



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

**(11) BR 112019006321-8 B1**



**(22) Data do Depósito: 04/09/2017**

**(45) Data de Concessão: 01/06/2021**

---

**(54) Título:** MÉTODO, APARELHOS E MEIO DE ARMAZENAMENTO NÃO TRANSITÓRIO LEGÍVEL POR COMPUTADOR RELACIONADOS À COMUTAÇÃO DE TRANSPORTADOR DE RÁDIO EM ACESSO POR RÁDIO

**(51) Int.CI.:** H04W 28/02; H04W 76/20; H04W 76/15; H04L 29/08; H04L 29/06.

**(52) CPC:** H04W 28/0263; H04W 28/0205; H04W 76/20; H04W 76/15; H04L 67/148; (...).

**(30) Prioridade Unionista:** 29/09/2016 US 62/401,385.

**(73) Titular(es):** NOKIA TECHNOLOGIES OY.

**(72) Inventor(es):** ANDREAS MAEDER; GUILLAUME DECARREAU.

**(86) Pedido PCT:** PCT FI2017050619 de 04/09/2017

**(87) Publicação PCT:** WO 2018/060546 de 05/04/2018

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 28/03/2019

**(57) Resumo:** De acordo com os exemplos de modalidades da invenção existe realização de comunicação incluindo transmissão de pacotes de um primeiro subfluxo de tráfego e pacotes de um segundo subfluxo de tráfego através do primeiro transportador de rádio para um segundo dispositivo; detectar que pacotes adicionais do segundo subfluxo de tráfego podem ser transmitidos através de um segundo transportador de rádio para o segundo dispositivo; e com base na detecção, transmitir uma unidade de dados de pacote através do primeiro transportador de rádio para o segundo dispositivo, em que uma unidade de dados de pacote inclui uma indicação de um comutador do segundo fluxo de tráfego para o segundo transportador de rádio, e em que pacotes do primeiro fluxo de tráfego continuam a ser transmitidos através do primeiro transportador de rádio. De acordo com exemplos de modalidade existe recepção a partir de um primeiro dispositivo de pacotes de comunicação de um primeiro subfluxo de tráfego e pacotes de um segundo subfluxo de tráfego através de um primeiro transportador de rádio; receber a partir do primeiro dispositivo uma unidade de dados de pacote, incluindo uma indicação que pacotes adicionais do segundo subfluxo de tráfego podem ser recebidos através de um segundo transportador (...).

**MÉTODO, APARELHOS E MEIO DE ARMAZENAMENTO NÃO TRANSITÓRIO  
LEGÍVEL POR COMPUTADOR RELACIONADOS À COMUTAÇÃO DE  
TRANSPORTADOR DE RÁDIO EM ACESSO POR RÁDIO**

**CAMPO DA TÉCNICA**

[001] Os ensinamentos de acordo com as modalidades exemplificativas da presente invenção se relacionam, de modo geral, à arquitetura de QoS em acesso por rádio de 5ª geração e, mais especificamente, se refere a uma nova estrutura de mapeamento que permite um manuseio de dados mais flexível com menos cabeçalho de sinalização em tecnologias de acesso por rádio, tal como acesso por rádio de 5ª geração.

**ANTECEDENTES**

[002] Essa seção é destinada a fornecer antecedentes ou contexto à invenção que é recitada nas reivindicações. A descrição no presente documento pode incluir conceitos que podem ser buscados, porém, não são necessariamente aqueles que foram anteriormente concebidos ou buscados. Portanto, exceto se indicado de outro modo no presente documento, o que é descrito nesta seção não é estado da técnica para a descrição e às reivindicações nesta aplicação e não é admitido que seja estado da técnica pela inclusão nessa seção.

[003] Certas abreviações que podem ser encontradas na descrição e/ou nas Figuras são definidas no presente documento da seguinte forma:

5G	Quintas Gerações
API	interface de programação de aplicação
BS	estação base
CAF	função de conhecimento de conteúdo
DRB	Transportador de Rádio de Dados
eNB	Nó B evoluído

FII	Indicador de Identificação de Fluxo
IF	interface
IP	Protocolo de Internet
MAC	Controle de Acesso ao Meio
MNC-U	Controlador de Múltiplos Nós - Plano de usuário
NR	Novo Rádio
PDCP	Protocolo de Convergência de Dados de Pacote
PDU	unidade de dados de pacote
PHY	Camada Física
QoE	qualidade de experiência
RAN	rede de acesso por rádio
RB	bloco de recursos
RLC	Controle de Enlace de Rádio
RRC	controle de recurso de rádio
RRM	Gerenciamento de Recurso de Rádio
SeNB	Nó B Evoluído Fonte
SSC	Código de Sincronização Secundária
TeNB	Nó B Evoluído Alvo
UE	Equipamento de Usuário
AS	Escalonador de Aplicação

[004] Na 5G, espera-se que a rede de acesso por rádio (RAN) possa criar e modificar dados transportadores de rádio (DRB) sem exigir sinalização imediata da rede núcleo. Isso é em contraste dos sistemas de 4G/LTE, em que DRBs são matéria de um mapeamento de 1:1 entre o acesso e a rede núcleo via os transportadores de EPS. Na 5G, esse mapeamento de 1:1 entre o acesso e as estruturas lógicas da rede núcleo é dissolvido e substituído por um mapeamento de 1:n, que significa que o acesso por rádio pode criar e mapear o tráfego de

dados da rede núcleo e a partir do UE para um conjunto de DRBs.

[005] Entretanto, essa nova estrutura de mapeamento, embora permita o manuseio de dados mais flexível com menos cabeçalho de sinalização, atualmente não é possível nos sistemas de LTE devido à estrutura de protocolo dos DRBs.

[006] Ademais, observa-se que outras tecnologias de rádio também podem permitir um uso similar de transportadores de rádio ou esse uso flexível de dados transportadores de rádio entre um transmissor e um receptor. Isso pode ser relacionado a um sistema que tem rede de acesso e rede núcleo/externa. Porém, o mesmo problema pode ser enfrentado, ainda, entre dois dispositivos dentro de uma rede de acesso independente que não tem conexão com a rede núcleo/externa. Além disso, o mesmo problema pode ser enfrentado na comunicação de dispositivo a dispositivo dentro de uma rede de acesso, com ou sem a conexão com a rede núcleo/externa.

[007] Pelo menos os problemas como indicado acima são endereçados nas modalidades exemplificativas da invenção como descrito no presente documento.

## SUMÁRIO

[008] A presente seção contém exemplos de implementações possíveis e não se destina a ser limitante.

[009] Em um aspecto exemplificativo da invenção, há um método compreendendo: realizar, por um dispositivo de comunicação, uma comunicação compreendendo transmitir pacotes de um primeiro subfluxo de tráfego e pacotes de um segundo subfluxo de tráfego via um primeiro transportador de rádio para um segundo dispositivo; detectando que pacotes adicionais do segundo subfluxo de tráfego devem ser transmitidos via um segundo transportador de rádio para o segundo dispositivo; e com base na detecção,

transmitir uma unidade de dados de pacote via o primeiro transportador de rádio para o segundo dispositivo, em que a unidade de dados de pacote compreende uma indicação de uma comutação do segundo fluxo de tráfego para o segundo transportador de rádio, e em que os pacotes do primeiro fluxo de tráfego continuam a ser transmitidos via o primeiro transportador de rádio.

[010] Em uma modalidade exemplificativa adicional há um método compreendendo o método do parágrafo anterior que, baseado no segundo transportador de rádio sendo estabelecido entre o primeiro dispositivo e o segundo dispositivo, há a transmissão de pacotes adicionais do segundo fluxo de tráfego via o segundo transportador de rádio para o segundo dispositivo. Uma modalidade exemplificativa adicional é que, baseado na detecção, há causa para o segundo dispositivo estabelecer o segundo transportador de rádio. De acordo com as modalidades exemplificativas da invenção, a detecção compreende detectar que os pacotes adicionais do segundo subfluxo de tráfego são associados a uma aplicação que exige uma prioridade superior. Outra modalidade exemplificativa inclui receber a confirmação de recepção da unidade de dados de pacote a partir do segundo dispositivo, em que a confirmação de recepção pode ser confirmação de recepção em ordem da unidade de dados de pacote, em que a transmissão dos pacotes adicionais do segundo fluxo de tráfego é baseada na confirmação. De acordo com a modalidade exemplificativa adicional, a unidade de dados de pacote compreende um número de sequência. Em uma modalidade exemplificativa adicional, o número de sequência causa a entrega em sequência de pacotes para os transportadores de rádio no segundo dispositivo. Em outra modalidade exemplificativa, a unidade de dados de pacote faz com que o segundo dispositivo entregue os pacotes que pertencem ao segundo subfluxo de tráfego para uma camada superior do segundo dispositivo. Ainda em outra modalidade exemplificativa da invenção, a camada superior é

uma camada de Aplicação. Ainda em outra modalidade exemplificativa da invenção há, antes da transmissão do segundo fluxo de tráfego para o segundo transportador de rádio do segundo dispositivo, armazenando em *buffer* os pacotes no primeiro dispositivo.

[011] Em outra modalidade exemplificativa da invenção, há um aparelho compreendendo: meios para realizar, por um dispositivo de comunicação, uma comunicação compreendendo transmitir pacotes de um primeiro subfluxo de tráfego e pacotes de um segundo subfluxo de tráfego via um primeiro transportador de rádio para um segundo dispositivo; meios para detectar que os pacotes adicionais do segundo subfluxo de tráfego devem ser transmitidos via segundo transportador de rádio para o segundo dispositivo; e meios, com base na detecção, para transmitir uma unidade de dados de pacote via o primeiro transportador de rádio para o segundo dispositivo, em que a unidade de dados de pacote compreende uma indicação de uma comutação do segundo fluxo de tráfego para o segundo transportador de rádio, e em que os pacotes do primeiro fluxo de tráfego continuam a ser transmitidos via o primeiro transportador de rádio.

[012] Em outra modalidade exemplificativa da invenção, há um aparelho compreendendo: pelo menos um processador; e pelo menos uma memória que inclui código de programa de computador, onde a pelo menos uma memória e o código de programa de computador são configurados, com o pelo menos um processador, para fazer com que o aparelho pelo menos: realizar, por um dispositivo de comunicação, uma comunicação compreendendo transmitir pacotes de um primeiro subfluxo de tráfego e pacotes de um segundo subfluxo de tráfego via um primeiro transportador de rádio para um segundo dispositivo; detectar que os pacotes adicionais do segundo subfluxo de tráfego devem ser transmitidos via um segundo transportador de rádio para o segundo dispositivo;

e com base na detecção, transmitir uma unidade de dados de pacote via o primeiro transportador de rádio para o segundo dispositivo, em que a unidade de dados de pacote compreende uma indicação de uma comutação do segundo fluxo de tráfego para o segundo transportador de rádio, e em que os pacotes do primeiro fluxo de tráfego continuam sendo transmitidos via o primeiro transportador de rádio.

[013] Uma modalidade exemplificativa adicional da invenção é um aparelho compreendendo o aparelho de qualquer um dos parágrafos anteriores em que pelo menos uma memória que inclui o código de programa de computador é configurada com pelo menos um processador para fazer com que o aparelho: com base no segundo transportador de rádio sendo estabelecido entre o primeiro dispositivo e o segundo dispositivo, transmita pacotes adicionais do segundo fluxo de tráfego via o segundo transportador de rádio para o segundo dispositivo. Uma modalidade exemplificativa adicional é em que a pelo menos uma memória que inclui o código de programa de computador é configurada com o pelo menos um processador para fazer com que o aparelho: com base na detecção, faça com o segundo dispositivo estabeleça o segundo transportador de rádio. De acordo com as modalidades exemplificativas da invenção, a detecção compreende detectar que os pacotes adicionais do segundo subfluxo de tráfego são associados a uma Aplicação que exige uma prioridade superior. Uma modalidade exemplificativa adicional é em que a pelo menos uma memória que inclui o código de programa de computador é configurada com o pelo menos um processador para fazer com que o aparelho: receba a confirmação de recepção da unidade de dados de pacote a partir do segundo dispositivo, em que a confirmação de recepção pode ser a confirmação de recepção em ordem da unidade de dados de pacote, em que a transmissão dos pacotes adicionais do segundo fluxo de tráfego é baseada na confirmação.

Em outra modalidade exemplificativa da invenção, a unidade de dados de pacote compreende um número de sequência. Em outra modalidade exemplificativa, o número de sequência causa a entrega em sequência de pacotes para os transportadores de rádio no segundo dispositivo. Em outra modalidade exemplificativa, a unidade de dados de pacote faz com que o segundo dispositivo entregue os pacotes que pertencem ao segundo subfluxo de tráfego para uma camada superior do segundo dispositivo. Ainda em outra modalidade exemplificativa da invenção, a camada superior é uma camada de Aplicação. Em ainda outra modalidade exemplificativa, há, antes da transmissão do segundo fluxo de tráfego para o segundo transportador de rádio do segundo dispositivo, armazenamento em *buffer* dos pacotes no primeiro dispositivo.

[014] Em uma modalidade exemplificativa adicional da invenção há um método compreendendo: receber, a partir de um primeiro dispositivo, uma comunicação compreendendo pacotes de um primeiro subfluxo de tráfego e pacotes de um segundo subfluxo de tráfego via um primeiro transportador de rádio; receber, a partir do primeiro dispositivo, uma unidade de dados de pacote compreendendo uma indicação de que os pacotes adicionais do segundo subfluxo de tráfego devem ser recebidos via um segundo transportador de rádio, em que o primeiro fluxo de tráfego continua a ser recebido via o primeiro transportador de rádio; estabelecimento do segundo transportador de rádio entre um segundo dispositivo e o primeiro dispositivo; e, com base no estabelecimento, receber os pacotes adicionais do segundo fluxo de tráfego via o segundo transportador de rádio.

