



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0811552-4 B1



(22) Data do Depósito: 07/05/2008

(45) Data de Concessão: 29/09/2020

(54) Título: DETERMINAR A MEDIDA DE CARGA PARA ELEMENTO DE REDE UTILIZANDO UM MÉTODO PONDERADO

(51) Int.Cl.: H04W 28/08; H04W 24/00; H04L 12/26.

(52) CPC: H04W 28/08; H04W 24/00; H04L 43/0876.

(30) Prioridade Unionista: 07/05/2007 US 60/927,967.

(73) Titular(es): NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY.

(72) Inventor(es): FRANK FREDERIKSEN; WOONHEE HWANG; TROELS EMIL KOLDING; PREBEN ELGAARD MOGENSEN; KLAUS INGEMANN PEDERSEN.

(86) Pedido PCT: PCT EP2008055593 de 07/05/2008

(87) Publicação PCT: WO 2008/135583 de 13/11/2008

(85) Data do Início da Fase Nacional: 06/11/2009

(57) Resumo: DETERMINAR A MEDIDA DE CARGA PARA ELEMENTO DE REDE UTILIZANDO UM MÉTODO PONDERADO. O relatório descritivo e desenhos apresentam um novo método. sistema, aparelho e produto de software para determinar (por exemplo, calcular) uma medida de carga por elemento de rede (por exemplo, Nodo B ou qualquer outro elemento de rede) para otimizar o tráfego de informações em redes de comunicação (por exemplo, os sistemas de comunicação sem fio). Esta medida de carga pode representar a quantidade de tráfego disponível / excesso que dado elemento de rede pode carregar e é uma medida relativa, que levaria em conta a quantidade total de recursos disponível no sistema e a quantidade de recursos que estão livres para carregar somente o tráfego importante ou essencial, utilizando um método ponderado aqui descrito.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**DETERMINAR A MEDIDA DE CARGA PARA ELEMENTO DE REDE UTILIZANDO UM MÉTODO PONDERADO**".

PRIORIDADE E REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDO RELACIONADO

5 Este pedido reivindica prioridade do pedido de Patente U.S. Número de Série 60/927.967, depositado em 07 de maio de 2007.

CAMPO TÉCNICO

A presente invenção refere-se geralmente às comunicações, por exemplo, comunicações sem fio, e mais especificamente à determinação de
10 uma medida de carga para um elemento de rede (por exemplo, para down-link ou uplink de Nodo B).

TÉCNICA ANTERIOR

Em um novo conceito para uma evolução de longo prazo (LTE) de 3GPP (3rd Generation Partnership Project), a suposição é utilizar uma
15 programação de pacote de domínio de frequência extensa (FDPS) para conseguir uma alta eficiência espectral. Como a LTE de 3GPP está direcionada a ser um sistema celular que provê transferências entre os diferentes Nodos B desenvolvidos (eNBs), cada um destes eNBs precisa ter conhecimento da situação de tráfego nos eNBs vizinhos para a otimização de rede. Como não
20 existe uma entidade central na rede a qual monitorará a situação de carga para cada eNB, a troca de informações de carga entre os diferentes eNBs vizinhos é necessária.

Em relação à medição da carga em uma dada célula, é desejável ter uma medição, a qual proverá as informações para os outros eNBs, o
25 que é útil para controlar o desempenho resultante da rede. As funções / entidades, as quais podem utilizar este tipo de medição podem incluir (mas não estão limitadas a):

- transferência baseada em carga, de modo que uma célula altamente carregada possa potencialmente passar o tráfego / UEs para um
30 eNB vizinho menos carregado;

- para decidir em qual célula / portadora um UE (equipamento do usuário) deve acampar;

- monitoramento e otimização de desempenho de rede.

