



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

(21) **PI 0721819-2 A2**

(22) Data de Depósito: 22/06/2007  
(43) Data da Publicação: 19/03/2013  
(RPI 2202)



(51) *Int.Cl.:*  
H04L 12/28

(54) **Título:** MÉTODO E APARELHO PARA ACESSO À MÍDIA EM REDES COM BASE EM DISPUTA

(73) **Titular(es):** Thomson Licensing

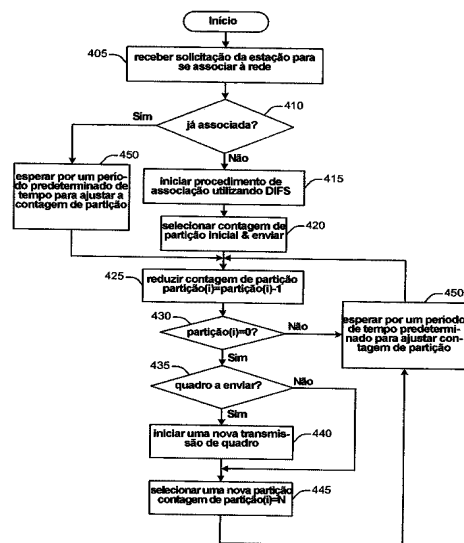
(72) **Inventor(es):** Charles Chunaming Wang, Huanqiang Zhang, Jun Li, Xiao-Jun Ma, Yong He, Zhigang Zhang

(74) **Procurador(es):** Nellie Anne Daniel-Shores

(86) **Pedido Internacional:** PCT US2007014608 de 22/06/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/156458 de 24/12/2008

(57) **Resumo:** MÉTODO E APARELHO PARA ACESSO À MÍDIA EM REDES COM BASE EM DISPUTA. Um método e aparelho são descritos para obtenção de acesso a um meio e comunicação em uma rede com base em disputa, incluindo a determinação de uma contagem de partição com base em um número de estações na rede com base em disputa, o ajuste da contagem de partição, a iniciação de uma transmissão de quadro quando a contagem de partição alcança um valor predeterminado e onde o dito número de estações e uma fila de endereço são ajustados para refletir um dentre os padrões de prioridade e tráfego. Adicionalmente, um método e aparelho são descritos para obtenção de acesso a um meio de comunicação de uma rede com base em disputa, incluindo o recebimento de uma contagem de partição com base em um número de estações na rede com base em disputa, o ajuste da contagem de partição, a iniciação de um quadro de transmissão quando a contagem de partição alcança um valor predeterminado e onde o dito número de estações e uma fila de endereço são ajustados para refletir uma prioridade.



## "MÉTODO E APARELHO PARA ACESSO À MÍDIA EM REDES COM BASE EM DISPUTA"

### Campo da Invenção

A presente invenção refere-se a acesso à mídia em redes com base em disputa e em particular na obtenção de acesso a um meio de comunicação em redes com base em disputa pela redução ou eliminação de disputa nas redes com base em disputa.

### Fundamentos da Invenção

A função primária da camada de controle de acesso à mídia (MAC) é fornecer um mecanismo justo para o controle de acesso de mídia de comunicação compartilhada. No entanto, em uma mídia de comunicação sem fio tal como WLAN IEEE 802.11, antes da transmissão de um quadro, a camada MAC deve obter acesso à rede, que é realizado através de dois mecanismos de acesso diferentes: um mecanismo com base em disputa, chamado de função de coordenação distribuída (DCF) e um mecanismo de acesso controlado centralmente, chamado de função de coordenação de ponto (PCF).

Os modos PCF permitem a implementação de um mecanismo de qualidade de serviço (QoS), mas é opcional e exige interações adicionais a fim de negociar uma QoS entre o terminal móvel e o ponto de acesso (AP). O modo DCF, considerado um modo padrão, não fornece qualquer mecanismo de QoS. Consequentemente, todas as estações incluindo a estação base AP em uma rede de área local sem fio (WLAN) possuem a mesma probabilidade de aquisição de acesso ao meio e envio de dados através do meio. Esse tipo de serviço é referido como "melhor esforço".

Três intervalos de espaço interquadro (IFS) deferem à estação IEEE 802.11 acesso ao meio e fornecem vários níveis de prioridade. Cada intervalo define a duração entre o final do último símbolo do quadro anterior e o começo do primeiro símbolo do próximo quadro. O Espaço Interquadro Curto (SIFS) fornece o maior nível de prioridade permitindo que alguns quadros acessem o meio antes de outros, tal como um quadro ACK, um quadro Limpar para Enviar (CTS), ou um fragmento de um quadro de dados anterior.

As tentativas de transmissão simultânea a partir de várias estações sem fio resultam em colisões em ambas as mídias de comunicação de downlink e uplink, visto que apenas uma sequência de transporte pode ser transmitida durante qualquer período único. O problema é particularmente agudo durante os períodos de altas cargas de tráfego e pode resultar em um protocolo instável. A camada MAC IEEE 802.11 utiliza a prevenção de colisão ao invés da detecção de colisão a fim de transmitir e receber simultaneamente os dados. Para resolver as colisões, tentativas de transmissão subsequentes são tipicamente enviesadas de forma aleatória no tempo utilizando um backoff exponencial binário. O DCF utiliza mecanismos de percepção de portador físico e virtual (acesso múltiplo de sensor de portador com prevenção de colisão (CSMA/CA)) com um backoff exponencial binário que

permite tentativas de acesso após a percepção do canal para atividade.

O procedimento de backoff para a família de padrões IEEE 802.11 foi primeiro introduzido para o modo DCF como a solução básica para se prevenir colisões, e adicionalmente empregado por IEEE 802.11e para solucionar o problema de colisões internas entre as funções de acesso de canal distribuído melhoradas (EDCAFs). No padrão IEEE 802.11n emergente, o procedimento de backoff ainda é utilizado como a abordagem fundamental para suportar o acesso distribuído entre as estações móveis. Atualmente, quase todos os produtos sem fio comercialmente disponíveis da série IEEE 802.11 utilizam DCF/EDCAF como a solução para acesso a meio e, dessa forma, dependem em muito do mecanismo de backoff para evitar colisões. Como utilizado aqui, "f" denota nomes alternativos para os mesmos componentes ou estruturas ou similares. Isso é, um "f" pode ser considerado como "ou" como utilizado aqui.

O princípio e as operações do procedimento de backoff aleatório exponencial são similares em ambos os padrões. A fim de se configurar o pano de fundo para a presente invenção, o procedimento de backoff especificado em IEEE 802.11 é descrito. Antes da transmissão de cada quadro, uma estação móvel (incluindo o ponto de acesso (AP)) determina o estado do meio sem fio pela percepção de portador físico ou virtual, e se estiver ocupado, a estação escolhe um inteiro aleatório uniformemente distribuído entre 0 e a janela de disputa (CW) como o valor inicial da contagem de partição para backing off. Uma vez que o meio é determinado como inativo depois de um espaço interquadro DCF (DIFS) mais o número aleatório de contagem de partição, onde a estação móvel reduz a contagem de partição em um para cada tempo de partição, então a estação móvel pode transmitir. Esse procedimento é suspenso se o meio for determinado em qualquer momento durante o backing off. A janela de disputa (CW) aumenta exponencialmente mediante cada tentativa de transmissão mal sucedida. Começa com um valor mínimo CWmin e aumenta até um valor máximo CWmax. Todos os parâmetros relacionados com o procedimento de backoff, incluindo o tempo de partição, DIFS, CWmin, e CWmax, são especificados para a camada física.

A figura 1 é uma representação ilustrativa do procedimento de backoff aleatório descrito acima. Uma rede de área local sem fio (WLAN) com um ponto de acesso e três estações móveis associadas é considerada nessa situação. Como utilizado aqui, um ponto de acesso inclui pontes, roteadores, e brouters e qualquer outro dispositivo utilizado pelas estações para acessar uma rede. Um AP também age como um ponto de interconexão entre uma rede de rádio (rede sem fio) e uma rede de área local com fio (LAN). Na figura 1, duas rodadas de disputa de meio são ilustradas. Para começar, o ponto de acesso (AP) transmite um quadro. Quando a transmissão é concluída, o meio se torna inativo. Depois que o meio é determinado inativo sem interrupção por um período de tempo igual a DIFS, todas as estações incluindo o AP começam o procedimento de backoff aleatório exponencial para dispu-

tar o meio. Nesse momento cada estação mantém uma contagem de partição para backing off. Para o AP que vence a disputa na rodada anterior da disputa, sua contagem de partição é escolhida de forma aleatória a partir da janela de disputa [0, CW], enquanto outras estações retêm sua contagem de partição como na rodada anterior. A contagem de partição é utilizada para determinar quanto tempo a estação precisa esperar para determinar se o meio está ocupado antes de poder transmitir. Como ilustrado na figura 1, durante a primeira rodada da disputa, o número aleatório utilizado para a contagem de partição para o AP é 7. A contagem de partição para a estação 1 é 8. Para a estação 2 a contagem de partição é 5 e para a estação 3 a contagem de partição é 3. Visto que cada partição de tempo passa e o meio permanece inativo, todas as estações reduzem sua contagem de partição em um respectivamente. Visto que a estação 3 possui a menor contagem de partição de backoff (3), a estação 3 vence a disputa depois que o meio está inativo por um período de 3 partições de tempo e a estação 3 inicia uma nova transmissão de quadro na quarta partição de tempo. Note-se que à medida que a estação de tempo 3 transmite, outras estações reduzem sua contagem de partição em três. Quando a estação 3 completa sua transmissão, a segunda rodada da disputa começa e a estação 3 escolhe de forma aleatória um valor de 8 a partir da janela de disputa [0, CW] com sua contagem de partição. Como na primeira rodada, outras estações utilizam sua contagem de partição restante para backing off. Agora, o AP possui uma contagem de partição de 4. A estação 1 possui uma contagem de partição de 5. A estação 2 possui uma contagem de partição de 2 e a estação 3 possui uma contagem de partição de 8. Nessa rodada da disputa, a estação 2 possui a contagem de partição menor de forma que vence e transmite um quadro depois do período DIFS mais duas vezes a partição. Esse procedimento é repetido por toda a vida útil da rede.

