



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI 0712412-0 A2**

(22) Data de Depósito: 07/06/2007
(43) Data da Publicação: 14/08/2012
(RPI 2171)



(51) Int.Cl.:
H04L 29/06
H04L 12/28

(54) Título: MÉTODOS E EQUIPAMENTO PARA USAR VALORES DE CONTROLE PARA CONTROLAR PROCESSAMENTO DE COMUNICAÇÕES

(30) Prioridade Unionista: 07/06/2006 US 60/812053

(73) Titular(es): Qualcomm Incorporated

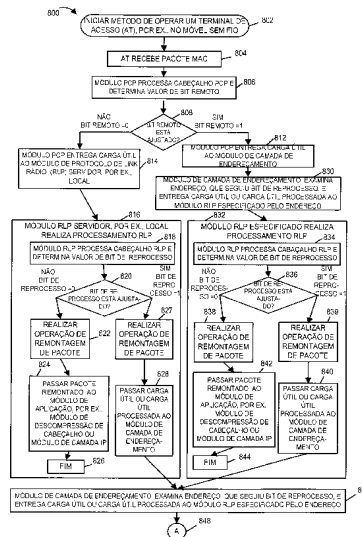
(72) Inventor(es): Faith Ulupinar, Gavin Bernard Horn, Paul E. Bender, Rajat Prakash

(74) Procurador(es): Montaury Pimenta, Machado & Lioce

(86) Pedido Internacional: PCT US2007070624 de 07/06/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/143721 de 13/12/2007

(57) Resumo: MÉTODOS E EQUIPAMENTO PARA USAR VALORES DE CONTROLE PARA CONTROLAR PROCESSAMENTO DE COMUNICAÇÕES. Métodos e equipamento para tunelar pacotes entre Pontos de Acesso servidor e remoto para entrega a um terminal de acesso (AT) são descritos. Métodos e equipamento para comunicar valores e/ou informações de controle além de informações a serem entregues a um AT através de um link aéreo também são descritos. Um AT usa as informações de controle recebidas para recuperar pacotes comunicados. Algumas características suportam o uso de vários cabeçalhos e/ou indicadores nos cabeçalhos, por exemplo, cabeçalhos de Protocolo de Correlação de Pacote (PCP) e/ou RLP, que podem ser usados para controlar roteamento de cargas úteis comunicadas a um módulo de processamento RLP correspondendo a um AP que foi a fonte da carga útil comunicada.



**"MÉTODOS E EQUIPAMENTO PARA USAR VALORES DE CONTROLE PARA
CONTROLAR PROCESSAMENTO DE COMUNICAÇÕES"**

APLICAÇÕES RELACIONADAS

5 A presente aplicação reivindica o benefício do
Pedido de Patente Provisional U.S. S.N. 60/812.053
depositado em 7 de junho de 2006, intitulado "A METHOD AND
APPARATUS FOR USING REPROCESS BIT TO DELIVER DATA" que é
incorporado expressamente aqui em diante por referência.

CAMPO

10 As várias modalidades são direcionadas a métodos
e equipamento para comunicações, e mais particularmente a
métodos e equipamento relacionados a usar valores de
controle a processamento de comunicações de controle.

FUNDAMENTOS

15 Os sistemas de comunicações sem fio incluem
frequentemente uma pluralidade de pontos de acesso (APs)
e/ou de outros elementos de rede além de terminais de
acesso, por exemplo, dispositivos móveis ou outros de nó
final. Em muitos casos os terminais de acesso normalmente
20 comunicam-se com os pontos de acesso através de links de
comunicações sem fio enquanto outros elementos na rede, por
exemplo, APs, comunicam-se geralmente um com o outro
através de links não-aéreos, por exemplo, links de fibra,
cabo ou cabeado.

25 Enquanto um terminal de acesso (AT) se move em um
sistema, e/ou enquanto as condições de link aéreo mudam, o
terminal de acesso pode perder ou terminar uma conexão com
um AP e pode estabelecer e/ou manter uma conexão com um
outro AP. Como resultado, um AP que tenha uma conexão de
30 link aéreo com um AT pode terminar em uma situação onde
tenha os pacotes não entregues que estão para serem
comunicados a um AT com o qual já não tem mais uma conexão.

APs frequentemente sujeitam pacotes IP e/ou outros pacotes de mais alto nível à fragmentação antes da transmissão através de um link aéreo. Processamento RLP (Protocolo de Rádio Link) pode ser usado para realizar esta
5 função e/ou para gerar cabeçalho que pode ser usado em reconstruir pacotes de mais alto nível, por exemplo, pacotes MAC menores, comunicados através de um link aéreo. Os nós de acesso diferentes podem executar, por exemplo, a função de fragmentação, ligeiramente diferentemente.
10 Conseqüentemente, em muitas modalidades, pode ser importante que ATs recebendo um pacote RLP possa ser capaz de identificar o AP que foi responsável por gerar os pacotes RLP para começar de modo que os pacotes possam ser processados por um módulo RLP correspondente e pelo pacote
15 de mais alto nível, no caso de fragmentação, reconstruída a partir daí.

Deve ser apreciado que há uma necessidade para métodos e/ou equipamento que suportam as comunicações de pacotes entre um AP que é remoto a um AT e um AP que está
20 servindo o AT e tenha uma conexão ativa de link aéreo com o AT pode ser usado para entregar pacotes. Há também uma necessidade para métodos e/ou equipamento que podem ser usados para comunicar informações suficientes de controle para permitir um AT de aplicar o processamento apropriado,
25 por exemplo, processamento RLP, aos pacotes recebidos através de um link aéreo.

SUMÁRIO

Algumas características são direcionadas a métodos e equipamento que podem ser usados para tunelar
30 pacotes entre um Ponto de Acesso servidor e remoto para entrega a um terminal de acesso (AT). Outras características são direcionadas a valores e/ou à informações de controle de comunicação além de informações

a serem entregues a um AT através de um link aéreo. Algumas características suportam o uso de vários cabeçalhos, por exemplo, cabeçalhos de Protocolo de Correlação de Pacote (PCP) e/ou RLP, que podem ser usados para controlar o roteamento de cargas úteis comunicadas a um módulo de processamento RLP que corresponde a um AP que foi a fonte da carga útil comunicada.

Um método exemplar de operar um terminal de acesso de acordo com várias modalidades, compreende: examinar um cabeçalho RLP de um pacote RLP para determinar se um valor de indicador de reprocesso no cabeçalho RLP foi ajustado; e se é determinado que o indicador de reprocesso foi ajustado: i) passando uma carga útil que corresponde ao valor de indicador a um módulo de camada de endereçamento; e ii) opere o módulo de camada de endereçamento para entregar a carga útil correspondente ao valor de indicador a um módulo RLP correspondente a um valor de endereço incluído no pacote RLP com o indicador de reprocesso. Um terminal de acesso exemplar, de acordo com várias modalidades, compreende: uma primeira carga útil RLP processando módulo correspondente a um primeiro ponto de acesso; uma segunda carga útil RLP processando módulo correspondente a um segundo ponto de acesso; um módulo de endereçamento para encaminhar cargas úteis de pacote a um dos módulos de processamento de carga útil RLP com base nas informações de endereço comunicadas ao módulo de endereço; um cabeçalho processando módulo para determinar, com base em um valor de indicador incluído em um cabeçalho, se o cabeçalho inclui um endereço usado para rotear uma carga útil de pacote RLP e encaminhar a carga útil de pacote ao módulo de endereçamento quando o valor de indicador indicar que um endereço usado para rotear cargas úteis de pacote RLP é incluído.

Um método exemplar de operar um primeiro ponto de acesso, de acordo com várias modalidades, compreende: receber um pacote de protocolo de link rádio, através de um túnel inter-ponto de acesso, o pacote de protocolo de link rádio recebido incluindo as informações direcionadas a um terminal de acesso; determinar se o pacote de link rádio recebido se adequa em um pacote MAC; se é determinado que o pacote de link rádio recebido se adequa em um pacote MAC: gerar um pacote MAC incluindo o pacote de link rádio recebido; e transmitir o pacote MAC gerado ao terminal de acesso sobre um link aéreo entre o primeiro ponto de acesso e o terminal de acesso. Um ponto de acesso exemplar, de acordo com algumas modalidades compreende: um módulo de interface de túnel para receber pacotes tunelados de um outro ponto de acesso; um módulo de determinação de fragmentação de pacote para determinar se fragmentação de pacote deve ser realizada no conteúdo de um pacote tunelado; um módulo de geração de cabeçalho RLP acoplado ao módulo de fragmentação de pacote para gerar um cabeçalho RLP que inclui um valor indicando a presença de um endereço a ser usado para rotear uma carga útil de pacote RLP a um módulo RLP; e um transmissor sem fio para transmitir um pacote sobre um link aéreo que inclui um cabeçalho RLP gerado pelo módulo de geração de cabeçalho RLP e pelo menos uma parte de um pacote tunelado.

Um método exemplar de operar um primeiro ponto de acesso, de acordo com algumas modalidades, compreende: receber um pacote a ser comunicado a um terminal de acesso; determinar se o primeiro ponto de acesso é remoto ao terminal de acesso a qual o pacote recebido deve ser comunicado; se é determinado que o primeiro ponto de acesso é remoto ao terminal de acesso a qual o pacote recebido deve ser comunicado: i) gerar um cabeçalho RLP; ii) gerar

um cabeçalho de túnel que inclui um endereço de remetente correspondente ao primeiro ponto de acesso; e iii) transmitir o pacote recebido com o cabeçalho RLP e o cabeçalho de túnel a um segundo ponto de acesso através de um túnel de comunicações. Um primeiro ponto de acesso exemplar, que é acoplado a um segundo ponto de acesso, o segundo ponto de acesso tendo uma conexão de link aéreo com um terminal de acesso, em algumas modalidades, compreende: meios remotos de determinação para determinar se o primeiro ponto de acesso não tem uma conexão de link aéreo com um terminal de acesso a qual um pacote deve ser comunicado; o pacote de dispositivo remoto processando meios para processar pacotes recebidos de um ponto de acesso remoto, o pacote de dispositivo remoto processando meios incluindo:

- i) meios de geração de cabeçalho RLP para gerar um cabeçalho RLP que inclui um conjunto de valor para indicar que um endereço a ser usado para rotear uma carga útil RLP não está incluído no cabeçalho de pacote RLP gerado; ii)
- meios de geração de cabeçalho de túnel inter-ponto de acesso para gerar um cabeçalho de pacote de túnel usado para tunelar um pacote RLP que inclui o pacote para ser comunicado para o segundo ponto de acesso para transmissão ao terminal de acesso.

Enquanto as várias modalidades foram discutidas no sumário acima, deve-se apreciar que não necessariamente todas as modalidades incluem as mesmas características e algumas das características descritas acima não são necessárias mas podem ser desejáveis em algumas modalidades. Numerosas características, modalidades e benefícios adicionais são discutidos na descrição detalhada que se segue.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Figura 1 ilustra um sistema de comunicação sem fio de múltiplo acesso de acordo com uma modalidade.

Figura 2 é um diagrama de blocos de um sistema de comunicação exemplar.

5 Figura 3 ilustra uma rede exemplar que inclui uma arquitetura distribuída de rede de acesso (AN) e um terminal de acesso (AT).

Figura 4 ilustra uma rede exemplar que inclui uma arquitetura AN centralizada e um AT.

10 Figura 5 é um desenho que ilustra um sistema de comunicações exemplar, diferentes fluxos de pacotes exemplares, e o desenho é usado para descrever ajustes de bit de reprocesso e remoto usados em diferentes fluxos.

Figura 6 é um fluxograma de um método exemplar de operar um ponto de acesso de acordo com várias modalidades.

15 Figura 7 é um fluxograma de um método exemplar de operar um ponto de acesso servidor, por exemplo, local, de acordo com várias modalidades.

Figura 8 que compreende a combinação da figura 8A e da figura 8B é um fluxograma de um método exemplar de operar um terminal de acesso, por exemplo, nó móvel sem fio, de acordo com várias modalidades.

Figura 9 é um desenho de um terminal de acesso exemplar de acordo com várias modalidades.

25 Figura 10 é um desenho de um ponto de acesso exemplar de acordo com várias modalidades.

Figura 11 é um desenho de um ponto de acesso exemplar de acordo com várias modalidades.

DESCRIÇÃO DETALHADA

30 Os sistemas de comunicação sem fio são amplamente desenvolvidos para fornecer vários tipos de conteúdo de uma comunicação tais como voz, dados, e assim por diante. Estes sistemas podem ser sistemas de múltiplo-acesso capazes de

suportar comunicação com múltiplos usuários compartilhando os recursos de sistema disponíveis (por exemplo, largura de banda e potência de transmissão). Exemplos de tais sistemas de múltiplo-acesso incluem Interoperabilidade Mundial para

5 Acesso por Microondas (WiMAX), protocolos infravermelhos tais como a Associação de Dados Infravermelhos (IrDA), protocolos/tecnologias sem fio de curto alcance, tecnologia Bluetooth®, protocolo ZigBee®, protocolo de banda ultra

10 larga (UWB), radiofrequência nativa (HomeRF), protocolo de acesso sem fio compartilhado (SWAP), tecnologia de banda larga tal como uma aliança de compatibilidade Ethernet sem

fio (WECA), aliança de fidelidade sem fio (Wi-Fi Alliance), tecnologia de rede 802.11, tecnologia de rede de telefonia pública comutada, tecnologia de rede de comunicações

15 heterogênea pública tal como a Internet, rede de comunicações sem fio privada, rede de rádio móvel terrestre, acesso múltiplo por divisão de código (CDMA), acesso múltiplo por divisão de códigos banda larga (WCDMA), sistema de telecomunicações móvel universal (UMTS), serviço

20 de telefonia móvel avançado (AMPS), acesso múltiplo por divisão de tempo (TDMA), acesso múltiplo por divisão de frequência (FDMA), acesso múltiplo por divisão de frequência ortogonal (OFDMA), sistema global para comunicações móveis (GSM), tecnologia de transmissão de

25 rádio (RTT) de portadora única (1X), tecnologia somente de dados de evolução (EV-DO), serviço geral de rádio por pacote (GPRS), ambiente GSM de dados aperfeiçoado (EDGE), acesso de alta velocidade de pacote de dados de downlink (HSPDA), sistemas via satélite analógicos e digitais, e

30 algumas outras tecnologias/protocolos que podem ser usadas pelo menos em uma rede de comunicações sem fio e uma rede de comunicações de dados.

Geralmente, um sistema de comunicação sem fio de múltiplo-acesso pode simultaneamente suportar uma comunicação para múltiplos terminais sem fio. Cada terminal comunica-se com uma ou mais estações base através de transmissões nos links direto e reverso. O link direto (ou downlink) refere-se ao link de comunicação das estações base aos terminais, e o link reverso (ou uplink) refere-se ao link de comunicação dos terminais às estações base. Este link de comunicação pode ser estabelecido através de um sistema de única-entrada e única-saída, múltipla-entrada e única-saída ou múltipla-entrada e múltipla-saída (MIMO).

Referindo-se a Fig. 1, um sistema de comunicação sem fio de acesso múltiplo de acordo com uma modalidade é ilustrado. Um ponto de acesso 100 (AP) inclui múltiplos grupos de antena, um incluindo 104 e 106, outros incluindo 108 e 110, e um ainda incluindo 112 e 114. Na Fig. 1, somente duas antenas são mostradas para cada grupo de antena, entretanto, mais ou poucas antenas podem ser utilizadas para cada grupo da antena. O terminal de acesso 116 (AT) está em uma comunicação com as antenas 112 e 114, onde as antenas 112 e 114 transmitem as informações ao terminal de acesso 116 sobre o link direto 120 e recebem as informações do terminal de acesso 116 sobre o link reverso 118. O terminal de acesso 122 está em comunicação com as antenas 106 e 108, onde as antenas 106 e 108 transmitem as informações ao terminal de acesso 122 sobre o link direto 126 e recebem as informações do terminal de acesso 122 sobre o link reverso 124. Em um sistema FDD, os links de comunicação 118, 120, 124 e 126 podem usar frequências diferentes para uma comunicação. Por exemplo, o link direto 120 pode usar uma frequência diferente então que se usa pelo link reverso 118.

Cada grupo de antenas e/ou a área em que são projetadas para se comunicar é referido frequentemente como um setor do ponto de acesso. Na modalidade, cada grupo de antena é projetado para comunicar-se a terminais de acesso
5 em um setor das áreas cobertas pelo ponto de acesso 100.

Em uma comunicação sobre links direto 120 e 126, as antenas transmissoras do ponto de acesso 100 utilizam formação de feixe a fim de melhorar a relação sinal/ruído de links direto para os diferentes terminais de acesso 116
10 e 122. Também, um ponto de acesso usando formação de feixe para transmitir aos terminais de acesso dispersados aleatoriamente através de sua cobertura faz com que menos interferência a terminais de acesso em células vizinhas do que um ponto de acesso transmitindo através de uma única
15 antena a todos seus terminais de acesso.

Um ponto de acesso pode ser uma estação fixa usada para comunicar-se com os terminais e pode também ser referido como um nó de acesso, um nó B, uma estação base ou alguma outra terminologia. Um terminal de acesso pode
20 também ser chamado um dispositivo de acesso, equipamento do usuário (UE), um dispositivo de comunicação sem fio, um terminal, um terminal sem fio, um terminal móvel, um nó móvel, um nó de terminação ou alguma outra terminologia.

A FIG. 2 é um diagrama de blocos de uma
25 modalidade de um ponto de acesso exemplar 210 e de um terminal de acesso exemplar 250 em um sistema MIMO 200. No ponto de acesso 210, os dados de tráfego para um número de fluxos de dados são fornecidos de uma fonte de dados 212 a um processador de dados de transmissão (TX) 214.

30 Em uma modalidade, cada fluxo de dados é transmitido sobre uma respectiva antena de transmissão. O processador de dados TX 214 formata, codifica, e intercala os dados de tráfego para cada fluxo de dados com base em um

esquema de codificação particular selecionado para aquele fluxo de dados para fornecer dados codificados.

Os dados codificados para cada fluxo de dados podem ser multiplexados com dados piloto usando técnicas
5 OFDM. Os dados piloto são tipicamente um padrão conhecido de dados que é processado em uma maneira conhecida e pode ser usado no sistema receptor para estimar a resposta de canal. Os dados piloto e codificados multiplexados para cada fluxo de dados são modulados então (isto é, mapeados
10 em símbolo) baseado em um esquema particular de modulação (por exemplo, BPSK, QSPK, M-PSK, ou M-QAM) selecionado para aquele fluxo de dados para fornecer símbolos de modulação. A taxa de dados, codificação, e modulação para cada fluxo de dados podem ser determinadas pelas instruções realizadas
15 pelo processador 230.

Os símbolos de modulação para cada um dos fluxos de dados são fornecidos então a um processador MIMO TX 220, que pode ainda processar os símbolos de modulação (por exemplo, para OFDM). O processador MIMO TX 220 fornece
20 então N_T fluxos de símbolo de modulação aos N_T transmissores (TMTR) 222a com 222t. Em determinadas modalidades, o processador MIMO TX 220 aplica pesos de formação de feixe aos símbolos dos fluxos de dados e à antena de que o símbolo está sendo transmitido.

Cada transmissor (222a,...,222t) recebe e processa um fluxo de símbolo respectivo para fornecer um ou mais sinais analógicos, e ainda condiciona (por exemplo, amplifica, filtra, e converte ascendentemente) os sinais analógicos para fornecer um sinal modulado apropriado para
30 a transmissão sobre o canal MIMO. Os N_T sinais modulados dos transmissores 222a a 222t são transmitidos então das N_T antenas 224a a 224t, respectivamente.

No terminal de acesso 250, os sinais modulados transmitidos são recebidos pelas N_R antenas 252a a 252r e o sinal recebido de cada antena 252 é fornecido a um receptor respectivo (RCVR) 254a a 254r. Cada receptor (254a,...,254r) condiciona (por exemplo, filtra, amplifica, e converte descendentemente) um sinal recebido respectivo, digitaliza o sinal condicionado para fornecer amostras, e ainda processa as amostras para fornecer um fluxo de símbolo "recebido" correspondente.