De modo a ter uma utilização eficaz destas medições, é útil conhecer o estado corrente da carga de célula, o qual descreverá a quantidade de tráfego de informações que pode ser utilizada / não utilizada. Tradicionalmente estes tipos de medições de carga são executados utilizando, por exemplo, uma potência recebida total por um elemento de rede (por exemplo, um Nodo B) ou em caso de multiplexação de divisão de frequência (FDM), um número de canais designados de frequência ocupados, etc.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

10 De acordo com um primeiro aspecto da invenção, um método, compreende: prover um tráfego de informações por um elemento de rede utilizando todos ou blocos selecionados de uma pluralidade de blocos de recursos físicos disponíveis no elemento de rede; e determinar uma medida de carga do tráfego de informações em um intervalo de tempo predeterminado utilizando um algoritmo predeterminado: ponderando um número de 15 todos ou blocos selecionados com uma razão correspondente de um número de bits digitais utilizados somente para as informações pré-selecionadas do tráfego de informações e um número total de bits digitais, ambos utilizados para todos os equipamentos do usuário que participam no tráfego de informações, ou somando um número de um ou mais blocos de todos ou blocos selecionados utilizados por cada equipamento do usuário de todos os equipamentos do usuário que participam no tráfego de informações ponderadas com razões correspondentes de um número de bits digitais utilizados somente para as informações pré-selecionadas e um número de bits digitais de 20 usuário totais ambos utilizados para cada equipamento do usuário.

De acordo adicionalmente com o primeiro aspecto da invenção, o elemento de rede pode ser um Nodo B configurado para comunicação sem fio.

Ainda de acordo com o primeiro aspecto da invenção, o intervalo 30 de tempo predeterminado pode ser de um milissegundo.

Mais ainda de acordo com o primeiro aspecto da invenção, o tráfego de informações pode ser em downlink.

De acordo ainda com o primeiro aspecto da invenção, o tráfego de informações pode ser em uplink.

5 Mais ainda de acordo com o primeiro aspecto da invenção, o método pode compreender: prover a medida de carga para elementos de rede vizinhos.

10 De acordo ainda com o primeiro aspecto da invenção, as informações substanciais podem compreender pelo menos um ou todos de: portadores de taxa de bit garantidos, mensagens de controle de recursos de rádio, e unidades de dados de protocolo MAC-c de controle de acesso de meio.

De acordo ainda com o primeiro aspecto da invenção, cada um dos blocos de recursos físicos pode compreender doze subportadoras contínuas de acesso de multiplexação de divisão de frequência ortogonal.

15 De acordo ainda com o primeiro aspecto da invenção, a medida de carga pode estar em uma faixa entre zero e a pluralidade de blocos de recursos físicos disponíveis no elemento de rede.

20 De acordo com um segundo aspecto da invenção, um produto de programa de computador compreende: uma estrutura de armazenamento legível por computador que incorpora um código de programa de computador na mesma para execução por um processador de computador com o código de programa de computador, em que o código de programa de computador compreende instruções para executar o primeiro aspecto da invenção, indicado como sendo executado por qualquer componente ou uma combinação de componentes de um elemento de rede.

25 De acordo com um terceiro aspecto da invenção, um elemento de rede, compreende: transmissores e receptores, configurados para prover um tráfego de informações utilizando todos ou os blocos selecionados de uma pluralidade de blocos de recursos físicos disponíveis no elemento de rede; e um módulo de determinação de carga, configurado para determinar
30 uma medida de carga do tráfego de informações em um intervalo de tempo predeterminado utilizando um algoritmo predeterminado: ponderando um número de todos ou blocos selecionados com uma razão correspondente de

um número de bits digitais utilizados somente para as informações pré-selecionadas do tráfego de informações e um número total de bits digitais, ambos utilizados para todos os equipamentos do usuário que participam no tráfego de informações, ou somando um número de um ou mais blocos de todos os blocos selecionados utilizados por cada equipamento do usuário de todos os equipamentos do usuário que participam no tráfego de informações ponderadas com razões correspondentes de um número de bits digitais utilizados somente para as informações pré-selecionadas e um número de bits digitais de usuário totais ambos utilizados para cada equipamento do usuário.

5
10 De acordo adicionalmente com o terceiro aspecto da invenção, o elemento de rede pode ser um Nodo B configurado para comunicação sem fio.

Ainda de acordo com o terceiro aspecto da invenção, o intervalo de tempo predeterminado pode ser de um milissegundo.

15 Mais ainda de acordo com o terceiro aspecto da invenção, o tráfego de informações pode ser em downlink.

De acordo ainda com o terceiro aspecto da invenção, o tráfego de informações pode ser em uplink.