Uma deficiência principal do procedimento de backoff aleatório se baseia no fato de, o valor escolhido de aleatória da contagem de partição poder degenerar a utilidade do meio e, dessa forma, degradar o desempenho da técnica de acesso múltiplo por percepção de portador (CSMA). Dois fatores podem causar a degeneração. Primeiro, como especificado no padrão, a estação com o menor tempo de backoff (contagem de partição) é o vencedor do acesso ao meio, dessa forma, um período quando o meio está inativo existe antes da próxima transmissão. A existência de tal espaço entre as transações de quadro sucessivas influencia negativamente a eficiência do procedimento de backoff. O segundo fator é a possibilidade de colisões entre múltiplas estações. Apesar de ser muito aliviado pela adoção da randomização durante a seleção das partições de backoff, seu impacto negativo no desempenho da rede ainda não pode ser negligenciado, particularmente quando o número de estações competidoras é grande.

Outra deficiência do procedimento de backoff aleatório é a falta de justiça entre as estações. O método que duplica a janela de disputa depois da transmissão mal sucedida

pode colocar uma estação em desvantagem durante o próximo intervalo/periodo de disputa, à medida que se inclina a escolher uma contagem de partição maior do que suas contrapartes. Tal procedimento de backoff dobrado exponencialmente binário defere de forma severa acesso ao meio, e pode resultar em falta total de largura de banda em alguns casos. A experiência mostrou que a diferença de rendimento das estações dentro da mesma rede pode alcançar 30% da média.

Muitos esquemas de backoff foram propostos para se superar esses problemas. Em um esquema de backoff da técnica anterior, um algoritmo de aumento multiplicativo e redução linear (MILD) foi introduzido para mudar a janela de disputa de backoff de forma moderada, e, dessa forma, aperfeiçoar a justiça. Em outro esquema anterior, para se alcançar a justiça aumentada entre as estações, a janela de disputa é alterada dinamicamente com a parte justa estimada de canal designada para cada estação. Em outro esquema da técnica anterior, um mecanismo geral é apresentado para traduzir um modelo de justiça determinado em um esquema de resolução de disputa correspondente. Um algoritmo de backoff que alcança a justiça proporcional é derivado utilizando o esquema de resolução de disputa. Em outro esquema anterior, a distribuição de probabilidade da seleção de partição é considerada, e um algoritmo de backoff aleatório exponencial é proposto no qual a contagem de partição de backoff é reduzida com uma probabilidade predeterminada. Em outro esquema de acesso a mídia, as partições de tempo são designadas para cada estação, onde o número de partições de tempo é pelo menos tão grande quanto o número de estações na rede. Esse esquema substitui essencialmente um esquema de divisão de frequência com base em disputa, tal como CSMA, por um esquema de acesso múltiplo por divisão de tempo onde as partições de tempo são designadas para cada estação. Uma grande quantidade de pesquisa foi feita na área de algoritmos de backoff, justiça e qualidade de serviço continuam muito não resolvidas.

Dessa forma, seria vantajoso se ter uma solução para os problemas de justiça e qualidade de serviço dos procedimentos de backoff aleatório pelos padrões IEEE 802.11

#### Sumário da Invenção

É descrito aqui um novo método de backoff que busca aperfeiçoar o desempenho do procedimento de backoff aleatório de legado. O método da presente invenção adota uma abordagem diferente para solucionar as colisões externas. Valores determinísticos são selecionados para as contagens de partição de backoff. Dessa forma não há duplicação entre as contagens de partição distribuídas e cada estação pode acessar exclusivamente o meio sem colidir com outras. Pelo ciclo da contagem de partição através de um intervalo fixo  $[0, N]$ , onde  $N$  é o número de estações na rede, o método da presente invenção oferece um serviço tipo round robin entre as estações. Portanto, o método da presente invenção fornece justiça garantida para a rede e adicionalmente análise mostrou que o método possui uma alta efici-

ência de rede para cargas de tráfego de moderadas a pesadas. O serviço tipo round robin realizando um ciclo através das N estações resulta em estações de programação de forma que cada estação receba uma quantidade justa de tempo. As estações da presente invenção podem ser móveis ou fixas e a rede pode ser uma linha com fio ou sem fio. A presente  
5 invenção é direcionada a qualquer rede com base em disputa onde a estação utiliza um mecanismo de sensor de portador físico ou virtual para determinar se a rede está ocupada. Isso pode incluir quaisquer redes cujo protocolo de camada MAC possui CSMA, tal como redes de cabo. No entanto, a estação também pode ser estacionária e a rede pode ser qualquer rede com base em disputa.

10 Uma característica principal do método da presente invenção é que, sob situações de tráfego saturado, o intervalo/período de tempo entre sucessivas sequências de permuta de quadro iniciadas por duas estações separadas é apenas um DIFS mais uma partição de tempo. Tal intervalo/período de tempo interespaço é mais curto do que o dos métodos de  
15 backoff aleatório convencional utilizados por DCF/EDCA (Acesso a Canal Distribuído Melhorado), mas maior do que o intervalo/período de tempo de Função de Coordenação de Ponto (PCF) que é utilizado pelo mecanismo PCF/HCCA (Acesso a Canal Controlado por HCF). Ademais, o método da presente invenção regula uma ordem de serviço sequencial entre as estações, enquanto os métodos de backoff aleatórios convencionais não possuem tal característica.

20 As colisões de rede são um problema perturbador para as comunicações sem fio com base em CSMA, visto que as colisões degeneram em muito o desempenho da rede, particularmente em termos de rendimento e eficiência de rede. No entanto, as colisões são eliminadas (ou muito reduzidas) no método de backoff determinístico (acesso a meio de comunicação) da presente invenção. Cada estaca pode assumir exclusivamente o controle do  
25 meio sem fio depois que sua contagem de partição alcança zero. Nesse sentido, o método de backoff determinístico da presente invenção supera os métodos de backoff aleatórios de legado.

Um método e aparelho são descritos para obtenção de acesso a um meio de comunicação em uma rede com base em disputa, incluindo a determinação de uma contagem  
30 de partição com base em um número de estações na rede com base em disputa, o ajuste da contagem de partição, iniciando uma transmissão de quadro quando a contagem de partição alcança um valor predeterminado e onde o dito número de estações e uma fila de endereço são ajustados para refletir uma prioridade. Adicionalmente, um método e aparelho são descritos para obtenção de acesso a um meio de comunicação em uma rede com base em disputa,  
35 incluindo o recebimento de uma contagem de partição com base em um número de estações na rede com base em disputa, o ajuste da contagem de partição, iniciando uma transmissão de quadro quando a contagem de partição alcança um valor predeterminado e

onde o dito número de estações e uma fila de endereço são ajustados para refletir uma prioridade. Também são descritos um método e um aparelho para a obtenção de acesso a um meio de comunicação em uma rede com base em disputa, incluindo a determinação de uma contagem de partição com base em um número de estações na rede com base em disputa, ajustando a contagem de partição, iniciando uma transmissão quando a contagem de partição alcança um valor predeterminado e onde a contagem de partição e a fila de endereço são ajustados para refletir os padrões de tráfego.

#### Breve Descrição dos Desenhos

A presente invenção é mais bem compreendida a partir da descrição detalhada a seguir quando lida em conjunto com os desenhos em anexo. Os desenhos incluem as seguintes figuras descritas de forma breve abaixo onde referências numéricas similares nas figuras representam elementos similares:

A figura 1 é uma ilustração ilustrativa dos resultados de aplicação do procedimento de backoff aleatório convencional empregado por DCF e EDCAF;

A figura 2 é uma ilustração ilustrativa dos resultados de aplicação do mecanismo de backoff determinístico da presente invenção;

A figura 3 ilustra uma modalidade do formato do quadro de gerenciamento de acordo com os princípios da presente invenção;

A figura 4a é um fluxograma da operação do método de backoff determinístico da presente invenção a partir da perspectiva do ponto de acesso;

A figura 4b é um fluxograma da operação do método de backoff determinístico da presente invenção a partir da perspectiva da estação;

A figura 5a é um diagrama esquemático/em bloco da operação de um AP na obtenção de acesso a um meio de comunicação em uma rede com base em disputa de acordo com os princípios da presente invenção;

A figura 5b é um diagrama esquemático/em bloco da operação de uma estação na obtenção de acesso a um meio de comunicação em uma rede com base em disputa de acordo com os princípios da presente invenção.