Um processador de dados RX 260 então recebe e processa os N_R fluxos de símbolo recebidos dos N_R receptores (254a,...,254r) baseados em uma técnica de processamento de receptor particular para fornecer N_T fluxos de símbolo "detectados". O processador de dados RX 260 demodula então, deintercala, e decodifica cada fluxo detectado de símbolo para recuperar os dados de tráfego para o fluxo de dados. O processamento pelo processador de dados RX 260 é complementar àquele realizado pelo processador MIMO TX 220 e processador de dados TX 214 no sistema transmissor 210.

Um processador 270 determina periodicamente que matriz de pré-codificação a usar (discutido abaixo). O processador 270 formula uma mensagem de link reverso compreendendo uma parte de índice de matriz e uma parte de valor de classificação.

A mensagem de link reverso pode compreender vários tipos de informações a respeito do link de comunicação e/ou do fluxo de dados recebidos. A mensagem de link reverso é processada então por um processador de dados TX 238, que também recebe dados de tráfego para um número de fluxos de dados de uma fonte de dados 236, modulado por um modulador 280, condicionado pelos transmissores 254a a

254r, e transmitido, através das antenas (252a, 252r), respectivamente, de volta ao ponto de acesso 210.

No ponto de acesso 210, os sinais modulados do terminal de acesso 250 são recebidos pelas antenas 224, condicionados pelos receptores 222, demodulados por um demodulador 240, e processados por um processador de dados RX 242 para extrair a mensagem de link reverso transmitida pelo sistema receptor 250. O processador 230 determina então que matriz pré-codificação a se usar para determinar os pesos de formação de feixe, a seguir processa a mensagem extraída.

A memória 232 inclui rotinas e dados/informações. Os processadores 230, 220 e/ou 242 executam as rotinas e usam os dados/informações na memória 232 para controlar a operação do ponto de acesso 210 e implementar métodos. A memória 272 inclui rotinas e dados/informações. Os processadores 270, 260, e/ou 238 executam as rotinas e usam os dados/informações na memória 272 para controlar a operação do terminal de acesso 250 e implementar métodos.

Em um aspecto, SimpleRAN é projetado para simplificar significativamente os protocolos de comunicações entre os elementos de rede de acesso do canal de transporte de retorno em uma rede de acesso de rádio sem fio, ao fornecer rápido handoff para acomodar as demandas de aplicações de baixa latência, tais como VOIP, em condições de rádio em mudanças rápidas.

Em um aspecto, a rede compreende terminais de acesso (AT) e uma rede de acesso (AN).

A AN suporta tanto uma distribuição centralizada quanto distribuída. As arquiteturas de rede para as distribuições centralizadas e distribuídas são mostradas na Fig. 3 e Fig. 4 respectivamente.

Figura 3 ilustra uma rede exemplar 300 incluindo uma AN distribuída 302 e um AT 303.

Em uma arquitetura distribuída mostrada na Fig. 3, a AN 302 compreende os pontos de acesso (AP) e os agentes nativos (HA). AN 302 inclui uma pluralidade de pontos de acesso (APa 304, APb 306, APc 308) e agente nativo 310. Além disso, AN 302 inclui uma nuvem IP 312. Os APs (304, 306, 308) são acoplados à nuvem IP através dos links (314, 316, 318), respectivamente. A nuvem IP 312 é acoplada ao HA 310 através do link 320.

Um AP inclui uma:

Função de rede (NF):

- um por AP, e múltiplas NFs podem servir um único AT.
- Uma única NF é o ponto de anexação de camada IP (IAP) para cada AT, isto é, a NF a que o HA encaminha pacotes enviados ao AT. No exemplo da figura 4, a NF 336 é o IAP atual para AT 303, como mostrado pela linha 322 na Fig. 4.
- O IAP pode mudar (handoff L3) para otimizar roteamento de pacotes sobre o canal de transporte de retorno ao AT.
- O IAP também realiza a função do mestre de sessão para o AT. (Em algumas modalidades, somente o mestre de sessão pode realizar configuração de sessão, ou mudar o estado de sessão.)
- A NF atua como o controlador para cada um dos TFs no AP e realiza funções como alocação, gerenciamento e desconexão de recursos para um AT na TF.

Funções de transceptor (TF) ou setor:

- Múltiplo por AP, e múltiplas TFs podem servir um único AT.
- Fornece a anexação de interface aérea para o AT.

- Pode ser diferente para os links direto e reverso.
- Mudanças (handoff L2) baseadas em condições de rádio.

Na AN 302, APa 304 inclui NF 324, TF 326 e TF 328. Na AN 302 APb 306 inclui NF 330, TF 332 e TF 334. Na
5 AN 302 o APc 308 inclui NF 336, TF 338 e TF 340.

Um AT inclui:

Interface I_x apresentada ao nó móvel (MN) para cada NF no conjunto ativo.

Nó móvel (MN) para suportar a mobilidade da camada
10 IP no terminal de acesso.

APs comunicam-se usando um protocolo de tunelamento definido sobre IP. O túnel é um túnel IP-em-IP para o plano de dados e um túnel de L2TP para o plano do controle.

AT 303 exemplar inclui uma pluralidade de
15 interfaces (I_a 342, I_b 344, I_c 346) e MN 348. AT 303 pode ser, e é às vezes, acoplado ao AP_a 304 através do link sem fio 350. AT 303 pode ser, e é às vezes, acoplado a AP_b 306 através do link sem fio 352. AT 303, pode ser, e é às vezes, acoplado a AP_c 308 através do link sem fio 354.

20 Figura 4 ilustra uma rede exemplar 400 incluindo uma AN distribuída 402 e um AT 403.

Em uma arquitetura centralizada mostrada na Fig. 4, a NF é associada já não logicamente com uma única TF, assim a AN compreende funções de rede, pontos de acesso e
25 agentes nativos. AN exemplar 402 inclui uma pluralidade de NFs (404, 406, 408), uma pluralidade de APs (AP_a 410, AP_b 412, AP_c 414), HA 416 e nuvem IP 418. A NF 404 é acoplada à nuvem IP 418 através do link 420. A NF 406 é acoplada à nuvem IP 418 através do link 422. A NF 408 é acoplada à
30 nuvem IP 418 através do link 424. A nuvem IP 418 é acoplada ao HA 416 através do link 426. A NF 404 é acoplada (o AP_a 410, o AP_b 412, o AP_c 414) através dos links (428, 430, 432), respectivamente. A NF 406 é acoplada (AP_a 410, AP_b

412, AP_c 414) através dos links (434, 436, 438), respectivamente. A NF 408 é acoplada (AP_a 410, AP_b 412, AP_c 414) através dos links (440, 442, 444), respectivamente.

5 O AP_a 410 inclui TF 462 e TF 464. O AP_b 412 inclui TF 466 e TF 468. O AP_c 414 inclui TF 470 e TF 472.

Desde que uma NF atue como o controlador para uma TF, e muitas NFs podem ser logicamente associadas com uma única TF, o controlador de NF para um AT, isto é, a NF
10 comunicando-se com um AT como parte do conjunto ativo, realiza as funções de alocar, gerenciar e desconectar recursos para a TF naquele AT. Portanto, múltiplas NFs podem controlar recursos em uma única TF, embora estes recursos sejam gerenciados independentemente. No exemplo da
15 figura 4, a NF 408 está atuando como um IAP para AT 403, como mostrado pela linha 460.

O resto das funções lógicas realizadas é o mesmo que para a arquitetura distribuída.

AT 403 exemplar inclui uma pluralidade de
20 interfaces (I_a 446, I_b 448, I_c 450) e MN 452. AT 403 pode ser, e é às vezes, acoplado ao AP_a 410 através do link sem fio 454. AT 403 pode ser, e é às vezes, acoplado a AP_b 412 através do link sem fio 456. AT 403 pode ser, e é às vezes, acoplado a AP_c 414 através do link sem fio 458.

25 Nos sistemas tipo DO e 802.20, um AT obtém serviço de um AP fazendo uma tentativa de acesso em um canal de acesso de um setor particular (TF). A NF associada com a TF que recebe a tentativa de acesso contacta o IAP que é o mestre de sessão para AT e recupera uma cópia da
30 sessão do AT. (O AT indica a identidade do IAP incluindo um UATI na carga útil de acesso. O UATI pode ser usado como um endereço IP para endereçar diretamente o IAP, ou pode ser usado para buscar o endereço do IAP.) Em uma tentativa bem

sucedida de acesso, o AT é atribuído recursos de interface aérea tais como uma ID MAC e canais de dados para comunicar-se com esse setor.

Adicionalmente, o AT pode enviar um relatório
5 indicando os outros setores que possa ouvir e suas intensidades de sinal. A TF recebe o relatório e encaminha-o a um controlador baseado em rede na NF que fornece por sua vez o AT com um conjunto ativo. Para DO e 802.20 como são implementados hoje, existem exatamente uma NF que o AT
10 pode se comunicar com (exceto durante um handoff NF quando existir temporariamente dois). Cada um das TFs em comunicação com o AT encaminhará os dados recebidos e sinalização a esta única NF. Esta NF também atua como um controlador com base em rede para o AT e é responsável para
15 negociar e gerenciar a alocação e desconectar de recursos para o AT usar com os setores no conjunto ativo.

O conjunto ativo é portanto o conjunto de setores em que o AT é atribuído recursos de interface aérea. O AT irá continuar a enviar relatórios periódicos e o
20 controlador baseado em rede pode adicionar ou remover setores do conjunto ativo conforme AT move-se ao redor na rede.

NFs no conjunto ativo também buscará uma cópia local da sessão para o AT quando se juntam ao conjunto
25 ativo. A sessão é necessária para comunicar-se corretamente com o AT.

Para um link aéreo CDMA com soft handoff, no uplink cada um dos setores no conjunto ativo pode tentar decodificar uma transmissão do AT. No downlink, cada um dos
30 setores no conjunto ativo pode transmitir ao AT simultaneamente, e o AT combina as transmissões recebidas para decodificar o pacote.

Para um sistema OFDMA, ou um sistema sem soft handoff, uma função do conjunto ativo é permitir que o AT comute rapidamente entre setores no conjunto ativo e mantenha serviço sem ter que fazer uma nova tentativa de acesso. Uma tentativa de acesso é geralmente muito mais lenta do que uma comutação entre membros do conjunto ativo, desde que o membro de conjunto ativo já tenha a sessão e os recursos de interface aérea atribuídos ao AT. Portanto, um conjunto ativo é útil para fazer handoff sem afetar o serviço QoS de aplicações ativas.

Quando, um AT e o mestre de sessão no IAP negociam atributos, ou alternativamente o estado das mudanças de conexão, os novos valores para os atributos ou a nova necessidade de estado a ser distribuída a cada um dos setores no conjunto ativo em tempo oportuno para assegurar o serviço ótimo de cada setor. Em alguns casos, por exemplo, se o tipo de cabeçalhos muda, ou chaves de segurança mudam, um AT pode não ser capaz de comunicar-se de todo com um setor até que estas mudanças estejam propagadas a esse setor. Assim cada membro do conjunto ativo deve ser atualizado quando a sessão muda. Algumas mudanças podem ser menos críticas para sincronizar do que outras.

Há três tipos principais de estado ou contexto encontrado na rede para um AT que tem uma conexão ativa:

Estado de dados é o estado na rede no percurso de dados entre o AT e o IAP ou uma NF durante uma conexão. O estado de dados inclui coisas tais como estado do compressor de cabeçalho ou estados de fluxo RLP que são muito dinâmicos e difíceis de transferir.

Estado de sessão é o estado na rede no percurso de controle entre o AT e o IAP que é preservado quando uma conexão é fechada. O estado de sessão inclui o valor dos

atributos que são negociados entre o AT e o IAP. Estes atributos afetam as características da conexão e servidor recebidos pelo AT. Por exemplo, um AT pode negociar a configuração de QoS para uma nova aplicação e fornecer
5 novas especificações de filtro e fluxo à rede que indica as exigências de serviço QoS para a aplicação. Como um outro exemplo, o AT pode negociar o tamanho e tipo dos cabeçalhos usados em comunicação com a AN. A negociação de um novo conjunto de atributos é definida como uma mudança de
10 sessão.

O estado de conexão é o estado na rede no percurso de controle entre o AT e o IAP ou uma NF que não esteja preservada quando uma conexão se fecha e o AT está ocioso. O estado de conexão pode incluir informações tais
15 como valores de loop de controle de potência, temporização de soft handoff, e informações de conjunto ativo.

Em um IAP ou handoff L3 os três tipos de estado podem precisar ser transferidos entre o IAP velho e o IAP novo. Se somente um AT ocioso pode fazer um handoff L3, a
20 seguir somente o estado de sessão precisa ser transferido. Para suportar handoff L3 para um AT ativo, os dados e o estado de conexão podem também precisar ser transferidos.

Os sistemas tipo DO e 802.20, fazem handoff L3 do estado de dados simples definindo múltiplas rotas (ou pilhas de dados), onde o estado de dados para cada rota é
25 local a essa rota, isto é, as rotas cada uma tem o estado de dados independente. Associando cada IAP com uma rota diferente, o estado de dados não precisa ser transferido em um handoff. Uma etapa adicional, mesmo melhor, é associar
30 cada NF com uma rota diferente neste caso handoff L3 é completamente transparente ao estado de dados, à exceção da reordenação de pacote possível.

Uma vez que o estado de dados tem múltiplas rotas, a etapa lógica seguinte para suportar handoff L3 para um AT ativo é mover o controle do estado de conexão do IAP e fazê-lo local a cada NF no conjunto ativo. Isto é

5 feito definindo múltiplas rotas de controle (ou pilhas de controle) e definindo a interface aérea de modo que as pilhas de controle sejam independentes e locais a cada NF. Isto pode exigir que algum dentre negociar e gerenciar a alocação e desconectar os recursos do estado de conexão é

10 transferido ao AT desde que já não há uma única NF para gerenciar todos os membros do conjunto ativo. Pode também fazer algumas exigências adicionais no projeto de interface aérea para evitar um acoplamento apertado entre TFs - desde que diferentes TFs não podem compartilhar a mesma NF - no

15 conjunto ativo. Por exemplo, para operar em uma maneira ótima, é preferível eliminar toda a sincronização apertada entre TFs que não têm a mesma NF, tal como os loops de controle de potência, soft handoff, etc.

Empurrar o estado de dados e de conexão até às

20 NFs elimina a necessidade de transferir este estado em um handoff L3, e também deve fazer a interface NF-a-NF mais simples.

O sistema, portanto, define múltiplos dados independentes e pilhas de controle (chamados interfaces na

25 Fig. 3 e Fig. 4), no AT para comunicar-se com diferentes NFs como necessário, assim como os mecanismos de endereçamento para que AT e TFs distingam logicamente entre estas pilhas.

Fundamentalmente, algum estado de sessão (perfil

30 de QoS, chaves de segurança, valores de atributo, etc.) não pode ser feito local a uma NF (ou ao IAP) porque é muito caro negociar cada vez que há um handoff de NF (ou um L3). Também o estado de sessão é relativamente estático e fácil

de transferir. O que é necessário são mecanismos para gerenciar e atualizar o estado de sessão enquanto muda e durante handoff de IAP onde o mestre de sessão se move.

Otimizar a transferência de estado de sessão para handoff L3 é uma característica útil para cada sistema não obstante a arquitetura de rede desde que simplifica interfaces de rede e deve também melhorar a continuidade de handoff.

Uma questão separada mas relacionada é o controle de AT do handoff L3. Hoje, nos sistemas tipo DO e 802.20, o AT está ciente do handoff L3 desde que aloque e desconecte pilhas locais, mas não tem nenhum controle de quando o handoff L3 ocorre. Isto é chamado gerenciamento de mobilidade com base em rede. A pergunta é se fazer AT o controlador de handoff, isto é, para usar gerenciamento de mobilidade baseada em AT?

Para suportar a tolerância de falha e equilíbrio de carga, a rede precisa ou ser capaz de fazer o handoff ou ter um mecanismo a sinalizar ao AT para fazer um handoff. Assim se gerenciamento de mobilidade baseado em AT é usado, a rede ainda precisa de um mecanismo para indicar quando isso deve ocorrer.

Gerenciamento de mobilidade baseado em AT tem algumas vantagens óbvias, tais como permitir um único mecanismo para inter e intra tecnologia, ou mobilidade global e local. Também simplifica as interfaces de rede adicionalmente não exigindo os elementos de rede de determinar quando fazer handoff.

Os sistemas de razão primária tipo DO e 802.20 usam mobilidade baseada em rede é aquela mobilidade baseada em AT não é otimizada para trabalhar rápido bastante para suportar voz. Uma razão secundária é o overhead de tunelamento introduzido terminando os túneis móveis IP

(para MIPv6) no AT. A latência de mobilidade pode ser resolvida encaminhando dados usando túneis entre o setor servidor de link direto atual e anterior, assim como possivelmente a utilização de bicasting, onde os dados são
5 enviados a múltiplas NFs no conjunto ativo simultaneamente.

Em SimpleRAN, há dois tipos de handoff:

O handoff L2 ou de camada 2 refere-se a mudança do setor servidor de link direto ou link reverso (TF).

O handoff L3 refere-se a mudança do IAP,

10 Handoff L2 deve ser tão rápido quanto possível em resposta a mudança em condições de rádio. Os sistemas tipo DO e 802.20 usam a sinalização de camada PHY para fazer handoff L2 rápido.

O handoff L2 é transferência do setor servidor TF
15 para os links direto (FL) ou reverso (RL). Um handoff ocorre quando o AT seleciona um novo setor servidor no conjunto ativo baseado nas condições de RF vistas no AT para esse setor. O AT realiza medições filtradas nas condições de RF para os links direto e reverso para todos
20 os setores no conjunto ativo. Por exemplo, em 802.20 para o link direto o AT pode medir a SINR nos pilotos de aquisição, no canal piloto comum (se presente), e nos pilotos no canal de sinalização compartilhado, para selecionar seu setor servidor de FL desejado. Para o link
25 reverso, o AT estima a taxa de apagamento CQI para cada setor no conjunto ativo baseado nos comandos de controle de potência up/down ao AT do setor.

O handoff L2 é iniciado quando o AT solicita um setor servidor diferente de FL ou RL através de um canal de
30 controle de link reverso. Recursos dedicados são atribuídos em uma TF quando é incluída no conjunto ativo para um AT. A TF já é configurada para suportar o AT antes da solicitação de handoff. O setor servidor alvo detecta a solicitação de

handoff e completa o handoff com a atribuição de recursos de tráfego ao AT. O handoff de TF de link direto exige uma ida e volta (round trip) de troca de mensagens entre a TF fonte ou IAP e a TF alvo a fim de receber dados para a TF
5 alvo para transmitir. Para o handoff de TF de link reverso, a TF alvo pode imediatamente atribuir recursos ao AT.

O handoff L3 é a transferência do IAP. O handoff L3 envolve uma atualização vinculada de HA com o novo IAP e exige uma transferência de sessão ao novo IAP para o plano
10 de controle. O handoff L3 é assíncrono ao handoff L2 no sistema de modo que o handoff L2 não é limitado pela velocidade de sinalização de handoff MIPv6.

O handoff L3 é suportado sobre o ar no sistema definindo uma rota independente a cada NF. Cada fluxo
15 fornece múltiplas rotas para transmissão e recepção de pacotes de camada superior. A rota indica que NF processou o pacote. Por exemplo, uma NF pode ser associada na TF e sobre o ar como a Rota A, enquanto uma outra NF pode ser associada com a Rota B. Uma TF servidora pode
20 simultaneamente enviar pacotes a um AT de ambas a Rota A e Rota B, isto é, de ambas NFs, usando um espaço de seqüência separado e independente para cada um.

Há duas idéias chaves no projeto de sistema para garantir o tratamento de QoS para um móvel e seu tráfego
25 esteja retido sobre cada modo de handoff:

Desacoplamento do handoff L2 e L3

Reservando recursos de interface aérea e buscando a sessão na NF ou TF alvo antes que o handoff ocorra para
30 minimizar a interrupção de fluxo de dados durante o handoff. Isto é feito adicionando a TF e NF alvo ao conjunto ativo.

