



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

(11) PI 0915089-7 B1



(22) Data do Depósito: 08/06/2009

(45) Data de Concessão: 06/10/2020

(54) Título: MÉTODO E APARELHO PARA GERAR MEDIÇÕES DE DESEMPENHO EM REDES SEM FIO, E MEMÓRIA LEGÍVEL POR COMPUTADOR

(51) Int.Cl.: H04W 24/08; H04W 24/10.

(52) CPC: H04W 24/08; H04W 24/10.

(30) Prioridade Unionista: 13/06/2008 US 61/061,489; 30/04/2009 US 12/433,625.

(73) Titular(es): QUALCOMM, INCORPORATED.

(72) Inventor(es): AMER CATOVIC; JAY F. DILLS; MUKESH K. MITTAL.

(86) Pedido PCT: PCT US2009046626 de 08/06/2009

(87) Publicação PCT: WO 2009/152097 de 17/12/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 13/12/2010

(57) Resumo: EQUIPAMENTO E MÉTODO PARA GERAR MEDIÇÕES DE DESEMPENHO EM REDES SEM FIO. Método e equipamento para gerar medições de desempenho para uma rede sem fio são providos. O método pode compreender: obter, em uma estação base, medições de desempenho e dados de localização a partir de um dispositivo móvel; armazenar, na estação base e com base nos dados de localização, pelo menos uma parte das medições obtidas para pelo menos uma faixa geográfica virtual de um conjunto de armazenamento, em que cada faixa geográfica virtual corresponde a uma área geográfica diferente dentro de uma célula servida pela estação base; agregar, na estação base, pelo menos uma parte das medições armazenadas em cada faixa geográfica virtual em uma ou mais medições de desempenho com base na localização; e transmitir, a partir da estação base, pelo menos uma parte das medições de desempenho com base na localização para um gerenciador de rede.

**"MÉTODO E APARELHO PARA GERAR MEDIÇÕES DE DESEMPENHO EM
REDES SEM FIO, E MEMÓRIA LEGÍVEL POR COMPUTADOR"**

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

[0001] O presente Pedido de Patente reivindica a prioridade para o Pedido Provisório nº 61/061489 intitulado "*Apparatus and Method for Generating Performance Measurements in Wireless Networks*" depositado em 13 de junho de 2008, e cedido ao cessionário do mesmo e por meio deste expressamente incorporado por referência aqui.

Campo da Invenção

[0002] Os presentes aspectos se referem aos dispositivos de comunicação sem fio, e mais particularmente, ao equipamento e métodos para gerar medições de desempenho em redes sem fio.

Descrição do Estado da Técnica

[0003] Os sistemas de comunicação sem fio são amplamente empregados para fornecer diversos tipos de comunicação, 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 acesso a múltiplos usuários para um ou mais recursos compartilhados (por exemplo, largura de banda, potência de transmissão, etc.). Por exemplo, um sistema pode usar uma variedade de técnicas de múltiplo acesso, tais como Multiplexação por Divisão de Frequência (FDM), Multiplexação por Divisão de Tempo (TDM), Multiplexação por Divisão de Código (CDM), Multiplexação por Divisão de Frequência Ortogonal (OFDM), entre outros.

[0004] Geralmente, os sistemas de comunicação sem fio de múltiplo acesso podem, simultaneamente, suportar a

comunicação para diversos dispositivos móveis. Cada dispositivo móvel pode se comunicar com um ou mais elementos de rede (ex., estações base) através de transmissões em enlaces diretos e reversos. O enlace direto (ou enlace descendente) se refere ao enlace de comunicação das estações base para dispositivos móveis, e o enlace reverso (ou enlace ascendente) se refere ao enlace de comunicação dos dispositivos móveis para as estações base.

[0005] Os sistemas de comunicação sem fio, muitas vezes, empregam uma ou mais estações de base que fornecem uma área de cobertura. Uma estação base típica pode transmitir múltiplos fluxos de dados para serviços de broadcast, multidifusão e/ou unidifusão, sendo que um fluxo de dados pode ser um fluxo de dados que pode ser de interesse de recepção independente para um dispositivo móvel. Um dispositivo móvel dentro da área de cobertura de tal estação base pode ser empregado para receber um, mais de um, ou todos os fluxos de dados transportados pelo fluxo composto. Da mesma forma, um dispositivo móvel pode transmitir dados para a estação base ou outro dispositivo móvel.

[0006] A determinação da posição dentro de um sistema de comunicação sem fio possibilita que uma localização para o equipamento de usuário (ex., dispositivo móvel, equipamento de comunicação móvel, dispositivo celular, smartphone, etc.) seja definida. Em alguns aspectos, uma rede pode solicitar ou paginar o equipamento de usuário (UE), o qual pode responder com tal informação de localização do UE. Isto permite que a localização do UE seja comunicada e atualizada para a rede.

[0007] A otimização da cobertura de rede e qualidade do serviço é um objetivo constante para os operadores da rede sem fio. A cobertura superior e qualidade de serviço resulta em experiências de usuário melhoradas, maior capacidade de transmissão, e por fim receita aumentada. A otimização da rede convencionalmente requer medições da cobertura de rede e qualidade de serviço como entrada. Neste contexto da otimização de rede tradicional, estas medições foram coletadas através de esforços de coleta de dados executado manualmente através de uma área de cobertura de rede.

[0008] Como a coleta manual pode ser onerosa e trabalhosa, tem havido esforços existentes para fornecer a auto otimização da rede. A automação da coleta de medição representa um aspecto crucial destes esforços. O relatório por um UE pode fornecer uma ferramenta importante para a automação da coleta de dados. Entretanto, o volume de dados que precisaria ser relatado pelos UEs para permitir cálculos de otimização de rede cria dificuldades substanciais para a rede com espaço de armazenamento eletrônico e largura de banda do canal de transporte de retorno. Consequentemente, seria desejável ter um método e/ou equipamento para a coleta das medições de rede a partir de um ou mais UEs, mas não requer investimento substancial na largura de banda do canal de transporte de retorno e espaço de armazenamento eletrônico na rede.

Sumário da Invenção

[0009] O seguinte apresenta um resumo simplificado de um ou mais aspectos a fim de fornecer uma compreensão básica de tais aspectos. Este resumo não é uma visão ampla

de todos os aspectos contemplados, e não se destina nem a identificar elementos essenciais ou críticos de todos os aspectos, nem a delimitar o escopo de qualquer um ou todos os aspectos. O seu único objetivo é apresentar alguns conceitos de um ou mais aspectos em uma forma simplificada como um prelúdio para a descrição mais detalhada que é apresentada mais tarde.

[0010] De acordo com um ou mais aspectos e divulgação correspondente do mesmo, vários aspectos são descritos relacionados com a geração de medições de desempenho para uma rede sem fio. De acordo com um aspecto, um método para gerar medições de desempenho para uma rede sem fio é fornecido. O método pode compreender a obtenção, em uma estação base, de medições de desempenho e dados de localização a partir de um dispositivo móvel; armazenamento, na estação base e com base nos dados de localização, pelo menos uma parte das medições obtidas para pelo menos uma faixa geográfica virtual de um conjunto de armazenamento, sendo que cada faixa geográfica virtual corresponde a uma área geográfica diferente dentro de uma célula servida pela estação base; agregação, na estação base, de pelo menos uma parte das medições armazenadas em cada faixa geográfica virtual em uma ou mais medições de desempenho a base de localização; e transmissão, a partir da estação base, pelo menos uma parte das medições de desempenho a base de localização para um gerenciador de rede.

[0011] Ainda outro aspecto refere-se pelo menos a um processador configurado para exibir o conteúdo em um dispositivo de comunicação. Pelo menos um processador pode incluir um primeiro módulo para obter, em uma estação base,

medições de desempenho e dados de localização a partir de um dispositivo móvel; um segundo módulo para armazenar, na estação base e com base nos dados de localização, pelo menos uma parte das medições obtidas para pelo menos uma faixa geográfica virtual de um conjunto de armazenamento, sendo que cada faixa geográfica virtual corresponde a uma área geográfica diferente dentro de uma célula servida pela estação base; um terceiro módulo para agregar, na estação base, pelo menos uma parte das medições armazenadas em cada faixa geográfica virtual em uma ou mais medições de desempenho a base de localização; e um quarto módulo para transmitir, a partir da estação base, pelo menos uma parte das medições de desempenho a base de localização para um gerenciador de rede.

[0012] Ainda outro aspecto refere-se a um produto de programa de computador compreendendo uma mídia legível por computador. A mídia legível por computador pode incluir um primeiro conjunto de códigos para fazer com que um computador obtenha medições de desempenho e dados de localização a partir de um dispositivo móvel; um segundo conjunto de códigos para fazer com que um computador armazene pelo menos uma parte das medições obtidas para pelo menos uma faixa geográfica virtual de um conjunto de armazenamento, sendo que cada faixa geográfica virtual corresponde a uma área geográfica diferente dentro de uma célula servida pela estação base; um terceiro conjunto de códigos para fazer com que um computador agregue pelo menos uma parte das medições armazenadas em cada faixa geográfica virtual em uma ou mais medições de desempenho a base de localização; e um quarto conjunto de códigos para fazer com que um computador

transmita pelo menos uma parte das medições de desempenho a base de localização para um gerenciador de rede.

[0013] Ainda outro aspecto refere-se a um equipamento. O equipamento pode compreender mecanismos para a obtenção, em uma estação base, de medições de desempenho e dados de localização a partir de um dispositivo móvel; mecanismos para armazenar, na estação base e com base nos dados de localização, pelo menos uma parte das medições obtidas para pelo menos uma faixa geográfica virtual de um conjunto de armazenamento, sendo que cada faixa geográfica virtual corresponde a uma área geográfica diferente dentro de uma célula servida pela estação base; mecanismos para agregar, na estação base, pelo menos uma parte das medições armazenadas em cada faixa geográfica virtual em uma ou mais medições de desempenho a base de localização; e mecanismos para transmitir, a partir da estação base, pelo menos uma parte das medições de desempenho a base de localização para um gerenciador de rede.

[0014] Outro aspecto refere-se a um equipamento. O equipamento pode incluir um receptor operável para obter medições de desempenho e dados de localização a partir de um dispositivo móvel; um módulo de armazenamento operável para armazenar pelo menos uma parte das medições obtidas para pelo menos uma faixa geográfica virtual de um conjunto de armazenamento com base nos dados de localização, sendo que cada faixa geográfica virtual corresponde a uma área geográfica diferente dentro de uma célula servida pela estação base; um módulo de processamento operável para agregar pelo menos uma parte das medições armazenadas em cada faixa geográfica virtual em uma ou mais medições de

desempenho a base de localização; e um transmissor operável para transmitir pelo menos uma parte das medições de desempenho a base de localização para um gerenciador de rede.

[0015] Para a realização dos fins anteriores e relacionados, um ou mais aspectos compreendem as características descritas integralmente a seguir e particularmente salientadas nas reivindicações. A seguinte descrição e os desenhos anexos indicam em detalhes certas características ilustrativas de um ou mais aspectos. Estes aspectos são indicativos, contudo, de apenas algumas das várias formas nas quais os princípios de vários aspectos podem ser empregados e esta descrição é destinada a incluir todos esses aspectos e seus equivalentes.

Breve Descrição dos Desenhos

[0016] A divulgação dos aspectos será agora descrita em conjunto com os desenhos anexos, fornecidos para ilustrar e não para limitar os aspectos divulgados, sendo que designações semelhantes denotam elementos iguais e nos quais:

[0017] FIG. 1 - ilustra um diagrama em blocos ilustrando um sistema de comunicação sem fio de múltiplo acesso exemplar de acordo com um aspecto.

[0018] FIG. 2 - é um diagrama em blocos ilustrando uma arquitetura exemplar de uma estação base para gerar as medições de desempenho para uma rede sem fio;

[0019] FIG. 3 - é um método exemplar para gerar medições de desempenho em uma rede sem fio.

[0020] FIGs. 4A a C - ilustram um sistema de comunicação sem fio exemplar de acordo com um aspecto da presente invenção.

[0021] FIG. 5 - ilustra um diagrama em blocos de um sistema exemplar que pode gerar medições de desempenho para uma rede sem fio;

[0022] FIG. 6 - ilustra um sistema de comunicação sem fio de acesso múltiplo exemplar de acordo com um aspecto.

[0023] FIG. 7 - ilustra um diagrama em blocos de um sistema de comunicação exemplar.

Descrição Detalhada da Invenção

[0024] Vários aspectos são descritos agora com referência aos desenhos. Na seguinte descrição, para fins de explicação, vários detalhes específicos são estabelecidos a fim de fornecer um entendimento completo de um ou mais aspectos. Pode ser evidente, entretanto, que tais aspecto(s) podem ser praticados sem estes detalhes específicos.

[0025] Em alguns aspectos, um sistema de comunicação sem fio pode possibilitar que uma rede solicite que um ou mais UEs meçam e relatem pelo menos a qualidade de cobertura da rede e serviço junto com a informação de localização para a rede. Ainda, esta solicitação pode estar usando capacidades padronizadas já existentes de um sistema de comunicação sem fio para obter medição e localização.

[0026] Com referência à FIG. 1, um sistema de comunicação sem fio 100 é ilustrado de acordo com vários aspectos aqui apresentados. O sistema de comunicação sem fio 100 inclui um Sistema de Operação de Rede, Administração, Gerenciamento e Fornecimento (OAM&P) 102, um ou mais dispositivos móveis 130, um ou mais dos elementos de rede (ex., eNóBs ou estações base) 110, e uma ou mais interfaces de rede do canal de transporte de retorno 120 para a comunicação entre os elementos de rede e o Sistema OAM&P.