#### Descrição Detalhada das Modalidades Preferidas

O mecanismo de backoff aleatório da técnica anterior, incluindo suas variações subsequentes, se baseia na aleatoriedade quando da escolha da contagem de partição de backoff inicial (encurtada como contagem inicial abaixo) durante cada rodada de disputa. À medida que cada estação escolhe seu contador inicial de forma independente, a probabilidade de quaisquer duas ou mais estações terem uma contagem de partição idêntica simultaneamente é baixa. O valor real pode depender do número de estações competidoras, da janela de disputa (CW) utilizada e da função de distribuição da contagem inicial. Na maior parte dos casos, a CW é muito maior do que o número de estações competidoras, dessa

forma, a baixa probabilidade de colisão em potencial pode ser esperada para cada transmissão tentada. O mecanismo de backoff aleatório é baseado nessa baixa probabilidade de colisão.

A presente invenção resolve o problema de colisão de rede utilizando um método inteiramente diferente. Observando que a causa principal de colisões é a contagem de partição sobreposta utilizada por múltiplas antenas, o método da presente invenção seleciona a contagem inicial de uma forma mais previsível ou determinística. O método da presente invenção utiliza informação singular para cada estação para derivar sua contagem inicial, e o método garante que em qualquer partição de tempo, cada estação mantém uma contagem de partição que é singular à rede. Dessa forma, o acesso exclusivo ao meio pode ser alcançado para cada tentativa. À medida que o método da presente invenção seleciona uma contagem inicial de forma determinística, é denominado aqui de backoff determinístico.

No método de backoff determinístico da presente invenção, cada estação reduz sua contagem de partição toda vez que o meio foi percebido como estando inativo por um tempo DIFS. Quando a contagem de partição alcança zero, uma estação começa a transmitir, por exemplo, em uma rede sem fio através do ar. Essas operações são similares às do mecanismo de backoff aleatório convencional. Discrepâncias surgem quando uma estação móvel precisa escolher uma contagem inicial para backing off depois da conclusão de que uma permuta de quadro ou uma contagem inicial foi escolhida com base na informação singular global da rede – o número de estações e para evitar a sobreposição com as contagens de partição de outras estações. O método utilizado pelo backoff aleatório convencional que dobra o tamanho da janela de disputa mediante colisão ou falha é substituído por um serviço round robin da presente invenção, no qual a contagem de partição realiza um ciclo através de um intervalo fixo  $[0, N]$ , com  $N$  sendo um inteiro igual ao número de estações na rede (incluindo o AP). O serviço round robin da presente invenção opera por todo o período de serviço. Uma vez que a contagem de partição alcança zero, uma estação tem a oportunidade de iniciar uma sequência de permuta de quadro. Depois disso, a contagem de partição recomeça com um valor de  $N$ . A contagem de partição deve ser configurada para um valor inicial durante a primeira tentativa da estação de acessar o meio e ajustado de forma adaptativa à medida que a rede evolui. Além disso, considerando que existe a possibilidade de não sincronização temporal do tempo de partição entre as múltiplas estações e o erro de determinação de canal limpo (CCA), um procedimento de calibragem de contagem de partição é adotado na presente invenção.

A figura 2 é uma ilustração ilustrativa do mecanismo de backoff determinístico da presente invenção. Uma LAN sem fio com um AP e três estações móveis é considerada nesse exemplo. Como ilustrado na figura, cada estação mantém uma contagem de partição que realiza um ciclo através de 0 a 4, e toda vez que alcança 0, uma transmissão de quadro

é iniciada, seguida pela reconfiguração do contador de partição para 4. Para cada rodada de backing off, existe sempre uma estação que será servida depois de um período de um DIFS e um tempo de partição. Dessa forma, como as redes anulares de token, a oportunidade de obtenção de controle do meio sem fio circula entre essas estações, em uma sequência pre-  
5 definida. Quanto ao exemplo da figura 2, a ordem de serviço é AP->STA 1 -> STA 2 -> STA 3 -> AP, e o espaço de tempo intermediário entre as sucessivas oportunidades de serviço é um DIFS mais um tempo de partição, um tempo substancialmente mais curto em comparação com os métodos de backoff aleatórios convencionais.

Com referência ainda à figura 2, depois que o AP transmitiu um quadro, o mesmo  
10 reconfigura sua contagem de partição para quatro, que é o número máximo de estações (N) nesse caso. Quando a próxima rodada da disputa começa, todas as estações incluindo o AP reduzem suas contagens de partição em um depois que o meio é percebido como inativo por um tempo DIFS. Visto que STA 1 possui a menor contagem de partição (um), a mesma vence a disputa e tem a oportunidade de transmitir um quadro depois de um tempo de parti-  
15 ção passar e a contagem de partição alcançar zero. Outras estações suspendem a redução de sua contagem de partição durante a transmissão de STA 1. Uma vez que STA 1 conclui sua transmissão, a mesma reconfigura sua contagem de partição para quatro e uma nova rodada de backoff começa. Isso continua dessa forma durante toda a vida da rede com cada estação tendo sua vez de transmitir em ordem. No caso de uma nova estação desejar se  
20 associar com a rede, a contagem de partição é aumentada em um pelo AP e distribuída pelo AP para cada estação atualmente associada e para a nova estação em um campo de quadro de gerenciamento ou piggybacked na resposta de associação. Note-se que o procedimento de distribuição de contagem de partição deve ser conduzido imediatamente em um período SIFS depois da conclusão do procedimento de associação para impedir que outras  
25 estações reduzam sua contagem de partição no meio dos dois procedimentos.

Em vista de uma estação individual, todo o procedimento do backoff determinístico pode ser descrito utilizando-se dois parâmetros: a contagem de partição inicial para uma estação acessar a rede pela primeira vez como um novo membro da rede, denotada como  $C_0$ , e a contagem de partição para uma estação começar uma nova rodada de backing off,  
30 denotada como  $C_1$ . A contagem de partição é configurada para  $C_0$  imediatamente depois do procedimento de associação, funcionando como um ponto de partida para uma estação acessar o meio.  $C_0$  não será utilizada depois disso pela estação. O valor de  $C_0$  deve ser escolhido com cuidado para evitar sobreposição de contagens de partição entre as estações. O parâmetro  $C_1$  é utilizado para reconfigurar a contagem de partição para o serviço round robin  
35 por toda a vida útil da estação em uma rede. Todas as estações na mesma rede compartilham o mesmo valor de  $C_1$ . Ambos  $C_0$  e  $C_1$  devem ser determinados durante o procedimento de associação de uma nova estação, e  $C_1$  deve ser ajustado à medida que a rede evolui.

O AP e as estações têm papéis diferentes no procedimento de backoff determinístico da presente invenção. O AP considera a responsabilidade de seleção de um valor adequado para  $C_0$  e  $C_1$  e para a distribuição de sua escolha para a rede. Ao passo que cada estação é um executor realizando o procedimento de backoff determinístico da presente invenção utilizando as configurações de parâmetro selecionadas pelo AP. Dessa forma, o AP funciona como um programador e coordenador durante o procedimento de backoff determinístico da presente invenção e todas as estações operam então como despachantes. Deve-se ser capaz também de resolver as colisões de rede pela negociação com as estações para ajustar suas contagens de partição.

No método da presente invenção, o valor de  $C_1$  é configurado para o número de estações ( $N$ ) existentes na rede, incluindo a estação recém associada e o AP.

$$C_1 = N(1)$$

O valor de  $C_0$  é configurado para um valor que não é atualmente utilizado por qualquer estação na rede. O método da presente invenção garante que a coleta de todas as contagens de partição em uso na rede deve ser um conjunto com sua contagem de membro a partir de 1 até o número total de estações. Nesse caso, antes de uma mensagem de notificação de uma associação bem sucedida (tal como uma resposta à associação com uma situação de bem sucedida, ou um novo quadro de gerenciamento como ilustrado na figura 3) ser anunciada, todas as outras estações ainda manterão o número de estações como  $(N-1)$  e sua contagem de partição deve ser um inteiro entre 1 e  $(N-1)$ . Dessa forma, uma escolha razoável da contagem de partição inicial  $C_0$  para a estação recém associada é a utilização do número de estações atualizado  $N$ , que evita a sobreposição com a contagem de partição utilizada atualmente e ainda preserva a continuidade para as contagens de partição alocadas. Isso é,

$$C_0 = N(2)$$

onde  $N$  é o número de todas as estações (AP e clientes), incluindo o cliente que acabou de se associar à rede. As equações (1) e (2) têm por objetivo a configuração das contagens iniciais para uma estação que acabou de se associar à rede. Obviamente, ambos os parâmetros ( $C_0$  e  $C_1$ ) podem ser configurados pela distribuição de apenas um valor: um número de estações na rede. Uma mensagem contendo o número de estações pode ser piggybacked com a resposta à associação ou pode ser portado como um campo em um quadro de gerenciamento ilustrado na figura 3.

Apesar de na equação (1) o valor de  $C_1$  ser configurado para o número de estações na rede, o mesmo ainda pode ser configurado para qualquer outro valor superior ao número de estações na rede, o que pode resultar em um overhead de gerenciamento menor. Nesse caso, a media de tempo de backing off diminui, em uma relação quase linear com  $C_1$ . No entanto, em uma modalidade alternativa da presente invenção, isso pode ser empregado

para fornecer serviços priorizados entre as estações. Por exemplo, um simples esquema de prioridade pode ser implementado onde uma estação com uma prioridade mais alta pode ser inserida várias vezes em uma fila de endereço maior que  $N$ . Por exemplo, uma estação pode ter um nível de prioridade três, significando que o endereço da estação pode ser inserido na fila de endereço três vezes. Dessa forma, essa estação terá três chances de transmitir durante qualquer rodada dos períodos de backoff. Outra estação pode ter o nível de prioridade dois, significando que a estação terá duas chances de transmitir durante qualquer rodada dos períodos de backoff. Enquanto essa modalidade reduz de alguma forma a justiça como um todo, pode ser necessário ou vantajoso dependendo do tipo de tráfego/dados ou a importância do tráfego/dados sendo transmitidos.

