



República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial



(11) BR 112018011202-0 B1

(22) Data do Depósito: 01/12/2016

(45) Data de Concessão: 27/02/2024

(54) Título: RETRANSMISSÕES DELIBERADAS PARA EVITAR NOVAS SOLICITAÇÕES DE REPETIÇÃO AUTOMÁTICA HÍBRIDA (HARQ)

(51) Int.Cl.: H04W 28/02; H04W 72/12; H04W 88/06.

(30) Prioridade Unionista: 04/12/2015 US 14/959,654.

(73) Titular(es): QUALCOMM INCORPORATED.

(72) Inventor(es): AMIR RAJAEI; CHINTAN SHIRISH SHAH.

(86) Pedido PCT: PCT US2016064360 de 01/12/2016

(87) Publicação PCT: WO 2017/096004 de 08/06/2017

(85) Data do Início da Fase Nacional: 01/06/2018

(57) Resumo: RETRANSMISSÕES DELIBERADAS PARA EVITAR NOVAS SOLICITAÇÕES DE REPETIÇÃO AUTOMÁTICA HÍBRIDA (HARQ). Um método, dispositivo e sistema fornecem o rendimento aperfeiçoado para as assinaturas de rede em dispositivos sem fio de múltiplos SIMs e múltiplas esperas, pelo acionamento de mensagens NACK/Tx falsas antes do tune-away. A técnica inclui o recebimento e a decodificação de comunicações a partir de um nó em um equipamento de usuário, durante um primeiro modo de comunicação de assinatura; em resposta a uma comunicação do nó para o equipamento de usuário depois de um período de tempo determinado antes de um período de tune away no qual o equipamento de usuário se comunica em um segundo modo de comunicação de assinatura, comunicando uma mensagem NACK falsa do equipamento de usuário para o nó; e depois que o período de tune away termina, receber as comunicações no equipamento de usuário a partir do nó e respondendo com uma mensagem ACK.

"RETRANSMISSÕES DELIBERADAS PARA EVITAR NOVAS SOLICITAÇÕES
DE REPETIÇÃO AUTOMÁTICA HÍBRIDA (HARQ) "

Referência Cruzada a Pedidos de Patente Relacionados

Esse pedido reivindica a prioridade do pedido não provisório U.S. No. 14/959.654, depositado em 4 de dezembro de 2015, intitulado "DELIBERATING RETRANSMISSIONS TO AVOID NEW HYBRID AUTOMATIC REPEAT REQUESTS (HARQ)", que é incorporado aqui por referência em sua totalidade.

FUNDAMENTOS

[001] Aspectos da presente descrição se referem geralmente a sistemas de comunicação sem fio, e mais particularmente, a tune away em dispositivos com múltiplos SIM.

[002] Um dispositivo de comunicação sem fio, tal como um dispositivo de telefone móvel ou um smartphone, pode incluir pelo menos um Módulo de Identidade de Assinante (SIM). Cada SIM pode permitir uma ou mais assinaturas. Cada assinatura pode corresponder a uma Tecnologia de Acesso a Rádio (RAT). Especificamente, com relação aos dispositivos de comunicação sem fio de múltiplos SIM, quando todos os SIMs estão ativos, o dispositivo de comunicação sem fio pode ser um dispositivo de múltiplas atividades e múltiplos SIMs (MSMA). Por outro lado, quando um SIM está ativo enquanto o resto dos SIMs está em espera, o dispositivo de comunicação sem fio pode ser um dispositivo de múltiplas esperas e múltiplos SIMs (MSMS). Com dispositivos de SIM duplo, dupla espera (DSDS) ou múltiplas esperas e múltiplos SIMs (MSMS), apenas um SIM está ativo visto que só existe uma sequência de RF que é compartilhada pelos SIMs. As RATs podem incluir, mas não

estão limitadas a, Sistemas de Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência (FDMA), Sistemas de Acesso Múltiplo por Divisão de Tempo (TDMA), Sistema Global para Comunicações Móveis (GSM), Sistema de Acesso Múltiplo por Divisão de Código (CDMA) (particularmente, Dados de Evolução Otimizados (EVDO)), Sistemas de Telecomunicações Móveis Universais (UMTS) (particularmente, Acesso Múltiplo por Divisão de Código de Banda Larga (WCDMA), Evolução de Longo Termo (LTE), LTE de Rádio Singular (SRLTE), GSM e LTE Simultâneos (SGLTE), Acesso a Pacote em Downlink em Alta Velocidade (HSDPA), e similares), Tecnologia de Transmissão de Rádio 1x do Acesso Múltiplo por Divisão de Código (1x), Serviço de Rádio em Pacote Geral (GPRS), Wi-Fi, Serviço de Comunicações Pessoal (PCS) e outros protocolos que podem ser utilizados em uma rede de comunicações sem fio ou uma rede de comunicações de dados.

[003] Alguns dispositivos sem fio são configurados para facilitar a comunicação em duas redes separadas através de duas assinaturas separadas. Por exemplo, dispositivos de espera dupla (DSDS) e módulo de identidade de assinante duplo (SIM), podem incluir dois cartões SIM - um cartão para uma primeira assinatura e um segundo cartão para uma segunda assinatura. Adicionalmente, cada assinatura pode ser associada a um ou mais tipos de tecnologia. Por exemplo, uma primeira assinatura pode suportar exclusivamente a tecnologia de comunicação 2G, tal como o Sistema Global para Comunicações Móveis (GSM), enquanto a segunda assinatura pode suportar uma ou mais tecnologias de comunicação 3G (por exemplo, Acesso Múltiplo

por Divisão de Código de Banda Larga (WCDMA)) e tecnologia de comunicação 2G.

[004] Nos dispositivos DSDS, um usuário pode estabelecer uma chamada, tal como uma chamada de voz, chamada de dados, sessão de dados, sessão de envio de mensagem de texto ou qualquer outra sessão de transferência de dados, através de uma das duas assinaturas. Visto que a maior parte dos dispositivos DSDS contém um único recurso de rádio, tal como um transceptor, onde uma primeira assinatura estabeleceu uma chamada em andamento com uma primeira rede de assinatura, o UE tunes away o transceptor longe da segunda assinatura para receber sinais de rádio localização e para transmitir, por exemplo, os sinais de aviso de recebimento de mensagem e/ou sinais de indicação de medição. Portanto, enquanto a primeira assinatura continua com uma chamada em andamento, o transceptor pode tune away periodicamente para longe da primeira assinatura, para a segunda assinatura, a fim de receber tal informação de rádio localização e/ou de controle necessária.

[005] Portanto, nos dispositivos DSDS, um usuário pode se engajar em uma chamada de dados através de uma primeira assinatura, mas deve interromper de forma intermitente a sessão de dados para tune away a fim de receber dados de controle associados com a segunda assinatura, que está tipicamente no modo inativo. Essa tune away pode resultar na redução de rendimento de dados na primeira assinatura para sua chamada de dados em andamento, visto que nenhuma transferência de dados ocorre com relação à chamada de dados enquanto o dispositivo tunes away na segunda assinatura que está, então, utilizando os recursos

de rádio, tal como o transceptor. O mais importante, a segunda assinatura pode manter os recursos de rádio por um longo período de tempo a fim de completar o processamento de software relacionado com o registro de estação base, que exacerba o problema de rendimento de dados reduzido na primeira assinatura. A tune away não pode ser evitada por completo, no entanto, visto que a segunda assinatura deve receber periodicamente os dados de controle de sua rede, tal como mensagens de rádio localização e similares.

[006] Dessa forma, os métodos e aparelhos são utilizados para permitir um desempenho melhorado na primeira tecnologia à medida que continua uma sessão de dados ativa enquanto permite que a segunda assinatura tune away para receber mensagens essenciais.

SUMÁRIO

[007] Aspectos da presente descrição geralmente fornecem métodos e aparelhos para o rendimento aperfeiçoado para as assinaturas de rede em dispositivos sem fio de múltiplos SIMs e múltiplas esperas, pelo acionamento de mensagens NACK/Tx falsas antes do tune-away (TA). Pelo envio de mensagens NACK/Tx falsas antes de TA, o eNB é mantido ocupado com retransmissões devido ao não recebimento de uma concessão DL/UL, independentemente da taxa de programação. A recuperação acontece depois de TA no primeiro conjunto de retransmissões depois de TA. Em uma implementação ilustrativa, o equipamento de usuário (UE) mede a taxa de programação por 100 ms antes de TA e se for inferior a 50% (taxa de programação baixa), o UE envia mensagens falsas de NACK/Tx começando com 6 ms antes do subquadro de início de tune away. As mensagens falsas de

NACK/Tx resultam no eNB retransmitir as mensagens já recebidas pelo UE durante TA. Depois de TA, o UE pode enviar um ACK das retransmissões visto que já recebeu e decodificou as mensagens. Se a taxa de programação for maior que 50% (taxa de programação alta), realiza sua operação normal antes de tune away e nenhuma mensagem NACK falsa é enviada.

[008] Em um aspecto adicional, a presente descrição fornece um método de gerenciamento de um dispositivo de comunicação sem fio possuindo uma primeira assinatura e uma segunda assinatura. O método inclui o recebimento e a decodificação de comunicações de um nó em um equipamento de usuário durante um primeiro modo de comunicação de assinatura; em resposta a uma comunicação a partir do nó para o equipamento de usuário depois de um determinado período de tempo, antes de um período de tune away, no qual o equipamento de usuário se comunica em um segundo modo de comunicação de assinatura, comunicando uma mensagem NACK falsa a partir do equipamento de usuário para o nó; e depois que o período de tune away termina, recebendo comunicações no equipamento de usuário a partir do nó e respondendo com uma mensagem ACK.