[015] Em uma modalidade exemplificativa adicional da invenção, há um método compreendendo o método do parágrafo anterior, há recebimento de instruções para estabelecer o segundo transportador de rádio. Em outra modalidade exemplificativa, há o envio da confirmação de recepção da unidade

de dados de pacote para o primeiro dispositivo, em que a confirmação de recepção pode ser a confirmação de recepção em ordem da unidade de dados de pacote, em que os pacotes adicionais do segundo fluxo de tráfego são recebidos com base na confirmação. Em uma modalidade exemplificativa, a unidade de dados de pacote compreende um número de sequência. Em outra modalidade exemplificativa, o número de sequência possibilita a entrega em sequência de pacotes para os transportadores de rádio. Em uma modalidade exemplificativa adicional, a unidade de dados de pacote possibilita o segundo dispositivo para entregar os pacotes que pertencem ao segundo subfluxo de tráfego para uma camada superior do dispositivo de comunicação. Ainda em outra modalidade exemplificativa, a camada superior é uma camada de Aplicação. Em ainda outra modalidade exemplificativa, há, antes do recebimento da unidade de dados de pacote, armazenamento em *buffer* do segundo fluxo de tráfego no segundo dispositivo, em que a entrega dos pacotes que pertencem ao subfluxo de tráfego para a camada superior é realizada apenas após o recebimento da unidade de dados de pacote.

[016] Em outra modalidade exemplificativa da invenção, há um aparelho compreendendo: meios para receber, a partir de um primeiro dispositivo, uma comunicação compreendendo pacotes de um primeiro subfluxo de tráfego e pacotes de um segundo subfluxo de tráfego via um primeiro transportador de rádio; meios para receber, a partir do primeiro dispositivo, uma unidade de dados de pacote compreendendo uma indicação de que os pacotes adicionais do segundo subfluxo de tráfego devem ser recebidos via um segundo transportador de rádio, em que o primeiro fluxo de tráfego continua a ser recebido via o primeiro transportador de rádio; estabelecer o segundo transportador de rádio entre o segundo dispositivo e o primeiro dispositivo; e meios, com base no estabelecimento, para receber os pacotes adicionais do segundo fluxo de tráfego

via o segundo transportador de rádio.

[017] Em outra modalidade exemplificativa da invenção, há um aparelho compreendendo: pelo menos um processador; e pelo menos uma memória que inclui código de programa de computador, em que a pelo menos uma memória e o código de programa de computador são configurados, com o pelo menos um processador, para fazer com que o aparelho pelo menos: receber, a partir de um primeiro dispositivo, uma comunicação compreendendo pacotes de um primeiro subfluxo de tráfego e pacotes de um segundo subfluxo de tráfego, via um primeiro transportador de rádio; receber, a partir do primeiro dispositivo, uma unidade de dados de pacote compreendendo uma indicação de que os pacotes adicionais do segundo subfluxo de tráfego devem ser recebidos via um segundo transportador de rádio, em que o primeiro fluxo de tráfego continua a ser recebido via o primeiro transportador de rádio; estabelecendo o segundo transportador de rádio entre o segundo dispositivo e o primeiro dispositivo; e, com base no estabelecimento, receber os pacotes adicionais do segundo fluxo de tráfego via o segundo transportador de rádio.

[018] Uma modalidade exemplificativa adicional da invenção é um aparelho compreendendo o aparelho de qualquer um dos parágrafos anteriores, em que pelo menos uma memória que inclui o código de programa de computador é configurada com pelo menos um processador para fazer com que o aparelho: receba instruções para estabelecer o segundo transportador de rádio. Em outra modalidade exemplificativa, a pelo menos uma memória que inclui o código de programa de computador é configurada com o pelo menos um processador para fazer com que o aparelho: envie a confirmação de recepção da unidade de dados de pacote para o primeiro dispositivo, em que a confirmação de recepção pode ser a confirmação de recepção em ordem da unidade de dados de pacote, em que os pacotes adicionais do segundo fluxo de tráfego são

recebidos com base na confirmação. Em uma modalidade adicional, a unidade de dados de pacote compreende um número de sequência. Em outra modalidade exemplificativa, o número de sequência possibilita a entrega em sequência de pacotes para os transportadores de rádio. Em outra modalidade exemplificativa, a unidade de dados de pacote possibilita o segundo dispositivo para entregar os pacotes que pertencem ao segundo subfluxo de tráfego para uma camada superior do dispositivo de comunicação. Ainda em outra modalidade exemplificativa, a camada superior é uma camada de Aplicação. Em ainda outra modalidade exemplificativa, há, antes do recebimento da unidade de dados de pacote, armazenamento em *buffer* do segundo fluxo de tráfego no segundo dispositivo, e em que a entrega dos pacotes que pertencem ao subfluxo de tráfego para a camada superior é realizada apenas após o recebimento da unidade de dados de pacote.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[019] Os aspectos supracitados e outros aspectos das modalidades da presente invenção se tornam mais evidentes na seguinte Descrição Detalhada, quando lido em conjunto com as Figuras do Desenho anexas, em que:

Figura 1 mostra o exemplo do caso não em ordem de pacote quando um novo DRB2 é criado;

Figura 2 mostra um diagrama de blocos simplificado de um sistema em que as modalidades exemplificativas da presente invenção podem ser praticadas;

Figura 3 mostra um fluxograma de mensagem de acordo com uma modalidade exemplificativa da invenção;

Figura 3b mostra uma vista funcional de camada de PDCP como mostrado na Figura 4.2.2.1 de 3 GPP TS 36.323 V13.2.1 (2016-06);

Figura 4 mostra uma ilustração de Manuseio de Pacote de acordo com uma modalidade exemplificativa da invenção;

Figura 5 mostra outro fluxo de mensagem de acordo com uma modalidade exemplificativa da invenção;

Figura 6 mostra uma ilustração de Manuseio de Pacote de acordo com uma modalidade exemplificativa da invenção; e

Figuras 7a e 7b, cada, mostram um diagrama de blocos que ilustra um método de acordo com uma modalidade exemplificativa da invenção.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA

[020] Em várias modalidades, é proposta uma estrutura de mapeamento aprimorada que permite o manuseio de dados mais flexível com menos cabeçalho de sinalização em acesso por rádio.

[021] Uma modalidade exemplificativa da invenção endereça a arquitetura de QoS quanto ao exemplo no acesso por rádio de 5ª geração, também chamado de "Novo Rádio" (NR) ou "NextGen" (NG) em contexto de padronização 3 GPP.

[022] Figura 1 mostra manuseio de pacote a partir de um transmissor para um receptor como realizado em um 1.) caso de DRB Único e em um 2.) Novo DRB2 de alta prioridade. Nesse exemplo, um transportador de rádio de dados (DRB) é configurado e transporta dados a partir de várias aplicações. Em algum momento, é detectado pelo transmissor que um ou várias aplicações devem ser priorizadas e os dados associados devem ser manuseados separadamente. Essa detecção pode acontecer após transmissão a partir da aplicação(s) a ser priorizada ter sido iniciada. Adicionalmente, essa detecção pode ser realizada instantaneamente. Por exemplo, quando um usuário navega e/ou inicia uma chamada IP. Essa operação pode ser pelo menos pelas razões de que:

1. A função que detecta o fluxo de tráfego (por exemplo, CAF-RAN) pode precisar de algum tempo (alguns pacotes) - antes que o fluxo de tráfego seja mapeado para um "DRB-padrão" ou Transportador-padrão de Rádio de

Dados; e/ou

2. A exigência de QoS do fluxo pode ser alterada, o que também pode levar à comutação de DRB.

[023] Como uma consequência, um novo DRB é criado para portar os pacotes dessas aplicações. A função de "divisão" 110 irá dividir os dados em dois DRBs, DRB1 e DRB2. Os dados priorizados serão roteados, pela função de divisão, para o DRB2.

[024] Agora, devido à prioridade superior de DRB2, não há garantia de que os pacotes das aplicações identificados cheguem em ordem na entidade de recebimento. Isso pode levar à degradação grave da experiência de usuário, e viola o princípio de entrega em sequência no caso de isso ser configurado para o serviço específico.

[025] Por exemplo, é possível presumir que os pacotes da aplicação que devem ser priorizados são enumerados, por exemplo, 1, 2, 3.

Em um primeiro caso (isto é, o caso de DRB único), há apenas um DRB configurado (em T(1)) e, então, todos os pacotes são transmitidos em ordem e recebidos em T(2).

Em um segundo caso, um segundo DRB é criado e, em T'(1), os pacotes #2 e #3 são manuseados pelo novo DRB.

[026] Eles são recebidos no tempo T'(2), antes da transmissão do pacote #1 que ainda está no DRB de baixa prioridade. O resultado é que, após a mescla 120 de DRB (T'(3)), como mostrado no bloco 130, pacotes #2 e #3 são entregues às camadas superiores antes do pacote #1, o que rompe a entrega em ordem.

[027] O pacote #1 pode ser recebido por camadas superiores devido à razão de que as filas de DRB de alta prioridade são servidas primeiro no lado de receptor, como discutido na modalidade acima. Entretanto, pacotes enviados via o DRB de baixa prioridade podem experimentar o atraso também nas filas no

lado transmissor.

[028] É observado que, nas operações como descrito acima:

1. A detecção da aplicação pode demorar (não no primeiro pacote);
2. A criação do DRB demora. E não é possível ou benéfico interromper qualquer transmissão durante a reconfiguração; e/ou

3. A detecção poderia acontecer no outro lado, por exemplo, em eNB, porém, a comutação precisa ocorrer no UE. Nesse caso, algum pacote pode ter sido manuseado no UE antes de ser notificado pelo eNB a respeito do novo fluxo.

[029] Uma modalidade exemplificativa da invenção permite manter uma entrega em sequência de pacotes para um subfluxo que precisa ser enviado em outro DRB, sem exigir outro número de sequência.

[030] Antes de descrever as modalidades exemplificativas da invenção em maiores detalhes, agora é feita referência à Figura 2. Figura 2 ilustra um diagrama de blocos simplificado que ilustra alguns componentes do sistema sem fio mostrado nas Figuras 1 e 2. Com referência, também, à Figura 2, no sistema sem fio 230, uma rede sem fio 235 é adaptada para a comunicação através de um enlace sem fio 232 com um primeiro aparelho, como um dispositivo de comunicação móvel que pode ser chamado de um aparelho 10, via o segundo aparelho, como um nó de acesso à rede, por exemplo, um Nó B (estação base) e, mais especificamente, um aparelho 13 como mostrado na Figura 2. A rede 235 pode incluir um nó de rede NN 240 que pode incluir MME/S-GW e/ou funcionalidade de servidor de aplicação (AS) e que fornece conectividade com uma rede, como uma rede de telefone e/ou uma rede de comunicações de dados (por exemplo, a internet 238). A NN 240 pode incluir um ponto de acesso à WLAN, de acordo com uma modalidade exemplificativa da invenção.

[031] O primeiro aparelho 10 compreende um controlador, como um computador ou um processador de dados (DP) 214, um meio de memória legível

por computador incorporado como uma memória (MEM) 216 que armazena um programa de instruções de computador (PROG) 218. O primeiro aparelho pode incluir, também, uma interface sem fio adequada, como transceptor de radiofrequência (RF) 212, para comunicações sem fio bidirecionais com o segundo aparelho 13 usando o percurso de dados 232. O PROG 218 pode incluir instruções de computador que, quando executadas por um processador, como o DP 214, operam de acordo com modalidades exemplificativas da invenção.

[032] O aparelho 13 também inclui um controlador, como um computador ou um processador de dados (DP) 224, um meio de memória legível por computador incorporado como uma memória (MEM) 226 que armazena um programa de instruções de computador (PROG) 228, para realizar as operações de acordo com as modalidades exemplificativas da invenção, como descrito no presente documento. Além disso, uma interface sem fio adequada, tal como transceptor de RF 222, para a comunicação com o aparelho 10 via uma ou mais antenas é mostrada na Figura 2. Entretanto, embora mostrada na Figura 2, essa interface sem fio não é limitante, visto que pode ser ou pode não ser parte do aparelho 13 como mostrado. O aparelho 13 é acoplado via um percurso de dados/controlado 234 para o NN 240. O percurso 234 pode ser implementado como uma interface, tal como uma interface S1. O aparelho 13 também pode ser acoplado a outro aparelho 15 via o percurso de dados/controlado 236, que pode ser implementação como uma interface. A outro aparelho 15 pode ter configurações e componentes similares ao aparelho 13. Além disso, embora não seja mostrado na Figura 2, esse percurso de dados/controlado 234 também pode ser uma conexão sem fio ou pode ser uma combinação de conexões com fio e sem fio.

[033] O NN 240 inclui um controlador e/ou um servidor de aplicação, como um computador ou um processador de dados (DP) 244, um meio de

memória legível por computador incorporado como uma memória (MEM) 246 que armazena um programa de instruções de computador (PROG) 248 e possivelmente uma interface sem fio adequada, como o transceptor de radiofrequência (RF) 242, para comunicações sem fio bidirecionais com o aparelho 10 e o aparelho 13 via o percurso 234.

[034] Presume-se que pelo menos um dentre os PROGs 218, 228 e 248 inclui instruções de programa que, quando executado pelo DP associado, possibilita que o dispositivo opere de acordo com as modalidades exemplificativas da presente invenção, como será discutido abaixo em maiores detalhes. Ou seja, várias modalidades exemplificativas da presente invenção podem ser implementadas pelo menos em parte por *software* de computador executável pelo DP 214 do aparelho 10; pelo DP 224 do aparelho 13; e/ou pelo DP 244 do NN 240, ou por *hardware*, ou por uma combinação de *software* e *hardware* (e *firmware*).

[035] Para os propósitos de descrever várias modalidades exemplificativas de acordo com a presente invenção, o aparelho 10 e o aparelho 13 também podem incluir processadores dedicados, por exemplo, o Módulo de controle 215 e um Módulo de controle correspondente (CM) 225. O Módulo de controle 215 e o Módulo de controle 225 podem ser construídos de modo a operar para realizar pelo menos as operações de controle de fluxo de acordo com várias modalidades exemplificativas de acordo com a presente invenção. De acordo com uma modalidade exemplificativa da invenção, pelo menos os Módulos de controle 215 e 225 são configuráveis para realizar pelo menos as operações de controle de fluxo de acordo com várias modalidades exemplificativas de acordo com a presente invenção.