O sistema é projetado para separar handoff L2 e L3 a fim de permitir que o sistema suporte o tráfego EF

durante taxas elevadas de handoff L2. O handoff L3 exige uma atualização vinculada, que seja limitada a uma taxa de 2 a 3 por segundo. A fim de permitir uma taxa mais rápida do handoff L2 de 20 a 30 hertz, handoff L2 e L3 são
5 projetados a ser independentes e assíncronos.

Para o handoff L2, o gerenciamento de conjunto ativo permite que todas as TFs no conjunto ativo a serem configuradas e recursos dedicados sejam atribuídos a fim de estarem prontos para servir no caso de um handoff L2.

10 Considere um Sistema de Comunicação Sem Fio Móvel com múltiplos pontos de acesso (AP) que proporcionam o serviço aos terminais de acesso (AT). Muitos sistemas têm um conjunto ativo, que é um conjunto de APs que têm recursos atribuídos ao AT. Em um dado ponto no tempo, um AT
15 pode estar dentro da faixa de radiocomunicação com um dos APs, ou com a finalidade de otimização de potência de bateria e redução de radiointerferência, pode comunicar-se somente com um AP selecionado cuidadosamente (AP servidor). O problema considerado aqui é a entrega de pacotes de dados
20 ou mensagens de sinalização de um AP não-servidor através de um AP servidor.

Protocolo de link de rádio (RLP): Cada AP tem um RLP, que fragmenta pacotes de camada superior, e se necessário retransmite os fragmentos. O RLP também adiciona
25 seu próprio cabeçalho a cada fragmento transmitido. O AT tem múltiplos casos de RLP, um para cada AP que está no conjunto ativo.

Tunelamento: Um AP servidor recebe pacotes de um AP não-servidor através de um túnel inter-AP chamado o
30 túnel L2TP (protocolo de tunelamento de camada 2). O AP servidor pode entregar pacotes recebidos no túnel por dois métodos alternantes que usam os seguintes dois bits.

Bit remoto: O bit remoto é parte do cabeçalho de Protocolo de Correlação de Pacote (PCP). O cabeçalho PCP é chamado também às vezes de um cabeçalho de consolidação MAC. O bit remoto é ajustado pelo PCP transmissor e processado pelo PCP receptor. Se o bit remoto tem o valor 1 (o bit está ajustado) o bit é seguido então por um endereço de AP, e o PCP receptor passa a carga útil à camada de endereçamento. A camada de endereçamento examina o endereço e encaminha-o ao RLP endereçado. Se o bit remoto tem valor 0, o bit não está seguido por um endereço e o PCP receptor passa a carga útil ao RLP do AP servidor.

Bit de reprocesso: O bit de reprocesso é parte de cada carga útil RLP. Se o bit=1 de reprocesso (está ajustado), o bit é seguido por um endereço de AP. Se o bit de reprocesso é ajustado o RLP receptor passa o pacote remontado à camada de endereçamento. A camada de endereçamento examina o endereço e encaminha-o ao RLP endereçado. Se o bit de reprocesso não é ajustado (o bit=0), o RLP receptor passa o pacote remontado à aplicação (por exemplo, descompressor de cabeçalho ou camada IP).

A decisão para ajustar estes bits é feita pelo serviço AP (APb). Para um pacote que é recebido por APb de APa, há as seguintes duas escolhas

1. Remoto=1, Reprocesso=0: Neste caso, o AP servidor não usa seu RLP e não fragmenta o pacote. Este caso pode ser usado se o pacote recebido em APb de APa é pequeno bastante para caber em uma carga útil MAC. O AP servidor também introduz um endereço no pacote, e este é o endereço conhecido ao AP servidor porque recebeu o pacote através do túnel L2TP.

2. Remoto=0, Reprocesso=1: Neste caso, o AP servidor usa seu RLP e pode fragmentar o pacote. Este caso pode ser usado se o pacote recebido em APb de APa não cabe em uma

carga útil MAC. O AP servidor também introduz um endereço no pacote, e este endereço é sabido ao AP servidor porque recebeu o pacote através do túnel L2TP.

Figura 5 inclui um sistema de comunicações exemplar 500 e uma legenda correspondente 502. O sistema de comunicações exemplar 500 inclui um primeiro ponto de acesso APa 504, um segundo ponto de acesso APb 506 e um terminal de acesso AT 508. Da perspectiva do AT 508, atualmente, APb 506 é seu servidor, por exemplo, ponto de acesso, local. Existe um link aéreo sem fio 552 entre APb 506 e AT 508. Da perspectiva do AT 508, atualmente, APa 504 é um ponto de acesso remoto. Existe um túnel 550 de Protocolo de Tunelamento de Camada 2 entre APa 504 e APb 506.

O ponto de acesso a (APa) 504 inclui um módulo de compressor de cabeçalho_a 510, um módulo RLP_a 512, um módulo PCP_a 514 e um módulo MAC/PHY 516. O ponto de acesso b (APb) 506 inclui um módulo de compressor de cabeçalho_b 518, um módulo RLP_b 520, um módulo PCP_b 522 e um módulo MAC/PHY 524. O terminal de acesso (AT) 508 inclui um módulo de compressor de cabeçalho_b 526, um módulo RLP_b 528, um módulo PCP_b 530, um primeiro módulo MAC/PHY 532, um módulo de compressor de cabeçalho_a 536, um módulo RLP_a 538, um módulo PCP_a 540, e um segundo módulo MAC/PHY 542. Deve-se notar que PCP_b 530 roteia com base no valor de bit remoto incluído no cabeçalho PCP.

A legenda 502 inclui a linha tracejada 544, a linha pontilhada 546 e a linha contínua 548 usada para ilustrar o fluxo de pacote para três exemplos diferentes. A linha tracejada 544 representa o fluxo para um exemplo de: nenhuma fragmentação de pacote; o bit remoto é ajustado; o bit de reprocesso não é ajustado; e o endereço de APa está contido no cabeçalho PCP. A linha pontilhada 546 representa

o fluxo para um exemplo de: fragmentação de pacote no RLP 520 de AP_b 506; o bit remoto não é ajustado, o bit de reprocesso é ajustado, e o endereço de APa é contido no cabeçalho RLP. A linha contínua 548 indica que um exemplo de entrega local e APa 504 não está envolvido.

Figura 5 explica o fluxo de fragmentos de um AP não-servidor (APa 504) que é entregue através de um AP servidor (APb 506) e descreve o fluxo dos pacotes dependendo do ajuste dos dois bits acima. Cada um dos pacotes neste exemplo é trocado entre APa 504 e AT 508 através de MAC/PHY 524 de APb 506 e através PCP 522 de APb 506.

Algumas características de várias modalidades são:

1. *Permite diferentes versões de RLP executar em diferentes APs.* Neste caso, efetivamente, um RLP é permitido tunelar dados a um outro RLP. Por exemplo, RLP_a 512 de APa 504 pode tunelar dados a RLP_b 520 de APb 506 através do túnel L2TP 550.
 2. *Facilita progresso de pacote parcial durante handoff.* Considere o caso quando parte de um pacote IP (ou outro) foi servida por APa 504 quando handoff aconteceu. Então, APa 504 deseja entregar a parte restante do pacote ao AT 508. Nesta invenção, APa 504 pode enviar esta parte restante a APb 506, e APb 506 pode entregá-lo ao AT 508. No AT 508, esta parte restante do pacote flui após a camada de endereçamento 534 a RLPa 538, onde é combinada com a parte previamente enviada.
- A invenção permite que APb 506 envie somente a parte não-enviada do pacote, e o pacote inteiro não tem que ser enviado de APb 506. Isto permite um uso mais eficiente da largura de banda porque nenhuma parte do

pacote é enviada duas vezes. Tal progresso de pacote parcial é importante quando o handoff é freqüente e pacotes IP podem ser divididos em diversos fragmentos de camada MAC.

5 3. *Facilita mensagens de sinalização para ir dos APs não-servidor ao AT.* As mensagens de sinalização geradas em APa 504 podem ser entregues por APb 506, e isto permite gerenciamento eficiente dos recursos no AP e AT 508.

10 4. *Permite dois percursos possíveis para pacotes tunelados:* Os pacotes recebidos por um AP servidor através do túnel L2TP podem ser enviados, por exemplo, pelo módulo de endereçamento 513, através de dois percursos separados, um usando o RLP do AP servidor, e
15 o outro que não usa o RLP do AP servidor. Por exemplo, o percurso que corresponde à linha pontilhada 546 usa o RLP_b 520 do APb servidor 506, quando o percurso que corresponde à linha tracejada 544 não usar o RLP_b 520 do APb servidor 506.

20 Figura 6 é um fluxograma 600 de um método exemplar de operar um ponto de acesso (AP). O AP que executa as etapas do fluxograma 600 é referido às vezes como o AP atual. A operação começa na etapa 602, onde o ponto de acesso é energizado e inicializado. A operação
25 prossegue do começo da etapa 602 a etapa 604. Na etapa 604 o ponto de acesso recebe um pacote, por exemplo, um pacote IP, para ser comunicado a um terminal de acesso (AT). Então, na etapa 606, o ponto de acesso determina se é remoto com respeito ao terminal de acesso de destino para o
30 pacote recebido. Se o AP é remoto com respeito ao AT de destino, a seguir a operação prossegue da etapa 606 a etapa 608; se não, a operação prossegue da etapa 606 a etapa 620.

Na etapa 608, o AP gera um cabeçalho RLP. Etapa 608 inclui a sub-etapa 610, em que o AP ajustou um bit de reprocesso = 0. A operação prossegue da etapa 608 a etapa 612, em que o AP adiciona o cabeçalho gerado RLP ao pacote recebido. A operação prossegue da etapa 612 a etapa 614.

Na etapa 614, o ponto de acesso gera um cabeçalho de túnel inter-AP, por exemplo, um cabeçalho de túnel de Protocolo de Tunelamento de Camada 2 (L2TP), com o endereço de remetente igual ao endereço de AP do AP atual. A operação prossegue da etapa 614 a etapa 616. Na etapa 616, o ponto de acesso anexa o cabeçalho de túnel gerado ao cabeçalho RLP gerado e combinação de pacote recebido. Então, na etapa 618, o terminal de acesso transmite o cabeçalho de túnel gerado, o cabeçalho RLP gerado e o pacote recebido através de um túnel inter-AP, por exemplo, através de um túnel L2TP. Em algumas modalidades, o destino no extremo oposto do túnel é um outro AP, por exemplo, o AP servidor para o AT a qual o pacote corresponde.

Retornando a etapa 620, na etapa 620 o ponto de acesso realiza o processamento normal de transmissão. Etapa 620 inclui a sub-etapa 622 em que o ponto de acesso gera o pacote ou pacotes MAC, e então na etapa 624 transmite o pacote ou pacotes gerados MAC, por exemplo, através de um link aéreo ao terminal de acesso.

A operação prossegue de uma ou outra etapa 618 ou 624 a etapa final 626. O método exemplar do fluxograma 600 é repetido para os pacotes de protocolo de link rádio recebidos adicionais que devem ser comunicados a um terminal de acesso.

O ponto de acesso que executa as etapas do fluxograma 600 pode ser um ponto de acesso remoto ou um serviço, por exemplo, local, ponto de acesso da perspectiva

do terminal de acesso a que o pacote deve ser comunicada. Em um exemplo, o terminal de acesso é o AT 508 da figura 5.

Etapas 606, 612, 614, 616, e 618 aplicam-se ao caso onde o ponto de acesso que realiza o método do fluxograma 600 é um ponto de acesso remoto da perspectiva do terminal de acesso, e o ponto de acesso remoto comunica as informações a ser comunicadas ao AT através de uma rede de canal de transporte de retorno usando um túnel de inter-AP, por exemplo, um túnel L2TP, por exemplo, comunicando o pacote ao AT's servindo, por exemplo, AP local. Em um tal caso, o ponto de acesso remoto realizando o método do fluxograma 600 é APa remoto 504 da figura 5. Etapas 620 e 624 aplicam-se ao caso onde o ponto de acesso realizando o método do fluxograma 600 é um ponto de acesso servidor, por exemplo, local, da perspectiva do terminal de acesso, e o ponto de acesso servidor comunicam as informações ao AT sobre em um link sem fio e o AP servidor, por exemplo, local, não usa um túnel inter-AP para tal comunicação. Em um tal caso, o ponto de acesso remoto realizando o método do fluxograma 600 é o APb, por exemplo, local 506 da figura 5.

A figura 7 é um fluxograma 700 de um método exemplar de operar um ponto de acesso servidor, por exemplo, local. Na etapa 702 inicial, o ponto de acesso servidor é energizado e inicializado. O ponto de acesso é um ponto de acesso servidor da perspectiva dos terminais de acesso que o estão usando como um ponto atual de anexação de rede. A operação prossegue de etapa 702 inicial para etapa 704. Na etapa 704, o ponto de acesso servidor recebe um pacote de protocolo de link rádio (RLP) através de um túnel inter-AP, por exemplo, um túnel de Protocolo de Tunelamento de Camada 2 (L2TP) com endereço de remetente. A operação prossegue da etapa 704 a etapa 706.

Na etapa 706, o AP servidor determina se ou não o pacote RLP recebido se adequa em um pacote de tamanho MAC disponível. Se o pacote RLP recebido se adequa em um único pacote MAC então operação prossegue da etapa 706 a etapa 5 708. Entretanto, se o pacote RLP recebido precisa ser fragmentado e partes comunicadas em pacotes MAC diferentes, a seguir operação prossegue da etapa 706 a etapa 722.

Retornando a etapa 708, na etapa 708, o ponto de acesso servidor gera um pacote MAC. Etapa 708 inclui as 10 sub-etapas 710 e 718. Na sub-etapa 710, o ponto de acesso servidor gera um cabeçalho PCP. A sub-etapa 710 inclui as sub-etapas 712, 714 e 716. Na sub-etapa 712, o ponto de acesso servidor ajusta um bit remoto = 1. Então, na sub-etapa 714, o AP servidor ajusta um endereço PCP = 15 endereço do AP remoto do remetente, e na sub-etapa 716, o ponto de acesso servidor introduz o bit remoto e o endereço PCP no cabeçalho PCP. A operação prossegue da sub-etapa 710 a sub-etapa 718. Na sub-etapa 718, o ponto de acesso servidor forma um pacote MAC que inclui o cabeçalho PCP 20 gerado e pacote RLP recebido.

Na etapa 720, o ponto de acesso servidor transmite o pacote MAC gerado, por exemplo, sobre um link aéreo sem fio a um AT para qual o pacote é pretendido. A operação prossegue da etapa 720 a etapa 744 final.

25 Retornando a etapa 722, na etapa 722, o ponto de acesso servidor gera um pacote MAC. Etapa 722 inclui as sub-etapas 724, 732, 734 e 738. Na sub-etapa 724, o ponto de acesso servidor gera um cabeçalho RLP. A sub-etapa 724 inclui as sub-etapas 726, 728 e 730. Na sub-etapa 726, o 30 ponto de acesso servidor ajusta um bit de reprocesso = 1. Então na sub-etapa 728, o ponto de acesso servidor ajusta um endereço RLP = o endereço do AP remoto do remetente. Na sub-etapa 730, o ponto de acesso servidor introduz o bit de

reprocesso da sub-etapa 726 e endereço RPL da sub-etapa 728 em um cabeçalho RLP. A operação prossegue da sub-etapa 724 a sub-etapa 732, em que o ponto de acesso servidor fragmenta a carga útil RLP recebida restante se necessário.

5 A operação prossegue da sub-etapa 732 a sub-etapa 734, em que o ponto de acesso servidor gera um cabeçalho PCP. A sub-etapa 734 inclui a sub-etapa 736, em que os pontos de acesso servidores ajustam um bit remoto = 0. A operação prossegue da sub-etapa 734 a sub-etapa 738.

10 Na sub-etapa 738, o ponto de acesso forma um pacote MAC que inclui o cabeçalho gerado PCP da sub-etapa 734, o cabeçalho gerado RLP da sub-etapa 724, e uma carga útil RLP. A carga útil RLP é, por exemplo, um fragmento da carga útil RLP do pacote RLP recebido da etapa 704. A
15 operação prossegue da etapa 722 a etapa 740. Na etapa 740, o ponto de acesso servidor transmite o pacote MAC gerado da etapa 722, por exemplo, através de um link aéreo sem fio, ao terminal de acesso para qual o pacote é pretendido. A operação prossegue da etapa 740 a etapa 742.

20 Na etapa 742, o ponto de acesso servidor determina se ou não há qualquer fragmento de carga útil RLP restante a ser transmitido correspondendo ao pacote RLP recebido da etapa 704. Se não há mais fragmentos, a operação prossegue da etapa 742 a etapa 744 final. Se há
25 ainda fragmentos de carga útil RLP a ser comunicados, a seguir a operação prossegue da etapa 722 para a geração de outro pacote MAC.

Na etapa 744, a operação termina no que diz respeito ao método desde que o pacote recebido de link
30 rádio foi transmitido. O método exemplar do fluxograma 700 é repetido para pacotes de protocolo de link rádio adicionais recebidos sobre um túnel inter-AP, para o qual o ponto de acesso é um ponto de acesso servidor.

Figura 7 corresponde a um AP servidor do AT que recebe e processa informações comunicadas sobre um túnel inter-AP, por exemplo, um túnel L2TP, gerando um ou mais pacotes MAC, gerando um ou mais pacotes MAC e transmitindo os um ou mais pacotes MAC sobre um link de comunicações sem fio entre o AP servidor e o AT. Por exemplo, AT é o AT 508 da figura 5, e o AP servidor realizando as etapas do fluxograma 700 é APb 506 da figura 5 com respeito aos casos de tunelamento.

Figura 8 compreendendo a combinação da figura 8A e da figura 8B é um fluxograma 800 de um método exemplar de operar um terminal de acesso (AT), por exemplo, um nó móvel sem fio. A operação começa na etapa 802, onde o terminal de acesso é energizado e inicializado. Na etapa 802 inicial, o terminal de acesso estabelece uma conexão sem fio com um ponto de acesso, por exemplo, seu ponto de acesso servidor atual. A operação prossegue da etapa 802 inicial a etapa 804.

Na etapa 804, o terminal de acesso recebe um pacote MAC. Então, na etapa 806 um módulo PCP do terminal de acesso processa um cabeçalho PCP que corresponde ao pacote recebido MAC e determina um valor de bit remoto transportado no cabeçalho PCP. A operação prossegue da etapa 806 a etapa 808, onde o terminal de acesso prossegue ao longo de fluxos operacionais diferentes em função do valor de bit remoto determinado do cabeçalho PCP. Se o módulo PCP do AT determina que o bit remoto não está ajustado (bit remoto = 0) então a operação prossegue da etapa 808 a etapa 814. Entretanto, se o módulo PCP do AT determina que o bit remoto está ajustado (bit remoto = 1), a seguir a operação prossegue da etapa 808 a etapa 812.

Retornando a etapa 814, na etapa 814, o módulo PCP do AT entrega a carga útil do pacote MAC ao módulo de

protocolo de link rádio (RLP) servidor, por exemplo, local, do AT. A operação prossegue da etapa 814 a etapa 816. Na etapa 816 o módulo RLP servidor, por exemplo, local, realiza o processamento RLP. Etapa 816 inclui as sub-etapas 5 818, 820, 822, 824, 826, 827 e 828. Na sub-etapa 818, o módulo RLP servidor, por exemplo, local, processa o cabeçalho RLP e determina o valor de bit de reprocesso. Em seguida, na sub-etapa 820 o módulo de processamento de RLP servidor prossegue ao longo de diferentes percursos de 10 operação em função do valor de bit de reprocesso determinado. Na sub-etapa 820, se o bit de reprocesso não está ajustado (bit de reprocesso = 0), a seguir operação prossegue da sub-etapa 820 a sub-etapa 822. Entretanto, se na sub-etapa 820 o bit de reprocesso está ajustado (bit de 15 reprocesso = 1), a seguir operação prossegue da sub-etapa 820 a sub-etapa 827.