[0027] O Sistema OAM&P 102 pode incluir um gerenciador de rede 150. Em um aspecto, o sistema OAM&P também pode incluir a entrada de otimização de cobertura (COE) 160. Em outro aspecto, o COE 160 pode ser uma entrada externa para o OAM&P mas operável para se comunicar com ele. O COE 160 pode receber de um gerenciador de rede uma ou mais entradas refletindo a cobertura de rede e qualidade do serviço. Em outro aspecto, o COE 160 pode receber estas entradas a partir dos elementos de rede 110 seja diretamente ou através do sistema OAM&P 102. Com base pelo menos em parte nas entradas o COE 160 executa os algoritmos de otimização de cobertura e fornece recomendações sobre as mudanças da configuração necessárias para otimizar a cobertura de rede (ex., inclinação da antena, mudanças de azimuth, etc.).

[0028] O gerenciador de rede 150 pode incluir uma entrada de medições de desempenho 152. Em um aspecto, a entrada de medições de desempenho 152 pode ser operável para receber as medições de desempenho a base de localização a partir de uma pluralidade de elementos de rede 110 através de interfaces de rede do canal de transporte de retorno 120 e ainda organizar os dados contidos no mesmo antes de qualquer uso dos ditos dados pelo COE 160. Por exemplo, vários elementos de rede podem estar presentes em uma região geográfica predeterminada de interesse. Em tal caso, a entrada de medições de desempenho 152 pode agregar as medições de desempenho com base na localização recebidas dos elementos de rede 110 para gerar um perfil mais completo da região geográfica de interesse.

[0029] Os dispositivos sem fio 130 podem ser, por exemplo, telefones celulares, smartphones, laptops,

dispositivos de comunicação portáteis, dispositivos de computação portáteis, rádios via satélite, sistemas de posicionamento globais, PDAs, e/ou qualquer outro dispositivo adequado para comunicação através do sistema de comunicação sem fio 100. Os dispositivos sem fio 130 coletam as medições de desempenho 132. Em um aspecto, os dispositivos sem fio 130 coletam as medições de desempenho 132 com base na configuração recebida a partir da rede. As medições podem incluir, mas não estão limitadas a cobertura da rede e qualidade do serviço. As medições 132 podem ser relatadas para a rede, por exemplo, para elementos de rede 110. As medições podem pertencer à diferentes quantidades de medição, tais como a identificação das estações base detectadas, força do sinal e qualidade das estações base detectadas, potência transmitida dos dispositivos sem fio, e informação da localização 134 do dispositivo sem fio 130 no momento quando a medição de desempenho foi enviada para os elementos de rede 110. Os dispositivos sem fio 130 podem fornecer as medições para os elementos de rede 110 através de protocolos através do ar (OTA) padronizados, tais como o protocolo RRC, especificado em 3GPP TS 25.311 e TS 36.331.

[0030] Os elementos de rede (ex., estações base, NóbS, NóbS intensificados) 110 podem configurar as medições a serem coletadas e relatadas pelos dispositivos sem fio 130, incluindo os tipos de mecanismos de medições e relatório, tais como o relatório periódico ou disparados por evento. Os elementos de rede 110 podem obter as medições relatadas a partir dos dispositivos sem fio 130. Entretanto, o fornecimento das medições brutas para o sistema OAM&P 102 geraria uma grande quantidade de tráfego do canal de

transporte de retorno através das interfaces de rede do canal de transporte de retorno 1120. Além disso, o armazenamento das medições brutas para o processamento posterior e uso no processo de otimização de rede requer grande quantidade de espaço de armazenamento nos elementos de rede e/ou no sistema OAM&P. Entretanto, os elementos de rede 110 pode gerar agregações das medições relatadas por um ou mais dispositivos sem fio 130 correspondendo aos conjuntos de armazenamento feitos de faixas de armazenamento geográficas virtuais correspondendo à localizações do dispositivo sem fio 130. Em um aspecto, estas agregações são referidas como medições de desempenho a base de localização. As medições de desempenho a base de localização podem ser computadas através de todas as medições ou uma parte das medições em cada faixa de armazenamento geográfica virtual coletada durante um determinado período de tempo, tal como 24 horas, até um evento desencadeante ocorra ou semelhante.

[0031] Por exemplo, uma estação base 110 pode receber relatórios de medição a partir de cem dispositivos sem fio conectados 130, cada dispositivo sem fio 130 enviando um relatório de medição a cada cinco segundos, cada relatório contendo a informação de localização e as medições de força do sinal recebido de cinco estações base 110 diferentes. Assumindo que o tamanho de um relatório de medição é 100 bytes (800 bits), o tráfego total seria gerado pela transmissão de todos os relatórios de medição recebidos através das interfaces de rede do canal de transporte de retorno 120 seria 2 kilobytes por segundo (16 kilobits por segundo) ou 2,88 Megabytes por dia por elemento de rede. Usando as medições de desempenho a base de localização, a

estação base 110 poderia dividir sua área de cobertura em 1000 faixas geográficas virtuais e computar a intensidade do sinal recebido média em cada faixa baseado nas medições recebidas dos dispositivos sem fio localizados dentro daquela faixa por um período de 24 horas. Assumindo que todas as faixas foram visitadas por pelo menos um dispositivo móvel conectado 130 dentro de 24 horas, haverá cinco medições de desempenho a base de localização gerados a cada 24 horas por cada um dos 1000 faixas geográficas virtuais, uma medição de desempenho a base de localização para cada cinco estações base. Assumindo que uma medição de desempenho a base de localização mede 100 bytes, a quantidade total de dados gerados desta forma é então 100 kilobytes por dia. Isso corresponde a aproximadamente a redução de trinta vezes no tráfego do canal de transporte de retorno e requisitos de armazenamento. Além disso, se o número de faixas geográficas virtuais era menor, a redução seria correspondentemente maior.

[0032] As medições de desempenho a base de localização podem então ser fornecidas para o gerenciador de rede 150 e COE 160 através das interfaces de rede do canal de transporte de retorno 120. Portanto, em vez de fornecer uma infinidade de relatórios das medições a partir dos dispositivos sem fio 130 em intervalos possivelmente aleatórios no tempo, as medições de desempenho a base de localização permitem resumir a uma multiplicidade de relatórios de medição dos dispositivos sem fio 130 em uma forma condensada e transmitir esta forma condensada em um tempo predeterminado. Como tal, a agregação dos relatórios de medição a partir de dispositivos sem fio em medições de

desempenho a base de localização nos elementos de rede, não só reduz o tráfego do canal de transporte de retorno, mas pode também oferecer um nível de previsibilidade como quando o tráfego de dados de desempenho pode ser transmitido, permitindo um melhor planejamento da largura de banda do canal de transporte de retorno. Além disso, as medições de desempenho a base de localização podem também oferecer um nível elevado de previsibilidade e configurabilidade dos requisitos de armazenamento, uma vez que os requisitos de armazenamento de medições de desempenho a base de localização não são dependentes do número de dispositivos sem fio relatando as medições, relatando a duração ou tamanho dos relatórios. Em um aspecto, as medições de desempenho a base de localização dependem apenas do número de faixas geográficas virtuais.

[0033] Um elemento de rede 110 pode ainda incluir a entidade de medição de desempenho 112 e entidade de sinalização OTA 114. Em um aspecto, a entidade de sinalização OTA 114 pode configurar as medições a serem executadas pelos dispositivos sem fio 130, tais como a força e a qualidade do sinal de estações base detectadas 110, tipos de estação base 110 a serem incluídos ou excluídos das medições, a potência de transmissão dos dispositivos sem fio, etc. Em um aspecto, a entidade de sinalização OTA 114 pode configurar a política de relatório da medição, incluindo o intervalo de relatório para o relatório periódico ou eventos de disparo do relatório para o relatório acionado por evento. Em outro aspecto, a entidade de sinalização OTA 114 pode ser configurada para receber os dados de medição brutos 132 e dados de localização de dispositivo 134 a partir dos dispositivos sem fio 130.

Além disso, os dados de medição recebidos 132 e dados de localização 134 podem ser analisados pela entidade de medições de desempenho 112. Em um aspecto, a entidade de medições de desempenho 112 pode gerar as estatísticas de cobertura e qualidade do serviço através da faixa e armazenamento de vários componentes dos dados de medição recebidos 132 de acordo com as faixas virtuais em um conjunto de armazenamento, onde as faixas virtuais podem ser definidos por área geográfica, hora dos dados recebidos, quantidade da medição, identidade da estação base ou uma pluralidade de estações de base, cuja cobertura e qualidade de serviço foram medidas, ou qualquer combinação desses fatores. A entidade de medição de desempenho 112 pode agregar os dados de medição em cada faixa virtual pelas estatísticas de computação dos dados de cobertura e qualidade de serviços atribuídos a cada faixa. Em um aspecto, estas estatísticas de cobertura e serviços podem ser referidas como as chamadas medições de desempenho a base de localização, cada medição de desempenho a base de localização correspondendo a uma estatística computada a partir de pelo menos uma parte das medições atribuídas a pelo menos uma faixa virtual. Em um aspecto, as medições de desempenho a base de localização podem refletir a pluralidade das estatísticas calculadas para cada quantidade de medição, por exemplo: a função da densidade de probabilidade (PDF) ou função de distribuição cumulativa (CDF) do sinal ou qualidade do serviço, sinal ou qualidade do serviço máxima, sinal ou qualidade do serviço mínima, sinal ou qualidade de serviço média (dB, linear), e o desvio padrão do sinal ou qualidade do serviço (dB, linear). Por exemplo, as medições de desempenho a base de localização

podem incluir, mas não estão limitadas a, média da potência do código do sinal recebido (RSCP) para o Sistema de Telecomunicações Móvel Universal (UMTS) ou potência do sinal recebido de referência (RSRP) para os sistemas de Evolução a Longo Prazo da Terceira Geração (LTE), E_c/I_o média (UMTS)/RSRQ (LTE), a taxa de erro de bloco média para serviços de voz e dispositivo sem fio máximo e Potência Tx para o serviço de voz, etc.

[0034] Em um aspecto, os dispositivos móveis 130 podem ser fabricados e operados por vários fornecedores, provedores de serviço, etc. Além disso, o Sistema OAM&P 102 pode ser associado ainda com outro fornecedor, provedor de serviços, etc. Em tais aspectos, as medições de desempenho a base de localização geradas nos elementos de rede 110 podem refletir as medições de todos os dispositivos móveis 130 fabricados ou sendo servidos por qualquer dos vários fornecedores e/ou operadores, sem revelar o desempenho de determinada categoria de dispositivos móveis 130 e/ou, independentemente da propriedade ou acordos de prestação de serviço. Portanto, as medições de desempenho a base de localização podem incluir dados dos dispositivos móveis 130 associados à vários fornecedores e podem ser combinados para formar uma figura mais completa do desempenho da rede.

[0035] Adicionalmente, como as medições de desempenho a base de localização são agregadas nos elementos de rede 110, nenhum software adicional ou semelhante é necessário para os dispositivos móveis 130, o que facilita enormemente a auto otimização da rede.

[0036] Como notado acima, o COE 160 pode executar os algoritmos de otimização de cobertura e fornecer

recomendações sobre as mudanças de configuração necessárias para otimizar a cobertura de rede (ex., inclinação da antena, mudanças de azimuth, etc.) com base pelo menos em parte as estatísticas de cobertura agregadas recebidas contidas nas medições de desempenho a base de localização. Adicionalmente, as medições de desempenho a base de localização podem ser usadas em outros aspectos do planejamento de rede, incluindo: o dimensionamento da capacidade, e planejamento orçamentário.

[0037] Com referência à FIG. 2, um sistema exemplar 200 que compreende uma estação base 202 com um receptor 210 que recebe o sinal(s) de um ou mais dispositivos de usuário 110 através de uma pluralidade de antenas de recepção 206, e um transmissor 222 que transmite para um ou mais dispositivos de usuário 110 e/ou para um ou mais gerenciadores de rede 150 através da antena de transmissão 208. Além disso, a estação base 202 compreende o receptor de rede 254 que pode receber o sinal(s) de um ou mais gerenciadores de rede 150 através de uma conexão, como, mas não limitada a uma conexão de canal de transporte de retorno com fio, etc. O receptor 210 pode receber a informação das antenas de recepção 206 e é operacionalmente associado a um demodulador 212 que demodula a informação recebida. Os sinais demodulados são analisados por um processador 214, e o qual é acoplado a uma memória 216 que armazena, entre outros itens, a informação relativa às medições de desempenho do dispositivo móvel e localização. O processador 214 pode ser um processador dedicado para analisar a informação recebida pelo receptor 210 e/ou gerar as informações para a transmissão por um transmissor 222, um processador que

controla um ou mais componentes da estação base 202, e/ou um processador que tanto analisa as informações recebidas pelo receptor 210 quanto gera as informações para a transmissão pelo transmissor 222, e controla um ou mais componentes da estação base 202. Como mencionado acima, a estação base 202 pode adicionalmente compreender a memória 216 que é operativamente acoplada a um processador 214 e que armazena, entre outros itens, as medições de desempenho a base de localização dos dispositivos móveis. Deve ser apreciado que os componentes de armazenamento de dados (ex., memória) descritos aqui podem ser tanto uma memória volátil ou memória não-volátil, ou podem incluir ambas as memórias volátil e não-volátil. Por meio de exemplo e não limitação, a memória não-volátil pode incluir a memória somente leitura (ROM), ROM programável (PROM), ROM programável eletricamente (EPROM), ROM apagável eletricamente (EEPROM), ou memória flash. A memória volátil pode incluir a memória de acesso aleatório (RAM), que atua como memória cache externa. A título de ilustração e não limitação, a RAM está disponível em muitas formas, tais como RAM síncrona (SRAM), RAM dinâmica (DRAM), DRAM síncrona (SDRAM), SDRAM de dupla taxa de dados (DDR SDRAM), SDRAM reforçada (ESDRAM), SynchLink DRAM (SLDRAM) e RAM Rambus direta (RRAM). A memória 216 dos equipamentos e métodos da matéria é destinada a compreender, sem ser limitada a estes e outros tipos adequados de memória.

