



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

(21) **PI0617759-0 A2**



* B R P I 0 6 1 7 7 5 9 A 2 *

(22) Data de Depósito: 25/10/2006
(43) Data da Publicação: 02/08/2011
(RPI 2117)

(51) *Int.Cl.:*
H04L 1/00 2006.01

(54) Título: **HANDSHAKE DE QUATRO VIAS PARA ESTIMATIVA DE CANAL E PREDIÇÃO DE TAXA ROBUSTAS**

(30) Prioridade Unionista: 28/03/2006 US 11/392,292, 25/10/2005 US 60/730,245, 25/10/2005 US 60/730,245, 28/03/2006 US 11/392,292

(73) Titular(es): Qualcomm Incorporated

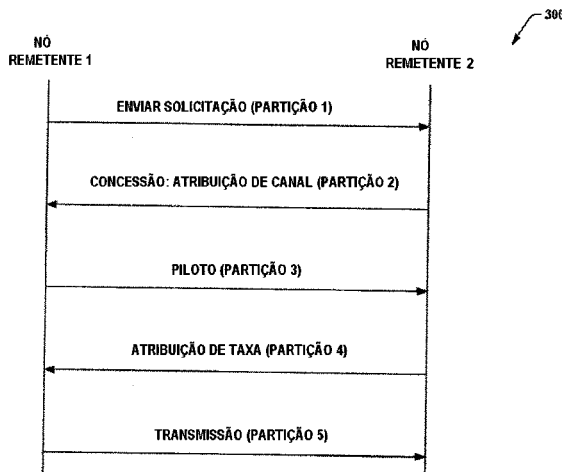
(72) Inventor(es): Avneesh Agrawal, David Jonathan Julian, Rajat Prakash

(74) Procurador(es): MONTAURY PIMENTA, MACHADO & LIOCE

(86) Pedido Internacional: PCT US2006060243 de 25/10/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/051130 de 03/05/2007

(57) Resumo: HANDSHAKE DE QUATRO VIAS PARA ESTIMATIVA DE CANAL E PREDIÇÃO DE TAXA ROBUSTAS
Sistemas e metodologias são descritas facilitando a realização da comunicação através de um canal que varia com o tempo com interferência que varia com o tempo. De acordo com vários aspectos, os sistemas e métodos são descritos facilitando a seleção de canais adequados e identificando taxas que resultam em capacidade ideal para os canais selecionados. Tais sistemas e/ou métodos podem avaliar uma SINR em um nó receptor dentro de uma rede de múltiplos nós para facilitar a seleção de taxas.



**"HANDSHAKE DE QUATRO VIAS PARA ESTIMATIVA DE CANAL E
PREDIÇÃO DE TAXA ROBUSTAS"**

REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDOS RELACIONADOS

Esse pedido reivindica os benefícios do pedido de
5 patente provisório U.S. No. 60/730.245, intitulado "FOUR
WAY HANDSHAKE FOR ROBUST CHANNEL ESTIMATION AND RATE
PREDICTION" que foi depositado em 25 de outubro de 2005. A
totalidade do pedido supra mencionado é incorporada aqui
por referência.

10

FUNDAMENTOS

Campo

A descrição a seguir refere-se geralmente a
comunicações sem fio e mais particularmente à utilização de
um handshake de quatro vias para permitir a estimativa de
15 canal e predição de taxa em um sistema de comunicação sem
fio.

Fundamentos

Os sistemas de comunicação sem fio são amplamente
desenvolvidos para fornecer vários tipos de comunicação;
20 por exemplo, voz e/ou dados podem ser fornecidos através de
tais sistemas de comunicação sem fio. Um sistema de
comunicação sem fio típico, ou rede, pode fornecer a
múltiplos usuários acesso a um ou mais recursos
compartilhados. Por exemplo, um sistema pode utilizar uma
25 variedade de técnicas de acesso múltiplo tal como
Multiplexação por Divisão de Freqüência (FDM),
Multiplexação por Divisão de Tempo (TDM), Multiplexação por
Divisão de Código (CDM), e outros.

A interferência é comumente encontrada com
30 relação a sistemas de comunicação sem fio empregando
qualquer tipo de técnica de acesso múltiplo. Por exemplo,
em uma rede de múltiplos nós, um primeiro nó pode receber

um sinal de um segundo nó além de interferência de nós circundantes diferentes. Adicionalmente, a comunicação pode ser realizada através de um canal de variação com o tempo com interferência variando com o tempo, onde o canal pode ser uma partição de tempo, uma banda de frequência, uma atribuição de código de espalhamento, ou uma combinação dos mesmos. Dessa forma, existe uma necessidade na técnica de se ter sistemas e/ou metodologias para aperfeiçoar a seleção de canais adequados e taxas para facilitar a capacidade de otimização.

SUMÁRIO

A seguir é apresentado um sumário simplificado de uma ou mais modalidades a fim de fornecer uma compreensão básica de tais modalidades. Esse sumário não deve ser uma visão extensa de todas as modalidades contempladas, e não deve identificar elementos chave ou críticos de todas as modalidades nem delinear o escopo de toda e qualquer modalidade. Sua única finalidade é apresentar alguns conceitos de uma ou mais modalidades de forma simplificada como um prelúdio para a descrição mais detalhada que será apresentada posteriormente.

De acordo com uma ou mais modalidades e descrição correspondente das mesmas, os vários aspectos são descritos com relação à realização de comunicação através de um canal que varia com o tempo com a interferência que varia com o tempo. De acordo com vários aspectos, sistemas e métodos são descritos facilitando a seleção de canais adequados e identificando as taxas que resultam em uma capacidade ideal para os canais selecionados. Tais sistemas e/ou métodos podem avaliar uma relação sinal/ruído mais interferência (SINR) em um nó receptor dentro de uma rede de múltiplos nós para facilitar a seleção de taxas.

De acordo com os aspectos relacionados, um método de comunicação sem fio que estima a interferência de canal pode compreender o envio de uma solicitação, a recepção de uma concessão de uma atribuição de canal em resposta à solicitação, o envio de um piloto utilizando a atribuição de canal concedida, o recebimento de uma atribuição de taxa com base em uma relação sinal/ruído mais interferência, e a transmissão dos dados na taxa atribuída. A concessão pode incluir uma identificação de canal para atribuir o canal, uma informação de solicitação de repetição automática híbrida (HARQ) incluindo pelo menos um dentre um número de fragmentos HARQ, dados indicando se um transmissor deve transmitir um novo pacote e uma retransmissão HARQ de um pacote antigo, e/ou uma potência atribuída. O método pode compreender adicionalmente o envio do piloto na potência atribuída, a transmissão dos dados na potência atribuída, o envio da solicitação para um recipiente destinado, e/ou o sequenciamento de dados pelo envio da solicitação para um nó intermediário dentro de uma topologia de múltiplos pulos. O método pode compreender adicionalmente a transmissão de dados em um canal substancialmente similar e em uma potência substancialmente similar em comparação com o envio do piloto e/ou entrelaçamento de uma segunda transmissão de dados. O entrelaçamento da segunda transmissão de dados pode compreender adicionalmente o envio de uma segunda solicitação durante uma primeira partição de tempo durante a qual o piloto é enviado, o recebimento de uma segunda concessão durante uma segunda partição de tempo durante a qual a atribuição de taxa é recebida, a transmissão de um segundo piloto de acordo com a segunda concessão durante uma terceira partição de tempo durante a qual os dados são transmitidos, o recebimento de uma segunda atribuição de taxa, e a transmissão de um

segundo bloco de dados com base na segunda atribuição de taxa.

Outro aspecto se refere a um equipamento que otimiza a capacidade em um sistema de comunicação sem fio que pode compreender uma memória que armazena a informação configurada com a estimativa de um canal; e um processador, acoplado à memória, que é configurado para transmitir uma concessão, receber um piloto transmitido com base na concessão, e estimar uma SINR com base no piloto obtido a partir de um nó de remetente durante uma partição de tempo e interferência causada por pelo menos um nó diferente simultaneamente transmitindo um piloto diferente durante a partição de tempo. Adicionalmente, o processador pode ser configurado para utilizar a SINR para transmitir uma atribuição de taxa, transmitir a concessão em resposta à obtenção de uma solicitação, transmitir a concessão que inclui um canal atribuído e uma potência atribuída, avaliar a SINR do piloto recebido transmitido com o canal atribuído e a potência atribuída, e/ou estimar uma SINR de transmissão de dados com base na SINR do piloto empregando o canal atribuído e a potência atribuída para ambas a transmissão de dados e transmissão piloto para transmitir simultaneamente os nós.

Outro aspecto se refere a um equipamento de comunicação sem fio para estimar um canal e prever uma taxa com base em uma SINR que pode compreender meios para transmitir uma solicitação; meios para receber uma concessão em resposta à solicitação, meios para transmitir um piloto com base na concessão; meios para receber uma atribuição de taxa com base na SINR associada com o piloto; e meios para transmitir os dados na taxa atribuída.

Outro aspecto adicional se refere a um meio legível por computador possuindo um programa de computador

armazenado no mesmo com instruções executáveis por computador para receber uma solicitação, transmitir uma concessão de uma atribuição de canal, receber um piloto no canal concedido, determinar uma SINR durante a transmissão

5 do piloto, transmitir uma taxa com base na SINR, e obter dados na taxa atribuída. O meio legível por computador pode adicionalmente compreender instruções para encerrar uma HARQ, corrigir erros associados com os dados obtidos, determinar se um erro é incapaz de ser corrigido,

10 retransmitir a concessão mediante determinação de o erro ser incapaz de ser corrigido, e/ou repetir a transmissão de concessão, recebimento do piloto, determinação da SINR, transmissão da taxa, recebimento dos dados e tentativa de corrigir os erros até que todos os erros sejam corrigidos.

15 Adicionalmente, o meio legível por computador pode compreender instruções para o sequenciamento de dados obtidos e/ou sequenciamento de dados pela iniciação de uma transmissão pelo envio de uma solicitação diferente enquanto transmite a concessão. Adicionalmente, o meio

20 legível por computador pode compreender instruções para o sequenciamento de dados obtidos compreendendo adicionalmente o envio de uma segunda solicitação para um nó diferente durante uma primeira partição de tempo durante a qual a concessão é transmitida; o recebimento de uma

25 segunda concessão do nó diferente durante uma segunda partição de tempo durante a qual o piloto é recebido; a transmissão de um segundo piloto de acordo com a segunda concessão durante uma terceira partição de tempo durante a qual a atribuição de taxa é transmitida; o recebimento de

30 uma segunda atribuição de taxa durante uma quarta partição de tempo durante a qual os dados são obtidos; e a transmissão de dados pra o nó diferente com base na segunda atribuição de taxa. Ademais, o meio legível por computador

pode compreender instruções para mitigar a latência de extremidade para extremidade associada com a transmissão de dados através de uma pluralidade de nós pela transmissão de uma solicitação diferente para um nó diferente enquanto
5 transmite a concessão para um nó remetente.

Para a realização dos fins acima e os relacionados, a uma ou mais modalidades compreendem as características doravante totalmente descritas e particularmente destacadas nas reivindicações. A descrição
10 a seguir e os desenhos em anexo apresentam em detalhes determinados aspectos ilustrativos de uma ou mais modalidades. Esses aspectos são indicativos, no entanto, de apenas algumas poucas dentre as várias formas nas quais os princípios das várias modalidades podem ser empregados e as
15 modalidades descritas devem incluir todos os aspectos e suas equivalências.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A figura 1 é uma ilustração de um sistema de comunicação sem fio de acordo com vários aspectos
20 apresentados aqui;

A figura 2 é uma ilustração de um sistema de comunicação sem fio que avalia uma SINR e otimiza a capacidade com base pelo menos em parte na SINR identificada;

25 A figura 3 é uma ilustração de um esquema de permuta de mensagem ilustrativo para um handshake de quatro vias que fornece estimativa de canal robusta e predição de dados;

A figura 4 é uma ilustração de um sistema de
30 comunicação sem fio que permite o sequenciamento para a transferência de dados através de múltiplos nós;

A figura 5 é uma ilustração de um esquema de permuta de mensagem de sequenciamento ilustrativo;

A figura 6 é uma ilustração de uma estrutura de partição que pode ser utilizada com relação ao fornecimento da estimativa de canal robusta e predição de taxa;

5 A figura 7 é uma ilustração de uma metodologia que facilita a transmissão de dados com base pelo menos em parte na intensidade de sinal estimada e interferência;

A figura 8 é uma ilustração de uma metodologia que facilita a estimativa das condições de canal para permitir o recebimento das transmissões de dados;

10 A figura 9 é uma ilustração de uma metodologia que facilita o aperfeiçoamento do encerramento HARQ;

A figura 10 é uma ilustração de um dispositivo de usuário que facilita a estimativa de um canal e/ou predição de uma taxa a ser utilizada com relação a um canal variável com o tempo com a interferência variável com o tempo;

15 A figura 11 é uma ilustração de um sistema que facilita a estimativa de uma SINR associada com a comunicação através de um canal e seleção de uma taxa para otimizar a capacidade;

20 A figura 12 é uma ilustração de um ambiente de rede sem fio que pode ser empregado em conjunto com os vários sistemas e métodos descritos aqui;

A figura 13 é uma ilustração de um sistema para a estimativa de um canal e predição de uma taxa com base em
25 uma SINR.