[036] As MEMs legíveis por computador 216, 226 e 246 podem ser de qualquer tipo adequado ao ambiente técnico local e podem ser implementadas

com o uso de qualquer tecnologia de armazenamento de dados adequada, como os dispositivos de memória baseados em semicondutor, memória flash, dispositivos e sistemas de memória magnética, dispositivos e sistemas de memória óptica, memória fixa e memória removível. Os DPs 214, 224 e 244 podem ser de qualquer tipo adequado ao ambiente técnico local, e podem incluir um ou mais dentre computadores de propósito geral, computadores de propósito especial, microprocessadores, processadores de sinal digital (DSPs) e processadores com base em uma arquitetura de processador de múltiplos núcleos, como exemplos não limitantes. As interfaces sem fio (por exemplo, transceptores de RF 212 e 222) podem ser de qualquer tipo adequado ao ambiente técnico local e podem ser implementadas com o uso de qualquer tecnologia de comunicação adequada como transmissores, receptores, transceptores individuais ou uma combinação desses componentes.

[037] As modalidades exemplificativas da invenção podem presumir que pelo menos alguns pacotes de subfluxo X são enviados via o DRB1 antes de observar que o fluxo exige DRB2, fornecendo melhor QoS [ou antes que possa transmitir o pacote do fluxo para DRB2]. Para fornecer a recepção em ordem, há pelo menos o seguinte:

Todo o tráfego é enviado através de um primeiro transportador de rádio (DRB1);

O transmissor se torna ciente de que o tráfego compreende mais de um subfluxo e que, por exemplo, o segundo subfluxo é relacionado à aplicação que exige uma melhor QoS e, portanto, precisa ser roteado para um novo transportador de rádio (DRB2);

DRB2 é estabelecido;

O transmissor envia um pacote de marcador de Comutação específico através do DRB1 (em que o pacote pode ter um número de sequência) que

identifica que mais nenhum pacote que pertence ao segundo subfluxo será transmitido através do DRB1 e será transferido, em vez disso, através de DRB2;

O transmissor comuta o tráfego do segundo subfluxo para o DRB2.

Uma primeira alternativa (para evitar a recepção fora de ordem):

O receptor *buffers* os pacotes recebidos via DRB2; e

Quando o marcador de Comutação é recebido, o receptor entrega às camadas superiores os pacotes armazenados em *buffer* no segundo transportador de rádio.

Uma segunda alternativa:

O transmissor *buffers* os pacotes a serem transmitidos através do DRB2;

O receptor envia uma confirmação da recepção do marcador de Comutação para o transmissor; e

O transmissor, então, inicia a transmissão no DRB2.

[038] As modalidades exemplificativas da invenção funcionam, por exemplo, com um caso da adição de um segundo DRB (DRB2) quando um primeiro DRB (DRB1) já é estabelecido.

[039] Em relação a algumas operações relacionadas não limitantes, observa-se que:

Todo o tráfego pode ser enviado através de um primeiro transportador de rádio (DRB);

O transmissor pode se tornar ciente de que

O tráfego comporta dois subfluxos (primeiro subfluxo e segundo subfluxo), que é capaz para distinguir.

O tráfego no segundo subfluxo pode precisar ser roteado para um novo transportador de rádio;

Um segundo transportador de rádio é estabelecido;

O transmissor pode enviar um pacote de marcador de Comutação

específico através do primeiro transportador de rádio que tem um número de sequência e que identifica que mais nenhum pacote que pertence ao segundo subfluxo será transmitido através do primeiro transportador de rádio e será transferido, em vez disso, através do segundo transportador de rádio; e/ou

O transmissor pode comutar o tráfego do segundo subfluxo para o segundo transportador de rádio. Todos os pacotes que pertencem ao segundo subfluxo são mapeados para o segundo transportador de rádio a partir deste momento em diante.

[040] Ademais, nota-se que o transmissor pode se tornar ciente que o tráfego comporta dois subfluxos após já iniciar a transmissão do segundo subfluxo. Isso pode ser pelo menos pelas razões que:

a detecção da Aplicação pode demorar (não no primeiro pacote);

a criação do DRB demora. Não é possível interromper qualquer transmissão durante a reconfiguração; e/ou

a detecção poderia acontecer no outro lado, por exemplo, em eNB, porém, a comutação precisa ocorrer no UE. Nesse caso, algum pacote pode ter sido manuseado no UE antes de ser notificado pelo eNB a respeito do novo fluxo.

[041] Há várias possibilidades de como novos subfluxos podem ser detectados em NB ou UE:

com base em metainformações adicionadas aos pacotes de transporte (túnel) (por exemplo, no campo de cabeçalho) por uma função na rede núcleo. Essas metainformações também podem ser transferidas para o UE;

Com base em regras 5-tuplas ou similares no NB ou no UE; similar como o mecanismo de modelo de fluxo de tráfego (TFT) em LTE;

Com base na heurística, que considera as informações de camada de aplicação, tais como:

protocolo de camada de aplicação (por exemplo, HTTP, RTP, QUIC, FTP,

outros),

Sinalização de controle trocado na camada de aplicação (por exemplo, *http-get* com informações a respeito de nomes de objeto, localizações, tipos e tamanhos),

Informações de conteúdo de mídia (por exemplo, tipos de MIME, como encontrado em solicitação de *http get*),

Inspeção de pacote profunda de dados de aplicação de usuário;

Com base na heurística que considera o uso de métodos estatísticos para identificar o tráfego com base em padrões de pacote típicos (por exemplo, tamanhos de pacote, tempos entre chegada, sequências de UL/DL); e/ou

Com base em notificação diferente por APIs, por exemplo, se um aplicativo inicia um novo fluxo de tráfego ou abre um soquete e envia o tráfego.

[042] Como atualmente contemplado, Indicador de Identificação de Fluxo (FII) pode usar uma Marca de Tráfego definida por CN UP em tráfego de DL UP enviado para a (CAF-)RAN. Essa marcação é baseada em regras recebidas a partir de CN CP e, por exemplo, pode identificar o tráfego de aplicações detectado pela função de CN UP e/ou matéria de tráfego de um carregamento específico. A marcação de FII não se destina a controlar diretamente o comportamento de QoS na RAN: o comportamento de QoS na RAN é controlado por regras de QoS que podem se referir ao FII e que são enviadas pelo CN CP para a CAF-RAN. O FII é usado em NG3 em uma base por pacote. Tráfego para e a partir de um UE pode ser associado ao mesmo FII.

[043] Com base na saída forçada da detecção da aplicação nas funções de CN UP, uma PDU diferente dentro do mesmo fluxo (por exemplo, com a mesma 5 Tupla no caso de uma sessão de PDU para tráfego de IP) pode ser associada pelo CN UP com diferentes valores de FII. Isso presume que o protocolo de transporte manuseia diferentes *streams* para esse tipo de tráfego.

[044] Ademais, em uma proposta atual, um UE pode determinar o modo de SSC necessário para uma aplicação que usa pelo menos um dentre os seguintes métodos:

1. O aplicativo que inicia um novo fluxo (isto é, abre um novo soquete) indica o tipo de continuidade de sessão necessária por esse fluxo. Isso pode ser indicado com o uso das extensões de API de soquetes. Em outras palavras, o aplicativo pode usar APIs de *software* já especificadas para indicar qual tipo de continuidade de sessão é necessária. Por exemplo, se o aplicativo solicitar um soquete com um endereço de IP nômade, essencialmente, o aplicativo solicita o modo de SSC; e/ou

2. Se o aplicativo solicitar um soquete com um endereço de IP fixo ou um endereço de IP sustentado, essencialmente, o aplicativo solicita o modo de SSC 1 ou o modo de SSC 3, respectivamente.

Se o aplicativo que inicia um fluxo não indicar o tipo de continuidade de sessão necessário, o UE pode determinar a continuidade de sessão necessária pelo uso da política provisionada.

[045] De acordo com as modalidades exemplificativas da invenção, um nó ou dispositivo de CAF-RAN pode realizar essas operações para a nova detecção de fluxo. A CAF-RAN pode ser incorporada em qualquer um dos dispositivos, aparelho 13, NN 240 e/ou o aparelho 10, como mostrado na Figura 2.

[046] Em uma possibilidade, detecção pode ser realizada recebendo-se um pacote que compreende certa 5-tupla-IP ou conjunto de marcação (FIIF) pela entidade CN. Resumidamente, o próprio pacote de dados de DL compreende uma indicação de que o pacote é parte do fluxo que exige prioridade superior. Em outra possibilidade, a função de CAF-RAN pode realizar a detecção com base na análise do tráfego da aplicação, com base em um ou mais pacotes que identificam o tipo de tráfego.

[047] Ademais, detecção de um novo fluxo pode ser baseada na análise de vários pacotes. A identificação total de um novo fluxo pode ser baseada em uma análise de alguns pacotes consecutivos. Observa-se que isso se aplica, ainda, ao caso se a marcação de pacote é usada: em um fluxo de aplicação contínuo, a função de detecção da aplicação (em CN ou em RAN) pode detectar o tipo de tráfego apenas após algum tempo e, então, altera a marcação de pacote. Então, os pacotes restantes de fluxo de aplicação contínuo de tráfego precisariam ser transferidos através de um novo DRB.

[048] Além disso, uma política de QoS também pode indicar que o fluxo identificado exige prioridade superior. Assim, a armação de QoS e o manuseio de RRC de 5G podem suportar a detecção de fluxos no lado de Rede, e a configuração de DRB iniciada pela Rede, que é, então, transferida para o UE. Em outra modalidade, o UE pode criar o DRB por si só dinamicamente.

[049] Modalidades exemplificativas da invenção funcionam para fornecer um contexto e/ou uma função ciente de aplicação em RAN (por exemplo, em uma estação base). Isso fornece a capacidade de separar fluxos com base em vários critérios, por exemplo, a partir de 5-tupla-IP simples para abordagens com base em aprendizagem de máquina avançada. Ademais, essa função pode guiar o RRC em NR BS para mapear o tráfego para os DRBs. Adicionalmente, isso também pode ser realizado com base na marcação de pacote em RAN-CN IF, no case em que essa função é (também) localizada em CN.

[050] Uma primeira operação de acordo com as modalidades exemplificativas inclui:

O receptor (transceptor 222 e/ou 212 como na Figura 2) *buffers* os pacotes de PDCP recebidos via o segundo transportador de rádio; e

Quando o marcador de Comutação é recebido, o receptor (transceptor 222 e/ou 212, DP 224 e/ou 214 w MEM 226 e/ou 216 e CM 225 e/ou 215 como na

Figura 2) entrega, às camadas superiores, os pacotes armazenados em *buffer* no segundo transportador de rádio.

[051] É observado que, na técnica anterior, há, por exemplo, um Marcador de extremidade, e o caso de uso é *handover* e envolve apenas um transportador. Enquanto, de acordo com uma modalidade exemplificativa da invenção, o marcador de comutação não sinaliza o final da transmissão, mas apenas o final de parte da mesma (o segundo fluxo). De acordo com as modalidades exemplificativas, os pacotes continuam a chegar no primeiro RB. O qual não é o caso na técnica anterior. Se for aplicada a técnica anterior à primeira opção, o receptor interromperia o manuseio de quaisquer pacotes provenientes de RB1.

[052] Ademais, de acordo com as modalidades exemplificativas da invenção, há adicionado um número de sequência que não está presente na técnica anterior. Esse número de sequência adicionado é usado porque os pacotes podem ser recebidos fora de ordem no *buffer* de recebimento, em caso de transportador dividido, por exemplo. No estado da técnica, não há a possibilidade de ter uma conexão dividida e, portanto, recepção dos pacotes fora de ordem.

[053] Em uma segunda operação de acordo com as modalidades exemplificativas da invenção:

O transmissor (transceptor 222 e/ou 212, como na Figura 2) *buffers* os pacotes de PDCP através do segundo transportador de rádio;

A camada de PDCP do receptor (transceptor 222 e/ou 212, DP 224 e/ou 214 w MEM 226 e/ou 216 e CM 225 e/ou 215, como na Figura 2) envia uma confirmação da recepção e manuseio do marcador de Comutação para o transmissor; e

O transmissor (transceptor 222 e/ou 212, DP 224 e/ou 214 w MEM 226 e/ou 216, e CM 225 e/ou 215, como na Figura 2), então começa a transmissão no

segundo transportador de rádio.

[054] Uma implementação detalhada da primeira operação é descrita em relação à Figura 3a. Nesse exemplo o transmissor é o eNB, e o receptor é o UE, porém, os papéis podem ser trocados.

