



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

(11) PI 0807438-0 B1



(22) Data do Depósito: 28/01/2008

(45) Data de Concessão: 19/05/2020

(54) Título: MÉTODO E EQUIPAMENTO PARA MAPEAR UMA LOCALIZAÇÃO DE CONFIRMAÇÃO DE UPLINK COM BASE EM UMA ALOCAÇÃO DE RECURSO DE DOWNLINK, MEMÓRIA LEGÍVEL POR COMPUTADOR, MÉTODO E EQUIPAMENTO PARA UM EQUIPAMENTO DE USUÁRIO INTERPRETAR MAPEAMENTO DE LOCALIZAÇÃO DE CONFIRMAÇÃO DE UPLINK COM BASE EM UMA ALOCAÇÃO DE RECURSOS DE DOWNLINK

(51) Int.Cl.: H04L 1/16; H04L 5/00.

(52) CPC: H04L 1/1607; H04L 5/0053; H04L 5/0091.

(30) Prioridade Unionista: 05/02/2007 US 60/888,233; 25/01/2008 US 12/019,909; 26/01/2007 US 60/886,889.

(73) Titular(es): QUALCOMM INCORPORATED.

(72) Inventor(es): DURGA PRASAD MALLADI.

(86) Pedido PCT: PCT US2008052218 de 28/01/2008

(87) Publicação PCT: WO 2008/092160 de 31/07/2008

(85) Data do Início da Fase Nacional: 24/07/2009

(57) Resumo: "MAPEAMENTO DE TRANSMISSÃO DE CONFIRMAÇÃO DE UPLINK COM BASE EM BLOCOS DE RECURSOS VIRTUAIS DE DOWNLINK" Uma automação do mapeamento de confirmação (ACK) que reduz o overhead para sistemas de comunicação sem fio tais como UTRAN-LTE, Sistema Global para Comunicações Móveis (GSM: originalmente do Groupe Spécial Mobile), Acesso de Alta Velocidade do Pacote de Downlink (HSDPA) ou qualquer sistema de pacote comutado, através do fornecimento de um mapeamento da localização de uplink (por exemplo, localização da modulação em tempo, frequência, e código) com base em alocações de downlink (DL). Os aspectos abordam a programação dinâmica e persistente do equipamento de usuário (EU) com uma combinação selecionada do mapeamento implícito e explícito.

“MÉTODO E EQUIPAMENTO PARA MAPEAR UMA LOCALIZAÇÃO DE CONFIRMAÇÃO DE UPLINK COM BASE EM UMA ALOCAÇÃO DE RECURSO DE DOWNLINK, MEMÓRIA LEGÍVEL POR COMPUTADOR, MÉTODO E EQUIPAMENTO PARA UM EQUIPAMENTO DE USUÁRIO INTERPRETAR MAPEAMENTO DE LOCALIZAÇÃO DE CONFIRMAÇÃO DE UPLINK COM BASE EM UMA ALOCAÇÃO DE RECURSOS DE DOWNLINK”

CAMPO DA INVENÇÃO

[0001] Os aspectos exemplares e não limitantes descritos aqui se referem em geral a sistemas de comunicações sem fio, métodos, produtos e dispositivos de programas de computador e, mais especificamente, a técnicas para que se alcance frequência de uplink, e sincronização de código e de tempo do equipamento do usuário.

FUNDAMENTOS

[0002] Sistemas de comunicação sem fio são amplamente desenvolvidos para fornecer vários tipos de conteúdo de comunicação tal como voz, dados, e assim por diante. Esses sistemas podem ser sistemas de acesso múltiplo capazes de suportar comunicação com múltiplos usuários através do compartilhamento de recursos de sistema disponíveis (p.ex., largura de banda e energia de transmissão). Exemplos de tais sistemas de acesso múltiplo incluem sistemas de acesso múltiplo por divisão de código (CDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de tempo (TDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência (FDMA), e sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência ortogonal (OFDMA).

[0003] Em geral, um sistema de comunicação de acesso múltiplo sem fio pode suportar simultaneamente comunicação para múltiplos terminais sem fio. Cada terminal

se comunica com uma ou mais estações base através de transmissões nos links direto e reverso. O link direto (ou downlink) refere-se ao link de comunicação das estações base aos terminais, e o link reverso (ou uplink) refere-se ao link de comunicação dos terminais às estações base. Esse link de comunicação pode ser estabelecido através de uma única entrada e única saída, múltiplas entradas e saída de sinal ou um sistema de múltiplas entradas e múltiplas saídas (MIMO).

[0004] O Sistema universal de telecomunicações móveis (UMTS) é uma das tecnologias de telefone celular da terceira geração (3G). UTRAN, abreviado para Rede Terrestre de Rádio-acesso UMTS, é um termo coletivo para os Nós B e controladores de rede de rádio que constituem a rede de rádio-acesso UMTS. Essa rede de comunicações pode portar diversos tipos de tráfego a partir do circuito comutado em tempo real para Comutado por Pacote com base em IP. O UTRAN permite conectividade entre o UE (equipamento de usuário) e a rede de núcleo. O UTRAN contém as estações base, que são chamadas Nós B, e controladores de rede de Rádio (RNC). O RNC fornece funcionalidades de controle para um ou mais Nós B. Um Nó B e um RNC podem ser um mesmo dispositivo, embora, implementações típicas possuam um RNC separado, situado em um escritório central servindo múltiplos Nós B. Apesar do fato deles não terem de ser fisicamente separados, há uma interface lógica entre eles conhecida como Iub. O RNC e seus correspondentes Nós B são chamados de subsistema de rede de rádio (RNS). Pode haver mais de um RNS presente em um UTRAN.

[0005] O 3GPP LTE (Evolução de longo prazo) é o nome dado a um projeto dentro do projeto de parceria da terceira geração (3GPP) para aperfeiçoar o padrão de telefone móvel UMTS para lidar com requerimentos futuros. Os objetivos incluem melhorar eficiência, reduzir custos, aperfeiçoar serviços, fazer uso de novas oportunidades de espectro, e uma melhor integração com outros padrões abertos. O projeto LTE não é um padrão, mas ele irá resultar na nova evolução versão 8 do padrão UMTS, incluindo principalmente, ou inteiramente, extensões e modificações do sistema UMTS.

[0006] Na maioria dos sistemas ortogonais com Repetição Automática (ARQ), a confirmação (ACK) de uplink (UL) é implicitamente mapeada em recursos de tempo/frequência/código correspondentes dependendo da localização em tempo/frequência/código do pacote de downlink (DL). O mapeamento um-para-um é usualmente vinculado a cada alocação mínima ou bloco de recursos virtual (VRB), com cada pacote contendo múltiplos VRBs. Isso implica que para cada pacote, um equipamento de usuário (UE) possui várias instâncias de ACKs disponíveis para transmissão (recursos reservados), um correspondendo a cada VRB contido dentro do pacote. Isso pode levar a grandes overheads, especialmente quando os pacotes cobrem múltiplos VRBs. Por exemplo, com um deslocamento cíclico em um bloco de recursos físico pré-determinado UL (PRB) por VRB DL. Considerando seis ACKs por PRB UL, um overhead no DL pode ser mostrado como sendo 16,66%.

[0007] É sugerido que um deslocamento cíclico e combinação de blocos de recursos podem ser implicitamente

mapeados por Canal Físico de Controle de Downlink (PDCCH). Dessa forma, o Overhead UL seria ditado pelo número de atribuições DL, o qual poderia envolver 16.66% para 1,25 MHz e 4% para larguras de banda maiores, admitindo (4, 8, 16) PDCCH DL para (5, 10, 20) MHz. Entretanto, essa aproximação sugere que cada pacote tenha de ser programado, deslocando o overhead do UL para o DL. Essa aproximação não seria apropriada para operação sem controle. Cada pacote de voz sobre IP (VoIP) seria programado pelo PDCCH em uma maneira de unidifusão. Se o PDCCH fosse endereçado a múltiplos usuários por mapa de bits (por exemplo, grupo PDCCH) para VoIP, essa aproximação não funcionaria. Esta abordagem não funciona para atribuições persistentes, ou pelo menos se acredita que não, sem modificações incômodas.

SUMÁRIO

[0008] Apresenta-se a seguir um sumário simplificado a fim de fornecer um entendimento básico de alguns aspectos dos aspectos revelados. Esse sumário não é uma visão geral extensiva e não pretende identificar elementos chave ou críticos e nem delinear o escopo de tais aspectos. Seu propósito é apresentar alguns conceitos das características descritas em uma forma simplificada, como uma introdução a uma descrição mais detalhada que será apresentada posteriormente.

[0009] De acordo com um ou mais aspectos e a revelação correspondente deles, vários aspectos são descritos em conexão com mapeamento de uma alocação de downlink (DL) a uma localização de uplink (UL) para confirmação (ACK). Em particular, a aproximação reduz overhead enquanto é adaptável a situações em que certos

equipamentos de usuário (por exemplo, terminais de acesso) estão sendo persistentemente programados enquanto outros estão sendo dinamicamente programados dentro de um sistema comutado por pacotes.

[0010] Em um aspecto, um método é fornecido para mapear uma localização de confirmação (ACK) de uplink (UL) de equipamento de usuário (UE) com base em uma alocação de recurso de downlink (DL) em um sistema de comunicação por pacotes de dados sem fio. O UE é dinamicamente programado por uma alocação de recursos de pelo menos um bloco de recursos virtual (VRB) DL. Em resposta, um Identificador (ID) ACK UL é recebido, o qual é implicitamente mapeado para uma sequência deslocada ciclicamente correspondente para um UE dinamicamente programado.

[0011] Em outro aspecto, pelo menos um processador é configurado para mapear uma localização de confirmação (ACK) de uplink (UL) de equipamento de usuário (UE) com base em uma alocação de recursos de downlink (DL) em um sistema de comunicação por pacotes de dados sem fio. Um primeiro módulo programa dinamicamente o UE por uma alocação de recursos de pelo menos um bloco de recursos virtual (VRB) DL. Um segundo módulo recebe um Identificador (ID) ACK UL mapeado implicitamente a uma sequência deslocada ciclicamente correspondente para um UE dinamicamente programado.

[0012] Em um aspecto adicional, um produto de programa de computador possui um meio legível por computador para mapear uma localização de confirmação (ACK) de uplink (UL) de equipamento de usuário (UE) com base em

uma alocação de recurso de downlink (DL) em um sistema de comunicação por pacotes de dados sem fio. Um primeiro conjunto de códigos faz com que um computador programe dinamicamente o UE por uma alocação de recursos de pelo menos um bloco de recursos virtual (VRB) DL. Um segundo conjunto de códigos faz com que o computador receba um Identificador (ID) ACK UL mapeado implicitamente a uma sequência deslocada ciclicamente correspondente para um UE dinamicamente programado.

[0013] Em ainda outro aspecto, um equipamento mapeia uma localização de confirmação (ACK) de uplink (UL) de equipamento de usuário (UE) com base em uma alocação de recursos de downlink (DL) em um sistema de comunicação por pacotes de dados sem fio. Mecanismos programam dinamicamente o UE por uma alocação de recursos de pelo menos um bloco de recursos virtual (VRB) DL. Outros mecanismos recebem um Identificador (ID) ACK UL mapeado implicitamente a uma sequência deslocada ciclicamente correspondente para um UE dinamicamente programado.