DESCRIÇÃO DETALHADA

Várias modalidades são agora descritas com referência aos desenhos, nos quais referências numéricas similares são utilizadas para se referir a elementos
30 similares por todas as vistas. Na descrição a seguir, para fins de explicação, inúmeros detalhes específicos são apresentados a fim de se fornecer uma compreensão profunda de uma ou mais modalidades. Pode ser evidente, no entanto,

que tais modalidades podem ser praticadas sem esses detalhes específicos. Em outros casos, estruturas e dispositivos bem conhecidos são ilustrados na forma de um diagrama em bloco a fim de facilitar a descrição de uma ou
5 mais modalidades.

Como utilizados nesse pedido, os termos "componente", "módulo", "sistema", e similares devem se referir a uma entidade relacionada com computador, hardware, firmware, uma combinação de hardware e software,
10 software, ou software em execução. Por exemplo, um componente pode ser, mas não está limitado a ser, um processo que roda em um processador, um processador, um objeto, um elemento executável, uma seqüência de execução, um programa e/ou computador. Por meio de ilustração, ambos
15 um aplicativo rodando em um dispositivo de computação e o dispositivo de computação em si podem ser um componente. Um ou mais componentes podem residir dentro de um processo e/ou seqüência de execução e um componente pode ser localizado em um computador e/ou distribuído entre dois ou
20 mais computadores. Adicionalmente, esses computadores podem executar os vários meios legíveis por computador possuindo várias estruturas de dados armazenadas nos mesmos. Os componentes podem se comunicar por meio de processos local e/ou remoto tal como de acordo com um sinal possuindo um ou
25 mais pacotes de dados (por exemplo, dados de um componente interagindo com outro componente em um sistema local, sistema distribuído, e/ou através de uma rede tal como a Internet com outros sistemas por meio de sinal).

Adicionalmente, várias modalidades são descritas aqui com relação a uma estação de assinante. Uma estação de
30 assinante também pode ser chamada de sistema, unidade de assinante, estação móvel, móvel, estação remota, ponto de acesso, terminal remoto, terminal de acesso, terminal de

usuário, agente de usuário, dispositivo de usuário ou equipamento de usuário. Uma estação de assinante pode ser um telefone celular, um telefone sem fio, um telefone de Protocolo de Iniciação de Sessão (SIP), uma estação de
5 circuito local sem fio (WLL), um assistente digital pessoal (PDA), um dispositivo portátil possuindo capacidade de conexão sem fio, dispositivo de computação, ou outro dispositivo de processamento conectado a um modem sem fio.

Ademais, os vários aspectos ou características
10 descritos aqui podem ser implementados como um método, equipamento, ou artigo de fabricação utilizando técnicas de programação de padrão e/ou engenharia. O termo "artigo de fabricação" como utilizado aqui deve englobar um programa de computador acessível a partir de qualquer dispositivo
15 legível por computador, portador ou mídia. Por exemplo, a mídia legível por computador pode incluir, mas não está limitada a dispositivos de armazenamento magnético (por exemplo, disco rígido, disco flexível, tiras magnéticas, etc.), discos óticos (por exemplo, disco compacto (CD),
20 disco versátil digital (DVD), etc.), cartões inteligentes, e dispositivos de memória flash (por exemplo, EPROM, cartão, stick, key drive, etc.). Adicionalmente, várias mídias de armazenamento descritas aqui podem representar um ou mais dispositivos e/ou outra mídia legível por máquina
25 para o armazenamento da informação. O termo "meio legível por máquina" pode incluir, sem ser limitado a, canais sem fio e várias outras mídias capazes de armazenar, conter e/ou portar instruções e/ou dados.

Com referência agora à figura 1, um sistema de
30 comunicação sem fio 100 é ilustrado de acordo com as várias modalidades apresentadas aqui. O sistema 100 pode compreender um ou mais pontos de acesso 102 em um ou mais setores que recebem, transmitem, repetem, etc. os sinais de

comunicação sem fio um para o outro e/ou para um ou mais dispositivos móveis 104. Cada ponto de acesso 102 pode compreender uma corrente transmissora e uma corrente receptora, cada uma das quais pode, por sua vez, 5 compreender uma pluralidade de componentes associados com a transmissão e recepção de sinal (por exemplo, processadores, moduladores, multiplexadores, demoduladores, desmultiplexadores, antenas, etc.) como será apreciado pelos versados na técnica. Os dispositivos móveis 104 podem 10 ser, por exemplo, telefones celulares, telefones inteligentes, computadores portáteis, sistemas de posicionamento, PDAs, e/ou qualquer outro dispositivo adequado para comunicação através do sistema de comunicação sem fio 100.

15 Os pontos de acesso 102 e/ou dispositivos móveis 104 podem ser nós dentro do sistema de comunicação sem fio 100. Dentro de um sistema de múltiplos nós (por exemplo, o sistema de comunicação sem fio 100, etc.), um par de nós pode incluir um primeiro nó (por exemplo, ponto de acesso 20 102, dispositivo móvel 104, etc.) que transmite e/ou recebe os dados de um segundo nó (por exemplo, ponto de acesso 102, dispositivo móvel 104, etc.). Por meio de ilustração, em um momento particular, qualquer número de nós de transmissão pode transmitir simultaneamente dados para os 25 respectivos nós de recebimento. Qualquer ponto de acesso 102 e/ou dispositivo móvel 104 pode se comunicar com qualquer ponto de acesso diferente 102 e/ou dispositivo móvel 104. Tal comunicação pode empregar um canal que varia com o tempo (por exemplo, uma partição de tempo, uma banda 30 de frequência, uma atribuição de código de espalhamento, uma combinação dos mesmos, etc.). Adicionalmente, o canal pode ser associado com a interferência que varia com o tempo. Será apreciado que a interferência pode ser, por

exemplo, associada com a transmissão diferente simultânea transferida entre pares de nó diferentes; no entanto, a matéria reivindicada não é limitada a tal.

Para permitir a otimização da capacidade, um par
5 de nós de comunicação pode analisar as condições de canal e selecionar os canais e/ou taxas adequados (por exemplo, modulação, formato de codificação, etc.) com base pelo menos em parte nas condições de canal. Por exemplo, um nó de recebimento pode atribuir os recursos de canal (por
10 exemplo, a identificação de canal (ID), potência, etc.) para um nó de transmissão correspondente e depois disso estimar a intensidade do sinal e a interferência. Com base pelo menos em parte em uma SINR estimada, o nó de recebimento pode atribuir uma taxa para o nó de
15 transmissão, que pode ser utilizada com relação à transmissão de dados pelo nó de transmissão. Dessa forma, o nó de recebimento pode permitir a identificação da interferência dos nós diferentes antes de iniciar uma transmissão de dados. Em contraste, com os sistemas de
20 pacote convencionais um nó de recebimento é tipicamente incapaz de avaliar os nós de interferência ou modificar as taxas com base em uma SINR antes da transmissão por um nó de transmissão correspondente.

Em algumas modalidades, uma rede pode ser
25 construída utilizando-se apenas a comunicação não hierarquizada sem a utilização de pontos de acesso 102. Em modalidades adicionais, a rede pode incluir ambos os pontos de acesso 102 (modo de infra-estrutura) e comunicação não hierarquizada. Esses tipos de infra-estruturas são
30 referidos como redes adhoc ou conjuntos de serviços básicos independentes (IBSS). As redes adhoc podem ser auto-configuráveis onde quando o dispositivo móvel 104 (ou ponto de acesso 102) recebe a comunicação de outro dispositivo

móvel 104, o outro dispositivo móvel 104 é adicionado à rede. À medida que os dispositivos móveis 104 deixam a área, os mesmos são dinamicamente removidos da rede. Dessa forma, a topografia da rede pode estar em constante
5 mudança.

Com referência à figura 2, é ilustrado um sistema de comunicação sem fio 200 que avalia um SINR e otimiza a capacidade com base pelo menos em parte na SINR identificada. O sistema 200 inclui qualquer número de nós
10 (por exemplo, nó 1 202, nó 2 204, nó 3 206, nó 4 208, etc.). Apesar de quatro nós 202-208 serem apresentados, deve ser apreciado que o sistema 200 pode incluir qualquer número diferente de nós. De acordo com um exemplo, o nó 1 202 e o nó 2 204 podem ser um par de nós e o nó 3 206 e o
15 nó 4 208 podem ser outro par de nós. De acordo com esse exemplo, o nó 1 202 e o nó 3 206 podem transmitir dados para o nó 2 204 e o nó 4 208, respectivamente. Adicionalmente, o nó 2 204 e o nó 4 208 podem receber interferência decorrente das transmissões pelo nó 3 206 e
20 pelo nó 1 202, respectivamente. De acordo com uma ilustração, para um par de nós (por exemplo, nó 1 202 transmitindo para o nó 2 204), um nó de recebimento (por exemplo, nó 2 204) pode selecionar uma taxa (por exemplo, combinação de modulação e formato de código, etc.) para
25 utilização por um nó de transmissão (por exemplo, nó 1 202) para avaliação de uma intensidade de sinal (por exemplo, piloto) a partir do nó de transmissão e da interferência no nó de recebimento causado pelos nós de transmissão diferentes (por exemplo, nó 3 206). Em sistemas de pacote
30 convencionais, tal determinação da interferência pode ser difícil devido a um nível de potência de nós de transmissão diferentes (por exemplo, nó 3 206) sendo desconhecido no começo de uma transmissão.

Ademais, a comunicação enviada a partir do nó de transmissão (por exemplo, nó 1 202, nó 3 206, etc.) para o nó de recebimento (por exemplo, nó 2 204 e nó 4 208, etc.) pode ser referida como um link direto. Adicionalmente, a
5 comunicação enviada do nó de recebimento para o nó de transmissão pode ser referida como um link reverso. Além disso, o nó de transmissão pode ser acoplado a uma fonte de dados (por exemplo, armazenamento, memória, e similar) (não ilustrada) e o nó de recebimento pode ser acoplado a um
10 dispositivo de interface (não ilustrado), tal como, por exemplo, um monitor.

O sistema 200 pode ser uma rede de comunicação sem fio adhoc, que é uma rede compreendendo apenas terminais ou estações sem quaisquer pontos de acesso. Em
15 tal rede, os dispositivos dentro da rede podem funcionar de maneira similar às estações base e enviar o tráfego para outros dispositivos até que o tráfego alcance seu destino final. Em algumas modalidades, uma rede adhoc pode incluir ambos os terminais e pontos de acesso.

20 Com referência à figura 3 é ilustrado um esquema de permuta de mensagem ilustrativo 300 para um handshake de quatro vias que fornece estimativa robusta de canal e predição de taxa. O esquema de permuta de mensagem 300 pode pertencer às transmissões do nó 1 202 para o nó 2 204 da
25 figura 2; no entanto, a matéria reivindicada não se resume a isso. Durante a partição de tempo 1, um nó remetente (por exemplo, o nó 1 202) transmite uma solicitação para um nó receptor (por exemplo, nó 2 204). O nó receptor fornece uma concessão para o nó remetente durante a partição de tempo
30 2. A concessão pode atribuir os recursos de canal incluindo, por exemplo, uma potência atribuída e/ou um canal atribuído (por exemplo, identificação de canal (ID)). O canal pode ser uma banda de frequência (por exemplo,

determinados sub-portadores de uma banda disponível), uma partição de tempo (por exemplo, determinadas sub-partições de uma partição de tráfego), um espalhamento de atribuição de código, uma combinação dos mesmos, ou similares.

5 Adicionalmente, a concessão pode incluir adicionalmente ou alternativamente informação associada com uma HARQ. Por exemplo, a concessão pode incluir um número de fragmento HARQ, dados (por exemplo, bit,...) indicando se um transmissor deve transmitir um novo pacote, uma

10 retransmissão HARQ de um pacote antigo, etc. O nó remetente transmite um piloto através do emprego de potência atribuída e/ou o canal atribuído durante a partição de tempo 3. O nó receptor pode analisar a SINR com base no piloto obtido do nó remetente durante a partição de tempo 3

15 além de interferência adicional que, por exemplo, pode ser causada pelos nós diferentes transmitindo simultaneamente pilotos durante a partição de tempo 3.

Durante a partição de tempo 4, uma atribuição de taxa pode ser comunicada a partir do nó receptor para o nó

20 remetente. A atribuição de taxa pode relacionada com um formato de modulação, um formato de codificação, etc. O nó remetente emprega a potência e/ou o canal atribuído na concessão obtida durante a partição de tempo 2 e a taxa atribuída na atribuição de taxa fornecida durante a

25 partição de tempo 4 para transmitir dados para o nó receptor durante a partição de tempo 5. Deve ser apreciado que qualquer número de pares de nós adicionais podem utilizar simultaneamente o esquema de permuta de mensagem

30 de permuta de mensagem 300. Por meio de ilustração e não de limitação, o esquema de permuta de mensagem 300 pode permitir o fornecimento de transmissões sincronizadas entre qualquer número de pares de nós. Dessa forma, por exemplo, o nó 1 202 e o nó 3 206 da figura 2 podem ambos enviar solicitações durante a

partição de tempo 1 e transmitir dados durante a partição de tempo 5, etc.; no entanto, a matéria reivindicada não está limitada.

O esquema de permuta de mensagem 300 fornece que a transmissão de dados seja precedida por uma transmissão piloto (por exemplo, que pode ser enviada em um canal e/ou em uma potência com a qual uma transmissão de dados subsequente pode ser transferida). Dessa forma, uma taxa pode ser atribuída ao transmissor (por exemplo, nó remetente, nó 1 202 da figura 2, etc.) com base em uma SINR observada no receptor (por exemplo, nó 2 204 da figura 2, etc.) durante a transmissão piloto. De acordo com uma ilustração, visto que cada um dos nós simultaneamente transmitindo o piloto emprega o canal atribuído e/ou potência, a SINR avaliada no receptor durante a transmissão do piloto é similar à SINR observada no receptor durante a transmissão de dados; portanto, a predição de taxa precisa pode ser fornecida.