[009] Adicionalmente, a presente descrição fornece um dispositivo sem fio incluindo pelo menos um recurso de frequência de rádio (RF) e um processador acoplado a pelo menos um recurso de RF e configurado para conectar a um primeiro Módulo de Identidade de Assinante (SIM) associado com uma primeira assinatura e a um segundo SIM associado com uma segunda assinatura. O processador é configurado com instruções executáveis por processador para

receber comunicações a partir de um nó durante um primeiro modo de comunicação associado com a primeira assinatura; comunicar uma mensagem NACK falsa para o nó em resposta às comunicações do nó recebidas depois de um determinado período de tempo antes de um período de tune away para um segundo modo de comunicação associado com a segunda assinatura; e receber comunicações do nó depois do período de tune away e responder com uma mensagem ACK.

[010] Adicionalmente, a presente descrição fornece um sistema de comunicação no qual um primeiro dispositivo é configurado para operar seletivamente em um primeiro modo de assinatura e um segundo modo de assinatura. O sistema de comunicação inclui um nó de comunicação de modo singular configurado para comunicar em um primeiro modo de assinatura, e um dispositivo de comunicação de modo duplo configurado para receber comunicações a partir do nó de comunicação de modo singular enquanto no primeiro modo de assinatura. O dispositivo de comunicação de modo duplo é configurado para comunicar uma mensagem NACK falsa para o nó de comunicação de modo singular, em resposta a uma comunicação recebida em um período de tempo imediatamente anterior a um período de tune away no qual o dispositivo de comunicação de modo duplo opera em um segundo modo de assinatura; e responde a uma comunicação recebida a partir do nó de comunicação de modo singular depois que o período de tune away termina com uma mensagem ACK.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[011] Os desenhos em anexo, que são incorporados aqui e constituem parte dessa especificação,

ilustram as modalidades ilustrativas da descrição, e juntamente com a descrição geral fornecida acima e descrição detalhada fornecida abaixo, servem para explicar as características das várias modalidades.

[012] A figura 1 é um diagrama esquemático ilustrando um exemplo de um sistema de comunicação no qual a aceleração da solicitação de programação pode ser implementada de acordo com várias modalidades;

[013] A figura 2 é um diagrama em bloco de componente ilustrando um exemplo de um dispositivo de comunicação sem fio no qual a aceleração de solicitação de programação pode ser implementada de acordo com várias modalidades;

[014] A figura 3 é um gráfico apresentando os quadros de comunicação em um sistema de comunicação sem fio incluindo os códigos de verificação de redundância cíclica (CRC), códigos de solicitação de repetição automática híbrida (HARQ) e códigos de versão de redundância (RV) em cada subquadro de acordo com uma técnica não otimizada.

[015] A figura 4 é um gráfico apresentando quadros de comunicação em um sistema de comunicação sem fio incluindo códigos CRC, códigos HARQ, e códigos RV em cada subquadro de acordo com uma técnica não otimizada.

[016] A figura 5 é um gráfico apresentando quadros de comunicação em um sistema de comunicação sem fio incluindo códigos CRC, códigos HARQ e códigos RV em cada subquadro de acordo com uma técnica otimizada de acordo com uma modalidade ilustrativa.

[017] A figura 6 é um fluxograma apresentando as operações realizadas na técnica otimizada de deliberação de retransmissões de acordo com uma modalidade ilustrativa.

[018] A figura 7 é um diagrama em bloco de componente de um dispositivo de comunicação sem fio adequado para uso com várias modalidades da técnica de retransmissões deliberadas de acordo com uma modalidade ilustrativa.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[019] Várias modalidades serão descritas em detalhes com referência aos desenhos em anexo. Sempre que possível, os mesmos números de referência podem ser utilizados por todos os desenhos para se referir às mesmas partes ou partes similares. Diferentes números de referência podem ser utilizados para se fazer referência a partes diferentes, iguais ou similares. Referências feitas a exemplos e implementações em particular servem à finalidade ilustrativa, e não devem limitar o escopo da descrição ou das reivindicações.

[020] A presente descrição apresenta métodos e aparelhos para a tune away aperfeiçoada nos dispositivos DSDS. Especificamente, a presente descrição fornece métodos e aparelhos para redução do retardo em potencial na comunicação resultando da tune away pelo acionamento de comunicações NACK/Tx falsas antes do período de tune away. Pela programação de comunicações NACK/Tx falsas, o eNB retransmite dados que acredita não terem sido recebidos devido à comunicação NACK/Tx falsa. O eNB recebe um ACK positivo depois de tune away e quando as comunicações retransmitidas são recebidas novamente.

[021] Geralmente, as modalidades descritas aqui podem ser aplicáveis a um dispositivo de comunicação sem fio LTE no qual de duas ou mais assinaturas, uma assinatura pode ser sintonizada ou ativada em um momento determinado. Particularmente, as modalidades podem estar relacionadas com um dispositivo de comunicação sem fio no qual duas ou mais assinaturas compartilham um mesmo recurso de Frequência de Rádio (RF) (compartilhamento de recurso de RF) e tune-aways são utilizadas para comunicar com as assinaturas de uma forma sequencial, uma de cada vez. Exemplos de combinações de assinaturas incluem, mas não estão limitados a LTE-and-1x, LTE-and-GSM, SRLTE-and-GSM, SGLTE-and-GSM ou similares.

[022] Adicionalmente, as modalidades podem, da mesma forma, ser aplicáveis aos dispositivos de comunicação sem fio que desativam as atividades de comunicação de uma primeira assinatura devido à interferência com uma segunda assinatura, quando a primeira e segunda assinaturas utilizam recursos de RF separados (nos dispositivos MSMA). Em tais casos, em vez de tuning away para a segunda assinatura, o recurso de RF associado com a primeira assinatura pode ser desativado ou apagado durante as atividades de comunicação da segunda assinatura. Dessa forma, um período de tempo no qual o recurso de RF associado com a primeira assinatura está desativado (um intervalo de tempo desativado) pode corresponder a um intervalo de tempo de tune-away referente às situações MSMS, como descrito acima.

[023] Como utilizado aqui, os termos "SIM", "cartão SIM" e "módulo de identificação de assinante" são

utilizados de forma intercambiável para fazer referência a uma memória que pode ser um circuito integrado ou embutido em um cartão removível, e que armazene uma Identidade de Assinante Móvel Internacional (IMSI), chave relacionada e/ou outra informação utilizada para identificar e/ou autenticar um dispositivo sem fio em uma rede e permitir um serviço de comunicação com a rede. Visto que a informação armazenada em um SIM permite que o dispositivo sem fio estabeleça um link de comunicação para um serviço de comunicação em particular com uma rede em particular, o termo "SIM" também pode ser utilizado aqui como uma referência abreviada do serviço de comunicação associado com e ativado pela informação (por exemplo, na forma de vários parâmetros) armazenada em um SIM particular como o SIM e a rede de comunicação, além de serviços, assinaturas e RATs suportados por essa rede, correlacionados um ao outro.

[024] Várias modalidades podem ser implementadas dentro de um sistema de comunicação 100, um exemplo do qual é ilustrado na figura 1. Com referência à figura 1, uma primeira rede móvel 102 e uma segunda rede móvel 104 podem, cada uma, associar com uma pluralidade de estações base celulares (por exemplo, uma primeira estação base 130 e uma segunda estação base 140). A primeira estação base 130 pode difundir a primeira rede móvel 102 em uma primeira célula servidora 150. A segunda estação base 140 pode difundir a segunda rede móvel 104 em uma segunda célula servidora 160. Um dispositivo de comunicação sem fio 110 pode ser associado com ambas a primeira célula servidora 150 e a segunda célula servidora 160.

[025] O dispositivo de comunicação sem fio 110 pode estar em comunicação com a primeira rede móvel 102 através de uma primeira conexão celular 132 à primeira estação base 130. A primeira conexão celular 132 pode corresponder à primeira assinatura do dispositivo de comunicação sem fio 110. O dispositivo de comunicação sem fio 110 também pode estar em comunicação com a segunda rede móvel 104 através de uma segunda conexão celular 142 à segunda estação base 140. A segunda conexão celular 142 pode corresponder à segunda assinatura do dispositivo de comunicação sem fio 110, como em um contexto de múltiplos SIMs. A primeira estação base 130 pode estar em comunicação com a primeira rede móvel 102 através de uma conexão com ou sem fio 134. A segunda estação base 140 pode estar em comunicação com a segunda rede móvel 104 através de uma conexão com ou sem fio 144.

[026] A primeira conexão celular 132 e a segunda conexão celular podem ser realizadas através dos links de comunicação sem fio de duas vias. Cada um dos links de comunicação sem fio pode ser ativado por qualquer protocolo adequado incluindo, mas não limitado a FDMA, TDMA, CDMA (por exemplo, 1x, EV-DO), UMTS (por exemplo, WCDMA, LTE, SRLTE, SGLTE, HSDPA ou similares), GSM (por exemplo, GPRS, EDGE), Wi-Fi, PCS e/ou outro protocolo utilizado em uma rede de comunicações sem fio ou uma rede de comunicações de dados. Por meio de ilustração com um exemplo não limitador, a primeira conexão celular 132 pode ser uma conexão/assinatura LTE, SRLTE ou SGLTE. A segunda conexão celular 142 pode ser uma conexão/assinatura 1x ou GSM. Outras assinaturas (tal como, mas não limitado a

WCDMA, HSDPA, EVDO e similares) podem ser implementadas de forma similar.