20 Mais ainda de acordo com o terceiro aspecto da invenção, o elemento de rede pode ainda compreender: um módulo de transmissão de carga configurado para transmitir a medida de carga para os elementos de rede vizinhos.

25 De acordo ainda com o terceiro aspecto da invenção, as informações podem compreender pelo menos um ou todos de: portadores de taxa de bit garantidos, mensagens de controle de recursos de rádio, e unidades de dados de protocolo MAC-c de controle de acesso de meio.

De acordo ainda com o terceiro aspecto da invenção, cada um dos blocos de recursos físicos pode compreender doze subportadoras contínuas de acesso de multiplexação de divisão de frequência ortogonal.

30 Mais ainda de acordo com o terceiro aspecto da invenção, a medida de carga pode estar em uma faixa entre zero e a pluralidade de blocos de recursos físicos disponíveis no elemento de rede.

De acordo ainda com o terceiro aspecto da invenção, um circuito integrado pode compreender o módulo de determinação de carga e os transmissores e receptores.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

5 Para uma melhor compreensão da natureza e dos objetos da presente invenção, referência é feita à descrição detalhada seguinte feita em conjunto com os desenhos seguintes, nos quais:

Figura 1 é um diagrama de blocos de um elemento de rede (por exemplo, um Nodo B) para determinar (por exemplo, calcular) uma medida
10 de carga, de acordo com uma modalidade da presente invenção; e

Figura 2 é um fluxograma que demonstra a determinação de uma medida de carga para um elemento de rede (por exemplo, o Nodo B), de acordo com uma modalidade da presente invenção.

MODOS PARA EXECUTAR A INVENÇÃO

15 Um novo método, sistema, aparelho e produto de software são apresentados para determinar (por exemplo, calcular) uma medida de carga por um elemento de rede (por exemplo, Nodo B desenvolvido, eNB, ou um Nodo B em geral, uma Porta ou qualquer outro elemento de rede) para otimizar o tráfego de informações em redes de comunicação (por exemplo, sistemas de comunicação sem fio). De acordo com as modalidades da presente
20 invenção, esta medida de carga pode representar a quantidade de tráfego disponível / em excesso que um dado elemento de rede pode carregar e é uma medida relativa, a qual levaria em conta a quantidade total de recursos disponíveis no sistema (por exemplo, dependendo da largura de banda de sistema) e a quantidade de recursos que está livre para carregar somente
25 um tráfego "importante" ou "essencial", utilizando um método ponderado aqui descrito.

É notado que no quadro da presente invenção a medida de carga pode ser definida para uma célula com uma certa largura de banda de
30 sistema ou capacidade de informações a qual pode mapear em um número máximo de blocos de recursos físicos (PRB) simultaneamente suportados para transmissão (para downlink ou uplink). Como um exemplo entre outros,

o PRB pode ser definido como um conjunto de 12 subportadoras contínuas (que utilizam um acesso de multiplexação de divisão de frequência ortogonal, OFDMA, como a técnica de acesso) para um período de 1 ms. O PRB pode então ser interpretado como a menor granularidade de alocação que
5 um UE (equipamento do usuário) pode ser alocado. Mais ainda, dentro de cada célula, o tráfego pode ser programado independentemente em uplink e downlink, portanto a medida de carga pode ser computada separadamente para o uplink e o downlink. Por exemplo, para a medida de carga calculada no eNB, esta pode ser calculada no transmissor para o downlink, enquanto
10 que esta pode ser calculada no receptor para o uplink.

A medida de carga imediata óbvia seria definir uma medição, a qual apenas levaria em conta o número médio de PRBs não utilizados ou utilizados ao longo de uma dada quantidade de tempo. A desvantagem disto é que não é possível distinguir o tráfego de informações "importante" ou "es-
15 sencial" do tráfego de informações de "melhor esforço" ou "não essencial" os quais são equivalentes para um tráfego em tempo real (RT) e um tráfego não em tempo real (NRT), respectivamente, em que os termos RT e NRT estão sendo tradicionalmente utilizados (por exemplo, ver 3GPP TS 25.423). É notado que os parâmetros de QoS (qualidade de serviço): portador de
20 GBR (taxa de bits garantida) (por exemplo, definida em 3GPP TS 25.401, V8.1.0, seção 4.7) é para RT e não portador de GBR (taxa de bits garantida) (por exemplo, definida em 3GPP TS 25.401, V8.1.0, seção 4.7) é para NRT.