[055] Figura 3a ilustra um fluxo de mensagem de acordo com a primeira opção das modalidades exemplificativas da invenção. Como mostrado na Figura 3a:

1. No eNB 320 ou aparelho (por exemplo, aparelho 13, como na Figura 2), no fluxo 1, um DRB1 é estabelecido com o UE 310 (por exemplo, o aparelho 10, como na Figura 2) e transporta todo o tráfego (transceptor 222 e/ou 212, DP 224 e/ou 214 w MEM 226 e/ou 216 e CM 225 e/ou 215, como na Figura 2);
2. O Escalonador de Aplicação AS 330 ou um aparelho (por exemplo, o aparelho 13 e/ou NN 240, como na Figura 2) na rede detecta no fluxo 3 uma nova Aplicação e identifica um novo subfluxo 2 no tráfego. O "Escalonador de Aplicação" é a entidade na Rede (por exemplo, a rede sem fio 235, como na Figura 2) que é capaz de detectar nova aplicação (Fluxo). A detecção do segundo fluxo pode ser baseada em inspeção de pacote ou via sinalização;
3. O escalonador de Aplicação 330 (por exemplo, o aparelho 13 e/ou NN 240, como na Figura 2) informa o eNB 320 (aparelho 13; transceptor 222, DP 224 e/ou 244 w MEM 226 e/ou 246 e CM 225, como na Figura 2), com o fluxo 3, que um novo subfluxo é detectado e precisa ser transportado com prioridade superior;
4. eNB 320 reconfigura (aparelho 13, DP 224 e/ou 244 w MEM 226 e/ou 246 e CM 225, como na Figura 2), como mostrado com fluxo 4, o UE 310 para adicionar um novo DRB: DRB2;
5. eNB 320 cria (aparelho 13, DP 224 e/ou 244 w MEM 226 e/ou 246 e CM 225 e/ou DP 244, como na Figura 2) uma PDU de marcador de Comutação,

como mostrado com bloco 5. Essa PDU de PDCP tem um Número de Sequência de PDCP, de modo que possa ser reordenada com outra PDU de PDCP que contém dados;

6. Como mostrado com bloco 6, o eNB 320 roteia (aparelho 13, transceptor 222, DP 224 e/ou 214 w MEM 226 e/ou 216 e CM 225 e/ou DP 244, como na Figura 2) os dados de subfluxo #2 para o DRB2;

7. No bloco 7, o UE 310 (por exemplo, o aparelho 10, como na Figura 2) *buffers* os dados (Transceptor 212, DP 214 w MEM 216 e/ou CM 225, 215, como na Figura 2) que chegam em DRB2;

8. Pacote de Marcador de Comutação é recebido pelo UE 310, como mostrado com fluxo 8; e

9. UE 310, então, interrompe armazenamento em *buffer* de dados de DRB2 e entrega os mesmos para camada superior.

[056] A camada de PDCP entrega, para as camadas superiores, a SDU na mesma ordem que foram enviadas. A SN é usada para reordenar os pacotes quando a camada inferior (RLC) não pode fornecer essa função. Para o caso normal (conectividade única), a camada inferior (RLC) fornece entrega em ordem. Como indicado na etapa 5 acima, por exemplo, no caso de *handover*, a camada de PDCP reordena a PDU recebida fora de ordem (por causa do *handover*), baseado no número de sequência de PDCP. Quando um transportador dividido é definido (conectividade dupla), o PDCP reordena constantemente a PDU de PDCP recebida a partir de diferentes enlaces de rádio, baseado no PDCP SN. Fornecer um SN ao marcador de comutação, como na etapa 8 acima, permite assegurar e interrompe armazenamento em *buffer* como na etapa 9 acima, desde que não há mais nenhum pacote a partir do subfluxo adicional entregue às camadas superiores no primeiro RB após o marcador ter sido processado. Isso é porque nenhum pacote do subfluxo adicional é enviado

após o marcador e que os pacotes são entregues em ordem por PDCP à camada superior.

[057] Figura 3b representa a vista funcional da entidade de PDCP para a subcamada de PDCP que mostra uma camada de PDCP. Essa Figura é baseada na arquitetura de protocolo de interface de rádio. Em relação à Figura 3b, as entidades de PDCP são localizadas na subcamada de PDCP. Várias entidades de PDCP podem ser definidas para um UE. Cada entidade de PDCP transportando dados de plano de usuário pode ser configurada para usar compressão de cabeçalho. Cada entidade de PDCP está transportando os dados de um transportador de rádio. Nessa versão do relatório descritivo, apenas o robusto protocolo de compressão de cabeçalho (ROHC) é suportado. Toda entidade de PDCP usa, no máximo, uma instância de compressor de ROHC e, no máximo, uma instância de descompressor de ROHC. Uma entidade de PDCP é associada ou ao plano de controle ou ao plano de usuário dependendo em qual transportador de rádio ele está conduzindo dados. Para RNs, proteção e verificação de integridade também são realizadas para o plano-u. Para os transportadores divididos, roteamento é realizado na entidade de PDCP de transmissão, e a reordenação é realizada na entidade de PDCP de recebimento. Ademais, para transportadores LWA, roteamento é realizado na entidade de PDCP de transmissão, e a reordenação é realizada na entidade de PDCP de recebimento. A entidade de PDCP de transmissão do UE pode enviar apenas as PDUs de PDCP para a entidade de RLC de AM associada.

[058] Figura 4 mostra uma ilustração de Manuseio de Pacote de acordo com modalidades exemplificativas da invenção; como mostrado na Figura 4 no bloco 410, um novo DRB é criado e a função de divisão irá adicionar o marcador de comutação 430 a um pacote após o qual o DRB será comutado. No bloco 420 da Figura 4, é mostrado que a função de mescla irá aguardar até que o pacote

com o marcador de comutação no DRB1 seja processado. Então, como mostrado no bloco 430, de acordo com as modalidades exemplificativas, todos os pacotes, incluindo os pacotes mesclados, são escalonados com os pacotes de DRB1, de modo que os pacotes estejam em uma ordem de prioridade mais alta para prioridade mais baixa.

[059] Uma implementação detalhada da segunda opção de acordo com as modalidades exemplificativas da invenção é descrita abaixo com referência à Figura 5.

[060] Figura 5 ilustra outro fluxo de mensagem de acordo com as modalidades exemplificativas da invenção. Como mostrado na Figura 5:

1. No eNB 520 ou aparelho (por exemplo, aparelho 13, como na Figura 2), um DRB1 é estabelecido e transporta todo o tráfego, como mostrado com o fluxo 1;

2. Então, como mostrado pelo bloco 2, o Escalonador de Aplicação AS 530 ou um aparelho (por exemplo, o aparelho 13 e/ou NN 240, como na Figura 2) na rede detecta uma nova Aplicação e identifica um novo subfluxo no tráfego;

3. O escalonador de Aplicação 530 (por exemplo, o aparelho 13 e/ou NN 240, como na Figura 2) informa (transceptor 222, DP 224 e/ou 244 w MEM 226 e/ou 246 e CM 225, como na Figura 2), o eNB 520, que um novo subfluxo é detectado e precisa ser transportado com prioridade superior, como mostrado pelo fluxo 3;

4. Como mostrado com o fluxo 4, o eNB 520 reconfigura o UE 510 para adicionar um novo DRB: DRB2;

5. eNB 520 cria uma PDU de Marcador de Comutação e envia a mesma via DRB1, como mostrado pelo bloco 5. Essa PDCP PDU tem um Número de Sequência de PDCP, de modo que possa ser reordenada com outra PDCP PDU que contém dados;

6. Como mostrado pelo bloco 6 da Figura 5, o eNB 520 comuta os dados de subfluxo #2 para o DRB2 e *buffers* os dados. Nenhum dos dados pertencentes ao DRB2 é enviado aereamente;

7. Pacote de Marcador de Comutação é recebido pelo UE 510, como mostrado pelo fluxo 7;

8. Então, como mostrado pelo fluxo 8 da Figura 5, o UE 510 confirma a recepção em ordem e manuseio do marcador de comutação: o marcador de comutação foi recebido e toda a PDU cujo SN é abaixo do marcador de comutação foi entregue à camada superior. Isso significa que não haverá mais nenhuma PDU a partir do subfluxo #2 entregue à camada superior no DRB1; e

9. Como mostrado pelo bloco 9, o eNB 520 interrompe armazenamento em *buffer* de dados em DRB2 e retoma a operação normal.

[061] Como declarado de modo similar acima, de acordo com uma modalidade exemplificativa da invenção, como descrito nas opções acima, confirmação de recepção em ordem da unidade de dados de pacote pode ser enviada pelo UE 510, em que a transmissão dos pacotes adicionais do segundo fluxo de tráfego é baseada na confirmação.

[062] Nesse sentido, presumindo-se um transportador dividido (por exemplo, 2 enlaces de rádio) no 1º Transportador de Rádio, as modalidades exemplificativas podem compreender um ou mais aspectos dos seguintes:

1. PDU(SN=1) é enviada por transmissor (via RL1). Essa é uma PDU pertencente ao 2º subfluxo;

2. "PDU de marcador de comutação" (SN=2) é enviada pelo transmissor (via RL2);

RL2 é mais rápida que RL1;

3. "PDU de marcador de comutação" (SN=2) é recebida pelo receptor, em que o marcador de comutação pode ser recebido através do DRB1; e

4. A PDU (SN=1) é recebida pelo receptor.

[063] Em um cenário como acima, a entidade de PDCP pode armazenar a PDU com SN=2 e aguardar que a PDU (SN=1) seja recebida antes de entregar PDU (SN = 2) às camadas superiores. Se um 2º transportador de rádio for inicializado (e as PDUs do 2º subfluxo forem entregues às camadas superiores) em T=3. Então, a PDU (SN=1) ainda é transmitida. Nesse caso, a inicialização do 2º transportador de rádio, pode ser acionada por T=4. Isso pode ser "recepção em ordem" do marcador de comutação. Ou então, se a "recepção do marcador de comutação" for T=4, então, não há problema com uma reordenação.

[064] Ademais, as modalidades exemplificativas podem compreender um ou mais aspectos dentre os seguintes:

1. A PDU (SN = 1) é enviada pelo transmissor (via o RB1). Essa é uma PDU pertencente ao 2º subfluxo.

2. "PDU de marcador de comutação" (SN=2) é enviada pelo transmissor (via o RB1). A PDU usa um percurso diferente (enlace de rádio) 3. "PDU de marcador de comutação" (SN=2) é recebida pelo receptor através do RB1

4. A PDU (SN=1) é recebida pelo receptor através do RB1.

[065] As modalidades exemplificativas permitem manter a entrega em sequência de pacotes para um subfluxo que precisa ser enviado em outro DRB, sem exigir outro Número de Sequência.

[066] É observado que, resumidamente, na opção 1, armazenamento *em buffer* pode ser realizado no receptor, até receber mensagem a partir do transmissor de que pode enviar pacotes a partir do *buffer* de receptor de DRB2 para as camadas superiores. Na opção 2, armazenamento em *buffer* pode ser realizado no transmissor, até o recebimento da confirmação a partir do receptor de que pode enviar os pacotes via DRB2.

[067] Figura 6 mostra outra ilustração de manuseio de Pacote de acordo

com modalidades exemplificativas da invenção. Como mostrado na Figura 6 no bloco 610, um novo DRB é criado e, como mostrado no bloco 615, a função de divisão irá adicionar o marcador de comutação ao pacote após o qual o DRB será comutado. No bloco 620 da Figura 4, é mostrado que a função de mescla irá aguardar até que o receptor confirme o manuseio do pacote com o marcador de comutação. Então, como mostrado no bloco 630, de acordo com as modalidades exemplificativas, todos os pacotes, incluindo os pacotes mesclados, são escalonados em uma ordem de prioridade mais alta para prioridade mais baixa.

[068] Figura 7a ilustra operações que podem ser realizadas por um dispositivo de rede tais como, mas não limitadas a, uma estação base ou um aparelho, tal como o aparelho 13 e/ou NN 240, como na Figura 2. Como mostrado na etapa 710, há realização, por um primeiro dispositivo, uma comunicação compreendendo transmitir pacotes de um primeiro subfluxo de tráfego e pacotes de um segundo subfluxo de tráfego via um primeiro transportador de rádio para um segundo dispositivo; então, como mostrado na etapa 720, há detecção que pacotes adicionais do segundo subfluxo de tráfego devem ser transmitidos via um segundo transportador de rádio para o segundo dispositivo; então, como mostrado na etapa 730 da Figura 7a há, baseado na detecção, transmissão de uma unidade de dados de pacote do segundo subfluxo de tráfego via o primeiro transportador de rádio para o segundo dispositivo, em que a unidade de dados de pacote compreende uma indicação de uma comutação do segundo fluxo de tráfego para o segundo transportador de rádio, e em que os pacotes do primeiro fluxo de tráfego continuam a ser transmitidos via o primeiro transportador de rádio; e como mostrado na etapa 740 há, baseado no segundo transportador de rádio sendo estabelecido entre o primeiro dispositivo e o segundo dispositivo, transmissão de pacotes adicionais do segundo fluxo de tráfego via o segundo transportador de rádio para o segundo

dispositivo.

[069] De acordo com as modalidades exemplificativas, como descrito no parágrafo acima, há, baseado na detecção, fazer com que o segundo dispositivo estabeleça o segundo transportador de rádio.

[070] De acordo com as modalidades exemplificativas, como descrito nos parágrafos acima, a detecção compreende detectar que os pacotes adicionais do segundo subfluxo de tráfego são associados com uma aplicação que exige uma prioridade superior.

[071] De acordo com as modalidades exemplificativas, como descrito nos parágrafos acima, há o recebimento da confirmação de recepção da unidade de dados de pacote a partir do segundo dispositivo, em que a confirmação de recepção pode ser a confirmação de recepção em ordem da unidade de dados de pacote, em que a transmissão dos pacotes adicionais do segundo fluxo de tráfego é baseada na confirmação.

[072] De acordo com as modalidades exemplificativas, como descrito nos parágrafos acima, a unidade de dados de pacote compreende um número de sequência.

[073] De acordo com as modalidades exemplificativas, como descrito nos parágrafos acima, o número de sequência causa a entrega em sequência de pacotes para os transportadores de rádio no segundo dispositivo.

[074] De acordo com as modalidades exemplificativas, como descrito nos parágrafos acima, a unidade de dados de pacote faz com que o segundo dispositivo entregue os pacotes pertencentes ao segundo subfluxo de tráfego para uma camada superior do segundo dispositivo.

[075] De acordo com as modalidades exemplificativas como descrito nos parágrafos acima a camada superior é uma camada de aplicação.

[076] De acordo com as modalidades exemplificativas, como descrito nos

parágrafos acima, antes da transmissão do segundo fluxo de tráfego em direção ao segundo transportador de rádio do segundo dispositivo, os pacotes são armazenados em *buffer* no primeiro dispositivo.

[077] Um meio não transitório legível por computador (MEM 226 e/ou MEM 246, como na Figura 2) armazenando código de programa (PROG 228 e/ou PROG 248, como na Figura 2), o código de programa executado por pelo menos um processador (DP 224 e/ou DP 244, como na Figura 2) para realizar as operações como pelo menos descrito nos parágrafos acima.