Retornando a sub-etapa 822, na sub-etapa 822 o módulo RLP servidor realiza uma operação de remontagem de pacote, e então na sub-etapa 824, o módulo RLP servidor 20 passa o pacote remontado a um módulo de aplicação, por exemplo, um módulo de descompressão de cabeçalho ou módulo de camada IP. A operação prossegue da sub-etapa 824 final a etapa 826.

Retornando a sub-etapa 827, na sub-etapa 827 o 25 módulo RLP servidor do AT realiza uma operação de remontagem de pacote. A operação prossegue da sub-etapa 827 a sub-etapa 828. Na sub-etapa 828, o módulo RLP servidor do AT passa a carga útil ou carga útil processada a um módulo de camada de endereçamento do AT.

30 Retornando a etapa 812, na etapa 812, o módulo PCP do AT entrega a carga útil do pacote MAC ao módulo de camada de endereçamento do AT. A operação prossegue da etapa 812 a etapa 830. Na etapa 830 o módulo de camada de

endereçamento examina o endereço, que seguiu o bit remoto, e entrega a carga útil ao módulo RLP especificado pelo endereço. A operação prossegue da etapa 830 a etapa 832. Na etapa 832 o módulo RLP especificado realiza o processamento
5 RLP. Etapa 832 inclui as sub-etapas 834, 836, 838, 839, 840, 842 e 844. Na sub-etapa 834, o módulo RLP especificado processa o cabeçalho RLP e determina o valor de bit de reprocesso. Em seguida, na sub-etapa 836 o módulo de processamento RLP especificado prossegue ao longo dos
10 percursos diferentes de operação em função do valor de bit de reprocesso determinado. Na sub-etapa 836, se o bit de reprocesso não está ajustado (bit de reprocesso = 0), a seguir a operação prossegue da sub-etapa 836 a sub-etapa 838. Entretanto, se na sub-etapa 836 o bit de reprocesso
15 está ajustado (bit de reprocesso = 1), a seguir operação prossegue da sub-etapa 836 a sub-etapa 839.

Retornando a sub-etapa 838, na sub-etapa 838 o módulo RLP especificado realiza uma operação de remontagem de pacote, e então na sub-etapa 842, o módulo RLP
20 especificado passa o pacote remontado a um módulo de aplicação, por exemplo, um módulo de descompressão de cabeçalho ou módulo de camada IP. A operação prossegue da sub-etapa 842 a etapa 844 final.

Retornando a sub-etapa 839, na sub-etapa 839, o
25 RLP servidor do AT realiza uma operação de remontagem de pacote. A operação prossegue da sub-etapa 839 a sub-etapa 840. Na sub-etapa 840, no módulo RLP servidor do AT passa a carga útil ou a carga útil processada a um módulo de camada de endereçamento do AT.

30 Se a operação prosseguiu a sub-etapa 828 ou sub-etapa 840, a seguir a operação prossegue para etapa 846. Na etapa 846, o módulo de camada de endereçamento do AT examina o endereço, que seguiu o bit de reprocesso, e

entrega a carga útil ou a carga útil processada ao módulo RLP especificado pelo endereço. A operação prossegue da etapa 846 através do nó de conexão A 848 a etapa 850. Na etapa 850, o módulo RLP especificado identificado na etapa 5 846, realiza uma operação de remontagem de pacote, por exemplo, combina um fragmento de pacote recuperado com todos os outros fragmentos previamente recuperados do pacote transportados por outros pacotes MAC. Então, na etapa 852 o módulo RLP especificado identificado na etapa 10 846 determina se o conjunto de um pacote de nível superior foi completado. A operação prossegue da etapa 852 a etapa 854.

Na etapa 854, se o módulo RLP especificado completou remontagem de um pacote de nível superior, por exemplo, um pacote IP, a seguir a operação prossegue a 15 etapa 856 onde o módulo RLP especificado passa o pacote remontado do nível superior a um módulo de aplicação, por exemplo, um módulo da descompressão de cabeçalho ou um módulo de camada IP. A operação prossegue da etapa 856 a 20 etapa 866 final.

Retornando a etapa 854, na etapa 854 se o módulo RLP especificado não completou a remontagem de um pacote de nível superior, por exemplo, um pacote IP, a seguir operação prossegue a etapa 858, onde o módulo RLP 25 especificado armazena o fragmento de pacote de nível superior recuperado. A operação prossegue da etapa 858 a etapa 860, onde o módulo RLP especificado espera por fragmentos de pacote correspondentes adicionais chegarem e a ser recuperados. Então, na etapa 862, o módulo RLP 30 especificado remonta o fragmento ou fragmentos de pacote de nível superior correspondentes adicionais com o fragmento da etapa 858 que obtém um pacote de nível superior. A operação prossegue da etapa 862 a etapa 864 em que o módulo

RLP especificado passa o pacote de nível superior remontado a um módulo de aplicação, por exemplo, um módulo de descompressão de cabeçalho ou um módulo de camada IP. A operação prossegue da etapa 864 a etapa 866 final.

5 Figura 8 corresponde a operações de terminal de acesso incluindo recepção de pacote MAC, processamento PCP, operações de módulo de camada de endereçamento, processamento RLP, e operações de remontagem de pacote de nível superior. O AT exemplar, por exemplo, AT 508 da
10 figura 5, inclui uma pluralidade de módulos RLP, e utiliza um ou mais bits de controle, por exemplo, um bit remoto e/ou um bit de reprocesso e/ou endereço associado em campos de cabeçalho, para determinar que módulo RLP está para realizar uma operação de remontagem de pacote. Se um bit de
15 reprocesso ou remoto é ajustado em um, ele é seguido por um campo de endereço.

Um bit de reprocesso = 1 indica que um pacote de nível mais alto, por exemplo, um pacote IP foi fragmentado por um módulo RLP em um AP. Os fragmentos diferentes são
20 comunicados através de pacotes MAC diferentes. O endereço associado com o bit de reprocesso não identifica que módulo RLP realmente cortou o pacote de nível mais alto, mas identifica de certa forma a fonte original do pacote de nível mais alto. Em algumas modalidades, um número de
25 fragmentos = 1 é também permitido. Em tal modalidade, o bit de reprocesso pode ser ajustado = 1 com somente um pacote MAC comunicado.

Para um pacote RLP enviado e recebido através de um túnel L2TP, o bit de reprocesso será ajustado em zero
30 uma vez que fragmentação não ocorreu ainda. Se o RLP do AP servidor precisa então realizar fragmentação, o bit de reprocesso será ajustado em um para cada novo campo de cabeçalho de pacote RLP dentro de um pacote MAC a ser

transmitido. Observe que o bit de reprocesso correspondendo ao pacote RLP enviado através do túnel L2TP é diferente do bit de reprocesso que as inserções de AP servidor.

Um bit remoto = 1 e um bit de reprocesso = 0
5 indicam que um pacote de nível mais alto de um AP remoto se adequa em um único pacote MAC e está sendo comunicado através de um AP servidor ao AT. No que diz respeito ao AT, o fluxo incluindo as etapas 804, 806, 808, 812, 830, e 832 incluindo as sub-etapas 834, 836, 838 e 842 corresponde a
10 tal caso.

Um bit remoto = 0 e um bit de reprocesso = 0 indicam que um pacote de nível mais alto do AP servidor, por exemplo, local, se adequa em um único pacote MAC e estão sendo comunicados ao AT. No que diz respeito ao AT, o
15 fluxo incluindo as etapas 804, 806, 808, 814, e 816 incluindo as sub-etapas 818, 820, 822 e 824 corresponde a tal caso.

O percurso que inclui as etapas 804, 806, 808, 814, 816 incluindo as sub-etapas 818, 820, 827 e 828, 846,
20 848 e 850 podem representar ou recuperação de fragmento de pacote IP originária em AP remoto ou recuperação de fragmento de pacote IP originária local, onde o endereço seguindo o bit de reprocesso identifica a fonte do pacote IP que foi fragmentado e está sendo remontado.

25 Figura 9 é um desenho de um terminal de acesso exemplar 900 de acordo com várias modalidades. O terminal de acesso exemplar 900 é, por exemplo, o terminal de acesso 508 da figura 5. Terminal de acesso exemplar 900 inclui um módulo receptor sem fio 902, um módulo transmissor sem fio
30 904, um processador 906, dispositivos de I/O de usuário 908 e memória 910 acoplada junto através de um barramento 912 sobre que os vários elementos podem intercambiar dados e informações. A memória 910 inclui rotinas 918 e

dados/informações 920. O processador 906, por exemplo, uma CPU, executa as rotinas 918 e usa os dados/informações 920 na memória 910 para controlar a operação dos métodos implementados e de terminal de acesso, por exemplo, os métodos de fluxograma 800 da figura 8.

O módulo receptor sem fio 902, por exemplo, um receptor CDMA ou OFDM, é acoplado a antena de recepção 914 através da qual o terminal de acesso 900 recebe sinais de downlink dos pontos de acesso. O módulo receptor sem fio 902 recebe pacotes, por exemplo, obtendo o pacote MAC recebido 952. O módulo transmissor sem fio 904, por exemplo, um transmissor CDMA ou de OFDM, é acoplado a antena de transmissão 916 através da qual o terminal de acesso 900 transmite sinais de uplink aos pontos de acesso. O módulo transmissor sem fio 904 transmite pacotes gerados, por exemplo, pacotes MAC gerados, sobre um link aéreo a um ponto de acesso.

Em algumas modalidades, a mesma antena é usada para transmissão e recepção. Em algumas modalidades, múltiplas antenas de e/ou múltiplos elementos de antena são usados para recepção. Em algumas modalidades, múltiplas antenas e/ou múltiplos elementos de antena são usados para transmissão. Em algumas modalidades, pelo menos algumas das mesmas antenas ou elementos de antena são usados para transmissão e recepção. Em algumas modalidades, o terminal de acesso usa técnicas MIMO.

Os dispositivos de I/O de usuário 908 incluem, por exemplo, microfone, teclado, teclado numérico, comutadores, câmera, alto-falante, display, etc. Os dispositivos de I/O de usuário 908 permitem um usuário do terminal de acesso 900 entrar com dados/informações, acessar dados/informações de saída, e controlar pelo menos algumas funções do terminal de acesso 900, por exemplo,

iniciar uma sessão de comunicações com um nó par, por exemplo, um outro terminal de acesso.

As rotinas 918 incluem um primeiro módulo RLP 922, um segundo módulo RLP 924, um primeiro módulo PCP 934, um segundo módulo PCP 936, um primeiro módulo MAC/PHY 942, um segundo módulo MAC/PHY 944, um primeiro módulo de aplicação 946, um segundo módulo de aplicação 948 e um módulo de endereçamento 950. O primeiro módulo RLP 922 inclui um primeiro módulo de processamento de carga útil RLP 926 e um primeiro módulo de processamento de cabeçalho RLP 928. O segundo módulo RLP 924 inclui um segundo módulo de processamento de carga útil RLP 930 e um segundo módulo de processamento de cabeçalho RLP 932. O primeiro módulo PCP 934 inclui um primeiro módulo de processamento de cabeçalho PCP 938, e o segundo módulo PCP 936 inclui um segundo módulo de processamento de cabeçalho PCP 940. Os dados/informações 920 incluem um pacote recebido MAC 952, um valor de bit determinado do bit remoto no cabeçalho PCP 954, um valor de bit determinado do bit de reprocesso no cabeçalho RLP 956, uma carga útil de pacote RLP encaminhada 958, e um pacote de nível mais alto reconstruído 960.

O primeiro módulo de processamento RLP 922 corresponde a um primeiro ponto de acesso, enquanto o segundo módulo de processamento RLP 924 corresponde a um segundo ponto de acesso. O módulo de endereçamento 950 encaminha cargas úteis de pacote a um dos módulos de processamento de carga útil RLP (926, 930) com base nas informações comunicadas ao módulo de endereçamento 950.

O primeiro módulo de processamento de cabeçalho PCP 938 determina, com base no valor de um valor de indicador, por exemplo, um valor de bit remoto, em um cabeçalho PCP de um pacote, por exemplo, um pacote MAC recebido que foi recebido através de um link aéreo e

processado pelo primeiro módulo MAC/PHY 942, se encaminhar a carga útil de pacote RLP recebida a seu módulo de processamento de carga útil RLP correspondente 926 ou encaminhar a carga útil de pacote RLP recebida ao módulo de endereçamento 950. Então o primeiro módulo de processamento de cabeçalho PCP 938 executa o encaminhamento. Por exemplo, se o bit remoto = 1, um endereço segue o bit remoto no cabeçalho PCP e a carga útil de pacote RLP é encaminhada ao módulo de endereçamento 950 junto com o endereço. Alternativamente, se o bit remoto = 0, a carga útil de pacote RLP é enviada ao primeiro módulo de processamento de carga útil RLP 926.

O segundo módulo de processamento de cabeçalho PCP 940 determina, com base no valor de um valor de indicador, por exemplo, um valor de bit remoto, em um cabeçalho PCP de um pacote, por exemplo, um pacote MAC recebido que foi recebido sobre um link aéreo e processado pelo segundo módulo MAC/PHY 944, se encaminhar a carga útil de pacote RLP recebida a seu módulo de processamento de carga útil correspondente RLP 930 ou encaminhar a carga útil de pacote RLP recebida ao módulo de endereçamento 950. Então o segundo módulo de processamento de cabeçalho PCP 932 executa o encaminhamento. Por exemplo, se o bit remoto = 1, um endereço segue o bit remoto no cabeçalho PCP e a carga útil de pacote RLP é encaminhada ao módulo de endereçamento 950 junto com o endereço. Alternativamente, se o bit remoto = 0, a carga útil de pacote RLP é enviada ao segundo módulo de processamento de carga útil RLP 930.

O primeiro módulo de processamento de cabeçalho RLP 928 determina, baseado no valor de um valor do indicador, por exemplo, um valor de bit de reprocesso, em um cabeçalho RLP de um pacote, por exemplo, um pacote RLP que foi encaminhado ao primeiro módulo RLP 922, se

encaminhar a carga útil de pacote RLP recebida a seu módulo de processamento de carga útil 926 ou encaminhar a carga útil de pacote RLP recebida ao módulo de endereçamento 950. Então o primeiro módulo de processamento de cabeçalho RLP
5 928 executa o encaminhamento. Por exemplo, se o bit de reprocesso = 1, um endereço segue o bit de reprocesso no cabeçalho RLP e a carga útil de pacote RLP é encaminhada ao módulo de endereçamento 950 junto com o endereço. Alternativamente, se o bit de reprocesso = 0, a carga útil
10 de pacote RLP é enviada ao primeiro módulo de processamento de carga útil RLP 926 para realizar uma operação de remontagem de pacote, por exemplo, para obter um pacote de nível mais alto, por exemplo, um pacote IP que é passado ao primeiro módulo de aplicação 946.

15 O segundo módulo de processamento de cabeçalho RLP 932 determina, com base no valor de um valor de indicador, por exemplo, um valor de bit de reprocesso, em um cabeçalho RLP de um pacote, por exemplo, um pacote RLP que foi encaminhado o segundo módulo RLP 924, se encaminhar
20 a carga útil de pacote RLP recebida ao seu módulo de processamento de carga útil 930 ou encaminhar a carga útil de pacote RLP recebida ao módulo de endereçamento 950. Então o segundo módulo de processamento de cabeçalho RLP 932 executa o encaminhamento. Por exemplo, se o bit de
25 reprocesso = 1, um endereço segue o bit de reprocesso no cabeçalho RLP e a carga útil de pacote RLP é encaminhada ao módulo de endereçamento 950 junto com o endereço. Alternativamente, se o bit de reprocesso = 0, a carga útil de pacote RLP é enviada ao segundo módulo de processamento
30 de carga útil RLP 932 para realizar uma operação de remontagem de pacote, por exemplo, para obter um pacote de nível mais alto, por exemplo, um pacote IP que é passado ao segundo módulo de aplicação 948.

O primeiro módulo RLP 922 pode ser associado com um primeiro ponto de acesso, por exemplo, um ponto de acesso servidor atual para o terminal de acesso com o qual o terminal de acesso 900 tem uma conexão ativa, enquanto o
5 segundo módulo RLP 924 puder ser associado com um ponto de acesso com que o terminal de acesso teve previamente uma conexão ativa.

O módulo de endereçamento 950 encaminha uma carga útil de pacote a um dos módulos de processamento de carga
10 útil RLP (926, 930) com base nas informações de endereço comunicadas ao módulo de endereçamento 950.

O pacote MAC recebido 952 é um pacote que foi recebido pelo módulo de receptor sem fio 902 e processado através de um ou primeiro e segundo módulos MAC/PHY (942,
15 944). Se o pacote é processado através do primeiro módulo MAC/PHY 942 o pacote é uma entrada ao primeiro módulo PCP 934, enquanto se o pacote é processado através do segundo módulo MAC/PHY 944, o pacote é uma entrada ao segundo módulo PCP 936.

O valor de bit determinado do valor de bit remoto no cabeçalho PCP 954 é obtido e usado por um módulo de roteamento de cabeçalho PCP (938, 940) para determinar o roteamento de carga útil de pacote. O valor de bit determinado do valor de bit de reprocesso no cabeçalho RLP
25 956 é obtido e usado por um módulo de roteamento de cabeçalho RLP (928, 932) para determinar o roteamento de carga útil de pacote. A carga útil de pacote RLP encaminhada 958 é uma carga útil de pacote RLP encaminhada por um de um módulo de cabeçalho PCP (938, 940), um módulo
30 de processamento de cabeçalho RLP (928, 930), ou módulo de endereçamento 950. O pacote de nível mais alto reconstruído 960 é, por exemplo, um pacote IP, que tem sido reconstruído processando de uma dos módulos de processamento de carga

útil RLP (926, 930), por exemplo, pela remontagem de fragmentos de pacote de nível mais alto transportados em uma ou mais cargas úteis de pacote RLP. O pacote de nível mais alto reconstruído 960 é encaminhado a um módulo de aplicação (946, 948).

Figura 10 é um desenho de um ponto de acesso exemplar 1000 de acordo com várias modalidades. O ponto de acesso exemplar 1000 é, por exemplo, ponto de acesso servidor, por exemplo, local, 506 da figura 5. Ponto de acesso exemplar 1000 inclui um módulo receptor sem fio 1002, um módulo transmissor sem fio 1004, um processador 1006, um módulo de interface de rede 1008 e memória 1010 acoplados juntos através de um barramento 1012 sobre o qual os vários elementos podem intercambiar dados e informações. A memória 1010 inclui rotinas 1017 e dados/informações 1018. O processador 1006, por exemplo, uma CPU, executa as rotinas 1017 e usa os dados/informações 1018 na memória 1010 para controlar a operação do ponto de acesso 1000 e implementar métodos, por exemplo, os métodos do fluxograma 700 da figura 7.

O módulo receptor sem fio 1002, por exemplo, um receptor OFDM ou CDMA, é acoplado para a antena de recepção 1014 através da qual o ponto de acesso recebe sinais uplink dos terminais de acesso. O módulo transmissor sem fio 1004, por exemplo, um transmissor OFDM ou CDMA, é acoplado a antena de transmissão 1016, através da qual o ponto de acesso transmite sinais de downlink aos terminais de acesso. O módulo transmissor sem fio 1004 transmite um pacote sobre um link aéreo que inclui um cabeçalho RLP gerado pelo módulo de geração de cabeçalho RLP 1024 e pelo menos por uma parte de um pacote tunelado, por exemplo, um dos pacotes sendo transmitidos sobre o link aéreo sendo gerado por pacote MAC 1 1034.

Em algumas modalidades, a mesma antena é usada para transmissão e recepção. Em algumas modalidades, múltiplas antenas e/ou múltiplos elementos de antena são usados para recepção. Em algumas modalidades, múltiplas
5 antenas e/ou múltiplos elementos de antena são usados para transmissão. Em algumas modalidades, pelo menos algumas das mesmas antenas ou elementos de antena são usadas para transmissão e recepção. Em algumas modalidades, o ponto de acesso usa técnicas MIMO.

10 O módulo de interface de rede 1008 é acoplado a outros nós de rede, por exemplo, outros pontos de acesso, nó AAA, nó de agente nativo, etc., e/ou a Internet através de link de rede 1009. O módulo de interface de rede 1008 inclui um módulo de transmissão 1011 e um módulo receptor
15 1013.