Assim, de acordo com uma modalidade da presente invenção, a medida de carga pode ser gerada levando em conta o fato que o tráfego de
25 informações de "melhor esforço" (ou "não essencial") é o tráfego o qual é carregado na rede sem nenhuma garantia para o UE que solicita o tráfego. Para o propósito da presente invenção, o tráfego "importante" ou "essencial", é considerado ser um tráfego o qual é ou garantido para o UE ou necessário para a operação de rede. Este tráfego de informações "essencial" pode ser
30 pré-selecionado para determinar a medida de carga de acordo com as modalidades da presente invenção como aqui descrito. Por exemplo, o tráfego necessário para a rede (tráfego "essencial") pode incluir (mas não está limi-

tado a): GBR (taxa de bits garantida) de SAE (evolução arquitetural de sistema), mensagens de RRC (controle de recursos de rádio), e unidades de dados de protocolo (PDUs) de controle de acesso de meio (MAC-c). É notado que o portador de SAE é denominado portador de EPS (sistema de pacote desenvolvido) nos últimos documentos de 3GPP (por exemplo, ver 3GPP TS 25.401 V8.1.0, seção 4.7). Os dois últimos são mensagens de controle, as quais podem ser necessárias, por exemplo, para informar os UEs sobre a configuração e as atribuições na rede e são cruciais para a operação de rede.

Assim, de acordo com uma modalidade da presente invenção, a medida de carga do tráfego de informações "essencial" (equivalente a RT) pode ser determinada (calculado) em um intervalo de tempo predeterminado (por exemplo, por intervalo de tempo de transmissão TTI) como uma soma ponderada dos PRBs utilizados para os usuários programados utilizando as informações essenciais pré-selecionadas do tráfego como segue:

$$PRB_{load,TTI,e} = \sum_n PRB_{used}(n) \cdot \frac{TBS_{SAE_GBR}(n) + TBS_{RRC}(n) + TBS_{Mac-C}(n)}{TBS_{total}(n)} \quad (1),$$

em que o índice n está referindo ao n ésimo equipamento do usuário programado (ou usuário) no intervalo de tempo predeterminado (por exemplo, TTI). Com isto o número de PRBs utilizados por usuário, $PRB_{used}(n)$, é ponderado com a razão de número de bits utilizados para portadores de GBR + mensagens de RRC + MAC C-PDUs, $(TBS_{SAE_GBR}(n) + TBS_{RRC}(n) + TBS_{Mac-c}(n))$, para os usuários individuais (no numerador) versus o número total de bits transmitidos, $(TBS_{total}(n))$, para os usuários individuais correspondentes (no denominador). Aplicando uma divisão da carga carregada total, tem-se aqui uma medida para os PRBs efetivos que são utilizados para o tráfego "essencial", e portanto é possível então calcular o tráfego disponível subtraindo este número do número total de PRBs disponíveis em uma célula a qual está tipicamente suportada por um Nodo B. A Equação 1 pode ser aplicada para o tráfego de downlink, o tráfego de uplink ou uma combinação de tráfego de uplink e de downlink.

Alternativamente, de acordo com outra modalidade da presente invenção, a Equação 1 pode ser modificada para aplicar a todos os usuários

simultaneamente sem somatório, como segue:

$$PRB_{load,TTI,e}^{all} = PRB_{used}(n)^{all} \cdot \frac{TBS_{SAE_GBR}(n)^{all} + TBS_{RRC}(n)^{all} + TBS_{Mac-C}(n)^{all}}{TBS_{total}(n)^{all}} \quad (2).$$

A carga medida nas Equações 1 e 2 pode estar na faixa entre 0 e N (por exemplo, arredondada para um inteiro), em que N é o número máximo de PRBs na célula (depende da largura de banda de sistema). Com isto, se a célula estiver totalmente carregada com transmissão sobre todos os PRBs com o tráfego de GBR de SAE, então a carga será igual a N. A medida de carga determinada pode ser reportada para um ou mais elementos de rede vizinhos (por exemplo, Nodos B) para um controle efetivo do tráfego de informações na rede. Pode ser feita uma média da medida de carga nas Equações 1 e 2 sobre diversos intervalos de tempo (por exemplo, diversos TTIs) antes de ser reportada para os um ou mais elementos de rede vizinhos (células). O intervalo de tempo predeterminado TTI pode ser, por exemplo, de um milissegundo.