[027] Cada uma dentre a primeira estação base 130 e a segunda estação base 140 pode incluir pelo menos um grupo de antenas ou estação transmissora localizada em áreas iguais ou diferentes. O pelo menos um grupo de antenas ou estação transmissora pode ter a tarefa de transmitir e receber sinais. Cada uma dentre a primeira estação base 130 e a segunda estação 140 pode incluir um ou mais processadores, moduladores, multiplexadores, demoduladores, desmultiplexadores, antenas e similares para realizar as funções da estação base. Em algumas modalidades, cada uma dentre a primeira estação base 130 e a segunda estação base 140 pode ser um ponto de acesso, Nó B, Nó B evoluído (eNodeB ou eNB), Estação Transceptora de Base (BTS), ou similares.

[028] Em várias modalidades, o dispositivo de comunicação sem fio 110 pode ser configurado para acessar a primeira rede móvel 102 e a segunda rede móvel 104 em virtude da configuração de múltiplos SIMs e/ou de SIM de múltiplos modos do dispositivo de comunicação sem fio 110 (por exemplo, através da primeira conexão celular 132 e segunda conexão celular 142). Quando um SIM correspondendo a uma assinatura é inserido, o dispositivo de comunicação sem fio 110 pode acessar a rede de comunicação móvel associada com essa assinatura ou RAT com base na informação armazenada no SIM.

[029] Enquanto o dispositivo de comunicação sem fio 110 é ilustrado conectado às redes móveis 102 e 104 através de duas conexões celulares, em outras modalidades

(não ilustradas), o dispositivo de comunicação sem fio 110 pode estabelecer as conexões de rede adicionais utilizando pelo menos uma assinatura disponível adicional.

[030] Em algumas modalidades, o dispositivo de comunicação sem fio 110 pode estabelecer uma conexão sem fio com um dispositivo periférico (não ilustrado) utilizado com relação ao dispositivo de comunicação sem fio 110. Por exemplo, o dispositivo de comunicação sem fio 110 pode se comunicar através de um link Bluetooth® com um dispositivo de computação pessoal ativado por Bluetooth (por exemplo, um "smartwatch"). Em algumas modalidades, o dispositivo de comunicação sem fio 110 pode estabelecer uma conexão sem fio com um ponto de acesso sem fio (não ilustrado), tal como através de uma conexão Wi-Fi. O ponto de acesso sem fio pode ser configurado para conectar à Internet ou outra rede através de uma conexão com fio.

[031] A figura 2 é um diagrama em bloco de componente ilustrando um exemplo de um dispositivo de comunicação sem fio 200 no qual a aceleração da solicitação de programação pode ser implementada de acordo com várias modalidades. De acordo com várias modalidades, o dispositivo de comunicação sem fio 200 pode ser um exemplo de dispositivo de comunicação sem fio 110 como descrito com referência à figura 1. Com referência às figuras 1 e 2, o dispositivo de comunicação sem fio 200 pode incluir uma primeira interface SIM 202a, que pode receber um primeiro módulo de identidade SIM-1 204a que é associado com a primeira assinatura. O dispositivo de comunicação sem fio 200 também pode incluir uma segunda interface SIM 202b, que

pode receber um segundo módulo de identidade SIM-2 204b que é associado com a segunda assinatura.

[032] Um SIM em várias modalidades pode ser um Cartão de Circuito Integrado Universal (UICC) que é configurado com SIM e/ou aplicativos SIM Universais (USIM), permitindo acesso às redes GSM e/ou UMTS. UICC também pode fornecer armazenamento para um caderno de telefone e outros aplicativos. Alternativamente, em uma rede CDMA, um SIM pode ser um módulo de identidade de usuário removível UICC (R-UIM) ou um Módulo de Identidade de Unidade de Assinante CDMA (CSIM) em um cartão. Um cartão SIM pode ter uma Unidade de Processamento Central (CPU), Memória de Leitura Apenas (ROM), Memória de Acesso Randômico (RAM), Memória de Leitura Apenas Eletricamente Programável e Eliminável (EEPROM), e circuitos de entrada/saída (I/O). Um número serial SIM de Identidade de Cartão de Circuito Integrado (ICCID) pode ser impresso no cartão SIM para fins de identificação. No entanto, um SIM pode ser implementado dentro de uma parte da memória do dispositivo de comunicação sem fio 200, e não precisa, dessa forma, ser um circuito, chip ou cartão separado ou removível.

[033] Um SIM utilizado em várias modalidades pode armazenar informação de conta de usuário, um IMSI, um conjunto de comandos de SIM Application Toolkit (SAT) e outra informação de provisionamento de rede, além de fornecer espaço de armazenamento para a base de dados do caderno de telefones de contatos do usuário. Como parte da informação de provisionamento de rede, um SIM pode armazenar identificadores domésticos (por exemplo, um par de Número de Identificação de Sistema (SID)/Número de

Identificação de Rede (NID), um código PLMN Doméstico (HPLMN), etc.) para indicar o provedor operador da rede de cartão SIM.

[034] O dispositivo de comunicação sem fio 200 pode incluir pelo menos um controlador, tal como um processador 206, que pode ser acoplado a um codificador/decodificador (CODEC) 208. O CODEC 208 pode, por sua vez, ser acoplado a um alto falante 210 e a um microfone 212. O processador 206 também pode ser acoplado a pelo menos uma memória 214. O processador 206 pode incluir qualquer dispositivo de processamento de dados adequado, tal como um microprocessador. Na alternativa, o processador 206 pode ser qualquer processador eletrônico, controlador, microcontrolador ou máquina de estado adequado. O processador 206 também pode ser implementado como uma combinação de dispositivos de computação (por exemplo, uma combinação de um Processador de Sinal Digital (DSP) e um microprocessador, uma pluralidade de microprocessadores, pelo menos um microprocessador em conjunto com um núcleo DSP, ou qualquer outra configuração similar).

[035] A memória 214 pode ser um meio de armazenamento legível por processador não transitório que armazena instruções executáveis por processador, executáveis pelo processador 206. Por exemplo, as instruções podem incluir o direcionamento de dados de comunicação referentes à primeira ou segunda assinaturas através de uma sequência de recursos de RF e banda de base correspondente (incluindo o recurso de RF 218). A memória 214 pode incluir qualquer dispositivo interno ou externo adequado para o armazenamento de software e dados. Exemplos

da memória 214 podem incluir, mas não estão limitados a RAM, ROM, disquetes, discos rígidos, dongles ou outros dispositivos de memória conectados ao Painel de Sensor Recomp (RSB), ou similares. A memória 214 pode armazenar um Sistema Operacional (OS), software de aplicativo de usuário, e/ou instruções executáveis. A memória 214 também pode armazenar dados de aplicativo, tal como uma estrutura de dados de conjunto.

[036] O processador 206 e a memória 214 podem, cada um, ser acoplados ao processador de modem de banda de base 215. Os SIMs no dispositivo de comunicação sem fio 200 (por exemplo, SIM-1 204a e/ou SIM-2 204b) podem ser associados com pelo menos uma sequência de recursos de RF e Banda de base. Um recurso de RF e banda de base pode incluir o processador de modem de banda de base 216, que pode realizar as funções de banda de base/modem para comunicações em pelo menos um SIM. O processador de modem de banda de base 216 pode incluir um ou mais amplificadores e rádios, referidos geralmente aqui como recurso de RF 218 ou uma sequência de RF.

[037] As modalidades descritas aqui podem ser aplicáveis aos dispositivos de comunicação sem fio nos quais a primeira e segunda assinaturas compartilham o recurso de RF (particularmente, o recurso de RF 218). As modalidades descritas aqui também podem ser aplicáveis aos dispositivos de comunicação sem fio nos quais as primeira e segunda assinaturas possuem, cada uma, um recurso de RF separado, mas atividades da segunda assinatura podem, não obstante, dessensibilizar (por exemplo, interferir com) a primeira assinatura de modo a justificar o blanking ou

back-off de energia que impede que a segunda assinatura transmita ou receba quando a primeira assinatura está em comunicação.

[038] O recurso de RF 218 pode incluir pelo menos um transceptor que realiza as funções de transmissão/recepção para os SIMs associados 204a, 204b do dispositivo de comunicação sem fio 200. O recurso de RF 218 pode incluir um conjunto de circuitos de transmissão e recepção separados, ou pode incluir um transceptor que combina as funções de transmissor e receptor. O recurso de RF 218 pode ser acoplado a uma antena sem fio 220. O recurso de RF 218 também pode ser acoplado ao processador de modem de banda de base 216.

[039] Em algumas modalidades, o processador 206, a memória 214, o processador de modem de banda de base 216 e o recurso de RF 218 podem ser incluídos no dispositivo de comunicação sem fio 200 como um sistema em chip. Em algumas modalidades, os SIMs 202a, 202b e suas interfaces correspondentes 204a, 204b podem estar fora do sistema em chip. Adicionalmente, vários dispositivos de entrada e saída podem ser acoplados aos componentes no sistema em chip, tal como interfaces ou controladores. Componentes de registro de usuário ilustrativos adequados para uso no dispositivo de comunicação sem fio 200 podem incluir, mas não estão limitados a um teclado 224, um monitor de tela de toque 226 e o microfone 212.