[078] De acordo com uma modalidade exemplificativa da invenção como descrito acima há um aparelho compreendendo: meios para realizar (DP 224, DP 225 e/ou DP 244; PROG 228 e/ou PROG 248; e MEM 226 e/ou MEM 246, como na Figura 2), por um primeiro dispositivo, uma comunicação compreendendo transmitir pacotes de um primeiro subfluxo de tráfego e pacotes de um segundo subfluxo de tráfego via um primeiro transportador de rádio para um segundo dispositivo; meios para detectar (DP 224, DP 225 e/ou DP 244; PROG 228 e/ou PROG 248; e MEM 226 e/ou MEM 246, como na Figura 2) que os pacotes adicionais do segundo subfluxo de tráfego devem ser transmitidos via um segundo transportador de rádio para o segundo dispositivo; meios baseados na detecção, para transmitir (DP 224, DP 225 e/ou DP 244; PROG 228 e/ou PROG 248; e MEM 226, MEM 246 e/ou TRANS 222, como na Figura 2) uma unidade de dados de pacote do segundo subfluxo de tráfego via o primeiro transportador de rádio para o segundo dispositivo, em que a unidade de dados de pacote compreende uma indicação de uma comutação do segundo fluxo de tráfego para o segundo transportador de rádio, e em que os pacotes do primeiro fluxo de tráfego continuam a ser transmitidos via o primeiro transportador de rádio; e meios baseados no segundo transportador de rádio sendo estabelecidos entre o primeiro dispositivo e o segundo dispositivo, para transmitir pacotes adicionais

do segundo fluxo de tráfego via o segundo transportador de rádio para o segundo dispositivo.

[079] Figura 7b ilustra operações que podem ser realizadas por um dispositivo como, mas não limitado a, um dispositivo de comunicação (por exemplo, o aparelho 10, como na Figura 2). Como mostrado na etapa 750, há o recebimento, por um segundo dispositivo, a partir de um primeiro dispositivo, uma comunicação compreendendo pacotes de um primeiro subfluxo de tráfego e os pacotes de um segundo subfluxo de tráfego via um primeiro transportador de rádio; como mostrado na etapa 760 da Figura 7b há o recebimento a partir do primeiro dispositivo, de uma unidade de dados de pacote, compreendendo uma indicação de que os pacotes adicionais do segundo subfluxo de tráfego devem ser recebidos via um segundo transportador de rádio, em que o primeiro fluxo de tráfego continua a ser recebidos via o primeiro transportador de rádio ; como mostrado na etapa 770 há o estabelecimento do segundo transportador de rádio entre o segundo dispositivo e o primeiro dispositivo ; e, então, como mostrado na etapa 780 da Figura 7b há, baseado no estabelecimento, recebimento dos pacotes adicionais do segundo fluxo de tráfego via o segundo transportador de rádio.

[080] De acordo com as modalidades exemplificativas, como descrito no parágrafo acima, há o recebimento de instruções para estabelecer o segundo transportador de rádio.

[081] De acordo com as modalidades exemplificativas, como descrito nos parágrafos acima, há o envio da confirmação de recepção da unidade de dados de pacote para o primeiro dispositivo, em que a confirmação de recepção pode ser a confirmação de recepção em ordem da unidade de dados de pacote, em que os pacotes adicionais do segundo fluxo de tráfego são recebidos baseados na confirmação.

[082] De acordo com as modalidades exemplificativas, como descrito nos parágrafos acima, a unidade de dados de pacote compreende um número de sequência.

[083] De acordo com as modalidades exemplificativas, como descrito nos parágrafos acima, o número de sequência possibilita a entrega em sequência de pacotes para os transportadores de rádio.

[084] De acordo com as modalidades exemplificativas, como descrito nos parágrafos acima, a unidade de dados de pacote permite o segundo dispositivo entregar os pacotes pertencentes ao segundo subfluxo de tráfego para uma camada superior do dispositivo de comunicação.

[085] De acordo com as modalidades exemplificativas, como descrito nos parágrafos acima, a camada superior é uma camada de aplicação.

[086] De acordo com as modalidades exemplificativas, como descrito nos parágrafos acima, antes do recebimento da unidade de dados de pacote, o segundo fluxo de tráfego é armazenado em *buffer* no segundo dispositivo, e em que a entrega dos pacotes que pertencem ao subfluxo de tráfego para a camada superior é realizada apenas após o recebimento da unidade de dados de pacote.

[087] Um meio não transitório legível por computador (MEM 216, como na Figura 2) armazenando código de programa (PROG 218, como na Figura 2), o código de programa executado por pelo menos um processador (DP 214 e/ou DP 215, como na Figura 2) para realizar as operações como pelo menos descrito nos parágrafos acima.

[088] De acordo com uma modalidade exemplificativa da invenção como descrito acima, há um aparelho compreendendo: meios para receber (TRANS 212; DP 214 e/ou DP 215; PROG 218; e MEM 216, como na Figura 2), por um segundo dispositivo, a partir de um primeiro dispositivo uma comunicação compreendendo pacotes de um primeiro subfluxo de tráfego e pacotes de um

segundo subfluxo de tráfego via um primeiro transportador de rádio; meios para receber (TRANS 212; DP 214 e/ou DP 215; PROG 218; e MEM 216, como na Figura 2), a partir do primeiro dispositivo, uma unidade de dados de pacote compreendendo uma indicação de que os pacotes adicionais do segundo subfluxo de tráfego devem ser recebidos via um segundo transportador de rádio, em que o primeiro fluxo de tráfego continua a ser recebido via o primeiro transportador de rádio; meios para estabelecer (TRANS 212; DP 214 e/ou DP 215; PROG 218; e MEM 216, como na Figura 2) o segundo transportador de rádio entre o segundo dispositivo e o primeiro dispositivo; e meios para receber (TRANS 212; DP 214 e/ou DP 215; PROG 218; e MEM 216, como na Figura 2) os pacotes adicionais do segundo fluxo de tráfego via o segundo transportador de rádio.

[089] De acordo com as modalidades exemplificativas, há um aparelho (por exemplo, um primeiro dispositivo) que realiza um método compreendendo realizar uma comunicação compreendendo transmitir pacotes de um primeiro subfluxo de tráfego e os pacotes de um segundo subfluxo de tráfego via um primeiro transportador de rádio para um segundo dispositivo; detectar que os pacotes adicionais do segundo subfluxo de tráfego devem ser transmitidos via um segundo transportador de rádio para o segundo dispositivo; então, baseado na detecção, transmitir uma unidade de dados de pacote via o primeiro transportador de rádio para o segundo dispositivo, em que a unidade de dados de pacote compreende uma indicação de uma comutação do segundo fluxo de tráfego para o segundo transportador de rádio, e em que os pacotes do primeiro fluxo de tráfego continuam a ser transmitidos via o primeiro transportador de rádio; e baseado no segundo transportador de rádio sendo estabelecido entre o primeiro dispositivo e o segundo dispositivo, transmitir pacotes adicionais do segundo fluxo de tráfego via o segundo transportador de rádio para o segundo

dispositivo.

[090] Em modalidades exemplificativas adicionais, o aparelho que realiza um método compreendendo o método do parágrafo anterior, há: baseado na detecção, fazer com que o segundo dispositivo estabeleça o segundo transportador de rádio; receber a confirmação de recepção da unidade de dados de pacote a partir do segundo dispositivo, em que a confirmação de recepção pode ser a confirmação de recepção em ordem da unidade de dados de pacote, em que a transmissão do segundo fluxo de tráfego é baseada na confirmação; a unidade de dados de pacote compreende um número de sequência; o número de sequência causa a entrega em sequência de pacotes para os transportadores de rádio no segundo dispositivo a unidade de dados de pacote faz com que o segundo dispositivo entregue os pacotes, pertencentes ao segundo subfluxo de tráfego, para uma camada superior do segundo dispositivo; a camada superior é uma camada de aplicação; e antes da transmissão do segundo fluxo de tráfego em direção ao segundo transportador de rádio do segundo dispositivo, os pacotes são armazenados em *buffer* no primeiro dispositivo.

[091] Um meio não transitório legível por computador (MEM 226 e/ou MEM 246, como na Figura 2) armazenando código de programa (PROG 228 e/ou PROG 248, como na Figura 2), o código de programa executado por pelo menos um processador (DP 224 e/ou DP 244, como na Figura 2) para realizar as operações como pelo menos descrito nos parágrafos acima.

[092] De acordo com as modalidades exemplificativas, há um aparelho (por exemplo, um segundo dispositivo) que realiza um método compreendendo receber, a partir de um primeiro dispositivo, uma comunicação compreendendo pacotes de um primeiro subfluxo de tráfego e pacotes de um segundo subfluxo de tráfego via um primeiro transportador de rádio; receber, a partir do primeiro dispositivo, uma unidade de dados de pacote compreendendo uma indicação de

que pacotes adicionais do segundo subfluxo de tráfego devem ser recebidos via um segundo transportador de rádio, em que o primeiro fluxo de tráfego continua a ser recebido via o primeiro transportador de rádio; estabelecendo o segundo transportador de rádio entre o segundo dispositivo e o primeiro dispositivo; e, então, baseado no estabelecimento, receber os pacotes adicionais do segundo fluxo de tráfego via o segundo transportador de rádio.

[093] Em modalidades exemplificativas adicionais, o aparelho que realiza um método compreendendo o método do parágrafo anterior, há: receber instruções para estabelecer o transportador de rádio diferente; enviar a confirmação de recepção da unidade de dados de pacote para o primeiro dispositivo, em que a confirmação de recepção pode ser a confirmação de recepção em ordem da unidade de dados de pacote, em que o segundo fluxo de tráfego é recebido com base na confirmação; a unidade de dados de pacote compreende um número de sequência; o número de sequência possibilita a entrega em sequência de pacotes a partir do segundo transportador de rádio em uma prioridade dos pacotes; a unidade de dados de pacote possibilita que o segundo dispositivo entregue os pacotes que pertencem ao segundo subfluxo de tráfego a uma camada superior do dispositivo de comunicação; a camada superior é uma camada de aplicação; e, antes de receber a unidade de dados de pacote, o segundo fluxo de tráfego é armazenado em *buffer* no segundo dispositivo, em que a entrega dos pacotes que pertencem ao subfluxo de tráfego para a camada superior é realizada apenas após o recebimento da unidade de dados de pacote.

[094] Um meio não transitório legível por computador (MEM 216, como na Figura 2) que armazena código de programa (PROG 218, como na Figura 2), o código de programa executado por pelo menos um processador (DP 214 e/ou DP 215, como na Figura 2) para realizar as operações como pelo menos descrito nos

parágrafos acima.

[095] É observado que qualquer referência a um equipamento de usuário particular (UE) e/ou estação base (eNB) que realiza uma operação de acordo com as modalidades exemplificativas não é limitante. Qualquer uma das operações de acordo com as modalidades exemplificativas da invenção pode ser realizada por qualquer dispositivo ou aparelho adequado, e esse dispositivo ou aparelho adequado não precisa ser um UE ou eNB como descrito.

[096] Além disso, qualquer referência às operações de acordo com as modalidades da invenção sendo direcionada ao uso com uma tecnologia de rede de rádio particular, por exemplo, 5G, não é limitante. As modalidades exemplificativas da invenção podem ser realizadas com quaisquer tecnologias de rede de rádio atuais, antigas ou futuras.

[097] Ademais, de acordo com as modalidades exemplificativas, as operações como realizadas em um sistema de dispositivos diferentes, por exemplo, aparelho 13, NN 240 e aparelho 10.

[098] Em geral, as várias modalidades podem ser implementadas em *hardware* ou circuitos de propósito especial, *software*, lógica ou qualquer combinação dos mesmos. Por exemplo, alguns aspectos podem ser implementados em *hardware*, enquanto outros aspectos podem ser implementados em *firmware* ou *software*, que podem ser executados por um controlador, microprocessador ou outro dispositivo de computação, embora a invenção não seja limitada aos mesmos. Embora vários aspectos da invenção possam ser ilustrados e descritos como diagramas de blocos, fluxogramas ou com o uso de alguma outra representação gráfica, é bem entendido que esses blocos, aparelhos, sistemas, técnicas ou métodos descritos no presente documento podem ser implementados, como exemplos não limitantes, em *hardware*, *software*, *firmware*, circuitos de propósito especial ou lógica, *hardware* de

propósito geral ou controlador ou outros dispositivos de computação, ou alguma combinação dos mesmos.

[099] As modalidades das invenções podem ser praticadas em vários componentes como módulos de circuito integrado. O projeto de circuitos integrados é um processo altamente automatizado. Ferramentas de *software* complexas e potentes são disponíveis para converter um projeto de nível lógico em um projeto de circuito de semicondutor pronto para ser gravado e formado em um substrato de semicondutor.

[100] A descrição supracitada forneceu, a título de exemplo, e exemplos não limitantes, uma descrição completa e informativa do melhor método e aparelho atualmente contemplado pelos inventores para executar a invenção. Entretanto, várias modificações e adaptações podem se tornar evidentes àqueles versados nas técnicas relevantes em vista da descrição supracitada, quando lidas em conjunto com os desenhos anexos e as reivindicações anexas. Entretanto, todas essas modificações e similares dos ensinamentos da presente invenção ainda serão abrangidas pelo escopo da presente invenção.

[101] Deve ser observado que os termos "conectado", "acoplado" ou qualquer variante dos mesmos significam qualquer conexão ou acoplamento, direto ou indireto, entre dois ou mais elementos, e podem englobar a presença de um ou mais elementos intermediários entre dois elementos que são "conectados" ou "acoplados" em conjunto. O acoplamento ou a conexão entre os elementos pode ser física, lógica ou uma combinação dos mesmos. Como empregado no presente documento, dois elementos podem ser considerados como "conectados" ou "acoplados" em conjunto através do uso de um ou mais fios, cabos e/ou conexões elétricas impressas, assim como, através do uso de energia eletromagnética, como a energia eletromagnética que tem comprimentos de onda na região de radiofrequência, a região de micro-ondas e

a região óptica (tanto visível quanto invisível), como vários exemplos não limitantes e não exaustivos.

[102] Ademais, algumas dentre as características das modalidades preferenciais da presente invenção podem ser usados vantajosamente, sem o uso correspondente de outras características. Desse modo, a descrição supracitada deve ser considerada como meramente ilustrativa dos princípios da invenção, e não limitante dos mesmos.