As rotinas 1017 incluem um módulo de interface de túnel 1020, um módulo de determinação de fragmentação de pacote 1022, um módulo de fragmentação de pacote 1023, um módulo de geração de cabeçalho RLP 1024, um módulo de
20 geração de cabeçalho PCP 1026 e um módulo de montagem de pacote MAC 1031. O módulo de geração de cabeçalho PCP 1026 inclui um módulo de geração de cabeçalho de pacote não-fragmentado 1028 e um módulo de geração de cabeçalho de pacote fragmentado 1030. Os dados/informações 1018 incluem
25 um pacote tunelado recebido de um ponto de acesso remoto 1032 e um ou mais pacotes MAC gerados (pacote MAC gerado 1 1034,..., pacote MAC gerado N 1036). Os pacotes MAC gerados (1034,..., 1036) carregam informações de carga útil do pacote tunelado recebido 1032. O pacote MAC gerado 1 1034 inclui
30 um cabeçalho PCP gerado 1 1038, um cabeçalho RLP gerado 1 1040, e uma parte de carga útil 1 1042. O pacote MAC gerado N 1036 inclui um cabeçalho PCP gerado N 1044, um cabeçalho RLP gerado N 1046, e uma parte de carga útil N 1048.

O módulo de interface de túnel 1020 recebe pacotes tunelados de um outro ponto de acesso. O pacote tunelado é transportado através de link de rede 1009 através do módulo receptor 1013 do módulo de interface de rede 1008 ao módulo de interface de túnel 1020. O pacote de túnel recebido exemplar do terminal de acesso remoto 1032 é um pacote recebido pelo módulo de interface de túnel 1020.

O módulo de determinação de fragmentação de pacote 1022 determina se a fragmentação de pacote deve ser realizada no conteúdo de um pacote tunelado. O módulo de fragmentação de pacote 1023 fragmenta os pacotes que o módulo de determinação de fragmentação de pacote 1022 determina ser muito grande adequar em um único pacote MAC.

O módulo de geração de cabeçalho RLP 1024, que é acoplado ao módulo de fragmentação de pacote 1023, gera um cabeçalho RLP que inclui um valor indicando a presença de um endereço a ser usado para rotear uma carga útil de pacote RLP a um módulo RLP. Por exemplo, o cabeçalho gerado RLP inclui um bit de reprocesso que é ajustado em um e também inclui um endereço seguinte ao bit de reprocesso.

O módulo de geração de cabeçalho de pacote não-fragmentado 1028 gera cabeçalhos PCP que correspondem a pacotes que não eram sujeitos à fragmentação, o módulo de geração de pacote não-fragmentado 1028 gerando um cabeçalho PCP que inclui um valor indicando a presença de um endereço a ser usado para roteamento de cargas úteis a um módulo RLP de processamento e ii) um valor de endereço quando uma parte de um pacote tunelado que não foi fragmentado deve ser transmitida. Por exemplo, o módulo de geração de cabeçalho não-fragmentado 1028 gera um cabeçalho PCP que inclui um bit remoto = 1 seguido por um endereço. Em várias modalidades, o endereço incluído no cabeçalho PCP quando o valor incluído indica a presença de um endereço, por

exemplo, bit remoto = 1, corresponde a um segundo ponto de acesso, por exemplo, um ponto de acesso remoto, que foi a fonte de um pacote tunelado que forneceu as informações sendo transmitidas com o cabeçalho PCP gerado.

5 O módulo de geração de cabeçalho de pacote fragmentado 1030 gera cabeçalhos PCP correspondentes a partes de pacotes que resultaram da fragmentação, o módulo de geração de cabeçalho de pacote fragmentado PCP 1030 gerando cabeçalhos PCP que incluem um valor indicando a
10 ausência, do cabeçalho PCP de um endereço usado para rotear uma carga útil a um módulo de processamento RLP. Por exemplo, o módulo de geração de cabeçalho fragmentado 1030 gera um cabeçalho PCP incluindo um bit remoto = 0.

O módulo de montagem de pacote MAC 1031 monta
15 elementos gerados, por exemplo, um cabeçalho RLP gerado, um cabeçalho PCP gerado e parte de carga útil, por exemplo, uma parte de carga útil fragmentada, em um pacote MAC. O pacote MAC gerado 1 1034 e o pacote MAC gerado N 1036 representam os pacotes MAC montados exemplares que são
20 transmitidos pelo módulo de transmissor sem fio 1004.

Figura 11 é um desenho de um ponto de acesso exemplar 1100 de acordo com várias modalidades. O ponto de acesso exemplar 1100 é, por exemplo, o ponto de acesso remoto 504 da figura 5. Ponto de acesso 1100 é, por
25 exemplo, acoplado a um segundo ponto de acesso, o segundo ponto de acesso possuindo uma conexão de link aéreo com um terminal de acesso. O segundo ponto de acesso é, por exemplo, o ponto de acesso 506 da figura 5, e o terminal de acesso é, por exemplo, o terminal de acesso 508 da figura
30 5.

O ponto de acesso exemplar 1100 inclui um módulo receptor sem fio 1102, um módulo transmissor sem fio 1104, um processador 1106, um módulo de interface de rede 1108 e

a memória 1110 acoplada junto através de um barramento 1112 sobre o qual os vários elementos podem intercambiar dados e informações. A memória 1110 inclui rotinas 1118 e dados/informações 1120. O processador 1106, por exemplo,
5 uma CPU, executa as rotinas 1118 e usa os dados/informações 1120 na memória 1110 para controlar a operação do ponto de acesso 1100 e para implementar métodos, por exemplo, os métodos do fluxograma 600 da figura 6.

O módulo receptor sem fio 1102, por exemplo, um
10 receptor OFDM ou CDMA, é acoplado a antena de recepção 1114 através da qual o ponto de acesso recebe sinais de uplink dos terminais de acesso, por exemplo, os terminais de acesso que são locais. O módulo transmissor sem fio 1104,
15 por exemplo, um transmissor OFDM ou CDMA, é acoplado a antena de transmissão 1116, através da qual o ponto de acesso transmite sinais de downlink a terminais de acesso, por exemplo, terminal de acesso que é local e com o qual o ponto de acesso está atuando como um ponto de acesso servidor. O módulo transmissor sem fio 1104 transmite um
20 pacote, por exemplo, o pacote MAC gerado 1140, que foi gerado pelo módulo de geração de pacote MAC 1126, a um terminal de acesso usando o ponto de acesso 1100 através de uma conexão de link aéreo sem fio.

Em algumas modalidades, a mesma antena é usada
25 para transmissão e recepção. Em algumas modalidades, múltiplas antenas e/ou múltiplos elementos de antena são usados para recepção. Em algumas modalidades, múltiplas antenas e/ou múltiplos elementos de antena são usados para transmissão. Em algumas modalidades, pelo menos algumas das
30 mesmas antenas ou elementos de antena são usadas para a transmissão e recepção. Em algumas modalidades, o ponto de acesso usa técnicas MIMO.

O módulo de interface de rede 1108 é acoplado a outros nós de rede, por exemplo, outros pontos de acesso, nó AAA, nó de agente nativo, etc., e/ou a Internet através do link de rede 1109. O módulo de interface de rede 1108
5 inclui um módulo de transmissão 1111 e um módulo receptor 1113. O módulo de transmissão 1111 transmite um pacote tunelado gerado, por exemplo, pacote 1138, a um segundo ponto de acesso.

As rotinas 1118 incluem um módulo de determinação
10 remoto 1122, um módulo de processamento de pacote de dispositivo remoto 1124 e um módulo de geração de pacote MAC 1126. O módulo de processamento de pacote de dispositivo remoto 1124 inclui um módulo de geração de cabeçalho RLP 1128, um módulo de geração de cabeçalho de
15 túnel inter-ponto de acesso 1130, um cabeçalho RLP ao módulo de anexação de pacote 1132, e a um módulo de anexação de cabeçalho de túnel 1134. Os dados/informações 1120 incluem as informações indicando terminais de acesso com uma conexão de link aéreo 1136, um pacote gerado a ser
20 transportado através de um túnel a um outro AP 1138, e um pacote MAC gerado 1140.

O módulo de determinação remoto 1122 determina se o ponto de acesso 1100 tem uma conexão de link aéreo com um terminal de acesso a qual um pacote deve ser comunicado. O
25 módulo de processamento de pacote de dispositivo remoto 1124 gera um pacote tunelado para comunicar informações a um terminal de acesso com que o ponto de acesso 1100 não tem uma conexão de link aéreo. O módulo de geração de pacote MAC 1126 gera um pacote MAC para comunicar
30 informações a um terminal de acesso com que o ponto de acesso 1100 tem uma conexão de link aéreo. As informações 1136, indicando os terminais de acesso com que o ponto de acesso 1000 tem uma conexão ativa, por exemplo, uma lista

mantida de conexões ativas, é usada pelo módulo de determinação remoto 1122.

O módulo de geração de cabeçalho RLP 1128 gera um cabeçalho RLP que inclui um conjunto de valor para indicar
5 que um endereço a ser usado para rotear uma carga útil RLP não está incluído no cabeçalho de pacote gerado RLP, por exemplo, um bit de reprocesso é ajustado = 0 em um cabeçalho RLP gerado. O módulo de geração de cabeçalho de túnel inter-ponto de acesso 1130 gera um cabeçalho de
10 pacote de túnel usado para tunelar um pacote RLP que inclui um pacote a ser comunicado a um segundo ponto de acesso para transmissão a um terminal de acesso. O cabeçalho de túnel inter-ponto de acesso gerado inclui informações de endereço identificando o ponto de acesso 1100 como a fonte
15 das informações a serem transportadas ao terminal de acesso. O túnel é, por exemplo, um túnel de protocolo de tunelamento de camada 2 (L2TP).

O cabeçalho RLP ao módulo de anexação de pacote 1132 anexa um cabeçalho RLP gerado a um pacote a ser
20 comunicado para gerar um cabeçalho e pacote RLP combinados. O módulo de anexação de cabeçalho de túnel 1134 anexa um cabeçalho gerado de túnel de ponto do inter-acesso gerado pelo módulo de geração de cabeçalho de túnel inter-ponto de acesso 1130 ao cabeçalho e pacote RLP combinados para gerar
25 um pacote tunelado, por exemplo, pacote gerado 1138 a ser transportado através de um túnel a um outro ponto de acesso.

O módulo de geração de pacote MAC 1126 gera pacotes MAC que correspondem a pacotes a serem comunicados
30 a terminal de acesso com o qual o ponto de acesso 1100 tem uma conexão sem fio ativa.

Em várias modalidades, os nós descritos aqui são implementados usando um ou mais módulos para realizar as

etapas que correspondem a um ou mais métodos do aspecto, por exemplo, de processamento de sinais, etapas de geração e/ou de transmissão de mensagem. Assim, em algumas modalidades as várias características são implementadas usando módulos. Tais módulos podem ser implementados usando software, hardware ou uma combinação de software e de hardware. Muitos dos métodos ou das etapas de método acima descritos podem ser implementados usando instruções executáveis por máquina, tais como software, incluído em um meio legível por máquina tal como um dispositivo de memória, por exemplo, RAM, disco flexível, disco compacto, DVD, etc. para controlar uma máquina, por exemplo, computador de propósito geral com ou sem hardware adicional, para implementar todos ou partes dos métodos acima descritos, por exemplo, em um ou mais nós. Consequentemente, entre outras coisas, o aspecto é dirigido a um meio legível por máquina que inclui instruções executáveis por máquina para fazer com que uma máquina, por exemplo, processador e hardware associado, realize uma ou mais das etapas dos métodos descritos acima.

Em várias modalidades, nós descritos aqui são implementados usando um ou mais módulos para realizar as etapas que correspondem a um ou mais métodos, por exemplo, processamento de sinais, etapas de geração e/ou transmissão de mensagem. Algumas etapas exemplares incluem transmitir uma solicitação de conexão, recebendo uma resposta de conexão, atualizando um conjunto de informações indicando um ponto de acesso com que um terminal de acesso tem uma conexão ativa, encaminhando uma solicitação de conexão, encaminhando uma resposta de conexão, determinando a atribuição de recurso, solicitando recursos, atualizando recursos, etc. Em algumas modalidades, várias características são implementadas usando módulos. Tais

módulos podem ser implementados usando software, hardware ou uma combinação de software e hardware. Muitos dos métodos ou das etapas de método acima descritos podem ser implementados usando instruções executáveis por máquina, tais como software, incluído em um meio legível por máquina tal como um dispositivo de memória, por exemplo, RAM, disco flexível, disco compacto, DVD, etc. para controlar uma máquina, por exemplo, computador de propósito geral com ou sem hardware adicional, para implementar todos ou partes dos métodos acima descritos, por exemplo, em um ou mais nós. Conseqüentemente, entre outras coisas, várias modalidades são dirigidas a um meio legível por máquina incluindo instruções executáveis por máquina para fazer com que uma máquina, por exemplo, processador e hardware associado, realize uma ou mais das etapas dos métodos descritos acima.

Em algumas modalidades, o processador ou processadores, por exemplo, CPUs, de um ou mais dispositivos, por exemplo, dispositivos de comunicações tais como terminais de acesso e/ou pontos de acesso, são configurados para realizar as etapas dos métodos descritos como sendo realizados pelo dispositivo de comunicações. A configuração do processador pode ser conseguida usando um ou mais módulos, por exemplo, módulos de software, para controlar configuração de processador e/ou incluindo hardware no processador, por exemplo, módulos de hardware, para realizar as etapas e/ou a configuração de processador de controle relatadas. Conseqüentemente, algumas mas não todas as modalidades são dirigidas a um dispositivo, por exemplo, dispositivo de comunicações, com um processador que inclua um módulo que corresponde a cada um das etapas dos vários métodos descritos realizados pelo dispositivo em que o processador está incluído. Em algum, mas em não todas

as modalidades, um dispositivo, por exemplo, dispositivo de comunicações, inclui um módulo que corresponde a cada uma das etapas dos vários métodos descritos realizados pelo dispositivo em que o processador está incluído. Os módulos
5 podem ser implementados usando software e/ou hardware.

As numerosas variações adicionais nos métodos e equipamento descritos acima serão aparentes àqueles versados na técnica em virtude das descrições acima. Tais variações devem ser consideradas dentro do escopo. Os
10 métodos e equipamento de várias modalidades podem ser, e em várias modalidades são, usados com CDMA, multiplexação de divisão de frequência ortogonal (OFDM), e/ou vários outros tipos de técnicas de comunicações que podem ser usadas para fornecer links de comunicações sem fio entre nós de acesso
15 e nós móveis. Em algumas modalidades, os nós de acesso são implementados como estações base que estabelecem links de comunicações com nós móveis usando OFDM e/ou CDMA. Em várias modalidades, os nós móveis são implementados como computadores notebook, assistentes de dados pessoais
20 (PDAs), ou outros dispositivos portáteis incluindo circuitos de receptor/transmissor e lógica e/ou rotinas, para implementar os métodos de várias modalidades.

REIVINDICAÇÕES

1. Um método para operar um terminal de acesso, o método compreendendo:

5 examinar um cabeçalho RLP de um pacote RLP para determinar se um valor de indicador de reprocesso no cabeçalho RLP foi ajustado; e

 se é determinado que o indicador de reprocesso foi ajustado:

10 i) passar uma carga útil correspondente ao valor de indicador a um módulo de camada de endereçamento; e

 ii) operar o módulo de camada de endereçamento para entregar a carga útil correspondente ao valor de indicador a um módulo RLP correspondente a um valor de endereço incluído no pacote RLP com o indicador de reprocesso.

2. O método, de acordo com a reivindicação 1, em que se é determinado que o indicador de reprocesso foi ajustado realizar adicionalmente a etapa de:

20 operar o módulo RLP indicado pelo endereço incluído no pacote RLP para realizar uma operação de remontagem de pacote.

3. O método, de acordo com a reivindicação 2, em que o módulo RLP especificado por um valor de endereço incluído no pacote RLP é um módulo RLP correspondente a um ponto de acesso remoto com o qual o terminal de acesso não tem atualmente uma conexão de link aéreo ativa.

4. O método, de acordo com a reivindicação 2, em que se é determinado que o indicador de reprocesso foi ajustado realizar adicionalmente a etapa de:

30 operar o módulo RLP indicado pelo endereço incluído no pacote RLP para determinar se a operação de

remontagem de pacote resulta no término de montagem de um pacote de nível mais alto; e

se é determinado que a operação de remontagem de pacote resultou no término de montagem de um pacote de nível mais alto, passar o pacote de nível mais alto remontado a um módulo de processamento de pacote de nível mais alto para processamento adicional.

5. O método, de acordo com a reivindicação 4, em que o módulo de processamento de pacote de nível mais alto é um de um módulo de descompressão e módulo de camada IP.

6. O método, de acordo com a reivindicação 2, em que se é determinado que o indicador de reprocesso não foi ajustado:

passar a carga útil correspondente ao valor de indicador a um módulo RLP default.

7. O método, de acordo com a reivindicação 6, em que se é determinado que o indicador de reprocesso não foi ajustado realizar adicionalmente a etapa de:

operar o módulo RLP default para realizar uma operação de remontagem de pacote usando a carga útil correspondente ao valor de indicador.

8. O método, de acordo com a reivindicação 7, em que o módulo RLP default é um módulo RLP correspondente a um ponto de acesso servidor com o qual o terminal de acesso tem um link de comunicações sem fio.

9. O método, de acordo com a reivindicação 2, compreendendo adicionalmente:

antes de examinar um cabeçalho RLP de um pacote RLP, receber um pacote MAC; e

determinar se um cabeçalho PCP correspondente ao pacote MAC inclui um valor de indicador no cabeçalho PCP indicando que um endereço correspondente a um módulo RLP a ser usado no processamento do pacote MAC está presente.

10. O método, de acordo com a reivindicação 9, compreendendo adicionalmente:

quando é determinado que o cabeçalho PCP correspondente ao pacote MAC inclui um valor de indicador
5 indicando que um endereço correspondente a um módulo RLP a ser usado está presente, entregar a carga útil do pacote MAC a um módulo RLP correspondente ao endereço no cabeçalho PCP para processamento RLP.

11. O método, de acordo com a reivindicação 10,
10 compreendendo adicionalmente:

quando é determinado que o cabeçalho PCP correspondente ao pacote MAC não inclui um valor de indicador indicando que um endereço correspondente a um módulo RLP a ser usado está presente, entregar a carga útil
15 do pacote MAC a um módulo RLP default correspondente a um ponto de acesso que transmitiu o pacote MAC.

12. O método, de acordo com a reivindicação 10, em que o valor de indicador no cabeçalho PCP está incluído em um campo do cabeçalho PCP.

13. Um terminal de acesso compreendendo:

um primeiro módulo de processamento de carga útil RLP correspondendo a um primeiro ponto de acesso;

um segundo módulo de processamento de carga útil RLP correspondendo a um segundo ponto de acesso;

25 um módulo de endereçamento para encaminhar cargas úteis de pacote a um dos módulos de processamento de carga útil RLP com base em informações de endereço comunicadas ao módulo de endereçamento;

um módulo de processamento de cabeçalho para
30 determinar, com base em um valor de indicador incluído em um cabeçalho, se o cabeçalho inclui um endereço usado para rotear uma carga útil de pacote RLP e encaminhar a carga útil de pacote ao módulo de endereçamento quando o valor de

indicador indica que um endereço usado para rotear cargas úteis de pacote RLP está incluído.

14. O terminal de acesso, de acordo com a reivindicação 13, em que o módulo de processamento de cabeçalho é um módulo de processamento de cabeçalho RLP para processar um cabeçalho RLP.

15. O terminal de acesso, de acordo com a reivindicação 13, em que o módulo de processamento de cabeçalho é um módulo de processamento de cabeçalho PCP.

16. O terminal de acesso, de acordo com a reivindicação 13, compreendendo adicionalmente:

um receptor sem fio; e

em que o primeiro ponto de acesso é um ponto de acesso servidor com o qual o terminal de acesso tem uma conexão ativa.