[040] Em algumas modalidades, o teclado 224, o monitor de tela de toque 226, o microfone 212, ou uma combinação dos mesmos, podem realizar a função de recebimento de uma solicitação para iniciar uma chamada de

saída. Por exemplo, o monitor de tela de toque 226 pode receber uma seleção de um contato a partir de uma lista de contatos ou receber um número telefônico. Em outro exemplo, um ou ambos o monitor de tela de toque 226 e o microfone 212 podem realizar a função de receber uma solicitação para iniciar uma chamada de saída. Por exemplo, o monitor de tela de toque 226 pode receber uma seleção de um contato de uma lista de contatos ou receber um número de telefone. Como outro exemplo, a solicitação para se iniciar a chamada de saída pode estar na forma de um comando de voz recebido através do microfone 212. As interfaces podem ser fornecidas entre os vários módulos de software e funções no dispositivo de comunicação sem fio 200 para permitir a comunicação entre os mesmos.

[041] O dispositivo de comunicação sem fio 200 pode incluir um módulo de programação 230 configurado para gerenciar e/ou programar atividades das primeira e segunda assinaturas no recurso de RF 218 e no processador de modem de banda de base 216. Por exemplo, o módulo de programação 230 pode ser configurado para realizar um ou mais processos descritos aqui com relação aos tune-aways de programação para a segunda assinatura, determinando um comprimento de tune-away, determinando uma contagem máxima para envio das solicitações de programação, transmitindo as solicitações de programação, iniciando o processo RACH de dados de uplink, e similares.

[042] Em algumas modalidades, o módulo de programação 230 pode ser implementado com o processador 206. Por exemplo, o módulo de programação 230 pode ser implementado como um aplicativo de software armazenado

dentro da memória 214 e executado pelo processador 206. De acordo, tais modalidades podem ser implementadas com custos mínimos adicionais de hardware. No entanto, outras modalidades se referem a sistemas e processos implementados com hardware dedicado especificamente configurado para realizar as operações descritas aqui com relação ao módulo de programação 230. Por exemplo, o módulo de programação 230 pode ser implementado como um componente de processamento separado (isso é, separado do processador 206). O módulo de programação 230 pode ser acoplado à memória 214, ao processador 206, ao processador de banda de base 216 e/ou ao recurso de RF 218 para realizar as funções descritas aqui.

[043] Hardware e/ou software para as funções podem ser incorporados ao dispositivo de comunicação sem fio 200 durante a fabricação, por exemplo, como uma parte de uma configuração de um fabricante de equipamentos originais (OEM) do dispositivo de comunicação sem fio 200. Em modalidades adicionais, tal hardware e/ou software pode ser adicionado ao dispositivo de comunicação sem fio 200 pós-fabricação, tal como pela instalação de um ou mais dispositivos de hardware e/ou aplicativos de software no dispositivo de comunicação sem fio 200.

[044] Nas modalidades não ilustradas nas figuras, o dispositivo de comunicação sem fio 200 pode incluir, entre outras coisas, SIMs adicionais, interfaces SIM, pelo menos outro recurso de RF associado com SIMs adicionais, e antenas adicionais para conectar a redes móveis adicionais.

[045] A figura 3 ilustra um gráfico 300 apresentando os quadros de comunicação recebidos por um UE em um sistema de comunicação sem fio incluindo códigos de verificação de redundância cíclica (CRC), códigos de solicitação de repetição automática híbrida (HARQ), e códigos de versão de redundância (RV) em cada subquadro de acordo com uma técnica não otimizada. Na técnica não otimizada, a solução DSDS para LTE tunes away para a segunda assinatura (por exemplo, GSM, WCDMA) por poucos milissegundos (~10 a 35 ms dependendo da situação da segunda assinatura).

[046] Como ilustrado no gráfico 300 na figura 3, o UE recebe e decodifica todas as transmissões de um eNB no quadro 519, subquadros 0 a 5. No entanto, começando no subquadro 6, as concessões de downlink do eNB são enviadas, mas o UE nunca recebe as mesmas visto que o UE está em tune away, operando em uma assinatura diferente da fornecida pelo eNB. Depois que o tune away termina no quadro 520, o subquadro 6 (que é um total de 10 subquadros de tune away), o UE falha em decodificar as retransmissões do eNB devido a condições ruins de canal (por exemplo, desvanecimento). Depois que um número de tentativas de transmissão falhadas (como indicado por "F" nos subquadros 6 a 9 do quadro 520), o UE começa a enviar comunicações ACK de volta para o eNB quando a comunicação passa ("P") no quadro 521.

[047] A figura 4 fornece um gráfico 400 com detalhes adicionais na sequência de comunicação apresentada no gráfico 300 do arquivo de comunicação UE na figura 3. Como ilustrado no gráfico 400, durante o período de tune away, no quadro 519, subquadro 8, ponto 402, o eNB

transmite HARQ2 (RV0) como uma nova concessão, mas o UE não recebe a mesma, visto que está em tune away. O eNB espera receber um ACK ou NACK 4 ms depois no quadro 520, subquadro 2, no ponto 404, mas o UE nunca envia o mesmo, visto que não esteve ouvindo o canal LTE. No quadro 520, subquadro 6, no ponto 406, o eNB retransmite HARQ1 (RV2), mas o UE falha em receber o mesmo visto que o UE e o eNB estão fora de sincronia. O UE envia um NACK 4 ms depois no quadro 521, subquadro 0, no ponto 408 visto que esteve fora de sincronia no quadro 520, subquadro 6, no ponto 406. Então, 4 ms depois, no quadro 521, subquadro 4, no ponto 410, o eNB envia a nova retransmissão (RV3) para HARQ2 e o UE falhará se o UE estiver apresentando um baixo desempenho de canal. Se houver um bom desempenho de canal, o UE recebe a transmissão e envia para o eNB um ACK 4 ms depois.

[048] Os arquivos de comunicação apresentados nos gráficos 300 e 400 demonstram os efeitos do período de tempo de tune away nas comunicações entre o UE e o eNB. Os efeitos adversos do tune away são exacerbados quando a intensidade de sinal é baixa e as comunicações não são recebidas adequadamente depois de o tune away ter acabado e o UE e o eNB estarem tentando sincronizar. As situações nas quais o exemplo acima funcionou foram basicamente condições de RF ruim com taxa de programação baixa/MCS ou quando a recuperação depois do tuneaway é lenta.

[049] A figura 5 ilustra um gráfico 500 que apresenta os quadros de comunicação em um sistema de comunicação sem fio possuindo um nó (eNB) e um equipamento de usuário (UE). Os quadros de comunicação incluem códigos CRC, códigos HARQ, e códigos RV em cada subquadro de acordo

com uma técnica otimizada de acordo com uma modalidade ilustrativa. Em geral, o gráfico 500 demonstra as vantagens de uma técnica otimizada. O gráfico 500 fornece uma representação de um arquivo UE com várias seções de subquadros com o tempo durante a comunicação entre o nó eNB e o UE. A seção 502 são subquadros onde os sinais do eNB são decodificados adequadamente no UE. Por exemplo, no ponto 520 na comunicação, o subquadro 2 ilustra um HARQ 5 recebido pelo UE a partir do eNB.

[050] Em uma modalidade ilustrativa, a seção 504 começa aproximadamente 6 ms antes de um período de tune away onde o UE se comunica utilizando um protocolo de comunicação diferente, tal como GSM. Durante a seção 504, o eNB não observa um bom desempenho UE visto que o UE envia sinais NACK falsos em resposta às comunicações do eNB. Os sinais são sinais NACK falsos visto que o UE recebe as comunicações do eNB, mas responde ao eNB como se não tivesse, o que mantém o tuneaway ocupado com retransmissões a fim de não receber novas concessões UL ou DL. O envio de concessões UL e DL no tuneaway pode resultar em falta de correspondência entre o UE e o eNB depois do tuneaway. Por exemplo, uma concessão DL ou UL perdida no tuneaway pode causar falhas depois do término do tuneaway. Na seção 504, 4 ms depois do subquadro 2 (HARQ5), no ponto 522, o UE envia um NACK para HARQ5 (recebido no quadro 875-2). No ponto 524, o eNB retransmite novamente e o UE passa os dados duplicados visto que o UE já decodificou os mesmos em 875-2 apesar de ter respondido com um NACK.

[051] A seção 506 são subquadros em um período de tune away no qual o eNB retransmite sinais de

comunicação os quais o eNB não acredita que o UE tenha recebido, mas o eNB não vê o bom desempenho do UE visto que o UE está tuned away para um protocolo de comunicação diferente. Por exemplo, no ponto 526, o eNB não recebe qualquer NACK/ACK do UE para HARQ5 visto que o UE não está ouvindo. No ponto 528, 4 ms depois do ponto 526, o eNB retransmite a mesma comunicação.