[0014] Em ainda outro aspecto, um equipamento mapeia uma localização de confirmação (ACK) de uplink (UL) de equipamento de usuário (UE) com base em uma alocação de recursos de downlink (DL) em um sistema de comunicação por pacotes de dados sem fio. Um componente de programação programa dinamicamente o UE por uma alocação de recursos de pelo menos um bloco de recursos virtual (VRB) DL. Um componente de recepção recebe um Identificador (ID) ACK UL mapeado implicitamente a uma sequência deslocada ciclicamente correspondente para um UE dinamicamente programado.

[0015] Em outro aspecto, um método fornece a um equipamento de usuário (UE) interpretar mapeamento de localização de confirmação (ACK) de uplink (UL) de equipamento de usuário (UE) com base em uma alocação de recurso de downlink (DL) em um sistema de comunicação por pacotes de dados sem fio. O UE recebe programação dinâmica por uma alocação de recursos de pelo menos um bloco de recursos virtual (VRB) DL a partir do nó de acesso. Em resposta, o UE dinamicamente programado envia um Identificador (ID) ACK UL mapeado implicitamente a uma sequência deslocada ciclicamente correspondente.

[0016] Em um aspecto adicional, pelo menos um processador para um equipamento de usuário (UE) interpreta mapeamento de localização de confirmação de uplink com base em uma alocação de recursos de downlink (DL) a partir de um nó de acesso em um sistema de comunicação por pacote de dados sem fio. Um primeiro módulo recebe programação dinâmica por uma alocação de recursos de pelo menos um bloco de recursos virtual (VRB) DL a partir de um nó de acesso. Um segundo módulo envia um Identificador (ID) ACK UL mapeado implicitamente a uma sequência deslocada ciclicamente correspondente para o UE dinamicamente programado.

[0017] Em ainda outro aspecto, um produto de programa de computador possui um meio legível por computador que faz com que um equipamento de usuário (UE) interprete mapeamento de localização de confirmação de uplink com base em uma alocação de recursos de downlink (DL) a partir de um nó de acesso em um sistema de comunicação por pacotes de dados sem fio. Um primeiro

conjunto de códigos faz com que um computador receba uma programação dinâmica do UE por uma alocação de recursos de pelo menos um bloco de recursos virtual (VRB) DL a partir de um nó de acesso. Um segundo conjunto de códigos faz com que o computador envie um Identificador (ID) ACK UL mapeado implicitamente a uma sequência deslocada ciclicamente correspondente para um UE dinamicamente programado.

[0018] Em ainda um aspecto adicional, um equipamento é fornecido para um equipamento de usuário (UE) para interpretar mapeamento de localização de confirmação de uplink com base em uma alocação de recursos de downlink (DL) a partir de um nó de acesso em um sistema de comunicação por pacotes de dados sem fio. Mecanismos recebem programação dinâmica por uma alocação de recursos de pelo menos um bloco de recursos virtual (VRB) DL a partir de um nó de acesso. Outros mecanismos enviam um Identificador (ID) ACK UL mapeado implicitamente a uma sequência deslocada ciclicamente correspondente para o UE dinamicamente programado.

[0019] Em ainda outro aspecto, um equipamento é fornecido para um equipamento de usuário (UE) interpretar mapeamento de localização de confirmação (ACK) de uplink (UL) com base em uma alocação de recurso de downlink (DL) a partir de um nó de acesso em um sistema de comunicação por pacote de dados sem fio. Um componente de mapeamento recebe programação dinâmica por uma alocação de recursos de pelo menos um bloco de recursos virtual (VRB) DL a partir de um nó de acesso. Um componente de transmissão envia um Identificador (ID) ACK UL mapeado implicitamente a uma

sequência deslocada ciclicamente correspondente para o UE dinamicamente programado.

[0020] Visando à realização das finalidades apontadas e relacionadas, um ou mais aspectos compreendem as características completamente descritas a seguir e particularmente destacadas nas reivindicações. A seguinte descrição e os desenhos anexados demonstram em detalhes certos aspectos ilustrativos que são indicativos de poucos dentre os vários caminhos em que os princípios dos aspectos podem ser empregados. Outras vantagens e novas características se tornarão aparentes a partir da descrição detalhada seguinte quando considerada em conjunto com os desenhos e os aspectos revelados se destinam a incluir todos os tais aspectos e seus equivalentes.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0021] As características, a natureza, e as vantagens da presente revelação se tornarão mais aparentes a partir de uma descrição detalhada estabelecida abaixo quando considerada em conjunto com os desenhos nos quais, como caracteres de referência identificam de modo correspondente durante e em que:

[0022] A Figura 1 ilustra um diagrama de blocos de um sistema de comunicação empregando um overhead reduzido para mapear alocações de recursos de downlink (DL) a localizações de confirmação (ACK) de uplink (UL) para equipamento de usuário (UE) tanto dinamicamente programado quanto persistentemente;

[0023] A Figura 2 ilustra um fluxograma de uma metodologia para mapear implicitamente, com base em bloco

de recursos virtual (VRB) DL para UEs dinamicamente programados;

[0024] A Figura 3 ilustra um fluxograma de uma metodologia para mapear implicitamente ID ACK UL para UEs dinamicamente programados e mapear explicitamente para UEs persistentemente programados;

[0025] A Figura 4 ilustra um diagrama de blocos de um nó de acesso possuindo módulos para realizar programação dinâmica e persistente de terminais de acesso a fim de mapear implícita e explicitamente respostas ID ACK UL correspondentes;

[0026] A Figura 5 ilustra um diagrama de blocos de um terminal de acesso possuindo módulos para receber programação dinâmica e persistente a partir de um nó de acesso e respondendo por mapeamento implícito ou explícito de uma resposta de ID ACK UL correspondente;

[0027] A Figura 6 ilustra um diagrama de um sistema de comunicação incorporando um núcleo de Serviço de rádio de pacote geral (GPRS) antigo, e um núcleo de pacote evoluído suportando overhead reduzido para mapeamento de ID ACK UL;

[0028] A Figura 7 ilustra um diagrama de um sistema de comunicação sem fio de acesso múltiplo de acordo com um aspecto para mapeamento ID ACK UL; e

[0029] A Figura 8 ilustra um diagrama de blocos esquemático de um sistema de comunicação para suportar mapeamento de ID ACK UL.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0030] Uma automação de mapeamento de confirmação (ACK) que reduz o overhead para sistemas de

comunicação sem fio tais como UTRAN-LTE, Sistema global para comunicações móveis (GSM: originalmente do "Groupe Spécial Mobile"), Acesso por Pacotes de Downlink em Alta Velocidade (HSDPA), ou qualquer sistema comutado por pacotes, por fornecer um mapeamento de localização de uplink (UL) (por exemplo, localização de modulação no tempo, frequência, e código) com base em alocações de downlink (DL). Aspectos de programação persistente ou dinâmica de endereço de equipamento de usuário (UE) com uma combinação selecionada de mapeamento implícito e explícito.

[0031] Vários aspectos são agora descritos com referência aos desenhos. Na descrição seguinte, para fins de explicação, inúmeros detalhes específicos são estabelecidos a fim de fornecer um entendimento completo de um ou mais aspectos. Pode ser evidente, no entanto, que os vários aspectos podem ser executados sem esses detalhes específicos. Em outros casos, estruturas e dispositivos conhecidos são mostrados em diagrama de bloco de modo a facilitar descrever esses aspectos.

[0032] Como foram utilizados nesse pedido, os termos "componente", "módulo", "sistema", e similares destinam-se a atribuir uma entidade relacionada a computador, ou hardware, ou 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 rodando em um processador, um processador, um objeto, um executável, uma cadeia de execução, um programa, e/ou um computador. A título de ilustração, tanto um aplicativo em execução em um servidor quanto o servidor 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.

[0033] A palavra "exemplar" é utilizada aqui com o propósito de servir como um exemplo, ocorrência ou ilustração. Qualquer aspecto ou projeto descrito aqui como "exemplar" não é necessariamente para ser interpretado como preferido ou vantajoso sobre outros aspectos ou projetos.

[0034] Além disso, uma ou mais versões podem ser implementadas como um método, equipamento, ou artigo de manufatura utilizando programação e/ou técnicas de engenharia padrão para produzir software, firmware, hardware, ou qualquer combinação dos mesmos para controlar um computador a implementar os aspectos revelados. O termo "artigo de manufatura" (ou alternativamente, "produto de programa de computador") como utilizado aqui, destina-se a abranger um programa de computador acessível a partir de qualquer dispositivo legível por computador, portadora ou mídia. Por exemplo, uma mídia legível por computador pode incluir, mas não se limita a dispositivos de armazenamento magnético (por exemplo, disco rígido, disquete, fitas magnéticas...), discos ópticos (por exemplo, disco compacto (CD), disco digital versátil (DVD)...), cartões inteligentes, dispositivos de memória flash (por exemplo, cartão, taco). Adicionalmente, deve ser apreciado que uma onda portadora pode ser empregada para portar dados eletrônicos legíveis por computador tais como aqueles utilizados em transmitir e receber e-mails ou em acessar uma rede tal como a Internet ou uma rede de área local (LAN). É claro, aqueles versados na técnica irão reconhecer

muitas modificações que podem ser feitas a essa configuração sem se afastar do escopo dos aspectos revelados.

[0035] Vários aspectos serão apresentados em termos de sistemas que podem incluir um número de componentes, módulos e similares. É para ser entendido e apreciado que os vários sistemas podem incluir componentes adicionais, módulos, etc. e/ou podem não incluir todos os componentes, módulos, etc. discutidos em conexão com as figuras. Uma combinação dessas abordagens também pode ser utilizada. Os vários aspectos revelados aqui podem ser realizados em dispositivos elétricos incluindo dispositivos que utilizam tecnologias de exibição com tela sensível ao toque e/ou interfaces do tipo mouse e teclado. Exemplos de tais dispositivos incluem computadores (de mesa e móveis), telefones inteligentes, assistentes digitais pessoais (PDAs), e outros dispositivos eletrônicos, tanto cabeados quanto sem fio.

[0036] Se referindo inicialmente a Figura 1, em um aspecto, um sistema de comunicação 10 inclui um Sistema universal de telecomunicações móveis evoluído (UMTS) e uma Rede Terrestre de Rádio-Acesso (E-UTRAN) 12 que incorpora uma automação de mapeamento ACK 14 entre pelo menos uma rede de rádio-acesso (RAN), descritos com um nó base evoluído (eNó B) 16 e um dispositivo de equipamento de usuário (UE) 18. Na versão ilustrativa, o dispositivo UE 18 está sendo dinamicamente programado através de um downlink (DL) 20 para comunicação em um uplink (UL) 22. O eNó B 16 está também em comunicação com um dispositivo UE 24 que

está sendo persistentemente programado. O E-UTRAN 12 também inclui os eNós B 26, 28.

