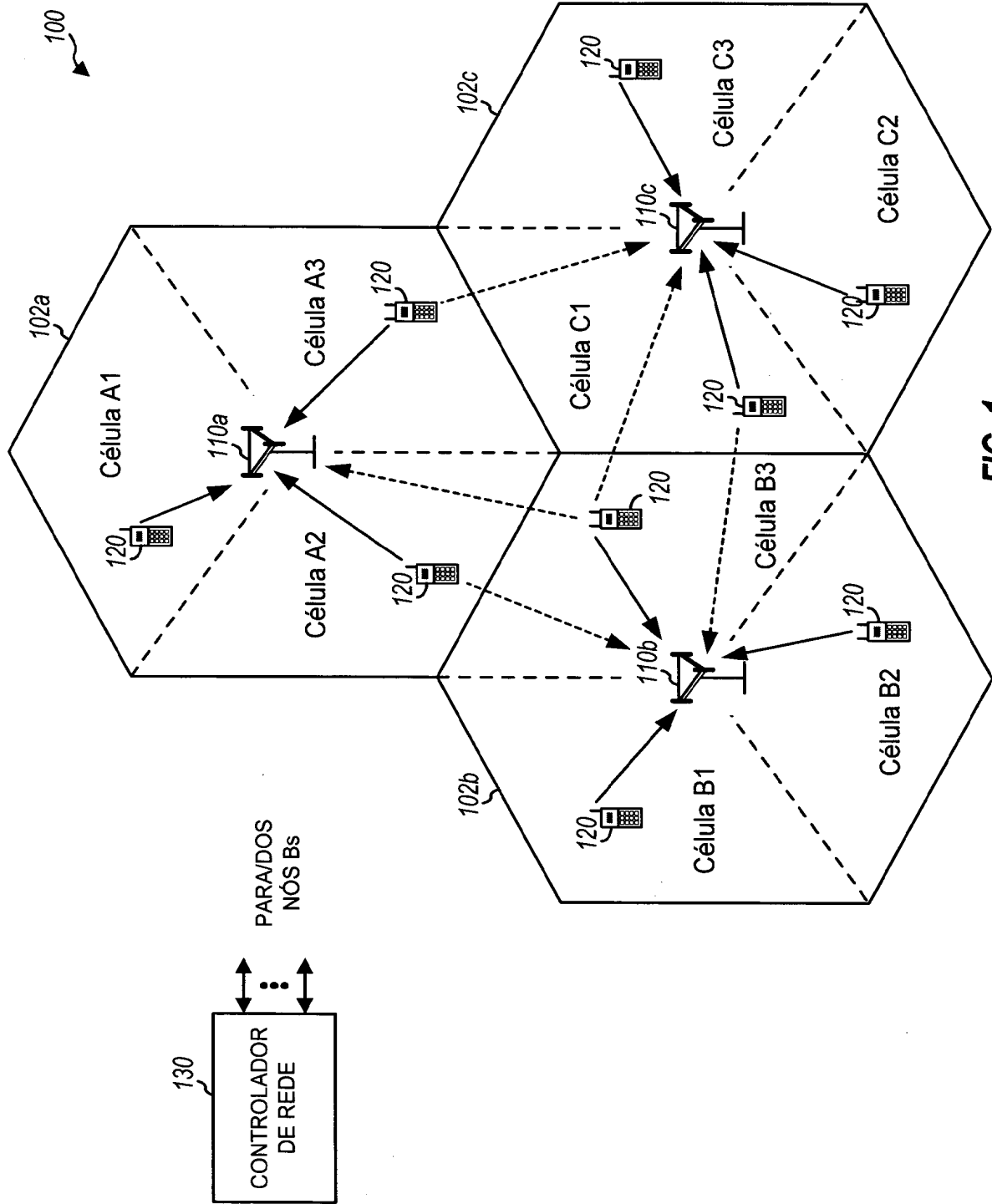


FIG. 1

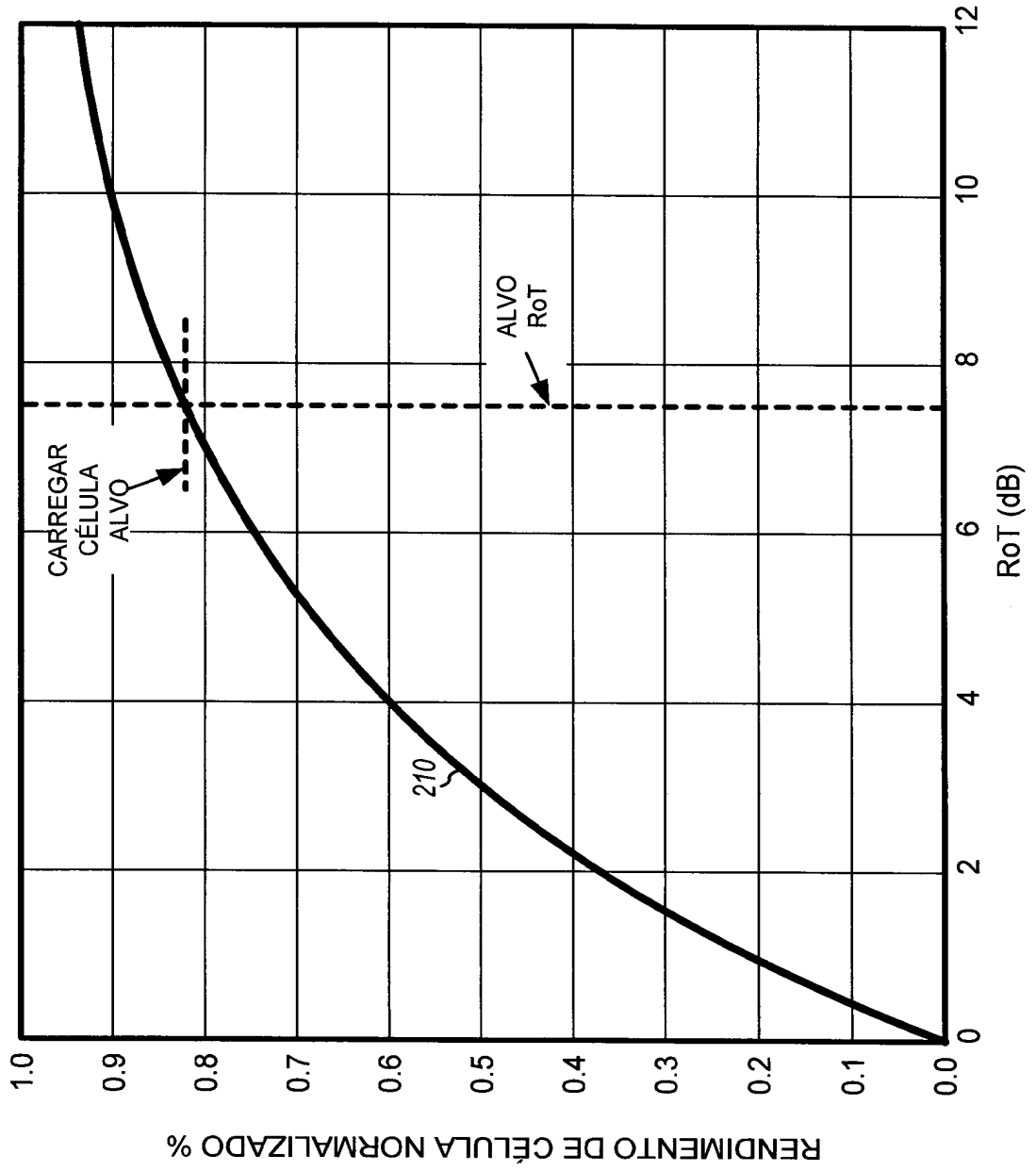


FIG. 2

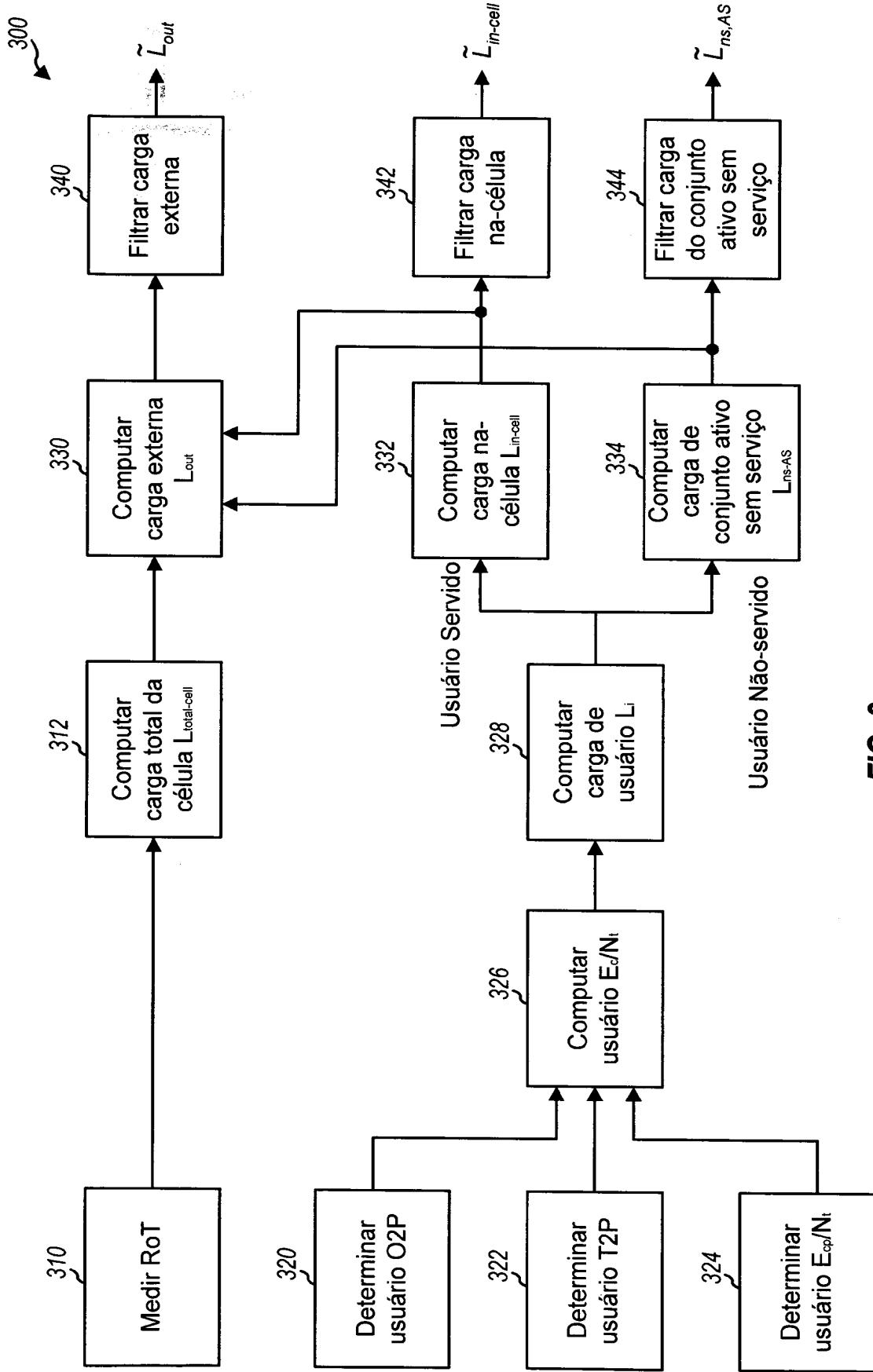


FIG. 3