[0038] Além disso, em um aspecto, a memória 216 pode incluir a estrutura de faixa virtual 218 para facilitar a organização das informações armazenadas relacionadas às medições de desempenho dos dispositivos móveis e localização. A estrutura de faixa virtual 218 pode incluir

um conjunto de armazenamento organizado por uma ou mais das informações de medição de desempenho, informações de localização dos dispositivos móveis, e/ou momento de recepção dos dados. Por exemplo, uma estrutura de faixa virtual 218 pode ser organizada em faixas correspondentes às regiões geográficas dentro da área de cobertura da estação base 202, com uma faixa virtual separado para diferentes tipos de medições. Como tal, os dados de medição recebidos de um dispositivo móvel são armazenados na faixa virtual correspondente ao local do dispositivo quando ele transmitiu os dados. Em outro exemplo, uma estrutura de faixa virtual 218 pode ser organizada em faixas correspondentes ao tempo da entrada dos dados. Como tal, os dados de medição recebidos de um dispositivo móvel são armazenados na faixa virtual correspondente a quando o dispositivo transmitiu os dados.

[0039] O processador 214 é ainda acoplado à entidade de medição de desempenho 230. A entidade de medição de desempenho 230 pode incluir o módulo de configuração da sinalização OTA 232, o módulo de configuração de medições de desempenho 234, o módulo de faixa 236 e o módulo de relatório 238. Em um aspecto, a entidade de sinalização OTA 232 pode configurar as medições a serem realizadas pelos dispositivos sem fio, tais como a força e qualidade do sinal das estações base detectadas, tipos de estação base a serem incluídos ou excluídos das medições, potência de transmissão dos dispositivos sem fio, etc. Em um aspecto, a entidade de sinalização OTA 232 pode configurar a política de relatório da medição, incluindo o intervalo de relatório para o relatório periódico ou eventos de disparo do relatório para o relatório acionado por evento. Em outro aspecto, a entidade

de sinalização OTA 232 pode ser configurada para receber os dados de medição brutos e dados de localização de dispositivo a partir dos dispositivos sem fio 130. Além disso, os dados de medições recebidos e dados de localização podem ser analisados pelo módulo de configuração de medições de desempenho 234. O módulo de configuração da medição de desempenho 234 pode agregar os dados de medição em cada faixa virtual pelas estatísticas de computação dos dados de cobertura e qualidade de serviços atribuídos a cada faixa. Em um aspecto, estas estatísticas de cobertura e serviços podem ser referidas como as chamadas medições de desempenho a base de localização, cada medição de desempenho a base de localização correspondendo a uma estatística computada a partir de pelo menos uma parte das medições atribuídas a pelo menos uma faixa virtual. Em um aspecto, as medições de desempenho a base de localização podem refletir a pluralidade de estatísticas para cada quantidade de medição, por exemplo: a função da densidade de probabilidade (PDF) ou função de distribuição cumulativa (CDF) do sinal ou qualidade do serviço, sinal ou qualidade do serviço máximos, sinal ou qualidade do serviço mínimos, sinal ou qualidade de serviço médios (dB, linear), e o desvio padrão do sinal ou qualidade do serviço (dB, linear). Por exemplo, as medições de desempenho a base de localização podem incluir, mas não estão limitadas a, média da potência do código do sinal recebido (RSCP) para o Sistema de Telecomunicações Móvel Universal (UMTS) ou potência do sinal recebido de referência (RSRP) para os sistemas de Evolução a Longo Prazo da Terceira Geração (LTE), Ec/Io média (UMTS)/RSRQ (LTE), a taxa de erro de bloco média para serviços de voz e dispositivo sem fio

máximo e Potência Tx para o serviço de voz, etc. Em um aspecto, o módulo de configuração de medições de desempenho 234 pode ser configurado para selecionar a partir das medições recebidas, uma parte das mesmas que foi determinada como importante. Para evitar o excesso de taxas dos recursos da estação base, o módulo de configuração de medições 234 pode selecionar a partir de um conjunto padrão apenas daquelas medições que podem ser úteis para um gerenciador de rede 150, tais como, mas não limitado a, potência do código do sinal recebido média (RSCP) para o Sistema de Telecomunicações Móvel Universal (UMTS) ou potência do sinal recebido de referência (RSRP) para sistemas de Evolução a Longo Prazo da Terceira Geração (LTE), Ec/Io média (UMTS)/RSRQ (LTE), a taxa média de erro de bloco para serviços de voz e dispositivo sem fio e potência de Tx para o serviço de voz, etc. Em alguns aspectos, o módulo de configuração das medições de desempenho 234 do gera as medições de desempenho a base de localização que são baseadas em uma ou uma combinação dos dados recebidos.

[0040] Em um aspecto, o módulo de faixa 236 pode gerar estatísticas de qualidade de serviço e cobertura através da faixa e armazenamento de vários componentes dos dados de medição recebidos de acordo com as faixas virtuais em um conjunto de armazenamento, onde as faixas virtuais podem ser definidos por área geográfica, hora dos dados recebidos, quantidade de medição, identidade da estação base ou uma pluralidade de estações de base, cuja cobertura e qualidade de serviço foram medidas, ou qualquer combinação desses fatores. Em outro aspecto, o módulo de faixa 236 pode ser acionado para obter as medições de desempenho a base de

localização selecionadas e/ou geradas a partir do módulo de configuração de medições de desempenho 234, e armazenar os dados selecionados é a estrutura de faixa virtual 218 de acordo com o dispositivo sem fio 110, localização, ou tempo de entrada ou algo parecido. Além disso, em um aspecto, o módulo de faixa 236 pode remover seletivamente os dados que podem identificar individualmente o dispositivo sem fio. Nesse aspecto, preocupações com a privacidade de um usuário podem ser aliviadas já que nenhuma informação de identificação individual é armazenada na estação de base. Em um aspecto, o módulo de faixa 236 também pode agregar os dados armazenados na estrutura de faixa virtual para um determinado período de tempo, até que um evento gerador ocorra, ou algo parecido. Por exemplo, um evento de disparo pode incluir a realização de: um período de tempo predeterminado, um número predeterminado de entradas de dispositivos sem fio tendo sido recebidas, um número predeterminado de um tipo específico de entradas de medição tendo sido recebidas, uma quantidade predeterminada de dados coletados (ex., quantidade de memória), ou qualquer combinação destes. Além disso, um evento de acionamento pode incluir pelo menos uma dentre uma solicitação do gerenciador da rede, ou uma situação em que pelo menos um componente dos dados de medição recebidos ou uma sua agregação dos mesmos fica abaixo ou acima de um limiar pré-configurado, ou algo parecido. Em um aspecto, módulo de relatório 238 pode obter pelo menos uma parte dos dados agregados armazenados na estrutura de faixa virtual 218 e pode preparar os dados para a transmissão para um gerenciador de rede 150 ou algo parecido.

[0041] Em um aspecto, os dados da entidade PM 230, tais como, mas não limitados aos dados obtidos a partir do módulo de relatório 238, podem ser transmitidos para o gerenciador de rede 150 através do transmissor de rede 252. Em outro aspecto, um modulador 220 pode multiplexar um sinal para a transmissão por um transmissor 222 através da antena de transmissão 208 para os dispositivos de usuário 110 e/ou para um ou mais gerenciadores de rede 150. Como tal, as transmissões para um dispositivo de usuário 110 e transmissões para um gerenciador de rede 150 podem ser realizadas através de diferentes interfaces. Por exemplo, o receptor 210 e transmissor 222 podem se comunicar com um dispositivo móvel 110 pelo ar, enquanto o receptor de rede 254 e transmissor de rede 252 podem se comunicar através de uma conexão do canal de transporte de retorno com fio.

[0042] A FIG. 3 ilustra várias metodologias de acordo com a matéria reivindicada. Embora, para fins de simplicidade da explicação, as metodologias sejam mostradas e descritas como uma série de atos, deve ser compreendido e apreciado que a matéria reivindicada não é limitada pela ordem dos atos, já que alguns atos podem ocorrer em diferentes ordens e/ou concomitantemente com outros atos além dos mostrados e descritos aqui. Por exemplo, aqueles versados na técnica entenderão e apreciarão que uma metodologia poderia alternativamente ser representada como uma série de estados ou eventos inter-relacionados, como em um diagrama de estado. Além disso, nem todos os atos ilustrados podem ser necessários para implementar uma metodologia de acordo com a matéria reivindicada. Adicionalmente, deve-se apreciar ainda que as metodologias divulgadas aqui e durante toda

essa especificação são capazes de serem armazenadas em um artigo de manufatura para facilitar o transporte e transferência de tais metodologias para os computadores. O termo artigo de fabricação, conforme usado aqui é destinado a enquadrar um programa de computador acessível a partir de qualquer dispositivo, transportador ou mídia legível por computador.

[0043] Voltando à FIG. 3, um método exemplar 300 para gerar as medições de desempenho a base de localização para uma rede sem fio é apresentado. No número de referência 302, os dados são recebidos a partir de um dispositivo móvel sem fio, ou semelhante. Em um aspecto, os dados podem incluir as medições de desempenho tais como a cobertura de rede e qualidade do serviço e dados de localização para o dispositivo. No número de referência 304, dados de desempenho e/ou dados da localização do dispositivo relevantes são obtidos ou gerados a partir dos dados recebidos. Por exemplo, um dispositivo móvel pode transmitir os dados de medição de desempenho tais como, mas não limitados a, média da potência do código do sinal recebido (RSCP) para o Sistema de Telecomunicações Móvel Universal (UMTS) ou potência do sinal recebido de referência (RSRP) para os sistemas de Evolução a Longo Prazo da Terceira Geração (LTE), E_c/I_o média (UMTS)/RSRQ (LTE), a taxa de erro de bloco média para serviços de voz e Potência Tx do dispositivo sem fio, junto com dados de localização. Em um aspecto, os dados de localização podem incluir a informação de localização explícita, tais como a latitude e longitude e/ou altitude, computadas por um dispositivo móvel usando sinais de referência e/ou outras informações obtidas a partir de um

sistema, tais como, mas não limitados a, um sistema via satélite (ex., GPS) ou rede terrestre (ex., Momento de Chegada, Diferença de Tempo da Chegada ou Diferença de Ângulo da Chegada), ou uma combinação da rede via satélite e terrestre (ex., GPS assistido por rede) ou semelhante. Em outro aspecto, os dados de localização podem incluir as medições relacionadas à localização relatadas pelos dispositivos móveis, a partir dos quais os elementos de rede podem computar a localização de um dispositivo móvel. No número de referência 306, os dados de desempenho relevantes podem ser armazenados em uma faixa em um conjunto de armazenamento. Em um aspecto, o conjunto de armazenamento é organizado com cada faixa correspondendo a uma região geográfica predeterminada. Como tal, os dados de desempenho relevantes podem ser armazenados em uma faixa geográfica virtual correspondente como definido pelos dados de localização. No número de referência 308, os dados armazenados para uma faixa podem ser combinados para gerar novos dados de desempenho agregados com pelo menos uma parte dos dados que já podem estar presentes na faixa correspondente. Dados armazenados podem ser agregados nas faixas para gerar as medições de desempenho a base de localização até um evento de disparo ocorrer. Por exemplo, um evento de disparo pode incluir: um período de tempo predeterminado, um número predeterminado de entradas do dispositivo sem fio que foram recebidas, um número predeterminado de uma entrada de medição de desempenho específica que foi recebida, uma solicitação de gerenciador de rede, ou semelhante. Se no número de referência 312, um evento de disparo tiver ocorrido, então os dados podem

continuar a ser coletados e/ou o processo pode parar. Ao contrário, se no número de referência 312, um evento de disparo tiver ocorrido, então pelo menos uma parte das medições de desempenho a base de localização armazenadas na estrutura de faixa virtual é transmitida para um gerenciador de rede ou semelhante.

[0044] Com referência agora à figuras 4A a 4C, um sistema de comunicação sem fio 400 é ilustrado de acordo com vários aspectos aqui apresentados. Com referência à FIG. 4A, o sistema 400 inclui uma área de cobertura 402. A área de cobertura 402 é virtualmente decomposta nas faixas geográficas (ex., 100m X 100m) 404. Como ilustrado, a área de cobertura 402 inclui o plano definido através de uma primeira 440 e segunda direção 442. Em um aspecto, o tamanho das faixas 404 pode ser configurado por um operador de sistema ou um fornecedor de infraestrutura. O tamanho das faixas 404 pode auxiliar na determinação de um equilíbrio entre a granularidade da informação de cobertura por um lado e complexidade de processamento e requisitos de armazenamento por outro lado, sendo que faixas menores 404 fornecem maior granularidade, e faixas maiores 404 fornecem a complexidade de processamento e requisitos de armazenamento diminuídos. Em um aspecto, as faixas 404 são uniformemente dimensionados através da área de cobertura 402, enquanto em outro aspecto os pontos geográficos de interesse podem ter faixas 404 com o tamanho variável. Por exemplo, se uma área de cobertura 402 estende-se por uma área urbana e rural, então o dimensionamento da faixa para a área urbana pode ser menor do que o dimensionamento da faixa para a área rural. Em outro exemplo, se uma área

demonstrou problemas de cobertura no passado, faixas menores podem ser usados naquela área para tentar localizar mais de perto os pontos de problema.