17. O terminal de acesso, de acordo com a reivindicação 16, em que o segundo ponto de acesso é um ponto de acesso com o qual o terminal de acesso tinha anteriormente uma conexão sem fio ativa.

18. Um terminal de acesso compreendendo:

primeiros meios de processamento de carga útil RLP para realizar processamento RLP correspondendo a um primeiro ponto de acesso;

segundos meios de processamento de carga útil RLP para realizar processamento RLP correspondendo a um segundo ponto de acesso;

meios de endereçamento para encaminhar cargas úteis de pacote a um dentre os primeiros e segundos meios de processamento de carga útil RLP com base em informações de endereço comunicadas ao módulo de endereçamento;

meios de processamento de cabeçalho para determinar, com base em um valor de indicador incluído em um cabeçalho, se o cabeçalho inclui um endereço usado para

rotear uma carga útil de pacote RLP e encaminhar a carga útil de pacote ao módulo de endereçamento quando o valor de indicador indica que um endereço usado para rotear cargas úteis de pacote RLP está incluído.

5 19. O terminal de acesso, de acordo com a reivindicação 18, em que os meios de processamento de cabeçalho são um módulo de processamento de cabeçalho RLP para processar um cabeçalho RLP.

10 20. O terminal de acesso, de acordo com a reivindicação 18, em que os meios de processamento de cabeçalho são um módulo de processamento de cabeçalho PCP.

21. O terminal de acesso, de acordo com a reivindicação 18, compreendendo adicionalmente:

15 meios de receptor sem fio para receber sinais transmitidos ao terminal de acesso sobre uma conexão de comunicações sem fio; e

em que o primeiro ponto de acesso é um ponto de acesso servidor com o qual o terminal de acesso tem uma conexão ativa.

20 22. O terminal de acesso, de acordo com a reivindicação 21, em que o segundo ponto de acesso é um ponto de acesso com o qual o terminal de acesso tinha anteriormente uma conexão sem fio ativa.

23. Um equipamento compreendendo:

25 um processador para uso em um terminal de acesso, o processador configurado para:

examinar um cabeçalho RLP de um pacote RLP para determinar se um valor de indicador de reprocesso no cabeçalho RLP foi ajustado; e

30 se é determinado que o indicador de reprocesso foi ajustado:

i) passar uma carga útil correspondente ao valor de indicador a um módulo de camada de endereçamento; e

5 ii) operar o módulo de camada de endereçamento para entregar a carga útil correspondente ao valor de indicador a um módulo RLP correspondente a um valor de endereço incluído no pacote RLP com o indicador de reprocesso.

10 24. O equipamento, de acordo com a reivindicação 23, em que o processador é adicionalmente configurado para, se é determinado que o indicador de reprocesso foi ajustado:

15 operar o módulo RLP indicado pelo endereço incluído no pacote RLP para realizar uma operação de remontagem de pacote.

20 25. O equipamento, de acordo com a reivindicação 24, em que o módulo RLP especificado por um valor de endereço incluído no pacote RLP é um módulo RLP correspondente a um ponto de acesso remoto com o qual o terminal de acesso não tem atualmente uma conexão de link aéreo ativa.

25 26. O equipamento, de acordo com a reivindicação 24, em que o processador é adicionalmente configurado para, se é determinado que o indicador de reprocesso não foi ajustado:

passar a carga útil correspondente ao valor de indicador a um módulo RLP default.

30 27. O equipamento, de acordo com a reivindicação 24, em que o processador é adicionalmente configurado para: antes de examinar um cabeçalho RLP de um pacote RLP, receber um pacote MAC; e

determinar se um cabeçalho PCP correspondente ao pacote MAC inclui um valor de indicador no cabeçalho PCP

indicando que um endereço correspondente a um módulo RLP a ser usado no processamento do pacote MAC está presente.

28. Um meio legível por computador incorporando instruções executáveis por máquina para controlar um terminal de acesso para implementar um método de comunicar com outros dispositivos de comunicações, o método compreendendo:

examinar um cabeçalho RLP de um pacote RLP para determinar se um valor de indicador de reprocesso no cabeçalho RLP foi ajustado; e

se é determinado que o indicador de reprocesso foi ajustado:

i) passar uma carga útil correspondente ao valor de indicador a um módulo de camada de endereçamento; e

ii) operar o módulo de camada de endereçamento para entregar a carga útil correspondente ao valor de indicador a um módulo RLP correspondente a um valor de endereço incluído no pacote RLP com o indicador de reprocesso.

29. O meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 28, incorporando adicionalmente instruções executáveis por máquina para, se é determinado que o indicador de reprocesso foi ajustado, realizar a etapa de:

operar o módulo RLP indicado pelo endereço incluído no pacote RLP para realizar uma operação de remontagem de pacote.

30. O meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 29, em que o módulo RLP especificado por um valor de endereço incluído no pacote RLP é um módulo RLP correspondente a um ponto de acesso remoto com o qual o terminal de acesso não tem atualmente uma conexão de link aéreo ativa.

31. O meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 29, incorporando adicionalmente instruções executáveis por máquina para, se é determinado que o indicador de reprocesso não foi ajustado:

5 passar a carga útil correspondente ao valor de indicador a um módulo RLP default.

32. O meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 29, incorporando adicionalmente instruções executáveis por máquina para:

10 antes de examinar um cabeçalho RLP de um pacote RLP, receber um pacote MAC; e

 determinar se um cabeçalho PCP correspondente ao pacote MAC inclui um valor de indicador no cabeçalho PCP indicando que um endereço correspondente a um módulo RLP a ser usado no processamento do pacote MAC está presente.

33. Um método para operar um primeiro ponto de acesso, o método compreendendo:

 receber um pacote de protocolo de link rádio, através de um túnel inter-ponto de acesso, o pacote de protocolo de link rádio recebido incluindo informações direcionadas a um terminal de acesso;

 determinar se o pacote de link rádio recebido se adequa em um pacote MAC;

 se é determinado que o pacote de link rádio recebido se adequa em um pacote MAC:

 gerar um pacote MAC incluindo o pacote de link rádio recebido; e

 transmitir o pacote MAC gerado ao terminal de acesso sobre um link aéreo entre o primeiro ponto de acesso e o terminal de acesso.

34. O método, de acordo com a reivindicação 33, em que se é determinado que o pacote de link rádio recebido não se adequa em um pacote MAC:

gerar um pacote MAC incluindo uma parte do pacote de link rádio recebido; e

transmitir o pacote MAC gerado ao terminal de acesso sobre um link aéreo entre o primeiro ponto de acesso e o terminal de acesso.

35. O método, de acordo com a reivindicação 34, em que se é determinado que o pacote de link rádio recebido não se adequa em um pacote MAC:

gerar um pacote MAC inclui adicionalmente:

gerar um cabeçalho RLP incluindo um bit de reprocesso indicando que o pacote MAC corresponde a um pacote RLP que foi sujeito a reprocessamento RLP incluindo processamento de fragmentação.

36. O método, de acordo com a reivindicação 35, em que quando é determinado que o pacote de link rádio recebido não se adequa em um pacote MAC, gerar um pacote MAC inclui:

incluir no cabeçalho RLP gerado, um endereço correspondendo a um ponto de acesso que enviou o pacote RLP recebido através do túnel inter-ponto de acesso.

37. O método, de acordo com a reivindicação 36, em que quando é determinado que o pacote de link rádio recebido não se adequa em um pacote MAC, gerar um pacote MAC inclui adicionalmente:

gerar um cabeçalho PCP; e

incluir o cabeçalho PCP com o cabeçalho RLP na carga útil do pacote MAC gerado junto com uma parte do pacote RLP recebido.

38. O método, de acordo com a reivindicação 37, em que quando é determinado que o pacote de link rádio recebido se adequa em um pacote MAC, gerar um pacote MAC inclui adicionalmente:

gerar um cabeçalho PCP com um valor de indicador ajustado para indicar a presença de um endereço PCP, o endereço PCP sendo ajustado em um endereço correspondente ao AP que enviou o pacote RLP recebido; e

5 39. O método, de acordo com a reivindicação 37, em que o cabeçalho PCP gerado quando é determinado que o pacote de protocolo de link rádio recebido não se adequa em um pacote MAC não inclui um endereço correspondente ao remetente do pacote de protocolo de link rádio recebido.

10 40. Um ponto de acesso, compreendendo:

um módulo de interface de túnel para receber pacotes tunelados de outro ponto de acesso;

15 um módulo de determinação de fragmentação de pacote para determinar se fragmentação de pacote é para ser realizada no conteúdo de um pacote tunelado;

20 um módulo de geração de cabeçalho RLP acoplado ao módulo de fragmentação de pacote para gerar um cabeçalho RLP incluindo um valor indicando a presença de um endereço a ser usado para rotear uma carga útil de pacote RLP a um módulo RLP; e

um transmissor sem fio para transmitir um pacote sobre um link aéreo incluindo um cabeçalho RLP gerado pelo módulo de geração de cabeçalho RLP e pelo menos uma parte de um pacote tunelado.

25 41. O ponto de acesso, de acordo com a reivindicação 40, compreendendo adicionalmente:

30 um módulo de fragmentação de pacote para fragmentar pacotes os quais o módulo de determinação de fragmentação de pacote determina serem muito grandes para se adequarem em um único pacote MAC.

42. O ponto de acesso, de acordo com a reivindicação 41, incluindo adicionalmente:

um módulo de geração de cabeçalho PCP incluindo um módulo de geração de cabeçalho de pacote não-fragmentado para gerar cabeçalhos PCP correspondentes a pacotes que não foram sujeitos a fragmentação, o módulo de geração de
5 cabeçalho de pacote não-fragmentado PCP gerando um cabeçalho PCP incluindo i) um valor indicando a presença de um endereço a ser usado para rotear cargas úteis a um módulo de processamento RLP e ii) um valor de endereço quando uma parte de um pacote tunelado que não foi
10 fragmentado está para ser transmitido.

43. O ponto de acesso, de acordo com a reivindicação 42, em que o módulo de geração de cabeçalho PCP inclui adicionalmente:

um módulo de geração de cabeçalho de pacote
15 fragmentado para gerar cabeçalhos PCP correspondentes a partes de pacotes que resultaram de fragmentação, o módulo de geração de cabeçalho de pacote fragmentado PCP gerando cabeçalhos PCP incluindo um valor indicando a ausência, a partir do cabeçalho PCP, de um endereço usado para rotear
20 uma carga útil a um módulo de processamento RLP.

44. O ponto de acesso, de acordo com a reivindicação 42, em que o endereço incluído no cabeçalho PCP quando o valor incluído indica a presença de um valor de endereço é um endereço correspondente a um segundo ponto
25 de acesso que foi a fonte de um pacote tunelado que forneceu informações sendo transmitidas com o cabeçalho PCP gerado.

45. Um ponto de acesso, compreendendo:

meios de interface de túnel para receber pacotes
30 tunelados de outro ponto de acesso;

meios de determinação de fragmentação de pacote para determinar se fragmentação de pacote é para ser realizada no conteúdo de um pacote tunelado;

meios de geração de cabeçalho RLP acoplados aos meios de fragmentação de pacote para gerar um cabeçalho RLP incluindo um valor indicando a presença de um endereço a ser usado para rotear uma carga útil de pacote RLP a um
5 módulo RLP; e

meios de transmissor sem fio para transmitir um pacote sobre um link aéreo incluindo um cabeçalho RLP gerado pelos meios de geração de cabeçalho RLP e pelo menos uma parte de um pacote tunelado.

10 46. O ponto de acesso, de acordo com a reivindicação 45, compreendendo adicionalmente:

meios de fragmentação de pacote para fragmentar pacotes os quais o módulo de determinação de fragmentação de pacote determina serem muito grandes para se adequarem
15 em um único pacote MAC.

47. O ponto de acesso, de acordo com a reivindicação 45, incluindo adicionalmente:

meios de geração de cabeçalho PCP incluindo um módulo de geração de cabeçalho de pacote não-fragmentado
20 para gerar cabeçalhos PCP correspondentes a pacotes que não foram sujeitos a fragmentação, os meios de geração de cabeçalho de pacote não-fragmentado PCP gerando um cabeçalho PCP incluindo i) um valor indicando a presença de um endereço a ser usado para rotear cargas úteis a um
25 módulo de processamento RLP e ii) um valor de endereço quando uma parte de um pacote tunelado que não foi fragmentado está para ser transmitido.

48. O ponto de acesso, de acordo com a reivindicação 47, em que os meios de geração de cabeçalho
30 PCP incluem adicionalmente:

meios de geração de cabeçalho de pacote fragmentado para gerar cabeçalhos PCP correspondentes a partes de pacotes que resultaram de fragmentação, o módulo

de geração de cabeçalho de pacote fragmentado PCP gerando cabeçalhos PCP incluindo um valor indicando a ausência, a partir do cabeçalho PCP, de um endereço usado para rotear uma carga útil a um módulo de processamento RLP.

5 49. O ponto de acesso, de acordo com a reivindicação 47, em que o endereço incluído no cabeçalho PCP quando o valor incluído indica a presença de um valor de endereço é um endereço correspondente a um segundo ponto de acesso que foi a fonte de um pacote tunelado que
10 forneceu informações sendo transmitidas com o cabeçalho PCP gerado.

50. Um equipamento compreendendo:

um processador para uso em um primeiro ponto de acesso, o processador configurado para:

15 receber um pacote de protocolo de link rádio, através de um túnel inter-ponto de acesso, o pacote de protocolo de link rádio recebido incluindo informações direcionadas a um terminal de acesso;

20 determinar se o pacote de link rádio recebido se adequa em um pacote MAC;

se é determinado que o pacote de link rádio recebido se adequa em um pacote MAC:

gerar um pacote MAC incluindo o pacote de link rádio recebido; e

25 transmitir o pacote MAC gerado ao terminal de acesso sobre um link aéreo entre o primeiro ponto de acesso e o terminal de acesso.

30 51. O equipamento, de acordo com a reivindicação 50, em que o processador é configurado adicionalmente para, se é determinado que o pacote de link rádio recebido não se adequa em um pacote MAC:

gerar um pacote MAC incluindo uma parte do pacote de link rádio recebido; e

transmitir o pacote MAC gerado ao terminal de acesso sobre um link aéreo entre o primeiro ponto de acesso e o terminal de acesso.

52. O equipamento, de acordo com a reivindicação 51, em que o processador é configurado adicionalmente para, se é determinado que o pacote de link rádio recebido não se adequa em um pacote MAC:

ao gerar um pacote MAC:

10 gerar um cabeçalho RLP incluindo um bit de reprocesso indicando que o pacote MAC corresponde a um pacote RLP que foi sujeito a reprocessamento RLP incluindo processamento de fragmentação.

53. O equipamento, de acordo com a reivindicação 52, em que o processador é configurado adicionalmente para, quando é determinado que o pacote de link rádio recebido não se adequa em um pacote MAC, ao gerar um pacote MAC:

15 incluir no cabeçalho RLP gerado, um endereço correspondendo a um ponto de acesso que enviou o pacote RLP recebido através do túnel inter-ponto de acesso.

20 54. O equipamento, de acordo com a reivindicação 53, em que o processador é configurado adicionalmente para, quando é determinado que o pacote de link rádio recebido não se adequa em um pacote MAC, ao gerar um pacote MAC:

gerar um cabeçalho PCP; e

25 incluir o cabeçalho PCP com o cabeçalho RLP na carga útil do pacote MAC gerado junto com uma parte do pacote RLP recebido.

30 55. Um meio legível por computador incorporando instruções executáveis por máquina para controlar primeiro ponto de acesso para implementar um método de se comunicar com outros dispositivos de comunicações, o método compreendendo:

receber um pacote de protocolo de link rádio, através de um túnel inter-ponto de acesso, o pacote de protocolo de link rádio recebido incluindo informações direcionadas a um terminal de acesso;

5 determinar se o pacote de link rádio recebido se adequa em um pacote MAC;

 se é determinado que o pacote de link rádio recebido se adequa em um pacote MAC:

 gerar um pacote MAC incluindo o pacote de link rádio recebido; e

10 transmitir o pacote MAC gerado ao terminal de acesso sobre um link aéreo entre o primeiro ponto de acesso e o terminal de acesso.

56. O meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 55, incorporando adicionalmente instruções executáveis por máquina para, se é determinado que o pacote de link rádio recebido não se adequa em um pacote MAC:

 gerar um pacote MAC incluindo uma parte do pacote de link rádio recebido; e

20 transmitir o pacote MAC gerado ao terminal de acesso sobre um link aéreo entre o primeiro ponto de acesso e o terminal de acesso.

57. O meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 56, incorporando adicionalmente instruções executáveis por máquina para, se é determinado que o pacote de link rádio recebido não se adequa em um pacote MAC:

 ao gerar um pacote MAC:

 gerar um cabeçalho RLP incluindo um bit de reprocesso indicando que o pacote MAC corresponde a um pacote RLP que foi sujeito a reprocessamento RLP incluindo processamento de fragmentação.

58. O meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 57, incorporando adicionalmente instruções

executáveis por máquina para, quando é determinado que o pacote de link rádio recebido não se adequa em um pacote MAC, ao gerar um pacote MAC:

5 incluir no cabeçalho RLP gerado, um endereço correspondendo a um ponto de acesso que enviou o pacote RLP recebido através do túnel inter-ponto de acesso.

59. O meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 58, incorporando adicionalmente instruções executáveis por máquina para, quando é determinado que o
10 pacote de link rádio recebido não se adequa em um pacote MAC, ao gerar um pacote MAC:

gerar um cabeçalho PCP; e
incluir o cabeçalho PCP com o cabeçalho RLP na carga útil do pacote MAC gerado junto com uma parte do
15 pacote RLP recebido.

60. Um método para operar um primeiro ponto de acesso, o método compreendendo:

receber um pacote a ser comunicado para um terminal de acesso;
20 determinar se o primeiro ponto de acesso é remoto ao terminal de acesso ao qual o pacote recebido está para ser comunicado;

se é determinado que o primeiro ponto de acesso é remoto ao terminal de acesso ao qual o pacote recebido está
25 para ser comunicado:

i) gerar um cabeçalho RLP;
ii) gerar um cabeçalho de túnel incluindo um endereço de remetente correspondente ao primeiro ponto de acesso; e
30 iii) transmitir o pacote recebido com o cabeçalho RLP e cabeçalho de túnel a um segundo ponto de acesso através de um túnel de comunicações.

61. O método, de acordo com a reivindicação 60, em que o pacote recebido é um pacote IP.

62. O método, de acordo com a reivindicação 60, em que o túnel de comunicações é um túnel inter-ponto de
5 acesso para tunelar pacotes entre os primeiro e segundo pontos de acesso.

63. O método, de acordo com a reivindicação 62, em que o cabeçalho de túnel inclui um identificador de remetente correspondendo ao primeiro ponto de acesso e um
10 identificador de destino correspondendo ao segundo ponto de acesso.

64. O método, de acordo com a reivindicação 63, em que o identificador de remetente é um endereço de remetente e em que o identificador de destino é um endereço
15 correspondendo ao segundo ponto de acesso.

65. O método, de acordo com a reivindicação 62, em que gerar um cabeçalho RLP inclui:

ajustar um valor de indicador de reprocesso incluído no cabeçalho RLP em um valor indicando que
20 reprocessamento RLP do pacote IP não ocorreu no primeiro ponto de acesso.

66. O método, de acordo com a reivindicação 65, compreendendo adicionalmente:

se é determinado que o primeiro ponto de acesso
25 não é remoto ao terminal de acesso ao qual o pacote IP recebido está para ser comunicado.

67. Um primeiro ponto de acesso que é acoplado a um segundo ponto de acesso, o segundo ponto de acesso possuindo uma conexão de link aéreo com um terminal de
30 acesso, o primeiro ponto de acesso compreendendo:

um módulo de determinação remoto para determinar se o primeiro ponto de acesso não possui uma conexão de

link aéreo com um terminal de acesso com o qual um pacote está para ser comunicado;

um módulo de processamento de pacote de dispositivo remoto incluindo:

5 i) um módulo de geração de cabeçalho RLP para gerar um cabeçalho RLP incluindo um valor ajustado para indicar que um endereço a ser usado para rotear uma carga útil não está incluído no cabeçalho de pacote RLP gerado;

10 ii) um módulo de geração de cabeçalho de túnel inter-ponto de acesso para gerar um cabeçalho de pacote de túnel usado para tunelar um pacote RLP incluindo o pacote a ser comunicado ao segundo ponto de acesso para transmissão ao terminal de acesso.