Note-se que em algumas situações onde o número de estações na rede é grande, mas apenas uma pequena parte dos mesmos possui dados a serem enviados, pode não ser uma abordagem eficiente se configurar o valor de  $C_0$  e  $C_1$  igual ao número de estações como nas equações (1) e (2). Por exemplo, considera-se uma rede de área local sem fio com um AP e com tantas quantas 30 estações móveis associadas. É provável que o AP seja o único remetente na rede durante a maior parte do tempo. Nesse caso, cada vez que o AP precisar esperar por um período de 30 partições de tempo consecutivas antes de poder acessar o canal, o que degrada o desempenho do AP e da rede em comparação com um método de backoff aleatório exponencial convencional. Portanto, em uma modalidade alternativa, os valores de  $C_0$  e  $C_1$  podem ser ajustados para um número menor do que o número de estações na rede. Isso pode ser alcançado deixando-se mais de uma estação com pouco tráfego de ligação superior compartilhar a mesma contagem de partição. Cada vez que a oportunidade de transmissão chega (isso é, a contagem de partição desce para zero), cada uma dessas estações pode realizar ações em conformidade com uma das seguintes regras:

1) uma estação pode transmitir seu quadro com uma probabilidade predefinida de colisão  $p$ .

2) uma estação pode adotar um mecanismo similar ao método de backoff aleatório exponencial convencional para determinar se transmite nessa oportunidade. Isso é, a estação inicia um contador e reduz o contador depois de cada oportunidade de transmissão pertencendo à mesma. Se o contador alcançar zero, a estação decide transmitir, do contrário, essa estação perde a oportunidade de transmissão.

3) as estações compartilhando uma partição podem ter a oportunidade determinística de iniciar uma transmissão de quadros uma vez a cada  $1/N_{ss}$  partições, onde  $N_{ss}$  é o número de estações compartilhando uma determinada partição. Isso resultaria teoricamente em nenhuma colisão, mas retarda as oportunidades de transmissão para essas estações compartilhando as partições.

Nessa modalidade com as regras 1 e 2 acima, existe uma probabilidade de colisões

entre as estações que compartilham a mesma contagem de partição. Mas a vantagem é que essa modalidade alternativa pode aumentar a utilidade do canal se utilizado de forma adequada. Note-se que essa modalidade alternativa exige mudanças na fila de endereço. Ademais, o AP deve informar de forma explícita essas estações que estão compartilhando a contagem de partição com outras pelo transporte de um quadro de gerenciamento para as mesmas ou piggybacking a informação em dados ou quadros de controle.

No método de backoff determinístico da presente invenção, uma estação precisa se registrar com o AP e obter os valores para  $C_0$  e  $C_1$  antes de iniciar o procedimento de backoff determinístico. Em outras palavras, uma estação não pode utilizar o método de backoff determinístico da presente invenção para acessar o meio antes de ter uma associação bem sucedida. De fato, um método inadequado empregado por uma estação móvel não associada para acessar o meio, tal como o backoff aleatório convencional, pode corromper o procedimento de backoff determinístico em andamento, visto que a contagem de partição escolhida não intencionada pode se sobrepor a outras e conseqüentemente causar colisões.

Esse desafio é superado deixando-se uma estação não associada escolher um tempo de deferência estático, DIFS, para acessar o meio durante o procedimento de adesão. Note-se que a equação (2) garante que, essas estações associadas precisam esperar por pelo menos um período/intervalo de DIFS mais um tempo de partição antes de obter controle do meio. Dessa forma, a configuração da deferência de um tempo DIFS mais curto do que o utilizado por essas estações associadas garante que a transmissão por uma estação móvel não associada não cause colisões dentro do procedimento de backoff em andamento.

No entanto, uma nova emissão surge se múltiplas estações não associadas acessarem o meio simultaneamente, o que resulta em colisões entre as mesmas. Para solucionar esse problema, antes de cada tentativa de transmissão de solicitações conjuntas, cada estação não associada pode escolher um valor aleatório a partir de um intervalo  $[0, \text{JoinTieOut}]$  como o momento para backing off. Uma vez que tal período passou, a estação pode tentar acessar o meio depois que o meio permaneceu inativo por um tempo DIFS. Na prática atual, a possibilidade de duas ou mais estações se unirem à rede simultaneamente é bem baixa. A maior parte das estações pode acessar com sucesso o meio em sua primeira tentativa.

Deve-se notar que a interface PIFS (espaço interquadro de ponto) não é utilizada aqui, visto que é reservada para o AP para conduzir as operações de função de coordenação de ponto (PCF)/acesso a canal controlado (HCCA) de função de coordenação híbrida (HCF) ou para outros casos de emergência.

O problema de ajuste de contagem de partição surge com a dinâmica das redes sem fio. Durante a vida útil de uma rede sem fio, algumas estações móveis podem se unir à

rede de uma vez, e algumas podem deixar em outro momento. Nessa situação, o número de estações móveis associadas varia com o tempo. De acordo com os princípios da presente invenção, a reconfiguração do contador de partição de backoff constroi a informação global – o número de estações – da rede de forma que seja necessário se ajustar a configuração de forma adaptativa de acordo com a dinâmica da rede.

Cada estação deve manter a informação necessária para o ajuste da contagem de partição durante a evolução dinâmica da rede sem fio. Primeiro, uma variável ( $N_i$ ) em cada estação mantém um número que representa o número de estações na rede. Seu valor é utilizado para derivar o valor de  $C_0/C_1$  utilizando a equação (1) e (2). Cada estação atualiza o valor dessa variável quando uma estação se une ou deixa a rede, percebendo as mensagens de associação/desassociação ou recebendo uma difusão de quadro de gerenciamento pelo AP com seu formato ilustrado na figura 3. Uma vez atualizadas todas as estações devem manter o mesmo valor de  $N_i$ . Em segundo lugar, uma estação deve manter uma sequência de endereço que registra a ordem do serviço round robin. Cada endereço corresponde a uma estação. E a posição relativa dos endereços na sequência indica a ordem de serviço para essas estações. As estações cujos endereços são vizinhos em sequência devem ser servidas sucessivamente com um intervalo/período de tempo de um DIFS mas um tempo de partição. Esse mecanismo de serviço seqüenciado é alcançado pela configuração dessas contagens de partição em conformidade com a sequência de endereço. Em uma modalidade alternativa descrita acima que inclui um esquema de prioridade simples,  $N_i$  deve ser maior que o número de estações e algumas estações (com maior prioridade) devem aparecer na fila de endereço mais de uma vez. Em um esquema de prioridade cada estação pode receber uma prioridade (esquema de prioridade de estação) ou a prioridade pode ser designada com base na prioridade dos dados/tráfego que uma estação precisa ou deseja transmitir de forma que a prioridade da estação mude dinamicamente com o tempo (esquema de prioridade de tráfego). No esquema de prioridade de tráfego, a fila de endereço mudaria cada vez que a prioridade de tráfego mudasse.

Cada estação, incluindo o AP, compartilha essas duas partes de informação (o número de estações e a sequência de endereço das estações) durante o ciclo de vida da rede. Muitas abordagens podem ser empregadas para se alcançar esse objetivo. Por exemplo, podem ser coletadas pelo monitoramento constante do meio sem fio e das atividades de rede de outras estações móveis. Tal técnica de escuta passiva é fácil e simples, mas não apresenta confiabilidade. De acordo com os princípios da presente invenção, o AP fornece essas partes de informação diretamente para a rede através da difusão de tal informação no quadro de gerenciamento. Cada vez que um evento, tal como uma estação móvel se unindo ou deixando a rede, ocorre, o AP transmite um quadro adicional contendo a informação necessária em um período/intervalo de tempo de espaço interquadro curto (SIFS) depois da

permuta de (des)associação. Isso é, esse novo quadro pode ser visualizado como o último quadro dentro da sequência de permuta de des(associação).

5 Tal quadro de gerenciamento ilustrativo é ilustrado na figura 3, onde o corpo do quadro inclui o número de estações e a sequência de endereço. Deve-se lembrar que uma modalidade alternativa possuindo um esquema de prioridade simples terá um número de estações ( $N_i$ ) maior do que o número real de estações e a sequência de endereço pode incluir as mesmas estações muitas vezes.

10 Dessa forma, o procedimento de (des)associação pode ser descrito como se segue. Toda vez que o AP recebe um quadro de solicitação de (des)associação, o AP primeiro responde com um quadro de (des)associação. Então um período/intervalo de tempo SIFS depois do recebimento de um ACK, o AP difunde um novo quadro de gerenciamento para a rede, portando a informação a seguir: 1) o número de estações na rede e 2) a sequência de endereço. As estações móveis recebendo esse quadro devem atualizar sua informação armazenada.

15 É possível que essa mensagem de anúncio possa não ser corretamente recebida por algumas estações, o que pode resultar em desacordo da informação mantida entre as estações. Nesse caso, o AP pode 1) explicitamente informar cada estação sobre a informação iniciando de sessão de unidifusão confiável ou 2) periodicamente anunciar a informação nas mensagens de sinalização. Outras abordagens que fornecem a distribuição confiável de informação também podem ser aplicadas.