[0037] Os eNós B 16, 26, 28 fornecem terminações de protocolo de plano de controle e de plano de usuário (RRC) de rádio-acesso terrestre UMTS (E-UTRA) dirigidos aos UEs 18, 24. O plano de usuário pode consistir de 3GPP (projeto de parceria da 3ª geração), Protocolo de Convergência de Pacotes de Dados (PDCP), controle de link de rádio (RLC), controle de acesso ao meio (MAC) e controle de camada física (PHY). Os eNós B 16, 26, 28 são interconectados mutuamente por mecanismos de interface X2 ("X2"). Os eNós B 16, 26, 28 são também conectados por mecanismos de uma interface S1 ("S1") a um EPC (Núcleo de pacote evoluído), mais especificamente a entidades de gerenciamento de mobilidade/gateways servidores (MME/S-GW) 30, 32 conectadas a uma rede de pacote de dados 34. A interface S1 suporta uma relação de muitos para muitos entre MMEs/S-GW 30, 32 e os eNós B 16, 26, 28.

[0038] Os eNós B 16, 26, 28 hospedam as seguintes funções: gerenciamento de recursos de rádio; controle de portador de rádio, controle de admissão de rádio, controle de mobilidade de conexão, alocação dinâmica de recursos a UEs tanto em uplink quanto em downlink (programação); compressão de cabeçalho IP e encriptação do fluxo de dados de usuário; seleção de uma MME em um anexo UE; roteamento de dados do plano de usuário dirigidos ao gateway servidor; programação e transmissão de mensagens de paginação (originadas a partir do MME); programação e transmissão de informação de difusão; e medição e

configuração do relatório de medição para mobilidade e programação.

[0039] O MME hospeda as seguintes funções: distribuição de mensagens de paginação aos eNós B 16, 26, 28; controle de segurança; controle de mobilidade em estado ocioso; controle de portador de evolução de arquitetura de sistemas (SAE); proteção de integridade e cifragem de sinalização da Estrato de não acesso (NAS). O Gateway servidor hospeda as seguintes terminações de funções de pacotes do plano-U por razões de paginação e comutação do U-plano para suporte de mobilidade de UE.

[0040] O DL 20 do eNó B 16 inclui uma pluralidade de canais de comunicação relevantes para alocação de download que deveria ser mapeada a localização(ões) de uplink por ACK discutido abaixo, incluindo um Canal Físico Compartilhado de Downlink (PDSCH) 38, um Canal Físico de Controle de Downlink (PDCCH) 40, um bloco de recursos virtual (VRB) 42, e um Canal Físico de Difusão (P-BCH) 44.

[0041] Três tipos diferentes de canais físicos (PHY) são definidos pelo downlink 20 LTE. Uma característica comum dos canais físicos é que todos eles transportam informação a partir das camadas mais altas na pilha LTE. Isso está em contraste com sinais físicos, que transportam informação que é usada exclusivamente dentro da camada PHY.

[0042] Os canais físicos LTE DL são Canais Físicos Compartilhados de Downlink (PDSCH) 38, Canais Físicos de Controle de Downlink (PDCCH) 40, e Canais Físicos de Controle Comum (CCPCH) (não mostrado). Os Canais

Físicos 38, 40 mapeiam para os canais de transporte, que são pontos de acesso de serviço (SAPs) para as camadas L2/L3. Cada canal físico tem definido algoritmos para embaralhamento de bit, modulação, mapeamento de camada, precodificação da diversidade de atraso cíclico (CDD), atribuição de elemento do recurso; mapeamento de camada e pré-codificação estão relacionados a aplicações MIMO. Uma camada corresponde a um canal de multiplexação espacial.

[0043] Um Canal de Difusão (BCH) 42 possui um formato fixo e é difundido sobre toda a área de cobertura de uma célula. Um Canal de Downlink Compartilhado (DL-SCH) suporta ARQ híbrido (HARQ), suporta adaptação dinâmica de link através da variação de modulação, codificação e energia de transmissão, é adequado para a transmissão sobre toda a área de cobertura da célula, é adequado para a utilização com conformação de feixe, suporta alocação de recurso semi-estática e dinâmica, e suporta recebimento descontínuo (DRX) para economia de energia. Um Canal de Paginação (PCH) suporta DRX UE, requer difundir sobre toda a área de cobertura da célula, e é mapeado para recursos físicos alocados dinamicamente. Um Canal de Multidifusão (MCH) é requerido para difundir sobre toda a área de cobertura da célula, suporta rede de frequência única-Multidifusão/difusão (MB-SFN), suporta alocação de recurso semi-estática. Canais de transporte suportados são Canais de Difusão (BCH), Canais de Paginação (PCH), Canal de Downlink Compartilhado (DL-SCH), e Canal de Multidifusão (MCH). Os canais de transporte fornecem as seguintes funções: estrutura para a passagem de dados de/para camadas mais altas, um mecanismo pelo qual as camadas mais altas

podem configurar os indicadores de situação PHY (erro de pacote, CQI etc.) para camadas mais altas, e podem dar suporte para a sinalização par-a-par de camada mais alta. Os canais de transporte são mapeados para canais físicos do seguinte modo: BCH mapeia para CCPCH, embora mapeamento para PDSCH esteja em consideração. PCH e DL-SCH mapeiam para PDSCH. MCH pode ser mapeado para PDSCH.

[0044] As alocações de fonte indicadas no DL 20 são mapeadas para o UL 22, que é representado como um ID ACK UL 46 particular dos deslocamentos cíclicos disponíveis 48. Na implementação exemplar, seis dos doze recursos de frequência são utilizados e três recursos de tempo são utilizados, fornecendo dezoito IDs ACK UL 46. Na implementação exemplar, uma sequência Zadoff-Chu (ZC) é utilizada, embora deva ser apreciado, com o proveito da presente revelação, que outras sequências podem ser utilizadas.

[0045] Na seleção de uma aproximação para acesso múltiplo para ACK sobre um sistema ARQ ortogonal, primeiro considera-se a sequência ZC de comprimento natural N e parâmetro de sequência base λ como mostrado abaixo:

$$x_{\lambda}(k) = e^{-j\pi\lambda k^2 / N} \quad \text{em que } (\lambda, N) = 1$$

Nós definimos uma sequência deslocada ciclicamente da seguinte maneira:

$$x_{\lambda}(k, a) = x_{\lambda}((k+a) \bmod N) \quad 0 \leq a \leq N-1$$

O sinal de entrada para IFFT a partir de cada UE é:

$$y_i(n,k) = s(n) \cdot x_{\lambda}(k, a_i(n))$$

em que n = *Índice de símbolo LFDM*

k = *Índice de tom*

$a_i(n)$ = *Deslocamento cíclico variante no tempo para usuário i*

$s(n)$ = *Símbolo de modulação ACK*

[0046] Portanto, para cada índice de símbolo da multiplexação por divisão de frequência localizada (LFDM), o usuário i modula um diferente deslocamento cíclico da sequência base ZC. Essa aproximação de salto de sequência ZC assegura que a interferência da célula adjacente seja aleatorizada nos canais de controle.

[0047] Com o proveito da presente revelação, deve-se reconhecer que existem várias maneiras de mapear o ID de confirmação (ACK) de uplink (UL) a uma alocação de downlink (DL).

[0048] (1) Mapeamento implícito a partir de VRB DL. Nessa estrutura, há um mapeamento implícito um-para-um a partir do índice do bloco de recursos virtual (VRB) DL (por exemplo, alocação DL) para localização em frequência ACK UL e deslocamento cíclico de variação de tempo. Considere um exemplo ilustrativo no qual existem m deslocamentos cíclicos de sequências ZC definidas pelo bloco de recursos (RB) UL.

$$i = b \cdot m + k$$

$$k = \{0, 1, \dots, m-1\}$$

$$i = \textit{índice de VRB DL}$$

$$= \{0, 1, \dots, N_{VRB} - 1\}$$

$$b = \textit{índice RB ACK UL}$$

$$= \{0, 1, \dots, (N_{VRB}/m) - 1\}$$

Em seguida, definimos:

$$\begin{aligned}
 \text{índice } i \text{ VRB DL} &\Leftrightarrow \text{índice } b \text{ RB ACK UL (FDM)} \\
 &\Leftrightarrow \text{Deslocamento cíclico } a_i(n) \text{ no índice de símbolo LFDM } n \text{ (CDM)} \\
 b &= \lfloor i/m \rfloor \\
 a_i(n) &= y_j((i+n) \bmod m) \\
 j &= \text{Índice de célula} \\
 y_j(n) &= \text{Padrão de salto específico de célula}
 \end{aligned}$$

Se um UE tiver sido alocado em mais de um bloco de recursos virtual (VRB), o UE utiliza o ID ACK que corresponde ao primeiro índice VRB. Isso escala apropriadamente o Overhead ACK, se a alocação mínima no sistema for de mais de 1 VRB.

[0049] Portanto, uma estrutura generalizada é:

$$\begin{aligned}
 N_{\min} &= \text{Alocação mínima} \\
 b &= \{0, 1, \dots, (N_{VRB}/(N_{\min} \cdot m)) - 1\} \\
 \text{índice } i \text{ VRB DL} &\Leftrightarrow \text{índice } b \text{ RB ACK UL (FDM)} \\
 &\Leftrightarrow \text{Deslocamento cíclico } a_i(n) \text{ no índice } n \text{ de símbolo LFDM (CDM)} \\
 b &= \lfloor i/(N_{\min} \cdot m) \rfloor
 \end{aligned}$$

A alocação mínima é sinalizada pela rede e é aplicável para todos os UEs. A rede pode controlar o overhead ACK UL aumentando ou diminuindo a alocação mínima.

[0050] (2) Mapeamento implícito a partir do PDCCH DL. Nessa estrutura, há um mapeamento implícito um-para-um a partir do índice PDCCH DL para a localização em frequência ACK UL e o deslocamento cíclico de variação de tempo. Essa estrutura tenta minimizar o overhead ACK UL, mas aumenta o overhead PDCCH DL posto que, teoricamente, cada pacote precisaria ser programado. Além disso, há algumas

sérias desvantagens quando se consideram os modos de programação que são propostos para serviços em tempo real: (a) Programação persistente: Com uma programação persistente ou programação sem PDCCH, a localização ACK UL é indefinida; e (b) PDCCH Agrupado: Se o PDCCH DL destina-se a um grupo de UEs, o ACK UL não é mais ortogonal.

[0051] (3) O mapeamento implícito a partir de VRB DL e PDCCH DL é um modo híbrido de uma operação de mapeamento implícita com particionamento semi-estático de recursos ACK UL. Um Recurso A destina-se a Nenhum PDCCH alocado (por exemplo, Programação Persistente) ou PDCCH Agrupado. Adicionalmente, ID ACK UL é uma função implícita de ID VRB DL, como discutido acima no (1). Um Recurso B destina-se ao PDCCH de Unidifusão alocado (por exemplo, Programação Dinâmica). O ID ACK UL é uma função implícita do ID PDCCH DL, como também foi discutido acima no (2). Devido ao particionamento semi-estático dos recursos, essa aproximação não resolve completamente as questões, especialmente em uma situação de serviço mista.