É adicionalmente notado que de uma perspectiva de implementação, não importa se reportar a carga utilizada na célula (determinada das Equações 1 ou 2) ou a carga não utilizada complementar, isto é, N menos a carga utilizada média determinada das Equações 1 ou 2.

Dada a mesma proposta como acima descrito, o equivalente por uma medida de carga de TTI de tráfego "não essencial" (equivalente a NRT) pode ser expresso como segue:

$$PRB_{load,TTI,ne} = \sum_n PRB_{used}(n) \cdot \frac{TBS_{total}(n) - (TBS_{SAE_GBR}(n) + TBS_{RRC}(n) + TBS_{Mac-C}(n))}{TBS_{total}(n)} \quad (3), e$$

$$PRB_{load,TTI,ne}^{all} = PRB_{used}(n)^{all} \left(1 - \frac{TBS_{SAE_GBR}(n)^{all} + TBS_{RRC}(n)^{all} + TBS_{Mac-C}(n)^{all}}{TBS_{total}(n)^{all}} \right) \quad (4),$$

respectivamente (similar às Equações 1 e 2).

As informações "essenciais" pré-selecionadas do tráfego representado por uma soma de 3 termos, $TBS_{SAE_GBR}(n) + TBS_{RRC}(n) + TBS_{Mac-C}(n)$, utilizada nas Equações 1 e 3 (3 termos similares são utilizados nas E-

quações 2 e 4 também) representam somente um cenário possível e outras definições das informações "essenciais" pré-selecionadas são possíveis.

É adicionalmente notado que de acordo com uma modalidade da presente invenção, ambas as medidas de carga "essenciais" e "não essenciais" podem ser calculadas, por exemplo, no Nodo B na Camada 2 (a camada de rede).

A figura 1 é um exemplo entre outros de um diagrama de blocos de um elemento de rede 10 (por exemplo, um Nodo B, uma estação de transceptor de base BTS, etc.) em uma rede sem fio 11 para determinar (por exemplo, calcular) uma medida de carga para o elemento de rede 10, de acordo com uma modalidade da presente invenção.

No exemplo da figura 1, o elemento de rede 10 compreende transmissores 12, receptores 18, um módulo de alocação e programação 14, um módulo de determinação de carga 15 e um módulo de transmissão de carga 17.

O módulo de determinação de carga 15 é utilizado para determinar (calcular) a medida de carga de acordo com as modalidades da presente invenção aqui descritas (por exemplo, ver Equações 1-4) utilizando um sinal de entrada 20 do módulo de alocação e programação 14 referente ao tráfego de informações de downlink (o sinal 20 é transmitido como um sinal 20a para os UEs correspondentes). É notado que o sinal 20 pode compreender as informações sobre o tráfego de uplink também se o módulo 14 for utilizado para programar o tráfego de uplink também. O módulo 15 pode também conseguir um sinal de entrada 22a de receptores 18 referente aos sinais de uplink recebidos 22 dos UEs, como mostrado na figura 1, para determinar a medida de carga de uplink, de acordo com as modalidades da presente invenção aqui descritas (por exemplo, ver Equações 1-4). Após a medida de carga ser determinada (calculada) pelo módulo 15, esta pode ser transmitida utilizando, por exemplo, o módulo de transmissão de carga 17 para os elementos vizinhos (por exemplo, para os Nodos B e possivelmente para outros elementos de rede, por exemplo, para as Portas, etc.) para otimizar o desempenho de rede como aqui descrito.

De acordo com uma modalidade da presente invenção, o módulo 15, 17 ou 14 pode ser implementado como um software ou um módulo de hardware ou uma sua combinação. Mais ainda, o módulo 15, 17 ou 14 pode ser implementado como um bloco separado ou pode ser combinado com qualquer outro bloco padrão ou este pode ser dividido em diversos blocos de acordo com a sua funcionalidade. Os transmissores 12 e os receptores 18 podem ser implementados como transceptores como é bem-conhecido na técnica. Todos ou os módulos selecionados do elemento de rede 10 podem ser implementados utilizando um circuito integrado.