[0045] Na Fig. 4A ilustrada, um primeiro elemento de rede (ex., estação base) 406 é conectado a um primeiro conjunto de dispositivos sem fio 408 localizados nas faixas 404. Um segundo elemento de rede (ex., estação base) 410 é conectado a um ou mais dispositivos sem fio 412 localizados nas faixas 404. Como notado acima, os dispositivos sem fio 408 e 412 podem coletar as medições de desempenho brutas da cobertura de rede e qualidade do serviço e fornecer as medições de desempenho para os elementos de rede (ex., estações base, nósBs, etc.) 406 e 410, respectivamente. As medições de desempenho podem incluir, por exemplo, a identificação da célula física das células detectadas, força de sinal das células detectadas, e a informação de localização (ex., identificação da faixa 404) dos dispositivos sem fio 408 e 412 no momento quando a medição de desempenho foi enviada para os elementos de rede 406 e 410. Os dispositivos sem fio 408 e 412 podem fornecer as medições de desempenho para os elementos de rede 406 e 410 através de protocolos através do ar, tais como RRC 25.311 e 26.331.

[0046] O sistema de comunicação sem fio 400 pode ainda ser ilustrado com referência à Fig. 4B. Como ilustrado na Fig. 4B, as faixas 404 podem armazenar as medições de desempenho brutas 450(1)-(n) a partir de vários dispositivos sem fio 408, 412 em uma área de cobertura, tal como a área de cobertura 402. Como ilustrado ainda, a área de cobertura inclui o plano definido através da primeira 440 e segunda

direção 442. Ainda, o armazenamento dos dados de desempenho brutos em uma coluna de faixa 404 é ilustrado com referência a uma terceira direção 444. Em um aspecto, as medições de desempenho brutas armazenadas 450(1)-(n) são adicionadas às colunas definindo as faixas 404 na medida em que eles são obtidos, tal que as medições são empilhadas com o tempo. Em outro aspecto, cada camada em uma coluna definindo uma faixa 404 pode corresponder a um período de tempo. Em outro aspecto, cada camada em uma coluna pode corresponder à medições ou agregação de medições pertencentes à uma célula. Ainda em outro aspecto, cada camada em uma coluna pode corresponder à diferentes quantidades de medição tais como RSRP, RSRQ para os sistemas LTE, RSCP, Ec/Io para sistemas UMTS, potência de transmissão do UE, etc.

[0047] Com referência à FIG. 4C, o sistema 400 inclui as áreas de cobertura 422, 432. As áreas de cobertura 422, 432 são virtualmente decompostas em faixas geográficas 404 definidas radialmente e angularmente a partir de um elemento de rede 420, 430. Em um aspecto, o tamanho das faixas 426, 436 pode ser configurado por um operador de sistema 400 ou um fornecedor de infraestrutura. O tamanho das faixas 426, 436 pode auxiliar na determinação de um equilíbrio entre a granularidade da informação de cobertura por um lado e complexidade de processamento e requisitos de armazenamento por outro lado, sendo que faixas menores 404 fornecem maior granularidade, e faixas maiores 404 fornecem a complexidade de processamento e requisitos de armazenamento diminuídos. Em um aspecto, as faixas 426, 436 são dimensionadas uniformemente radialmente e angularmente através das áreas de cobertura 424, 434, enquanto em outro aspecto pontos

geográficos de interesse podem ter faixas 426, 436 com tamanho variável. Por exemplo, se uma área de cobertura 420 estende-se por uma área urbana e a área de cobertura 430 estende-se por uma área rural, então o dimensionamento de faixa para a área de cobertura urbana 420 pode ser menor do que o dimensionamento da faixa para a área de cobertura rural 430. Em outro exemplo, se uma área demonstrou problemas de cobertura no passado, faixas menores podem ser usadas naquela área para tentar localizar mais de perto os pontos de problema.

[0048] Na figura ilustrada, um primeiro elemento de rede (ex., estação base) 420 é conectado a um primeiro conjunto de dispositivos sem fio 422 localizado nas faixas 426. Um segundo elemento de rede (ex., estação base) 430 é conectado a um ou mais dispositivos sem fio 432 localizados nas faixas 436. Como notado acima, os dispositivos sem fio 422 e 432 podem coletar medições de desempenho brutas da cobertura de rede e qualidade do serviço e fornecer as medições de desempenho para os elementos de rede (ex., estações base, nósBs, etc.) 420 e 430, respectivamente. As medições de desempenho podem incluir, por exemplo, a identificação da célula física das células detectadas, força de sinal das células detectadas, e informação de localização (ex., identificação de faixa 426, 436) dos dispositivos sem fio 422 e 432 momento quando a medição de desempenho foi enviada para os elementos de rede 420 e 430. Os dispositivos sem fio 422 e 432 podem fornecer medições de desempenho para os elementos de rede 420 e 430 através de protocolos através do ar, como RRC 25.311 e 26.331.

[0049] Os elementos de rede 406, 410, 420 e 430 podem determinar as estatísticas de cobertura para seus respectivos dispositivos sem fio 408, 412, 422, 432. As estatísticas de cobertura podem ser computadas por faixa 404, 426, 436 para cada quantificação de medição: a função da densidade de probabilidade (PDF) ou função de distribuição cumulativa (CDF) da qualidade do sinal, qualidade do sinal máxima, qualidade do sinal mínima, qualidade do sinal média (dB, linear), e o desvio padrão da qualidade do sinal (dB, linear). As estatísticas de cobertura podem ser agregadas através de qualquer grupo de faixas 404, 426, 436, com o tempo, etc. As estatísticas de cobertura podem incluir RSCP (UMTS)/RSRP (LTE) média, Ec/Io (UMTS)/RSRQ (LTE) média, taxa de erro de bloco média para serviços de voz, e potência de TX do dispositivo sem fio máxima 408, 412, 422 e 432 para serviços de voz.

[0050] Adicionalmente, outras estatísticas de cobertura podem ser computadas da mesma forma com base nas medições de desempenho dos dispositivos sem fio 408, 412, 422 e 432, tal como o número de medições de desempenho recebidas por faixa 404, 426, 436, número de dispositivos sem fio diferentes 408, 412, 422 e 432 reportando por faixa 404, 426, 436, número de conexões de sinalização por faixa 404, 426, 436, taxa de erro de bloco por faixa de serviço 404, 426, 436, potência de Tx do dispositivo sem fio 408, 412, 422 e 432 por faixa de serviço 404, 426, 436, e status de buffer do dispositivo sem fio 408, 412, 422 e 432 por faixa de serviço 404, 426, 436.

[0051] Como discutido anteriormente, as estatísticas de cobertura podem ser comunicadas através dos gerenciadores

de elemento 406, 410, 420, 430 para uma entidade de otimização de cobertura (ver FIG. 1) que pode executar os algoritmos de otimização de cobertura e fornecer recomendações sobre as mudanças de configuração necessárias para otimizar a cobertura (ex., inclinação da antena, mudanças de azimute, etc.) com base nas estatísticas de cobertura. Adicionalmente, as estatísticas de cobertura podem ser usadas em outros aspectos do planejamento da rede, inclusive: dimensionamento de capacidade e planejamento de rede.

[0052] Com referência à FIG. 5, é ilustrado um sistema 500 que facilita a geração de medições de desempenho para uma rede sem fio. Por exemplo, o sistema 500 pode residir pelo menos parcialmente dentro de uma estação base, dispositivo móvel, etc. De acordo com outro aspecto exemplar, o sistema 500 pode residir pelo menos parcialmente dentro de um NóB. Deve ser apreciado que o sistema 500 é representado como incluindo blocos funcionais, que podem ser blocos funcionais que representam funções implementadas por um processador, software, ou combinação dos mesmos (por exemplo, firmware). O sistema 500 inclui um agrupamento lógico 502 dos meios que podem agir em conjunto. Por exemplo, o agrupamento lógico 502 pode incluir mecanismos para obter as medições de desempenho e dados de localização de um dispositivo móvel 504. Por exemplo, um dispositivo móvel pode transmitir os dados de medição de desempenho tais como, a potência do sinal recebido no dispositivo sem fio por estação base, razão portador para interferência para cada estação base acessível ao dispositivo sem fio, a potência de transmissão do dispositivo sem fio, a taxa do cabeçalho do

bloco, status de buffer do dispositivo sem fio, status de queda de chamada, etc., junto com os dados de localização, tais como GPS ou semelhante. Ainda, o agrupamento lógico 502 pode compreender mecanismos para armazenar pelo menos uma parte das medições obtidas para pelo menos uma faixa geográfica virtual de um conjunto de armazenamento com base nos dados de localização, sendo que cada faixa geográfica virtual corresponde a uma área geográfica diferente dentro de uma célula servida pela estação base 506. Por exemplo, o conjunto de armazenamento pode ser definido com faixas correspondentes às áreas geográficas dispostas em uma região geográfica. Em um aspecto, as áreas geográficas podem ser uniformemente distribuídas através de toda a região geográfica, tal como uma grade ou padrão de quadro verificador. Em outro aspecto, as áreas geográficas podem ser não-uniformemente distribuídas com uma densidade de grade maior em uma localização predefinida. Em outro aspecto, uma grade de definição pode ser feita através de um sistema de coordenada polar, com uma estação base como o centro. Ainda, o agrupamento lógico 502 pode compreender mecanismos para agregar, na estação base, pelo menos uma parte das medições armazenadas em cada faixa geográfica virtual em uma ou mais medições de desempenho a base de localização 508. Por exemplo, os dados podem ser agregados até um evento de disparo ocorrer. Por exemplo, um evento de disparo pode incluir: um período de tempo predeterminado, um número predeterminado de entradas do dispositivo sem fio que foram recebidas, um número predeterminado de uma entrada de medição de desempenho específica que foi recebida, uma solicitação de gerenciador de rede, ou semelhante. Ainda, o agrupamento

lógico 502 pode compreender mecanismos para transmitir, a partir da estação base, pelo menos uma parte das medições de desempenho a base de localização para um gerenciador de rede 510. Adicionalmente, o sistema 500 pode incluir uma memória 512 que retém as instruções para a execução das funções associadas com os mecanismos 504, 506, 508 e 510. Enquanto mostrado como sendo externo à memória 512, é preciso entender que um ou mais mecanismos 504, 506, 508 e 510 podem existir na memória 512.

[0053] Referindo-se a FIG. 6, um sistema de comunicação sem fio de múltiplo acesso de acordo com um aspecto é ilustrado. Um ponto de acesso 600 (AP) pode incluir grupos de múltiplas antenas, um incluindo 604 e 606, outro incluindo 608 e 610, e um adicional incluindo 612 e 614. Na Fig. 6, apenas duas antenas são mostradas para cada grupo de antena, porém, mais ou menos antenas podem ser utilizadas para cada grupo de antena. O terminal de acesso 616 (AT) está em comunicação com as antenas 612 e 614, onde as antenas 612 e 614 transmitem informações para o terminal de acesso 616 pelo enlace direto 620 e recebem informações do terminal de acesso 616 pelo enlace reverso 618. O terminal de acesso 622 está em comunicação com as antenas 606 e 608, onde as antenas 606 e 608 transmitem informações para o terminal de acesso 622 pelo enlace direto 626 e recebem informações do terminal de acesso 622 pelo enlace reverso 624. Em um sistema FDD, os enlaces de comunicação 618, 620, 624 e 626 podem utilizar diferentes frequências de comunicação. Por exemplo, o enlace direto 620 pode usar uma frequência diferente daquela usada pelo enlace reverso 618.

[0054] Cada grupo de antenas e/ou a área na qual eles são projetados para se comunicar é muitas vezes referido como um setor do ponto de acesso. Em um aspecto, cada grupo de antena é projetado para se comunicar com os terminais de acesso em um setor, das áreas cobertas pelo ponto de acesso 600.

[0055] Na comunicação através dos enlaces diretos 620 e 626, as antenas de transmissão do ponto de acesso 600 utilizam a conformação de feixe a fim de melhorar a relação sinal/ruído dos enlaces diretos para os diferentes terminais de acesso 616 e 624. Além disso, um ponto de acesso utilizando a conformação de feixe para transmitir aos terminais de acesso espalhados aleatoriamente através da sua cobertura provoca menos interferência para os terminais de acesso nas células vizinhas que um ponto de acesso transmitindo através de uma antena única para todos os seus terminais de acesso.

[0056] Um ponto de acesso pode ser uma estação fixa utilizada para a comunicação com os terminais e também pode ser referido como um ponto de acesso, um Nó B, um Nó B evoluído (eNó B) ou alguma outra terminologia. Um terminal de acesso também pode ser chamado de um terminal de acesso, equipamento de usuário (UE), um dispositivo de comunicação sem fio, terminal, terminal de acesso ou alguma outra terminologia.

[0057] Referindo-se a FIG. 7, um diagrama de blocos de um aspecto de um sistema transmissor 710 (também conhecido como ponto de acesso) e um sistema receptor 750 (também conhecido como terminal de acesso) em um sistema MIMO 700 é ilustrado. No sistema transmissor 710, os dados de tráfego

para um número de fluxos de dados são fornecidos a partir de uma fonte de dados 712 para um processador de dados de transmissão (TX) 714.

[0058] Em alguns aspectos, cada fluxo de dados é transmitido através de uma respectiva antena de transmissão. O processador de dados TX 714 formata, codifica e intercala os dados de tráfego para cada fluxo de dados com base em um esquema de codificação particular escolhido para que o fluxo de dados forneça dados codificados.

[0059] Os dados codificados para cada fluxo de dados podem ser multiplexados com dados piloto usando técnicas OFDM. Os dados piloto são tipicamente um padrão de dados conhecido que é processado em uma maneira conhecida e podem ser usados no sistema receptor para estimar a resposta do canal. O piloto multiplexado e dados codificados para cada fluxo de dados são então modulados (ou seja, símbolo mapeado) com base em um esquema de modulação particular (por exemplo, BPSK, QSPK, M-PSK ou M-QAM) escolhido para o fluxo de dados para fornecer os símbolos de modulação. A taxa de dados, codificação e modulação para cada fluxo de dados pode ser determinada por instruções executadas pelo processador 730.