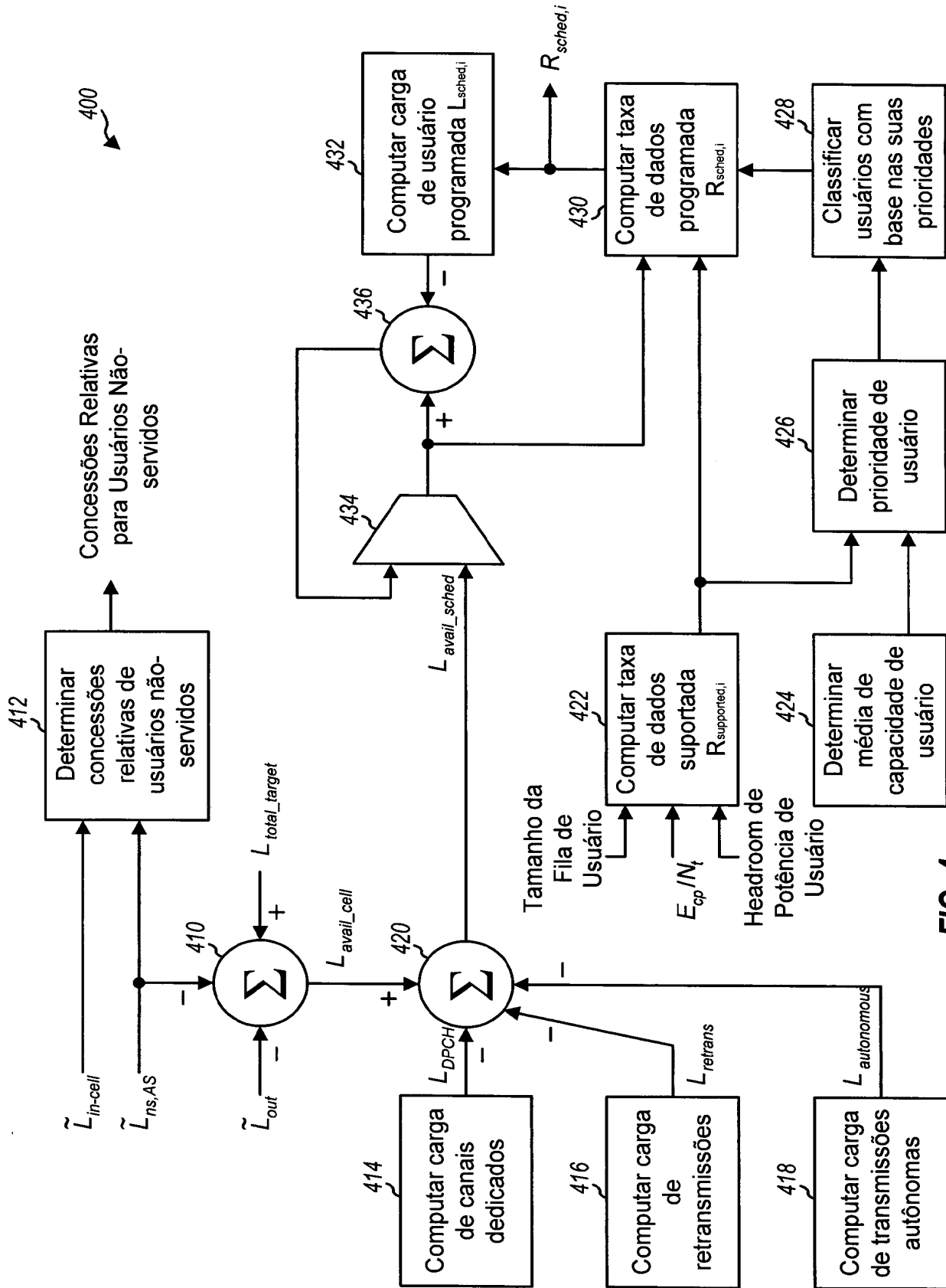


FIG. 4

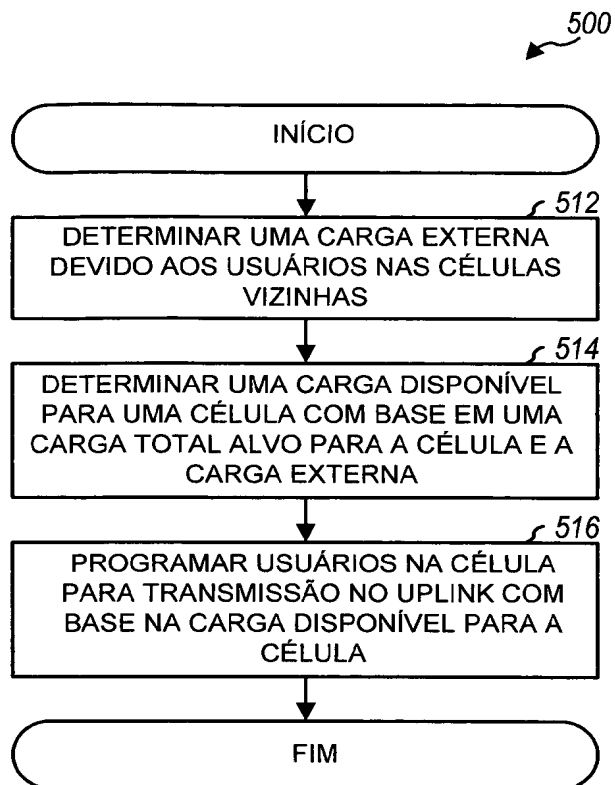


FIG. 5

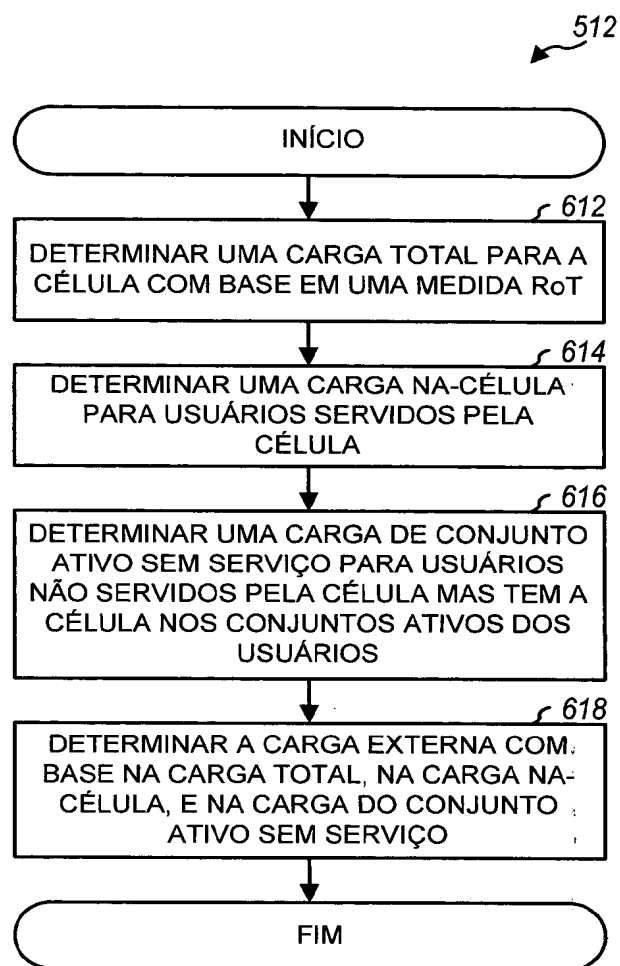


FIG. 6

