



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

(21) BR 112021015206-7 A2



(22) Data do Depósito: 07/02/2020

(43) Data da Publicação Nacional: 28/09/2021

(54) **Título:** LIVRO DE CÓDIGOS DE SOLICITAÇÃO DE REPETIÇÃO AUTOMÁTICA HÍBRIDA DINÂMICA (HARQ) PARA COMUNICAÇÃO DE PONTO DE RECEPÇÃO E TRANSMISSÃO MÚLTIPLA (TRP)

(51) **Int. Cl.:** H04L 1/16; H04L 1/18; H04L 5/00.

(30) **Prioridade Unionista:** 06/02/2020 US 16/783,983; 14/02/2019 US 62/805,766.

(71) **Depositante(es):** QUALCOMM INCORPORATED.

(72) **Inventor(es):** MOSTAFA KHOSHNEVISAN; JING SUN; XIAOXIA ZHANG.

(86) **Pedido PCT:** PCT US2020017295 de 07/02/2020

(87) **Publicação PCT:** WO 2020/167612 de 20/08/2020

(85) **Data da Fase Nacional:** 02/08/2021

(57) **Resumo:** LIVRO DE CÓDIGOS DE SOLICITAÇÃO DE REPETIÇÃO AUTOMÁTICA HÍBRIDA DINÂMICA (HARQ) PARA COMUNICAÇÃO DE PONTO DE RECEPÇÃO E TRANSMISSÃO MÚLTIPLA (TRP). A presente revelação proporciona sistemas, métodos e aparelhos para comunicação sem fio. Em um aspecto, proporciona-se uma abordagem de ponto de recepção e transmissão múltipla (TRP) para retroinformações de confirmação (ACK) de solicitação de repetição automática híbrida (HARQ) usando indicadores de atribuição em enlace descendente contrário (DAIs) (cDAIs) e DAIs totais (tDAIs). Por exemplo, algumas técnicas e aparelhos descritos no presente documento podem proporcionar um método de contagem conjunta em que cDAIs e tDAIs são implementados e rastreados conjuntamente entre os TRPs de um grupo multi-TRP. Isso pode ser útil no cenário de backhaul ideal quando o grupo multi-TRP for conjuntamente agendado, e pode ser mais robusto contra erros em relação a um método de contagem separada, em que cDAIs e tDAIs são implementados e rastreados separadamente pelos respectivos TRPs de um grupo multi-TRP.

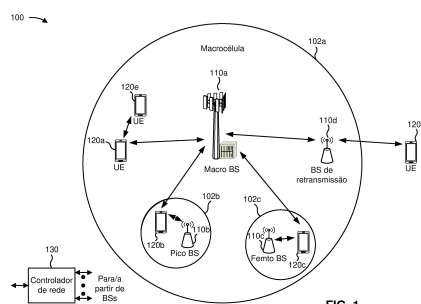


FIG. 1

**"LIVRO DE CÓDIGOS DE SOLICITAÇÃO DE REPETIÇÃO AUTOMÁTICA
HÍBRIDA DINÂMICA (HARQ) PARA COMUNICAÇÃO DE PONTO DE
RECEPÇÃO E TRANSMISSÃO MÚLTIPLA (TRP)"**

REFERÊNCIA REMISSIVA AOS PEDIDOS DE DEPÓSITO

CORRELATOS

[0001] Este Pedido de Patente reivindica prioridade ao Pedido de Patente Provisório nº 62/805.766, depositado em 14 de fevereiro de 2019, intitulado "DYNAMIC HARQ CODEBOOK FOR MULTI-TRP COMMUNICATION," e Pedido de Patente Não Provisório nº U.S. 16/783.983, depositado em 6 de fevereiro de 2020, intitulado "DYNAMIC HYBRID AUTOMATIC REPEAT REQUEST (HARQ) CODEBOOK FOR MULTI-TRANSMIT RECEIVE POINT (TRP) COMMUNICATION," que se encontram incorporados expressamente ao presente documento a título de referência.

CAMPO DA TÉCNICA

[0002] Os aspectos da presente revelação referem-se, em geral, à comunicação sem fio, e, mais particularmente, a técnicas para um livro de códigos de repetição automática híbrida dinâmica (HARQ) para comunicação de ponto de recepção por transmissão múltipla (TRP).

DESCRIÇÃO DA TECNOLOGIA RELACIONADA

[0003] Os sistemas de comunicação sem fio são amplamente implementados para fornecer vários serviços de telecomunicação, tais como telefonia, vídeo, dados, mensagens e difusões. Sistemas de comunicação sem fio típicos podem empregar tecnologias de acesso múltiplo capazes de suportar comunicação com múltiplos usuários compartilhando-se recursos de sistema disponíveis (tal como largura de banda, potência de transmissão, ou outros

exemplos). Os exemplos de tais tecnologias 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 de acesso múltiplo por divisão de frequência ortogonal (OFDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência de portadora única (SC-FDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de código síncrono por divisão de tempo (TD-SCDMA) e Evolução de Longo Prazo (LTE). LTE/LTE Avançada é um conjunto de melhorias para o padrão móvel de Sistema de Telecomunicações Móveis Universal (UMTS) promulgado pelo Projeto de Parceria de Terceira Geração (3GPP).

[0004] Uma rede de comunicação sem fio pode incluir várias estações-base (BSs) que podem suportar comunicação para vários equipamentos de usuário (UEs). Um equipamento de usuário (UE) pode se comunicar com uma estação-base (BS) através do enlace descendente e do enlace ascendente. O enlace descendente (ou enlace direto) se refere ao enlace de comunicação a partir da BS para o UE, e o enlace ascendente (ou enlace reverso) se refere ao enlace de comunicação a partir do UE para a BS. Conforme será descrito em mais detalhes no presente documento, uma BS pode ser chamada de um Nó B, um gNB, um ponto de acesso (AP), uma cabeça de rádio, um ponto de transmissão/recepção (TRP), uma BS Novo Rádio (NR), um Nó B 5G e/ou similares.

[0005] As tecnologias de acesso múltiplo sem acima foram adotadas em vários padrões de telecomunicação para fornecer um protocolo comum que permita que diferentes equipamentos de usuário se comuniquem em um nível

municipal, nacional, regional e até mesmo global. Novo rádio (NR), que também pode ser chamado de 5G, é um conjunto de melhorias para o padrão móvel LTE promulgado pelo Projeto de Parceria de Terceira Geração (3GPP). NR é projetado para suportar melhor o acesso à Internet de banda larga móvel ao aprimorar a eficiência espectral, reduzir custos, aprimorar serviços, fazer uso do novo espectro e se integrar melhor a outros padrões abertos com o uso de multiplexação por divisão de frequência ortogonal (OFDM) com um prefixo cíclico (CP) (CP-OFDM) no enlace descendente (DL), com o uso de CP-OFDM e/ou SC-FDM (por exemplo, também conhecido como OFDM de dispersão de transformada discreta de Fourier (DFT-s-OFDM)) no enlace ascendente (UL), assim como suportar formação de feixes, tecnologia de antena de múltiplas entradas múltiplas saídas (MIMO) e agregação de portadora. Entretanto, à medida que a demanda para o acesso de banda larga móvel continua a aumentar, existe uma necessidade de aprimoramentos adicionais nas tecnologias LTE e NR.

SUMÁRIO

[0006] Os sistemas, métodos e dispositivos desta revelação têm, cada um, diversos aspectos inovadores, nenhum dos quais é unicamente responsável por seus atributos desejáveis revelados no presente documento.

[0007] Um aspecto inovador da matéria descrita nesta revelação pode ser implementado em um método de comunicação sem fio, realizada por um equipamento de usuário (UE). O método pode incluir receber pelo menos um dentre: uma ou mais primeiras transmissões de informações de controle em enlace descendente (DCI), ou uma ou mais

segundas transmissões de DCI, onde a uma ou mais primeiras transmissões de DCI são associadas a um primeiro ponto de transmissão-recepção (TRP) e a uma ou mais segundas transmissões de DCI são associadas a um segundo TRP, e onde a uma ou mais primeiras transmissões de DCI e a uma ou mais segundas transmissões de DCI são associadas a uma ocasião de monitoramento de canal de controle em enlace descendente físico (PDCCH); determinar uma ou mais cargas úteis de confirmação de solicitação de repetição automática híbrida (HARQ-ACK), com base pelo menos em parte em valores de indicador de atribuição em enlace descendente contrário (DAI) e valores de DAI totais de uma ou mais primeiras transmissões de DCI e uma ou mais segundas transmissões DCI; e transmitir retroinformações de HARQ-ACK com base pelo menos em parte em uma ou mais cargas úteis de HARQ-ACK.

[0008] Em algumas implementações, o método pode incluir determinar se uma transmissão de DCI, associada ao primeiro TRP ou ao segundo TRP, não foi recebida com base pelo menos em parte nos valores de DAI contrários e nos valores de DAI totais, e as retroinformações de HARQ-ACK podem determinar se a transmissão de DCI não foi recebida.

[0009] Em algumas implementações, o método pode incluir determinar qual TRP, dentre o primeiro TRP e o segundo TRP, transmitiu a transmissão de DCI com base pelo menos em parte em uma ordenação do primeiro TRP e do segundo TRP, onde a ordenação se baseia pelo menos em parte em um identificador de conjunto de recursos de controle ou um identificador de espaço de busca da transmissão de DCI.

[0010] Em algumas implementações, o método pode incluir determinar qual TRP, dentre o primeiro TRP e o segundo TRP, transmitiu a transmissão de DCI com base pelo menos em parte em uma ordem do primeiro TRP e do segundo TRP, onde a ordem se baseia pelo menos em parte em uma indicação, na transmissão de DCI, de qual TRP transmitiu a transmissão de DCI.

[0011] Em algumas implementações, os valores de DAI contrários indicam respectivos valores contrários de cada transmissão de DCI transmitida pelo primeiro TRP e pelo segundo TRP ou antes da ocasião de monitoramento de PDCCH. Em algumas implementações, os valores de DAI totais indicam um número total de transmissões de DCI que foram coletivamente transmitidas pelo primeiro TRP e pelo segundo TRP ou antes da ocasião de monitoramento de PDCCH. Em algumas implementações, o primeiro TRP e o segundo TRP são associados a uma única célula servente. Em algumas implementações, os valores de DAI totais se aplicam a todas as células serventes e TRPs, do primeiro TRP e do segundo TRP, para a ocasião de monitoramento de PDCCH.

[0012] Em algumas implementações, a uma ou mais cargas úteis de HARQ-ACK incluem uma carga útil de HARQ-ACK conjunta para o primeiro TRP e o segundo TRP. Em algumas implementações, a uma ou mais cargas úteis de HARQ-ACK incluem respectivas cargas úteis de HARQ-ACK para o primeiro TRP e o segundo TRP. Em algumas implementações, as retroinformações de HARQ-ACK indicam que uma transmissão de DCI não foi recebida, e as retroinformações de HARQ-ACK indicam qual TRP transmitiu a transmissão de DCI com base pelo menos em parte em uma hipótese fixa de qual TRP

transmitiu a transmissão de DCI. Em algumas implementações, as retroinformações de HARQ-ACK indicam que uma transmissão de DCI não foi recebida, e as retroinformações de HARQ-ACK indicam qual TRP transmitiu a transmissão de DCI com base pelo menos em parte em qual TRP transmitiu uma transmissão de DCI adjacente antes ou após a transmissão de DCI.

[0013] Em algumas implementações, os valores de DAI totais incluem respectivos valores de DAI totais para o primeiro TRP e o segundo TRP, e os valores de DAI contrários são mantidos separadamente para o primeiro TRP e o segundo TRP. Em algumas implementações, quando o UE for configurado com uma única célula servente, os valores de DAI totais não são proporcionados em uma ou mais primeiras transmissões de DCI e uma ou mais segundas transmissões de DCI. Em algumas implementações, o método pode incluir determinar qual TRP, dentre o primeiro TRP e o segundo TRP, transmitiu uma transmissão de DCI particular, dentre a uma ou mais primeiras transmissões de DCI ou a uma ou mais segundas transmissões de DCI, com base pelo menos em parte em uma técnica de diferenciação de TRP. Em algumas implementações, o método pode incluir determinar qual TRP, dentre o primeiro TRP e o segundo TRP, transmitiu um valor de DAI contrário particular ou um valor de DAI total particular com base pelo menos em parte em uma técnica de diferenciação de TRP. Em algumas implementações, quando o UE for configurado com uma única célula servente, os valores de DAI totais são proporcionados em uma ou mais primeiras transmissões de DCI e uma ou mais segundas transmissões de DCI.

[0014] Em algumas implementações, o método

pode incluir receber informações que indicam se os valores de DAI contrários e os valores de DAI totais se baseiam pelo menos em parte em uma contagem conjunta ou contagem separada para o primeiro TRP e o segundo TRP. Em algumas implementações, as informações que indicam se os valores de DAI contrários e os valores de DAI totais se baseiam pelo menos em parte em uma contagem conjunta ou contagem separada indicam, ainda, se o primeiro TRP e o segundo TRP são associados a uma configuração de agendamento conjunto. Em algumas implementações, as informações que indicam se os valores de DAI contrários e os valores de DAI totais se baseiam pelo menos em parte em uma contagem conjunta ou contagem separada para o primeiro TRP e o segundo TRP, incluindo informações que indicam se as retroinformações de HARQ-ACK usam uma carga útil de HARQ-ACK conjunta ou cargas úteis de HARQ-ACK separadas para o primeiro TRP e o segundo TRP. Em algumas implementações, o método pode incluir receber informações que indicam se as retroinformações de HARQ-ACK usam uma carga útil de HARQ-ACK conjunta ou cargas úteis de HARQ-ACK separadas para o primeiro TRP e o segundo TRP. Em algumas implementações, o primeiro TRP e o segundo TRP são diferenciados com base pelo menos em parte em respectivos identificadores de conjunto de recursos de controle do primeiro TRP e do segundo TRP.