[0060] Os símbolos de modulação para todos os fluxos de dados são, então, fornecidos a um processador MIMO TX 720, que pode ainda processar os símbolos de modulação (por exemplo, para OFDM). O processador TX MIMO 720 fornece então NT fluxos do símbolo de modulação para Nr transmissores (TMTR) 722a a 722t. Em certos aspectos, o processador TX MIMO 720 aplica pesos de conformação de feixe para os símbolos dos fluxos de dados e para a antena a partir da qual o símbolo está sendo transmitido.

[0061] Cada transmissor 722 recebe e processa um respectivo fluxo de símbolo para fornecer um ou mais sinais analógicos, e ainda condiciona (por exemplo, amplifica, filtra e converte ascendentemente) os sinais analógicos para fornecer um sinal modulado adequado para a transmissão através do canal MIMO. N_r sinais modulados dos transmissores 722a a 722t podem ser então transmitidos a partir das N_r antenas 724a a 724t, respectivamente.

[0062] No sistema receptor 750, os sinais modulados transmitidos são recebidos por N_r antenas 752a a 752r e o sinal recebido por cada antena 752 é fornecido para um respectivo receptor (RCVR) 754a a 754r. Cada receptor 754 condiciona (por exemplo, filtra, amplifica e converte descendentemente) um respectivo sinal recebido, digitaliza o sinal condicionado para fornecer as amostras, e ainda processa as amostras para fornecer um fluxo de símbolo "recebido" correspondente.

[0063] Um processador de dados RX 760, em seguida, recebe e processa os N_r fluxos de símbolo recebidos dos N_r receptores 754 com base em uma técnica especial de processamento do receptor para fornecer N_r fluxos de símbolo "detectados". O processador de dados RX 760, em seguida, demodula, deintercala e decodifica cada fluxo de símbolo detectado para recuperar os dados de tráfego para o fluxo de dados. O processamento pelo processador de dados RX 760 é complementar ao realizado pelo processador TX MIMO 720 e o processador de dados TX 714 no sistema transmissor 710.

[0064] Um processador 770 periodicamente determina qual matriz de pré-codificação usar (discutido abaixo). O processador 770 formula uma mensagem de enlace reverso

compreendendo uma parte do índice de matriz e uma parte do valor da ordem.

[0065] A mensagem do enlace reverso pode compreender vários tipos de informações sobre o enlace de comunicação e/ou fluxo de dados recebido. A mensagem do enlace reverso é então processada por um processador de dados TX 738, que também recebe os dados de tráfego para uma série de fluxos de dados a partir de uma fonte de dados 736, modulada por um modulador 780, condicionada por transmissores 754a a 754r, e enviada de volta para o sistema transmissor 710.

[0066] No sistema transmissor 710, os sinais modulados a partir do sistema receptor 750 são recebidos pelas antenas 724, condicionados pelos receptores 722, demodulados por um demodulador 740, e processados por um processador de dados RX 742 para extrair a mensagem do enlace reservo transmitida pelo sistema receptor 750. O processador 730 então determina qual matriz de pré-codificação utilizar para determinar os pesos de conformação de feixe e então processa a mensagem extraída.

[0067] Em um aspecto, os canais lógicos são classificados em Canais de Controle e Canais de Tráfego. Os Canais de Controle Lógicos compreendem Canais de Controle de Broadcast (BCCH), que é canal DL para a informação de controle de sistema de broadcasting. O Canal de Controle de Paginação (PCCH) que é o canal DL que transfere as informações de paginação. O Canal de Controle Multidifusão (MCCH) que é o canal DL ponto-para-multiponto usado para transmitir a programação de Broadcast Multimídia e Serviço de Multidifusão (MBMS) e informações de controle para um ou vários MTCHs. Geralmente, após estabelecer a conexão RRC

este canal é utilizado apenas por UEs que recebem MBMS (Nota: MCCH+MSCH antigos). O Canal de Controle Dedicado (DCCH) é o canal ponto-a-ponto bidirecional que transmite informações de controle dedicadas e usado por UEs tendo uma conexão RRC. Em um aspecto, os Canais de Tráfego Lógicos compreendem um Canal de Tráfego Dedicado (DTCH), que é o canal ponto a ponto bidirecional, dedicado a um UE, para a transferência de informações do usuário. Além disso, um Canal de Tráfego Multidifusão (MTCH) para o canal ponto-multiponto DL para a transmissão de dados de tráfego.

[0068] Em um aspecto, os Canais de Transporte são classificados em DL e UL. Canais de Transporte DL compreendem um Canal de Broadcast (BCH), Canal de Dados Compartilhados de Enlace descendente (DL-SDCH) e um Canal de Paginação (PCH), o PCH para suporte à economia de energia do UE (ciclo DRX é indicado pela rede para o UE), transmitido pela célula inteira e mapeado para os recursos PHY que podem ser utilizados para outros canais de controle/tráfego. Os Canais de Transporte UL compreendem um Canal de Acesso Aleatório (RACH), um Canal de Solicitação (REQCH), um Canal de Dados Compartilhados de Enlace ascendente (UL-SDCH) e uma pluralidade de canais PHY. Os canais PHY compreendem um conjunto de canais DL e canais UL. Os canais PHY DL podem compreender:

- Canal Piloto Comum (CPICH)
- Canal de Sincronização (SCH)
- Canal de Controle Comum (CCCH)
- Canal de Controle DL Compartilhado (SDCCH)
- Canal de Controle Multidifusão (MCCH)
- Canal de Atribuição de UL Compartilhado (SUACH)

Canal de Reconhecimento (ACKCH)

Canal de Dados Compartilhado Físico DL (DL-PSDCH)

Canal de Controle de Potência de UL (UPCCH)

Canal Indicador de Paginação (PICH)

Canal Indicador de Carga (LICH)

Os canais PHY UL compreendem:

Canal de Acesso Aleatório Físico (PRACH)

Canal Indicador de Qualidade do Canal (CQICH)

Canal de Reconhecimento (ACKCH)

Canal Indicador do Subconjunto de Antena (ASICH)

Canal de Solicitação Compartilhado (SREQCH)

Canal de Dados Compartilhado Físico UL (UL-PSDCH)

Canal Piloto de Banda Larga (BPICH)

[0069] Em um aspecto, uma estrutura de canal é fornecida que preserva as propriedades PAR baixas (em qualquer momento determinado, o canal é contíguo ou uniformemente espaçado em frequência) de uma forma de onda de portadora única.

[0070] Para os fins do presente documento, as seguintes abreviações podem aplicar:

AM Modo de Reconhecimento

AMD Dados do Modo Reconhecidos

ARQ Solicitação de Repetição Automática

BCCH Canal de Controle de Broadcast

BCH Canal de Broadcast

C Controle

CCCH Canal de Controle Comum

CCH Canal de Controle

CCTrCH Canal de Transporte de Compósito Codificado

CP Prefixo Cíclico

CRC Verificação de Redundância Cíclica
CTCH Canal de Tráfego Comum
DCCH Canal de Controle Dedicado
DCH Canal Dedicado
DL Enlace descendente
DSCH Canal Compartilhado de Enlace descendente
DTCH Canal de Tráfego Dedicado
FACH Canal de Acesso do Enlace Direto
FDD Duplexação por Divisão de Frequência
L1 Camada 1 (camada física)
L2 Camada 2 (camada de enlace de dados)
L3 Camada 3 (camada de rede)
LI Indicador de Comprimento
LSB Bit Menos Significativo
MAC Controle de Acesso à Mídia
MBMS Serviço de Multidifusão Difusão de Multimídia
MCCH Canal de Controle ponto-para-multiponto MBMS
MRW Janela de Recepção de Movimento
MSB Bit Mais Significativo
MSCH Canal de Programação ponto-para-multiponto MBMS
MTCH Canal de Tráfego ponto-para-multiponto MBMS
PCCH Canal de Controle de Paginação
PCH Canal de Paginação
PDU Unidade de Dados de Protocolo
PHY camada física
PhyCH Canais Físicos
RACH Canal de Acesso Aleatório
RLC Controle de Enlace de Rádio
RRC Controle de Recurso de Rádio
SAP Ponto de Acesso de Serviço

SDU Unidade de Dados de Serviço

SHCCH Canal de Controle do canal compartilhado

SN Número de Sequência

SUFI Campo Super

TCH Canal de Tráfego

TDD Duplexação por Divisão de Tempo

TFI Indicador de Formato de Transporte

TM Modo Transparente

TMD Dados do Modo Transparente

TTI Intervalo de Tempo de Transmissão

U - Usuário

UE Equipamento de Usuário

UL Enlace ascendente

UM Modo de não reconhecimento

UMD Dados do Modo não Reconhecido

UMTS Sistema de Telecomunicações Móvel Universal

UTRA Acesso via Rádio Terrestre UMTS

UTRAN Rede de Acesso via Rádio Terrestre UMTS

MBSFN rede de frequência única de difusão -
multidifusão

MCE entidade de coordenação MBMS

MCH canal de multidifusão

DL-SCH Canal Compartilhado de Enlace descendente

MSCH canal de controle de MBMS

PDCCH canal de controle enlace descendente físico

PDSCH Canal Compartilhado de Enlace descendente Físico

[0071] Como usado neste pedido, os termos "componente", "módulo", "sistema" e similares pretendem incluir uma entidade relacionada a computador, tais como, mas não limitado a hardware, firmware, uma combinação de

hardware e software, software, ou software em execução. Por exemplo, um componente pode ser, mas não se limita a ser, um processo em execução em um processador, um processador, um objeto, um executável, uma cadeia de execução, um programa e/ou um computador. Por meio de ilustração, tanto um aplicativo rodando em um dispositivo de computação e o dispositivo de computação podem ser um componente. Um ou mais componentes podem residir dentro de um processo e/ou cadeia de execução e um componente pode ser localizado em um computador e/ou distribuído entre dois ou mais computadores. Além disso, estes componentes podem executar a partir de várias mídias legíveis por computador tendo várias estruturas de dados armazenados nas mesmas. Os componentes podem se comunicar por meio de processos locais e/ou remotos, como de acordo com um sinal tendo um ou mais pacotes de dados, tais como dados de um componente interagindo com outro componente em um sistema local, sistema distribuído, e/ou através de uma rede como a Internet com outros sistemas por meio do sinal.

[0072] Além disso, vários aspectos são aqui descritos em conexão com um terminal, que pode ser um terminal com fio ou um terminal sem fio. O terminal também pode ser chamado de um sistema, dispositivo, unidade de assinante, estação de assinante, estação móvel, móvel, dispositivo móvel, estação remota, terminal remoto, terminal de acesso, terminal de usuário, dispositivo de comunicação, agente de usuário, dispositivo do usuário ou equipamento de usuário (UE). Um terminal sem fio pode ser um telefone celular, um telefone via satélite, um telefone sem fio, um telefone de Protocolo de Iniciação de Sessão (SIP), estação

de circuito local sem fio (WLL), um assistente pessoal digital (PDA), um dispositivo portátil tendo capacidade de conexão sem fio, um dispositivo de computação, ou outro dispositivo de processamento conectado a um modem sem fio. Além disso, vários aspectos são aqui descritos em conexão com uma estação base. Uma estação de base pode ser utilizada para comunicação com terminais sem fio e também pode ser referida como um ponto de acesso, um Nó B, ou alguma outra terminologia.

[0073] Além disso, o termo "ou" destina-se a significar um "ou" inclusivo ao invés de um "ou" exclusivo. Ou seja, salvo indicação em contrário, ou claro a partir do contexto, a frase "X emprega A ou B" é destinada a significar qualquer uma das permutações inclusivas naturais. Ou seja, a frase "X emprega A ou B" é satisfeita por qualquer das seguintes situações: X emprega A; X emprega B, ou X emprega A e B. Além disso, os artigos "um" e "uma", conforme usado neste pedido e reivindicações anexas devem ser geralmente interpretados como significando "um ou mais" salvo disposição em contrário, ou claro a partir do contexto para ser direcionado a uma forma singular.

[0074] As técnicas descritas aqui podem ser usadas para vários sistemas de comunicação sem fio tais como CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA e outros sistemas. Os termos "sistema" e "rede" são frequentemente usados alternadamente. Um sistema CDMA pode implementar uma tecnologia de rádio como o Acesso a Radio Terrestre Universal (UTRA), cdma2000, etc. A UTRA inclui CDMA de banda larga (W-CDMA) e outras variantes de CDMA. Ainda, cdma2000 abrange os padrões IS-2000, IS-95 e IS-856. Um sistema TDMA pode implementar uma

tecnologia de rádio tal como Sistema Global para Comunicações Móveis (GSM). Um sistema OFDMA pode implementar uma tecnologia de rádio, como UTRA Evoluída (E-UTRA), Banda Larga Ultra Móvel (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM®, etc. UTRA e E-UTRA fazem parte do Sistema de Telecomunicação Universal Móvel (UMTS). Evolução a Longo Prazo da 3GPP (LTE) é um próximo lançamento do UMTS que usa E-UTRA, que emprega OFDMA no enlace descendente e SC-FDMA no enlace ascendente. UTRA, E-UTRA, UMTS, GSM e LTE são descritos nos documentos de uma organização chamada "Projeto de parceria para a 3ª Geração (3GPP). Além disso, a tecnologia CDMA2000 e UMB são descritos nos documentos de uma organização chamada "Projeto de Parceria para a 3ª Geração 2 (3GPP2). Além disso, esses sistemas de comunicação sem fio podem adicionalmente incluir sistemas de rede ad hoc ponto-a-ponto (por exemplo, móvel-móvel), usando frequentemente espectros não licenciados não pareados, 802.xx LAN sem fios, Bluetooth e quaisquer outras técnicas de comunicação sem fio de curto ou longo alcance.