15 68. O primeiro ponto de acesso, de acordo com a reivindicação 67, em que o módulo de processamento de pacote de dispositivo remoto inclui adicionalmente:

um cabeçalho RLP para módulo de anexação de pacote para anexar um cabeçalho RLP gerado ao pacote a ser
20 comunicado para gerar um cabeçalho e pacote RLP combinados.

69. O primeiro ponto de acesso, de acordo com a reivindicação 68, em que o módulo de processamento de pacote de dispositivo remoto inclui adicionalmente:

um módulo de anexação de cabeçalho de túnel para
25 anexar o cabeçalho de túnel inter-ponto de acesso gerado pelo módulo de geração de cabeçalho de túnel inter-ponto de acesso ao cabeçalho e pacote RLP combinados para gerar um pacote tunelado.

30 70. O primeiro ponto de acesso, de acordo com a reivindicação 69, compreendendo adicionalmente:

um módulo de transmissão para transmitir o pacote tunelado ao segundo ponto de acesso.

71. O primeiro ponto de acesso, de acordo com a reivindicação 70, compreendendo adicionalmente:

5 um módulo de geração de pacote MAC para gerar pacotes MAC correspondendo a pacotes a serem comunicados a terminais de acesso que possuem uma conexão sem fio ativa com o primeiro ponto de acesso.

72. O primeiro ponto de acesso, de acordo com a reivindicação 71, compreendendo adicionalmente:

10 um transmissor sem fio para transmitir pacotes MAC gerados pelo módulo de geração de pacote MAC.

73. Um primeiro ponto de acesso que é acoplado a um segundo ponto de acesso, o segundo ponto de acesso possuindo uma conexão de link aéreo com um terminal de acesso, o primeiro ponto de acesso compreendendo:

15 meios de determinação remotos para determinar se o primeiro ponto de acesso não possui uma conexão de link aéreo com um terminal de acesso com o qual um pacote está para ser comunicado;

20 meios de processamento de pacote de dispositivo remoto para processar pacotes recebidos a partir de um ponto de acesso remoto, os meios de processamento de pacote de dispositivo remoto incluindo:

25 i) meios de geração de cabeçalho RLP para gerar um cabeçalho RLP incluindo um valor ajustado para indicar que um endereço a ser usado para rotear uma carga útil não está incluído no cabeçalho de pacote RLP gerado;

30 ii) meios de geração de cabeçalho de túnel inter-ponto de acesso para gerar um cabeçalho de pacote de túnel usado para tunelar um pacote RLP incluindo o pacote a ser comunicado ao segundo ponto de acesso para transmissão ao terminal de acesso.

74. O primeiro ponto de acesso, de acordo com a reivindicação 73, em que os meios de processamento de pacote de dispositivo remoto incluem adicionalmente:

5 um cabeçalho RLP para meios de anexação de pacote para anexar um cabeçalho RLP gerado ao pacote a ser comunicado para gerar um cabeçalho e pacote RLP combinados.

75. O primeiro ponto de acesso, de acordo com a reivindicação 74, em que os meios de processamento de pacote de dispositivo remoto incluem adicionalmente:

10 meios de anexação de cabeçalho de túnel para anexar o cabeçalho de túnel inter-ponto de acesso gerado pelos meios de geração de cabeçalho de túnel inter-ponto de acesso ao cabeçalho e pacote RLP combinados para gerar um pacote tunelado.

15 76. O primeiro ponto de acesso, de acordo com a reivindicação 75, compreendendo adicionalmente:

meios de transmissão para transmitir o pacote tunelado ao segundo ponto de acesso.

20 77. O primeiro ponto de acesso, de acordo com a reivindicação 76, compreendendo adicionalmente:

meios de geração de pacote MAC para gerar pacotes MAC correspondendo a pacotes a serem comunicados a terminais de acesso que possuem uma conexão sem fio ativa com o primeiro ponto de acesso.

25 78. O primeiro ponto de acesso, de acordo com a reivindicação 77, compreendendo adicionalmente:

meios de transmissor sem fio para transmitir pacotes MAC gerados pelo módulo de geração de pacote MAC.

79. Um equipamento compreendendo:

30 um processador para uso em um primeiro ponto de acesso, o processador configurado para:

receber um pacote a ser comunicado para um terminal de acesso;

determinar se o primeiro ponto de acesso é remoto ao terminal de acesso ao qual o pacote recebido está para ser comunicado;

5 se é determinado que o primeiro ponto de acesso é remoto ao terminal de acesso ao qual o pacote recebido está para ser comunicado:

i) gerar um cabeçalho RLP;

10 ii) gerar um cabeçalho de túnel incluindo um endereço de remetente correspondente ao primeiro ponto de acesso; e

iii) transmitir o pacote recebido com o cabeçalho RLP e cabeçalho de túnel a um segundo ponto de acesso através de um túnel de comunicações.

15 80. O equipamento, de acordo com a reivindicação 79, em que o túnel de comunicações é um túnel inter-ponto de acesso para tunelar pacotes entre os primeiro e segundo pontos de acesso.

20 81. O equipamento, de acordo com a reivindicação 80, em que o cabeçalho de túnel inclui um identificador de remetente correspondendo ao primeiro ponto de acesso e um identificador de destino correspondendo ao segundo ponto de acesso.

25 82. O equipamento, de acordo com a reivindicação 81, em que o identificador de remetente é um endereço de remetente e em que o identificador de destino é um endereço correspondendo ao segundo ponto de acesso.

83. O equipamento, de acordo com a reivindicação 82, em que o processador é adicionalmente configurado para, ao gerar um cabeçalho RLP:

30 ajustar um valor de indicador de reprocesso incluído no cabeçalho RLP em um valor indicando que reprocessamento RLP do pacote IP não ocorreu no primeiro ponto de acesso.

84. Um meio legível por computador incorporando instruções executáveis por máquina para controlar primeiro ponto de acesso para implementar um método de se comunicar com outros dispositivos de comunicações, o método
5 compreendendo:

receber um pacote a ser comunicado para um terminal de acesso;

determinar se o primeiro ponto de acesso é remoto ao terminal de acesso ao qual o pacote recebido está para
10 ser comunicado;

se é determinado que o primeiro ponto de acesso é remoto ao terminal de acesso ao qual o pacote recebido está para ser comunicado:

i) gerar um cabeçalho RLP;

15 ii) gerar um cabeçalho de túnel incluindo um endereço de remetente correspondente ao primeiro ponto de acesso; e

iii) transmitir o pacote recebido com o cabeçalho RLP e cabeçalho de túnel a um segundo ponto de
20 acesso através de um túnel de comunicações.

85. O meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 84, em que o túnel de comunicações é um túnel inter-ponto de acesso para tunelar pacotes entre os primeiro e segundo pontos de acesso.

25 86. O meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 85, em que o cabeçalho de túnel inclui um identificador de remetente correspondendo ao primeiro ponto de acesso e um identificador de destino correspondendo ao segundo ponto de acesso.

30 87. O meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 86, em que o identificador de remetente é um endereço de remetente e em que o identificador de

destino é um endereço correspondendo ao segundo ponto de acesso.

88. O meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 82, incorporando adicionalmente instruções executáveis por máquina para, ao gerar um cabeçalho RLP:

5 ajustar um valor de indicador de reprocesso incluído no cabeçalho RLP em um valor indicando que reprocessamento RLP do pacote IP não ocorreu no primeiro ponto de acesso.