[0015] Outro aspecto inovador da matéria descrita nesta revelação pode ser implementado em um método para comunicação sem fio. O UE pode incluir uma memória e um ou mais processadores operacionalmente acoplados à memória. A memória e um ou mais processadores podem ser configurados para obter pelo menos um dentre: uma ou mais

primeiras transmissões de DCI, ou uma ou mais segundas transmissões de DCI, onde uma ou mais primeiras transmissões de DCI são associadas a um primeiro TRP e uma ou mais segundas transmissões de DCI são associadas a um segundo TRP, e onde uma ou mais primeiras transmissões de DCI e uma ou mais segundas transmissões de DCI são associadas a uma ocasião de monitoramento de PDCCH; determinar uma ou mais cargas úteis de HARQ-ACK com base pelo menos em parte em valores de DAI contrários e valores de DAI totais de uma ou mais primeiras transmissões de DCI e uma ou mais segundas transmissões de DCI; e emitir retroinformações de HARQ-ACK com base pelo menos em parte em uma ou mais cargas úteis de HARQ-ACK. Em alguns aspectos, o UE pode realizar ou implementar qualquer um ou mais dos aspectos descritos em conexão ao método, acima ou em qualquer outra parte do presente documento.

[0016] Ainda outro aspecto inovador da matéria descrita nesta revelação pode ser implementado em uma mídia legível por computador não transitória que armazena uma ou mais instruções para comunicação sem fio. A uma ou mais instruções, quando executadas por um ou mais processadores de um UE, podem induzir o um ou mais processadores a receber pelo menos um dentre: uma ou mais primeiras transmissões de DCI, ou uma ou mais segundas transmissões de DCI, onde uma ou mais primeiras transmissões de DCI são associadas a um primeiro TRP e a uma ou mais segundas transmissões de DCI são associada a um segundo TRP, e onde a uma ou mais primeiras transmissões de DCI e a uma ou mais segundas transmissões de DCI são associadas a uma ocasião de monitoramento de PDCCH; determinar uma ou mais cargas

úteis de HARQ-ACK com base pelo menos em parte em valores de DAI contrários e valores de DAI totais de uma ou mais primeiras transmissões de DCI e uma ou mais segundas transmissões de DCI; e proporcionar retroinformações de HARQ-ACK com base pelo menos em parte em uma ou mais cargas úteis de HARQ-ACK. Em alguns aspectos, a mídia legível por computador não transitória pode implementar qualquer um ou mais dos aspectos descritos em conexão ao método, acima ou em qualquer outra parte do presente documento.

[0017] Outro aspecto inovador da matéria descrita nesta revelação pode ser implementado em um aparelho para comunicação sem fio. O aparelho pode incluir meios para receber pelo menos um dentre: uma ou mais primeiras transmissões de DCI, ou uma ou mais segundas transmissões de DCI, onde a uma ou mais primeiras transmissões de DCI são associadas a um primeiro TRP e a uma ou mais segundas transmissões de DCI são associadas a um segundo TRP, e onde uma ou mais primeiras transmissões de DCI e uma ou mais segundas transmissões de DCI são associadas a uma ocasião de monitoramento de PDCCH; meios para determinar uma ou mais cargas úteis de HARQ-ACK com base pelo menos em parte em valores de DAI contrários e valores de DAI totais de uma ou mais primeiras transmissões de DCI e uma ou mais segundas transmissões de DCI; e meios para transmitir retroinformações de HARQ-ACK com base pelo menos em parte em uma ou mais cargas úteis de HARQ-ACK. Em alguns aspectos, o aparelho pode realizar ou implementar qualquer um ou mais dos aspectos descritos em conexão com o método, acima ou em qualquer outra parte do presente documento.

[0018] Em geral, os aspectos incluem um método, aparelho, sistema, produto de programa de computador, mídia legível por computador não transitória, equipamento de usuário, estação-base, ponto de transmissão-recepção, dispositivo de comunicação sem fio e sistema de processamento conforme substancialmente descrito no presente documento com referência aos desenhos anexos, e conforme ilustrado nos mesmos.

[0019] Os detalhes de uma ou mais implementações do assunto descrito nesta revelação são apresentados nos desenhos anexos e na descrição abaixo. Outros recursos, aspectos e vantagens se tornarão evidentes a partir da descrição, dos desenhos e das reivindicações. Note que as dimensões relativas das Figuras a seguir podem não estar desenhadas em escala.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0020] A Figura 1 é um diagrama de blocos que ilustra conceitualmente um exemplo de uma rede de comunicação sem fio.

[0021] A Figura 2 é um diagrama de blocos que ilustra conceitualmente um exemplo de uma estação-base em comunicação com um UE em uma rede de comunicação sem fio.

[0022] A Figura 3 é um diagrama que ilustra um exemplo de utilização de livro de código de conformação (ACK) de solicitação de repetição automática híbrida dinâmica (HARQ) para comunicação de ponto de recepção e transmissão múltipla (TRP).

[0023] A Figura 4 é um diagrama que ilustra um exemplo de determinação de retroinformações de HARQ-ACK para comunicação multi-TRP usando uma abordagem indicadora

de atribuição em enlace descendente total conjunta.

[0024] A Figura 5 é um diagrama que ilustra um processo exemplificador realizado, por exemplo, por um equipamento de usuário.

[0025] Referências numéricas e designações similares nos vários desenhos indicam elementos similares.

[0026] A descrição a seguir é voltada a determinadas implementações para os propósitos de descrição dos aspectos inovadores desta revelação. Entretanto, uma pessoa de habilidade comum na técnica irá reconhecer prontamente que os ensinamentos no presente documento podem ser aplicados em uma multiplicidade de formas diferentes. Alguns dos exemplos desta revelação se baseiam em comunicações de rede de área local (LAN) com ou sem fio communication de acordo com os padrões sem fio 802.11 do Instituto de Engenheiros Elétricos e Eletrônicos (IEEE), os padrões IEEE 802.3 Ethernet, e os padrões de comunicação de IEEE 1901 Powerline (PLC). As implementações descritas podem ser implementadas em qualquer dispositivo, sistema ou rede que é capaz de transmitir e receber sinais RF de acordo com qualquer um dentre os padrões IEEE 16.11, ou qualquer um dos padrões IEEE 802.11, o padrão Bluetooth®, acesso múltiplo por divisão de código (CDMA), acesso múltiplo por divisão de frequência (FDMA), acesso múltiplo por divisão de tempo (TDMA), Sistema Global para Comunicações Móveis (GSM), GSM/Serviço de Rádio de Pacote Geral (GPRS), Ambiente GSM de Dados Avançados (EDGE), Rádio Troncalizado Terrestre (TETRA), CDMA de Banda Larga (W-CDMA), Evolução de Dados Otimizados (DO), 1xEV-DO, EV-DO

Rev A, EV-DO Rev B, Acesso de Pacote de Alta Velocidade (HSPA), Acesso de Pacote de Enlace Descendente de Alta Velocidade (HSDPA), Acesso de Pacote de Enlace Ascendente de Alta Velocidade (HSUPA), Acesso de Pacote de Alta Velocidade Evoluído (HSPA+), Evolução de Longo Prazo (LTE), AMPS, ou outros sinais conhecidos que são usados para se comunicar dentro de uma rede sem fio, celular ou internet das coisas (IOT), tal como um sistema que utiliza tecnologia 3G, 4G ou 5G, ou implementações adicionais das mesmas.

[0027] O sistema de confirmação (ACK) de solicitação de repetição automática híbrida (HARQ) proporciona um mecanismo para um UE proporcionar retroinformações que indicam se determinadas transmissões foram recebidas pelo UE. Por exemplo, o UE pode proporcionar retroinformações de HARQ indicando um valor de ACK quando uma transmissão tiver sido recebida pelo UE, e pode proporcionar retroinformações de HARQ (também referidas como retroinformações de HARQ-ACK) indicando um valor de ACK negativa (NACK) quando a transmissão não tiver sido recebida pelo UE ou não tiver sido recebida com sucesso. As retroinformações de HARQ-ACK podem usar uma configuração semiestática, onde o UE usa um tamanho configurado ou pré-definido para as retroinformações de HARQ (ou para um livro de código de HARQ usando para gerar as retroinformações de HARQ), ou uma configuração dinâmica, onde o UE determina o tamanho das retroinformações de HARQ ou o livro de código de HARQ. Algumas técnicas e aparelhos descritos no presente documento se referem ao sistema de HARQ-ACK dinâmico, embora as técnicas e aparelho descritos

no presente documento possam ser implementados usando outro tipo de sistema de HARQ-ACK, tal como um sistema de HARQ-ACK semiestático.

[0028] Em alguns casos, um UE pode determinar retroinformações de HARQ usando um livro de código de HARQ. Por exemplo, o UE pode determinar se um conjunto de transmissões foram recebidos com sucesso, pode adicionar ACKs ou NACKs ao livro de código em uma ordem particular para indicar quais transmissões do conjunto de transmissões foram recebidas com sucesso, e pode gerar retroinformações de HARQ usando o livro de código.

[0029] Como um exemplo, o UE pode determinar se informações de controle em enlace descendente (DCI) e transmissões de dados correspondentes são recebidos com sucesso, e pode proporcionar retroinformações de HARQ indicando qual DCI e transmissões de dados correspondentes foram recebidos com sucesso. Nesse caso, o UE pode determinar um livro de código de HARQ com base pelo menos em parte em ocasiões de monitoramento de canal de controle em enlace descendente físico (PDCCH) dos indicadores de atribuição de DCI e enlace descendente (DL) (DAIs) associados ao DCI.

[0030] Por exemplo, as ocasiões de monitoramento de PDCCH podem se basear pelo menos em parte em configurações de diferentes conjuntos de espaço de busca em diferentes células. O UE pode usar a união de ocasiões de monitoramento de PDCCH em todas as partes de largura de banda DL ativas (BWPs) de células serventes configuradas, ordenadas em ordem ascendente do tempo de início do conjunto de espaço de busca associado a uma ocasião de

monitoramento de PDCCH. Se dois conjuntos de espaço de busca forem associados ao mesmo tempo de início, os dois conjuntos de espaço de busca podem ser contados como uma ocasião de monitoramento de PDCCH única.

[0031] O UE pode receber os DAIs no DCI (tal como na concessão em enlace descendente associada ao DCI). Os DAIs podem incluir DAIs contrários (algumas vezes abreviados como cDAIs) e DAIs totais (algumas vezes abreviados como tDAIs). Um cDAI pode indicar um número cumulativo de pares de célula servente e ocasião de monitoramento de PDCCH onde DL DCIs foram enviados pela estação-base, até a célula servente atual e ocasião de monitoramento de PDCCH atual. Um tDAI pode ser usado quando múltiplas células serventes estiverem presentes, tal como em agregação de portadora. O tDAI pode indicar o número total de células serventes e ocasiões de monitoramento de PDCCH onde DL DCIs foram transmitidos pela estação-base, até a ocasião de monitoramento de PDCCH atual. Logo, o mesmo valor de monitoramento de tDAI pode ser usado para todos os DCIs na mesma ocasião de monitoramento de PDCCH. Isso proporciona proteção contra faltar um DCI correspondente à última célula servente em uma ocasião de monitoramento de PDCCH particular, visto que o tDAI informaria ao UE que um ou mais DCI devem ser esperados em relação ao que foi recebido de acordo com cDAI. cDAI e tDAI para um DCI particular são expressos no presente documento como {cDAI, tDAI} ou (cDAI, tDAI).

[0032] Se nenhum DL DCI estiver faltando, então, ACK/NACKs correspondentes aos PDSCHs recebidos podem ser colocados em um livro de código na mesma ordem que o

cDAI. Se um DL DCI estiver faltando, então, uma NACK pode ser colocada no livro de código na posição correspondente ao cDAI do DL DCI faltante. O UE pode determinar se um DL DCI está faltando comparando-se valores de cDAI consecutivos (por exemplo, valores de cDAI de 0, então, 1, então, 3 podem indicar que um DCI com um valor de cDAI de 2 estava faltando) ou comparando-se tDAIs e cDAIs de todos os DCIs em uma dada ocasião de monitoramento de PDCCH. O UE pode gerar retroinformações de HARQ com base pelo menos em parte no livro de código, e pode proporcionar as retroinformações de HARQ a uma estação-base. Logo, um UE pode identificar DCI que estava faltando e pode gerar retroinformações de HARQ com base pelo menos em parte em cDAIs e tDAIs.

[0033] Alguns sistemas de comunicação sem fio podem usar uma técnica de transmissão de ponto de recepção e transmissão múltipla (TRP), onde múltiplos TRPs (ou múltiplos painéis de antena, ou múltiplos subpainéis de antena) transmitem a mesma transmissão ou respectivas transmissões. Nesse caso, cada TRP pode proporcionar um respectivo DCI para agendar uma respectiva palavra-código ou transmissão a partir de cada TRP. Pode ser desejável proporcionar retroinformações de HARQ-ACK para uma implantação multi-TRP de modo que os TRPs (ou uma estação-base associada aos TRPs) possa determinar quando um DCI tiver sido recebido sem sucesso. No entanto, pode ser desafiante realizar retroinformações de HARQ-ACK para comunicações multi-TRP. Por exemplo, diferentes TRPs podem ser associados a diferentes condições de backhaul, e pode haver diferenças no processo de retroinformações de HARQ-

ACK para uma carga útil conjunta (a quais retroinformações de HARQ-ACK para o grupo multi-TRP são relevantes a todos os TRPs do grupo multi-TRP) em comparação a cargas úteis separadas (a quais retroinformações de HARQ-ACK para o grupo multi-TRP são proporcionadas usando respectivas cargas úteis de HARQ-ACK para cada TRP do grupo multi-TRP).