[0075] Vários aspectos ou características serão apresentados em termos de sistemas que podem incluir uma série de dispositivos, componentes, módulos e afins. É para ser entendido e apreciado que os diversos sistemas podem incluir dispositivos adicionais, componentes, módulos, etc., e/ou podem não incluir todos os dispositivos, componentes, módulos etc. discutidos em conexão com as figuras. Uma combinação dessas abordagens também pode ser utilizada.

[0076] As várias lógicas, blocos lógicos, módulos e circuitos ilustrativos descritos em conexão com as modalidades aqui divulgadas podem ser implementados ou

executados com um processador de finalidade geral, um processador de sinal digital (DSP), um circuito integrado de aplicação específica (ASIC), um conjunto de porta programável em campo (FPGA) ou outros dispositivos lógicos programáveis, porta discreta ou lógica de transistor, componentes de hardware discretos, ou uma combinação dos mesmos projetada para realizar as funções descritas aqui. Um processador de propósito geral pode ser um microprocessador, mas, em alternativa, o processador pode ser qualquer processador convencional, controlador, microcontrolador, ou máquina de estado. Um processador também pode ser implementado como uma combinação de dispositivos de computação, por exemplo, uma combinação de um DSP e um microprocessador, uma pluralidade de microprocessadores, um ou mais microprocessadores em conjunto com um DSP núcleo, ou qualquer outra configuração apropriada. Além disso, pelo menos um processador pode compreender um ou mais módulos operáveis para executar uma ou mais etapas e/ou ações aqui descritas.

[0077] Além disso, as etapas e/ou ações de um método ou algoritmo descrito em conexão com os aspectos aqui divulgados podem ser incorporados diretamente no hardware, em um módulo de software executado por um processador ou em uma combinação dos mesmos. Um módulo de software pode residir na memória RAM, memória flash, memória ROM, memória EPROM, memória EEPROM, registros, disco rígido, um disco removível, um CD-ROM, ou qualquer outra forma de mídia de armazenamento conhecida na técnica. Uma mídia de armazenamento exemplar pode ser acoplada ao processador de tal forma que o processador possa ler informações de e gravar informações na

mídia de armazenamento. Em alternativa, a mídia de armazenamento pode ser parte integrante do processador. Ainda, em alguns aspectos, o processador e a mídia de armazenamento podem residir em um ASIC. Adicionalmente, o ASIC pode residir em um terminal de usuário. Em alternativa, o processador e a mídia de armazenamento podem residir como componentes discretos em um terminal de usuário. Além disso, em alguns aspectos, as etapas e/ou ações de um método ou algoritmo podem residir, como uma ou qualquer combinação ou conjunto de códigos e/ou instruções em uma mídia legível por máquina e/ou mídia legível por computador, que pode ser incorporada em um produto de programa de computador.

[0078] Em um ou mais aspectos, as funções descritas podem ser implementadas em hardware, software, firmware ou qualquer combinação dos mesmos. Se implementadas em software, as funções podem ser armazenadas ou transmitidas através de uma ou mais instruções ou código em uma mídia legível por computador. A mídia legível por computador inclui tanto mídias de armazenamento de computador quanto mídias de comunicação incluindo qualquer mídia que facilite a transferência de um programa de computador de um lugar para outro. A mídia de armazenamento pode ser qualquer tipo de mídia disponível, que pode ser acessada por um computador. A título de exemplo, e não de limitação, tal mídia legível por computador pode incluir RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM ou outro disco de armazenamento ótico, discos de armazenamento magnéticos ou outros dispositivos de armazenamento magnético, ou qualquer outra mídia que possa ser usada para transportar ou armazenar o código do programa desejado sob a forma de instruções ou estruturas de dados e que pode ser

acessada por um computador. Também, qualquer conexão pode ser denominada uma mídia legível por computador. Por exemplo, se o software é transmitido a partir de um site, servidor ou outra fonte remota utilizando um cabo coaxial, cabo de fibra óptica, par trançado, linha de assinante digital (DSL) ou tecnologias sem fio, tais como infravermelho, rádio e microondas, então, o cabo coaxial, cabo de fibra óptica, par trançado, DSL, ou tecnologias sem fio, como infravermelho, rádio e microondas estão incluídas na definição de mídia. Disquete e disco, tal como usado aqui, incluem disco compacto (CD), disco a laser, disco ótico, disco digital versátil (DVD), disquete e disco Blu-ray onde disquetes geralmente reproduzem dados magneticamente, enquanto discos reproduzem dados óticamente com lasers. Combinações dos acima também devem ser incluídas no escopo da mídia legível por computador.

[0079] Enquanto a divulgação anterior discute aspectos ilustrativos e/ou modalidades, deve-se notar que várias alterações e modificações poderiam ser feitas aqui, sem se afastar do escopo dos aspectos descritos e/ou modalidades, tal como definido pelas reivindicações anexas. Além disso, embora os elementos dos aspectos descritos e/ou aspectos possam ser descritos ou reivindicados no singular, o plural é contemplado a menos que a limitação para o singular seja explicitamente declarada. Além disso, a totalidade ou uma parte de qualquer aspecto e/ou modalidade podem ser utilizados com a totalidade ou uma parte de qualquer outro aspecto e/ou modalidade, salvo indicação contrária.

REINVINDICAÇÕES

1. Método (300) para gerar medições de desempenho para uma rede sem fio (100), o método **caracterizado pelo** fato de que compreende:

obter (302), em uma estação base (110), medições de desempenho (132) e dados de localização (134) a partir de um dispositivo móvel (110);

armazenar (306), na estação base (110) e com base nos dados de localização (134), pelo menos uma parte das medições (132, 134) obtidas para pelo menos uma faixa geográfica virtual (404) de um conjunto de armazenamento para definir medições armazenadas, em que cada faixa geográfica virtual corresponde a uma área geográfica diferente dentro de uma célula servida pela estação base (110);

agregar (308), na estação base (110), pelo menos uma parte das medições armazenadas em cada faixa geográfica virtual (404) em uma ou mais medições de desempenho com base na localização incluindo resumir a pelo menos uma parte das medições armazenadas em uma forma condensada; e

transmitir (312), a partir da estação base (110), pelo menos uma parte das medições de desempenho com base na localização para um gerenciador de rede (150).

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que compreende adicionalmente remover informações individualmente identificando o dispositivo móvel (130) a partir das medições de desempenho (132) recebidas antes de armazenar pelo menos uma parte das medições de desempenho (132).

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que compreende adicionalmente receber a informação do gerenciador de rede (150), em resposta aos dados transmitidos, avisando a estação base (110) para redefinir pelo menos uma das regiões geográficas definidas.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que obter medições de desempenho (132) e dados de localização (134) a partir de um dispositivo móvel (130) compreende adicionalmente:

configurar, na estação base, o dispositivo móvel (130) para medir a cobertura e a qualidade de serviço e dados de localização (134) e reportar as medições para a estação base (110); e

receber, na estação base, as medições de cobertura e qualidade de serviço e dados de localização (134) do dispositivo móvel (130).

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que agregar compreende adicionalmente agregar pelo menos uma parte das medições armazenadas a partir de múltiplas faixas geográficas virtuais (404) para gerar uma ou mais medições de desempenho com base na localização.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que compreende adicionalmente:

formatar, na estação base (110), as medições de desempenho com base na localização dentro de um arquivo de medição de desempenho, em que o arquivo de medição de desempenho é formatado para ser reconhecível pelo gerenciador de rede (150); e

em que transmitir compreende adicionalmente transmitir pelo menos uma parte do arquivo de medição de desempenho para o gerenciador de rede (150).

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que as medições de desempenho (132) incluem pelo menos um dentre:

potência de sinal recebida no dispositivo sem fio por estação base (110) acessível para o dispositivo sem fio (130); ou

razão portadora-para-interferência para cada estação base (110) acessível para o dispositivo sem fio (130); ou

potência de transmissão do dispositivo sem fio; ou

taxa de cabeçalho de bloco do dispositivo sem fio; ou

status de buffer do dispositivo sem fio; ou

status de queda de chamada.

8. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que os dados de localização (134) incluem dados de latitude e longitude ou dados de localização de rede.

9. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que a faixa geográfica virtual é logicamente dividida em múltiplos períodos de tempo e em que o armazenamento compreende adicionalmente pelo menos uma parte das medições de desempenho (132) em uma divisão selecionada de cada faixa geográfica virtual (404) de acordo com o tempo que as medições de desempenho (132) foram recebidas.

10. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que a área geográfica definida correspondendo às faixas geográficas virtuais (404) são

contiguamente e uniformemente distribuídas através da célula servida pela estação base (110).

11. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que as faixas geográficas virtuais (404) são contiguamente distribuídas não-uniformemente através da célula servida pela estação base (110), com uma maior densidade de faixas geográficas virtuais (404) em uma ou mais localizações predeterminadas pelo gerenciador de rede (150).

12. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que transmitir pelo menos uma parte das medições de desempenho baseada em localização compreende:

determinar (310) se um evento de disparo ocorreu; e
preparar pelo menos uma parte predeterminada das medições de desempenho baseada em localização a serem transmitidos ao determinar que o evento de disparo ocorreu.

13. Memória legível por computador **caracterizada pelo** fato de que compreende instruções armazenadas na mesma, as instruções sendo executáveis pelo computador para realizar o método conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 12.

14. Aparelho (502), **caracterizado pelo** fato de que compreende:

mecanismos para obter (504), em uma estação base (110), medições de desempenho (132) e dados de localização (134) a partir de um dispositivo móvel (130);

mecanismos para armazenar (506), na estação base (110) e com base nos dados de localização (134), pelo menos uma parte das medições obtidas para pelo menos uma faixa

geográfica virtual (404) de um conjunto de armazenamento para definir medições armazenadas, em que cada faixa geográfica virtual (404) corresponde a uma área geográfica diferente dentro de uma célula servida pela estação base (110);

mecanismos para agregar (508), na estação base (110), pelo menos uma parte das medições armazenadas em cada faixa geográfica virtual (404) em uma ou mais medições de desempenho com base na localização incluindo resumir a pelo menos uma parte das medições armazenadas em uma forma condensada; e

mecanismos para transmitir (510), a partir da estação base (110), pelo menos uma parte das medições de desempenho com base na localização para um gerenciador de rede (150).

15. Aparelho, de acordo com a reivindicação 14, **caracterizado pelo** fato de que compreende adicionalmente:

um receptor (210), um módulo de armazenamento (216), um módulo de processamento (214) e um transmissor para implementar o aparelho conforme definido na reivindicação 14.