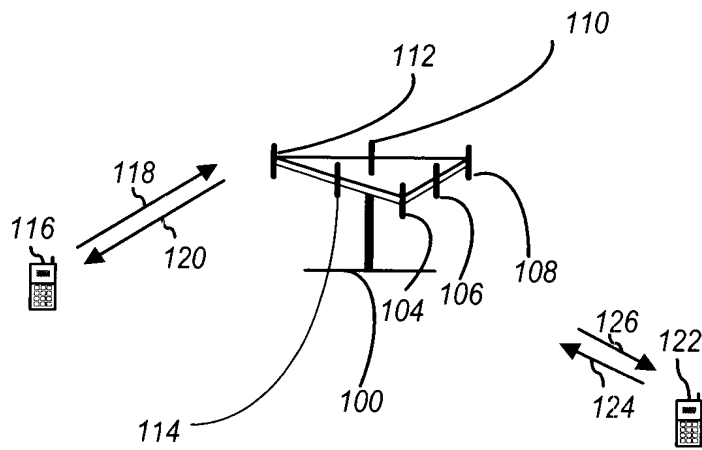


FIGURA 1

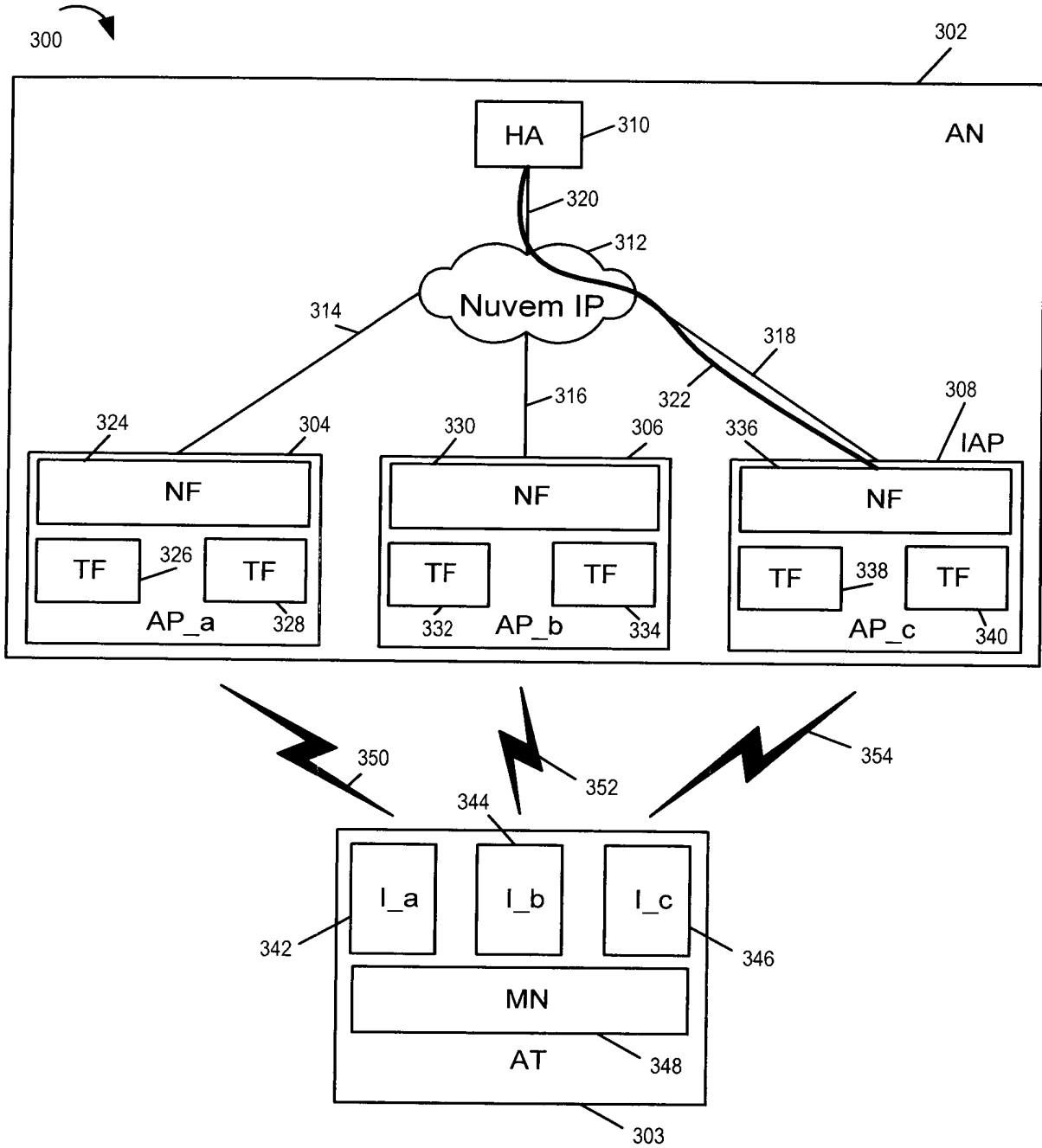


FIGURA 3

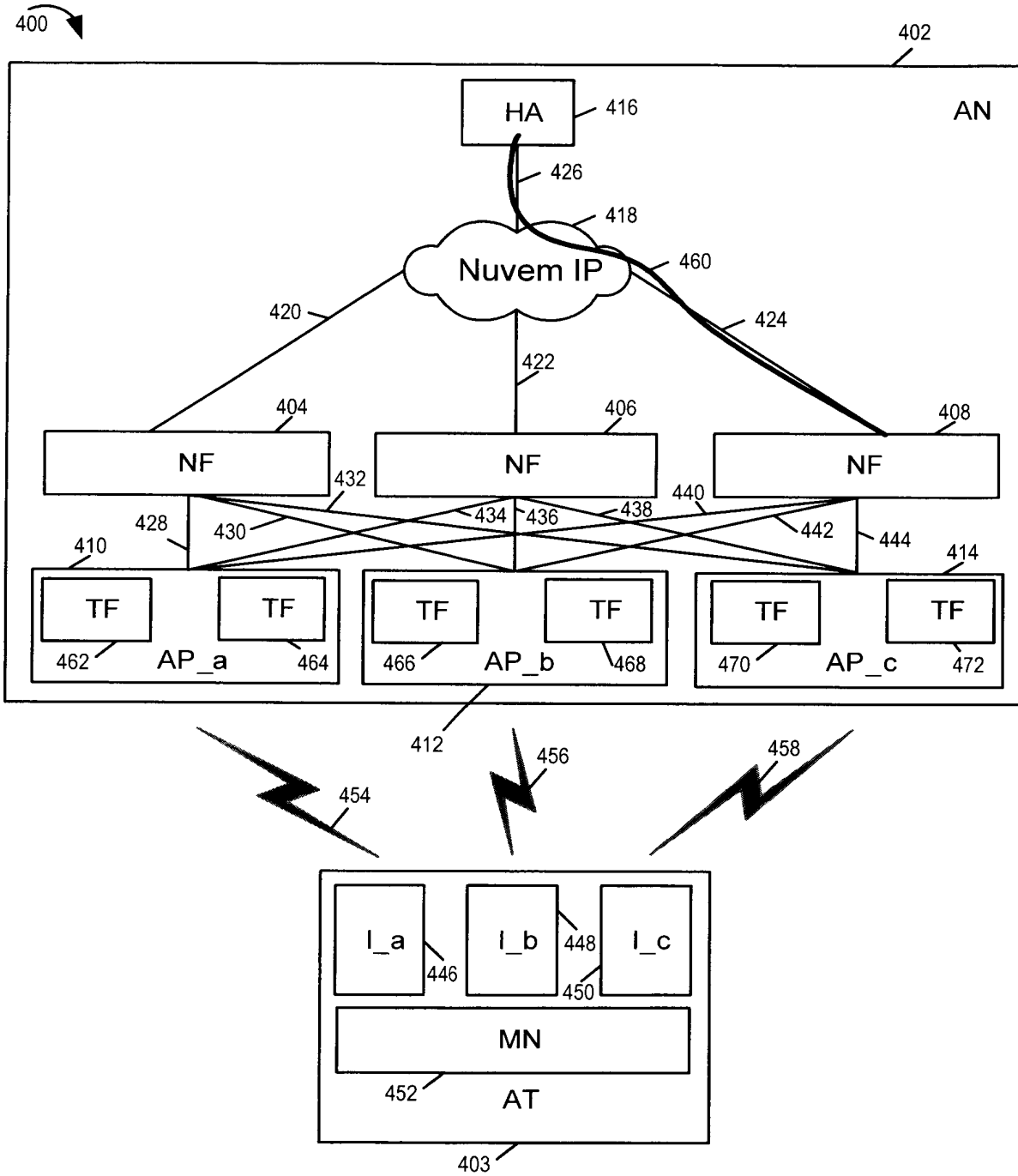


FIGURA 4

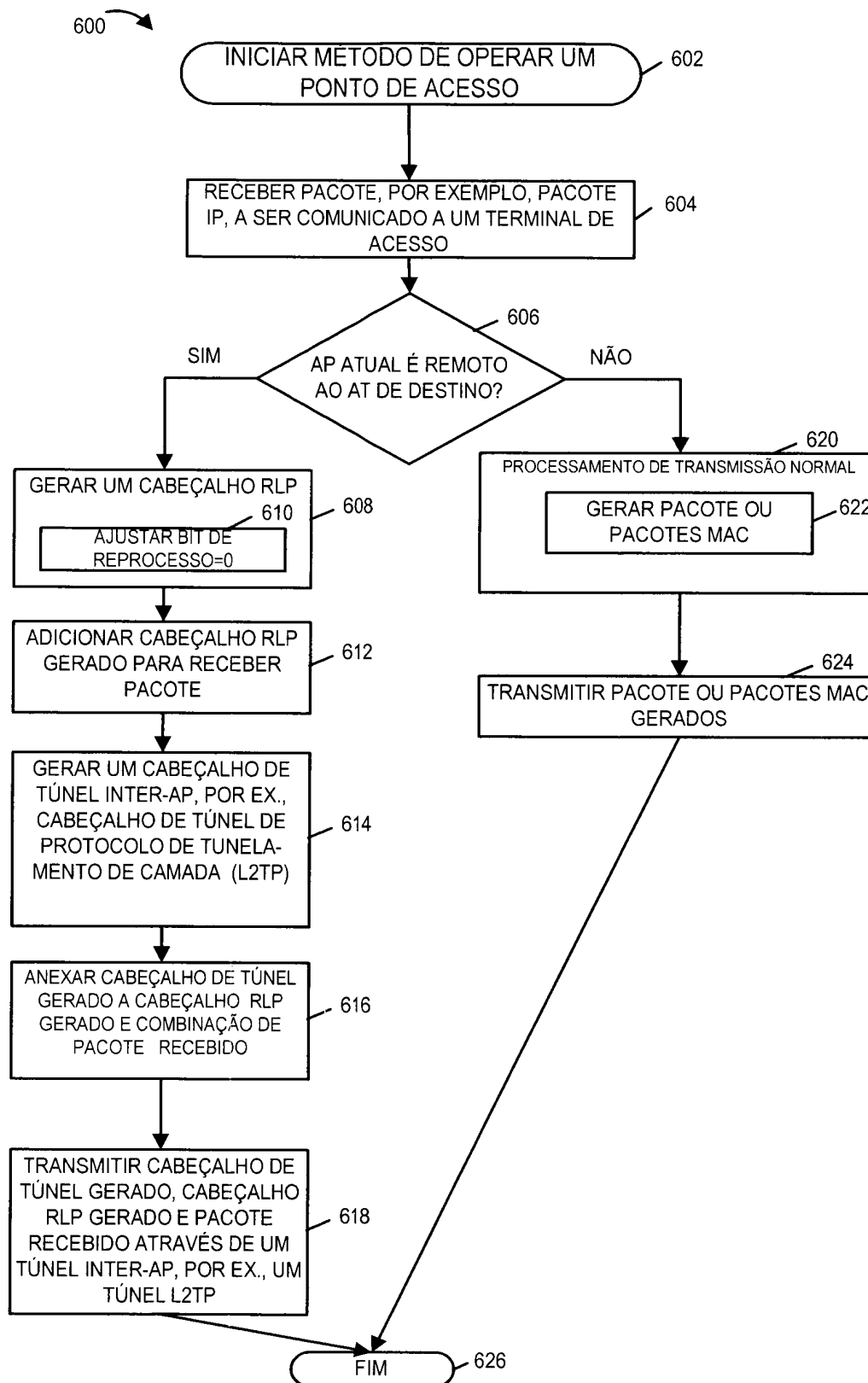


FIGURA 6

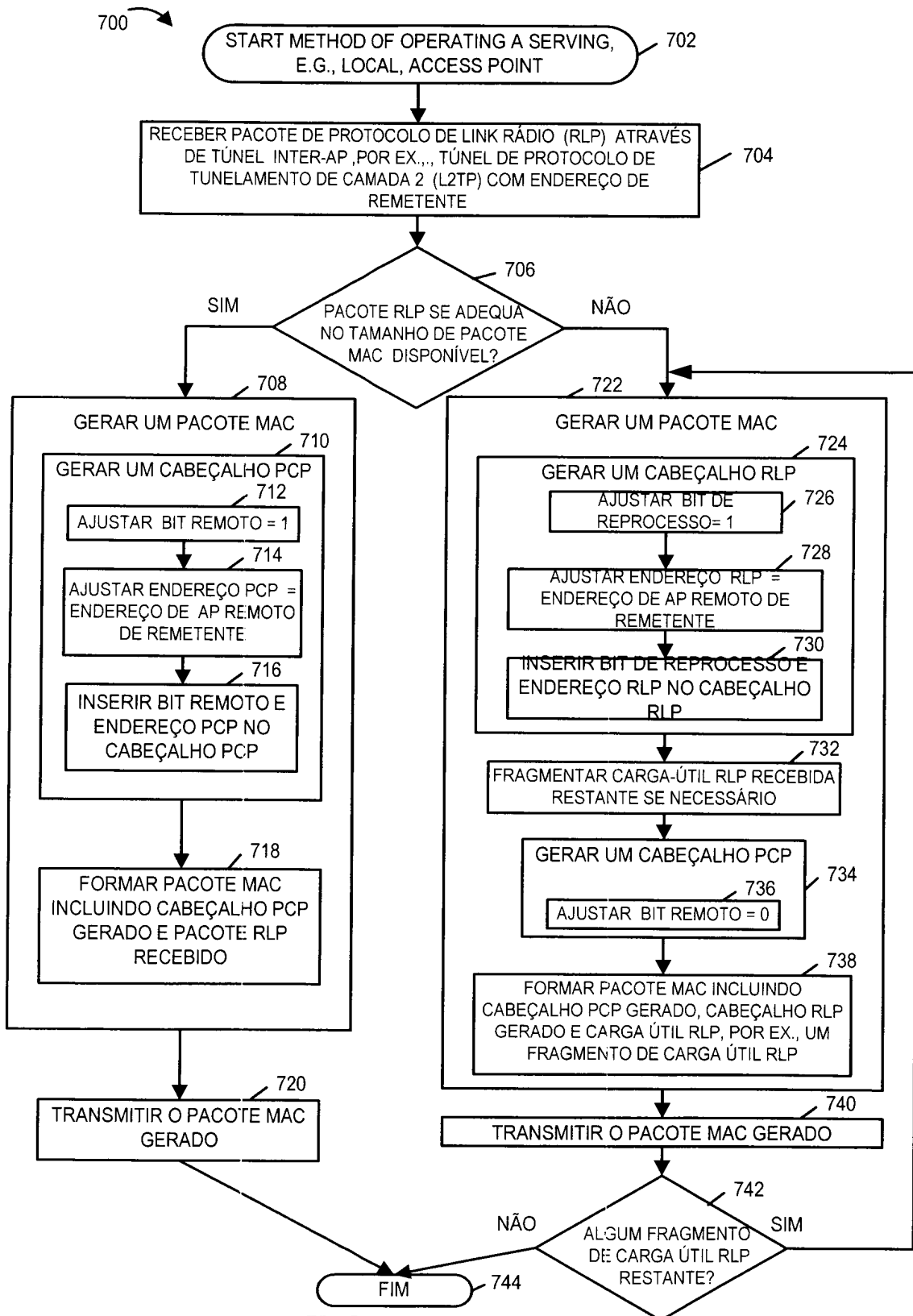


FIGURA 7

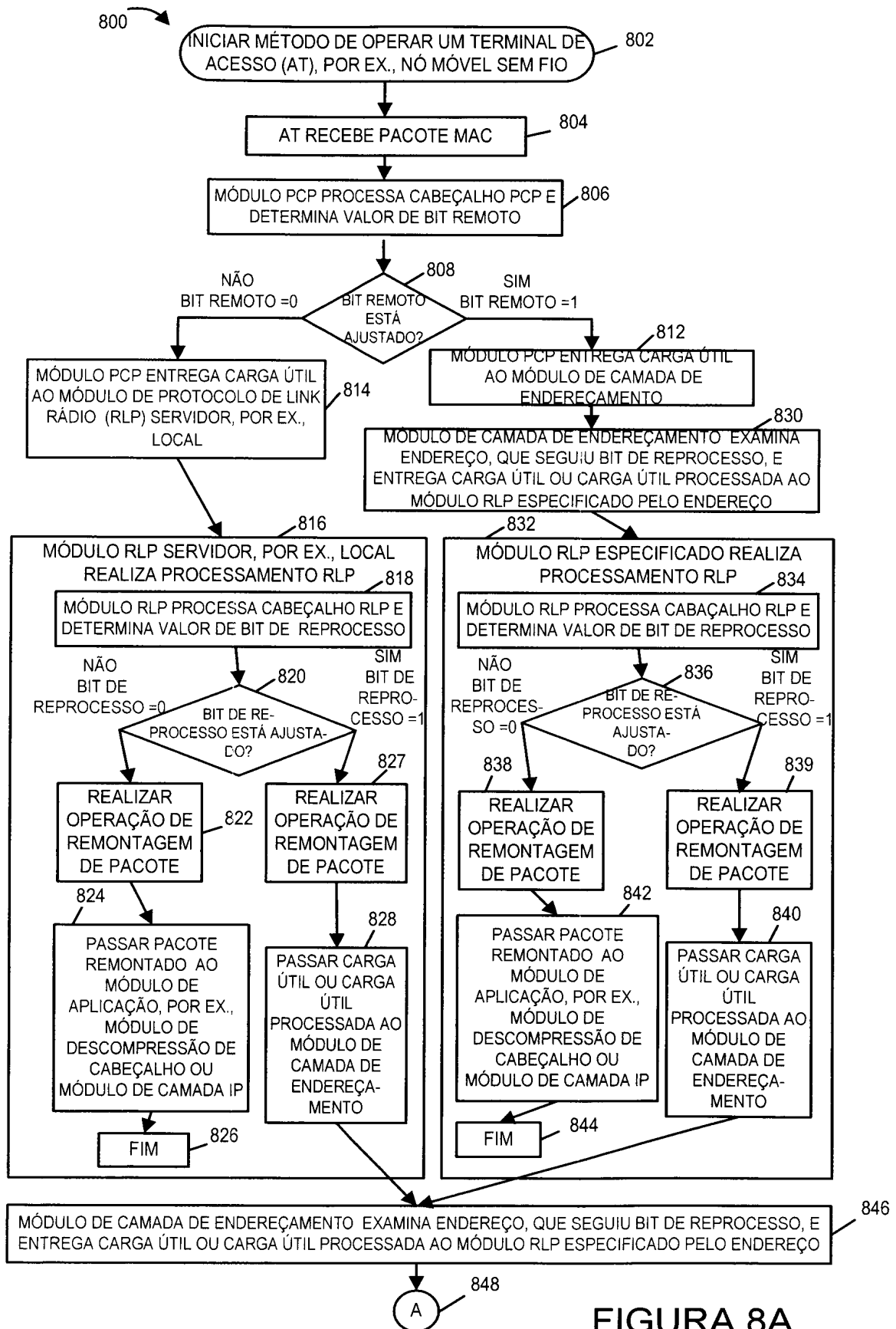


FIGURA 8A

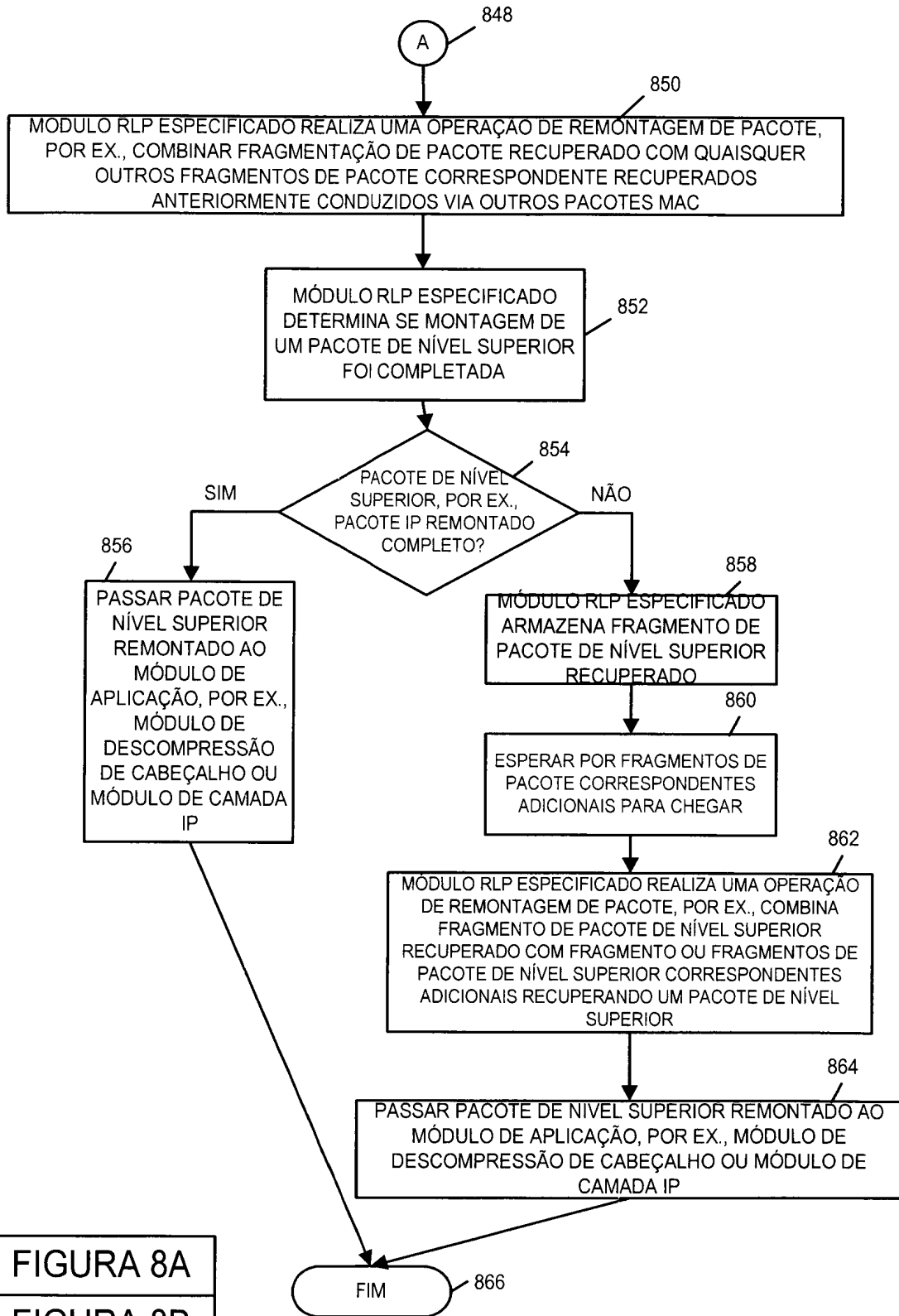


FIGURA 8A

FIGURA 8B

FIGURA 8

FIGURA 8B

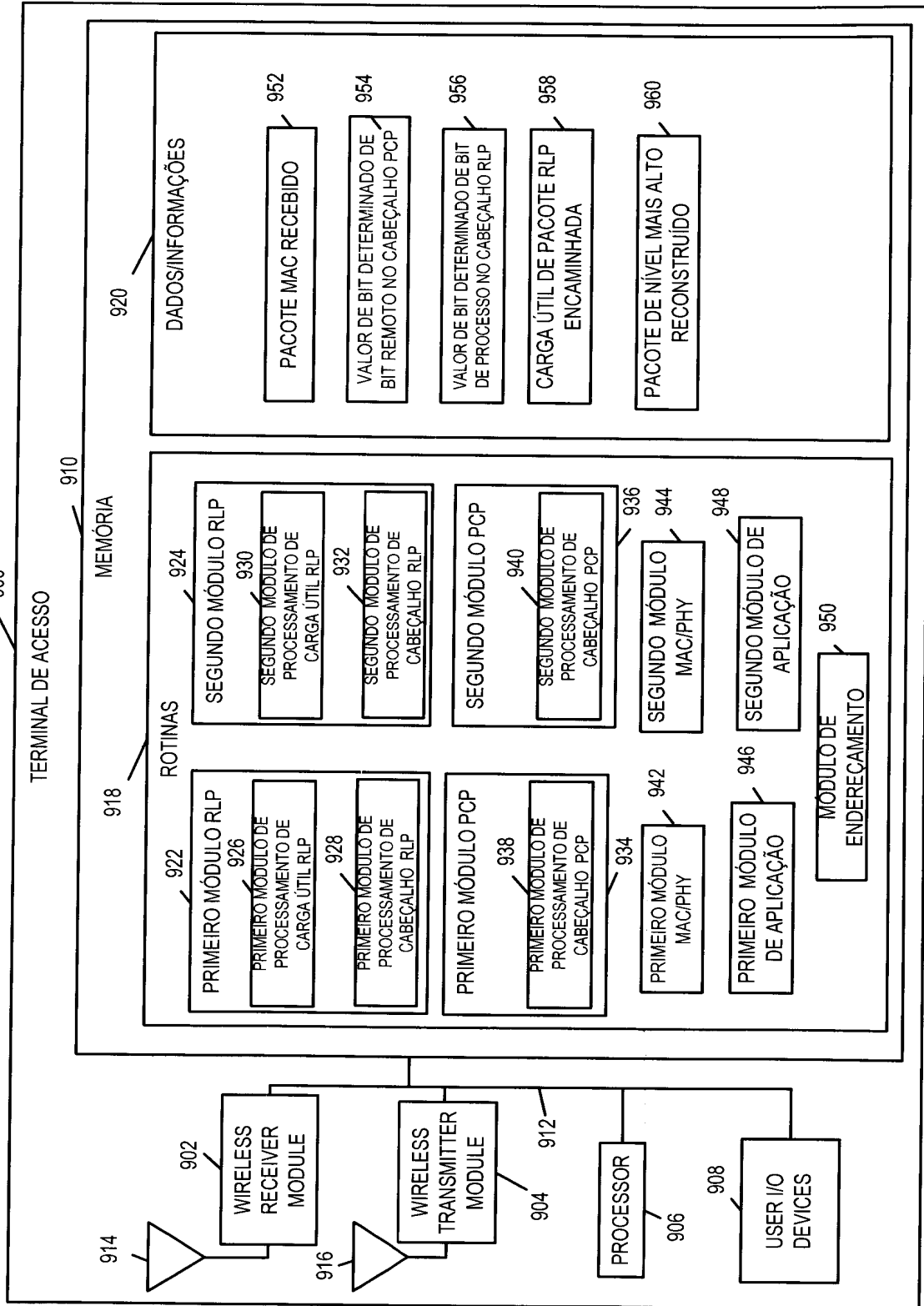


FIGURA 9

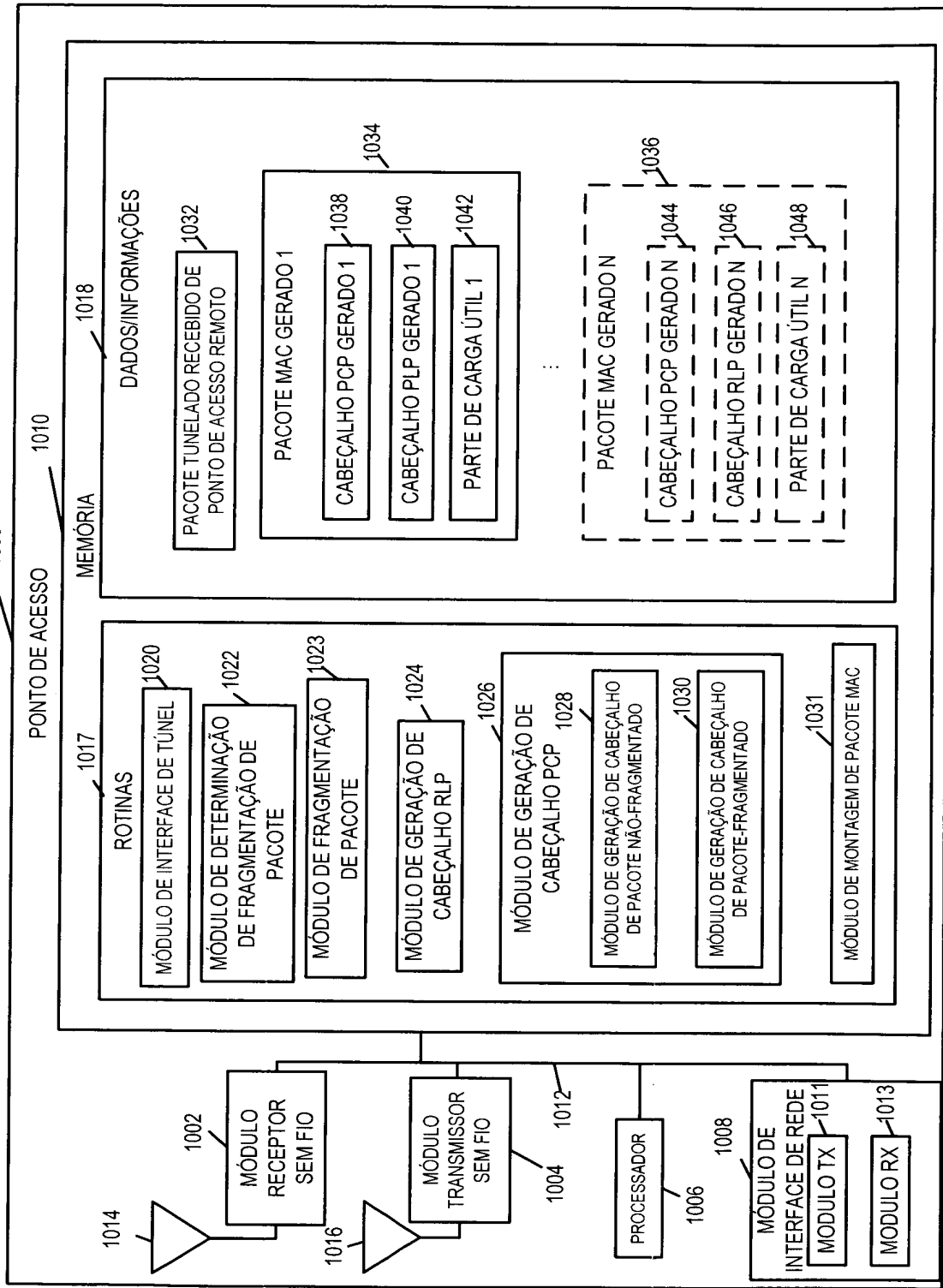


FIGURA 10

PARA OUTROS NÓS DE REDE E/OU INTERNET

RESUMO

**"MÉTODOS E EQUIPAMENTO PARA USAR VALORES DE CONTROLE PARA
CONTROLAR PROCESSAMENTO DE COMUNICAÇÕES"**

Métodos e equipamento para tunelar pacotes entre
5 Pontos de Acesso servidor e remoto para entrega a um
terminal de acesso (AT) são descritos. Métodos e
equipamento para comunicar valores e/ou informações de
controle além de informações a serem entregues a um AT
através de um link aéreo também são descritos. Um AT usa as
10 informações de controle recebidas para recuperar pacotes
comunicados. Algumas características suportam o uso de
vários cabeçalhos e/ou indicadores nos cabeçalhos, por
exemplo, cabeçalhos de Protocolo de Correlação de Pacote
(PCP) e/ou RLP, que podem ser usados para controlar
15 roteamento de cargas úteis comunicadas a um módulo de
processamento RLP correspondendo a um AP que foi a fonte da
carga útil comunicada.