[052] A seção 508 são subquadros onde o eNB retransmite e o UE passa todos os sinais visto que o UE recebeu os dados na seção 504, mas enviou um NACK falso. O UE envia um ACK durante a seção 508 independentemente de se o sinal de canal é bom ou ruim, visto que o UE já decodificou o sinal na seção 504. Por exemplo, no ponto 526, o eNB espera receber NACK/ACK do UE, mas nada chega visto que o UE esteve tuned away. No entanto, no ponto 532, o eNB retransmite HARQ5 e o UE envia um sinal ACK 4 ms depois. Como tal, a sincronização da comunicação entre o UE e eNB depois do tune away ocorre de forma relativamente consistente visto que as mensagens retransmitidas depois do período de tune away são confirmadas como recebidas independentemente da qualidade de canal, visto que o UE já processou as comunicações durante o período anterior ao tuning away, quando o UE enviou sinais NACK falsos.

[053] A figura 6 é um fluxograma apresentando as operações realizadas na técnica otimizada de deliberação de retransmissões, de acordo com uma modalidade ilustrativa. Operações adicionais, menos operações ou operações diferentes podem ser realizadas, dependendo da modalidade particular. Em uma modalidade ilustrativa, uma operação 610 é realizada na qual o equipamento de usuário

(UE) recebe e decodifica as comunicações a partir de um nó de rede (eNB) durante um modo de comunicação primária, tal como LTE. O modo de comunicação primária pode ser outra Tecnologia de Acesso a Rádio (RAT). Em uma operação 615, o UE mede a taxa de programação antes do tune away. Em um exemplo, é medido por 100 mseg., mas pode ser maior ou menor em outros exemplos. Em uma operação 617, o UE determina se a taxa de programação está baixa. Em uma operação 620, em um determinado período antes de o UE tuning away do modo de comunicação primária para um modo de comunicação secundária, o UE responde às comunicações do eNB enviando mensagens NACK falsas para o eNB apesar de o UE receber e decodificar adequadamente as comunicações do eNB se a taxa de programação for baixa. Em um exemplo, o período anterior ao tuning away é ≥ 6 ms. Se a taxa de programação não for baixa, o UE entra em operação 640.

[054] Dependendo da taxa de programação e condição de canal, a recuperação de falha pós tuneaway variará. Em um exemplo, se o UE determinar que a taxa de programação das comunicações com o eNB é inferior a 50% (taxa de programação baixa), então as mensagens NACK falsas são enviadas antes do tuneaway. A razão pela qual as mensagens NACK falsas são enviadas é que em condições de canal ruins (taxa de programação baixa/MCS causando recuperação lenta depois do tuneaway), uma concessão UL perdida pode causar pacotes duplicados por longos períodos de tempo, o que pode resultar em altas penalidades de NW. Essa situação pode ser pior em TDD NW dependendo da configuração de TDD. No entanto, se a taxa de programação for maior do que 50% (taxa de programação alta), as

mensagens NACK falsas não são enviadas e o equipamento de usuário realiza operações normais antes do tune away, visto que com altas taxas de programação, o UE se recupera rapidamente de concessões UL ou DL perdidas depois do tuneaway. Dessa forma, o envio de mensagens NACK falsas feriria o desempenho de programação com alta taxa de programação/MCS. Dessa forma, o presente método e aparelho não envia mensagens NACK falsas quando as condições de canal são boas. Em exemplos alternativos, o limite de taxa de programação pode ser inferior ou superior a 50%. Se a rede possuir detecção DTX, menos falhas pós tuneaway ocorrem. Com detecção DTX, NW envia o mesmo RV (mesma quantidade de dados) pós tuneaway no caso onde um ACK/NACK não foi recebido do UE no tuneaway.

[055] Em uma operação 630, o UE recebe outra comunicação do eNB que é uma retransmissão de dados já enviados, visto que o eNB recebeu NACK falso em troca. O UE passa os dados duplicados sem decodificação visto que já foram recebidos e decodificados anteriormente. Em uma operação 640, o UE entra em um período de tune away de um modo de comunicação secundária tal como GSM. O modo de comunicação secundária pode ser outra Tecnologia de Acesso a Rádio (RAT). Durante o tune away, o eNB não recebe qualquer mensagem ACK ou NACK do UE.

[056] Em uma operação 650, o UE sai do tune away, retorna para o modo de comunicação primária, e identifica os dados do eNB recebidos antes do período de tuning away, quando o UE enviou as mensagens NACK falsas para o eNB. O UE não precisa decodificar a retransmissão visto que já o fez. No entanto, o UE agora envia um ACK

para o eNB para acusar o recebimento de comunicação. O ACK é comunicado mesmo com uma baixa qualidade de canal visto que a comunicação já foi previamente decodificada. As comunicações continuam entre o UE e o eNB até que outro período de tune away se aproxime na operação.

[057] Testes de processos descritos com referência às figuras 5 e 6 ilustram que pelo envio de NACK falso antes do tune away de modo que o eNB esteja ocupado com retransmissões durante o período de tune away, a recuperação ocorre depois do tune away no primeiro conjunto de retransmissões independentemente da taxa de programação. Em uma implementação ilustrativa, o UE mede a taxa de programação por 100 ms antes do tune away e, se for inferior a 50%, o UE envia mensagens NACK/Tx falsas começando a partir de 6 ms antes do início do subquadro do período de tune away. Se a taxa de programação for superior a 50%, o UE pode realizar sua operação normal antes do tune away. Dessa forma, o presente método e aparelho não enviam mensagens NACK falsas quando as condições de canal forem boas. A degradação causada pelo envio de mensagens NAK/Tx falsas começando com 6 ms antes do início do subquadro do período de tune away é removida.

[058] As várias modalidades podem ser implementadas em qualquer um dentre uma variedade de dispositivos de comunicação sem fio 200, um exemplo dos quais é ilustrado na figura 7, como o dispositivo de comunicação sem fio 700. Como tal, o dispositivo de comunicação sem fio 700 pode implementar o processo e/ou aparelho das figuras de 1 a 6B, como descrito aqui.

[059] Com referência às figuras de 1 a 7, o dispositivo de comunicação sem fio 700 pode incluir um processador 702 acoplado a um controlador de tela de toque 704 e uma memória interna 706. O processador 702 pode ser um ou mais circuitos integrados de múltiplos núcleos projetados para tarefas de processamento gerais ou específicas. A memória 706 pode ser memória volátil ou não volátil, e também pode ser memória segura e/ou criptografada, ou memória insegura e/ou não criptografada, ou qualquer combinação das mesmas. O controlador de tela de toque 704 e o processador 702 também podem ser acoplados a um painel de tela de toque 712, tal como uma tela de toque resistiva-sensitiva, tela de toque capacitiva-sensitiva, tela de toque de sensor de infravermelho, etc. Adicionalmente, o monitor do dispositivo de comunicação sem fio 700 não precisa ter capacidade de tela de toque.

[060] O dispositivo de comunicação sem fio 700 pode ter um ou mais transceptores de rede celular 708a, 708b acoplados ao processador 702 e a pelo menos uma antena 710 e configurados para enviar e receber comunicações celulares. Os transceptores 708a, 708b e a antena 710 podem ser utilizados com o conjunto de circuitos mencionado acima para implementar os métodos de várias modalidades. Os transceptores de rede celular 708a, 708b podem ser o recurso de RF 218. A antena 710 pode ser a antena 220. O dispositivo de comunicação sem fio 700 pode incluir dois ou mais cartões SIM 716a, 716b, correspondendo a SIM-1 204a e SIM-2 204b, acoplado aos transceptores 708a, 708b e/ou ao processador 702. O dispositivo de comunicação sem fio 700 pode incluir um chip de modem sem fio de rede celular 711

(por exemplo, o processador de modem de banda de base 216) que permite a comunicação através de pelo menos uma rede celular e é acoplado ao processador 702.

[061] O dispositivo de comunicação sem fio 700 pode incluir uma interface de conexão de dispositivo periférico 718 acoplada ao processador 702. A interface de conexão de dispositivo periférico 718 pode ser configurada de forma singular para aceitar um tipo de conexão, ou configurada de forma múltipla para aceitar os vários tipos de conexões físicas e de comunicação, comuns ou proprietárias, tal como USB, FireWire, Thunderbolt ou PCIe. A interface de conexão de dispositivo periférico 718 também pode ser acoplada a uma porta de conexão de dispositivo periférico configurada de forma similar (não ilustrada).

[062] O dispositivo de comunicação sem fio 700 também pode incluir alto falantes 714 para fornecer saídas de áudio. O dispositivo de comunicação sem fio 700 também pode incluir um alojamento 720, construído de um plástico, metal ou uma combinação de materiais, para conter todos ou alguns dos componentes discutidos aqui. O dispositivo de comunicação sem fio 700 pode incluir uma fonte de energia 722 acoplada ao processador 702, tal como uma bateria descartável ou recarregável. A bateria recarregável também pode ser acoplada a uma porta de conexão de dispositivo periférico (não ilustrada) para receber uma corrente de carregamento de uma fonte externa ao dispositivo de comunicação sem fio 700. O dispositivo de comunicação sem fio 700 também pode incluir um botão físico 724 para receber registros de usuário. O dispositivo de comunicação sem fio 700 também pode incluir um botão de

energia 725 para ligar e desligar o dispositivo de comunicação sem fio 700.

[063] As várias modalidades ilustradas e descritas são fornecidas meramente como exemplos para ilustrar as várias características das reivindicações. No entanto, as características ilustradas e descritas com relação a qualquer modalidade determinada não são necessariamente limitadas à modalidade associada e podem ser utilizadas ou combinadas com outras modalidades que são ilustradas e descritas. Adicionalmente, as reivindicações não devem ser limitadas por qualquer modalidade ilustrativa.