[0034] Algumas técnicas e aparelhos descritos no presente documento proporcionam uma abordagem multi-TRP para retroinformações de HARQ-ACK usando cDAIs e tDAIs. Por exemplo, algumas técnicas e aparelhos descritos no presente documento podem proporcionar um método de contagem conjunta onde cDAIs e tDAIs são implementados e rastreados conjuntamente entre os TRPs de um grupo multi-TRP. Isso pode ser útil no cenário de backhaul ideal quando o grupo multi-TRP for conjuntamente agendado, e pode ser mais robusto contra erros do que um método de contagem separada. Por exemplo, o cDAI pode indicar um número cumulativo de trios de célula servente, TRP e ocasião de monitoramento de PDCCH onde DL DCIs foram enviados pela estação-base, até os trios de célula servente atual, TRP e ocasião de monitoramento de PDCCH triple. Um trio de célula servente, TRP e ocasião de monitoramento de PDCCH pode se referir a informações que identificam uma combinação de uma célula servente, um TRP e uma ocasião de monitoramento de PDCCH. Por exemplo, considerando um conjunto de células serventes 1 e 2, TRPs A e B e ocasiões de monitoramento de PDCCH X e Y, possíveis trios incluem [1 A X], [2 A X], [1 B X], [2 B X], [1 A Y], [2 A Y], [1 B Y] e [2 B Y], para um total de 8 trios. O tDAI pode indicar o número total desses trios onde DL DCIs foram transmitidos pela estação-base, até a ocasião

de monitoramento de PDCCH atual. Esses trios podem ser dispostos em qualquer ordem. Uma descrição mais detalhada das abordagens de contagem de cDAI e tDAI é proporcionada em conexão à Figura 4. Algumas técnicas e aparelhos descritos no presente documento podem proporcionar um método de contagem separada, onde cDAIs e tDAIs são implementados e rastreados separadamente pelos respectivos TRPs de um grupo multi-TRP. Isso pode ser útil para ambos os cenários de backhaul ideal e não ideal.

[0035] As implementações particulares do assunto descrito nesta revelação podem implementadas para realizar uma ou mais das seguintes vantagens potenciais. Algumas implementações da matéria podem aperfeiçoar o rendimento e confiabilidade de redes sem fio, particularmente redes sem fio usando implantações multi-TRP. Adicionalmente, algumas implementações descritas no presente documento podem aperfeiçoar a confiabilidade de retroinformações de HARQ-ACK e reduzir a ineficácia de comunicações em enlace descendente multi-TRP. Ademais, algumas implementações descritas no presente documento podem proporcionar retroinformações de HARQ-ACK independentemente de se um grupo multi-TRP está associado a um backhaul ideal ou a um backhaul não ideal, aperfeiçoando, assim, a versatilidade de grupos multi-TRP e possivelmente relaxando as exigências de implementação para grupos multi-TRP.

[0036] Vários aspectos da revelação serão descritos mais completamente doravante com referência aos desenhos anexos. Esta revelação pode, entretanto, ser incorporada de muitas formas diferentes e não deve ser

interpretada como limitada a qualquer estrutura ou função específica apresentada ao longo desta revelação. Em vez disso, esses aspectos são fornecidos de modo que esta revelação seja minuciosa e completa e transmita totalmente o escopo da revelação para aqueles versados na técnica. Com base nos ensinamentos do presente documento, uma pessoa versada na técnica observaria que o escopo da revelação se destina a cobrir qualquer aspecto da revelação revelada no presente documento, independentemente implementado ou combinado com qualquer outro aspecto da revelação. Por exemplo, um aparelho pode ser implementado ou um método pode ser praticado com o uso de qualquer número de aspectos apresentados no presente documento. Além disso, o escopo da revelação se destina a cobrir tal aparelho ou método que é praticado com o uso de outra estrutura, funcionalidade, ou estrutura e funcionalidade além de outros vários aspectos da revelação apresentada no presente documento. Deve-se compreender que qualquer aspecto da revelação revelada no presente documento pode ser incorporado por um ou mais elementos de uma reivindicação.

[0037] Diversos aspectos de sistemas de telecomunicação serão agora apresentados com referência a vários aparelhos e métodos. Esses aparelhos e técnicas serão descritos na descrição detalhada a seguir e ilustrados nos desenhos anexos por vários blocos, módulos, componentes, circuitos, etapas, processos, algoritmos, etc. (coletivamente chamados de "elementos"). Esses elementos podem ser implementados com o uso de hardware, software ou combinações dos mesmos. A possibilidade de tais elementos serem implementados como hardware ou software, depende da

aplicação particular e das restrições de projeto impostas ao sistema geral.

[0038] Deve-se notar que embora aspectos possam ser descritos no presente documento usando uma terminologia comumente associada a tecnologias sem fio 3G ou 4G, aspectos da presente revelação podem ser aplicados em sistemas de comunicação baseados em outra geração, tal como 5G/NR e posteriores.

[0039] A Figura 1 é um diagrama que ilustra uma rede sem fio 100 onde os aspectos da presente revelação podem ser praticados. A rede 100 pode ser uma rede LTE ou alguma outra rede sem fio, tal como uma rede 5G ou NR. A rede sem fio 100 pode incluir uma série de BSs 110 (mostradas como BS 110a, BS 110b, BS 110c e BS 110d) e outras entidades de rede. Uma BS é uma entidade que se comunica com equipamentos de usuário (UEs) e também pode ser referida como uma estação-base, uma NR BS, um Nó B, um gNB, um Nó B 5G (NB), um ponto de acesso, um ponto de transmissão-recepção (TRP), ou outros exemplos. Cada BS pode fornecer cobertura de comunicação para uma área geográfica particular. No 3GPP, o termo "célula" pode se referir a uma área de cobertura de uma BS e/ou um subsistema BS que atende essa área de cobertura, dependendo do contexto no qual o termo é usado.

[0040] Uma BS pode fornecer cobertura de comunicação para uma macrocélula, uma picocélula, uma femtocélula e/ou outro tipo de célula. Uma macrocélula pode cobrir uma área geográfica relativamente grande (por exemplo, diversos quilômetros de raio) e pode permitir o acesso irrestrito através de UEs com subscrição de serviço.

Uma picocélula pode cobrir uma área geográfica relativamente pequena e pode permitir o acesso irrestrito através de UEs com subscrição de serviço. Uma femtocélula pode cobrir uma área geográfica relativamente pequena (tal como uma casa) e pode permitir acesso restrito por UEs tendo associação com a femtocélula (tais como UEs em um grupo de assinante fechado (CSG)). Uma BS para uma macrocélula pode ser chamada de macro BS. Uma BS para uma picocélula pode ser chamada de pico BS. Uma BS para uma femtocélula pode ser chamada de uma femto BS ou uma BS inicial. No exemplo mostrado na Figura 1, uma BS 110a pode ser uma macro BS para uma macrocélula 102a, uma BS 110b pode ser uma pico BS para uma picocélula 102b e uma BS 110c pode ser uma femto BS para uma femtocélula 102c. Uma BS pode suportar uma ou múltiplas (tal como três) células. Os termos "eNB", "estação-base", "BS NR", "gNB", "TRP", "AP", "nó B", "NB 5G", e "célula" podem ser usados de modo intercambiável no presente documento.

[0041] Em alguns aspectos, uma célula pode não ser necessariamente estacionária, e a área geográfica da célula pode se mover de acordo com a localização de uma BS móvel. Ema alguns aspectos, as BSs podem ser interconectadas entre si ou a uma ou mais outras BSs ou nós de rede (não mostrados) na rede sem fio 100 através de vários tipos de interfaces backhaul tal como uma conexão física direta, uma rede virtual, ou exemplos adicionais usando qualquer rede de transporte adequada.

[0042] A rede sem fio 100 também pode incluir estações de retransmissão. Uma estação de retransmissão é uma entidade que pode receber uma transmissão de dados a

partir de uma estação a montante (por exemplo, uma BS ou um UE) e enviar uma transmissão dos dados para uma estação a jusante (por exemplo, um UE ou uma BS). Uma estação de retransmissão também pode ser um UE que pode retransmitir transmissões para outros UEs. No exemplo mostrado na Figura 1, uma estação de retransmissão 110d pode se comunicar com a macro BS 110a e um UE 120d a fim de facilitar a comunicação entre a BS 110a e o UE 120d. Uma estação de retransmissão também pode ser referida como uma BS de retransmissão, uma estação-base de retransmissão, uma retransmissão, ou exemplos adicionais.

[0043] A rede sem fio 100 pode ser uma rede heterogênea que inclui BSs de diferentes tipos, tais como macro BSs, pico BSs, femto BSs, BSs de retransmissão, ou exemplos adicionais. Esses tipos diferentes de BSs podem ter níveis de potência de transmissão diferentes, áreas de cobertura diferentes e impacto diferente na interferência na rede sem fio 100. Por exemplo, as macro BSs podem ter um nível de potência de transmissão alto (por exemplo, 5 a 40 Watts) enquanto as pico BSs, femto BSs e BSs de retransmissão podem ter níveis de potência de transmissão mais baixos (por exemplo, 0,1 a 2 Watts).

[0044] Um controlador de rede 130 pode se acoplar a um conjunto de BSs e pode fornecer coordenação e controle para essas BSs. O controlador de rede 130 pode se comunicar com as BSs por meio de um canal de transporte de retorno. As BSs também podem se comunicar entre si, tal como direta ou indiretamente através de um backhaul com ou sem fio.

[0045] Os UEs 120 (por exemplo, 120a, 120b,

120c) podem ser dispersos ao longo da rede sem fio 100, e cada UE pode ser estacionário ou móvel. Um UE também pode ser referido como um terminal de acesso, um terminal, uma estação móvel, uma unidade de assinante, uma estação, ou exemplos adicionais. Um UE pode ser um telefone celular (por exemplo, um telefone inteligente), um assistente pessoal digital (PDA), um modem sem fio, um dispositivo de comunicação sem fio, um dispositivo de mão, um computador do tipo laptop, um telefone sem fio, uma estação de malha local sem fio (WLL), um computador do tipo tablet, uma câmera, um dispositivo de jogos, um netbook, um smartbook, um ultrabook, um dispositivo ou equipamento médico, sensores/dispositivos biométricos, dispositivos para serem usados junto ao corpo (relógios inteligentes, peças de vestuário inteligentes, óculos inteligentes, pulseiras inteligentes, joias inteligentes (por exemplo, anel inteligente, pulseira inteligente)), um dispositivo de entretenimento (por exemplo, um dispositivo de música, um dispositivo de vídeo ou um rádio por satélite), um componente ou sensor veicular, medidores/sensores inteligentes, equipamento de fabricação industrial, um dispositivo de sistema de posicionamento global ou qualquer outro dispositivo adequado que seja configurado para se comunicar através de um meio sem fio ou com fio.

[0046] Alguns UEs podem ser considerados UEs de comunicação do tipo máquina (MTC) ou de comunicação do tipo máquina evoluída ou avançada (eMTC). UEs de MTC e eMTC incluem, por exemplo, robôs, drones, dispositivos remotos, sensores, medidores, monitores, etiquetas de localização, ou exemplos adicionais, que podem se comunicar com uma

estação-base, outro dispositivo (tal como um dispositivo remoto), ou alguma outra entidade. Um nó sem fio pode proporcionar, por exemplo, uma conectividade a uma rede (tal como uma rede de área ampliada, Internet ou uma rede celular) através de um enlace de comunicação com ou sem fio. Alguns UEs podem ser considerados dispositivos de Internet das Coisas (IoT) e/ou podem ser implementados como dispositivos NB-IoT (internet das coisas de banda estreita). Alguns UEs podem ser considerados um Equipamento nas Instalações do Cliente (CPE). UE 120 pode ser incluído dentro de um compartimento que aloja componentes de UE 120, tais como componentes de processador, componentes de memória, ou exemplos adicionais.

[0047] Em geral, qualquer número de redes sem fio pode ser implementado em uma determinada área geográfica. Cada rede sem fio pode suportar uma RAT particular e pode operar em uma mais frequências. Uma RAT também pode ser referida como uma tecnologia de rádio, uma interface aérea, ou exemplos adicionais. Uma frequência também pode ser referida como uma portadora, um canal de frequência, ou exemplos adicionais. Cada frequência pode suportar uma única RAT em uma determinada área geográfica a fim de evitar a interferência entre redes sem fio de diferentes RATs. Em alguns casos, as redes NR ou RAT 5G podem ser implantadas.

[0048] Em alguns aspectos, dois ou mais UEs 120 (mostrados como UE 120a e UE 120e) podem se comunicar diretamente usando um ou mais canais em enlace lateral (sem usar uma estação-base 110 como um intermediário para se comunicarem entre si). Por exemplo, os UEs 120 podem se

comunicar usando comunicações par-a-par (P2P), comunicações dispositivo-a-dispositivo (D2D), um protocolo veículo-a-qualquer coisa (V2X) (que pode incluir um protocolo veículo-a-veículo (V2V), um protocolo veículo-a-infraestrutura (V2I), ou exemplos adicionais), uma rede em malha, ou exemplos adicionais. Nesse caso, o UE 120 pode realizar operações de programação, operações de seleção de recurso e/ou outras operações descritas em outro local no presente documento como sendo realizadas pela estação-base 110.

[0049] Conforme indicado anteriormente, a Figura 1 é fornecida como um exemplo. Outros exemplos podem ser diferentes do que é descrito em relação à Figura 1.

[0050] A Figura 2 mostra um diagrama de blocos de um projeto 200 de estação-base 110 e UE 120, que pode ser uma das estações-base e um ou mais UEs na Figura 1. A estação-base 110 pode ser equipada com antenas T 234a a 234t, e o UE 120 pode ser equipado com antenas R 252a a 252r, em que, em geral, $T > 1$ e $R > 1$.

[0051] Na estação-base 110, um processador de transmissão 220 pode receber dados a partir de uma fonte de dados 212 para um ou mais UEs, selecionar um ou mais esquemas de modulação e codificação (MCS) para cada UE com base, pelo menos em parte, nos indicadores de qualidade de canal (CQIs) recebidos a partir do UE, processar (por exemplo, codificar e modular) os dados para cada UE com base, pelo menos em parte, no MCS(s) selecionado para o UE, e fornecer símbolos de dados para todos os UEs. Um processador de transmissão 220 também pode processar informações de sistema (tal como para informações de

particionamento de recursos semiestático (SRPI) ou exemplos adicionais) e informações de controle (tais como solicitações de CQI, concessões, sinalização de camada superior, ou exemplos adicionais) e proporcionar símbolos de overhead e símbolos de controle. O processador de transmissão 220 também pode gerar símbolos de referência para sinais de referência (tal como o sinal de referência específico à célula (CRS)) e sinais de sincronização (tal como o sinal de sincronização primário (PSS) e o sinal de sincronização (SSS)). Um processador de múltiplas entradas múltiplas saídas (MIMO) de transmissão (TX) 230 pode realizar um processamento espacial (por exemplo, pré-codificação) nos símbolos de dados, nos símbolos de controle, nos símbolos de sobrecarga e/ou nos símbolos de referência, se aplicável, e pode fornecer fluxos de símbolo de saída T para os moduladores T (MODs) 232a a 232t. Cada modulador 232 pode processar um respectivo fluxo de símbolo de saída (tal como para OFDM ou exemplos adicionais) para obter um fluxo de amostra de saída. Cada modulador 232 pode processar adicionalmente (por exemplo, converter em analógico, amplificar, filtrar e converter ascendentemente) o fluxo de amostra de saída para obter um sinal de enlace descendente. Os sinais de enlace descendente T a partir dos moduladores 232a a 232t podem ser transmitidos por meio das antenas T 234a a 234t, respectivamente. De acordo com vários aspectos descritos em mais detalhes abaixo, os sinais de sincronização podem ser gerados com codificação de localização para transmitir informações adicionais.