De acordo com um exemplo, o esquema de permuta de mensagem 300 pode permitir que um nó realize uma transferência de volume por meio de entrelaçamento de transmissões. Por exemplo, o nó remetente pode transmitir uma solicitação na partição de tempo 1, que resulta na transmissão de dados durante a partição de tempo 5 como descrito acima. Adicionalmente, o nó remetente também pode transmitir uma solicitação durante a partição de tempo 3 (por exemplo, para o mesmo nó receptor 2, um nó diferente, etc.). De acordo com um exemplo, o nó 1 pode transmitir o piloto e uma segunda solicitação para o nó 2 durante a partição de tempo 3; no entanto, a matéria reivindicada não deve ser limitada a tal. Adicionalmente, apesar de não ser ilustrado, em resposta ao nó remetente enviar a solicitação durante a partição de tempo 3 uma atribuição de canal pode

ser fornecida na partição de tempo 4, um piloto pode ser transmitido na partição de tempo 5, uma atribuição de taxa pode ser enviada durante a partição de tempo 6, e a transmissão de dados pode ocorrer durante a partição de tempo 7. De acordo, o entrelaçamento permite que o nó remetente transmita durante partições de transmissão de dados adicionais.

Voltando-se à figura 4, é ilustrado um sistema de comunicação sem fio 400 que permite o sequenciamento para a transfêrência de dados através de múltiplos nós. O sistema 400 pode incluir qualquer número de nós (por exemplo, no 1 402, nó 2 404, nó 5 406, etc.); de acordo, a matéria reivindicada não está limitada a três nós como apresentado. De acordo com um exemplo, o nó 1 402 pode transmitir dados para o nó 2 404, que por sua vez pode transferir os dados para o nó 5 406. Deve-se apreciar que os dados podem ser transmitidos através de qualquer número de nós até a chegada em um nó de destino. Dessa forma, o sistema 400 pode fornecer uma topologia de múltiplos pulos, onde uma comunicação ou transmissão é transferida através de vários pulos ou segmentos em vez de diretamente para um recipiente pretendido (por exemplo, estação base, dispositivo móvel, etc.).

Com referência à figura 5, é ilustrado um esquema de permuta de mensagem de sequenciamento ilustrativo 500 se referindo ao sistema de comunicação sem fio 400 da figura 4. O sequenciamento de acordo com o esquema 500 pode permitir a mitigação da latência de transmissão em comparação com as técnicas convencionais. Apesar de o sequenciamento através de um nó intermediário ser apresentado, é contemplado que o esquema de permuta de mensagem em sequenciamento 500 pode permitir o sequenciamento de dados através de qualquer número de nós e

a matéria reivindicada não está limitada a esse exemplo. Durante a partição de tempo 1, o nó 1 pode enviar uma solicitação para o nó 2. Depois disso, durante a partição de tempo 2, o nó 2 pode enviar uma solicitação para o nó 5 e uma concessão para o nó 1. Por exemplo, a transmissão da solicitação e a concessão podem ser realizadas simultaneamente, em um momento similar, etc. A concessão pode atribuir um canal e/ou uma potência a ser empregada pelo nó 1 para a transmissão para o nó 2. Adicionalmente, o nó 1 pode transmitir um piloto para o nó 2 durante a partição de tempo 3 utilizando o canal e/ou potência associados com a concessão obtida do nó 2, enquanto o nó 5 pode enviar uma concessão (por exemplo, atribuição de um canal e/ou potência para transmissão pelo nó 2 para o nó 5) na mesma partição de tempo. Adicionalmente, o nó 2 pode estimar uma SINR pela avaliação de um sinal (por exemplo, com base no piloto transmitido pelo nó 1) e interferência (por exemplo, relacionado com qualquer nó diferente transmitindo simultaneamente durante a partição de tempo 3). Com base na SINR, uma atribuição de taxa adequada para tal comunicação pode ser identificada.

Durante a partição de tempo 4, o nó 2 pode enviar uma atribuição de taxa (por exemplo, formato de modulação, formato de codificação, etc.) para o nó 1 e transmitir um piloto para o nó 5. De acordo, o nó 5 pode avaliar uma SINR associada com a transmissão piloto, e determinar uma atribuição de taxa correspondente. Dentro da partição de tempo 5, o nó 1 pode enviar uma transmissão de dados de acordo com a concessão e a atribuição de taxa para o nó 2. Além disso, durante a mesma partição de tempo, o nó 5 pode transmitir informação associada com a atribuição de taxa identificada com base no piloto transmitido durante a partição de tempo 4 para o nó 2. Depois disso, durante a

partição de tempo 6, o nó 2 transmite dados para o nó 5 de acordo com a concessão obtida durante a partição de tempo 3 e a atribuição de taxa recebida durante a partição de tempo 5. O esquema de permuta de mensagem 500 mitiga a latência de extremidade para extremidade associada com a transmissão de dados do nó 1 para o nó 5 em comparação com permitir que o nó 2 envie uma solicitação na partição de tempo 6 (depois do recebimento de dados na partição de tempo 5). Mais particularmente, o esquema de permuta de mensagem 500 permite que o nó 2 envie uma segunda solicitação para o nó 5 na partição de tempo seguindo o recebimento de uma primeira solicitação do nó 1.

Voltando-se à figura 6, é ilustrada uma estrutura de partição 600 que pode ser utilizada com relação ao fornecimento de uma estimativa robusta de canal e predição de taxa. A estrutura de partição 600 pode incluir qualquer número de partições (por exemplo, partição 1 602, partição 2 604, partição 3 606, partição 4 608, partição 5 610, etc.). Adicionalmente, cada uma das partições pode incluir vários canais (por exemplo, partições de tempo, bandas de frequência, canais associados com as atribuições de código de espalhamento diferentes, uma combinação dos mesmos, etc.). De acordo com um exemplo, a estrutura de partição 600 pode ser aplicável a um sistema de duplicação por divisão de tempo (TDD), onde os nós 1 e 3 da figura 2 podem transmitir nas partições tracejadas (por exemplo, partição 1 602, partição 3 606, partição 5 610, etc.), enquanto os nós 2 e 4 da figura 2 podem transmitir nas partições não tracejadas (por exemplo, partição 2 604, partição 4 608, etc.); no entanto, a matéria reivindicada não está limitada a tal exemplo. Cada uma das partições 602-610 pode ser adicionalmente sub-dividida em um segmento de controle e um segmento de dados. Adicionalmente, o segmento de controle

pode ser dividido em um segmento REQ/Concessão/ACK 612 e um segmento piloto 614.

De acordo com um exemplo, um nó de transmissão (por exemplo, nó 1 202 da figura 2) pode transmitir uma solicitação para um nó de recebimento (por exemplo, nó 2 204 da figura 2) no segmento REQ/Concessão/ACK 612 associado com a partição 1 602. Adicionalmente, o nó de transmissão pode obter uma concessão do nó de recebimento no segmento REQ/Concessão/ACK 612 relacionado com a partição 2 604. Depois disso o nó de transmissão pode enviar uma transmissão piloto durante o segmento piloto 614 da partição 3 606 e receber uma atribuição de taxa na partição 4 608. Ademais, no segmento de dados da partição 5, o nó de transmissão pode enviar uma transmissão de dados para o nó de recebimento. Deve-se apreciar que a matéria reivindicada não está limitada ao exemplo mencionado acima.

Com referência às figuras de 7 a 9, as metodologias relacionadas com a utilização de um handshake de quatro vias para a estimativa robusta de canal e predição de taxa são ilustradas. Por exemplo, as metodologias podem se relacionar com o emprego de estimativa de canal e/ou predição de taxa em um ambiente FDMA, um ambiente OFDMA, um ambiente CDMA, um ambiente WCDMA, um ambiente TDMA, um ambiente SDMA, ou qualquer outro ambiente sem fio adequado. Enquanto que para fins de simplicidade de explicação as metodologias são ilustradas e descritas em uma série de atos, deve-se compreender e apreciar que as metodologias não estão limitadas pela ordem dos atos, visto que alguns atos podem, de acordo com uma ou mais modalidades, ocorrer em ordens diferentes e/ou simultaneamente com outros atos do que foi ilustrado e descrito aqui. Por exemplo, os versados na técnica compreenderão e apreciarão que uma metodologia pode ser

alternativamente representada como uma série de estados ou eventos inter-relacionados, tal como em um diagrama de estado. Ademais, nem todos os atos ilustrados podem ser exigidos para se implementar uma metodologia de acordo com
5 uma ou mais modalidades.

Voltando-se à figura 7, é ilustrada uma metodologia 700 que facilita a transmissão de dados com base pelo menos em parte na intensidade de sinal e interferência estimadas. Em 702, uma solicitação pode ser
10 transmitida. A solicitação pode ser transmitida para um nó receptor. Adicionalmente, o nó receptor pode ser um recipiente pretendido e/ou um nó intermediário dentro de uma topologia de múltiplos pulos, por exemplo. Em 704, uma concessão pode ser recebida em resposta à solicitação. A
15 concessão obtida pode incluir uma atribuição de recursos de canal tal como, por exemplo, um canal (por exemplo, uma partição de tempo, uma banda de frequência, uma atribuição de código de espalhamento, uma combinação dos mesmos, etc.), uma potência, etc. Em 706, um piloto pode ser
20 enviado utilizando-se a atribuição de canal relacionada com a concessão. Dessa forma, de acordo com um exemplo, um canal e potência em particular como especificado na concessão obtida podem ser empregados com relação à transferência do piloto. De acordo com esse exemplo, a
25 transmissão do piloto pode ser realizada com um canal e potência substancialmente similares aos empregados quando da transmissão de dados, e, portanto, a precisão associada com a estimativa de canal (por exemplo, avaliação da SINR) pode ser melhorada.

30 Em 708, uma atribuição de taxa pode ser recebida com base em uma SINR associada com a transmissão piloto. A atribuição de taxa pode atribuir um formato de codificação e/ou um formato de modulação. Em 710, os dados podem ser

transmitidos na taxa atribuída. Adicionalmente, a transmissão de dados pode ser realizada utilizando-se a atribuição de canal associada com a concessão.

5 Agora com referência à figura 8 é ilustrada uma metodologia 800 que facilita a estimativa das condições de canal para permitir o recebimento das transmissões de dados. Em 802, uma solicitação pode ser recebida. A solicitação pode ser obtida em uma partição de tempo durante a qual um nó deve receber dados (por exemplo, de um 10 nó correspondente dentro de um par de nós que inclui o nó receptor, etc.). Em 804, uma concessão pode ser transmitida em resposta à solicitação. A concessão pode indicar os recursos particulares que devem ser utilizados com relação à comunicação futura através de um canal. Por exemplo, a 15 concessão pode atribuir um canal e/ou uma potência a serem empregados.

Em 806, um piloto pode ser recebido no canal concedido. O piloto pode ser analisado em 808 juntamente com qualquer interferência recebida para determinar uma 20 SINR associada com a transmissão piloto. A intensidade de sinal pode ser determinada pela identificação da intensidade do piloto associado com a solicitação. Adicionalmente, visto que qualquer número de pilotos pode ser transferido em um momento similar, a interferência pode 25 ser avaliada pela análise da intensidade de qualquer uma dentre as diferentes transmissões (por exemplo, pilotos) que podem ser transferidas durante a mesma partição de tempo. Cada um dos pilotos emprega o canal e/ou potência atribuídos nas concessões correspondentes, e, dessa forma, 30 a SINR determinada para os pilotos pode fornecer uma estimativa precisa de uma SINR associada com a transmissão de dados. Em 810, uma taxa com base na SINR determinada pode ser transmitida. A taxa pode fornecer um formato de

codificação e/ou um formato de modulação, por exemplo. Em 812, os dados podem ser obtidos na taxa atribuída (e através do canal e/ou potência atribuídos).

Com referência à figura 9, é ilustrada uma metodologia 900 que facilita o aperfeiçoamento do encerramento HARQ. Em 902, uma solicitação pode ser recebida. Em 904, uma concessão de uma atribuição de canal (e/ou uma potência atribuída) pode ser transmitida. Um piloto pode ser recebido em 906 no canal concedido (e/ou com a potência atribuída). Adicionalmente, em 908, uma análise de uma SINR relacionada com o piloto recebido (e quaisquer pilotos diferentes transmitidos substancialmente no mesmo momento) pode ser conduzida para determinar uma taxa adequada a ser utilizada com relação a uma transmissão de dados futura relacionada com a solicitação. Em 910, uma atribuição de taxa com base na SINR pode ser transmitida. Adicionalmente, em 912, os dados transmitidos com a taxa atribuída (e/ou no canal atribuído e/ou com a potência atribuída) podem ser obtidos.

Em 914, erros associados com os dados obtidos podem ser corrigidos. Por exemplo, os dados obtidos podem incluir um bloco de dados codificado além de informação de detecção de erro (por exemplo, CRC) com um código de correção de erro (por exemplo, código Reed-Solomon, código Turbo, etc.) Dessa forma, o código de correção de erro pode ser decodificado e os erros detectados podem ser corrigidos. Em 916, é determinado se quaisquer um dos erros foi incapaz de ser corrigido. Se nenhum erro tiver sido incapaz de ser corrigido, a metodologia 900 termina. No entanto, se um ou mais erros forem incapazes de serem corrigidos, a metodologia 900 retorna para 904 e uma concessão é retransmitida.