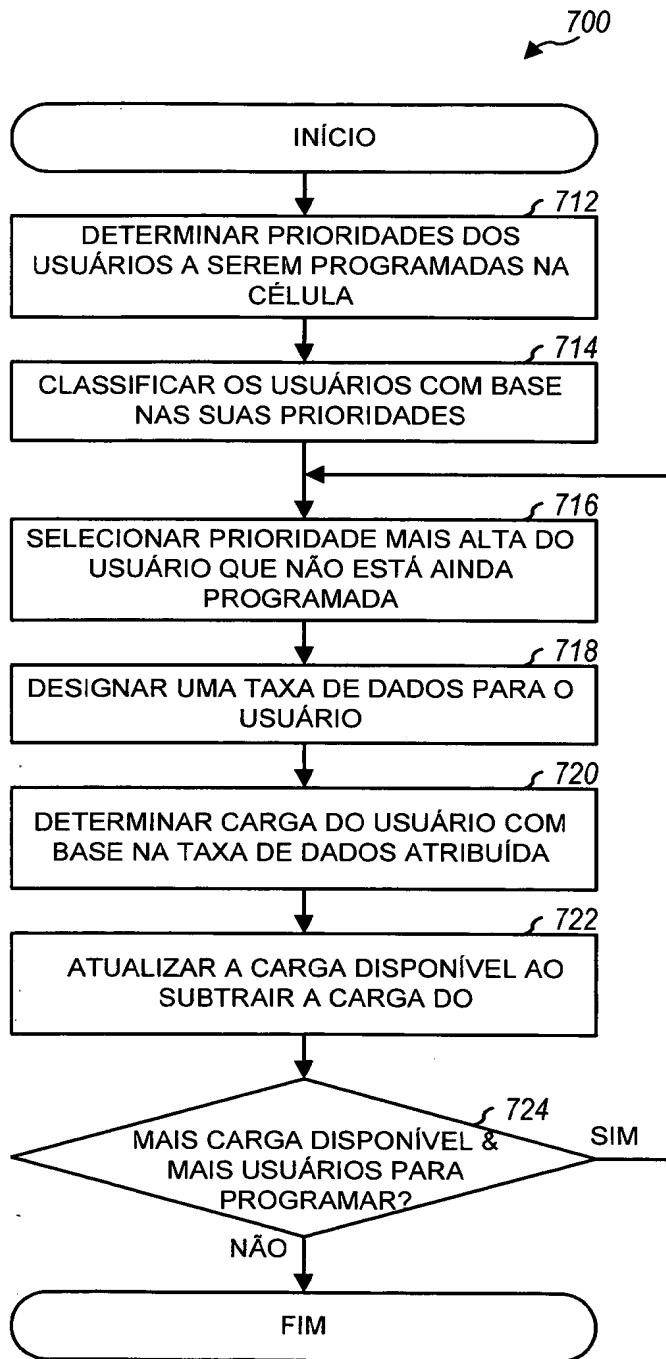


FIG. 7

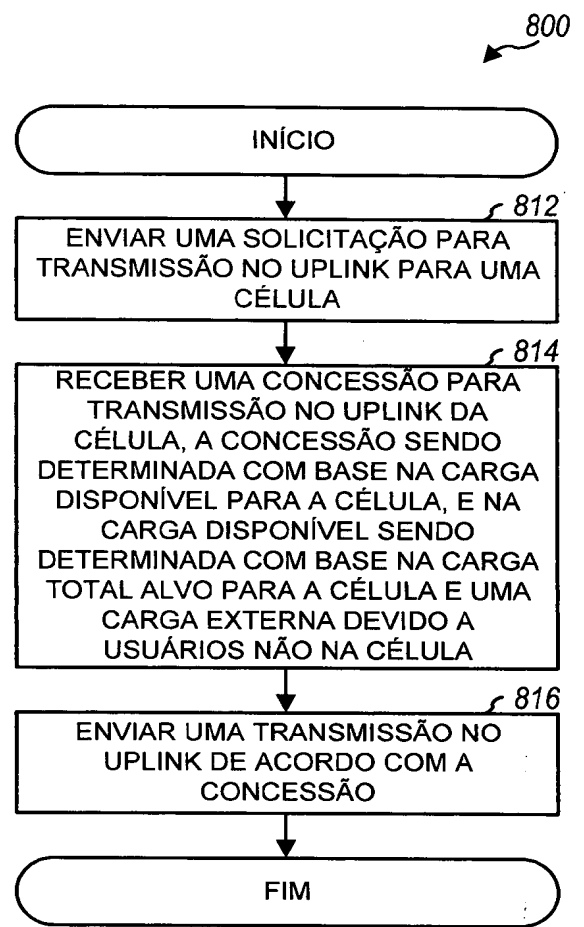


FIG. 8

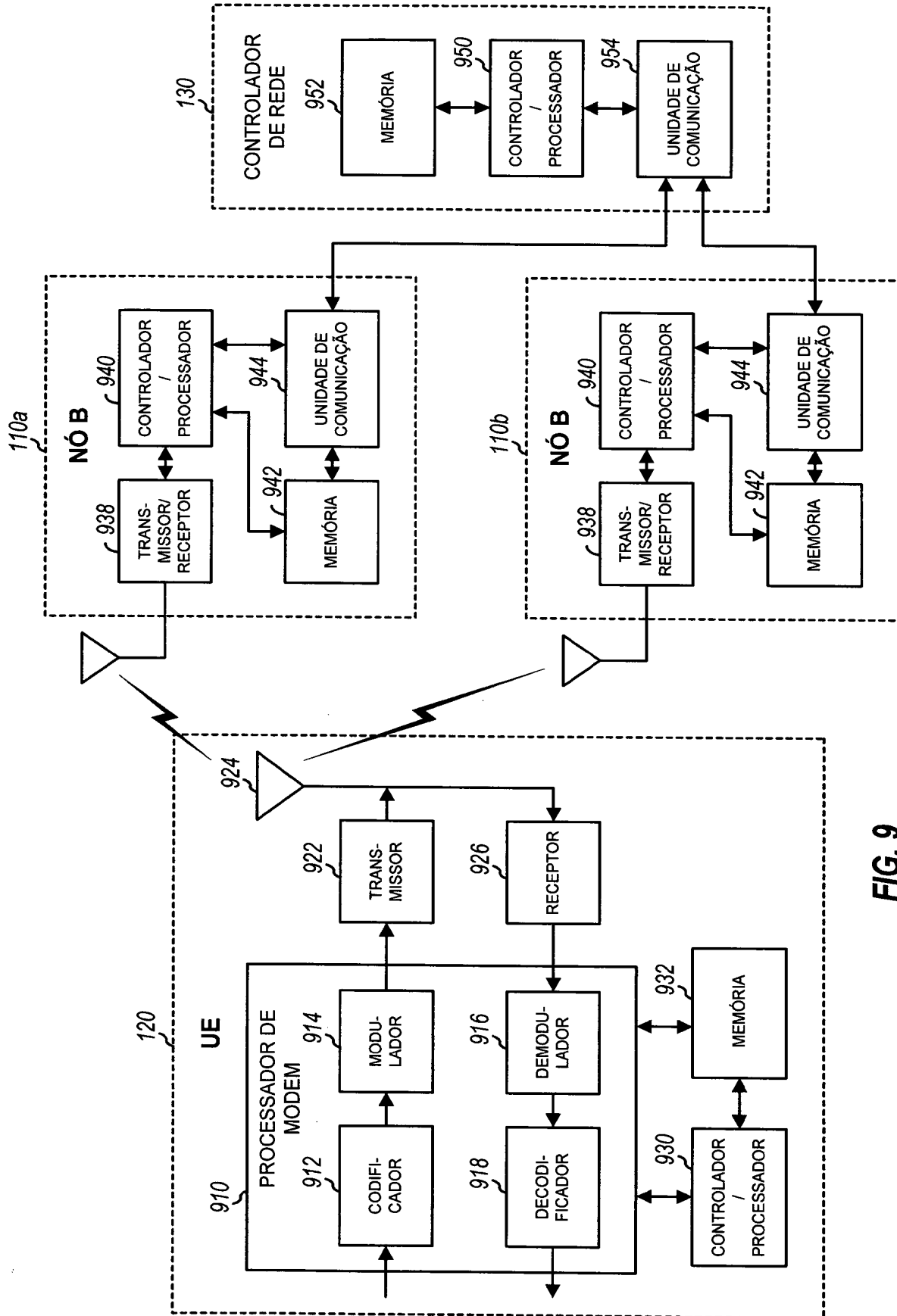


FIG. 9

RESUMO

"PROGRAMAÇÃO DE USUÁRIO COM BASE EM ELEVAÇÃO-SOBRE-TERMAL EM UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO SEM FIO".

Sistemas e métodos para o agrupamento de sinais
5 em um sistema de comunicação sem fio são descritos. Uma
solicitação de conexão e uma reserva para recursos de QoS
podem ser agrupadas em uma mensagem de acesso em um
terminal de acesso. A mensagem de acesso com os sinais de
comunicação agrupados pode então ser transmitida para uma
10 rede de acesso. Uma camada de aplicativo (por exemplo, uma
mensagem DataOverSignaling (DOS)) também pode ser agrupada
com a solicitação de conexão e reserva na mensagem de
acesso.