[0052] (4) O Mapeamento Explícito a partir do PDSCH DL está transmitindo em banda a localização do ACK UL com o PDSCH DL. O ID ACK UL requer de 3-bits a 7-bits, dependendo da largura de banda do sistema. Portanto, o overhead de sinalização é muito pequeno. Tal estrutura implica que a sinalização OOK deva ser utilizada no ACK UL. Particularmente, o ACK é mapeado para "+1" e o NAK é mapeado para "0". Essa estrutura possui uma flexibilidade completa. Contudo, ela não permite que o eNó B faça distinção entre os erros PDCCH e os erros PDSCH. Nesse

sentido, ela é mais adequada para uma operação menor de PDCCH ou Programação Persistente.

[0053] (5) O Mapeamento implícito e explícito a partir do PDSCH e PDCCH DL é um modo híbrido de operação explícita e implícita com particionamento dinâmico de recursos ACK UL. Um Recurso A destina-se a Nenhum PDCCH alocado (por exemplo, Programação Persistente) e PDCCH Agrupado. O ID ACK UL é explicitamente sinalizado no PDSCH DL, como discutido acima no (4). Um Recurso B destina-se para PDCCH de unidifusão alocado (por exemplo, Programação Dinâmica). O ID ACK UL é uma função implícita do ID PDCCH DL, como discutido acima no (2).

[0054] Na Figura 2, uma metodologia 100 para mapeamento da alocação DL para localização UL mapeia, de modo implícito, a partir de um primeiro índice VRB DL a uma localização (índice) ACK UL em um deslocamento cíclico variável de frequência e de tempo no bloco (bloco 102). Se mais de um bloco de recursos é alocado, o eNó B pode reatribuir esses recursos, como através de uma programação explícita a um UE programado persistentemente, se o sistema de comunicação suportar tais múltiplos tipos de comunicação. O UE pode então transmitir o conjunto atribuído de sequências Zadoff-Chu (ZC) deslocadas ciclicamente que variam no tempo dentro do intervalo de tempo de transmissão (TTI) (bloco 104). O ID ACK UL é enviado com multiplexação de UE sob uma multiplexação por divisão em frequência híbrida (FDM), estrutura de multiplexação por divisão de código (CDM) (bloco 106). As sequências ZC são moduladas de acordo com os símbolos de modulação ACK (bloco 108).

[0055] Com o proveito da presente revelação, deve-se apreciar que o mapeamento implícito a partir do VRB DL é a estrutura mais simples. A redução do overhead ACK é alcançada através de alocação mínima de sinalização apropriada. A operação híbrida implícita e explícita é a mais flexível, permitindo reutilização dinâmica de recursos ACK.

[0056] A diferença da capacidade de transmissão UL (por exemplo, reutilização dos recursos ACK UL) entre VRB DL com base no mapeamento implícito e com uma operação híbrida implícita e explícita em situações de serviço mistas que possuem certas vantagens que podem ser desejáveis em certas instâncias.

[0057] Em resumo, o mapeamento implícito entre a alocação VRB DL e o ID ACK UL pode servir como uma linha de base desejável em uma implementação exemplar. O acesso múltiplo entre diferentes ACKs pode ser realizado por meio de multiplexação por divisão em frequência híbrida (FDM) e estrutura de multiplexação por divisão de código (CDM) para a multiplexação do UE. A cada UE é atribuído um conjunto de sequência ZC deslocada ciclicamente, que varia no tempo dentro do TTI e é equivalente mudança de sequência ZC. A variação de tempo das sequências ZC é modulada por um símbolo de modulações ACK.

[0058] Na Figura 3, uma metodologia 120 para o mapeamento do ID ACK UL é com base em um modo de programação por um Nó de acesso. Se uma determinação é feita, de que a programação persistente é para ser feita de modo que o PDCCH não é alocado, e que nem a alocação pertence a um PDCCH agrupado (bloco 122), então o

mapeamento do ID ACK UL é feito explicitamente em banda no PDSCH DL com o chaveamento Ligado-desligado (bloco 124). O terminal de acesso pode requerer uma porção não sequencial das sequências ZC de deslocamento cíclico disponíveis a fim de aperfeiçoar a ortogonalidade devido a outras trajetórias de comunicação/nós de acesso presentes naquele setor ou célula (bloco 126). Se a determinação no bloco 122 foi negativa, então a programação dinâmica (por exemplo, PDCCH de unidifusão alocado) é o caso (bloco 128) e o mapeamento é feito implicitamente para o ID ACK UL com base sob a alocação de recurso feita pelo PDCCH (bloco 130).

[0059] Na Figura 4, em ainda outro aspecto, um nó de acesso 150 pode reduzir o overhead envolvido na localização de um ID ACK UL responsivo a uma alocação de recurso DL por possuir um módulo 152 para a programação dinâmica por meio de um bloco de recursos virtual (VRB). Um módulo 154 fornece para o unidifusão uma programação sobre um canal físico de controle de Downlink (PDCCH). Um módulo 156 promove uma programação persistente por meio de um Canal Físico Compartilhado de Downlink (PDSCH). Um módulo 158 promove o recebimento dos IDs ACK UL multiplexados. Um módulo 160 promove as sequências ZC de deslocamento cíclico solicitadas de reserva para o aprimoramento da ortogonalidade do setor/célula. Um módulo 162 promove o recebimento do Chaveamento Ligado-desligado (OOK) por meio de terminais de acesso em resposta a programação em banda codificada persistentemente. Na Figura 5, em ainda mais um aspecto, um terminal de acesso 170 pode participar no overhead reduzido envolvido no mapeamento de um ID ACK UL responsivo à alocação de recurso DL por possuir um módulo

172 para o recebimento da programação dinâmica por meio de um bloco de recursos virtual (VRB). Um módulo 174 promove o recebimento de uma programação unidifusão sobre um Canal Físico de Controle de Downlink (PDCCH). Um módulo 176 promove o recebimento de uma programação persistente por meio de um Canal Físico Compartilhado de Downlink (PDSCH). Um módulo 178 promove o envio do ID ACK UL de acordo com o mapeamento. Um módulo 180 promove a solicitação das sequências ZC de deslocamento cíclico para o aprimoramento da ortogonalidade da célula/setor. Um módulo 182 promove o envio do chaveamento (OOK) Ligado-desligado através dos terminais de acesso em resposta a programação em banda decodificada persistentemente.

[0060] Na Figura 6, em outro aspecto, o sistema 10 da Figura 1 inclui dar suporte para o interfaceamento de um núcleo de pacote evoluído 202 por meio de uma interface S4 com um núcleo de Serviço de rádio de pacote geral herdado (GPRS) 204, cujo Nó de suporte do servidor GPRS (SGSN) 206 é interfaceado, por sua vez, por uma interface Gb a um Sistema global para comunicações móveis (GSM)/Rede de acesso por rádio limite (GERAN) 208 e por meio de uma interface Iu a um UTRAN 210. O S4 fornece o plano de usuário com os relacionados controle e suporte à mobilidade entre o núcleo GPRS 204 e uma Âncora 3GPP 212 de uma Âncora de Estrato de Acesso Interno (IASA) 214 e é com base em um ponto de referência Gn como definido entre SGSN 206 e o servidor da Porta de comunicação GPRS /Nó de suporte (GGSN) (não mostrado). A IASA 214 também inclui uma âncora evoluída de arquitetura de sistema (SAE) 216 interfaceada com a âncora 3GPP 212 por uma interface S5b

que fornece o plano de usuário com o controle relacionado e com o suporte de mobilidade. A âncora 3GPP 212 comunica-se com um MME UPE 218 por meio de uma interface S5a. A Entidade de gerenciamento de mobilidade (MME) pertence à distribuição de mensagens de paginação aos eNBs, e a Entidade de Plano de Usuário (UPE) pertence à compressão e encriptação do cabeçalho IP dos fluxos de dados do usuário, à terminação dos pacotes do U-plano para razões de paginamento, e comutação do U-plano para o suporte da mobilidade do UE. O MME UPE 218 comunica-se por meio da interface S1 a um RAN evoluído 220 para a comunicação sem fio com os dispositivos do UE 222.

[0061] Uma interface S2b fornece o plano de usuário com o controle e suporte de mobilidade relacionados entre a Âncora SAE 216 e uma Porta de comunicação de dados de pacote evoluída (ePDG) 224 de um componente de acesso IP 3GPP de rede de acesso local sem fio (WLAN) 226 que também inclui uma rede de acesso WLAN (NW) 228. Uma interface SGi é o ponto de referência entre uma Âncora Interna AS 216 e uma rede de dados de pacote 230. A Rede de dados de pacote 230 pode ser uma rede de dados de pacote privada ou pública de operador externo ou uma rede de dados de pacote de operador intra, por exemplo, para o fornecimento dos serviços de subsistema multimídia do IP (IMS). Esse ponto de referência SGi corresponde às funcionalidades Gi e Wi e suporta qualquer sistema de acesso 3GPP e não 3GPP. Uma interface Rx+ fornece comunicação entre a rede de dados de pacote 230 e uma função de regras de política e cobrança (PCRF) 232, que por sua vez comunica-se por meio de uma interface S7 com o núcleo de pacote evoluído 202. A

interface S7 proporciona a transferência das (QoS) regras de cobrança e política a partir do PCRF 232 ao Ponto de Imposição de política e cobrança (PCEP) (não mostrado). Uma interface S6 (por exemplo, interface AAA) habilita a transferência de dados de subscrição e de autenticação para a autenticação/autorização de acesso do usuário pelo interfaceamento do núcleo de pacote evoluído 202 de serviço de assinante de casa (HSS) 234. Uma interface S2a fornece o plano de usuário com o controle e suporte de mobilidade relacionados entre um acesso de IP não 3GPP confiável 236 e a Âncora SAE 216.

[0062] Deve-se apreciar que os sistemas de comunicação sem fio são amplamente desenvolvidos para proporcionar vários tipos de conteúdo de comunicação tais como voz, dados, e assim por diante. Esses sistemas podem ser sistemas de acesso múltiplo capazes de suportar a comunicação com múltiplos usuários através do compartilhamento de recursos do sistema disponíveis (por exemplo, largura de banda e energia de transmissão). Exemplos de tais sistemas de acesso múltiplo incluem sistemas de acesso múltiplo por divisão de código (CDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de tempo (TDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência (FDMA), sistemas 3GPP LTE, e sistemas de acesso múltiplo por divisão em frequência ortogonal (OFDMA).

[0063] Geralmente, um sistema de comunicação de acesso múltiplo sem fio pode suportar simultaneamente a comunicação para for múltiplos terminais sem fio. Cada terminal se comunica com uma ou mais estações base por meio de transmissões nos links sequenciais e reversos. O link

sequencial (ou downlink) refere-se ao link de comunicação das estações base aos terminais, e o link reverso (ou uplink) refere-se ao link de comunicação dos terminais às estações base. Esse link de comunicação pode ser estabelecido por meio de um sistema de única entrada e única saída, sistema de múltiplas entradas e sinal de saída, ou um sistema de múltiplas entradas e múltiplas saídas (MIMO).