Apesar de a permuta de um piloto e uma concessão de taxa poder resultar em um retardo adicional, essa desvantagem em potencial pode ser desviada pelo encerramento HARQ mais rápido. De forma convencional, o encerramento HARQ utiliza mais de uma partição devido a imprecisões associadas com a estimativa de taxa durante a primeira partição. Em contraste, a metodologia 900 fornece confiabilidade melhorada com relação à estimativa de taxa, e dessa forma, reduz o número de transmissões HARQ. Adicionalmente, quando do emprego de uma retransmissão HARQ, uma mensagem de solicitação não precisa ser recebida; em vez disso, a retransmissão HARQ pode ser iniciada pelo envio da concessão em 904.

Será apreciado que, de acordo com um ou mais aspectos descritos aqui, inferências podem ser feitas referente à estimativa de um canal (por exemplo, SINR), prevendo uma taxa para a transmissão através do canal, etc. Como utilizado aqui, o termo "inferir" ou "inferência" se refere geralmente ao processo de racionalização sobre ou inferência de estados do sistema, ambiente, e/ou usuário a partir de um conjunto de observações como capturado através de eventos e/ou dados. A inferência pode ser empregada para identificar um contexto ou ação específica, ou pode gerar uma distribuição de probabilidade através dos estados, por exemplo. A inferência pode ser probabilística, isso é, a computação de uma distribuição de probabilidade através dos estados de interesse com base em uma consideração de dados e eventos. A inferência também pode se referir a técnicas empregadas para composição de eventos de nível mais alto a partir de um conjunto de eventos e/ou dados. Tal inferência resulta na construção de novos eventos ou ações a partir de um conjunto de eventos observados e/ou dados de evento armazenados, se ou não os eventos são correlacionados em

proximidade temporal, e se os eventos e dados são provenientes de uma ou várias fontes de dados e eventos.

De acordo com um exemplo, um ou mais métodos apresentados acima podem incluir a realização de
5 inferências com relação à atribuição de recursos relacionados com uma concessão (por exemplo, canal, potência, etc.), estimativa de SINR, atribuição de uma taxa, etc. Por meio de ilustração adicional, uma inferência pode ser feita pertencendo a se os dados obtidos incluem
10 erros e/ou se os erros são passíveis de correção. Será apreciado que os exemplos acima são ilustrativos por natureza e não devem limitar o número de inferências que podem ser realizadas ou a forma na qual tais inferências são realizadas em conjunto com as várias modalidades e/ou
15 métodos descritos aqui.

A figura 10 é uma ilustração de um dispositivo de usuário 1000 que facilita a estimativa de um canal e/ou predição de uma taxa a ser utilizada com relação a um canal que varia com o tempo com a interferência que varia com o
20 tempo. O dispositivo de usuário 1000 compreende um receptor 1002 que recebe um sinal, por exemplo, de uma antena receptora (não ilustrada), e realiza as ações típicas no mesmo (por exemplo, filtra, amplifica, converte descendentemente, etc.) o sinal recebido e digitaliza o
25 sinal condicionado para obter amostras. O receptor 1002 pode ser, por exemplo, um receptor MMSE, e pode compreender um demodulador 1004 que pode demodular os símbolos recebidos e fornecer os mesmos para um processador 1006 para a estimativa de canal. O processador 1006 pode ser um
30 processador dedicado à análise da informação recebida pelo receptor 1002 e/ou geração de informação para transmissão por um transmissor 1016, um processador que controla um ou mais componentes do dispositivo de usuário 1000, e/ou um

processador que analisa a informação recebida pelo receptor 1002, gera a informação para transmissão pelo transmissor 1016, e controla um ou mais componentes do dispositivo de usuário 1000.

5 O dispositivo de usuário 1000 pode compreender adicionalmente a memória 1008 que é acoplada de forma operacional ao processador 1006 e que pode armazenar dados a serem transmitidos, dados recebidos, informação relacionada com os canais disponíveis, dados associados com o sinal analisado e/ou intensidade de interferência, 10 informação relacionada com um canal atribuído, potência, taxa, ou similar, e qualquer outra informação adequada para estimar um canal e comunicação através do canal. A memória 1008 pode armazenar adicionalmente protocolos e/ou 15 algoritmos associados com a estimativa e/ou utilização de um canal (por exemplo, com base em desempenho, com base em capacidade, etc.).

Será apreciado que o armazenador de dados (por exemplo, memória 1008) descrito aqui pode ser a memória 20 volátil ou memória não volátil, ou pode incluir ambas a memória volátil e não volátil. Por meio de ilustração, e não de limitação, a memória não volátil pode incluir memória de leitura apenas (ROM), ROM programável (PROM), ROM eletricamente programável (EPROM), PROM eletricamente 25 eliminável (EEPROM), ou memória flash. A memória volátil pode incluir memória de acesso aleatório (RAM), que age como memória de armazenamento temporário externa. Por meio de ilustração e não de limitação, a RAM é disponível em muitas formas tal como RAM sincronizada (SRAM), RAM 30 dinâmica (DRAM), DRAM sincronizada (SDRAM), SDRAM de taxa de dados dupla (DDR SDRAM), SDRAM melhorada (ESDRAM), DRAM Synchlink (SLDRAM), e RAM Rambus direta (DRRAM). A memória

1008 dos presentes sistemas e métodos deve compreender, sem ser limitada a, esses e quaisquer outros tipos de memória.

O receptor 1002 é adicionalmente operacionalmente acoplado a um atribuidor de recursos 1010 que aloca
5 recursos em resposta à obtenção de dados (por exemplo, uma solicitação, um piloto, etc.). Por exemplo, o receptor 1002 pode receber uma solicitação e fornecer a solicitação e/ou informação associada à solicitação para o atribuidor de recursos 1010. Em resposta à solicitação e/ou informação
10 associada com a solicitação, o atribuidor de recursos 1010 pode identificar recursos a serem utilizados (por um nó diferente) com relação às transmissões de dados futuras. Por meio de ilustração, os recursos atribuídos podem ser um canal, uma potência, e similares.

15 Adicionalmente, um analisador de sinal 1012 pode avaliar um piloto obtido através do receptor 1002 além de qualquer interferência. O analisador de sinal 1012 pode determinar a intensidade do piloto, a intensidade da interferência, e similares. Adicionalmente, o analisador de
20 sinal 1012 pode estimar uma SINR associada com uma transmissão recebida (por exemplo, piloto). A SINR pode ser uma estimativa de uma SINR associada com uma transmissão de dados futura. O atribuidor de recursos 1010 pode utilizar a SINR para atribuir uma taxa (por exemplo, formato de
25 codificação, formato de modulação, etc.) a ser utilizada para a transmissão futura. O dispositivo de usuário 1000 ainda compreende adicionalmente um modulador 1014 e um transmissor 1016 que transmite sinal para, por exemplo, um ponto de acesso, outro dispositivo de usuário, etc. Apesar
30 de ser apresentado como sendo separado do processador 1006, deve-se apreciar que o atribuidor de recursos 1010, o analisador de sinal 1012 e/ou modulador 1014 podem ser

parte do processador 1006 ou um número de processadores (não ilustrados).

A figura 11 é uma ilustração de um sistema 1100 que facilita a estimativa de uma SINR associada com a comunicação através de um canal e seleção de uma taxa para otimizar a capacidade. O sistema 1100 compreende um ponto de acesso 1102 com um receptor 1110 que recebe sinais de um ou mais dispositivos de usuário 1104 através de uma pluralidade de antenas receptoras 1106, e um transmissor 1124 que transmite para um ou mais dispositivos de usuário 1104 através de uma antena de transmissão 1108. O receptor 1110 pode receber informação das antenas de recepção 1106 e é operacionalmente associado a um demodulador 1112 que demodula a informação recebida. Os símbolos demodulados são analisados por um processador 1114 que pode ser similar ao processador descrito acima com relação à figura 10, e que é acoplado a uma memória 1116 que armazena informação relacionada com a estimativa de uma intensidade de sinal (por exemplo, piloto) e/ou intensidade de interferência, dados a serem transmitidos para ou recebidos dos dispositivos de usuário 1104 (ou um ponto de acesso diferente (não ilustrado)), e/ou qualquer outra informação adequada relacionada com a realização de várias ações e funções apresentadas aqui. O processador 1114 é adicionalmente acoplado a um atribuidor de recursos 1118 que aloca recursos a serem utilizados por um nó remoto para transmissão. Por meio de exemplo, se uma solicitação é recebida, o atribuidor de recurso 1118 pode identificar um canal, uma potência, etc. a ser utilizada pelo nó solicitante. Depois disso, o atribuidor de recurso 1118 pode fornecer informação associada com os recursos alocados, que pode ser relacionada com uma concessão, um modulador 1122. O modulador 1122 pode multiplexar o sinal

(incluindo informação associada com a concessão) para transmissão por um transmissor 1124 através da antena 1108 para os dispositivos de usuário 1104.

Adicionalmente, o processador 1114 pode ser
5 acoplado a um analisador de sinal 1120 que avalia um piloto recebido pelo ponto de acesso 1102. O analisador de sinal 1120 pode determinar uma SINR associada com a transmissão piloto recebida. A informação SINR pode ser fornecida para o atribuidor de recursos 1118, que pode utilizar tal
10 informação para atribuir uma taxa. A informação de taxa atribuída (e/ou recursos relacionados com a concessão) pode ser anexada a um sinal gerado pelo processador 1114 para transmissão para o dispositivo de usuário 1104, pode ser multiplexada pelo modulador 1122, e pode ser transmitida
15 através do transmissor 1124. Apesar de ser apresentado como sendo separado do processador 1114, será apreciado que o atribuidor de recursos 1118, o analisador de sinal 1120 e/ou modulador 1122 podem ser parte do processador 1114 ou um número de processadores (não ilustrados). Adicionalmente
20 ou alternativamente, deve-se apreciar que o atribuidor de recursos 1118 pode ser dois componentes separados (não ilustrados). Dessa forma, de acordo com tal exemplo, um componente pode gerar informação associada com a concessão e um segundo componente pode determinar informação
25 associada com a taxa.

A figura 12 ilustra um sistema de comunicação sem fio ilustrativo 1200. O sistema de comunicação sem fio 1200 apresenta um ponto de acesso e um terminal para fins de brevidade. No entanto, será apreciado que o sistema pode
30 incluir mais de um ponto de acesso e/ou mais de um terminal, onde os pontos de acesso adicionais e/ou terminais podem ser substancialmente similares ou diferentes para os pontos de acesso e terminais

ilustrativos descritos abaixo. Adicionalmente, deve apreciar que o ponto de acesso e/ou o terminal podem empregar os sistemas (figuras 1, 2 e 4 e 10 e 11) e/ou métodos (figuras 7 a 9) descritos aqui para facilitar a
5 comunicação sem fio entre os mesmos.

Com referência agora à figura 12, em um downlink, no ponto de acesso 1205, um processador de dados de transmissão (TX) 1210 recebe, formata, codifica, intercala e modula (ou mapeia em símbolo) os dados de tráfego e
10 fornece símbolos de modulação ("símbolos de dados"). Um modulador de símbolo 1215 recebe e processa os símbolos de dados e os símbolos piloto e fornece uma seqüência de símbolos. Um modulador de símbolo 1215 multiplexa os dados e os símbolos piloto e fornece os mesmos para uma unidade
15 transmissora (TMTR) 1220. Cada símbolo de transmissão pode ser um símbolo de dados, um símbolo piloto, ou um valor de sinal igual a zero. Os símbolos piloto podem ser enviados continuamente em cada período de símbolo. Os símbolos piloto podem ser multiplexados por divisão de freqüência
20 (FDM), multiplexados por divisão de freqüência ortogonal (OFDM), multiplexados por divisão de tempo (TDM), multiplexados por divisão de freqüência (FDM), ou multiplexados por divisão de código (CDM).

Uma unidade transmissora (TMTR) 1220 recebe e
25 converte a seqüência de símbolos em um ou mais sinais analógicos e condiciona adicionalmente (por exemplo, amplifica, filtra e converte ascendentemente em freqüência) os sinais analógicos para gerar um sinal de downlink adequado para transmissão através do canal sem fio. O sinal
30 de downlink é então transmitido através de uma antena 1225 para os terminais. No terminal 1230, uma antena 1235 recebe o sinal de downlink e fornece um sinal recebido para uma unidade receptora (RCVR) 1240. A unidade receptora 1240

condiciona (por exemplo, filtra, amplifica, e converte
descendentemente em frequência) o sinal recebido e
digitaliza o sinal condicionado para obter amostras. Um
demodulador de símbolo 1245 demodula e fornece símbolos
5 piloto recebidos para um processador 1250 para estimativa
de canal. O demodulador de símbolo 1245 recebe
adicionalmente uma estimativa de resposta de frequência
para downlink a partir do processador 1250, realiza a
demodulação de dados nos símbolos de dados recebidos para
10 obter estimativas de símbolo de dados (que são estimativas
de símbolos de dados transmitidos), e fornece as
estimativas de símbolo de dados para um processador de
dados RX 1255, que demodula (isso é, desmapeia em símbolo),
deintercala, e decodifica as estimativas de símbolo de
15 dados para recuperar os dados de tráfego transmitidos. O
processamento pelo demodulador de símbolo 1245 e
processador de dados RX 1255 é complementar ao
processamento pelo modulador de símbolo 1215 e processador
de dados TX 1210, respectivamente, no ponto de acesso 1205.

20 Em uplink, um processador de dados TX 1260
processa os dados de tráfego e fornece símbolos de dados.
Um modulador de símbolo 1265 recebe e multiplexa os
símbolos de dados com símbolos piloto, realiza a modulação,
e fornece uma seqüência de símbolos. Uma unidade
25 transmissora 1270 então recebe e processa a seqüência de
símbolos para gerar um sinal de uplink, que é transmitido
pela antena 1235 para o ponto de acesso 1205.

