



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

(21) **PI0621173-9 A2**

(22) Data de Depósito: 27/12/2006  
(43) Data da Publicação: 06/12/2011  
(RPI 2135)



(51) *Int.Cl.:*  
H04L 1/18

(54) **Título:** MÉTODO E SISTEMA E IMPLEMENTAÇÃO DE OPERAÇÃO DE ARQ ASSISTIDA POR H-ARQ

(30) **Prioridade Unionista:** 29/12/2005 US 60/754,713, 21/12/2006 US 60/871,368, 21/12/2006 US 60/871,368

(73) **Titular(es):** INTERDIGITAL TECHNOLOGY CORPORATION

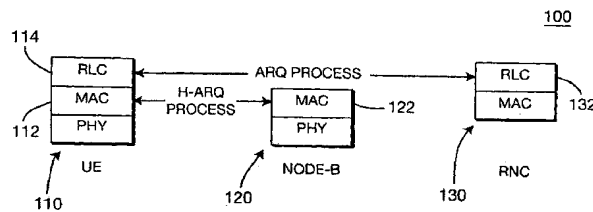
(72) **Inventor(es):** Arty Chandra, Stephen E. Terry

(74) **Procurador(es):** Advocacia Pietro Ariboni S/C

(86) **Pedido Internacional:** PCT US2006049306 de 27/12/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/079085de 12/07/2007

(57) **Resumo:** MÉTODO E SISTEMA DE IMPLEMENTAÇÃO DE OPERAÇÃO DE ARQ ASSISTIDA POR H-ARQ. Um método e sistema de execução repetida híbridos automático pedido (H-ARQ)-automática assistida repetir pedido (ARQ) em um sistema de comunicação sem fio são divulgadas. Quando um H-ARQ aviso negativo (NACK)-a-reconhecimento positivo (ACK) erro ocorre, o H-ARQ receptor envia um H-ARQ NACK-a-ACK erro indicador para o H-ARQ transmissor a menos que tenha um limite máximo retransmissão alcançado, um tempo máximo para a entrega expirou ou uma vida útil do pacote falhou expirou. O H-ARQ transmissor envia um NACK para o local ARQ transmissor de modo a que o pacote não é recuperado em um nível ARQ. O H-ARQ receptor envia um NACK para o local receptor ARQ H-ARQ se o receptor não receber o pacote falhou perante certas condições ocorrerem. O ARQ receptor pode enviar um relatório de estado para o ARQ transmissor para a recuperação do pacote falhou.



PI 0621173-9

**Método e sistema de implementação de operação de ARQ assistida por H-ARQ.**

A presente invenção refere-se a sistemas de comunicação sem fio. Mais especificamente, a presente invenção refere-se a método e sistema de implementação de solicitação de repetição automática (ARQ) assistida por solicitação de repetição automática híbrida (H-ARQ) em sistema de comunicação sem fio.

**Antecedentes**

Em sistemas de comunicação sem fio convencionais, tais como múltiplo acesso por divisão de códigos em banda larga (WCDMA) Versão 5/6, atinge-se transmissão de dados em alta velocidade por meio de tecnologias de acesso a pacotes por link inferior em alta velocidade (HSDPA) e acesso a pacotes por link superior em alta velocidade (HSUPA). Para aumentar a confiabilidade da transmissão de dados, são implementados H-ARQ e ARQ.

A Figura 1 exibe sistema de comunicação sem fio convencional 100. O sistema 100 inclui equipamento de usuário (UE) 110, Nó B 120 e controlador de rede de rádio (RNC) 130. Entidades de H-ARQ estão localizadas em camada de controle de acesso a meios (MAC) 112 do UE 110 e camada de MAC 122 do Nó B 120. Os pacotes recebem números de seqüência de transmissão (TSNs) em transmissor de H-ARQ. Receptor de H-ARQ recebe os pacotes e tenta decodificar os pacotes transmitidos. Caso pacote não seja decodificável, o receptor de H-ARQ envia reconhecimento negativo (NACK) de volta para o transmissor de H-ARQ para retransmissão do pacote mal sucedido. Caso pacote seja decodificado corretamente, o receptor de H-ARQ envia reconhecimento positivo (ACK) para o pacote para o transmissor de H-ARQ. Ao receber NACK, o transmissor de H-ARQ retransmite o pacote caso o número de retransmissões do pacote mal sucedido seja menor que limite máximo previamente determinado e o tempo de transmissão permitido para o pacote mal sucedido não tenha expirado. Caso contrário, o pacote mal sucedido é descartado e recuperado em nível de ARQ.