[064] As descrições de método acima e fluxogramas de processo são fornecidos meramente como exemplos ilustrativos e não devem exigir ou implicar no fato de as etapas de várias modalidades deverem ser realizadas na ordem apresentada. Como será apreciado pelos versados na técnica, a ordem de etapas nas modalidades acima pode ser diferente. Palavras tal como "doravante", "então", "a seguir", etc. não devem limitar a ordem das etapas; essas palavras são simplesmente utilizadas para orientar o leitor através da descrição dos métodos. Adicionalmente, qualquer referência aos elementos da reivindicação no singular, por exemplo, utilizando-se artigos "um", "uma" ou "o", "a", não deve ser considerada limitadora do elemento ao singular.

[065] Os vários blocos lógicos, módulos, circuitos e etapas de algoritmo ilustrativos descritos com relação às modalidades descritas aqui podem ser implementados como hardware eletrônico, software de

computador ou combinações de ambos. Para se ilustrar claramente essa capacidade de intercâmbio de hardware e software, vários componentes ilustrativos, blocos, módulos, circuitos e etapas foram descritos acima geralmente em termos de sua funcionalidade. Se tal funcionalidade é implementada como hardware ou software depende da aplicação em particular e das restrições de projeto impostas ao sistema como um todo. Os versados na técnica podem implementar a funcionalidade descrita de várias formas para cada aplicação em particular, mas tais decisões de implementação não devem ser interpretadas como responsáveis pelo distanciamento do escopo da presente invenção.

[066] O hardware utilizado para a implementação de várias lógicas, blocos lógicos, módulos e circuitos ilustrativos descritos com relação às modalidades descritas aqui pode ser implementado ou realizado com um processador de finalidade geral, um processador de sinal digital (DSP), um circuito integrado específico de aplicativo (ASIC), um conjunto de porta programável em campo (FPGA) ou outro dispositivo lógico programável, porta discreto ou lógica de transistor, componentes de hardware discretos ou qualquer combinação dos mesmos projetada para realizar as funções descritas aqui. Um processador de finalidade geral pode ser um microprocessador, mas, na alternativa, o processador pode ser qualquer processador, controlador, microcontrolador ou máquina de estado convencional. Um processador também pode ser implementado como uma combinação dos dispositivos de computação, por exemplo, uma combinação de um DSP e um microprocessador, uma pluralidade de microprocessadores, um ou mais

microprocessadores em conjunto com um núcleo DSP, ou qualquer outra configuração similar. Alternativamente, algumas etapas ou métodos podem ser realizados pelo conjunto de circuitos que é específico de uma função determinada.

[067] Em algumas modalidades ilustrativas, as funções descritas podem ser implementadas em hardware, software, firmware ou qualquer combinação dos mesmos. Se implementadas em software, as funções podem ser armazenadas como uma ou mais instruções ou código em um meio de armazenamento legível por computador não transitório ou meio de armazenamento legível por processador não transitório. As etapas de um método ou algoritmo descrito aqui podem ser consubstanciadas em um módulo de software executável por processador que pode residir em um meio de armazenamento legível por computador não transitório ou legível por processador não transitório. O meio de armazenamento legível por computador ou processador, não transitório, pode ser qualquer meio que possa ser acessado por um computador ou um processador. Por meio de exemplo, mas não de limitação, tal meio de armazenamento legível por computador ou processador, não transitório, pode incluir memória RAM, ROM, EEPROM, memória FLASH, CD-ROM ou outro armazenamento em disco ótico, armazenamento em disco magnético ou outros dispositivos de armazenamento magnético, ou qualquer outro meio que possa ser utilizado para armazenar o código de programa desejado na forma de instruções ou estruturas de dados e que possa ser acessado por um computador. Disquete e disco, como utilizados aqui, incluem disco compacto (CD), disco a laser, disco ótico,

disco versátil digital (DVD) disquete e disco blu-ray, onde disquetes normalmente reproduzem os dados magneticamente, enquanto os discos reproduzem os dados ópticamente com lasers. Combinações do acima exposto também são incluídas no escopo de meio legível por computador e processador não transitórios. Adicionalmente, as operações de um método ou algoritmo podem residir como um ou qualquer combinação ou conjunto de códigos e/ou instruções em um meio de armazenamento legível por processador não transitório e/ou meio de armazenamento legível por computador não transitório, que podem ser incorporados a um produto de programa de computador.

[068] A descrição anterior das modalidades descritas é fornecida para permitir que qualquer pessoa versada na técnica crie ou faça uso da presente invenção. Várias modificações a essas modalidades serão prontamente aparentes aos versados na técnica, e os princípios genéricos definidos aqui podem ser aplicados a algumas modalidades sem se distanciar do espírito ou escopo da invenção. Dessa forma, a presente invenção não deve ser limitada às modalidades ilustradas aqui, mas deve ser acordado o escopo mais amplo consistente com as reivindicações a seguir e princípios e características de novidade descritos aqui.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de gerenciamento de um equipamento de usuário, UE, (110, 200, 700), possuindo uma primeira assinatura associada com um primeiro módulo de identidade de assinante, SIM, (204, 716) e uma segunda assinatura associada com um segundo SIM (204, 716), o método **caracterizado** por compreender:

receber e decodificar (610) comunicações a partir de um nó (130, 140) no equipamento de usuário, UE, (110, 200, 700), durante um primeiro modo de comunicação de assinatura associada com a primeira assinatura;

determinar (615) uma taxa de programação para comunicação entre o UE e o nó;

quando a taxa de programação determinada for menor do que um limite e em resposta a uma comunicação a partir do nó para o UE, enviar (620) em um determinado período de tempo, antes de um período de *tune away*, no qual o UE se comunica em um segundo modo de comunicação de assinatura associado com a segunda assinatura, pelo menos uma mensagem NACK a partir do UE para o nó durante o primeiro modo de de comunicação de assinatura mesmo que a comunicação tenha sido corretamente recebida e decodificada; e

entrar (640) no período de *tune away* no qual o UE se comunica no segundo modo de comunicação de assinatura;

depois que o período de *tune away* termina e durante o primeiro modo de comunicação de assinatura, receber (650) comunicações no UE a partir do nó e responder (650) com uma mensagem ACK para confirmar recebimento da comunicação a partir do nó para o UE.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelas comunicações recebidas depois do período de *tune away*, que são retransmissões a partir do nó, não serem decodificadas pelo UE quando recebidas como retransmissões.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** por compreender adicionalmente determinar o período de tempo determinado antes do UE entrar no período de *tune away*.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo primeiro modo de comunicação de assinatura ser Evolução de Longo Termo, LTE, e o segundo modo de assinatura ser Sistema Global para Comunicações Móveis, GSMU.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo limite ser 50%.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pela determinação da taxa de programação ser realizada 100 ms antes do período de *tuning away*.

7. Equipamento de usuário, UE, (110, 200, 700), o UE **caracterizado** por compreender:

pelo menos um recurso de frequência de rádio, RF, (208, 708); e

um processador (216) acoplado ao pelo menos um recurso de RF, configurado para conectar a um primeiro Módulo de Identidade de Assinante, SIM, (214, 716) associado a uma primeira assinatura e a um segundo SIM (204, 716) associado a uma segunda assinatura, e configurado com instruções executáveis por processador para:

receber e decodificar (610) comunicações a partir de um nó (130, 140) no UE durante um primeiro modo de comunicação associado com a primeira assinatura;

determinar (615) uma taxa de programação para comunicações entre o UE e o nó;

quando a taxa de programação determinada for menor do que um limite e em resposta à comunicação a partir do nó para o UE, enviar (620), em um período de tempo determinado antes do período de *tune away* no qual o UE se comunica em um segundo modo de comunicação de assinatura associado com a segunda assinatura, pelo menos uma mensagem NACK para o nó durante o primeiro modo de comunicação de assinatura mesmo que a comunicação tenha sido devidamente recebida e decodificada;

entrar (640) no período de *tune away* no qual UE se comunica no segundo modo de comunicação de assinatura; e

receber (650) comunicações a partir do nó depois do período de *tune away* terminar e durante o primeiro modo de comunicação de assinatura, e responder (650) com uma mensagem ACK para confirmar recebimento da comunicação a partir do nó para o UE.

8. UE, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo limite ser igual a 50%.

9. UE, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pela determinação da taxa de programação ser realizada 100 ms antes do período de *tuning away*.

10. Sistema de comunicação (100) **caracterizado** por compreender:

um nó de comunicação de modo único (130, 140) configurado para comunicar em um primeiro modo de

assinatura; e

um dispositivo de comunicação (110, 200, 700) em modo duplo configurado para operar seletivamente em um primeiro modo de comunicação de assinatura associado com um primeiro módulo de identidade de assinante, SIM, (204, 716) e um segundo modo de comunicação de assinatura associado com um segundo SIM (204, 716), em que o UE de modo duplo é configurado para:

receber e decodificar (610) comunicações a partir do nó de comunicação enquanto no primeiro modo de comunicação de assinatura;

determinar (615) uma taxa de programação para comunicações com o nó de comunicação de modo único;

quando a taxa de programação determinada for menor do que um limite e em resposta à comunicação a partir do nó de comunicação de modo único (130, 140) para o UE de modo duplo, enviar (620), em um período de tempo determinado antes do período de *tune away* no qual o UE de modo duplo se comunica em um segundo modo de comunicação de assinatura, pelo menos uma mensagem NACK para o nó de comunicação de modo único durante o primeiro modo de comunicação de assinatura mesmo que a comunicação tenha sido devidamente recebida e decodificada;

entrar (640) no período de *tune away* no qual UE de modo duplo se comunica no segundo modo de comunicação de assinatura; e

receber (650) a uma comunicação a partir do nó de comunicação de modo único depois do término do período de *tune away* e durante o primeiro modo de assinatura, com uma mensagem ACK para confirmar recebimento da comunicação a

partir do nó para o UE de modo duplo.