[0064] Um sistema MIMO emprega muitas antenas de transmissão (N_T) e múltiplas antenas de recepção (N_R) para a transmissão de dados. Um canal MIMO formado pelas antenas de transmissão N_T e de recepção N_R pode ser decomposta em canais independentes N_S , que são também atribuídos como canais espaciais, onde $N_S \leq \min\{N_T, N_R\}$. Cada um dos canais independentes.

[0065] N_S corresponde a uma dimensão. O sistema MIMO pode proporcionar um melhor desempenho (por exemplo, uma taxa de transferência mais alta e/ou maior confiabilidade) se as dimensionalidades adicionais criadas pelas múltiplas antenas de transmissão e de recepção forem utilizadas.

[0066] Um sistema MIMO suporta os sistemas duplex por divisão de tempo (TDD) e duplex por divisão de frequência (FDD). Em um sistema TDD, as transmissões de links reverso e sequencial estão na mesma região de frequência de modo que o princípio da reciprocidade permite a estimação do canal de link sequencial a partir do canal de link reverso. Isso permite que o ponto de acesso extraia o ganho de transmissão de conformação de feixe no link

sequencial quando múltiplas antenas estiverem disponíveis no ponto de acesso.

[0067] Em relação à Figura 7, um sistema de comunicação sem fio de acesso múltiplo, de acordo com um aspecto, é ilustrado. Um ponto de acesso 300 (AP) inclui múltiplos grupos de antena, um que inclui 304 e 306, outro que inclui 308 e 310, e um adicional que inclui 312 e 314. Na Figura 7, somente duas antenas são mostradas para cada grupo de antenas, contudo, mais ou menos antenas podem ser utilizadas para cada grupo de antena. O terminal de acesso 316 (AT) está em comunicação com as antenas 312 e 314, onde as antenas 312 e 314 transmitem informação ao terminal de acesso 316 através do link sequencial 320, e recebem informação do terminal de acesso 316 através do link reverso 318. O terminal de acesso 322 está em comunicação com as antenas 306 e 308, onde as antenas 306 e 308 transmitem informação ao terminal de acesso 322 através do link sequencial 326 e recebem informação do terminal de acesso 322 através o link reverso 324. Em um sistema FDD, os links de comunicação 318, 320, 324 e 326 podem usar diferentes frequências para a comunicação. Por exemplo, o link sequencial 320 pode usar uma frequência diferente daquela que é utilizada pelo link reverso 318.

[0068] Cada grupo de antenas e/ou a área em que elas estão atribuídas a se comunicarem é frequentemente atribuída como um setor do ponto de acesso. Em um aspecto, os grupos de antena, cada um é atribuído a se comunicar com os terminais de acesso em um setor das áreas cobertas pelo ponto de acesso 300.

[0069] Na comunicação através dos links sequências 320 e 326, as antenas de transmissão do ponto de acesso 300 utilizam a conformação de feixe a fim de aprimorar a taxa de ruído do sinal dos links sequenciais para os diferentes terminais de acesso 316 e 324. Além disso, um ponto de acesso que utiliza conformação de feixe para a transmissão aos terminais de acesso espaçados aleatoriamente pela sua cobertura causa menos interferência aos terminais de acesso em células vizinhas do que um ponto de acesso transmitindo através de uma única antena para todos os seus terminais de acesso.

[0070] Um ponto de acesso pode ser uma estação fixa utilizada para a comunicação com os terminais e pode também ser atribuído como um ponto de acesso, um Nó B, ou alguma outra terminologia. Um terminal de acesso pode também ser chamado de terminal de acesso, equipamento de usuário (UE), dispositivo de comunicação sem fio, terminal, terminal de acesso ou alguma outra terminologia.

[0071] A Figura 8 é um diagrama de bloco de um aspecto de um sistema transmissor 410 (também conhecido como ponto de acesso) e um sistema receptor 450 (também conhecido como terminal de acesso) em um sistema MIMO 400. No sistema transmissor 410, dados de tráfego para uma série de fluxo de dados é fornecido a partir de uma fonte de dados 412 para um processador de dados de transmissão (TX) 414.

[0072] Em um aspecto, cada fluxo de dados é transmitido através de uma antena de transmissão respectiva. O processador de dados TX 414 formata, codifica, e intercala os dados de tráfego para cada fluxo

de dados com base em um esquema de codificação particular selecionado para que esse fluxo de dados forneça dados codificados.

[0073] Os dados codificados para cada fluxo de dados podem ser multiplexados com dados piloto utilizando técnicas OFDM. Tipicamente, os dados piloto são um conhecido padrão de dados que é processado de uma maneira conhecida e pode ser utilizado no sistema receptor para estimar a resposta de canal. O piloto multiplexado e os dados codificados são então modulados para cada fluxo de dados (por exemplo, mapeado por símbolo) com base em um esquema de modulação particular (por exemplo, BPSK, QSPK, M-PSK, ou M-QAM) selecionado para que o fluxo de dados forneça símbolos de modulação. A taxa de dados, codificação, e modulação para cada fluxo de dados podem ser determinadas através de instruções realizadas pelo processador 430.

[0074] Os símbolos de modulação para todos os fluxos de dados são então fornecidos a um processador TX MIMO 420, que pode ainda processar os símbolos de modulação (por exemplo, para OFDM). O processador TX MIMO 420 então fornece fluxos de símbolo de modulação NT a transmissores (TMTR) $N[\tau]$ 422a a 422t. Em certas implementações, o processador TX MIMO 420 aplica níveis de importância de conformação de feixe aos símbolos dos fluxos de dados e à antena a partir da qual o símbolo está sendo transmitido.

[0075] Cada transmissor 422 recebe e processa um fluxo de símbolo respectivo para proporcionar um ou mais sinais analógicos, e ainda condicionar (por exemplo, amplifica, filtra, e converte ascendentemente) os sinais análogos para fornecer um sinal modulado adequado para a

transmissão através do canal MIMO. Os sinais modulados NT dos transmissores 422a a 422t são então transmitidos das antenas NT 424a a 424t, respectivamente.

[0076] No sistema receptor 450, os sinais modulados transmitidos são recebidos pelas antenas NR 452a a 452r e o sinal recebido de cada antena 452 é fornecido a um respectivo receptor (RCVR) 454a a 454r. Cada receptor 454 condiciona (por exemplo, filtra, amplifica, e converte descendentemente) um respectivo sinal recebido, digitaliza o sinal condicionado para fornecer amostras, e ainda processar as amostras para fornecer um fluxo de símbolo "recebido" correspondente.

[0077] Um processador de dados RX 460 então recebe e processa os fluxos de símbolo recebidos NR dos receptores NR 454 com base em uma técnica particular de processamento do receptor para fornecer fluxos de símbolo "detectados" NT. O processador de dados RX 460 então demodula, desintercala, e decodifica cada fluxo de símbolo detectado recuperar os dados de tráfego para os fluxos de dados. O processamento através do processador de dados RX 460 é complementar àquele realizado pelo processador TX MIMO 420 e pelo processador de dados TX 414 no sistema transmissor 410.

[0078] Um processador 470 determina periodicamente qual matriz de pré-codificação deve ser usada (discutido abaixo). O processador 470 formula uma mensagem do link reverso que compreende uma porção de índice matriz e uma porção do valor de classificação.

[0079] A mensagem do link reverso pode compreender vários tipos de informação referentes ao link

de comunicação e/ou o fluxo de dados recebido. A mensagem do link reverso é então processada por um processador de dados TX 438, o qual também recebe os dados de tráfego para uma série de fluxos de dados a partir de uma fonte de dados 436, modulado por um modulador 480, condicionado pelos transmissores 454a a 454r, e transmitidos de volta para o sistema transmissor 410.

[0080] No sistema transmissor 410, os sinais modulados do sistema receptor 450 são recebidos pelas antenas 424, condicionados pelos receptores 422, demodulados por um demodulador 440, e processados por um processador de dados RX 442 para extrair a mensagem do link reserva transmitida pelo sistema receptor 450. O processador 430 então determina qual matriz de pré-codificação deve ser utilizada para determinar os níveis de importância da conformação de feixe e então processa a mensagem extraída.

[0081] Em um aspecto, canais lógicos são classificados em Canais de controle e Canais de tráfego. Os Canais lógicos de controle compreendem um Canal de Controle Difusão (BCCH), que é o canal DL para a informação de controle do sistema de difusão. O canal de controle de paginação (PCCH), que é o canal DL que transfere a informação de paginação. O Canal de controle Multidifusão (MCCH) que é um canal Ponto-a-multiponto DL utilizado para a transmissão da informação de controle e programação do Serviço Multidifusão e Multimídia Difusão (MBMS) para um ou muitos MTCHs. Geralmente, após o estabelecimento da conexão RRC, esse canal só é utilizado pelos UEs que recebem MBMS (Nota: MCCH+MSCH antigo). O Canal de controle dedicado (DCCH) é um

canal ponto-a-ponto bidirecional que transmite a informação de controle dedicada e que é utilizado pelas UEs que possuem uma conexão RRC. Em um aspecto, Canais de Tráfego Lógico compreendem um Canal de Tráfego Dedicado (DTCH), que é um Canal Ponto-a-ponto bi-direcional dedicado a um UE, para a transferência da informação de usuário. Adicionalmente, um Canal de Tráfego Multidifusão (MTCH) para o canal Ponto-a-multiponto DL para a transmissão de dados de tráfego.

[0082] Em um aspecto, os Canais de transporte são classificados em DL e UL. Os Canais de transporte DL compreendem um Canal de Difusão (BCH), Canais de Dados Compartilhados de Downlink (DL-SDCH) e um Canal de Paginação (PCH), o PCH para o suporte da economia de energia do UE (o ciclo DRX é indicado pela rede para o UE), tendo sido efetuada a difusão através de toda a célula e tendo sido mapeado para os recursos PHY que podem ser utilizados por 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 Uplink (UL-SDCH) e uma pluralidade de canais PHY. Os canais PHY compreendem um conjunto de canais DL e canais UL.

[0083] Os canais DL PHY compreendem: Canal Piloto Comum (CPICH); Canal de Sincronização (SCH); Canal de Controle Comum (CCCH); Canal de Controle Compartilhado DL (SDCCH); Canal de Controle Multidifusão (MCCH); Canal de Atribuição Compartilhada UL (SUACH); Canal de Confirmação (ACKCH); Canal Físico de Dados Compartilhados DL (DL-PSDCH); Canal de Controle de Energia UL (UPCCH); Canal Indicador de Paginação (PICH); Canal Indicador de Carga (LICH); Os Canais

UL PHY compreendem: Canal de Acesso Físico Aleatório (PRACH); Canal Indicador de qualidade do Canal (CQICH); Canal de Confirmação (ACKCH); Canal Indicador de Subconjunto de Antena (ASICH); Canal de solicitação de compartilhamento (SREQCH); Canal de Dados Compartilhado Fisicamente UL (UL-PSDCH); Canal Piloto de Banda Larga (BPICH).

[0084] O que foi descrito acima inclui exemplos dos vários aspectos. É claro, não é possível descrever cada combinação possível de componentes ou metodologias para fins de descrição dos vários aspectos, mas uma das pessoas versadas na técnica pode reconhecer que muitas outras combinações e permutações são possíveis. Portanto, a especificação do assunto está destinada a abranger todas as alterações, modificações, e variações que estão dentro do espírito e escopo das reivindicações anexadas.