20 A sequência de endereço pode servir como uma base para uma estação móvel calibrar a contagem de partição, desde que possa capturar os quadros no ar. Como um caso, quando a estação  $j$  tiver concluído sua transmissão e pelo menos um quadro dessa transação tiver sido capturado pela estação  $i$ , então a estação  $i$  pode utilizar a sequência de endereço para recalculer sua partição de contagem de partição ( $i$ ) utilizando a equação a seguir:

$$\text{partição}(i) = (\text{seq}(i) - \text{seq}(j)) \bmod (C_1) (3)$$

25 onde  $\text{seq}(i)$  e  $\text{seq}(j)$  denotam a posição relativa (chamada de número de sequência) dos endereços da estação  $i$  e  $j$  na sequência de endereço respectivamente. Visto que o AP está sempre presente na rede, seu endereço é primeiro e obtém o número de sequência de endereço 1.

30 Utilizando a equação (3), uma estação pode calibrar sua contagem de partição em cada conclusão de uma permuta de quadro. As características intrínsecas de um meio sem fio compartilhado facilitam o procedimento de calibragem, visto que um quadro no ar pode ser percebido por todas as interfaces compartilhando o meio. Ademais, o procedimento de calibragem pode ser utilizado para solucionar as colisões que são causadas pelo erro de acesso a canal controlado (CCA) ou atualizações NAV (vetor de alocação de rede) obsoletas. Por exemplo, se os quadros de dados de duas estações móveis colidirem em um tempo

de partição, então antes da próxima rodada do serviço para as mesmas, ambas as estações podem recalculer sua contagem de partição utilizando o procedimento de calibragem para evitar futuras colisões.

5 Cada estação reduz sua contagem de partição depois que o meio foi percebido e determinado como inativo por um período/intervalo de tempo DIFS, mesmo no caso de não se pretender enviar quaisquer dados. A contagem de partição realiza um ciclo através de  $C_1$  a 0 sem cessar durante a vida útil de uma estação. Cada vez que a contagem de partição alcança zero, a estação inicia uma nova sequência de permuta de quadro, ou não faz nada, ambos seguidos por uma nova rodada de contagem de partição. Esse mecanismo é introdu-  
10 zido para preservar a relação mutua entre essas contagens de partição distribuídas dentro do procedimento de operação de rede.

As figuras 4a e 4b são fluxogramas ilustrando a operação do método de backoff determinístico da presente invenção. Uma estação não associada deve primeiro realizar um procedimento de associação para se unir à rede utilizando um intervalo de tempo DIFS re-  
15 servado. O AP informa a nova estação sobre seu uso de um método de backoff determinístico e da contagem de partição inicial durante essa permuta. Nesse ponto, a estação determina se deseja se tornar um membro da rede considerando o método de backoff. A estação pode ser uma estação de legado que é incapaz de suportar o método de backoff determinístico da presente invenção. Uma vez que a estação se torna um membro da rede (se une à  
20 rede ou se torna associada com a rede), a estação realiza um ciclo de sua contagem de partição através de  $N$  a 0, onde  $N$  é pelo menos o número de estações na rede. Normalmente,  $N$  é o número de estações na rede, mas como descrito acima,  $N$  pode ser vantajosamente maior que o número de estações na rede para modalidades alternativas descritas acima. Cada vez que a contagem de partição alcança 0, a estação tem a oportunidade de iniciar  
25 uma transmissão de quadro. Ademais, a estação ajusta sua contagem de partição depois de esperar por um período de tempo predeterminado e com base na informação da ordem de serviço entre as estações por toda a vida útil da estação dentro da rede.

A figura 4a é um fluxograma da operação do método de backoff determinístico da presente invenção da perspectiva do ponto de acesso. Em 405 o AP recebe uma solicitação  
30 de uma estação para se tornar um membro (se unir ou se tornar associada com) a rede. O AP verifica em 410 para determinar se a estação já está associada com (um membro da) a rede. Se a estação que está se associando não for ainda um membro da rede, então em 420 o AP envia à estação que está se associando uma contagem de partição inicial, o método de acesso a meio de comunicações utilizado pela rede, o número de estações na rede  
35 e a fila de endereço. O AP então espera pelo recebimento de um aviso de recebimento da estação que está se associando ou uma mensagem de desassociação da estação. Uma mensagem de desassociação seria enviada, por exemplo, se a estação que está se associ-

ando for uma estação de legado que não pode suportar o método de acesso a meio de comunicação da presente invenção. Se a estação que está se associando já estiver associada com a rede então o AP espera por um período de tempo predeterminado em 450. A contagem de partição é ajustada em 425. Em uma modalidade ilustrativa a contagem de partição é reduzida em um. Um ajuste que é incrementado também pode ser utilizado. A contagem de partição é comparada com um valor predeterminado em 430. A modalidade ilustrativa da figura 4a compara a contagem de partição ajustada (reduzida) para 0. SE a contagem de partição tiver alcançado o valor predeterminado, então em 435 o AP determina se o AP possui um quadro de dados a ser transmitido. Se o AP possuir um quadro de dados a ser transmitido então a transmissão do quadro de dados é iniciada em 440. SE o AP não possuir um quadro de dados a ser transmitido então o AP pula sua vez e seleciona uma nova contagem de partição em 445. Uma vez que a transmissão de quadro de dados foi iniciada então o AP seleciona uma nova contagem de partição em 445. SE a contagem de partição não tiver alcançado o valor predeterminado em 430, então o AP espera por um período de tempo predeterminado em 450. Obviamente, se o AP não tiver recebido uma nova solicitação de adesão à rede então 405, 410, 415, 420 e 450 são puladas/não executadas.

A figura 4b é um fluxograma da operação do método de backoff determinístico da presente invenção da perspectiva da estação. Em 460 a estação que está se associando envia uma solicitação de adesão à rede para o AP. A estação que está se associando então espera até que receba o método de acesso a meio de comunicações (backoff determinístico) do AP, além da contagem de partição, número de estações na rede e fila de endereço em 465. Em 470, a estação que está se associando determina se suporta o método de acesso a meio de comunicação (backoff determinístico) utilizado pela rede. Se a estação que está se associando determinar que suporta o método de acesso a meio de comunicação então salva a contagem de partição, a fila de endereço e o número de estações na rede em 480. A estação prossegue como descrito acima para obter acesso ao meio de comunicação de acordo com os princípios da presente invenção. Se a estação que está se associando determinar que não suporta o método de acesso a meio de comunicação da presente invenção, então envia ao PA uma mensagem de desassociação em 475. Obviamente, se a estação que está se associando já for um membro da (associada com) rede então 460, 465, 470, 475 e 480 são pulados/não executados.

A figura 5a é um diagrama esquemático/em bloco da operação de um AP na obtenção de acesso a um meio de comunicação em uma rede com base em disputa de acordo com os princípios da presente invenção. O módulo de associação 505 recebe quaisquer solicitações de adesão e quaisquer avisos de recebimento ou mensagens de desassociação das estações. O módulo de associação realiza quaisquer operações referentes a uma estação que está se associando (se tornando um membro) à rede e envia quaisquer mensagens

referentes a uma estação se unindo à rede através do módulo de transmissão 510, que manuseia as transmissões de quaisquer mensagens associadas com uma estação se unindo à rede além de quaisquer dados que o AP tem para transmitir uma vez que o AP obtém acesso ao meio de comunicação. O módulo de transmissão também manuseia qualquer codificação, criptografia e modulação. O módulo de dados 515 manuseia o preparo de quaisquer dados que o AP deseja/precisa transmitir através do módulo de transmissão. A descrição acima é de uma modalidade ilustrativa e os módulos podem, de fato, ser combinados em um único módulo ou adicionalmente subdivididos em módulos adicionais tal como um codificador, criptografador, modulador.

A figura 5b é um diagrama esquemático/em bloco da operação de uma estação na obtenção de acesso a um meio de comunicação em uma rede com base em disputa de acordo com os princípios da presente invenção. O módulo de associação 520 envia uma solicitação de adesão à rede e recebe uma indicação do método de acesso a meio de comunicação, contagem de partição, número de estações na rede e fila de endereço do AP. O módulo de associação determina adicionalmente se a estação que está se associando suporta o método de acesso à comunicação e então envia ao AP uma mensagem de aviso de recebimento. Se a estação que está se associando não suportar o método de acesso à comunicação então a mesma envia ao AP uma mensagem de desassociação a fim de se desassociar da rede. Isso é, o módulo de associação realiza qualquer operação referente a uma estação que está se unindo (se tornando um membro) à rede e envia quaisquer mensagens referentes a uma estação que está se associando à rede através do módulo de transmissão 525, que manuseia a transmissão de quaisquer mensagens associadas com uma estação que está se unindo à rede além de quaisquer dados que a estação tem para transmitir uma vez que a estação obtém acesso ao meio de comunicação. O módulo de transmissão também manuseia qualquer codificação, criptografia e modulação. O módulo de dados 515 manuseia o preparo de quaisquer dados que o AP deseje/necessite transmitir através do módulo de transmissão. A descrição acima é de uma modalidade ilustrativa e os módulos podem, de fato, ser combinados em um único módulo ou adicionalmente subdivididos em módulos adicionais tal como um codificador, criptografador e modulador.