No ponto de acesso 1205, o sinal de uplink do
terminal 1230 é recebido pela antena 1225 e processado por
30 uma unidade receptora 1275 para obter amostras. Um
demodulador de símbolo 1280 então processa as amostras e
fornece os símbolos piloto recebidos e as estimativas de
símbolo de dados para uplink. Um processador de dados RX

1285 processa as estimativas de símbolo de dados para recuperar os dados de tráfego transmitidos pelo terminal 1230. Um processador 1290 realiza a estimativa de canal para cada terminal ativo transmitindo em uplink. Múltiplos terminais podem transmitir piloto simultaneamente em uplink em seus conjuntos atribuídos respectivos de sub-bandas piloto, onde os conjuntos de sub-bandas piloto podem ser entrelaçados.

Os processadores 1290 e 1250 direcionam (por exemplo, controlam, coordenam, gerenciam, etc.) a operação no ponto de acesso 1205 e terminal 1230, respectivamente. Os respectivos processadores 1290 e 1250 podem ser associados com as unidades de memória (não ilustradas) que armazenam códigos e dados de programa. Os processadores 1290 e 1250 também podem realizar as computações para derivar a frequência e estimativas de resposta a impulso para uplink e downlink, respectivamente.

Para um sistema de acesso múltiplo (por exemplo, FDMA, OFDMA, CDMA, TDMA, etc.), múltiplos terminais podem transmitir simultaneamente em uplink. Para tal sistema, as sub-bandas piloto podem ser compartilhadas entre diferentes terminais. As técnicas de estimativa de canal podem ser utilizadas em casos nos quais as sub-bandas piloto para cada terminal abrangem toda a banda operacional (possivelmente, exceto pelas bordas da banda). Tal estrutura de sub-banda piloto seria desejável para se obter diversidade de frequência para cada terminal. As técnicas descritas aqui podem ser implementadas por vários meios. Por exemplo, essas técnicas podem ser implementadas em hardware, software ou uma combinação dos mesmos. Para uma implementação de hardware, as unidades de processamento utilizadas para a estimativa de canal podem ser implementadas dentro de um ou mais circuitos integrados

específicos de aplicativo (ASICs), processadores de sinal digital (DSPs), dispositivos de processamento de sinal digital (DSPDs), dispositivos lógicos programáveis (PLDs), conjuntos de porta programável em campo (FPGAs),
5 processadores, controladores, microcontroladores, microprocessadores, outras unidades eletrônicas projetadas para realizar as funções descritas aqui, ou uma combinação dos mesmos. Com software, a implementação pode ocorrer através de módulos (por exemplo, procedimentos, funções e
10 assim por diante) que realizam as funções descritas aqui. Os códigos de software podem ser armazenados na unidade de memória e executados pelos processadores 1290 e 1250.

Com referência à figura 13, é ilustrado um sistema 1300 para estimativa de um canal e predição de uma
15 taxa com base em uma SINR. Será apreciado que o sistema 1300 é representado como incluindo blocos funcionais, que podem ser blocos funcionais que representam as funções implementadas por um processador, software, ou combinações dos mesmos (por exemplo, firmware). O sistema 1300 pode ser
20 implementado em um dispositivo sem fio e pode incluir meios para o envio de uma solicitação 1302. A solicitação pode ser transmitida para qualquer nó diferente. O sistema 1300 também pode incluir meios para o recebimento de uma concessão 1304. A concessão pode atribuir um canal e/ou
25 potência a ser utilizado. Adicionalmente, um sistema 1300 pode compreender meios para o envio de um piloto com base na concessão 1306. O piloto pode ser transmitido no canal concedido e/ou na potência atribuída. Adicionalmente, o sistema 1300 pode incluir meios para o recebimento de uma
30 atribuição de taxa 1308 que fornece uma taxa na qual os dados devem ser transmitidos. A taxa pode fornecer um formato de codificação e/ou um formato de modulação.

Ademais, o sistema 1300 pode compreender meios para a transmissão de dados na taxa atribuída 1310.

Para uma implementação de software, as técnicas descritas aqui podem ser implementadas com módulos (por exemplo, procedimentos, funções, e assim por diante) que realizam as funções descritas aqui. Os códigos de software podem ser armazenados nas unidades de memória e executados pelos processadores. A unidade de memória pode ser implementada dentro do processador ou fora do processador, caso no qual pode ser acoplada de forma comunicativa ao processador por vários meios como é sabido na técnica.

O que foi descrito acima inclui exemplos de uma ou mais modalidades. É, obviamente, impossível se descrever todas as possíveis combinações de componentes ou metodologias para fins de descrição das modalidades mencionadas acima, mas os versados na técnica podem reconhecer que muitas combinações e permutas adicionais de várias modalidades são possíveis. De acordo, as modalidades descritas devem englobar todas as alterações, modificações e variações que se encontrem dentro do espírito e escopo das reivindicações em anexo. Adicionalmente, até onde o termo "inclui" é utilizado na descrição detalhada ou nas reivindicações, tal termo deve incluir de forma similar o termo "compreendendo" ou "compreender" como interpretado quando empregado como uma palavra de transição em uma reivindicação.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de comunicação sem fio que estima a interferência de canal, compreendendo:

enviar uma solicitação;

5 receber uma concessão de uma atribuição de canal em resposta à solicitação;

enviar um piloto utilizando a atribuição de canal concedida;

10 receber uma atribuição de taxa com base em uma relação sinal/ruído mais interferência; e

transmitir dados na taxa atribuída.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, a concessão inclui uma identificação de canal para atribuir o canal.

15 3. Método, de acordo com a reivindicação 1, a atribuição de canal sendo uma ou mais dentre uma banda de frequência, uma partição de tempo, e uma atribuição de código de espalhamento.

20 4. Método, de acordo com a reivindicação 1, a concessão fornece uma informações de solicitação de repetição automática híbrida (HARQ) incluindo pelo menos um dentre um número de fragmento HARQ, dados indicando se um transmissor deve transmitir um novo pacote, e uma retransmissão HARQ de um pacote antigo.

25 5. Método, de acordo com a reivindicação 1, a concessão da atribuição de canal inclui uma potência atribuída.

6. Método, de acordo com a reivindicação 5, enviar o piloto na potência atribuída.

30 7. Método, de acordo com a reivindicação 5, transmitir os dados na potência atribuída.

8. Método, de acordo com a reivindicação 1, enviar a solicitação para um recipiente pretendido.

9. Método, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo adicionalmente encadear os dados enviando a solicitação para um nó intermediário dentro de uma topologia de múltiplos saltos.

5 10. Método, de acordo com a reivindicação 1, transmitir os dados em um canal substancialmente similar e a uma potência substancialmente similar em comparação com o envio do piloto.

10 11. Método, de acordo com a reivindicação 1, a atribuição de taxa inclui pelo menos um dentre um formato de modulação e um formato de codificação.

12. Método, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo adicionalmente entrelaçamento de uma segunda transmissão de dados.

15 13. Método, de acordo com a reivindicação 12, entrelaçar a segunda transmissão de dados compreende adicionalmente:

20 enviar uma segunda solicitação durante uma primeira partição de tempo durante a qual o piloto é enviado;

receber uma segunda concessão durante uma segunda partição de tempo durante a qual a atribuição de taxa é recebida;

25 transmitir um segundo piloto de acordo com a segunda concessão durante uma terceira partição de tempo durante a qual os dados são transmitidos;

receber uma segunda atribuição de taxa; e

transmitir um segundo bloco de dados com base na segunda atribuição de taxa.

30 14. Método, de acordo com a reivindicação 1, o piloto sendo enviado antes da transmissão dos dados para obter as informações de taxa em um receptor.

15. Equipamento que otimiza capacidade em um sistema de comunicação sem fio, compreendendo:

uma memória que armazena informações associadas à estimativa de um canal; e

5 um processador, acoplado à memória, que é configurado para transmitir uma concessão em resposta à obtenção de uma solicitação, receber um piloto transmitido com base na concessão, e estimar uma relação sinal/ruído mais interferência (SINR) associada com o piloto recebido.

10 16. Equipamento, de acordo com a reivindicação 15, o processador sendo configurado adicionalmente para determinar uma intensidade de piloto e uma intensidade de interferência.

15 17. Equipamento, de acordo com a reivindicação 15, o processador sendo adicionalmente configurado para analisar a SINR com base no piloto obtido a partir de um nó de envio durante uma partição de tempo e interferência causada por pelo menos um nó diferente simultaneamente transmitindo um piloto diferente durante a partição de
20 tempo.

18. Equipamento, de acordo com a reivindicação 15, o processador sendo configurado adicionalmente para utilizar a SINR para transmitir uma atribuição de taxa.

25 19. Equipamento, de acordo com a reivindicação 18, a atribuição de taxa inclui pelo menos um dentre um formato de codificação e um formato de modulação.

30 20. Equipamento, de acordo com a reivindicação 15, o processador sendo adicionalmente configurado para transmitir a concessão que inclui um canal atribuído e uma potência atribuída.

21. Equipamento, de acordo com a reivindicação 20, o processador sendo adicionalmente configurado para

avaliar a SINR do piloto recebido transmitido com o canal atribuído e a potência atribuída.

22. Equipamento, de acordo com a reivindicação 21, o processador sendo adicionalmente configurado para
5 estimar uma SINR de transmissão de dados com base na SINR do piloto empregando o canal atribuído e a potência atribuída para ambas a transmissão de dados e a transmissão piloto para a transmissão simultânea de nós.

23. Equipamento de comunicação sem fio para a
10 estimar um canal e predizer uma taxa com base em uma relação sinal/ruído mais interferência (SINR), compreendendo:

dispositivo para transmitir uma solicitação;
dispositivo para receber uma concessão em
15 resposta à solicitação;

dispositivo para transmitir um piloto com base na concessão;

dispositivo para receber uma atribuição de taxa com base na SINR associada ao piloto; e

20 dispositivo para transmitir na taxa atribuída.

24. Equipamento, de acordo com a reivindicação 23, a concessão inclui pelo menos um dentre canal atribuído e uma potência atribuída.

25. Equipamento, de acordo com a reivindicação 23, a atribuição de taxa inclui pelo menos um dentre um formato de codificação e um formato de modulação.

26. Meio legível por computador possuindo um programa de computador armazenado no mesmo com instruções executáveis por computador para:

30 receber uma solicitação;

transmitir uma concessão de uma atribuição de canal;

receber um piloto no canal concedido;

determinar uma relação sinal/ruído mais interferência (SINR) durante a transmissão do piloto; transmitir uma taxa com base na SINR; e obter dados na taxa atribuída.

5 27. Meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 26, compreendendo adicionalmente instruções para o encerramento de uma solicitação de repetição automática híbrida (HARQ).

10 28. Meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 27, compreendendo adicionalmente instruções para corrigir erros associados aos dados obtidos.

29. Meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 28, compreendendo adicionalmente instruções para determinar se um erro é incapaz de ser corrigido.

15 30. Meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 29, compreendendo adicionalmente instruções para retransmitir a concessão depois de se determinar que o erro é incapaz de ser corrigido.

20 31. Meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 30, compreendendo adicionalmente instruções para repetição da transmissão da concessão, recebimento do piloto, determinação da SINR, transmissão da taxa, recebimento de dados, e tentativa de correção dos erros até que todos os erros sejam corrigidos.

25 32. Meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 26, compreendendo adicionalmente instruções para encadear os dados obtidos.

30 33. Meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 32, compreendendo adicionalmente instruções para encadear os dados iniciando uma transmissão pelo envio de uma solicitação diferente enquanto transmite a concessão.

34. Meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 33, compreendendo adicionalmente instruções para encadear os dados obtidos compreendendo adicionalmente:

5 enviar uma segunda solicitação para um nó diferente durante uma primeira partição de tempo durante a qual a concessão é transmitida;

 receber uma segunda concessão do nó diferente durante uma segunda partição de tempo durante a qual o
10 piloto é recebido;

 transmitir um segundo piloto de acordo com a segunda concessão durante uma terceira partição de tempo durante a qual a atribuição de taxa é transmitida;

 receber uma segunda atribuição de taxa durante
15 uma quarta partição de tempo durante a qual os dados são obtidos; e

 transmitir os dados para o nó diferente com base na segunda atribuição de taxa.

35. Meio legível por computador, de acordo com a
20 reivindicação 32, compreendendo adicionalmente instruções para mitigar a latência fim a fim associada à transmissão de dados através de uma pluralidade de nós pela transmissão de uma solicitação diferente para um nó diferente enquanto transmite a concessão para um nó de envio.