[0085] Em particular e em relação às várias funções realizadas pelos componentes, dispositivos, circuitos, sistemas e similares descritos acima, os termos (incluindo uma referência a "mecanismos") utilizados para descrever tais componentes são destinados a corresponderem, salvo indicação do contrário, a qualquer componente que realize a função especificada do componente descrito (por exemplo, um equivalente funcional), embora não equivalha estruturalmente à estrutura revelada, que realiza a função nos aspectos exemplares ilustrados. Em relação a isso, será reconhecido também que os vários aspectos incluem um sistema bem como um meio legível por computador dotado de instruções executáveis por computador para a realização dos atos e/ou eventos dos vários métodos.

[0086] Adicionalmente, apesar de uma característica particular possa ter sido revelada com relação a uma ou muitas implementações, tal característica pode ser combinada com outras características, uma ou mais, de outras implementações, como possa ser desejado e vantajoso para qualquer pedido particular ou dado. Na medida em que os termos "inclui", "incluindo", e suas variantes são utilizados, quer a descrição detalhada ou nas reivindicações, esses termos destinam-se a serem inclusivos, de uma maneira similar ao termo "compreendendo". Além disso, o termo "ou", como utilizado em cada descrição detalhada das reivindicações destina-se a ser um "ou não exclusivo".

[0087] Além disso, como será apreciado, várias porções dos sistemas e métodos revelados podem incluir ou consistir de inteligência artificial, aprendizado automatizado, ou componentes com bases em regra ou conhecimento, subcomponentes, processador, mecanismos, metodologias, ou mecanismos (por exemplo, máquinas de vetor de suporte, redes neurais, sistemas especialistas, redes de crença bayesianas, lógica difusa, mecanismos de fusão de dados, classificadores...). Tais componentes, entre outros, podem automatizar certos mecanismos ou processos realizados através deles para criar porções dos sistemas e métodos mais adaptáveis, bem como eficientes e inteligentes. A título de exemplo e não de limitação, o RAN evoluído (por exemplo, ponto de acesso, eNó B) pode interferir ou prever as condições de tráfego dos dados e oportunidades para os DTX-DRX flexíveis e criar determinações de um abandono implícito dos recursos CQI por um dispositivo UE com base

nas intercalações prévias com as máquinas, idênticas ou similares, sob condições similares.

[0088] Em vista dos sistemas exemplares descritos acima, as metodologias que podem ser implementadas de acordo com o assunto revelado foram descritas com relação a muitos diagramas de fluxo. Embora as metodologias estejam descritas e mostradas como séries de blocos para fins de simplificar a explicação, deve-se entender e reconhecer que o assunto reivindicado não é limitado pela ordem dos blocos, como alguns blocos podem ocorrer em diferentes ordens e/ou ao mesmo tempo com outros blocos que estão representados e descritos aqui. Ademais, nem todos os blocos ilustrados podem ser requeridos para implementar as metodologias descritas aqui. Adicionalmente, deve-se ainda reconhecer que as metodologias reveladas aqui são capazes de serem armazenadas em um artigo de fabricação para facilitar o transporte e a transferência de tais metodologias para os computadores. O termo artigo de manufatura, como utilizado aqui, destina-se a abranger um programa de computador acessível a partir de qualquer dispositivo legível por computador, portadora, ou mídia.

[0089] Deve-se reconhecer que qualquer patente, publicação, ou outro material de divulgação, no todo ou em parte, que se sugere estar aqui incorporado por referência, está incorporado aqui apenas na medida em que o material incorporado não conflita com definições existentes, declarações, ou outro material de divulgação estabelecido nessa revelação. Como tal, e na medida do necessário, a revelação, como estabelecida explicitamente aqui, substitui qualquer material conflitante incorporado aqui por

referência. Qualquer material ou porção disso, que se sugere estar aqui incorporado por referência, mas que conflita com definições existentes, declarações, e outro material de divulgação estabelecido aqui, só será incorporado na medida em que não surjam conflitos entre esse material incorporado e o material da revelação existente.

REIVINDICAÇÕES:

1. Método (100, 120) para mapear uma localização de confirmação, ACK, de uplink, UL, com base em uma alocação de recurso de downlink, DL, em um sistema de comunicação por pacotes de dados sem fio, caracterizado pelo fato de que compreende:

programar dinamicamente (128) um equipamento de usuário, UE, com uma alocação de recursos de pelo menos um bloco de recursos virtual, VRB, DL; e

mapear implicitamente (102) um Identificador (ID) ACK UL para uma sequência Zadoff-Chu deslocada ciclicamente correspondente para o UE dinamicamente programado.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a alocação de recursos para o UE dinamicamente programado compreende uma pluralidade de VRBs DL implicitamente mapeados para um ID ACK UL.

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

programar persistentemente um segundo UE sem uma alocação de Canal Físico de Controle de Downlink, PDCCH; e

signalizar explicitamente (124) um segundo ID ACK UL para o segundo UE em banda em um Canal Físico Compartilhado de Downlink, PDSCH.

4. Método, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente receber um sinal de Chaveamento On-Off, OOK, a partir do segundo UE em resposta a sinalização em banda no PDSCH.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente

programar dinamicamente um segundo UE por alocação de PDCCH de unidifusão; e

mapear implicitamente (130) um segundo ID ACK UL para a alocação de unidifusão.

6. Memória legível por computador caracterizada pelo fato de que contém gravado na mesma o método conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 5.

7. Equipamento (150) para mapear uma localização de confirmação, ACK, de uplink, UL, com base em uma alocação de recursos de downlink, DL, em um sistema de comunicação por pacotes de dados sem fio, caracterizado pelo fato de que compreende:

mecanismos (152) para programar dinamicamente um equipamento de usuário, UE, com uma alocação de recursos de pelo menos um bloco de recursos virtual, VRB, DL; e

mecanismos (158) para mapear implicitamente um Identificador, ID, ACK UL para uma sequência Zadoff-Chu deslocada ciclicamente correspondente para o UE dinamicamente programado.

8. Método (100, 200) para um equipamento de usuário, UE, interpretar mapeamento de localização de confirmação, ACK, de uplink, UL, com base em uma alocação de recursos de downlink, DL, a partir de um nó de acesso em um sistema de comunicação por pacotes de dados sem fio, caracterizado pelo fato de que compreende:

receber programação dinâmica para o UE por uma alocação de recursos de pelo menos um bloco de recursos virtual, VRB, DL a partir do nó de acesso; e

mapear implicitamente (102) um Identificador, ID, ACK UL para uma sequência Zadoff-Chu deslocada ciclicamente correspondente para o UE.

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que a alocação de recursos para o UE compreende uma pluralidade de VRBs DL implicitamente mapeados para um ID ACK UL.

10. Método, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

receber programação persistente sem uma alocação de Canal Físico de Controle de Downlink (PDCCH); e

receber (124) sinalização explícita de um segundo ID ACK UL para o UE em banda em um Canal Físico Compartilhado de Downlink, PDSCH.

11. Método, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente enviar um sinal de Chaveamento On-Off, OOK, a partir do UE em resposta a sinalização em banda no PDSCH.

12. Método, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

receber (128) programação dinâmica por alocação de PDCCH de unidifusão; e

mapear implicitamente (130) um segundo ID ACK UL para a alocação de unidifusão.

13. Memória legível por computador caracterizada pelo fato de que contém gravado na mesma o método conforme definido em qualquer uma das reivindicações 8 a 12.

14. Equipamento (170) para um equipamento de usuário, UE, interpretar mapeamento de localização de confirmação, ACK, de uplink, UL, com base em uma alocação

de recursos de downlink, DL, a partir de um nó de acesso em um sistema de comunicação por pacotes de dados sem fio, caracterizado pelo fato de que compreende:

mecanismos (172) para receber programação dinâmica por uma alocação de recursos de pelo menos um bloco de recursos virtual, VRB, DL a partir do nó de acesso; e

mecanismos (178) para mapear implicitamente um Identificador, ID, ACK UL para uma sequência Zadoff-Chu deslocada ciclicamente correspondente para o UE.

15. Equipamento, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que compreende:

um primeiro componente para receber a programação dinâmica;

um segundo componente para determinar o Identificador, ID, ACK UL.