## REIVINDICAÇÕES

1. Método, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

realizar, por um primeiro dispositivo, uma comunicação compreendendo transmitir pacotes de um primeiro fluxo de tráfego e pacotes de um segundo fluxo de tráfego via um primeiro transportador de rádio para um segundo dispositivo;

detectar, pelo primeiro dispositivo, que pacotes adicionais do segundo fluxo de tráfego devem ser transmitidos via um segundo transportador de rádio para o segundo dispositivo; e

baseado na detecção, transmitir, pelo primeiro dispositivo, uma unidade de dados de pacote via o primeiro transportador de rádio para o segundo dispositivo, em que a unidade de dados de pacote compreende uma indicação de uma comutação do segundo fluxo de tráfego para o segundo transportador de rádio, e em que os pacotes do primeiro fluxo de tráfego continuam a ser transmitidos via primeiro transportador de rádio.

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

baseado no segundo transportador de rádio sendo estabelecido entre o primeiro dispositivo e o segundo dispositivo, transmitir, pelo primeiro dispositivo, os pacotes adicionais do segundo fluxo de tráfego via o segundo transportador de rádio para o segundo dispositivo.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a detecção compreende detectar que os pacotes adicionais do segundo fluxo de tráfego são associados com uma aplicação que exige uma prioridade superior.

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

receber confirmação da recepção da unidade de dados de pacote a partir do segundo dispositivo, em que a confirmação de recepção pode ser confirmação de recepção em ordem da unidade de dados de pacote, em que a transmissão dos pacotes adicionais do segundo fluxo de tráfego é baseada na confirmação.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a unidade de dados de pacote compreende um número de sequência.

6. Método, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de que o número de sequência causa a entrega em sequência de pacotes para os transportadores de rádio no segundo dispositivo.

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a unidade de dados de pacote causa o segundo dispositivo a entregar os pacotes pertencentes ao segundo fluxo de tráfego a uma camada superior do segundo dispositivo.

8. Aparelho, **caracterizado** pelo fato de que compreende:  
pelo menos um processador; e  
pelo menos uma memória que inclui instruções, onde a pelo menos uma memória e as instruções são configuradas, com o pelo menos um processador, para causar o aparelho a pelo menos:

realizar uma comunicação compreendendo transmitir pacotes de um primeiro fluxo de tráfego e pacotes de um segundo fluxo de tráfego via um primeiro transportador de rádio a partir de um primeiro dispositivo para um segundo dispositivo;

detectar que pacotes adicionais do segundo fluxo de tráfego devem ser transmitidos via um segundo transportador de rádio para o segundo dispositivo;  
e

baseado na detecção, transmitir uma unidade de dados de pacote via o

primeiro transportador de rádio a partir do primeiro dispositivo para o segundo dispositivo, em que a unidade de dados de pacote compreende uma indicação de uma comutação do segundo fluxo de tráfego para o segundo transportador de rádio, e em que os pacotes do primeiro fluxo de tráfego continuam a ser transmitidos via o primeiro transportador de rádio.

9. Aparelho, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de que a pelo menos uma memória, que inclui instruções, é configurada com o pelo menos um processador para causar o aparelho a:

baseado no segundo transportador de rádio sendo estabelecido entre o primeiro dispositivo e o segundo dispositivo, transmitir os pacotes adicionais do segundo fluxo de tráfego via o segundo transportador de rádio a partir do primeiro dispositivo para o segundo dispositivo.

10. Aparelho, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de que a detecção compreende detectar que os pacotes adicionais do segundo fluxo de tráfego são associados com uma aplicação que exige uma prioridade superior.

11. Aparelho, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de que a pelo menos uma memória, que inclui instruções, é configurada com o pelo menos um processador para causar o aparelho a:

receber confirmação de recepção da unidade de dados de pacote a partir do segundo dispositivo, em que a confirmação de recepção pode ser a confirmação de recepção em ordem da unidade de dados de pacote, em que a transmissão dos pacotes adicionais do segundo fluxo de tráfego é baseada na confirmação.

12. Aparelho, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de que a unidade de dados de pacote compreende um número de sequência.

13. Aparelho, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** pelo fato

de que o número de sequência causa a entrega em sequência de pacotes para os transportadores de rádio no segundo dispositivo.

14. Aparelho, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de que a unidade de dados de pacote causa o segundo dispositivo a entregar os pacotes pertencentes ao segundo fluxo de tráfego a uma camada superior do segundo dispositivo.

15. Aparelho, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

pelo menos um processador; e

pelo menos uma memória que inclui instruções, onde a pelo menos uma memória e as instruções são configuradas, com o pelo menos um processador, para causar o aparelho a pelo menos:

receber a partir de um primeiro dispositivo uma comunicação que compreende pacotes de um primeiro fluxo de tráfego e pacotes de um segundo fluxo de tráfego via um primeiro transportador de rádio;

receber a partir do primeiro dispositivo uma unidade de dados de pacote compreendendo uma indicação de que os pacotes adicionais do segundo fluxo de tráfego devem ser recebidos via um segundo transportador de rádio, em que o primeiro fluxo de tráfego continua a ser recebido via o primeiro transportador de rádio;

estabelecer o segundo transportador de rádio entre o aparelho e o primeiro dispositivo; e

baseado no estabelecimento, receber os pacotes adicionais do segundo fluxo de tráfego via o segundo transportador de rádio.

16. Aparelho, de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado** pelo fato de que a pelo menos uma memória, que inclui instruções, é configurada com o pelo menos um processador para causar o aparelho a receber instruções para estabelecer o segundo transportador de rádio.

17. Aparelho, de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado** pelo fato de que a pelo menos uma memória, que inclui instruções, é configurada com o pelo menos um processador para causar o aparelho a:

enviar confirmação de recepção da unidade de dados de pacote para o primeiro dispositivo, em que a confirmação de recepção pode ser a confirmação de recepção em ordem da unidade de dados de pacote, em que os pacotes adicionais do segundo fluxo de tráfego são recebidos com base na confirmação.

18. Aparelho, de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado** pelo fato de que a unidade de dados de pacote compreende um número de sequência.

19. Aparelho, de acordo com a reivindicação 18, **caracterizado** pelo fato de que o número de sequência possibilita entrega em sequência de pacotes para os transportadores de rádio.

20. Aparelho, de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado** de que a pelo menos uma memória, que inclui instruções, é configurada com o pelo menos um processador para causar o aparelho a entregar os pacotes pertencentes ao segundo fluxo de tráfego para uma camada superior apenas após o recebimento da unidade de dados de pacote.

21. Meio de armazenamento não transitório legível por computador, **caracterizado** pelo fato de que compreende instruções para causar um primeiro dispositivo a realizar pelo menos o seguinte:

realizar uma comunicação compreendendo transmitir pacotes de um primeiro fluxo de tráfego e pacotes de um segundo fluxo de tráfego via um primeiro transportador de rádio para um segundo dispositivo;

detectar que pacotes adicionais do segundo fluxo de tráfego devem ser transmitidos via um segundo transportador de rádio para o segundo dispositivo;  
e

baseado na detecção, transmitir uma unidade de dados de pacote via o

primeiro transportador de rádio para o segundo dispositivo, em que a unidade de dados de pacote compreende uma indicação de uma comutação do segundo fluxo de tráfego para o segundo transportador de rádio, e em que os pacotes do primeiro fluxo de tráfego continuam a ser transmitidos via primeiro transportador de rádio.

22. Meio de armazenamento não transitório legível por computador, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato de que as instruções causam ainda o primeiro dispositivo a realizar:

baseado no segundo transportador de rádio sendo estabelecido entre o primeiro dispositivo e o segundo dispositivo, transmitir, pelo primeiro dispositivo, os pacotes adicionais do segundo fluxo de tráfego via o segundo transportador de rádio para o segundo dispositivo.

23. Meio de armazenamento não transitório legível por computador, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato de que a detecção compreende detectar que os pacotes adicionais do segundo fluxo de tráfego são associados com uma aplicação que exige uma prioridade superior.

24. Meio de armazenamento não transitório legível por computador, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato de que as instruções causam ainda o primeiro dispositivo a realizar:

receber confirmação de recepção da unidade de dados de pacote a partir do segundo dispositivo, em que a confirmação de recepção pode ser confirmação de recepção em ordem da unidade de dados de pacote, e em que a transmissão dos pacotes adicionais do segundo fluxo de tráfego é baseada na confirmação.

25. Meio de armazenamento não transitório legível por computador, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato de que a unidade de dados de pacote causa o segundo dispositivo a entregar os pacotes pertencentes

ao segundo fluxo de tráfego a uma camada superior do segundo dispositivo.