[0052] No UE 120, as antenas 252a a 252r podem receber os sinais de enlace descendente a partir da

estação-base 110 e/ou outras estações-base e podem fornecer os sinais recebidos para os demoduladores (DEMODs) 254a a 254r, respectivamente. Cada demodulador 254 pode condicionar (por exemplo, filtrar, amplificar, converter descendentemente e digitalizar) um sinal recebido para obter amostras de entrada. Cada demodulador 254 pode processar, ainda, as amostras de entrada (tal como para OFDM ou exemplos adicionais) para obter símbolos recebidos. Um detector MIMO 256 pode obter símbolos recebidos a partir de todos os demoduladores R 254a a 254r, realizar detecção MIMO nos símbolos recebidos, se aplicável, e fornecer os símbolos detectados. Um processador de recepção 258 pode processar (tal como demodular e decodificar) os símbolos detectados, processar dados decodificados para UE 120 a um dissipador de dados 260, e proporcionar informações de controle decodificado e informações do sistema a um controlador ou processador (controlador/processador) 280. Um processador de canal pode determinar uma potência recebida de sinal de referência (RSRP), indicador de intensidade de sinal recebido (RSSI), qualidade recebida de sinal de referência (RSRQ), indicador de qualidade de canal (CQI), ou exemplos adicionais. Em alguns aspectos, um ou mais componentes do UE 120 podem ser incluídos em um alojamento.

[0053] Em enlace ascendente, em UE 120, um processador de transmissão 264 pode receber e processar dados a partir de uma fonte de dados 262 e informações de controle (tal como para relatórios incluindo RSRP, RSSI, RSRQ, CQI, ou exemplos adicionais) a partir do controlador/processador 280. O processador de transmissão

264 também pode gerar símbolos de referência para um ou mais sinais de referência. Os símbolos do processador de transmissão 264 podem ser pré-codificados por um processador TX MIMO 266 se aplicável, processados adicionalmente por moduladores 254a a 254r (tal como para DFT-s-OFDM, CP-OFDM, ou exemplos adicionais), e transmitidos à estação-base 110. Na estação-base 110, os sinais de enlace ascendente a partir do UE 120 e outros UEs podem ser recebidos pelas antenas 234, processados pelos demoduladores 232, detectados por um detector MIMO 236, se aplicável, e adicionalmente processados por um processador de recepção 238 para obter dados decodificados e controlar informações enviadas pelo UE 120. O processador de recepção 238 pode fornecer os dados decodificados para um coletor de dados 239 e as informações de controle decodificadas para o controlador/processador 240. A estação-base 110 pode incluir a unidade de comunicação 244 e se comunicar com o controlador de rede 130 através da unidade de comunicação 244. O controlador de rede 130 pode incluir a unidade de comunicação 294, o controlador/processador 290 e a memória 292.

[0054] Em algumas implementações, o controlador/processador 240 podem ser um componente de um sistema de processamento. Um sistema de processamento pode se referir, em geral, a um sistema ou uma série de máquinas ou componentes que recebem entradas e processam as entradas para produzir um conjunto de saídas (que podem ser passadas a outros sistemas ou componentes, por exemplo, do UE 120). Por exemplo, um sistema de processamento do UE 120 pode se referir a um sistema que inclui os vários outros

componentes ou subcomponentes do UE 120.

[0055] O sistema de processamento do UE 120 pode fazer interface com outros componentes do UE 120, e pode processar informações recebidas a partir de outros componentes (tais como entradas ou sinais), informações de saída a outros componentes, etc. Por exemplo, um chip ou modem do UE 120 pode receber um sistema de processamento, uma primeira interface para receber ou obter informações, e uma segunda interface para emitir, transmitir ou fornecer informações. Em alguns casos, a primeira interface pode se referir a uma interface entre o sistema de processamento do chip ou modem e um receptor, de modo que o UE 120 possa receber informações ou entradas de sinal, e as informações podem ser passadas ao sistema de processamento. Em alguns casos, a segunda interface pode se referir a uma interface entre o sistema de processamento do chip ou modem e um transmissor, de modo que o UE 120 possa transmitir informações emitidas a partir do chip ou modem. Um indivíduo com conhecimento comum na técnica reconhecerá prontamente que a segunda interface também pode obter ou receber informações ou entradas de sinal, e a primeira interface também pode emitir, transmitir ou fornecer informações.

[0056] O controlador/processador 240 da estação-base 110, controlador/processador 280 do UE 120 ou qualquer outro componente da Figura 2 podem realizar uma ou mais técnicas associadas a um livro de código de solicitação de repetição automática híbrida dinâmica (HARQ) para comunicação de ponto de recepção e transmissão múltipla (TRP), conforme descrito em maiores detalhes em

qualquer outra parte do presente documento. Por exemplo, controlador/processador 240 da estação-base 110, controlador/processador 280 do UE 120, ou qualquer outro componente da Figura 2 podem realizar ou direcionar operações, por exemplo, do processo 500 da Figura 5 ou outros processos conforme descrito no presente documento. As memórias 242 e 282 podem armazenar dados e códigos de programa para a estação-base 110 e o UE 120, respectivamente. Um programador 246 pode programar UEs para transmissão de dados no enlace descendente e/ou enlace ascendente.

[0057] Em alguns aspectos, UE 120 pode incluir meios para receber pelo menos um dentre: uma ou mais primeiras transmissões de informações de controle em enlace descendente (DCI), ou uma ou mais segundas transmissões de DCI, onde uma ou mais primeiras transmissões de DCI são associadas a um primeiro ponto de transmissão-recepção (TRP) e uma ou mais segundas transmissões de DCI são associadas a um segundo TRP, e onde uma ou mais primeiras transmissões de DCI e uma ou mais segundas transmissões de DCI são associadas a uma ocasião de monitoramento de canal de controle em enlace descendente físico (PDCCH); meios para determinar uma ou mais cargas úteis de confirmação de solicitação de repetição automática híbrida (HARQ-ACK), com base pelo menos em parte em valores de indicador de atribuição em enlace descendente contrário (DAI) e valores de DAI totais de uma ou mais primeiras transmissões de DCI e uma ou mais segundas transmissões de DCI; meios para transmitir retroinformações de HARQ-ACK com base pelo menos em parte em uma ou mais cargas úteis de HARQ-ACK; meios

para determinar se uma transmissão de DCI, associada ao primeiro TRP ou ao segundo TRP, não foi recebida com base pelo menos em parte nos valores de DAI contrários e nos valores de DAI totais; meios para determinar qual TRP, dentre o primeiro TRP e o segundo TRP, transmitiu uma transmissão de DCI particular, dentre uma ou mais primeiras transmissões de DCI e uma ou mais segundas transmissões de DCI, com base pelo menos em parte em uma técnica de diferenciação de TRP; meios para determinar qual TRP, dentre o primeiro TRP e o segundo TRP, transmitiu um valor de DAI contrário particular ou um valor de DAI total particular com base pelo menos em parte em uma técnica de diferenciação de TRP; meios para receber informações que indicam se os valores de DAI contrários e os valores de DAI totais se baseiam pelo menos em parte em contagem conjunta ou contagem separada para o primeiro TRP e o segundo TRP; meios para receber informações que indicam se as retroinformações de HARQ-ACK usam uma carga útil de HARQ-ACK conjunta ou cargas úteis de HARQ-ACK separadas para o primeiro TRP e o segundo TRP; ou exemplos adicionais. Em alguns aspectos, tais meios podem incluir um ou mais componentes do UE 120 descrito em conjunto com a Figura 2.

[0058] A Figura 3 é um diagrama que ilustra um exemplo 300 do uso de livro de código de confirmação (ACK) de solicitação de repetição automática híbrida dinâmica (HARQ) para comunicação de ponto de recepção e transmissão múltipla (TRP).

[0059] Conforme mostrado na Figura 3, múltiplos TRPs 305 (mostrados como TRP A e TRP B) podem se comunicar com o mesmo UE 120 de maneira coordenada (tal

como usando transmissões de múltiplos pontos coordenados ou exemplos adicionais) para aperfeiçoar a confiabilidade, aumentar o rendimento, ou exemplos adicionais. Os TRPs 305 podem coordenar essas comunicações através de um backhaul, que pode ter um retardo menor ou uma capacidade maior quando os TRPs 305 estiverem colocados na mesma estação-base 110 (tais como diferentes arranjos de antena da mesma estação-base 110) ou pode ter um retardo maior ou uma capacidade menor quando os TRPs 305 estiverem localizados em estações-base 110 diferentes. Em alguns casos, o backhaul pode ser um backhaul ideal, tal como um backhaul associado a uma latência limiar ou um backhaul que permita um agendamento conjunto de TRP A e TRP B. Em alguns outros casos, o backhaul pode ser um backhaul não ideal, tal como um backhaul com uma latência que falhe em satisfazer um limiar ou que não permita um agendamento conjunto.

[0060] TRP A e TRP B podem ser referidos no presente documento como um grupo multi-TRP. Conforme o uso em questão, um grupo multi-TRP pode se referir a um conjunto de TRPs que deve se comunicar com o mesmo UE, um conjunto de TRPs gerenciados como um grupo por um controlador de nó de acesso, um conjunto de TRPs que transmitem o mesmo canal compartilhado em enlace descendente físico (PDSCH), um conjunto de TRPs que transmite PDSCHs individuais simultânea ou contemporaneamente, ou exemplos adicionais.

[0061] Um TRP também pode ser referido como uma BS, uma NR BS, um Nó B, um 5G NB, um AP, um gNB, ou algum outro termo, ou pode ser usado de modo intercambiável

com "célula." Em alguns aspectos, múltiplos TRPs podem ser incluídos em uma BS única 110 (tal como usando respectivos painéis de antena ou relações de quase-colocalização). Em alguns aspectos, diferentes TRPs podem ser incluídos em diferentes BSs 110. Um TRP pode usar uma ou mais portas de antena. Um conjunto de TRPs (tal como TRP A e TRP B) pode ser configurado para servir individualmente (tal como usando seleção dinâmica) ou conjuntamente (tal como usando transmissão conjunta) tráfego a um UE 120. TRPs podem ser coordenados ou cooperativos através de um controlador de nó de acesso (ANC). Em alguns aspectos, nenhuma interface inter-TRP pode ser necessária ou presente. Um TRP pode ser associado a um identificador de camada superior, tal como um identificador de conjunto de controle (CORESET). Por exemplo, o identificador de CORESET pode incluir, pode se basear pelo menos em parte, ou ser mapeado a um índice de agregado de CORESET.

[0062] Conforme mostrado, um primeiro canal de controle em enlace descendente físico (PDCCH) 310 pode agendar comunicações para TRP A, e um segundo PDCCH 315 pode agendar comunicações para TRP B. No presente documento, conforme mostrado pela referência numérica 320, as comunicações são PDSCCHs, que podem ser comuns entre TRP A e TRP B ou podem ser diferentes (tal como uma carga útil diferente, esquemas de modulação e codificação diferentes, potências de transmissão diferentes ou esquemas de repetição diferentes). Por exemplo, em um primeiro modo de transmissão multi-TRP (Modo 1), um PDCCH púnico pode ser usado para agendar comunicações de dados em enlace descendente para um PDSCCH único. Nesse caso, múltiplos TRPs

305 (no presente documento, TRP A e TRP B) podem transmitir comunicações ao UE 120 no mesmo PDSCH. Em alguns aspectos, diferentes TRPs 305 podem transmitir em conjuntos (tal como desconjunto) diferentes de blocos de recurso (RBs) ou diferentes conjuntos de símbolos. Adicional ou alternativamente, diferentes TRPs 305 podem transmitir usando camadas diferentes (tais como diferentes camadas de múltiplas entradas e múltiplas saídas (MIMO)). Em alguns aspectos, transmissões em diferentes camadas podem ocorrer em blocos de recurso de sobreposição ou símbolos de sobreposição. Como outro exemplo, em um segundo modo de transmissão multi-TRP (Modo 2), múltiplos PDCCHs podem ser usados para agendar comunicações de dados em enlace descendente para múltiplos PDSCHs correspondentes (tal como um PDCCH para cada PDSCH).

[0063] Conforme adicionalmente mostrado, cada PDCCH pode ser associado a um respectivo DCI, e cada DCI pode ser associado a valores de cDAI e tDAI. Em alguns aspectos, os valores de cDAI e os valores de tDAI podem ser associados a uma abordagem de contagem conjunta, em que TRP A e TRP B podem coordenar através de um backhaul ideal para determinar valores de cDAI e valores de tDAI para um conjunto de DCI. Uma descrição de contagem conjunta para um grupo multi-TRP é proporcionada em conexão à Figura 4, abaixo. Em alguns aspectos, os valores de cDAI e os valores de tDAI podem ser associados a uma abordagem de contagem separada, em que TRP A e TRP B têm respectivos valores de cDAI e tDAI. Por exemplo, a abordagem de contagem separada pode tratar cada TRP como um respectivo grupo de canal de controle em enlace ascendente físico (PUCCH) mantendo-se

valores de cDAI e valores de tDAI separados para cada TRP. Nesse caso, se existir apenas uma célula servente para o UE 120, não pode haver necessidade de incluir o valor de DAI total no DL DCI. Logo, o TRP não pode incluir o valor de DAI total no DL DCI, que pode conservar recursos do TRP e o UE que seria, de outro modo, usado para rastrear e processar o valor de DAI total.