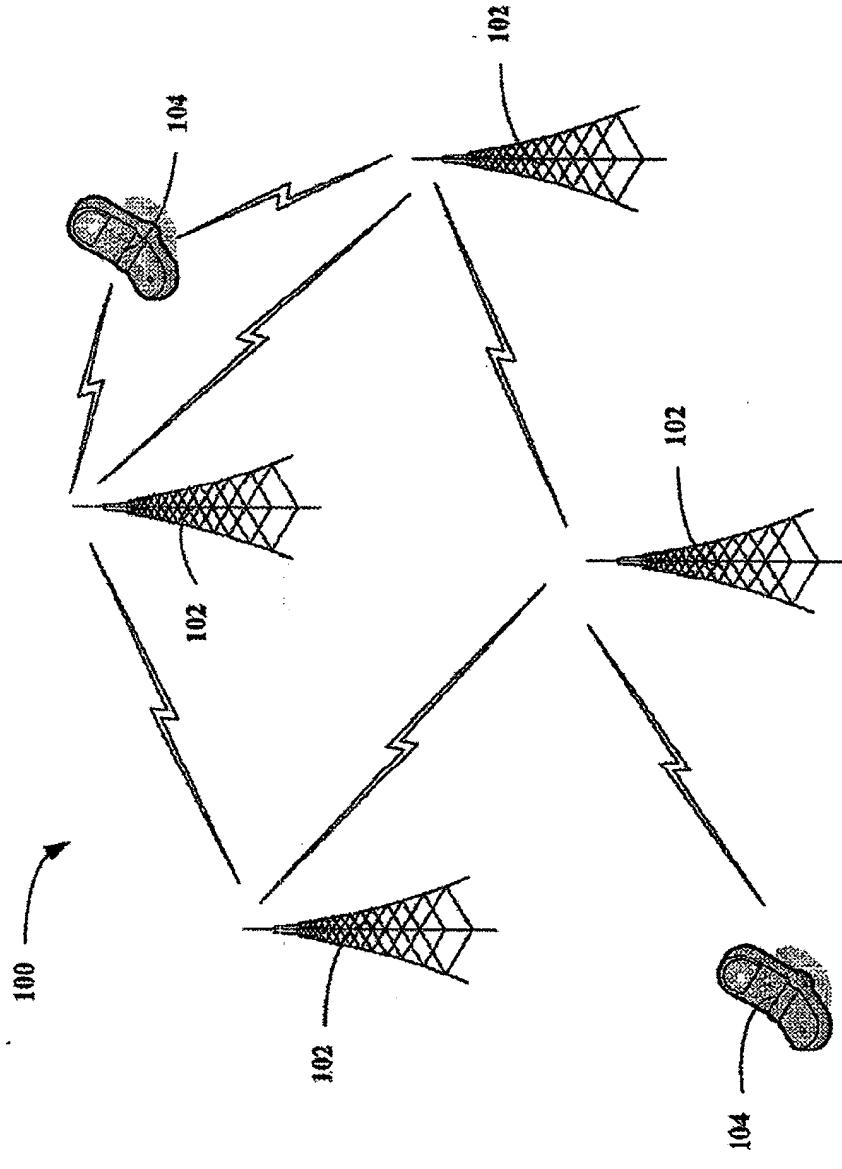


FIG. 1

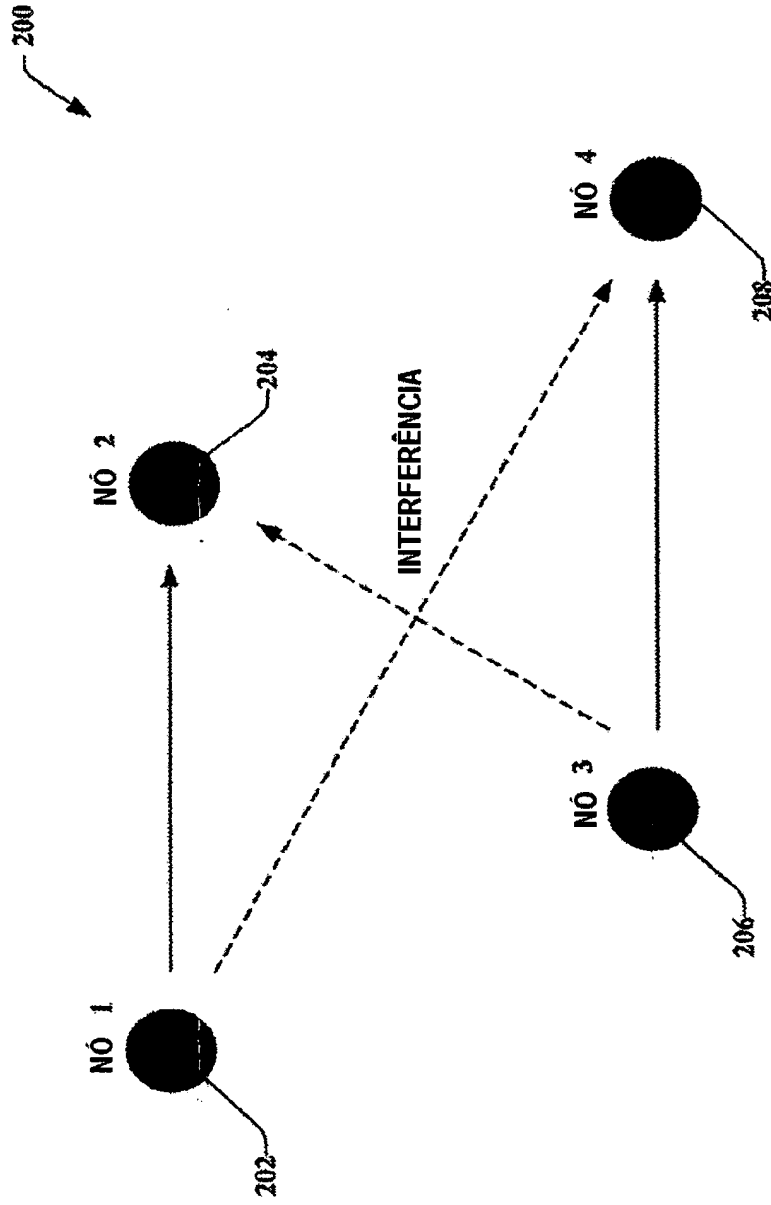


FIG. 2

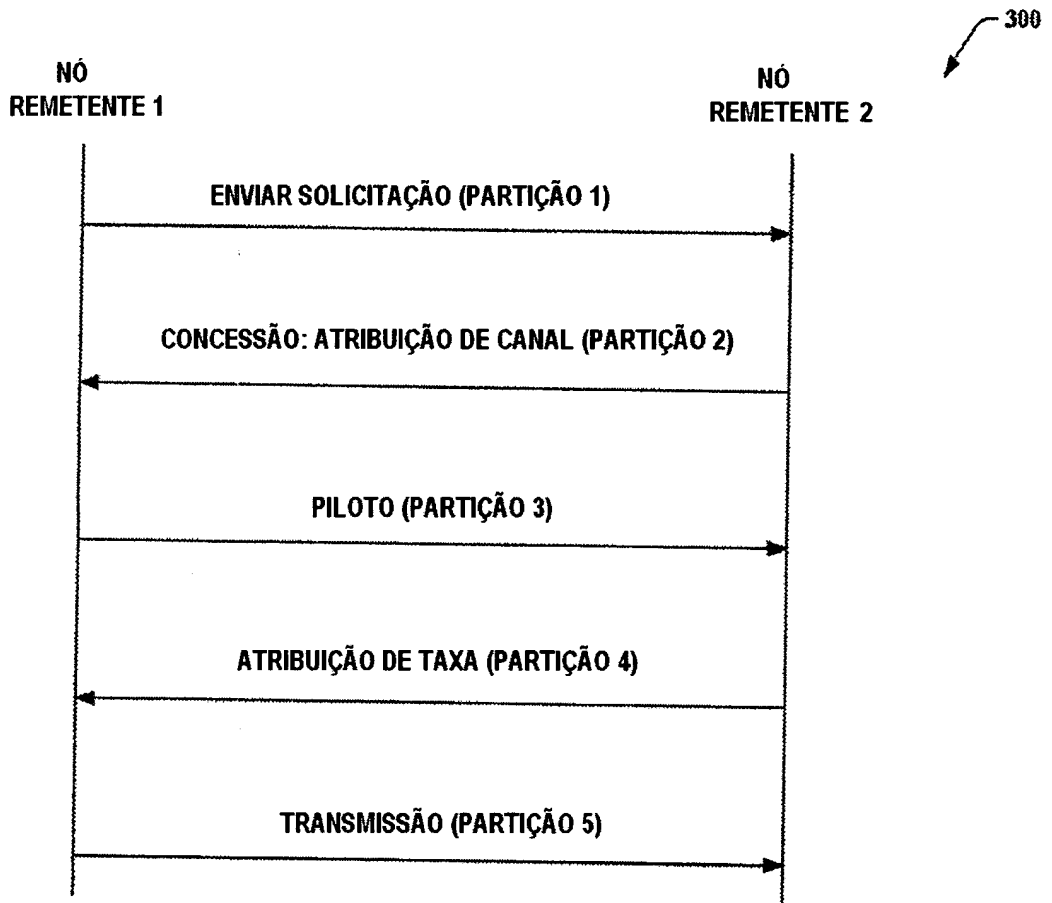


FIG. 3