Deve-se notar que o recebimento de dados não é ilustrado ou descrito visto que não é afetado pelo método da presente invenção. Os dados são, obviamente, recebidos e processados pelo AP e as estações que são membros da rede, mas a presente invenção é direcionada a um método e aparelho para obtenção de acesso a um meio de comunicação em uma rede com base em disputa a fim de iniciar a transmissão de quadro.

O método de backoff determinístico da presente invenção manuseia o problema de acesso a meio de uma forma totalmente diferente das abordagens CSMA/CA tradicionais. Em CSMA/CA, um método de backoff aleatório é utilizado para evitar colisões, enquanto

que o método da presente invenção reduz ou elimina as colisões pela designação determinística de um valor para o contador de partição. As duas soluções são incompatíveis. Uma estação utilizando um método de backoff aleatório não pode funcionar dentro de uma rede utilizando o backoff determinístico como seu método de acesso a meio.

5 O AP informa à nova estação aderindo em potencial qual algoritmo a rede utiliza para o acesso a meio. Uma estação legado que suporta apenas um método de backoff aleatório deve retirar sua solicitação de associação uma vez que determine que a rede está rodando um método de backoff determinístico. Apenas as solicitações das estações que suportam o método de backoff determinístico devem ser aceitas pelo AP nessa situação.

10 A relação entre os dois algoritmos é similar à de TDMA (acesso múltiplo por divisão de tempo) e CSMA (acesso múltiplo por percepção de portador): são exclusivos e apenas um dos mesmos pode existir dentro de uma rede. No entanto, deve-se notar que o método da presente invenção ainda se encontra na categoria de CSMA, visto que 1) suas operações são baseadas no mecanismo de percepção de portador fornecido pela camada física de nível baixo, e 2) o AP não controla a programação de tempo como em TDMA. De fato, não há programação de tempo no método da presente invenção ao invés disso oportunidades de transmissão são obtidas pelas estações de forma round robin.

O serviço round robin fornecido pelo método de backoff determinístico garante a justiça para o acesso a meio entre as estações. Cada estação tem a oportunidade de completar uma transação de quadro em cada rodada de serviço. Ademais, se um limite de tempo for imposto à duração de tempo para cada oportunidade de transmissão, denotado como TxopLimit, então o intervalo de serviço pode ser limitado a  $((m-1) \cdot \text{TxopLimit} + \text{DIFS}) + \text{DIFS}$ , com m sendo o número de estações na rede. Dessa forma, com TxopLimit cuidadosamente escolhido e o controle adequado do tamanho da rede, é possível se fornecer uma QoS garantida para os aplicativos de rede.

25 Em uma modalidade alternativa já descrita acima, um esquema de prioridade simples pode ser implementado pelo aumento do número de estações e a inserção de estações com tráfego/dados mais alto na fila de endereços muitas vezes. Isso, obviamente, causa impacto à justiça como um todo do método de backoff determinístico da presente invenção, mas pode ser vantajoso em alguns casos.

30 As colisões de rede são um problema desagradável para as comunicações sem fio com base em CSMA, visto que as colisões degeneram em muito o desempenho da rede, particularmente em termos de rendimento e eficiência de rede. No entanto, as colisões são eliminadas (ou muito reduzidas) no método de backoff determinístico da presente invenção. Cada estação pode assumir exclusivamente o controle do meio sem fio depois de sua contagem de partição alcançar zero. Nesse sentido, o método de backoff determinístico da presente invenção supera os métodos de backoff aleatórios de legado.

Outra vantagem do método de backoff determinístico da presente invenção é que a eficiência da rede é extremamente alta considerando que cada estação tenha dados pendentes a serem enviados quando obtém o controle do canal. Nessa situação, o intervalo de tempo entre duas oportunidades de transmissão sucessivas é apenas um período/intervalo de tempo DIFS mais um tempo de partição, cerca de 70  $\mu$ s para IEEE 802.11 e um tempo ainda mais curto para IEEE 802.11a e IEEE 802.11g. Dessa forma, a razão do período inativo para o período ocupado é baixa, e a eficiência da rede é alta. Em tal rede saturadas, o comportamento da rede é similar ao das redes TDMA.

Deve-se compreender que a presente invenção pode ser implementada de várias formas de hardware (por exemplo, chip ASIC), software, firmware, processadores de finalidade especial, ou uma combinação dos mesmos, por exemplo, dentro de um servidor, um dispositivo intermediário (tal como um ponto de acesso sem fio ou um roteador sem fio) u dispositivo móvel. Preferivelmente a presente invenção é implementada como uma combinação de hardware e software. Ademais, o software é preferivelmente implementado como um programa de aplicativo consubstanciado de forma tangível em um dispositivo de armazenamento de programa. O programa de aplicativo pode ser carregado para, e executado por uma máquina compreendendo qualquer arquitetura adequada. Preferivelmente, a máquina é implementada em uma plataforma de computador possuindo hardware tal como uma ou mais unidades de processamento central (CPU), uma memória de acesso randômico (RAM), uma interface de entrada/saída (I/O). A plataforma de computador também inclui um sistema operacional e código de microinstrução. Os vários processos e funções descritos aqui podem ser parte do código de microinstrução ou parte do programa de aplicativo (ou uma combinação dos mesmos), que é executado através do sistema operacional. Adicionalmente, vários outros dispositivos periféricos podem ser conectados à plataforma de computador tal como um dispositivo de armazenamento de dados adicional e um dispositivo de impressão.

Deve-se compreender adicionalmente que, visto que alguns componentes de sistema constituintes e etapas de método apresentados nas figuras em anexo são preferivelmente implementados em software, as conexões reais entre os componentes do sistema (ou as etapas de processo) podem diferir dependendo da forma na qual a presente invenção é programada. De acordo com os ensinamentos apresentados aqui, os versados na técnica relacionada serão capazes de contemplar essas e outras implementações similares ou configurações da presente invenção.

## REIVINDICAÇÕES

1. Método de obtenção de acesso a um meio de comunicação em uma rede com base em disputa de acesso múltiplo por sensor de portador, o dito método sendo **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

- 5           a determinação de uma contagem de partição com base em um número de estações na dita rede com base em disputa;
- o ajuste da dita contagem de partição;
- a iniciação de uma transmissão de quadro quando a dita contagem de partição alcança um valor predeterminado; e
- 10          - onde um nó é inserido em uma fila de endereço múltiplas vezes em resposta a uma prioridade.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de ser no qual a dita prioridade é uma dentre uma prioridade de estação e uma prioridade de tráfego.

3. Método para obtenção de acesso a um meio de comunicação em uma rede com base em disputa de acesso múltiplo por sensor de portador, o dito método sendo **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

- 15           o recebimento de uma contagem de partição com base em um número de estações na dita rede com base em disputa;
- o ajuste da dita contagem de partição;
- 20          a iniciação de uma transmissão de quadro quando a dita contagem de partição alcança um valor predeterminado; e
- onde um nó é inserido em uma fila de endereço múltiplas vezes em resposta a uma prioridade.

4. Método, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de ser no qual a dita prioridade é uma dentre uma prioridade de estação e uma prioridade de tráfego.

5. Aparelho para obtenção de acesso a um meio de comunicação em uma rede com base em disputa de acesso múltiplo por sensor de partição, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

- 30           meios para determinar uma contagem de partição com base em um número de estações na dita rede com base em disputa;
- meios para ajustar a dita contagem de partição;
- meios para iniciar uma transmissão de quadro quando a dita contagem de partição alcança um valor predeterminado; e
- onde um nó é inserido em uma fila de endereço múltiplas vezes em resposta a uma
- 35          prioridade.

6. Aparelho, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de ser no qual a dita prioridade é uma dentre uma prioridade de estação e uma prioridade de tráfego.

go.

7. Aparelho para obtenção de acesso a um meio de comunicação em uma rede com base em disputa de acesso múltiplo por sensor de portador, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

5 meios para o recebimento de uma contagem de partição com base em um número de estações na dita rede com base em disputa;

meios para o ajuste da dita contagem de partição;

meios para a iniciação de uma transmissão de quadro quando a dita contagem de partição alcança um valor predeterminado; e

10 onde um nó é inserido em uma fila de endereço múltiplas vezes em resposta a uma prioridade.

8. Aparelho, de acordo com a reivindicação 7, **CHARACTERIZADO** pelo fato de ser no qual a dita prioridade é uma dentre uma prioridade de estação e uma prioridade de tráfego.