[0064] Em alguns aspectos, tal como o caso quando os TRPs usam uma contagem separada, o UE 120 pode usar diferenciação de TRP para determinar qual concessão em enlace descendente (e, portanto, quais cDAIs e tDAIs) pertence a qual TRP, e determinar qual livro de código de HARQ pode incluir uma ACK/NACK para um DCI particular. Uma diferenciação de TRP pode se basear pelo menos em parte em uma configuração (tal como usar um identificador de conjunto de recursos de controle ou um identificador de espaço de busca da concessão em enlace descendente) ou pode ser implícita ou explicitamente indicada no DCI (tal como usar um bit adicionado, usar um campo existente, usar uma máscara de verificação de redundância cíclica, ou exemplos adicionais). Logo, o UE 120 pode diferenciar cDAIs e tDAIs de diferentes TRPs sem usar um sistema de contagem conjunta, conversando, assim, recursos de backhaul entre os TRPs que seriam, de outro modo, usados para implementar o sistema de contagem conjunta.

[0065] Em alguns aspectos, o UE 120 pode receber, a partir de TRP A ou B ou de outro dispositivo, uma indicação de se contagem conjunta ou contagem separada deve ser usada. Por exemplo, a indicação pode incluir informações de configuração de controle de recurso de

rádio. Em alguns aspectos, essa indicação pode ser associada ou acoplada a, ou pode ser, uma indicação de se uma carga útil de HARQ-ACK conjunta ou cargas úteis de HARQ-ACK separadas devem ser usadas. Adicional ou alternativamente, essa indicação pode ser associada ou acoplada a uma indicação, ao UE 120, sobre se TRP A e TRP B são associados a condições de backhaul ideal ou não ideal. Por exemplo, a indicação de se TRP A e TRP B são associados a condições de backhaul ideal ou condições de backhaul não ideais, ou a indicação de se uma carga útil de HARQ-ACK conjunta ou cargas úteis de HARQ-ACK separadas devem ser usadas, pode indicar implicitamente se uma contagem conjunta ou separada deve ser usada (tal como conjunta para condições de backhaul ideais e contagem separada para condições de backhaul não ideais).

[0066] Conforme mostrado pela referência numérica 325, o UE 120 pode determinar uma ou mais cargas úteis de HARQ-ACK (tais como livros de código) com base pelo menos em parte nos valores de cDAI e os valores de tDAI. Por exemplo, o UE 120 pode colocar ACKs ou NACKs em locais de um livro de código conjunto (quando cargas úteis de HARQ-ACK conjuntas precisarem ser usadas) ou livros de código separados (quando cargas úteis de HARQ-ACK separadas precisarem ser usadas) correspondentes aos DCIs recebidos a partir de A e TRP B. Conforme mostrado pela referência numérica 330, o UE 120 pode proporcionar retroinformações de HARQ-ACK (mostrado pela referência numérica 335) a TRP A ou TRP B. Por exemplo, as retroinformações de HARQ-ACK podem ser geradas com base pelo menos em parte nas cargas úteis de HARQ-ACK ou podem incluir as cargas úteis de HARQ-

ACK. Dessa forma, o UE 120 pode proporcionar uma indicação de quais DCIs (ou quais PDSCHs) são recebidos sem sucesso em um sistema multi-TRP usando contagem conjunta ou contagem separada.

[0067] A Figura 4 é um diagrama que ilustra um exemplo 400 de determinação de retroinformações de HARQ-ACK para comunicação multi-TRP usando uma abordagem de tDAI conjunta. O exemplo 400 inclui um TRP A e um TRP B (tais como TRPs 305). TRP A e TRP B podem ser associados a respectivas ocasiões de monitoramento de PDCCH (mostradas com hachuramento diagonal). Por exemplo, TRP A é associado a 2 ocasiões de monitoramento de PDCCH por partição, e TRP B é associado a 1 ocasião de monitoramento de PDCCH por partição. Um DCI recebido em uma ocasião de monitoramento de PDCCH particular é mostrada com hachuramento pontilhado ocupando parte da ocasião de monitoramento de PDCCH particular. Adicionalmente, vários pares de valores de cDAI e valores de tDAI são mostrados usando a notação (cDAI, tDAI). Esses pares de valores de cDAI e valores de tDAI podem ser recebidos no DCI, e são mostrados no local correspondente do canal de controle em enlace físico (PUCCH) agendado pelo DCI.

[0068] Conforme mostrado pela referência numérica 410, um primeiro par de cDAI/tDAI e um segundo par de cDAI/tDAI podem ser associados ao mesmo valor de tDAI de 2 e respectivos valores de cDAI de 1 e 2. Isso pode ocorrer porque, conforme a primeira ocasião de monitoramento de PDCCH (e visto que espaços de busca precisam ter o mesmo tempo de início a ser considerada uma ocasião de monitoramento de PDCCH única), dois DCIs totais são

cumulativamente transmitidos por TRP A e TRP B. Adicionalmente, o DCI transmitido por TRP A é contado antes do DCI transmitido por TRP B. Isso pode ocorrer devido a uma ordem de contagem atribuída a TRP A e TRP B para os propósitos de determinar valores de cDAI e tDAI. Por exemplo, a ordem pode se basear pelo menos em parte em um identificador de conjunto de recursos de controle, um identificador de espaço de busca, um valor de diferenciação de TRP no DCI, ou exemplos adicionais. O cDAI pode se basear pelo menos em parte em um número cumulativo de instâncias onde DCI em enlace descendente foi transmitido por um gNB até uma ocasião de monitoramento de PDCCH atual, TRP, e instância de célula servente. O tDAI pode se basear pelo menos em parte em um número total de instâncias onde DCI em enlace descendente foi transmitido por um gNB até a ocasião de monitoramento de PDCCH atual. Por exemplo, o número cumulativo de instâncias e o número total de instâncias podem ser determinados com base pelo menos em parte em uma ordem, tal como uma célula servente de primeira ordem, um TRP de segunda ordem e uma ocasião de monitoramento de PDCCH de terceira ordem.

[0069] Conforme adicionalmente mostrado, o UE 120 pode receber com sucesso um primeiro, segundo e terceiro DCI. O UE 120 pode adicionar um valor de ACK ou NACK a um local no livro de código com base pelo menos em parte em um resultado de decodificar um PDSCH associado a um DCI correspondente ao local. Por exemplo, o UE 120 pode adicionar uma ACK quando o PDSCH for decodificado com sucesso e pode adicionar uma NACK quando o PDSCH não for decodificado com sucesso.

[0070] Conforme mostrado pela referência numérica 420, o UE 120 pode falhar em receber um quarto DCI, mostrado por X pelo quarto DCI. Por exemplo, o UE pode determinar que o UE 120 falhou em receber o quarto DCI com base pelo menos em parte em receber o quinto DCI. O UE 120 pode determinar que o UE 120 recebeu DCI com um valor de cDAI de 3 e um valor de cDAI de 5, e não recebeu DCI com um valor de cDAI de 4, indicando, assim, que o quarto DCI estava faltando.

[0071] De modo correspondente, e conforme mostrado pela referência numérica 430, o UE 120 pode adicionar uma NACK ao livro de código no canto inferior direito da Figura 4, em um local consistente ao DCI. Isso pode indicar que o PDSCH correspondente ao quarto DCI não foi recebido, visto que o UE 120 não conhece a localização do PDSCH correspondente ao quarto DCI. O UE 120 pode determinar essa localização com base pelo menos em parte na contagem conjunta, com base pelo menos em parte em uma técnica de diferenciação de TRP, ou com base pelo menos em parte em uma regra. Por exemplo, o UE 120 pode supor que um DCI não recebido seja associado a um TRP particular, pode supor que um DCI não recebido seja associado a um TRP diferente daquele ao qual um DCI foi mais recentemente recebido, pode supor que um DCI não recebido seja associado a um TRP diferente daquele ao qual um DCI foi recebido imediatamente após o DCI não recebido, ou exemplos adicionais. Conforme adicionalmente mostrado, o UE 120 pode transmitir um canal de controle em enlace ascendente físico com base pelo menos em parte no livro de código. Em alguns aspectos, o UE 120 pode gerar e transmitir respectivos

livros de código para TRP A e TRP B. Logo, o UE 120 pode realizar uma contagem conjunta para comunicações multi-TRP.

[0072] Em alguns aspectos, uma célula servente de UE 120 pode ser configurada para receber transmissões de TRP único, enquanto outra célula servente de UE 120 pode ser configurada para receber uma transmissão de multi-TRP. Nesse caso, na abordagem de contagem conjunta, o DCI pode incluir o tDAI para o grupo multi-TRP mesmo se existir uma única célula servente. Logo, o mesmo valor de tDAI pode ser usado em todos os DCIs ou em todas as células serventes e TRPs nas mesmas ocasiões de monitoramento de PDCCH.

[0073] A Figura 5 é um diagrama que ilustra um processo exemplificador 500 realizado, por exemplo, por um UE. O processo exemplificador 500 mostra um exemplo onde um UE (tal como UE 120) realiza operações associadas a uma técnica de HARQ dinâmica para comunicação multi-TRP.

[0074] Conforme mostrado na Figura 5, em alguns aspectos, o processo 500 pode incluir receber pelo menos um dentre: uma ou mais primeiras transmissões de informações de controle em enlace descendente (DCI), ou uma ou mais segundas transmissões de DCI, onde uma ou mais primeiras transmissões de DCI são associada a um primeiro ponto de transmissão-recepção (TRP) e uma ou mais segundas transmissões de DCI são associadas a um segundo TRP (bloco 510). Por exemplo, o UE (tal como usando uma antena 252, DEMOD 254, detector MIMO 256, processador de recepção 258, controlador/processador 280, ou exemplos adicionais) pode receber pelo menos uma ou mais primeiras transmissões de DCI ou uma ou mais segundas transmissões de DCI. Em outras palavras, o UE pode receber com sucesso uma ou mais

primeiras transmissões de DCI e uma ou mais segundas transmissões de DCI, ou pode falhar em receber uma ou mais transmissões de DCI de uma ou mais primeiras transmissões de DCI ou uma ou mais segundas transmissões de DCI. Uma ou mais primeiras transmissões de DCI podem ser associadas a um primeiro TRP e uma ou mais segundas transmissões de DCI podem ser associadas a um segundo TRP. Por exemplo, o primeiro TRP e o segundo TRP podem ser de um grupo de TRP.

[0075] Conforme mostrado na Figura 5, em alguns aspectos, o processo 500 pode incluir determinar uma ou mais cargas úteis de confirmação de solicitação de repetição automática híbrida (HARQ-ACK) com base pelo menos em parte em valores de indicador de atribuição em enlace descendente contrário (DAI) e valores de DAI totais de uma ou mais primeiras transmissões de DCI e uma ou mais segundas transmissões de DCI (bloco 520). Por exemplo, o UE (tal como usando controlador/processador 280 ou exemplos adicionais) pode determinar uma ou mais cargas úteis de HARQ-ACK (tal como um ou mais livros de código) com base pelo menos em parte em valores de cDAI e valores de tDAI de uma ou mais primeiras transmissões de DCI e uma ou mais segundas transmissões de DCI.

[0076] Conforme mostrado na Figura 5, em alguns aspectos, o processo 500 pode incluir transmitir retroinformações de HARQ-ACK com base pelo menos em parte em uma ou mais cargas úteis de HARQ-ACK (bloco 530). Por exemplo, o UE (tal como usando controlador/processador 280, processador de transmissão 264, processador TX MIMO 266, MOD 254, antena 252, ou exemplos adicionais) pode proporcionar retroinformações de HARQ-ACK com base pelo

menos em parte em uma ou mais cargas úteis de HARQ-ACK. Em alguns aspectos, o UE 120 pode transmitir as retroinformações de HARQ-ACK ao primeiro TRP ou ao segundo TRP.

[0077] [0122] O processo 500 pode incluir aspectos adicionais, tais como qualquer único aspecto e/ou qualquer combinação de aspectos descritos abaixo e/ou em conjunto com um ou mais outros processos descritos em outro local no presente documento.

[0078] Em um primeiro aspecto, o UE pode determinar se uma transmissão de DCI, associada ao primeiro TRP ou ao segundo TRP, não foi recebida com base pelo menos em parte nos valores de DAI contrários e nos valores de DAI totais. As retroinformações de HARQ-ACK podem identificar se a transmissão de DCI não foi recebida. Em um segundo aspecto, sozinho ou em combinação com o primeiro aspecto, determinar se a transmissão de DCI não foi recebida inclui, ainda, determinar qual TRP, dentre o primeiro TRP e o segundo TRP, transmitiu a transmissão de DCI com base pelo menos em parte em uma ordenação do primeiro TRP e do segundo TRP, e a ordenação se baseia pelo menos em parte em um identificador de conjunto de recursos de controle ou um identificador de espaço de busca da transmissão de DCI. Em um terceiro aspecto, sozinho ou em combinação com um ou mais dentre o primeiro e segundo aspectos, determinar se a transmissão de DCI não foi recebida inclui, ainda, determinar qual TRP, dentre o primeiro TRP e o segundo TRP, transmitiu a transmissão de DCI com base pelo menos em parte em uma ordem do primeiro TRP e do segundo TRP. A ordem pode se basear pelo menos em parte em uma indicação,

na transmissão de DCI, cujo TRP transmitiu a transmissão de DCI.

[0079] Em um quarto aspecto, sozinho ou em combinação com um ou mais dentre o primeiro ao terceiro aspectos, os valores de DAI contrários indicam respectivos valores contrários de cada transmissão de DCI transmitida pelo primeiro TRP e pelo segundo TRP em ou antes da ocasião de monitoramento de PDCCH. Em um quinto aspecto, sozinho ou em combinação com um ou mais dentre o primeiro ao quarto aspectos, os valores de DAI totais indicam um número total de transmissões de DCI que foram coletivamente transmitidas pelo primeiro TRP e pelo segundo TRP em ou antes da ocasião de monitoramento de PDCCH. Em um sexto aspecto, sozinho ou em combinação com um ou mais dentre o primeiro ao quinto aspectos, o primeiro TRP e o segundo TRP são associados a uma célula servente única. Em um sétimo aspecto, sozinho ou em combinação com um ou mais dentre o primeiro ao sexto aspectos, os valores de DAI totais se aplicam a todas as células serventes e TRPs, dentre o primeiro TRP e o segundo TRP, para a ocasião de monitoramento de PDCCH. Em um oitavo aspecto, sozinho ou em combinação com um ou mais dentre o primeiro ao sétimo aspectos, uma ou mais cargas úteis de HARQ-ACK incluem uma carga útil de HARQ-ACK conjunta para o primeiro TRP e o segundo TRP. Em um nono aspecto, sozinho ou em combinação com um ou mais dentre o primeiro ao oitavo aspectos, uma ou mais cargas úteis de HARQ-ACK incluem respectivas cargas úteis de HARQ-ACK para o primeiro TRP e o segundo TRP.