11. Sistema de comunicação, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo UE de modo duplo ser configurado para decodificar a comunicação recebida a partir do nó de comunicação de modo único no período de tempo imediatamente anterior ao período de *tune away*.

12. Sistema de comunicação, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado** pelo UE de modo duplo ser configurado para não decodificar a comunicação recebida a partir do nó de comunicação de modo único depois que o período de *tune away* termina onde a comunicação é uma retransmissão de comunicação feita no período de tempo imediatamente anterior ao período de *tune away*.

13. Sistema de comunicação, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado** pelo período de tempo imediatamente anterior ao período de *tune away* ser de 6 ms.

14. Sistema de comunicação, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pela determinação da taxa de programação ser realizada 100 ms antes do período de *tuning away*.

15. Memória **caracterizada** por compreender instruções que, quando executadas por um processador de um dispositivo de comunicação sem fio, fazem com que o dispositivo de comunicação sem fio realize as etapas do método conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 6.

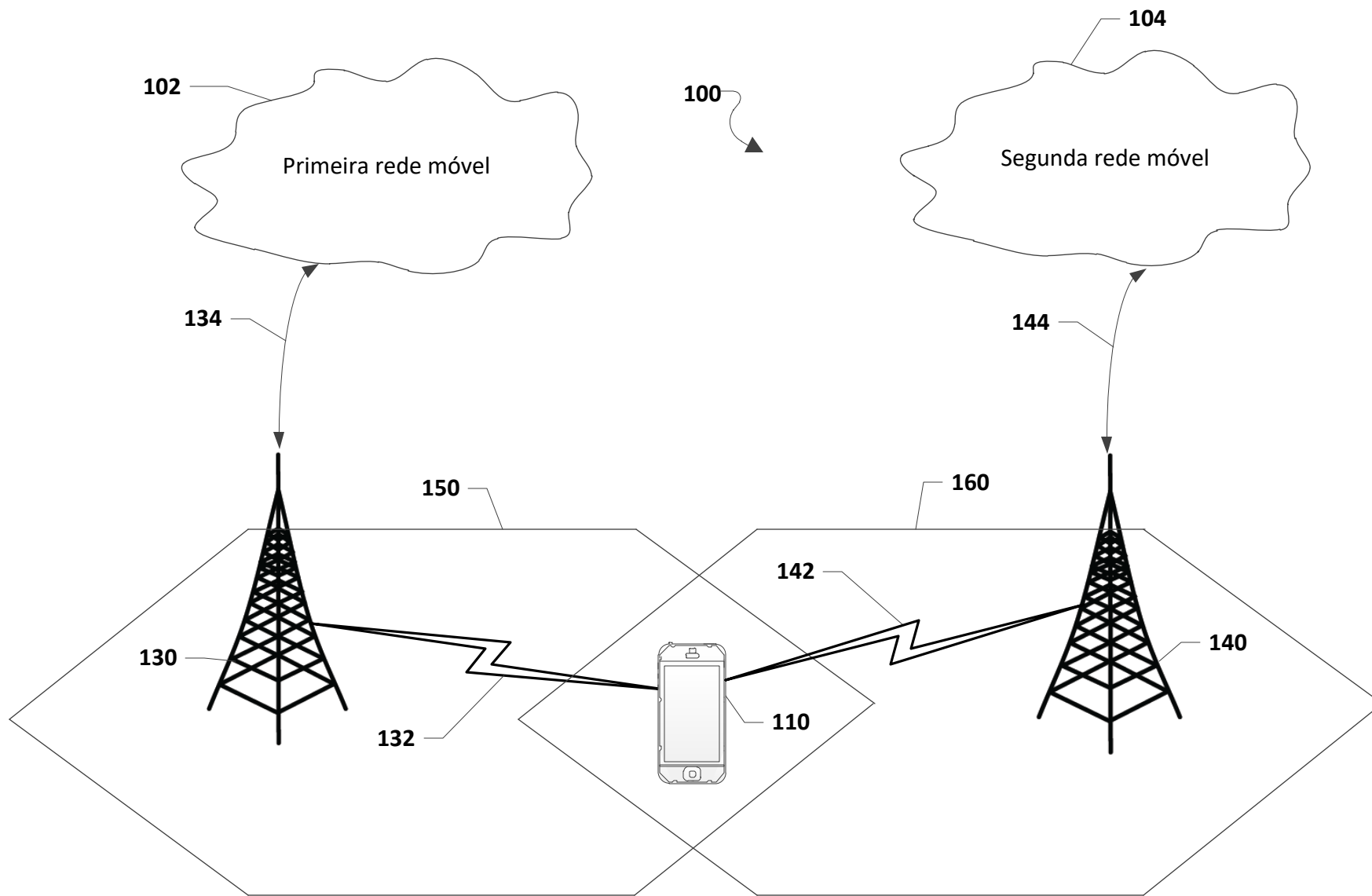


FIG. 1

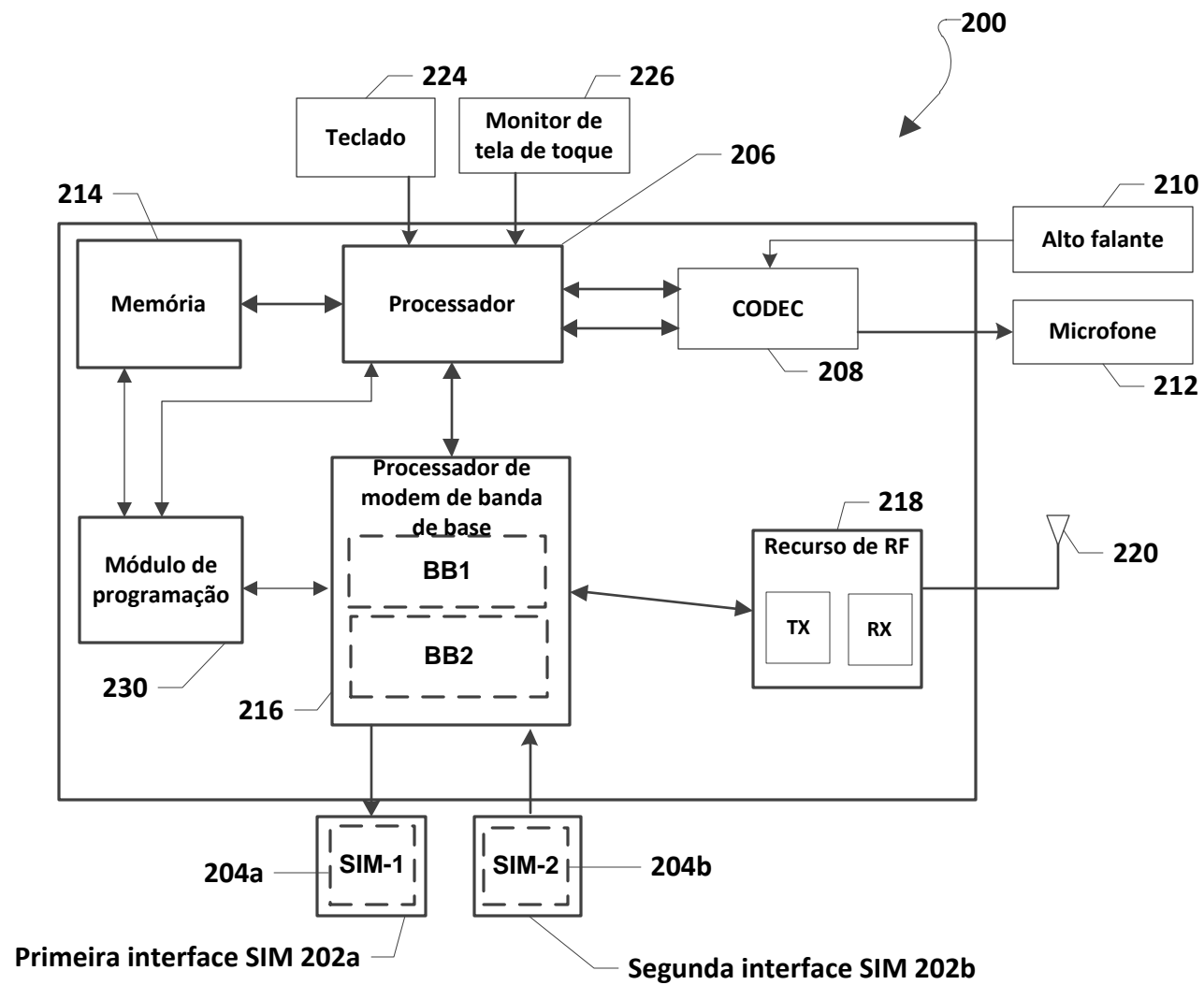


FIG. 2

nenhum OPT (do arquivo UE)