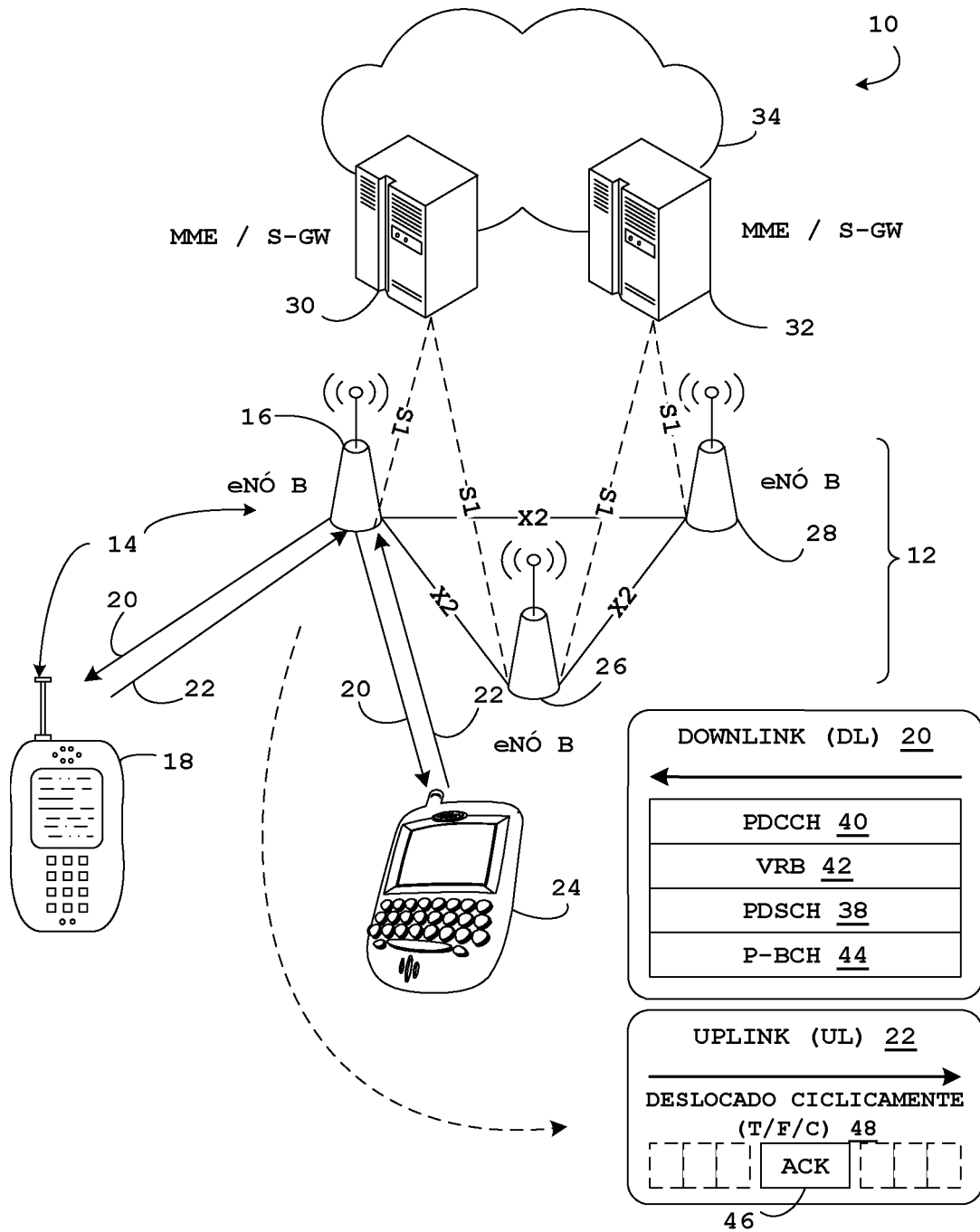


FIG. 1

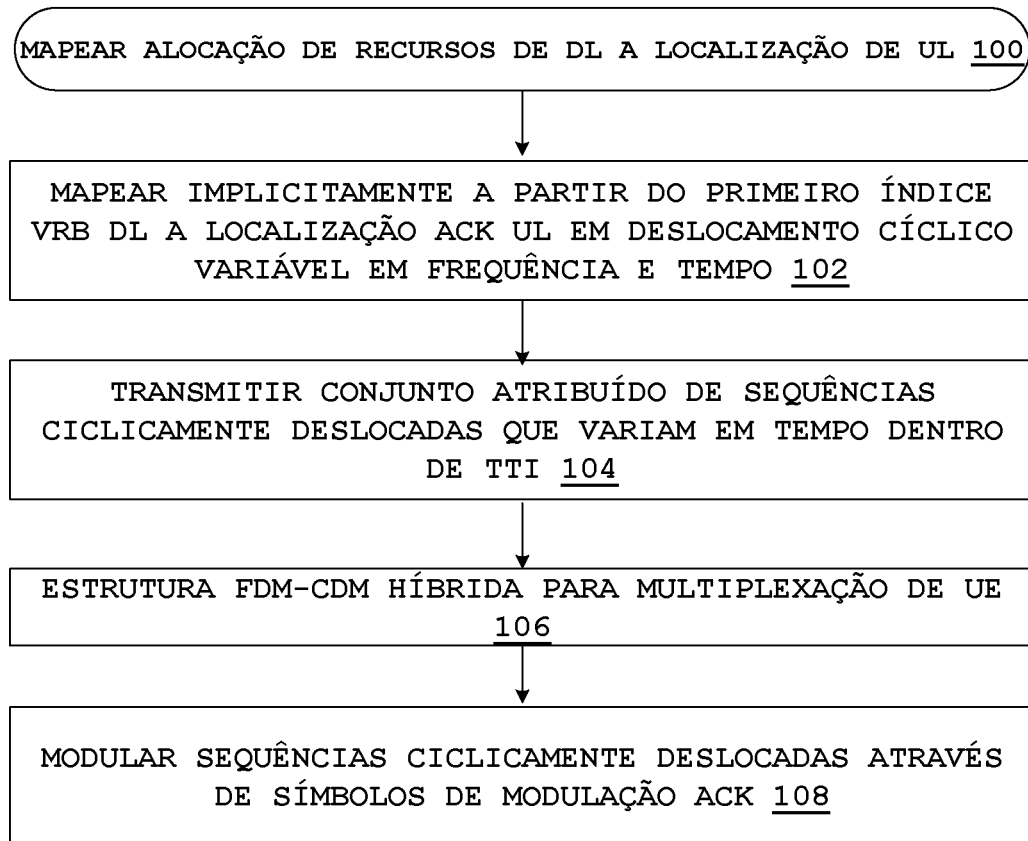


FIG. 2

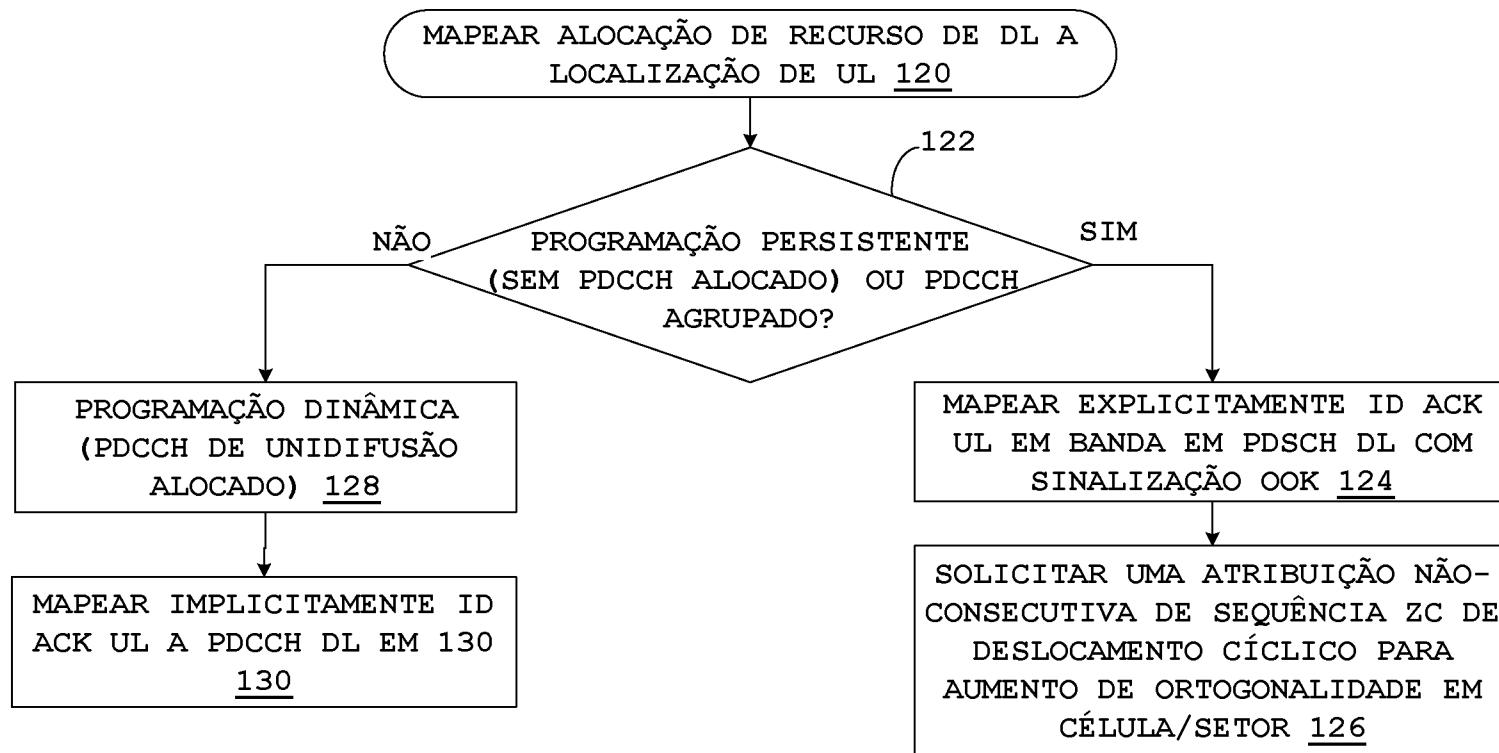


FIG. 3

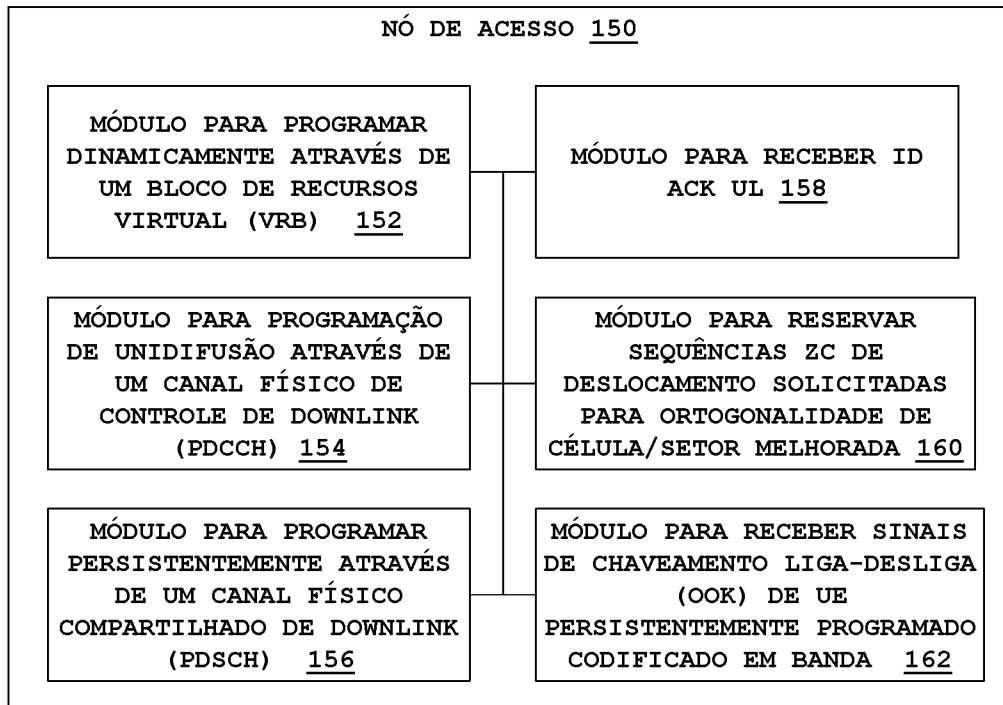


FIG. 4