Entidades de ARQ estão localizadas em camada de controle de link de rádio (RLC) 114 do UE 110 e camada de RLC 132 do RNC 130. As entidades de ARQ manipulam a retransmissão do pacote mal sucedido. As entidades de ARQ recuperam pacotes que são perdidos devido a erro de interpretação de NACK para ACK em nível de H-ARQ. O processo de ARQ em camada de RLC é bastante complexo com muitas opções para realizar relatório da situação.

Operação de ARQ assistida por H-ARQ pode ser considerada quando as duas funções, H-ARQ e ARQ, estiverem colocadas, tal como em Nó B do sistema universal de telecomunicações móveis (UMTS) ou Nó B evoluído (e-Nó B) de evolução a longo prazo (LTE).

A Figura 2 exibe exemplo de operação de ARQ assistida por

H-ARQ proposta para padrões do projeto de parceria de terceira geração (3GPP). Transmissor 250 inclui transmissor de ARQ 252 e transmissor de H-ARQ 254. Receptor 260 inclui receptor de ARQ 262 e receptor de H-ARQ 264. O transmissor de H-ARQ 254 fornece ACK local ou NACK local para o transmissor de ARQ 252.

5

Conforme exibido na Figura 2, NACK local é gerado quando o transmissor de H-ARQ 254 é mal sucedido na transmissão de H-ARQ (tal como devido a limite máximo de retransmissões). O transmissor de ARQ 252 envia unidade de dados de protocolo de ARQ (PDU) x para o transmissor de H-ARQ 254 (etapa 202). O transmissor de H-ARQ 254 envia a PDU de ARQ x para o receptor de H-ARQ 264 (etapa 204). A PDU de ARQ x não é decodificável e o receptor de H-ARQ 264 envia NACK para o transmissor de H-ARQ 254 (etapa 206). O transmissor de H-ARQ 254 retransmite a PDU de ARQ x para o receptor de H-ARQ 264 (etapa 208). A PDU de ARQ x ainda não é decodificável e o receptor de H-ARQ 264 envia outra NACK para o transmissor de H-ARQ 254 (etapa 210). Nesse momento, determina-se que o número de retransmissões para a PDU de ARQ x atinge limite máximo de retransmissões (etapa 212). O transmissor de H-ARQ 254 envia em seguida NACK local para a PDU de ARQ x para o transmissor de ARQ 252 (etapa 214).

10

15

20

25

30

NACK local pode também ser gerado quando erro de NACK para ACK for relatado do receptor de H-ARQ 264 para o transmissor de H-ARQ 254. Ainda com referência à Figura 2, o transmissor de ARQ 252 envia PDU de ARQ y para o transmissor de H-ARQ 254 (etapa 216). O transmissor de H-ARQ 254 transmite a PDU de ARQ y para o receptor de H-ARQ 264 (etapa 218). A PDU de ARQ y não é decodificável e o receptor de H-ARQ 264 envia NACK para o transmissor de H-ARQ 254 (etapa 220). Entretanto, o NACK é mal interpretado como ACK pelo transmissor de H-ARQ 254 e o transmissor de H-ARQ 254 trata a PCU de ARQ y como transmitida com sucesso. O receptor de H-ARQ 264 detecta erro de NACK para ACK (tal como quando o receptor de H-ARQ 264 recebe nova PDU por meio do mesmo processo de H-ARQ enquanto aguarda retransmissão da PDU de ARQ y) (etapa 222). O receptor de H-ARQ 264 envia indicador de erro de NACK para ACK para o transmissor de H-ARQ 254 (etapa 224). Mediante recebimento do indicador de erro de NACK para ACK, o transmissor de H-ARQ 254 envia NACK local para o transmissor de ARQ 252 e a PDU de ARQ y é recuperada em nível de ARQ (etapa 226).

35

Conforme exibido na Figura 2, ACK local é gerado quando nenhum dos dois eventos acima para pacote de ARQ ocorrer durante intervalo de tempo previamente definido. O transmissor de ARQ 252 envia PDU de ARQ z para o transmissor de H-ARQ 254 (etapa 228). O transmissor de H-ARQ 254 transmite a PDU de ARQ z para o receptor de H-ARQ 264 (etapa 230). A PDU de ARQ z é decodificada com sucesso, o receptor de H-ARQ 264 envia a PDU de ARQ z para o receptor de ARQ

262 (etapa 232) e envia ACK para o transmissor de H-ARQ 254 (etapa 234). Quando se determinar que erro de NACK para ACK não é relatado durante intervalo de tempo previamente determinado (etapa 236), o transmissor de H-ARQ 254 envia ACK local para o transmissor de ARQ 252 (etapa 238). O transmissor de ARQ 252 descartará o pacote de buffer de transmissão após receber o ACK local do transmissor de H-ARQ 254.