[0080] Em um décimo aspecto, sozinho ou em combinação com um ou mais dentre o primeiro ao nono

aspectos, as retroinformações de HARQ-ACK indicam que uma transmissão de DCI não foi recebida, e as retroinformações de HARQ-ACK indicam qual TRP transmitiu a transmissão de DCI com base pelo menos em parte em uma hipótese fixa de qual TRP transmitiu a transmissão de DCI. Em um décimo primeiro aspecto, sozinho ou em combinação com um ou mais dentre o primeiro ao décimo aspectos, as retroinformações de HARQ-ACK indicam que uma transmissão de DCI não foi recebida, e as retroinformações de HARQ-ACK indicam qual TRP transmitiu a transmissão de DCI com base pelo menos em parte em qual TRP transmitiu uma transmissão de DCI adjacente antes ou após a transmissão de DCI. Em um décimo segundo aspecto, sozinho ou em combinação com um ou mais dentre o primeiro ao décimo primeiro aspectos, os valores de DAI totais incluem respectivos valores de DAI totais para o primeiro TRP e o segundo TRP, e os valores de DAI contrários são mantidos separadamente para o primeiro TRP e o segundo TRP. Em um décimo terceiro aspecto, sozinho ou em combinação com um ou mais dentre o primeiro ao décimo segundo aspectos, quando o primeiro TRP for associado a uma única célula servente, os valores de DAI totais não são proporcionados para o primeiro TRP. Em um décimo quarto aspecto, sozinho ou em combinação com um ou mais dentre o primeiro ao décimo terceiro aspectos, o UE pode determinar qual TRP, dentre o primeiro TRP e o segundo TRP, transmitiu uma transmissão de DCI particular, dentre uma ou mais primeiras transmissões de DCI e uma ou mais segundas transmissões de DCI, com base pelo menos em parte em uma técnica de diferenciação de TRP. Em um décimo quinto aspecto, sozinho ou em combinação com um ou mais dentre o

primeiro ao décimo quarto aspectos, o UE pode determinar qual TRP, dentre o primeiro TRP e o segundo TRP, transmitiu um valor de DAI contrário particular ou um valor de DAI total particular com base pelo menos em parte em uma técnica de diferenciação de TRP.

[0081] Em um décimo sexto aspecto, sozinho ou em combinação com um ou mais dentre o primeiro ao décimo quinto aspectos, quando o primeiro TRP for associado a uma única célula servente, os valores de DAI totais são proporcionados para o primeiro TRP. Em um décimo sétimo aspecto, sozinho ou em combinação com um ou mais dentre o primeiro ao décimo sexto aspectos, o UE pode receber informações que indicam se os valores de DAI contrários e os valores de DAI totais se baseiam pelo menos em parte na contagem conjunta ou contagem separada para o primeiro TRP e o segundo TRP. Em um décimo oitavo aspecto, sozinho ou em combinação com um ou mais dentre o primeiro ao décimo sétimo aspectos, as informações que indicam se os valores de DAI contrários e os valores de DAI totais se baseiam pelo menos em parte na contagem conjunta ou contagem separada indica, ainda, se o primeiro TRP e o segundo TRP são associados a uma configuração de agendamento conjunto. Em um décimo nono aspecto, sozinho ou em combinação com um ou mais dentre o primeiro ao décimo oitavo aspectos, as informações que indicam se os valores de DAI contrários e os valores de DAI totais se baseiam pelo menos em parte na contagem conjunta ou contagem separada para o primeiro TRP e o segundo TRP incluem informações que indicam se as retroinformações de HARQ-ACK usam uma carga útil de HARQ-ACK conjunta ou cargas úteis de HARQ-ACK separadas para o

primeiro TRP e o segundo TRP. Em um vigésimo aspecto, sozinho ou em combinação com um ou mais dentre o primeiro ao décimo nono aspectos, o UE pode receber informações que indicam se as retroinformações de HARQ-ACK usam uma carga útil de HARQ-ACK conjunta ou cargas úteis de HARQ-ACK separadas para o primeiro TRP e o segundo TRP. Em um vigésimo primeiro aspecto, sozinho ou em combinação com um ou mais dentre o primeiro ao vigésimo aspectos, o primeiro TRP e o segundo TRP são diferenciados com base pelo menos em parte em respectivos identificadores de conjunto de recursos de controle do primeiro TRP e do segundo TRP.

[0082] Embora a Figura 5 mostre exemplos de blocos de processo 500, em alguns aspectos, o processo 500 pode incluir blocos adicionais, menos blocos, blocos diferentes, ou blocos dispostos de modo diferente daquele mostrado na Figura 5. De maneira adicional ou alternativa, dois ou mais dos blocos de processo 500 podem ser realizados em paralelo.

[0083] Conforme usado no presente documento, o termo componente se destina a ser amplamente interpretado como hardware, firmware, ou uma combinação de hardware e software. Conforme usado no presente documento, um processador é implementado em hardware, firmware, ou uma combinação de hardware e software.

[0084] Conforme usado no presente documento, uma frase que se refere a "pelo menos um dentre" uma lista de itens se refere a qualquer combinação desses itens, incluindo membros únicos. Como um exemplo, "pelo menos um dentre: a, b ou c" se destina a cobrir: a, b, c, a-b, a-c, b-c e a-b-c.

[0085] As várias lógicas, blocos lógicos, módulos, circuitos e processos de algoritmo ilustrativos descritos em conexão com as implementações reveladas no presente documento podem ser implementados como hardware eletrônico, software de computador ou combinações dos mesmos. A intercambialidade de hardware e software foi descrita geralmente, em termos de funcionalidade, e ilustrada nos vários componentes, blocos, módulos, circuitos e processos ilustrativos descritos acima. A possibilidade de tal funcionalidade ser implementada em hardware ou software, depende da aplicação particular e das restrições de projeto impostas ao sistema geral.

[0086] O hardware e aparelho de processamento de dados usados para implementar as várias lógicas, blocos lógicos, módulos e circuitos ilustrativos descritos em conexão aos aspectos revelados no presente documento podem ser implementados ou realizados com um processador de chip único ou múltiplos chips para propósitos gerais, um processador de sinal digital (DSP), um circuito integrado para aplicação específica (ASIC), um arranjo de portas programáveis em campo (FPGA) ou outro dispositivo de lógica programável, porta discreta ou lógica de transistor, componentes de hardware discreto, ou qualquer combinação dos mesmos designada para realizar as funções descritas no presente documento. Um processador de propósito geral pode ser um microprocessador ou qualquer processador, controlador, microcontrolador ou máquina de estado convencional. Um processador também pode ser implementado como uma combinação de dispositivos de computação, tal como uma combinação de um DSP e um microprocessador, vários

microprocessadores, um ou mais microprocessadores em conjunto com um núcleo DSP ou qualquer outra tal configuração. Em algumas implementações, processos e métodos particulares podem ser realizados por conjuntos de circuitos que são específicos para uma determinada função.

[0087] Em um ou mais aspectos, as funções descritas podem ser implementadas em hardware, conjunto de circuitos eletrônicos digitais, software de computador, firmware, incluindo as estruturas reveladas neste relatório descritivo e seus equivalentes estruturais ou em qualquer combinação dos mesmos. As implementações do assunto descrito neste relatório descritivo também podem ser implementadas como um ou mais programas de computador, isto é, um ou mais módulos de instruções de programa de computador, codificados em uma mídia de armazenamento de computador para execução por, ou para controlar a operação do aparelho de processamento de dados.

[0088] Caso implementadas em software, as funções podem ser armazenadas ou transmitidas como uma ou mais instruções ou código em uma mídia legível por computador. Os processos de um método ou algoritmo revelado no presente documento podem ser implementados em um módulo de software executável por processador que pode se situar em uma mídia legível por computador. Mídia legível por computador inclui tanto mídia de armazenamento de computador como mídia de comunicação incluindo qualquer meio que possa ser habilitado para transferir um programa de computador de um local para outro. Uma mídia de armazenamento pode ser qualquer mídia disponível que possa ser acessada por um computador. A título de exemplo, e não

de limitação, tais meios legíveis por computador podem incluir RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM ou outro armazenamento de disco óptico, armazenamento de disco magnético ou outros dispositivos de armazenamento magnético, ou qualquer outro meio que pode ser usado para armazenar código de programa desejado na forma de instruções ou estruturas de dados e que pode ser acessado por um computador. Da mesma forma, qualquer conexão pode ser apropriadamente denominada como uma mídia legível por computador. "Disco" e "disquete," conforme o uso em questão, inclui disco compacto (CD), disco a laser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disquete flexível, e disco Blu-ray onde disquetes geralmente reproduzem dados magneticamente, enquanto discos reproduzem dados opticamente com lasers. As combinações do supracitado também devem ser abrangidas pelo escopo de meios legíveis por computador. Adicionalmente, as operações de um método ou algoritmo podem residir como uma ou qualquer combinação ou ajuste de códigos e instruções em uma mídia legível por máquina e mídia legível por computador, que pode ser incorporado em um produto de programa de computador.

[0089] Várias modificações para as modalidades descritas nesta revelação podem ser prontamente evidentes para aqueles versados na técnica, e os princípios genéricos definidos no presente documento podem ser aplicados a outras modalidades sem que se afaste do espírito ou escopo desta revelação. Desse modo, as reivindicações não se destinam a serem limitadas às implementações mostradas no presente documento, porém devem estar de acordo com o escopo mais amplo consistente com esta revelação, os

princípios e os recursos inovadores revelados no presente documento.

[0090] Adicionalmente, uma pessoa de habilidade comum na técnica irá observar prontamente, os termos "superior" e "inferior" são usados, algumas vezes, para facilidade de descrição das Figuras, e indicam posições relativas que correspondem à orientação da Figura em uma página adequadamente orientada, e podem não refletir a orientação adequada de qualquer dispositivo conforme implementado.

[0091] Determinados recursos que são descritos neste relatório descritivo no contexto de implementações separadas também podem ser implementados em combinação em uma única implementação. Por outro lado, vários recursos que são descritos no contexto de uma única implementação também podem ser implementados em múltiplas implementações separadamente ou em qualquer subcombinação adequada. Além disso, embora os recursos possam ser descritos acima como agir em certas combinações e mesmo inicialmente reivindicado como tal, um ou mais recursos de uma combinação reivindicada podem, em alguns casos, ser removidos da combinação e a combinação reivindicada pode ser direcionada para uma subcombinação ou variação de uma subcombinação.

[0092] De modo similar, embora operações sejam mostradas nos desenhos em uma ordem em particular, isso não deveria ser compreendido como exigência que tais operações sejam desempenhadas na ordem em particular mostrada ou em ordem sequencial, ou que todas as operações ilustradas sejam desempenhadas para alcançar resultados desejáveis.

Ademais, os desenhos podem mostrar esquematicamente um ou mais processos exemplificativos sob a forma de um diagrama de fluxo. Entretanto, outras operações que não são mostradas podem ser incorporadas nos processos exemplificativos que são esquematicamente ilustrados. Por exemplo, uma ou mais operações adicionais podem ser realizadas antes, após, simultaneamente, ou entre qualquer uma das operações ilustradas. Em determinadas circunstâncias, o processamento multitarefa e paralelo pode ser vantajoso. Ademais, a separação de vários componentes de sistema nas realizações descritas acima não deve ser entendida com exigências para tal separação em todas as realizações e deve-se entender que os sistemas e componentes de programa descritos podem ser geralmente integrados em um único produto de software ou empacotados em múltiplos produtos de software. Adicionalmente, outros aspectos estão no escopo das reivindicações a seguir. Em alguns casos, as ações citadas nas reivindicações podem ser desempenhadas em uma ordem diferente e ainda assim alcançar os resultados desejáveis.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para comunicação sem fio realizado por um equipamento de usuário (UE), que compreende:

receber pelo menos um dentre:

uma ou mais primeiras transmissões de informações de controle em enlace descendente (DCI), ou

uma ou mais segundas transmissões de DCI, em que uma ou mais primeiras transmissões de DCI são associadas a um primeiro ponto de transmissão-recepção (TRP) e uma ou mais segundas transmissões de DCI são associadas a um segundo TRP, e em que uma ou mais primeiras transmissões de DCI e uma ou mais segundas transmissões de DCI são associadas a uma ocasião de monitoramento de canal de controle em enlace descendente físico (PDCCH);

determinar uma ou mais cargas úteis de confirmação de repetição automática híbrida (HARQ-ACK), com base pelo menos em parte em valores de indicador de atribuição em enlace descendente contrário (DAI) e valores de DAI totais de uma ou mais primeiras transmissões de DCI e uma ou mais segundas transmissões de DCI; e

transmitir retroinformações de HARQ-ACK com base pelo menos em parte em uma ou mais cargas úteis de HARQ-ACK.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que determinar uma ou mais cargas úteis de HARQ-ACK compreende, ainda:

determinar se uma transmissão de DCI, associada ao primeiro TRP ou ao segundo TRP, não foi recebida com base pelo menos em parte nos valores de DAI contrários e nos valores de DAI totais, em que as retroinformações de

HARQ-ACK identificam que a transmissão de DCI não foi recebida.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, em que determinar se a transmissão de DCI não foi recebida compreende, ainda, determinar qual TRP, dentre o primeiro TRP e o segundo TRP, transmitiu a transmissão de DCI com base pelo menos em parte em uma ordenação do primeiro TRP e do segundo TRP, em que a ordenação se baseia pelo menos em parte em um identificador de conjunto de recursos de controle ou um identificador de espaço de busca da transmissão de DCI.

4. Método, de acordo com a reivindicação 2, em que determinar se a transmissão de DCI não foi recebida compreende, ainda, determinar qual TRP, dentre o primeiro TRP e o segundo TRP, transmitiu a transmissão de DCI com base pelo menos em parte em uma ordem do primeiro TRP e do segundo TRP, em que a ordem se baseia pelo menos em parte em uma indicação, na transmissão de DCI, de qual TRP transmitiu a transmissão de DCI.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que os valores de DAI contrários indicam respectivos valores contrários de cada transmissão de DCI transmitida pelo primeiro TRP e pelo segundo TRP em ou antes da ocasião de monitoramento de PDCCH.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que os valores de DAI totais indicam um número total de transmissões de DCI que foram coletivamente transmitidas pelo primeiro TRP e pelo segundo TRP em ou antes da ocasião de monitoramento de PDCCH.