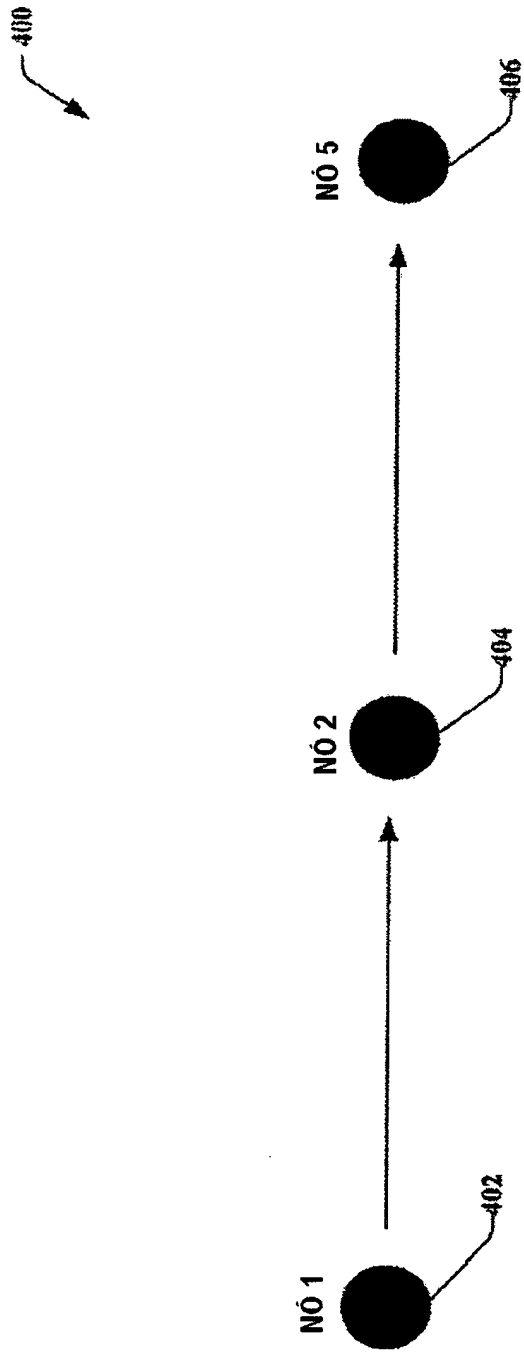


FIG. 4

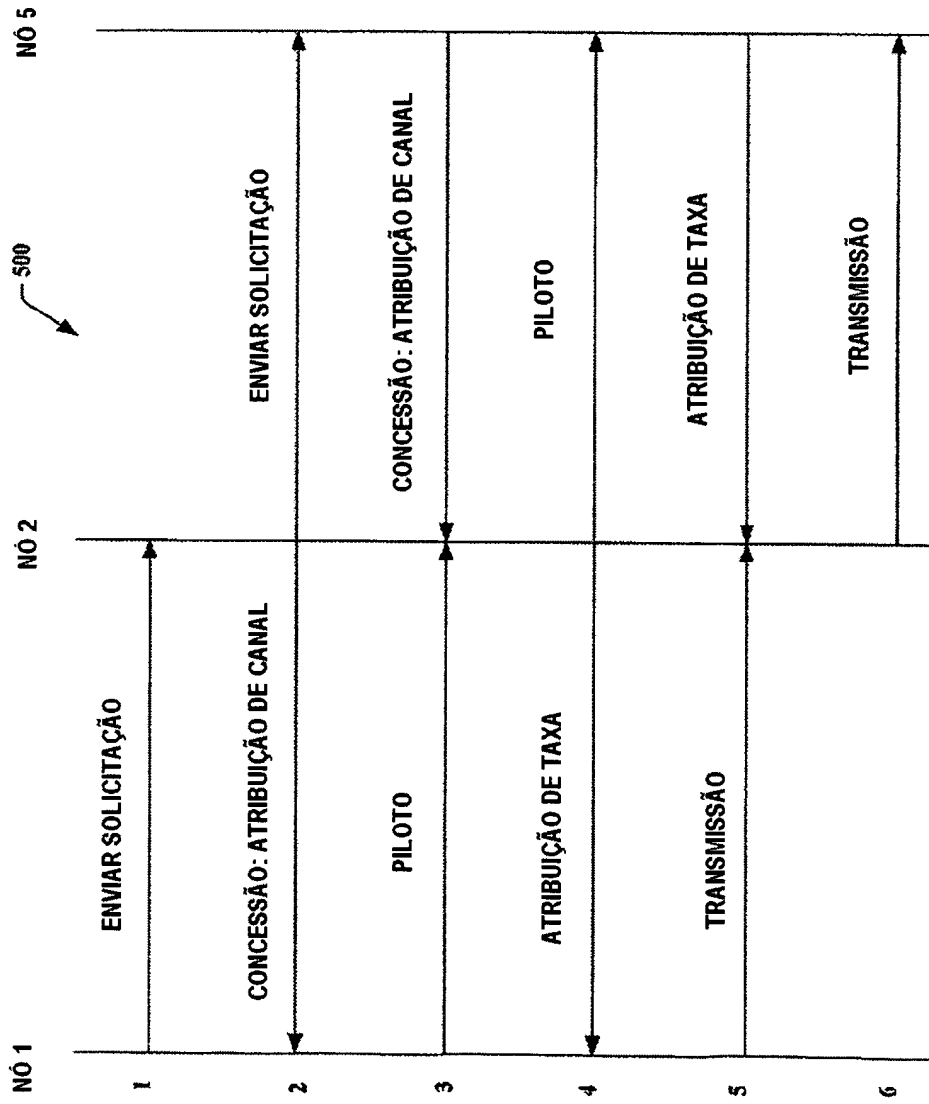


FIG. 5

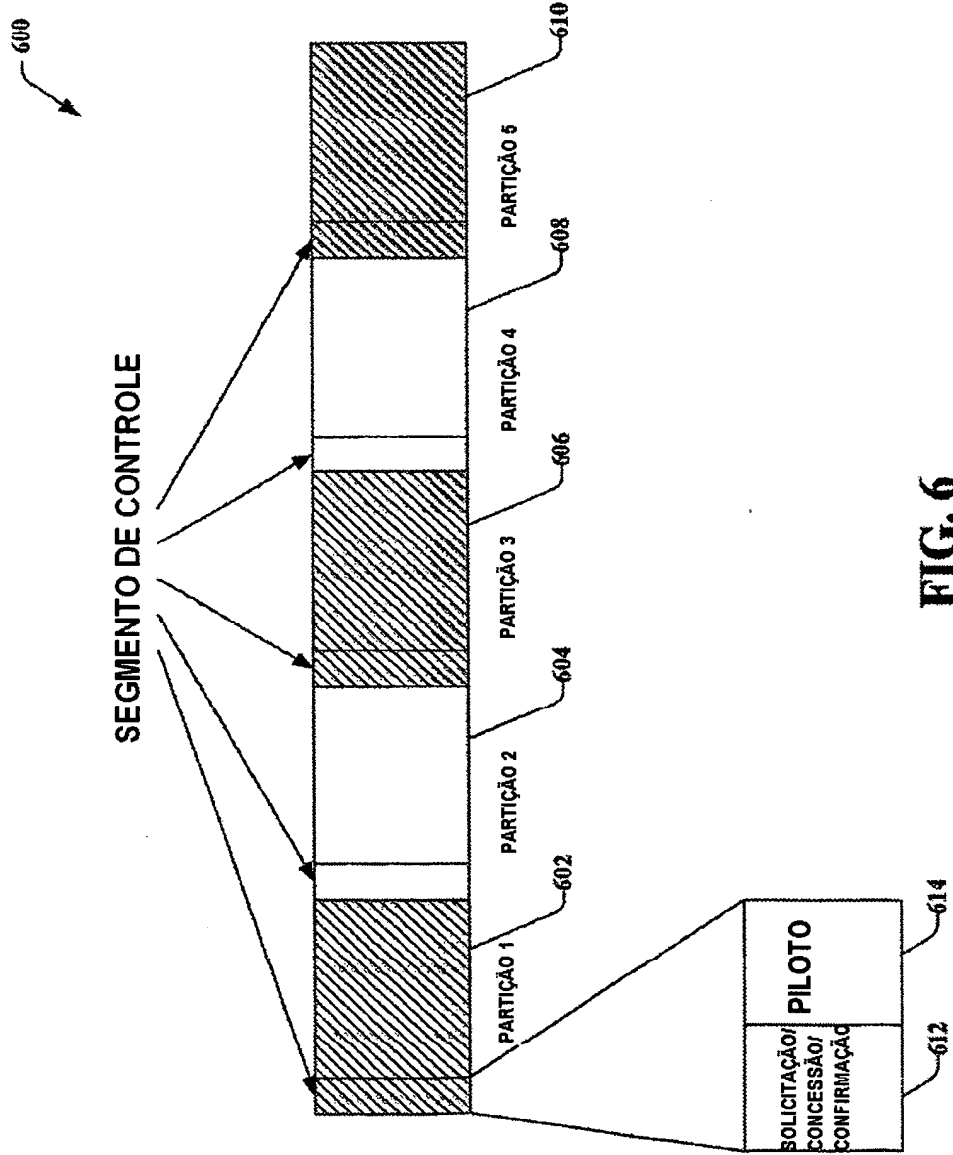
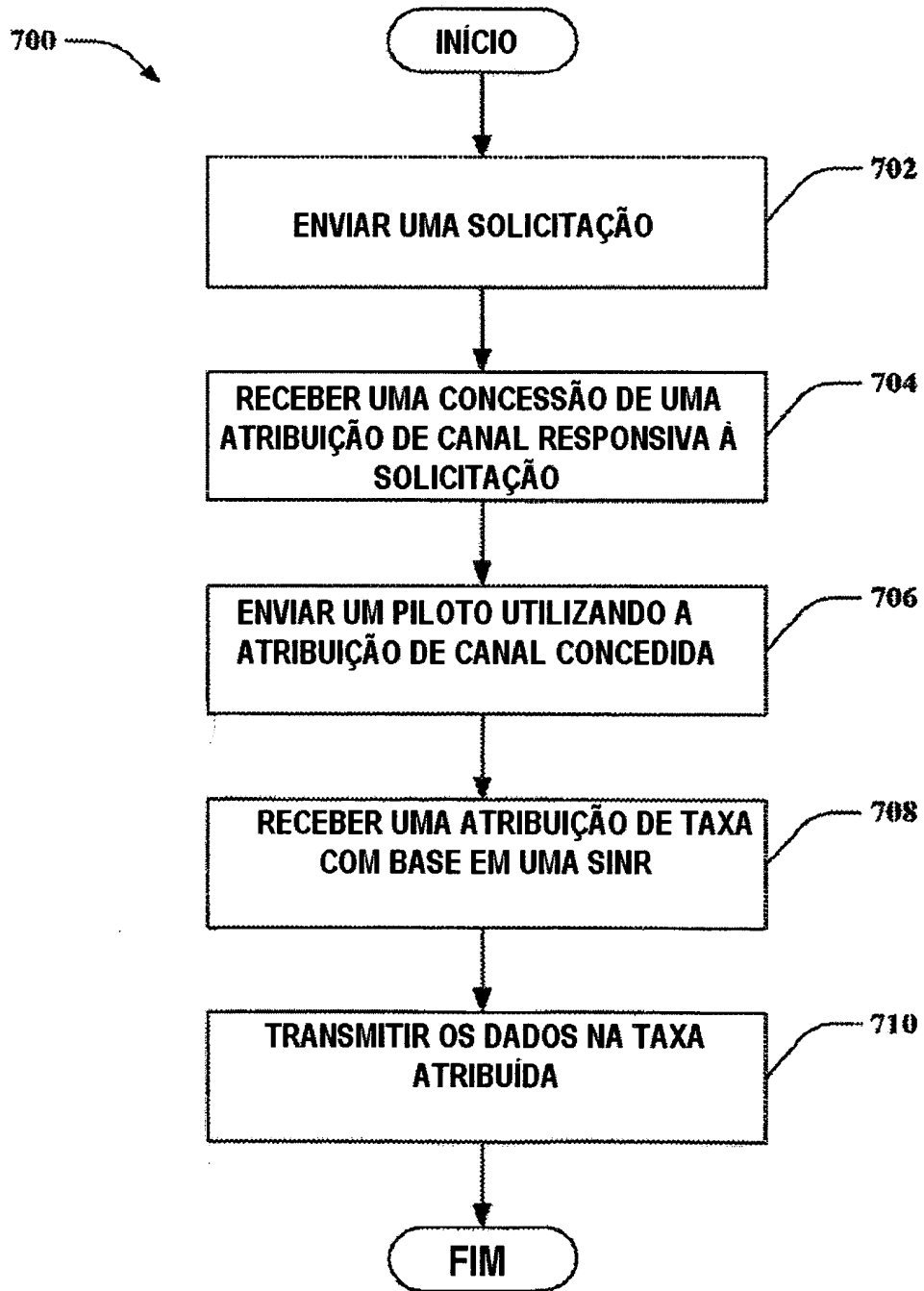