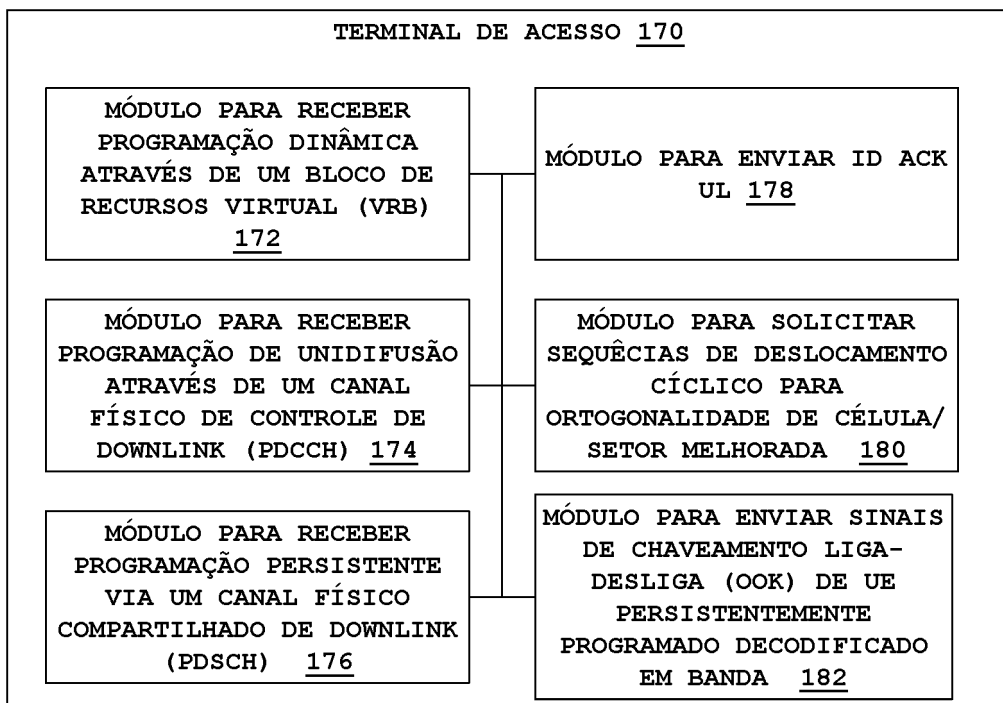


FIG. 5

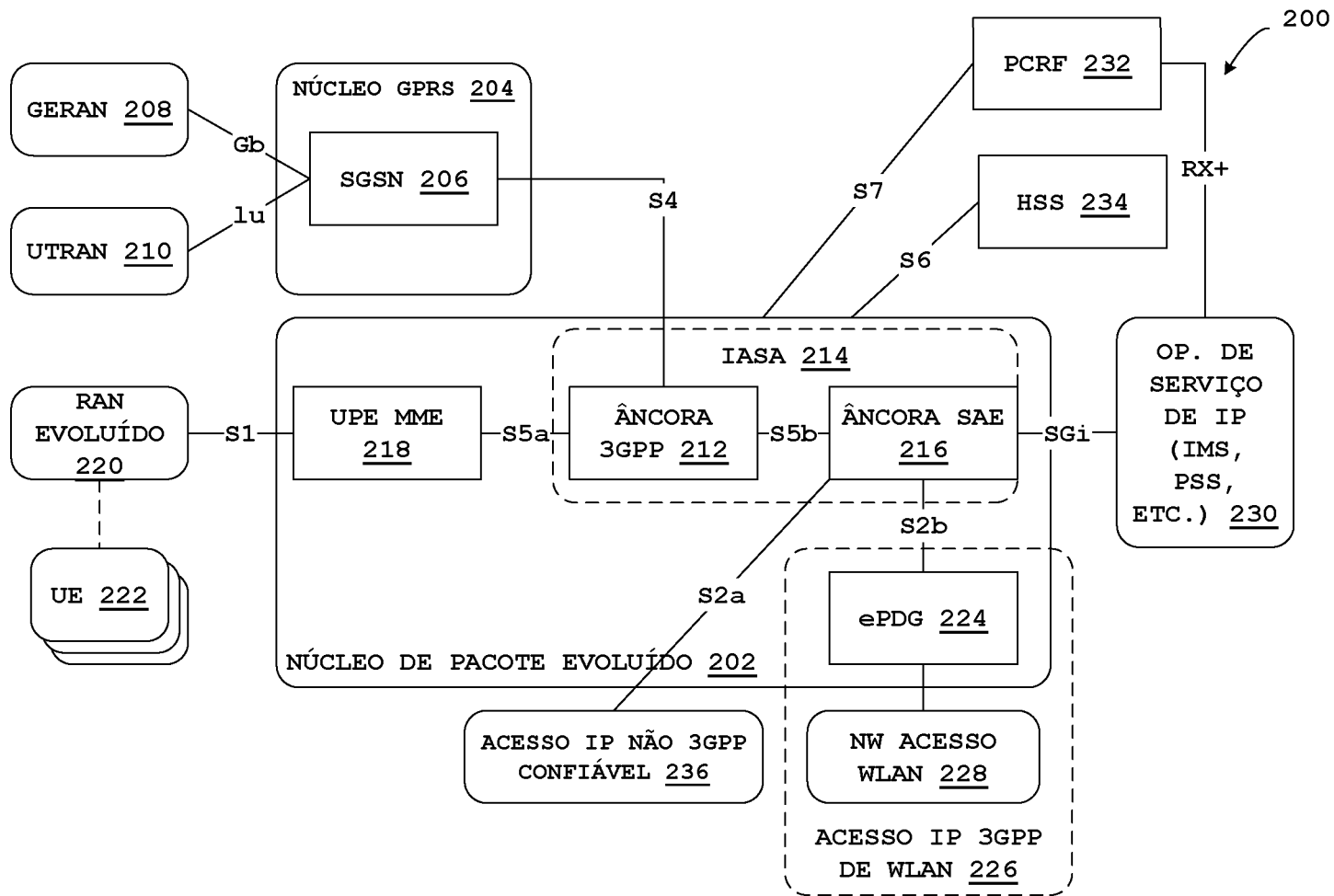


FIG. 6

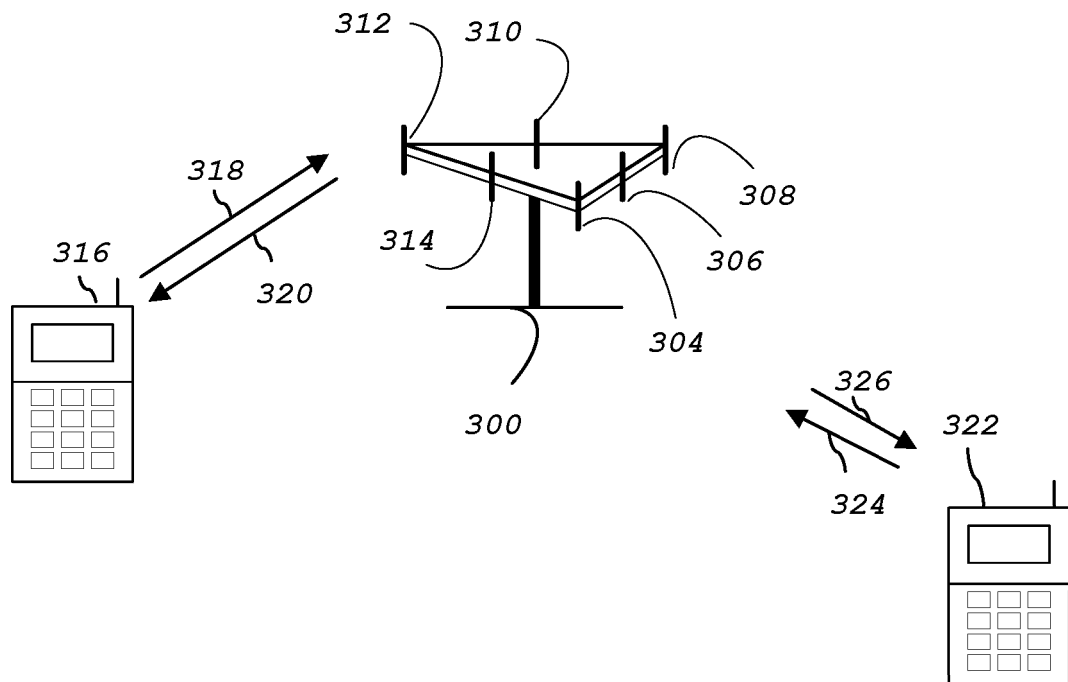


FIG. 7

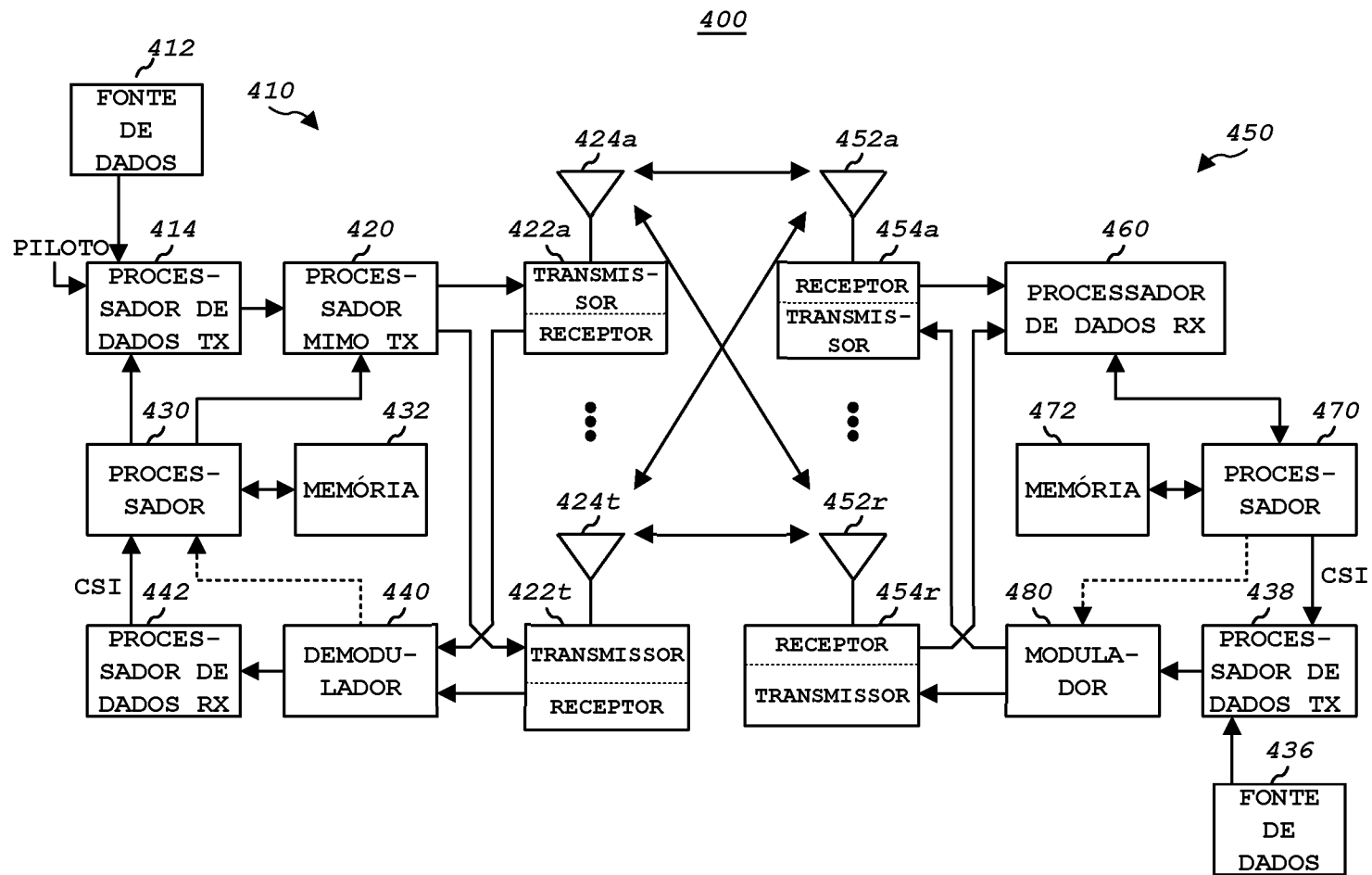


FIG. 8