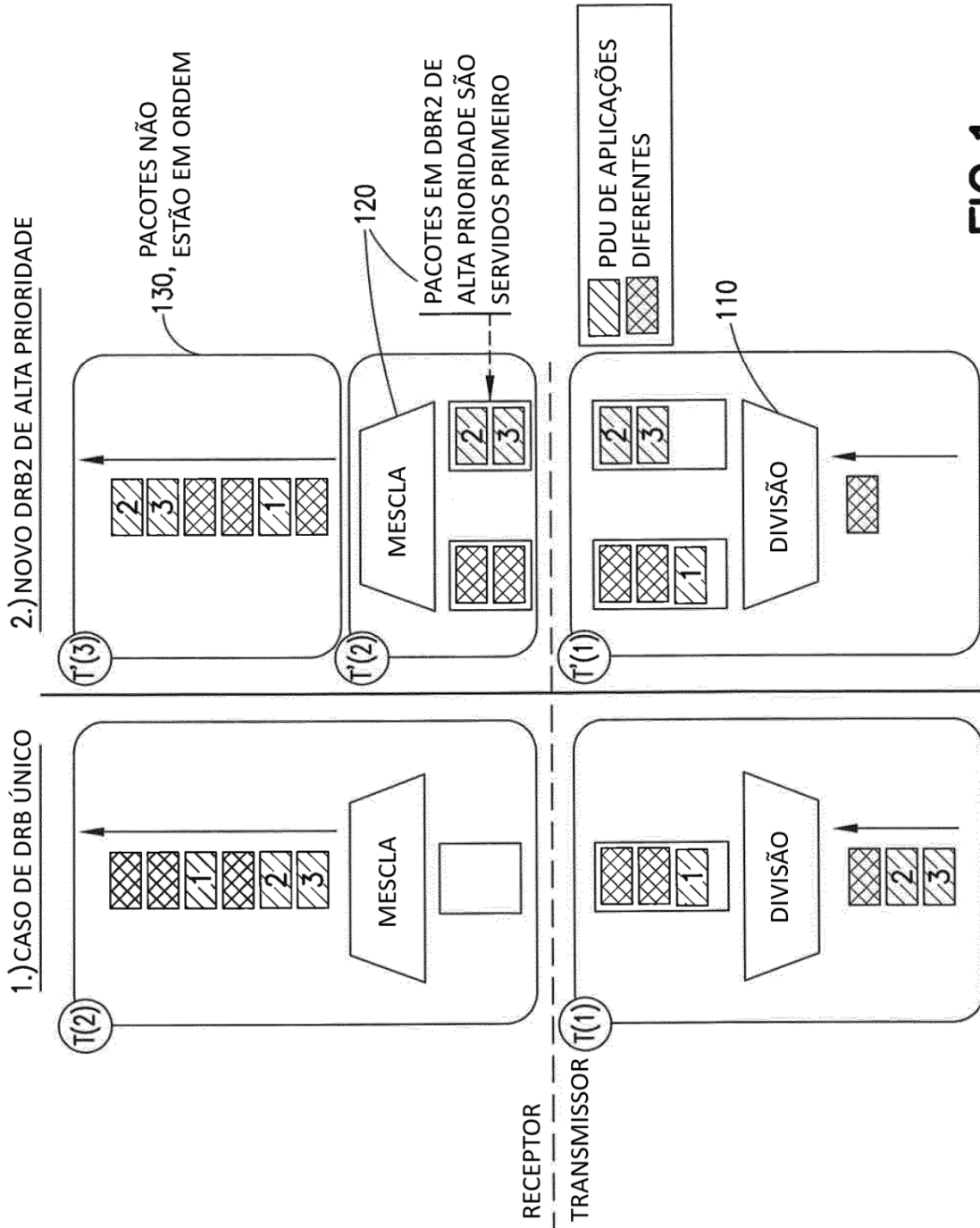


FIG.1

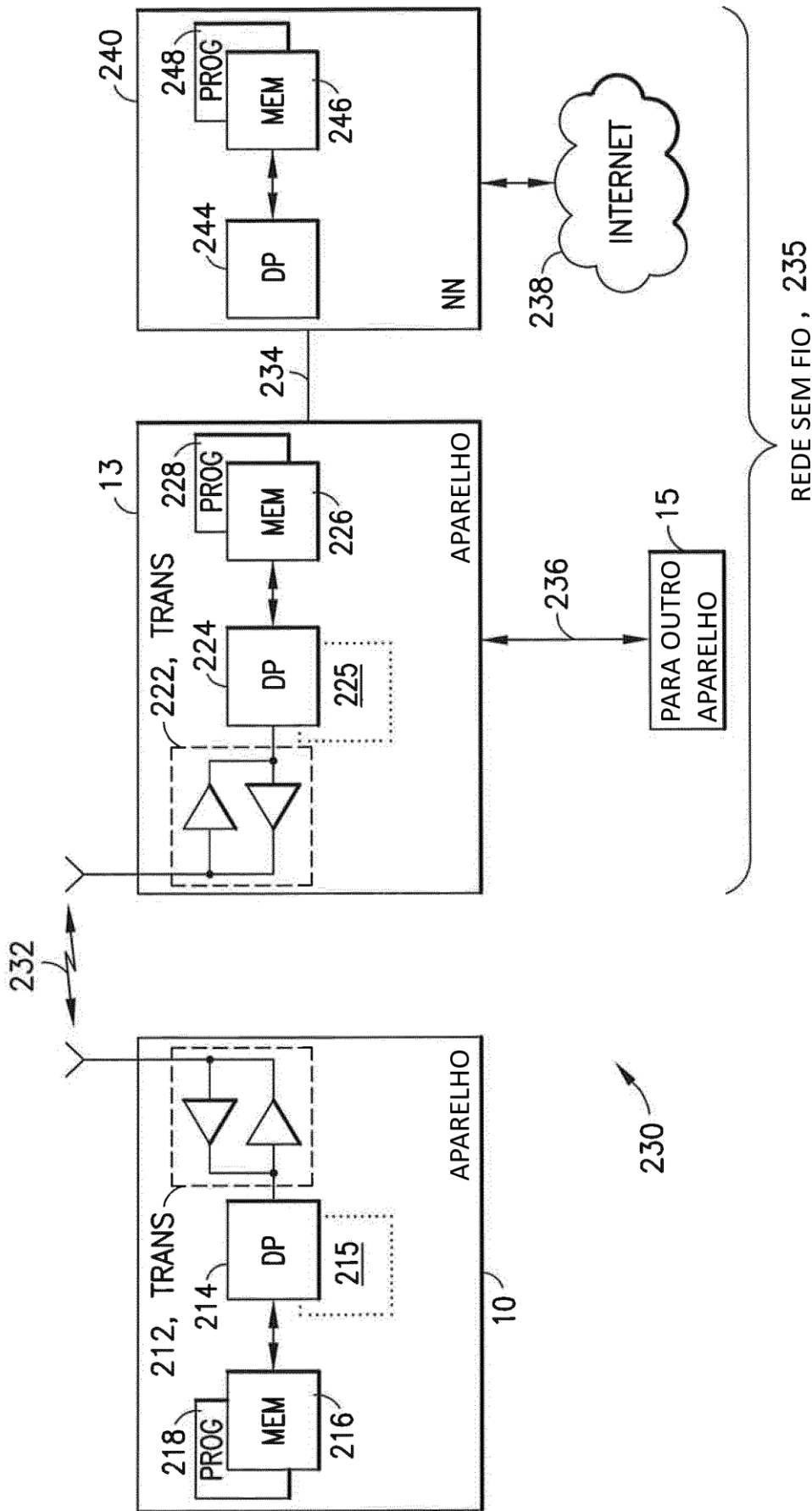


FIG.2

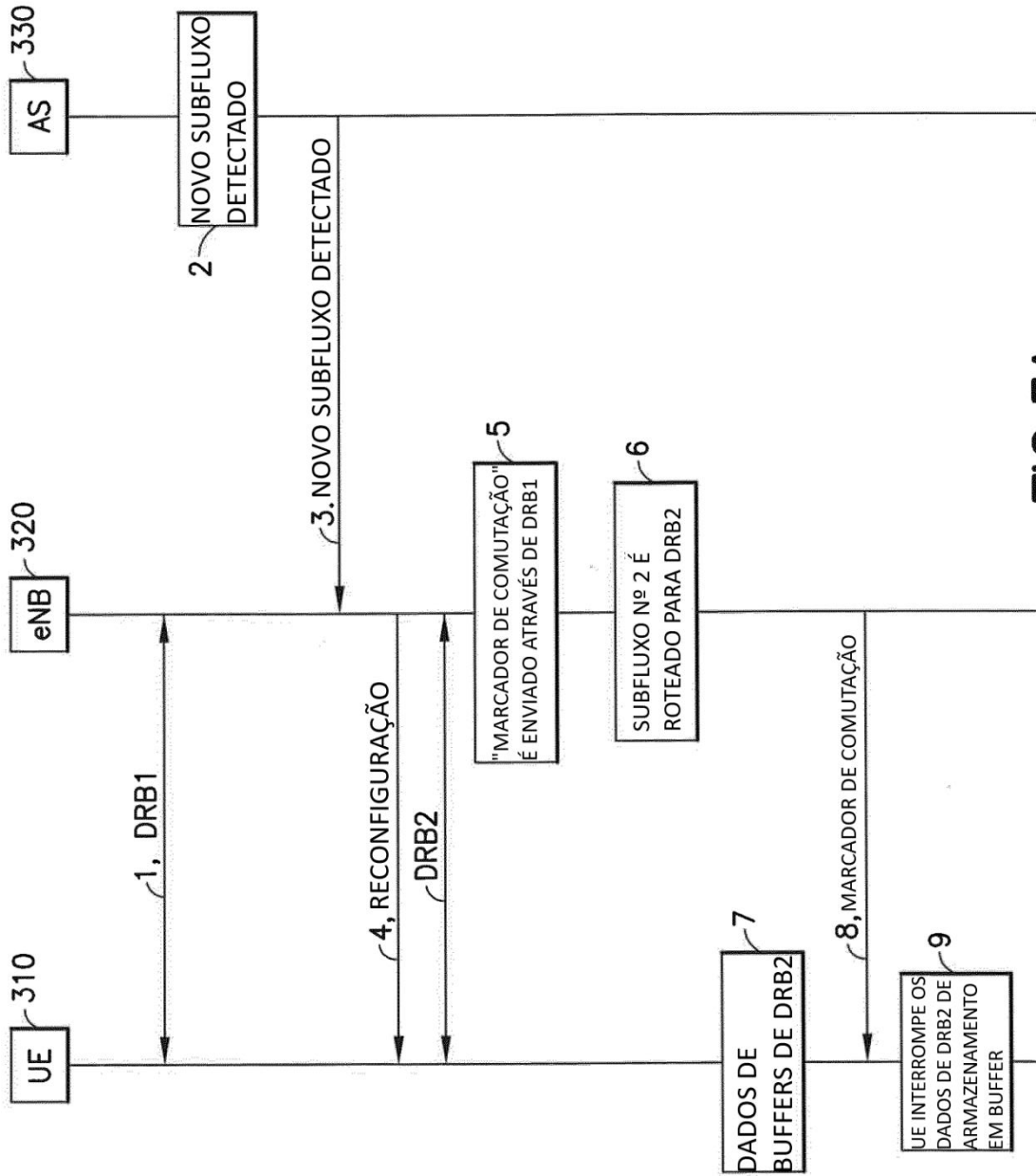


FIG.3A

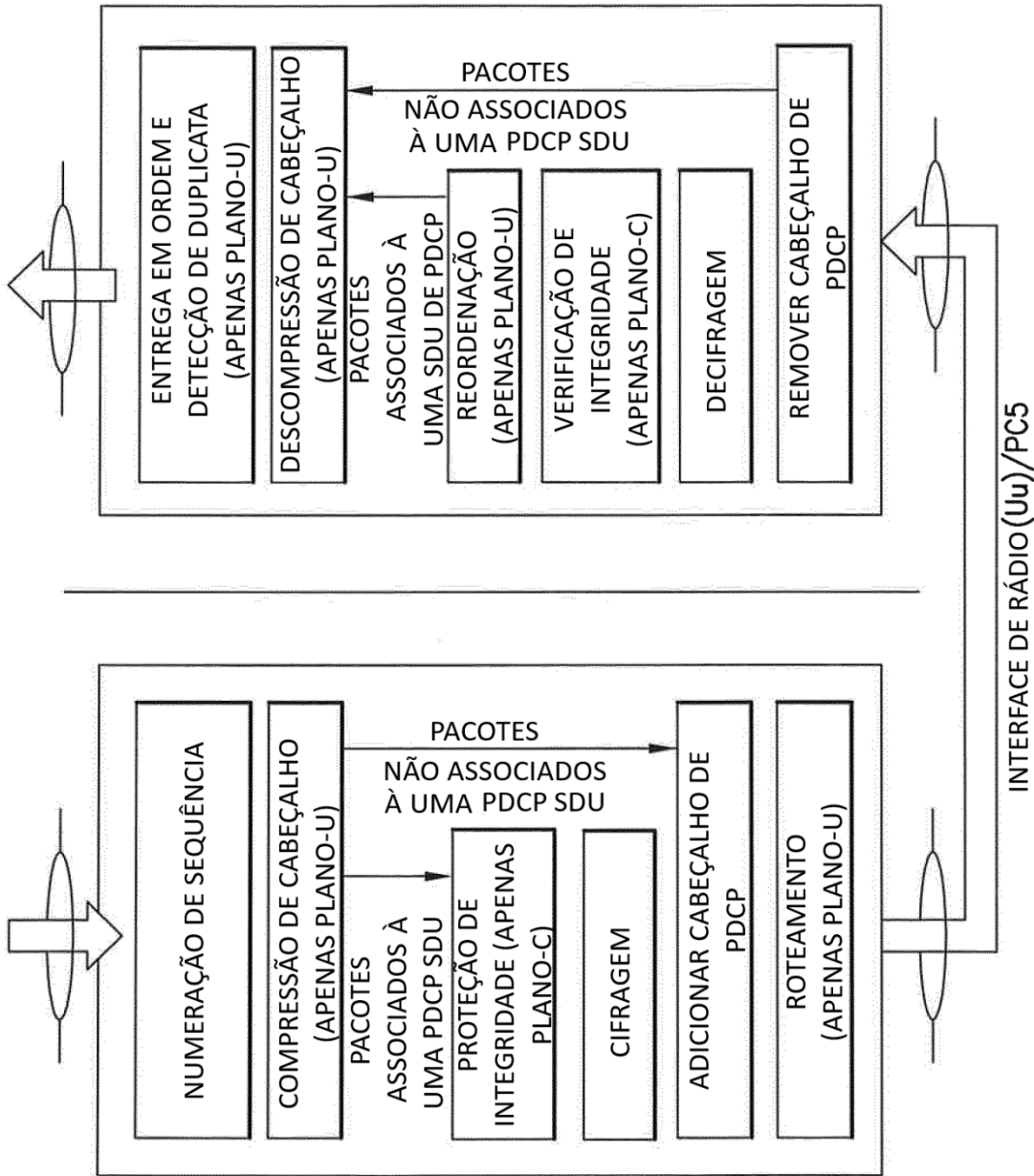


FIG.3B