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, em

que os valores de DAI totais se aplicam em todas as células serventes e TRPs, dentre o primeiro TRP e o segundo TRP, para a ocasião de monitoramento de PDCCH.

8. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que os valores de DAI totais compreendem respectivos valores de DAI totais para o primeiro TRP e o segundo TRP, e em que os valores de DAI contrários são mantidos separadamente para o primeiro TRP e o segundo TRP.

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, em que, quando o UE for configurado com uma única célula servente, os valores de DAI totais não são proporcionados em uma ou mais primeiras transmissões de DCI e uma ou mais segundas transmissões de DCI.

10. Método, de acordo com a reivindicação 8, que compreende, ainda:

determinar qual TRP, dentre o primeiro TRP e o segundo TRP, transmitiu uma transmissão de DCI particular, de uma ou mais primeiras transmissões de DCI ou uma ou mais segundas transmissões de DCI, com base pelo menos em parte em uma técnica de diferenciação de TRP.

11. Método, de acordo com a reivindicação 8, que compreende, ainda:

determinar qual TRP, dentre o primeiro TRP e o segundo TRP, transmitiu um valor de DAI contrário particular ou um valor de DAI total particular com base pelo menos em parte em uma técnica de diferenciação de TRP.

12. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que, quando o UE for configurado com uma única célula servente, os valores de DAI totais são proporcionados em uma ou mais primeiras transmissões de DCI e uma ou mais

segundas transmissões de DCI.

13. Método, de acordo com a reivindicação 1, que compreende, ainda:

receber informações que indicam se o primeiro TRP e o segundo TRP são associados a uma configuração de agendamento conjunto.

14. Método, de acordo com a reivindicação 1, que compreende, ainda:

receber informações que indicam se as retroinformações de HARQ-ACK usam uma carga útil de HARQ-ACK conjunta ou cargas úteis de HARQ-ACK separadas para o primeiro TRP e o segundo TRP.

15. Método, de acordo com a reivindicação 1, que compreende, ainda:

receber informações que indicam se as retroinformações de HARQ-ACK usam uma carga útil de HARQ-ACK conjunta ou cargas úteis de HARQ-ACK separadas para o primeiro TRP e o segundo TRP.

16. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o primeiro TRP e o segundo TRP são diferenciados com base pelo menos em parte em respectivos identificadores de conjunto de recursos de controle do primeiro TRP e do segundo TRP.

17. Aparelho de um equipamento de usuário (UE) para comunicação sem fio, que compreende:

uma primeira interface configurada para obter pelo menos um dentre:

uma ou mais primeiras transmissões de informações de controle em enlace descendente (DCI), ou

uma ou mais segundas transmissões de DCI, em que

uma ou mais primeiras transmissões de DCI são associadas a um primeiro ponto de transmissão-recepção (TRP) e uma ou mais segundas transmissões de DCI são associadas a um segundo TRP, e em que uma ou mais primeiras transmissões de DCI e uma ou mais segundas transmissões de DCI são associadas a uma ocasião de monitoramento de controle em enlace descendente físico (PDCCH);

um sistema de processamento configurado para determinar uma ou mais cargas úteis de confirmação de solicitação de repetição automática híbrida (HARQ-ACK), com base pelo menos em parte em valores de indicador de atribuição em enlace descendente contrário (DAI) e valores de DAI totais de uma ou mais primeiras transmissões de DCI e uma ou mais segundas transmissões de DCI; e

uma segunda interface configurada para emitir retroinformações de HARQ-ACK com base pelo menos em parte em uma ou mais cargas úteis de HARQ-ACK.

18. Aparelho, de acordo com a reivindicação 17, em que os valores de DAI contrários indicam respectivos valores contrários de cada transmissão de DCI transmitida pelo primeiro TRP e pelo segundo TRP em ou antes da ocasião de monitoramento de PDCCH.

19. Aparelho, de acordo com a reivindicação 17, em que os valores de DAI totais indicam um número total de transmissões de DCI que foram coletivamente transmitidas pelo primeiro TRP e pelo segundo TRP em ou antes da ocasião de monitoramento de PDCCH.

20. Aparelho, de acordo com a reivindicação 17, em que os valores de DAI totais se aplicam em todas as células serventes e TRPs, dentre o primeiro TRP e o segundo

TRP, para a ocasião de monitoramento de PDCCH.

21. Aparelho, de acordo com a reivindicação 17, em que os valores de DAI totais incluem respectivos valores de DAI totais para o primeiro TRP e o segundo TRP, e em que os valores de DAI contrários são mantidos separadamente para o primeiro TRP e o segundo TRP.

22. Aparelho, de acordo com a reivindicação 21, em que, quando o UE for configurado com uma única célula servente, os valores de DAI totais não são proporcionados em uma ou mais primeiras transmissões de DCI e uma ou mais segundas transmissões de DCI.

23. Aparelho, de acordo com a reivindicação 21, em que o sistema de processamento é configurado, ainda, para:

determinar qual TRP, dentre o primeiro TRP e o segundo TRP, transmitiu uma transmissão de DCI particular, de uma ou mais primeiras transmissões de DCI ou uma ou mais segundas transmissões de DCI, com base pelo menos em parte em uma técnica de diferenciação de TRP.

24. Aparelho, de acordo com a reivindicação 21, em que o sistema de processamento é configurado, ainda, para:

determinar qual TRP, dentre o primeiro TRP e o segundo TRP, transmitiu um valor de DAI contrário particular ou um valor de DAI total particular com base pelo menos em parte em uma técnica de diferenciação de TRP.

25. Aparelho, de acordo com a reivindicação 17, em que a primeira interface é configurada, ainda, para:

obter informações que indicam se os valores de DAI contrários e os valores de DAI totais se baseiam pelo

menos em parte em contagem conjunta ou contagem separada para o primeiro TRP e o segundo TRP.

26. Aparelho para comunicação sem fio que compreende:

meios para receber pelo menos um dentre:

uma ou mais primeiras transmissões de informações de controle em enlace descendente (DCI), ou

uma ou mais segundas transmissões de DCI, em que uma ou mais primeiras transmissões de DCI são associadas a um primeiro ponto de transmissão-recepção (TRP) e uma ou mais segundas transmissões de DCI são associadas a um segundo TRP, e em que uma ou mais primeiras transmissões de DCI e uma ou mais segundas transmissões de DCI são associadas a uma ocasião de monitoramento de canal de controle em enlace descendente físico (PDCCH);

meios para determinar uma ou mais cargas úteis de confirmação de solicitação de repetição automática híbrida (HARQ-ACK), com base pelo menos em parte em valores de indicador de atribuição em enlace descendente contrário (DAI) e valores de DAI totais de uma ou mais primeiras transmissões de DCI e uma ou mais segundas transmissões de DCI; e

meios para transmitir retroinformações de HARQ-ACK com base pelo menos em parte em uma ou mais cargas úteis de HARQ-ACK.

27. Aparelho, de acordo com a reivindicação 26, que compreende, ainda:

meios para determinar se uma transmissão de DCI, associada ao primeiro TRP ou ao segundo TRP, não foi recebida com base pelo menos em parte nos valores de DAI

contrários e nos valores de DAI totais, em que as retroinformações de HARQ-ACK identificam se a transmissão de DCI não foi recebida.

28. Aparelho, de acordo com a reivindicação 26, em que os valores de DAI totais compreendem respectivos valores de DAI totais para o primeiro TRP e o segundo TRP, e em que os valores de DAI contrários são mantidos separadamente para o primeiro TRP e o segundo TRP.

29. Mídia legível por computador não transitória que armazena uma ou mais instruções para comunicação sem fio, sendo que a uma ou mais instruções compreendem:

uma ou mais instruções que, quando executadas por um ou mais processadores de um equipamento de usuário (UE), fazem com que o um ou mais processadores:

recebam pelo menos um dentre:

uma ou mais primeiras transmissões de informações de controle em enlace descendente (DCI), ou

uma ou mais segundas transmissões de DCI, em que uma ou mais primeiras transmissões de DCI são associadas a um primeiro ponto de transmissão-recepção (TRP) e uma ou mais segundas transmissões de DCI são associadas a um segundo TRP, e em que uma ou mais primeiras transmissões de DCI e uma ou mais segundas transmissões de DCI são associadas a uma ocasião de monitoramento de canal de controle em enlace descendente físico (PDCCH);

determinar uma ou mais cargas úteis de confirmação de solicitação de repetição automática híbrida (HARQ-ACK), com base pelo menos em parte em valores de indicador de atribuição em enlace descendente contrário (DAI) e os valores de DAI totais de uma ou mais primeiras

transmissões de DCI e uma ou mais segundas transmissões de DCI; e

proporcionar retroinformações de HARQ-ACK com base pelo menos em parte em uma ou mais cargas úteis de HARQ-ACK.

30. Mídia legível por computador não transitória, de acordo com a reivindicação 29, em que uma ou mais instruções, quando executadas por um ou mais processadores, induzem um ou mais processadores a:

determinar se uma transmissão de DCI, associada ao primeiro TRP ou ao segundo TRP, não foi transmitida com base pelo menos em parte nos valores de DAI contrários e nos valores de DAI totais, em que as retroinformações de HARQ-ACK identificam que a transmissão de DCI não foi recebida.