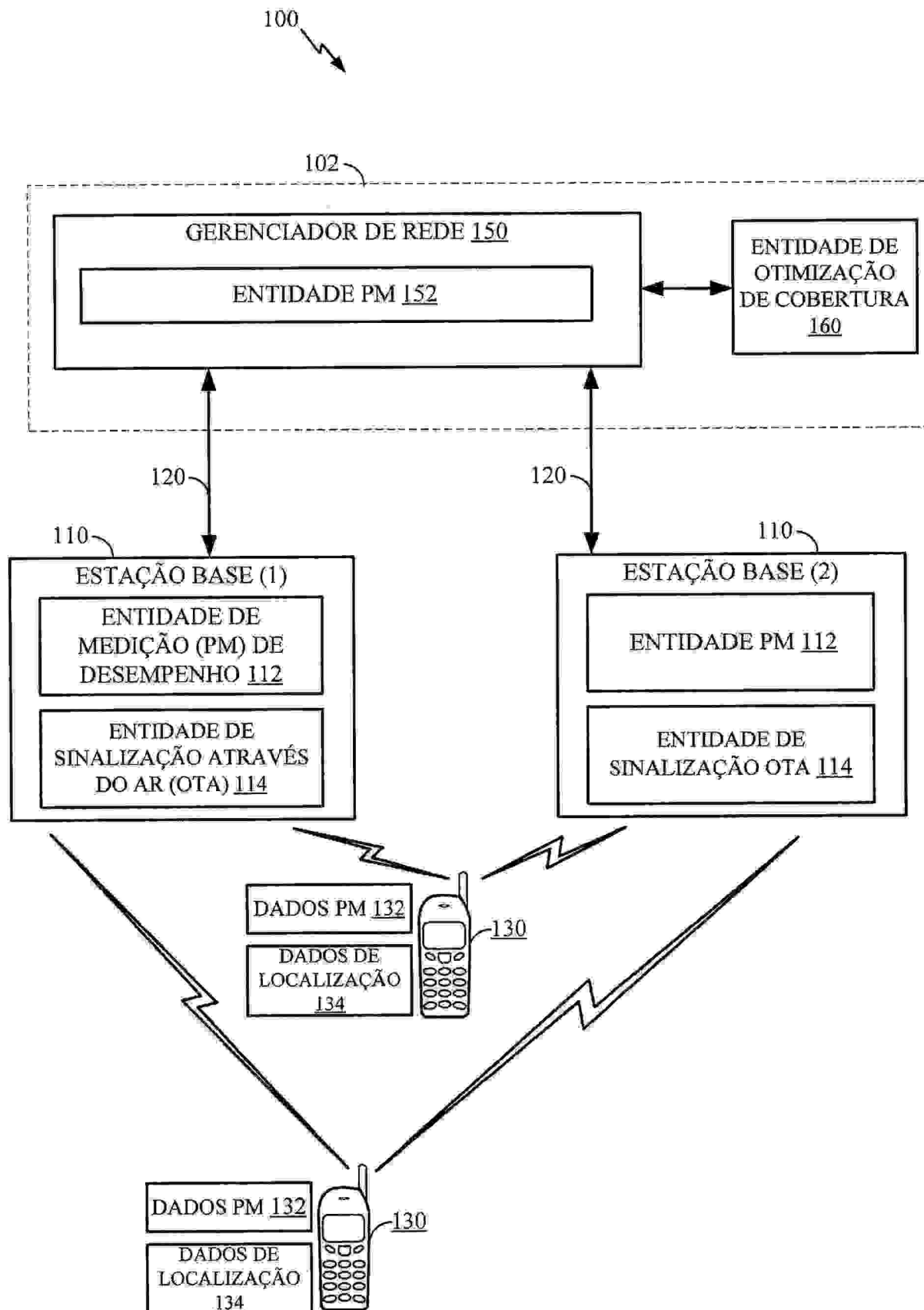


FIG. 1

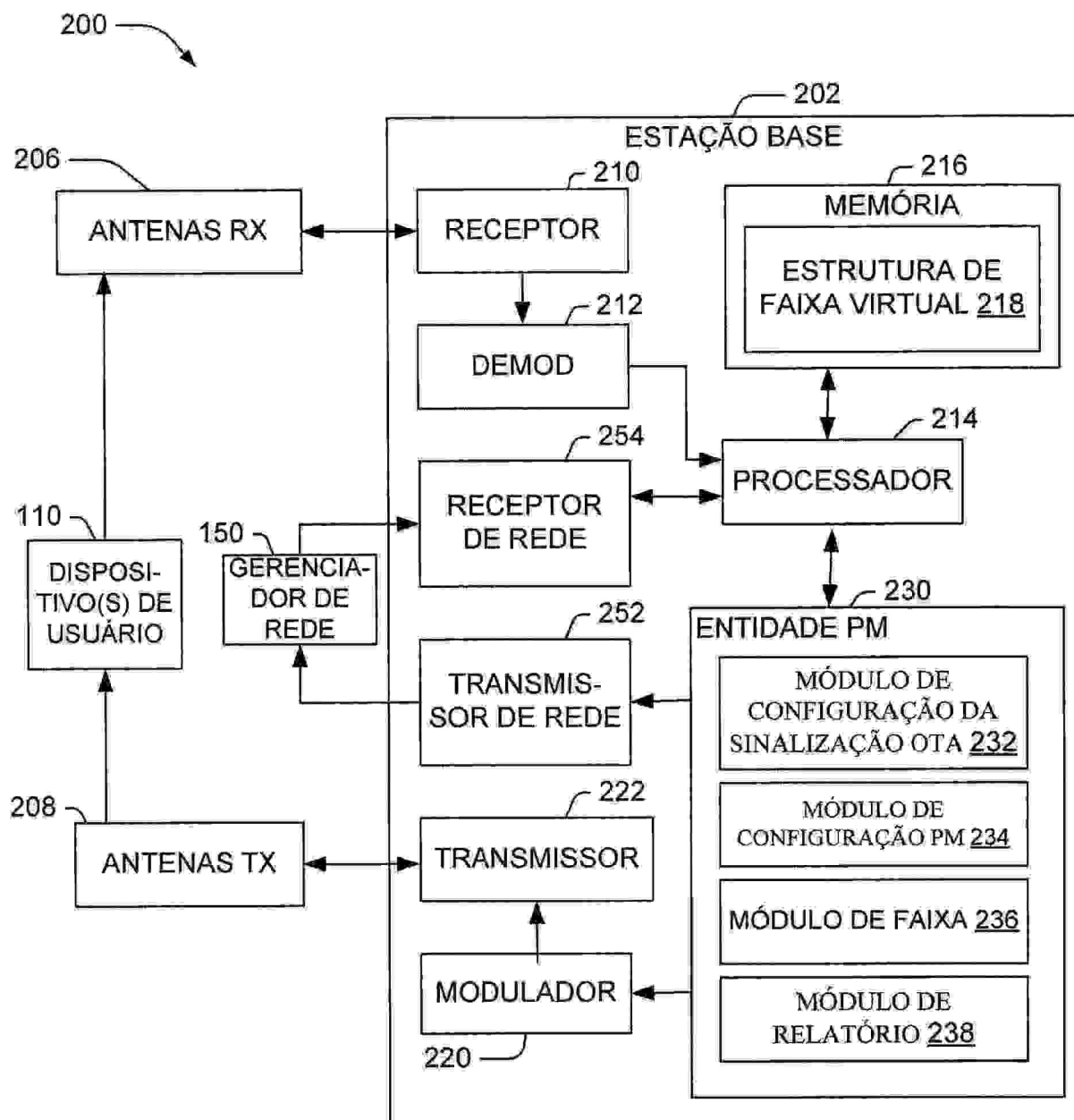


FIG. 2

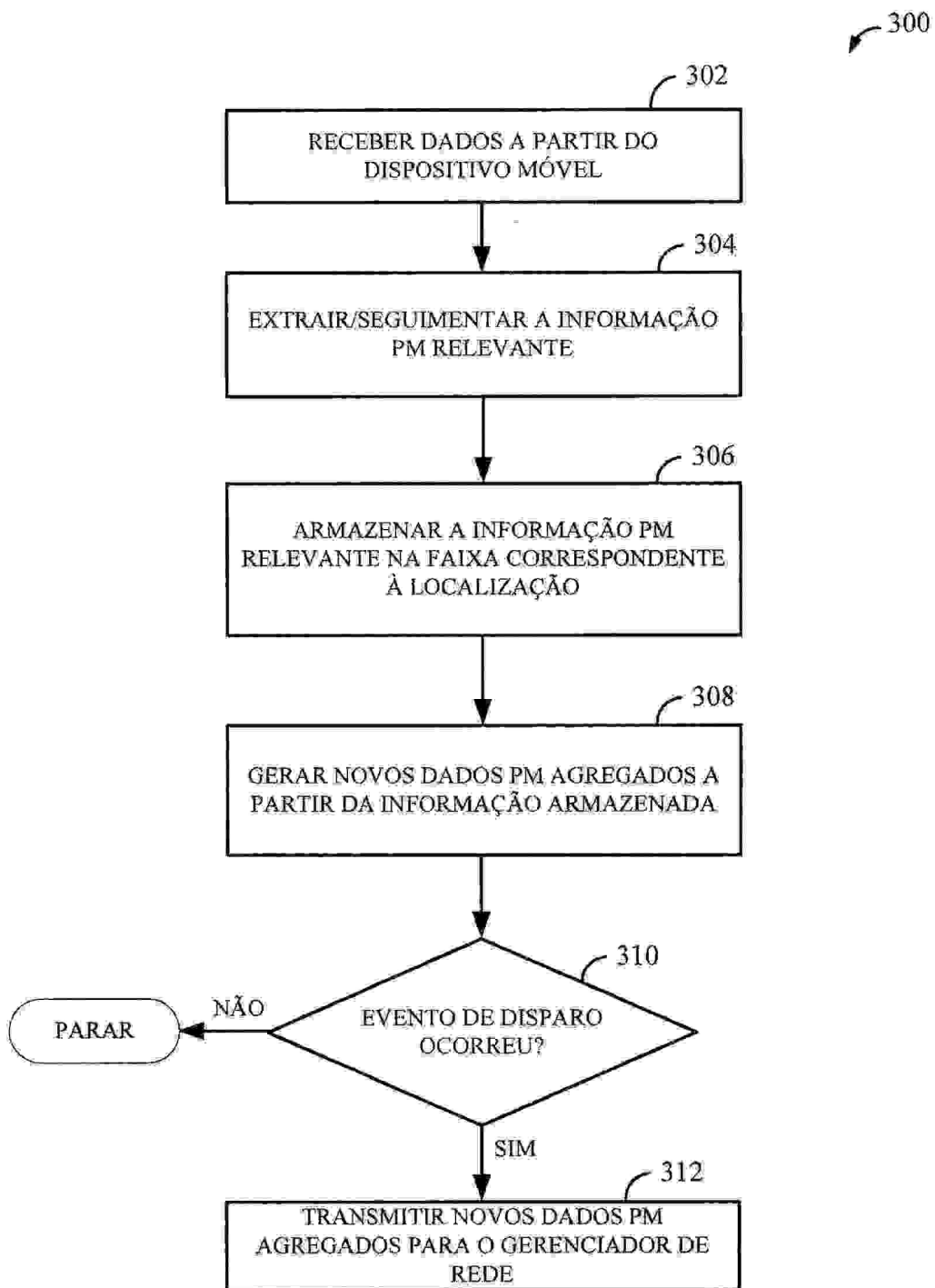


FIG. 3

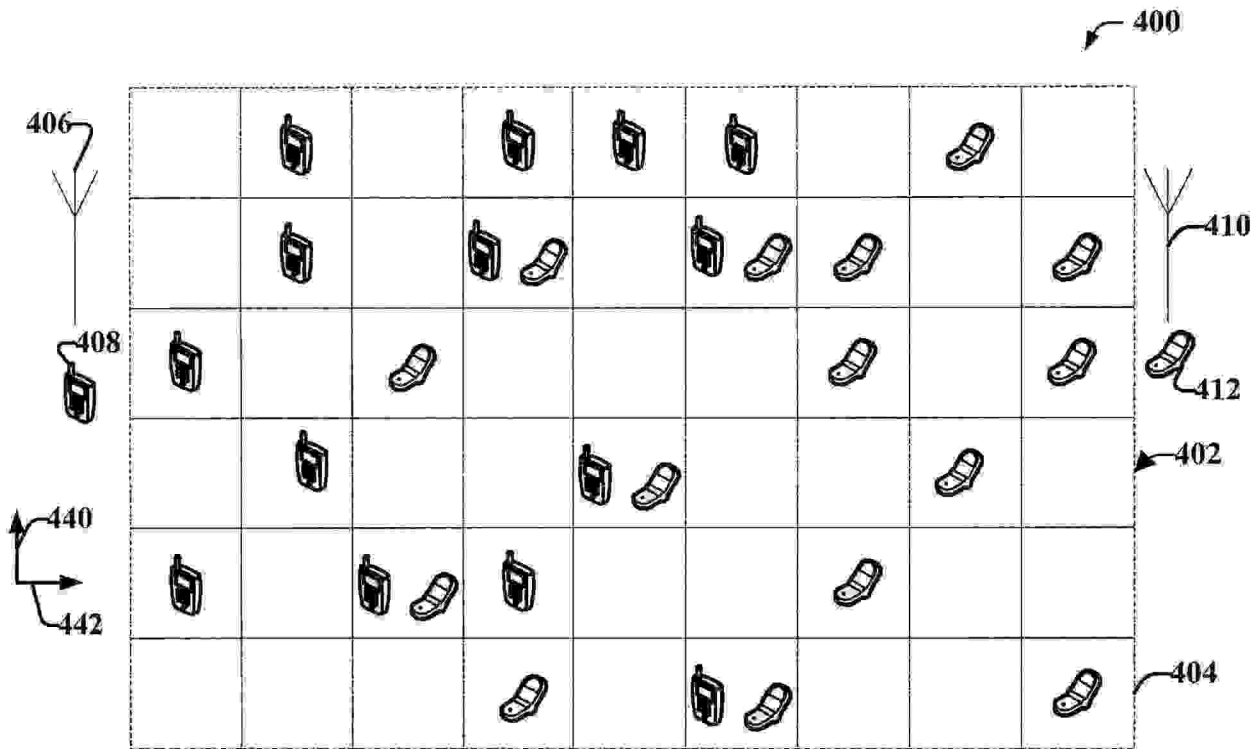


FIG. 4A

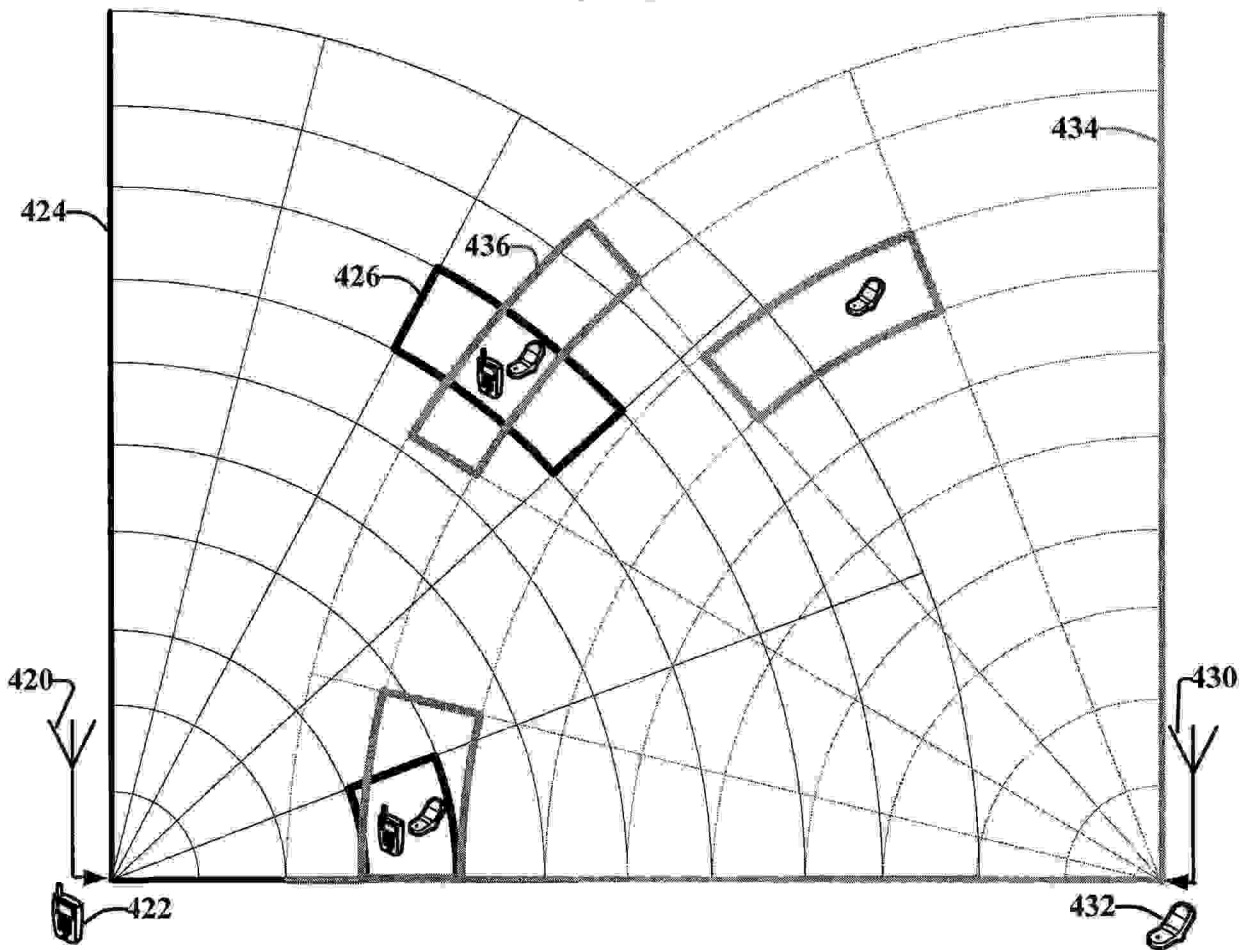