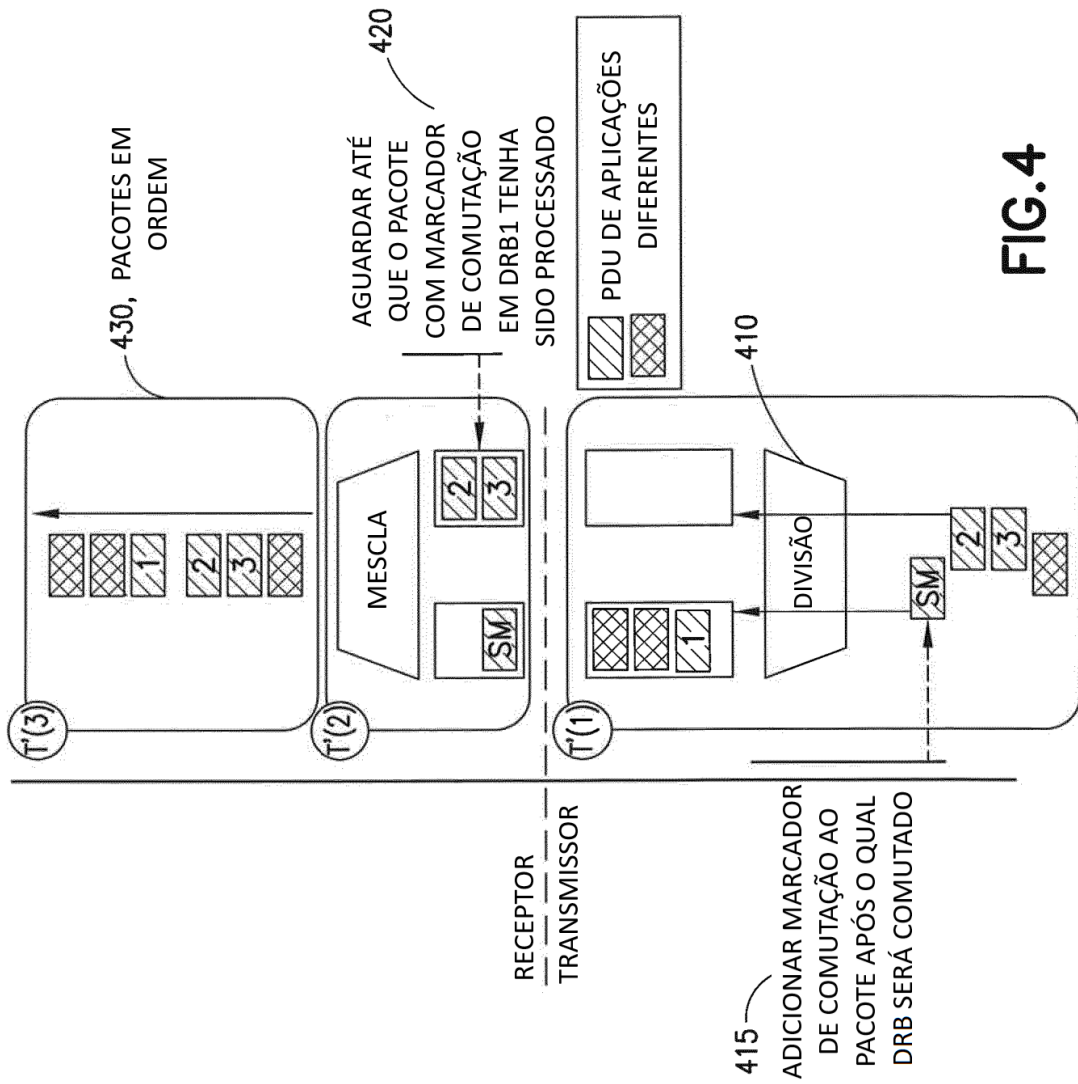


FIG.4

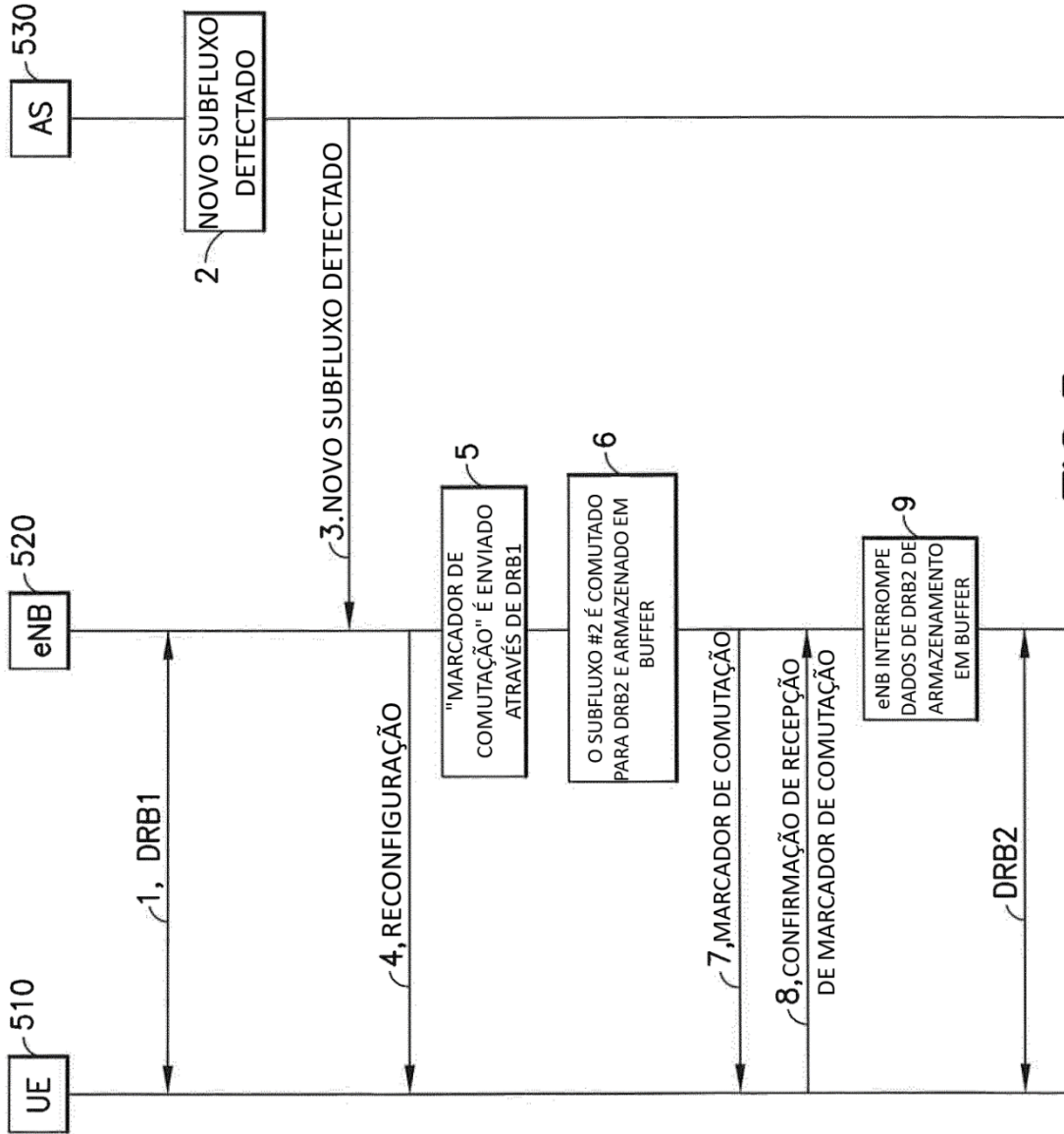
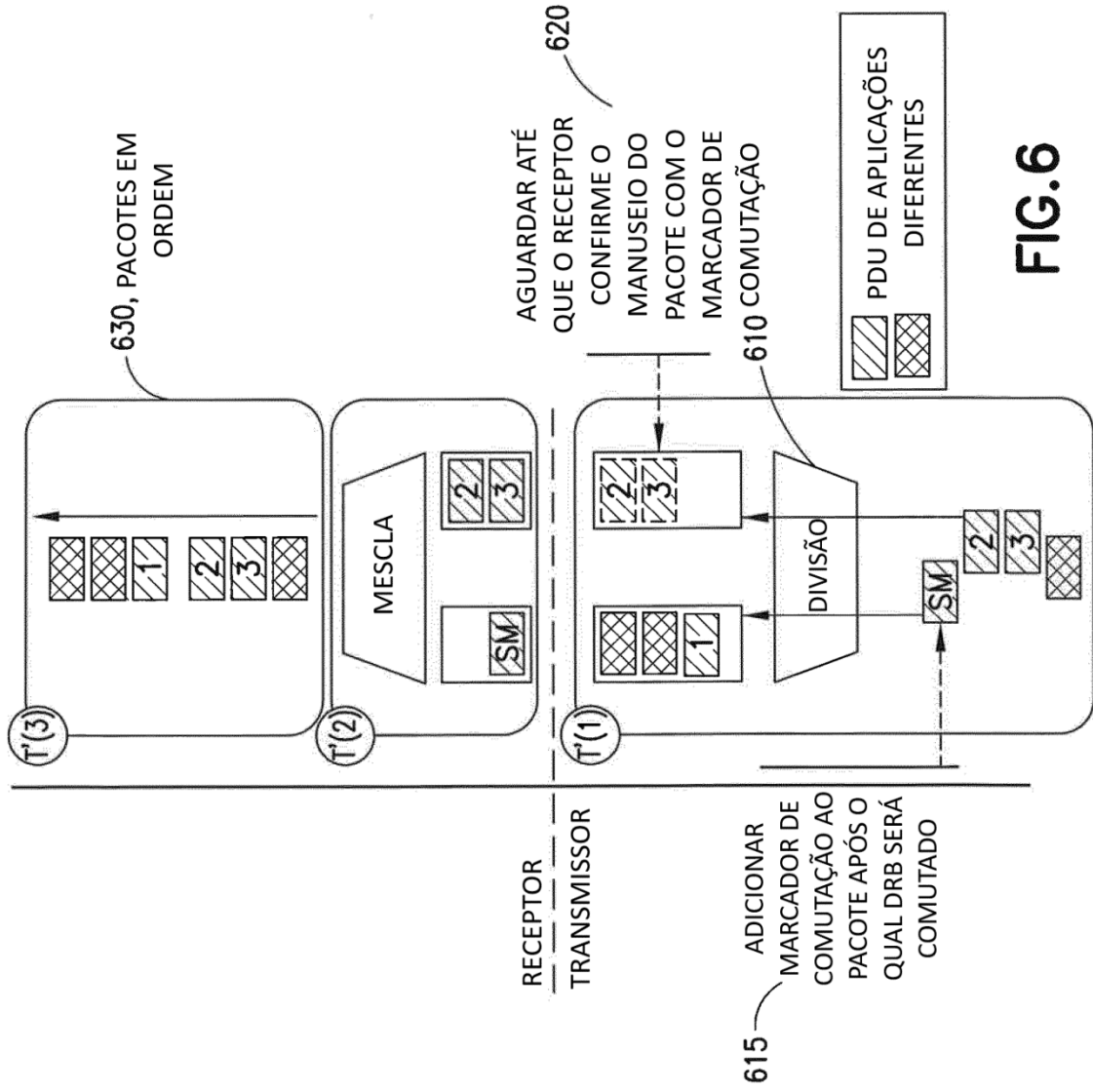


FIG.5



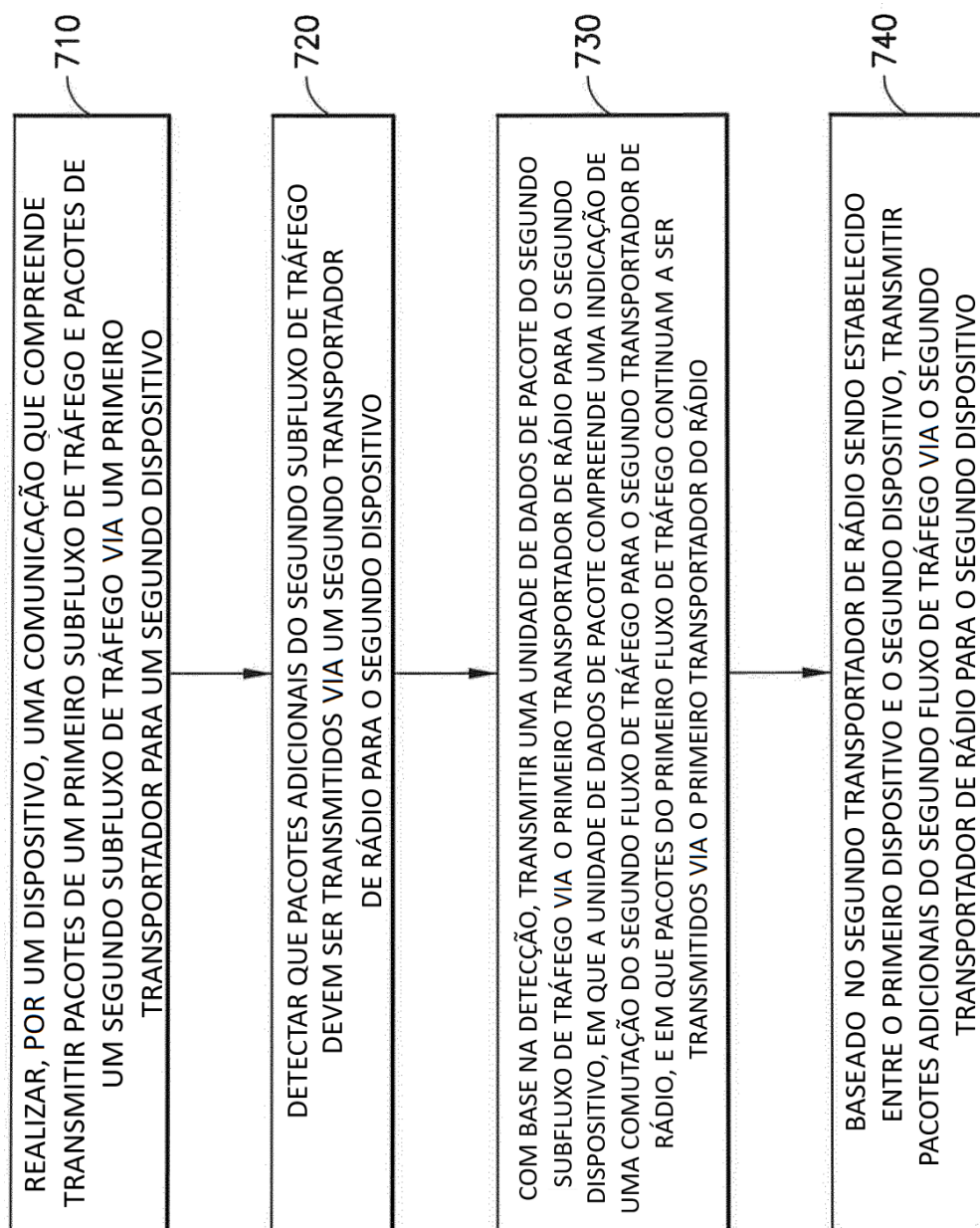


FIG.7A

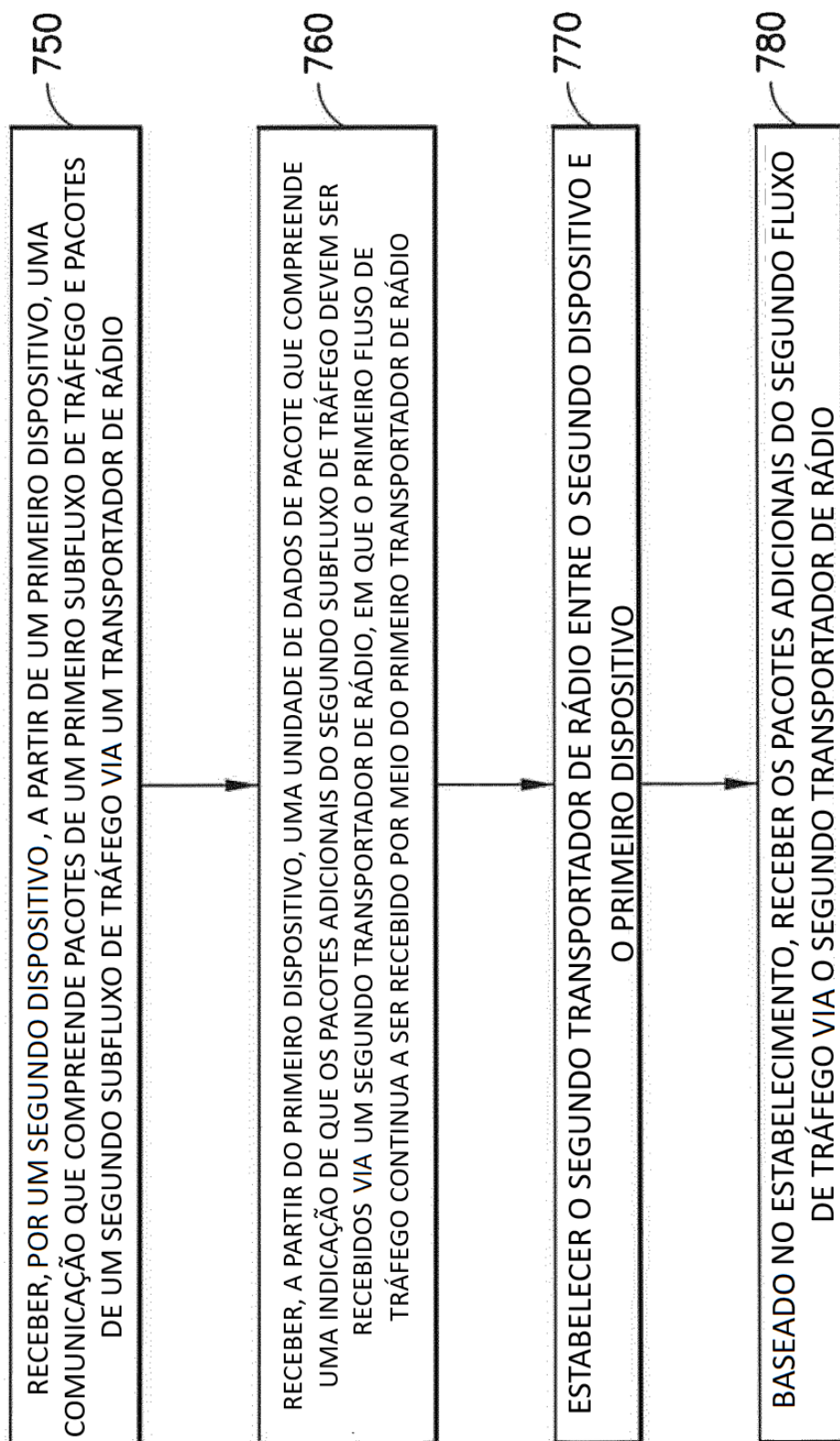


FIG.7B