A figura 2 mostra um exemplo de um fluxograma que demonstra a determinação de uma medida de carga para um elemento de rede (por exemplo, o Nodo B), de acordo com uma modalidade da presente invenção.

O fluxograma da figura 2 somente representa um cenário possível entre outros. A ordem de etapas mostrada na figura 2 não é absolutamente requerida, de modo que geralmente, as várias etapas podem ser executadas fora de ordem. Em um método de acordo com uma modalidade da presente invenção, em uma primeira etapa 32 o elemento de rede tal como o Nodo B pode prover as informações de tráfego (downlink e/ou uplink) utilizando todos ou os blocos selecionados de uma pluralidade de blocos de recursos físicos (PSBs) disponíveis no elemento de rede (por exemplo, um PSB pode compreender 12 subportadoras, ou equivalentemente a um chunk de frequência de 180 kHz, e sendo o mesmo para uplink e downlink). Em uma etapa 34 seguinte, o elemento de rede pode determinar (calcular) uma medida de carga do tráfego de informações em um intervalo de tempo pre-determinado (por exemplo, TTI) utilizando o método ponderado, de acordo com as modalidades da presente invenção aqui descritas. Na etapa 36 seguinte, o elemento de rede pode prover a medida de carga para os um ou mais elementos de rede vizinhos para um controle efetivo do tráfego de informações na rede.

Como acima explicado, a invenção provê tanto um método quanto um equipamento correspondente que consiste em vários módulos que proveem a funcionalidade para executar as etapas do método. Os módulos

podem ser implementados como hardware ou podem ser implementados como software ou firmware para execução por um processador de computador. Especificamente, no caso de firmware ou software, a invenção pode ser provida como um produto de programa de computador que inclui uma estrutura de armazenamento legível por computador que incorpora o código de programa de computador (isto é, o software ou firmware) no mesmo para execução pelo processador de computador.

Deve ser compreendido que as disposições acima descritas são somente ilustrativas da aplicação dos princípios da presente invenção. Numerosas modificações e disposições alternativas podem ser imaginadas por aqueles versados na técnica sem afastar do escopo da presente invenção, e as reivindicações anexas pretendem cobrir tais modificações e disposições.

REIVINDICAÇÕES

1. Método que compreende:

prover um tráfego de informações por um elemento de rede (10) utilizando todos ou blocos selecionados de uma pluralidade de blocos de recursos físicos disponíveis no referido elemento de rede; e

determinar uma medida de carga do referido tráfego de informações por um método ponderado usando informações pré-selecionadas do referido tráfego de informações providas pelos referidos todos ou blocos selecionados que participam do referido tráfego de informações

caracterizado por

o referido método ponderado compreender ponderar um número dos referidos todos ou blocos selecionados com a proporção correspondente de um número de bits digitais usados apenas para informações pré-selecionadas do referido tráfego de informações e um número total de bits digitais ambos usados para todos os equipamentos de usuário participantes do referido tráfego de informações.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** o referido método ponderado compreender somar um número de um ou mais blocos dos referidos todos ou blocos selecionados utilizados por cada equipamento de usuário dos referidos equipamentos do usuário que participam do referido tráfego de informação, ponderadas com razões correspondentes de um número de bits digitais utilizados somente para as referidas informações pré-selecionadas e um número de bits digitais de usuários totais ambos utilizados para cada referido equipamento do usuário.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado por** a referida medida de carga ser determinada em um intervalo de tempo predeterminado.

4. Método, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado por** o referido intervalo de tempo predeterminado ser de um milissegundo.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado por**

o referido elemento de rede (10) ser um Nodo B configurado para comunicações sem fio.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado por** o referido tráfego de informações estar em downlink.

7. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado por** o referido tráfego de informações estar em uplink.

8. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado por** compreender ainda prover a referida medida de carga para um ou mais elementos de rede vizinhos.

9. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado por** a referida informação pré-selecionada ser para um tráfego de informação essencial e compreende pelo menos um ou todos de:

portadores de taxa de bits garantidos,

mensagens de controle de recursos de rádio, e

unidades de dados do protocolo MAC-c de controle de acesso de meio.

10. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado por** cada um dos referidos blocos de recursos físicos compreender doze subportadoras contínuas de acesso de multiplexação de divisão de frequência ortogonal.

11. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado por** a referida medida de carga estar em um intervalo entre zero e a referida pluralidade de blocos de recursos físicos disponíveis no referido elemento de rede.

12. Produto de programa de computador, **caracterizado por** compreender uma estrutura de armazenamento legível por computador que incorpora um código de programa de computador para execução por um processador de computador com o referido código de programa de computador, em que o referido código de programa de computador compreende instruções para executar o método de acordo com a reivindicação 1 ou 2.

13. Elemento de rede (10) que compreende:

transmissores (12) e receptores (18), configurados para prover um tráfego de informações utilizando todos ou blocos selecionados de uma pluralidade de blocos de recursos físicos disponíveis no referido elemento de rede; e

um módulo de determinação de carga (15), configurado para determinar uma medida de carga do referido tráfego de informações por um método ponderado, utilizando informações pré-selecionadas do referido tráfego de informações providas pelo referido todos ou blocos selecionados que participam do referido tráfego de informações

caracterizado por

o referido método ponderado compreender ponderar um número dos referidos todos ou blocos selecionados com a proporção correspondente de um número de bits digitais usados apenas para informações pré-selecionadas do referido tráfego de informações e um número total de bits digitais ambos usados para todos os equipamentos de usuário participantes do referido tráfego de informações.

14. Elemento de rede (10), de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado por** o referido método ponderado compreender somar um número de um ou mais blocos dos referidos todos ou blocos selecionados utilizados por cada equipamento de usuário dos referidos equipamentos do usuário que participam do referido tráfego de informação, ponderadas com razões correspondentes de um número de bits digitais utilizados somente para as referidas informações pré-selecionadas e um número de bits digitais de usuários totais ambos utilizados para cada referido equipamento do usuário.

15. Elemento de rede (10), de acordo com a reivindicação 13 ou 14, **caracterizado por** a referida medida de carga ser determinada em um intervalo de tempo predeterminado.

16. Elemento de rede (10), de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado por** o referido intervalo de tempo predeterminado ser de um

milissegundo.

17. Elemento de rede (10), de acordo com a reivindicação 13 ou 14, **caracterizado por** o referido tráfego de informações estar em downlink.

18. Elemento de rede (10), de acordo com a reivindicação 13 ou 14, **caracterizado por** ser um Nodo B configurado para comunicações sem fio.

19. Elemento de rede (10), de acordo com a reivindicação 13 ou 14, **caracterizado por** o referido tráfego de informações estar em uplink.

20. Elemento de rede (10), de acordo com a reivindicação 13 ou 14, **caracterizado por** compreender ainda um módulo de transmissão de carga configurado para transmitir a referida medida de carga para um ou mais elementos de rede vizinhos.

21. Elemento de rede (10), de acordo com a reivindicação 13 ou 14, **caracterizado por** a referida informação pré-selecionada ser para um tráfego de informação essencial e compreende pelo menos um ou todos de:

portadores de taxa de bits garantidos,

mensagens de controle de recursos de rádio, e

unidades de dados do protocolo MAC-c de controle de acesso de meio.

22. Elemento de rede (10), de acordo com a reivindicação 13 ou 14, **caracterizado por** cada um dos referidos blocos de recursos físicos compreender doze subportadoras contínuas de acesso multiplexador de divisão de frequência ortogonal.

23. Elemento de rede (10), de acordo com a reivindicação 13 ou 14, **caracterizado por** a referida medida de carga estar em um intervalo entre zero e a referida pluralidade de blocos de recursos físicos disponíveis no referido elemento de rede.

24. Elemento de rede (10), de acordo com a reivindicação 13 ou 14, **caracterizado por** um circuito integrado compreender o módulo de determinação de carga e os referidos transmissores e receptores.