100

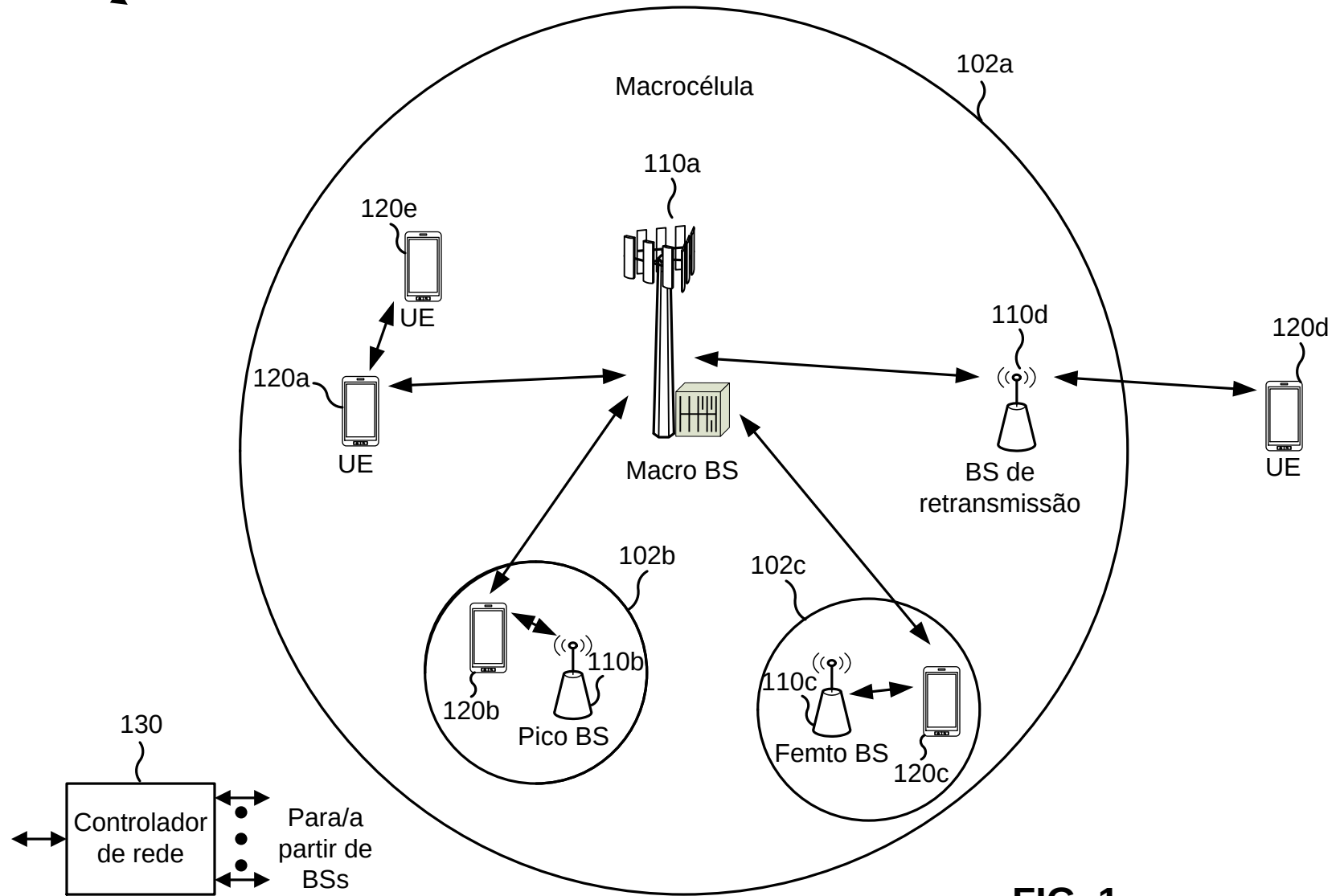


FIG. 1

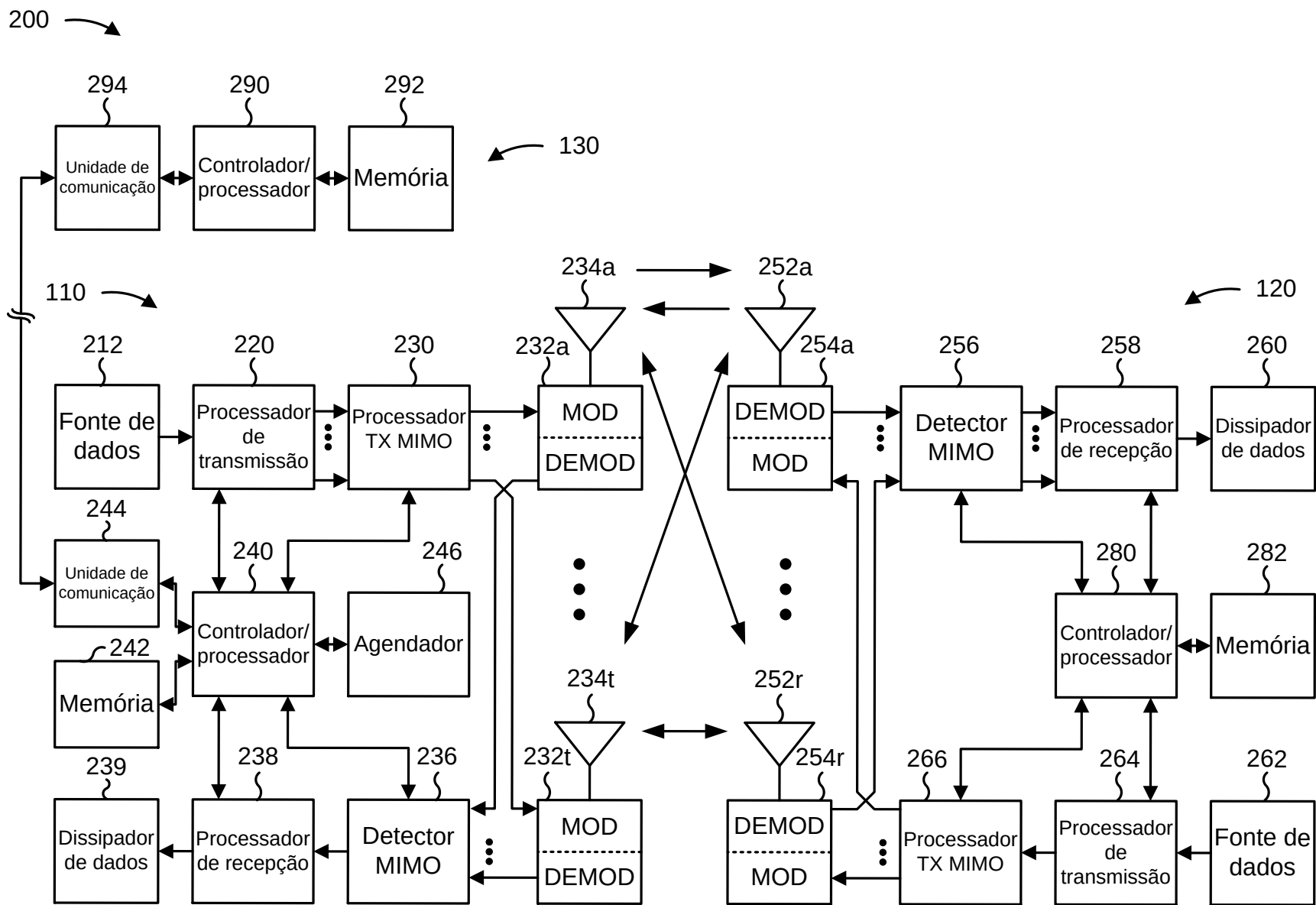


FIG. 2

300 →

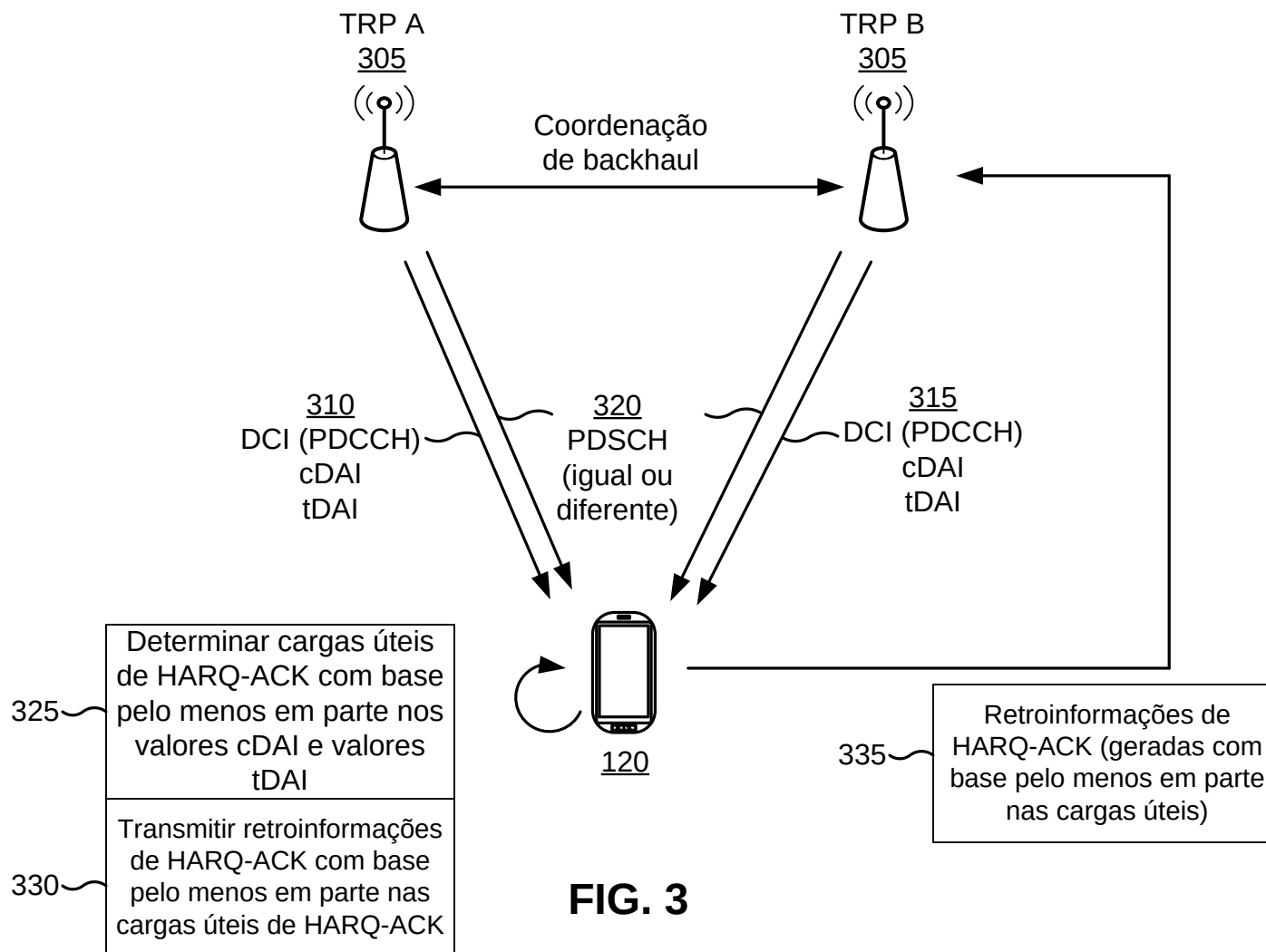


FIG. 3

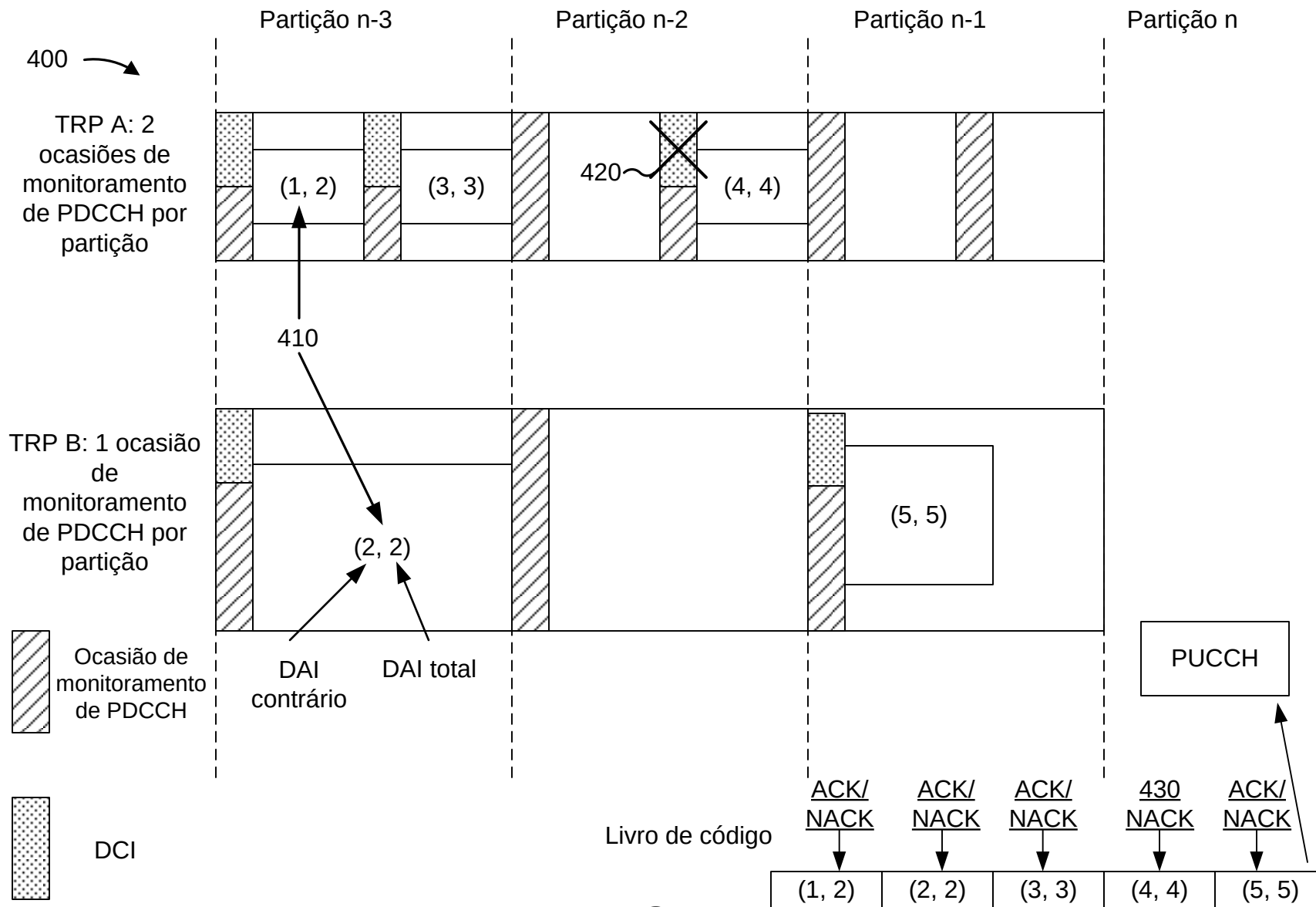


FIG. 4

500 →

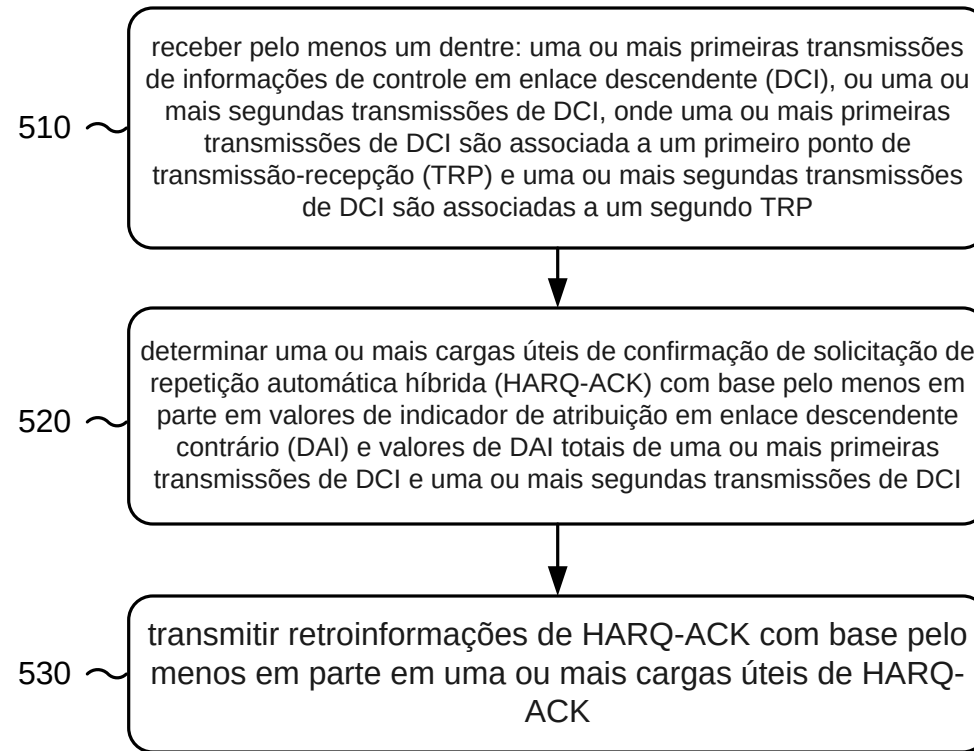


FIG. 5

RESUMO

**"LIVRO DE CÓDIGOS DE SOLICITAÇÃO DE REPETIÇÃO AUTOMÁTICA
HÍBRIDA DINÂMICA (HARQ) PARA COMUNICAÇÃO DE PONTO DE
RECEPÇÃO E TRANSMISSÃO MÚLTIPLA (TRP)"**

A presente revelação proporciona sistemas, métodos e aparelhos para comunicação sem fio. Em um aspecto, proporciona-se uma abordagem de ponto de recepção e transmissão múltipla (TRP) para retroinformações de confirmação (ACK) de solicitação de repetição automática híbrida (HARQ) usando indicadores de atribuição em enlace descendente contrário (DAIs) (cDAIs) e DAIs totais (tDAIs). Por exemplo, algumas técnicas e aparelhos descritos no presente documento podem proporcionar um método de contagem conjunta em que cDAIs e tDAIs são implementados e rastreados conjuntamente entre os TRPs de um grupo multi-TRP. Isso pode ser útil no cenário de backhaul ideal quando o grupo multi-TRP for conjuntamente agendado, e pode ser mais robusto contra erros em relação a um método de contagem separada. Algumas técnicas e aparelhos descritos no presente documento podem proporcionar um método de contagem separada, em que cDAIs e tDAIs são implementados e rastreados separadamente pelos respectivos TRPs de um grupo multi-TRP.