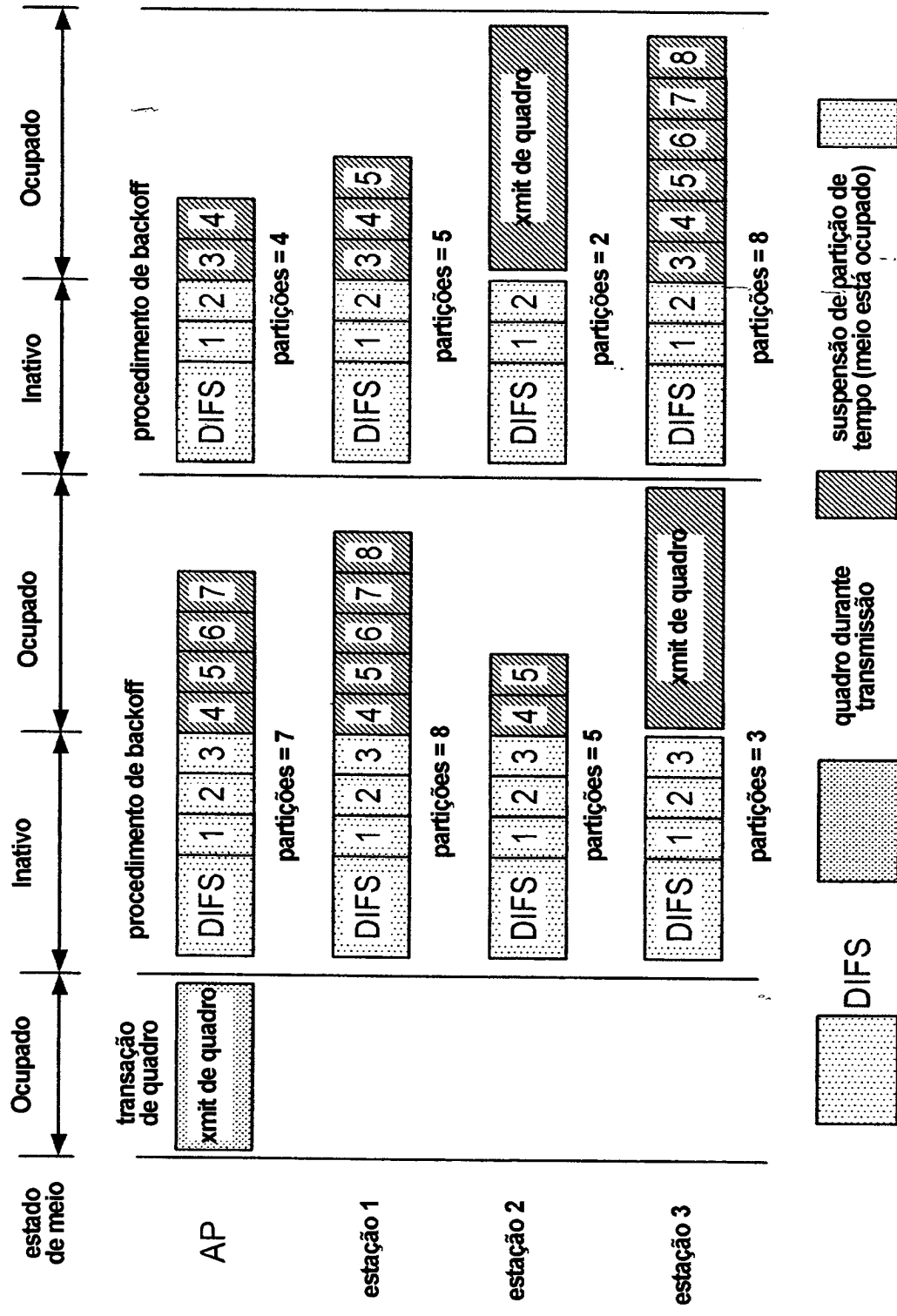
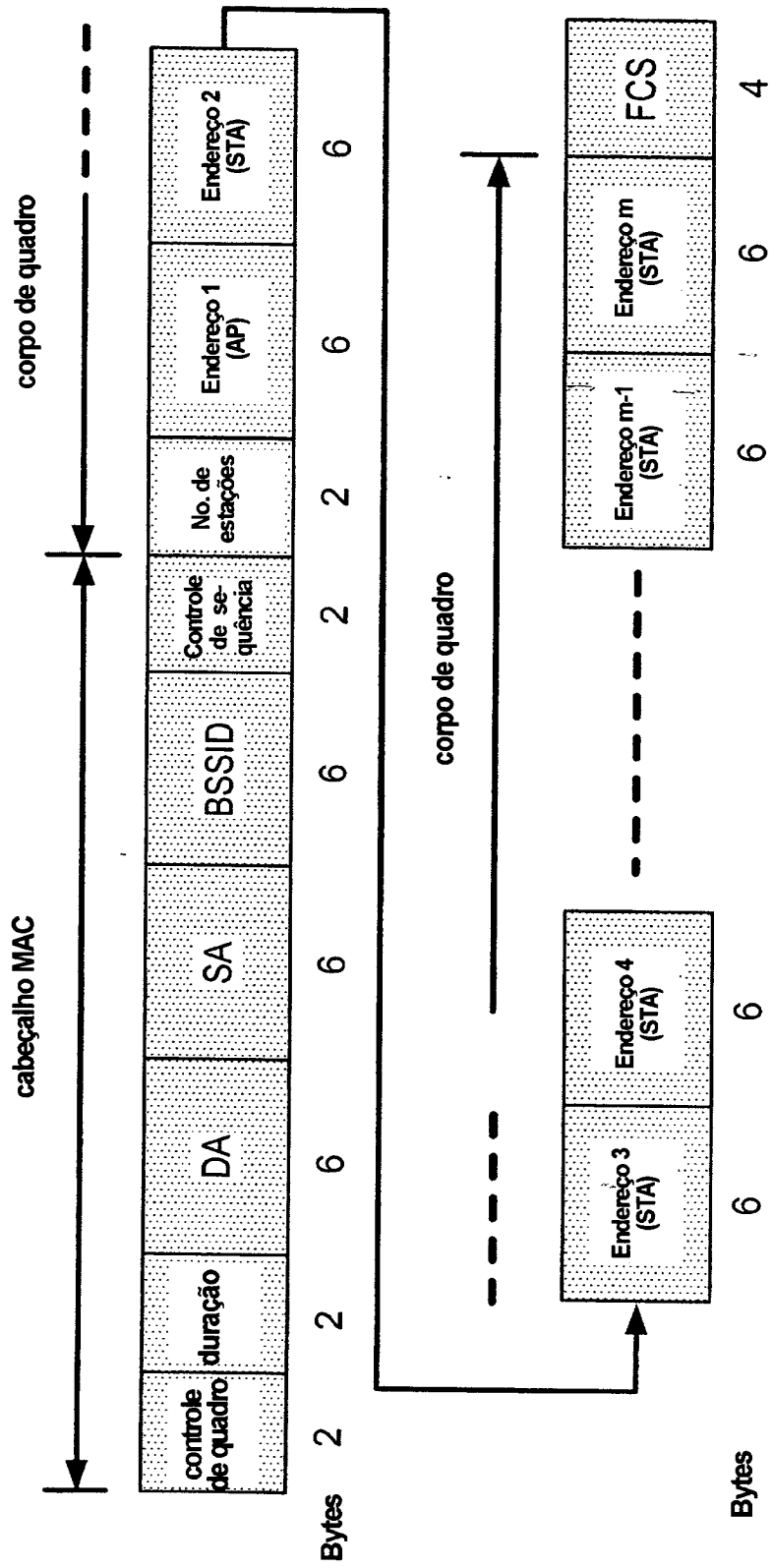