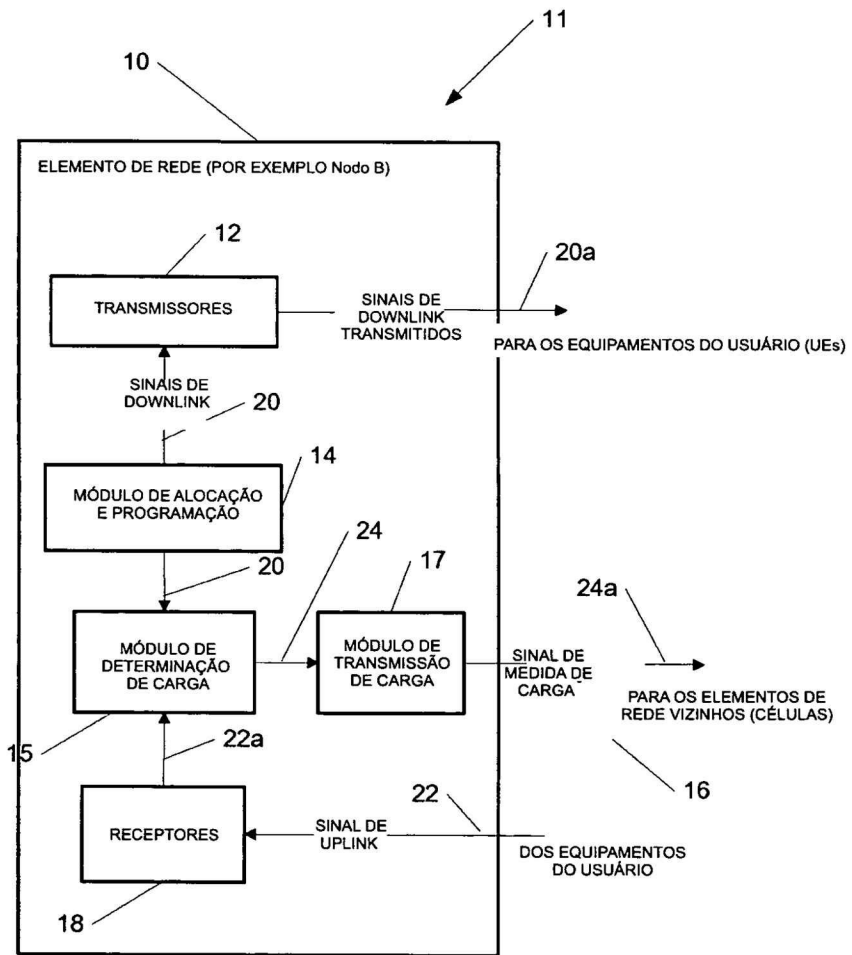


Fig 1

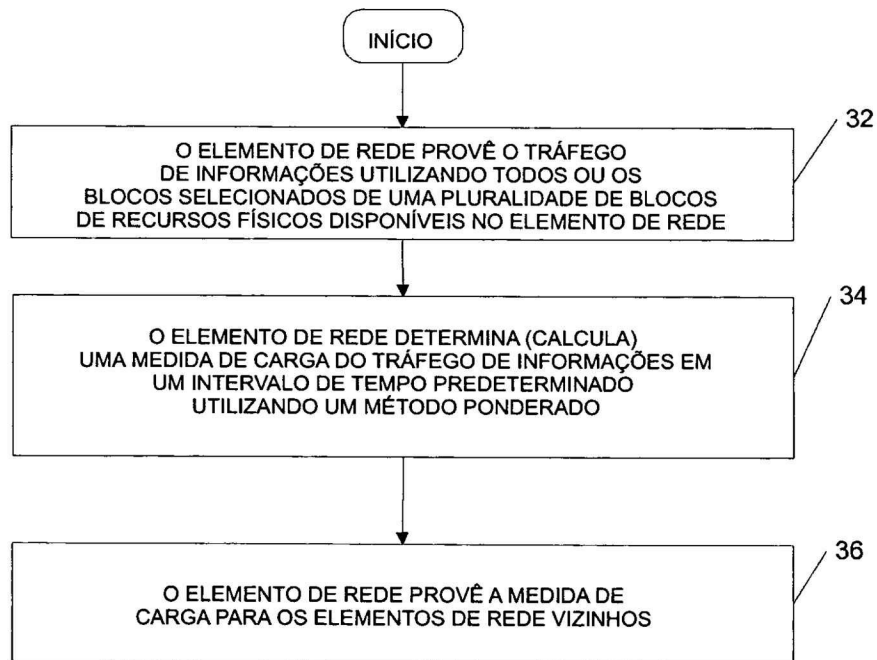


Fig 2