FIG. 4C

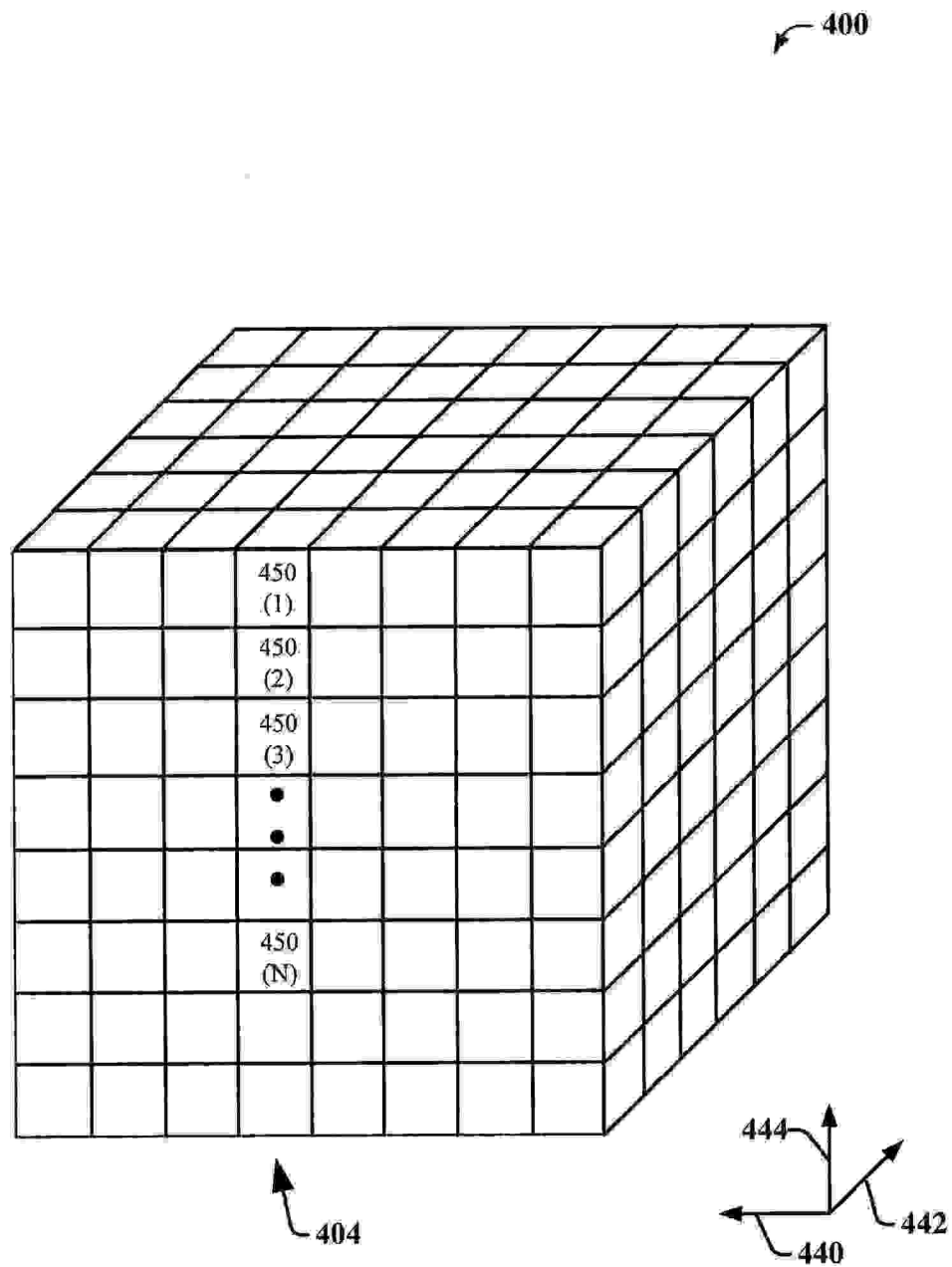


FIG. 4B

500

502

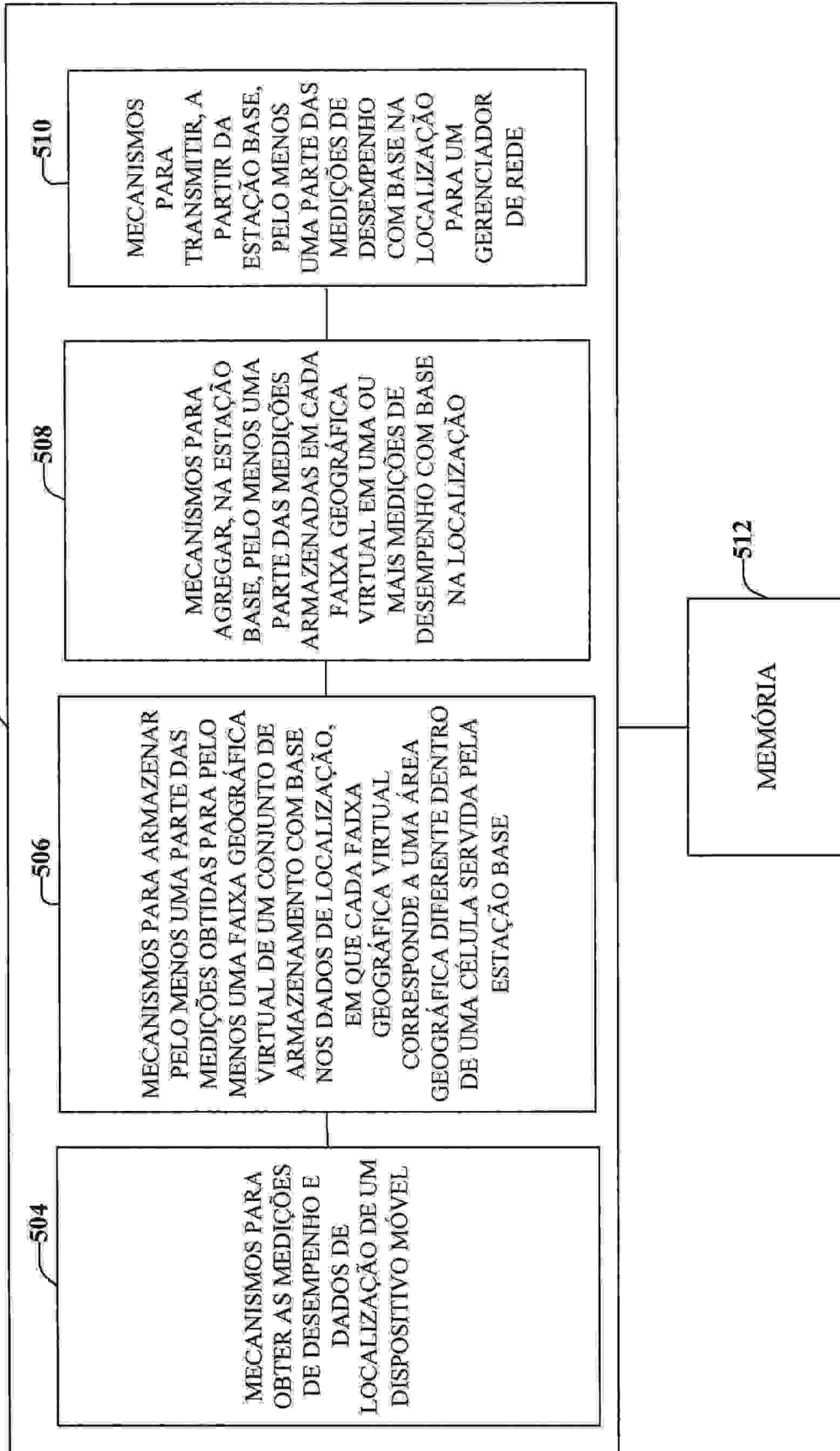


FIG. 5

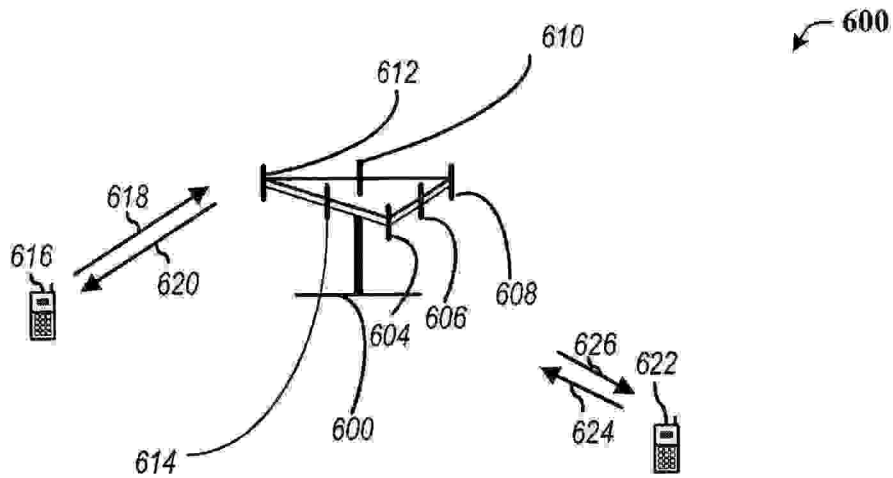


FIG. 6

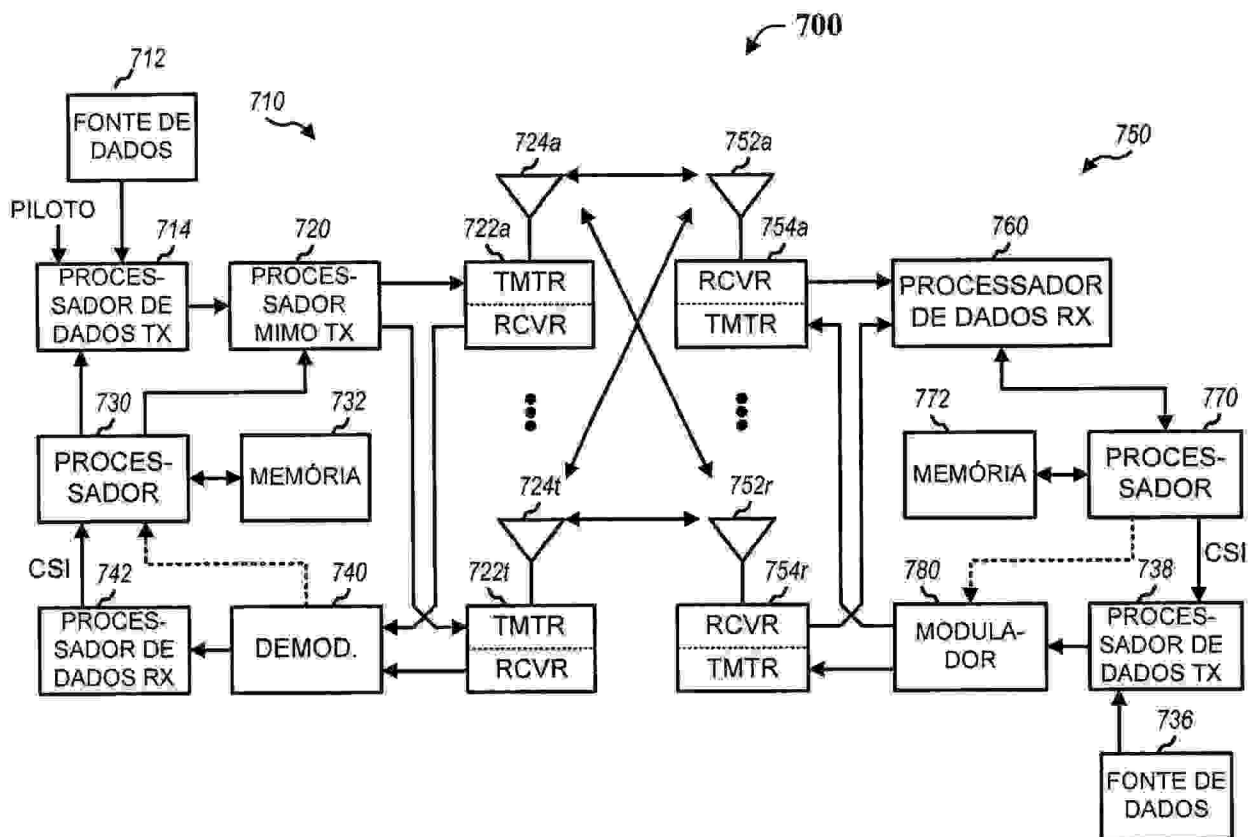


FIG. 7