Quadro	519						520						521																			
Subquadro	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
CRC	P	P	P	P	P	P											F	F		F	D	D		D	P	P	D	P	D	P		
Passou/falhou/duplicado																																
HARQ	3	5	7	6	0	1											2	3		4	0	1		5	2	3	6	4	7	0		
RV	0	0	0	0	0	0											2	2		2	3	3		3	3	3	3	3	2	0		
NDI																																

302, 304, 306, 300

FIG. 3

nenhum OPT (do arquivo UE)

Quadro	519						520						521																	
Subquadro	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
CRC	P	P	P	P	P	P											F	F		F	D	D		D	P	P	D	P	D	P
Passou/falhou/duplicado																														
HARQ	3	5	7	6	0	1											2	3		4	0	1		5	2	3	6	4	7	0
RV	0	0	0	0	0	0											2	2		2	3	3		3	3	3	3	3	2	0
NDI																														

402, 404, 406, 408, 410, 400

FIG. 4

500

502 504 506 508

nenhum OPT (do arquivo UE)

Quadro	875										876										877										878	
Subquadro	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1		
CRC Passou/falhou/duplicado	P	P	P	P	P	D	D	D	D	D									D	D	F	P	D	D	D	D	P	P	P	P		
HARQ	5	6	2	7	0	3	1	4	5	6									2	6	0	7	1	3	4	5	2	6	0	7		
RV	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2									3	3	2	0	1	1	1	1	0	0	3	0		
NDI																																

520 522 524 526 528 530 532

4/6

FIG. 5

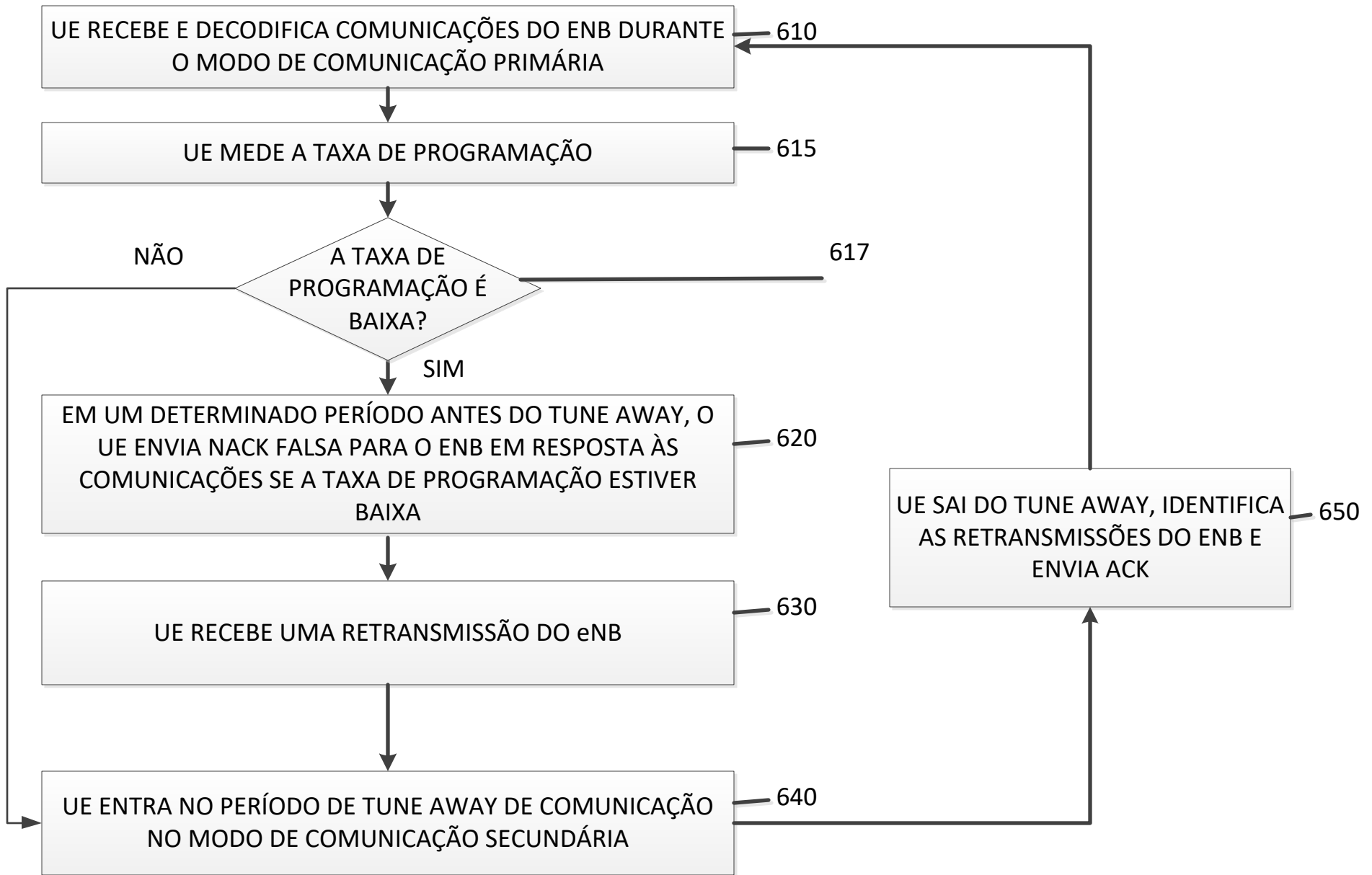


FIG. 6

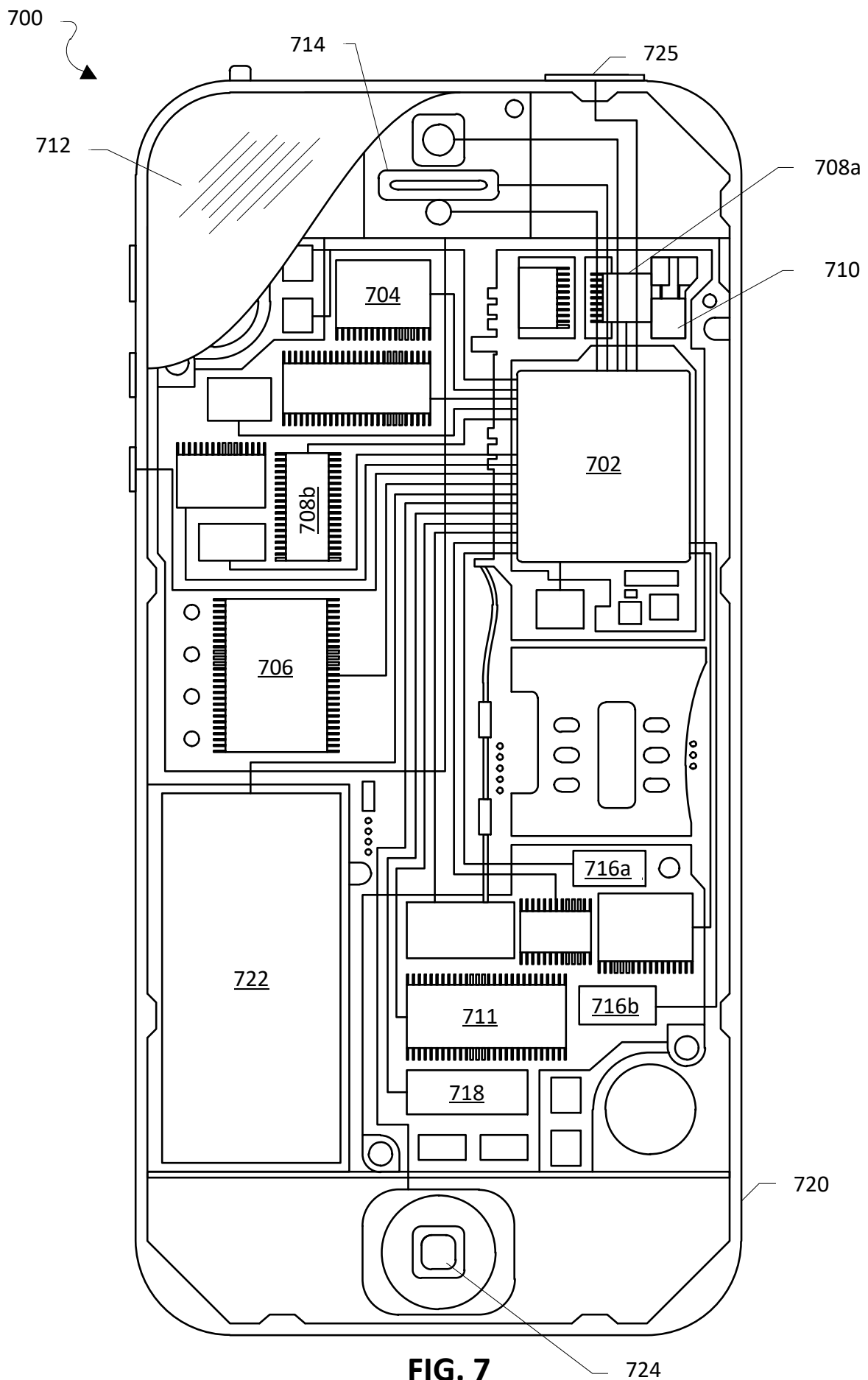


FIG. 7