FIG. 6

**FIG. 7**

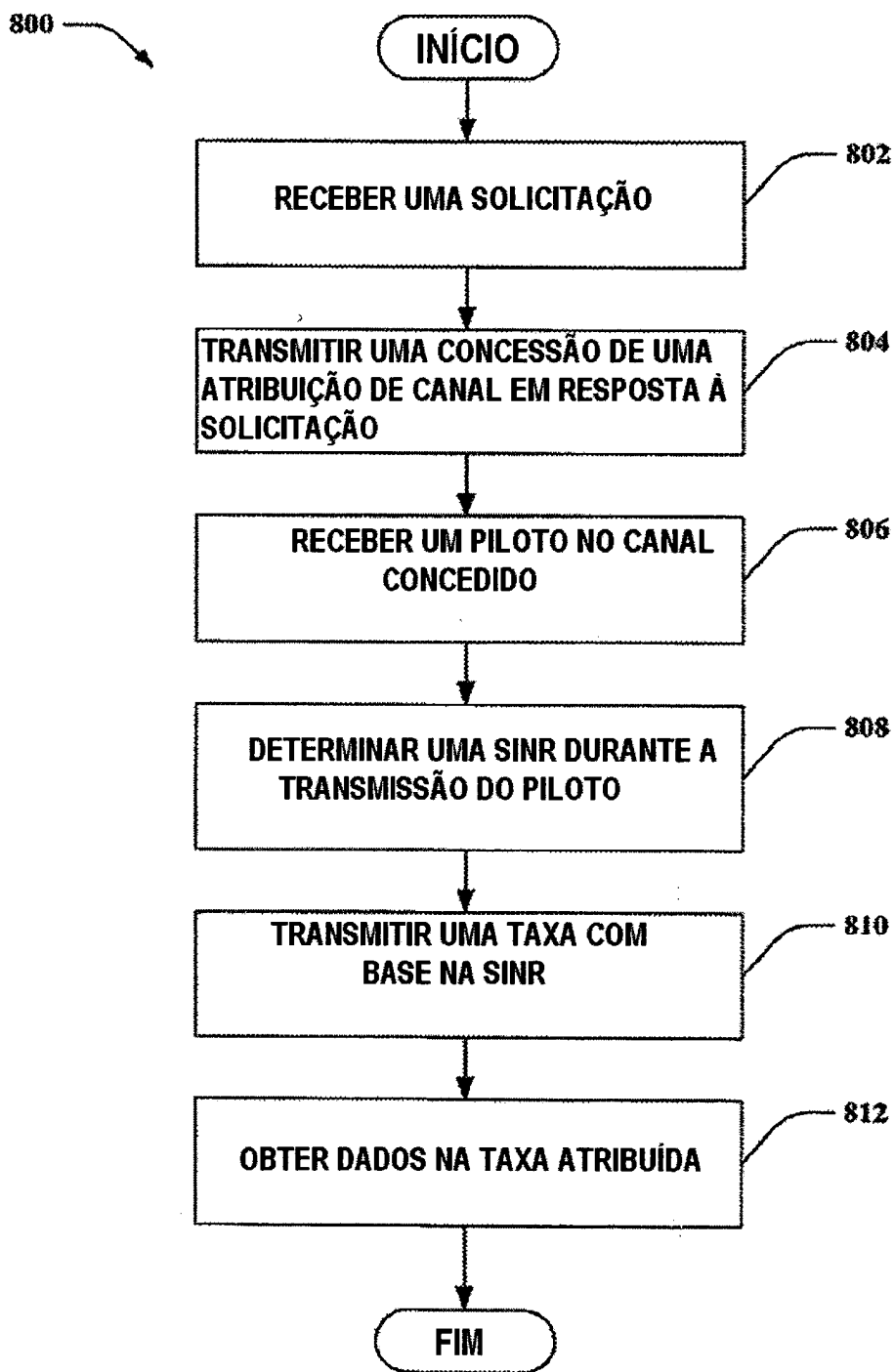


FIG. 8

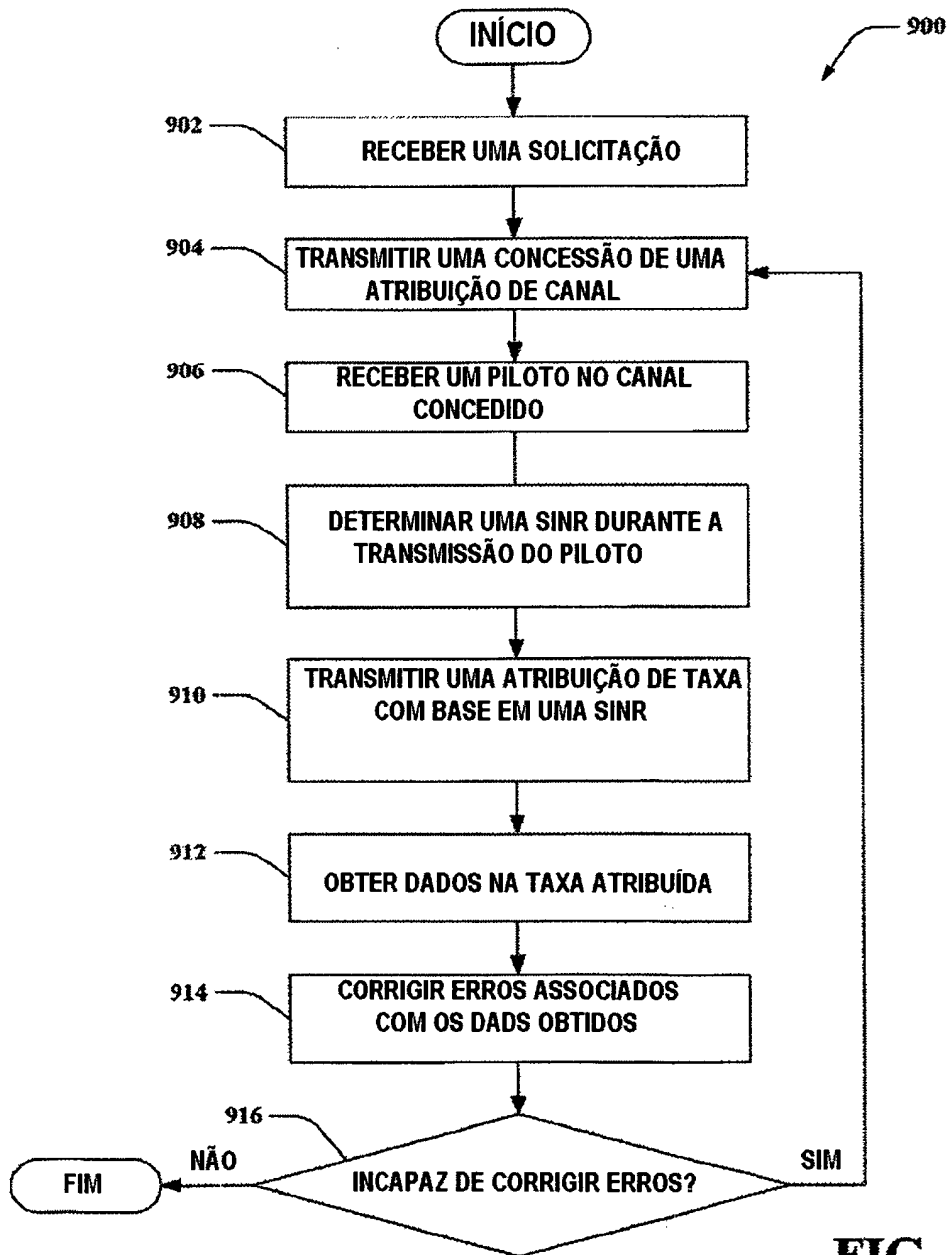
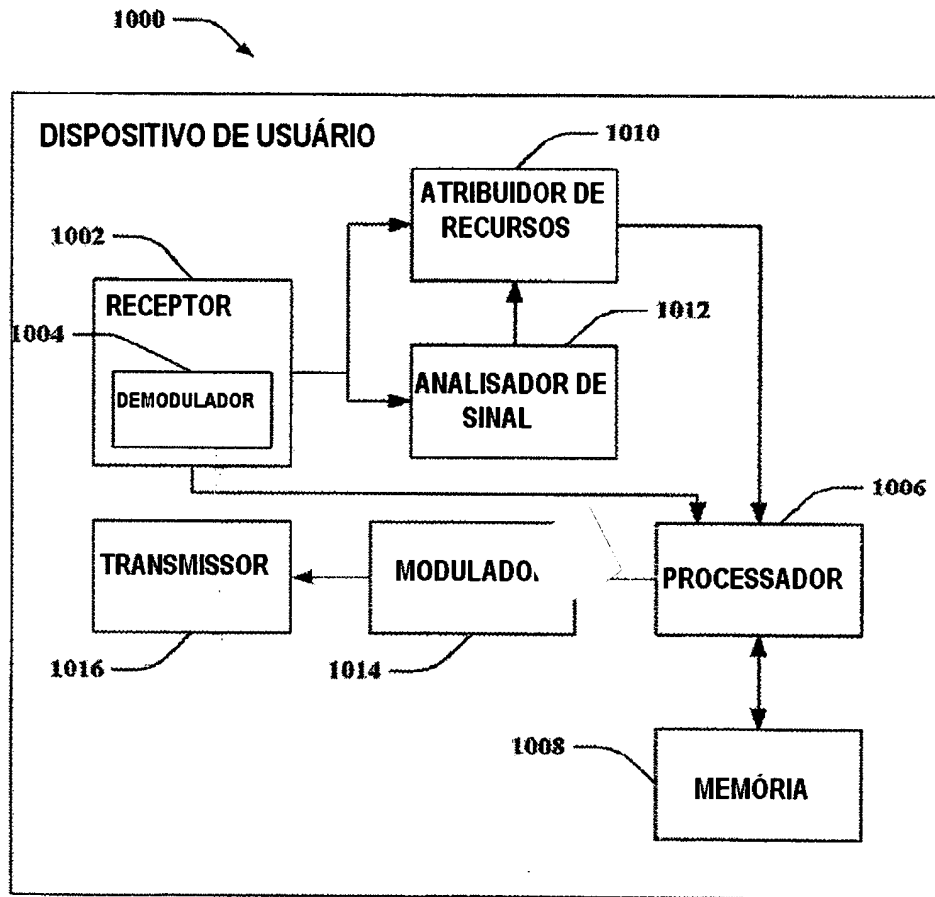


FIG. 9

**FIG. 10**

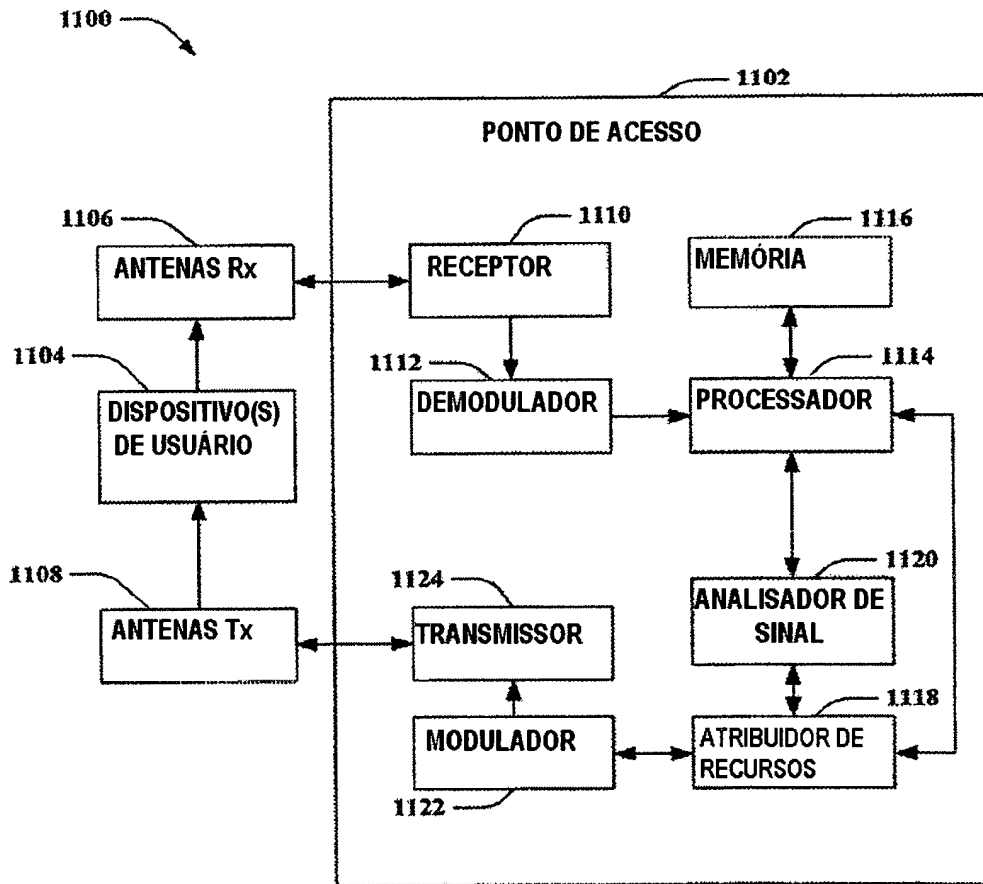


FIG. 11

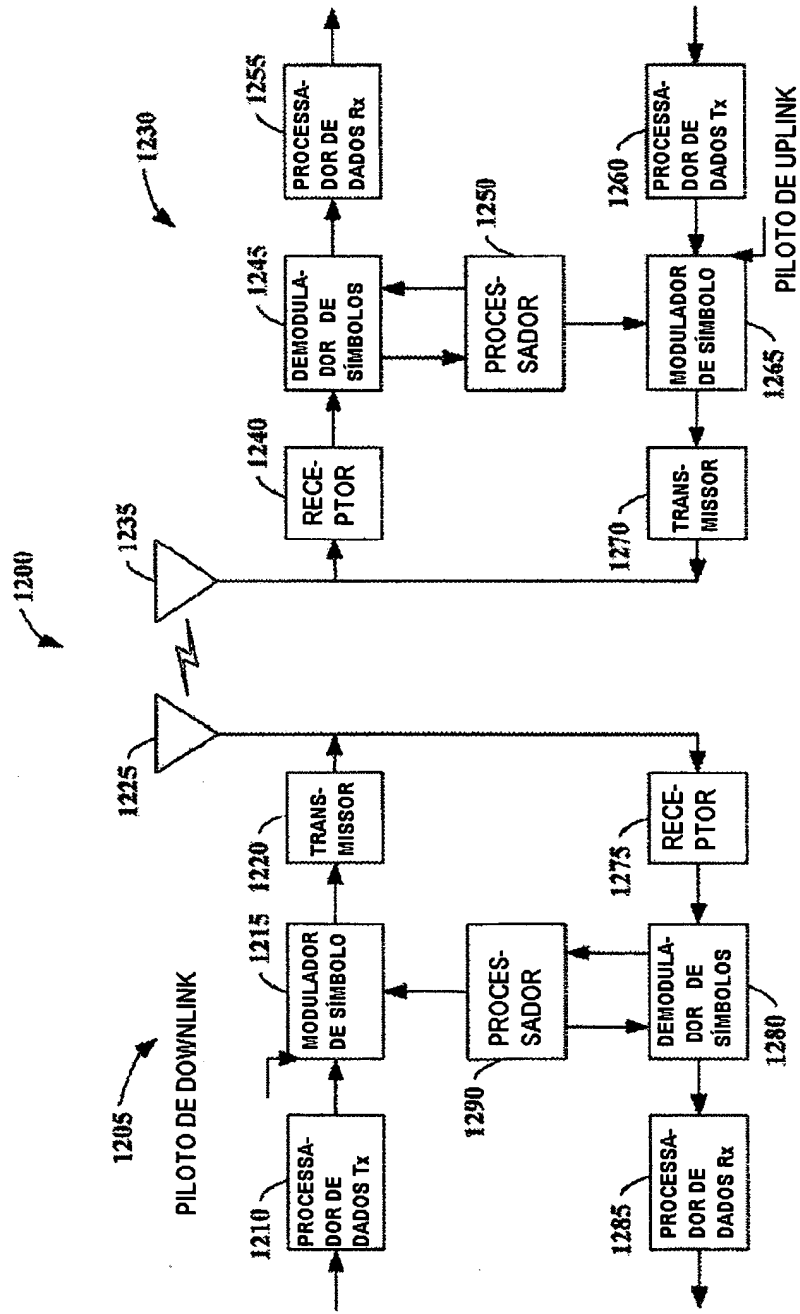


FIG. 12

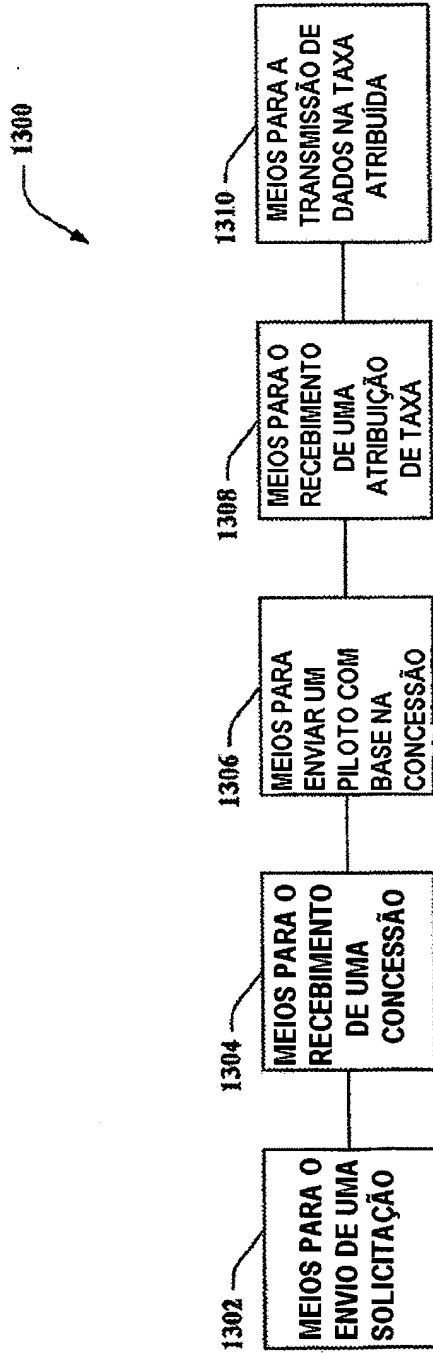


FIG. 13

PT0617759-0

RESUMO

**"HANDSHAKE DE QUATRO VIAS PARA ESTIMATIVA DE CANAL E
PREDIÇÃO DE TAXA ROBUSTAS"**

5 Sistemas e metodologias são descritas facilitando
a realização da comunicação através de um canal que varia
com o tempo com interferência que varia com o tempo. De
acordo com vários aspectos, os sistemas e métodos são
descritos facilitando a seleção de canais adequados e
identificando taxas que resultam em capacidade ideal para
10 os canais selecionados. Tais sistemas e/ou métodos podem
avaliar uma SINR em um nó receptor dentro de uma rede de
múltiplos nós para facilitar a seleção de taxas.