Fig. 1





comprimento do corpo de quadro:  $m - 6 + 2$

Fig. 3

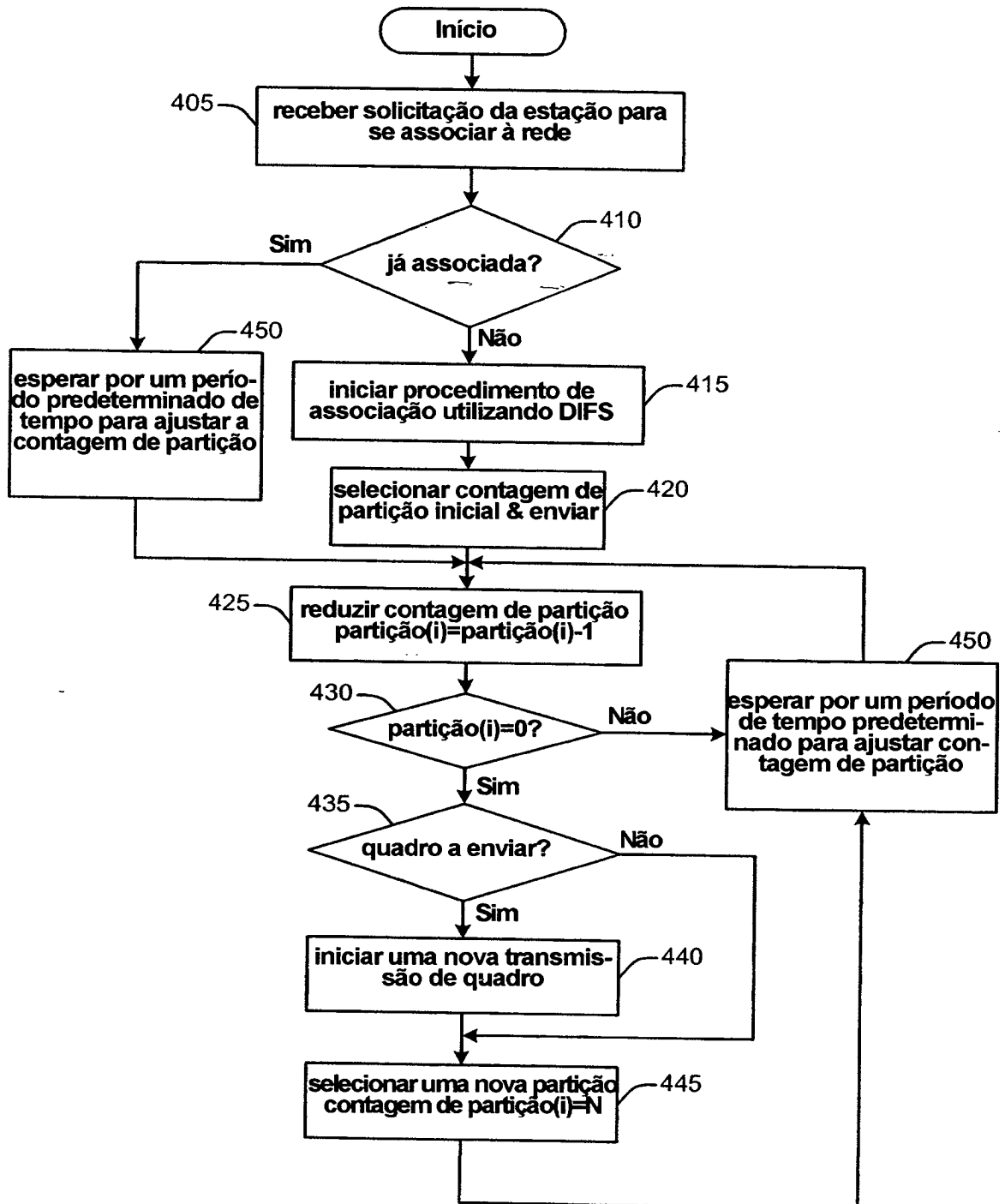


Fig. 4a

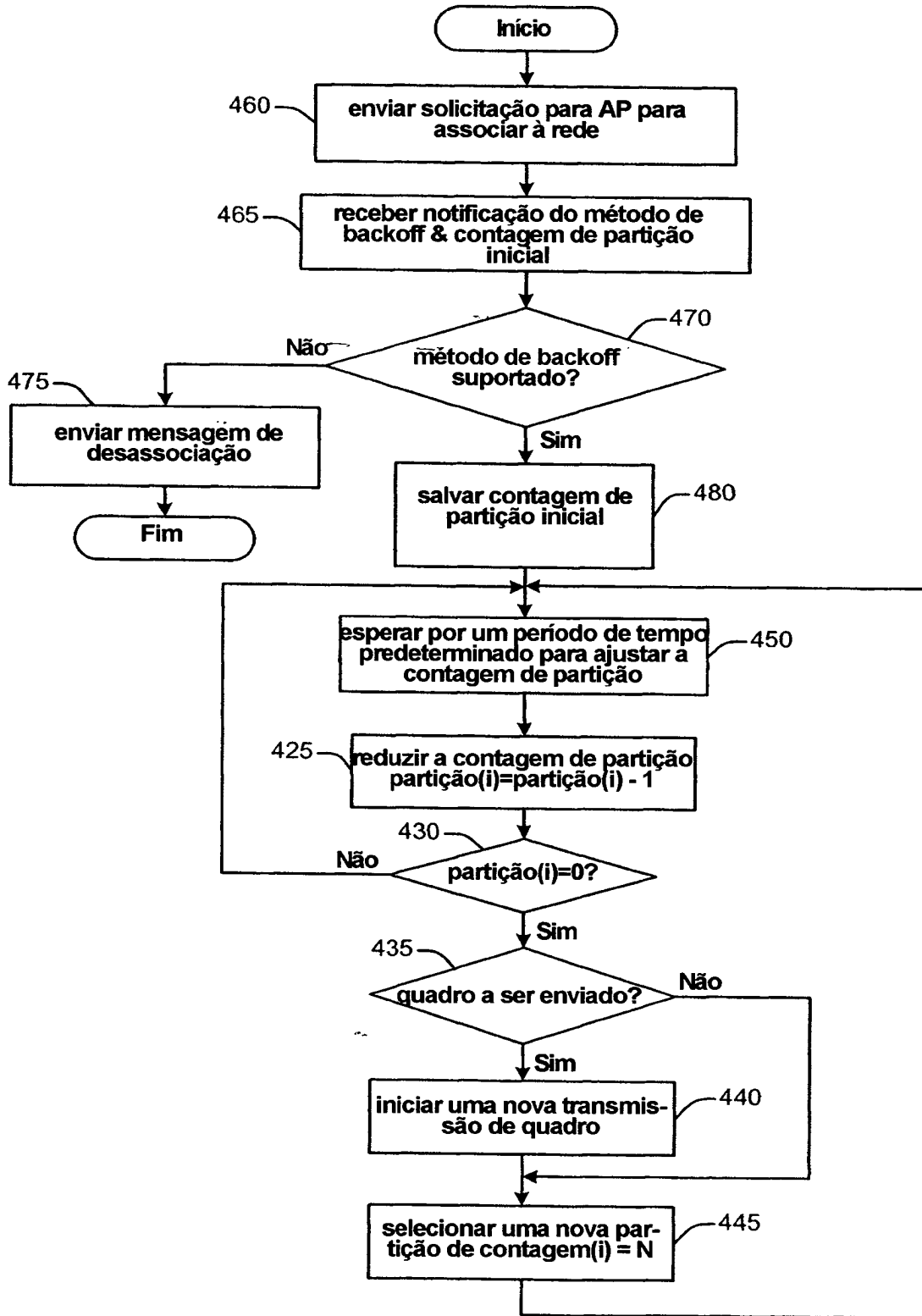


Fig. 4b

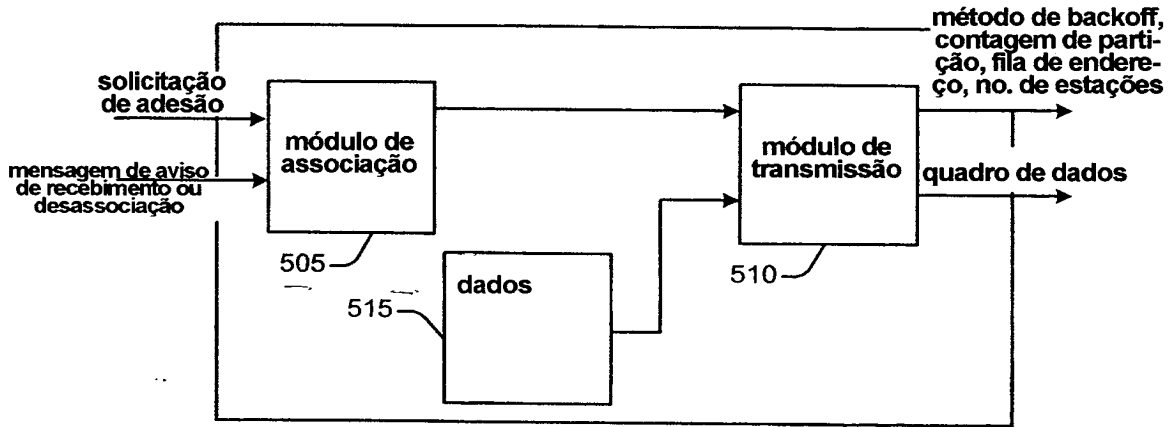


Fig. 5a

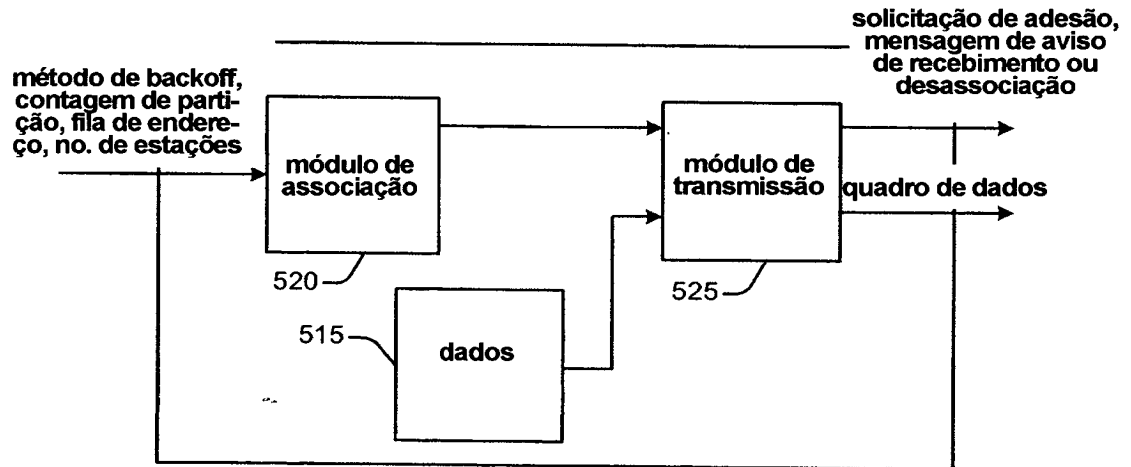


Fig. 5b

## RESUMO

### "MÉTODO E APARELHO PARA ACESSO À MÍDIA EM REDES COM BASE EM DISPUTA"

Um método e aparelho são descritos para obtenção de acesso a um meio e comunicação em uma rede com base em disputa, incluindo a determinação de uma contagem de partição com base em um número de estações na rede com base em disputa, o ajuste da contagem de partição, a iniciação de uma transmissão de quadro quando a contagem de partição alcança um valor predeterminado e onde o dito número de estações e uma fila de endereço são ajustados para refletir um dentre os padrões de prioridade e tráfego. Adicionalmente, um método e aparelho são descritos para obtenção de acesso a um meio de comunicação em uma rede com base em disputa, incluindo o recebimento de uma contagem de partição com base em um número de estações na rede com base em disputa, o ajuste da contagem de partição, a iniciação de um quadro de transmissão quando a contagem de partição alcança um valor predeterminado e onde o dito número de estações e uma fila de endereço são ajustados para refletir uma prioridade.