No exemplo acima de sistema de ARQ assistido por H-ARQ, mecanismo de relato de situação de camada 2 (L2) complexa é removido considerando que o erro de NACK para ACK é a única fonte significativa de perda de pacote não detectada. O transmissor de ARQ não será capaz de recuperar o pacote para casos em que o indicador de erro de NACK para ACK é perdido ou canal compartilhado é perdido devido a erro de ACK/transmissão descontínua (DTX). Desta forma, não se pode garantir transmissão sem perda.

H-ARQ de link inferior atual (Versão 5) não especifica a quantidade máxima de retransmissões para pacote. Desta forma, o transmissor ou receptor de H-ARQ não sabe o número máximo de transmissões para cada pacote. Existe premissa de que o transmissor de ARQ e o transmissor de H-ARQ possuem o mesmo tamanho de PDU. O transmissor de H-ARQ informa ao transmissor de ARQ o segmento perdido (não a PDU de ARQ). Caso a PDU de ARQ seja retransmitida, o transmissor de H-ARQ retransmitirá o pacote completo, não apenas o segmento faltante. Também não está claro como recuperar o último pacote da transmissão de H-ARQ.

### **Resumo da Invenção**

A presente invenção refere-se a método e sistema de implementação de ARQ assistido por H-ARQ em sistema de comunicação sem fio. Receptor de H-ARQ determina se ocorre erro de NACK para ACK de H-ARQ. Quando ocorrer erro de NACK para ACK de H-ARQ, o receptor de H-ARQ envia indicador de erro de H-ARQ para o transmissor de H-ARQ, a menos que a quantidade de retransmissões do pacote mal sucedido tenha atingido limite máximo de retransmissões, tempo máximo de fornecimento do pacote mal sucedido tenha expirado e/ou vida útil do pacote mal sucedido tenha expirado. O transmissor de H-ARQ tenta recuperar o pacote mal sucedido. O transmissor de H-ARQ envia NACK local para o transmissor de ARQ caso o limite máximo de retransmissões tenha sido atingido, o tempo máximo de fornecimento tenha expirado ou a vida útil do pacote mal sucedido tenha expirado, de forma que o pacote mal sucedido possa ser recuperado em nível de ARQ. O receptor de H-ARQ envia NACK local para o receptor de ARQ caso o receptor de H-ARQ não receba o pacote mal sucedido antes que ocorram certas condições. Com base no recebimento do NACK local, o receptor de ARQ pode enviar relatório da situação para o transmissor de ARQ para recuperar o pacote mal sucedido.

### **Breve Descrição das Figuras**

Compreensão mais detalhada da presente invenção pode ser obtida por meio do relatório descritivo a seguir de realização preferida, fornecido como forma de exemplo e a ser compreendido em conjunto com as figuras anexas, nas quais:

- 5 - a Figura 1 exibe sistema de comunicação sem fio convencional;
- a Figura 2 exibe exemplo de operação de ARQ assistida por H-ARQ proposta para padrões do projeto de parceria de terceira geração (3GPP); e
- a Figura 3 é diagrama de sinalização de processo de implementação de operação de ARQ assistida por H-ARQ conforme a presente invenção.

#### 10 **Descrição Detalhada das Realizações Preferidas**

As características da presente invenção podem ser incorporadas a circuito integrado (IC) ou ser configuradas em circuito que compreende uma série de componentes em interconexão.

15 A Figura 3 é diagrama de sinalização de processo 400 de implementação de operação de ARQ assistida por H-ARQ em sistema de comunicação sem fio 300 conforme a presente invenção. O sistema 300 inclui transmissor 310 e receptor 320. O transmissor 310 inclui transmissor de ARQ 312 e transmissor de H-ARQ 314. O receptor 320 inclui receptor de ARQ 322 e receptor de H-ARQ 324.

20 A fim de sustentar o ARQ assistido por H-ARQ conforme a presente invenção, são definidos os parâmetros a seguir:

-  $T_{\text{IndicadorErro}}$ : temporizador de indicação de erro de H-ARQ é definido como período de tempo em que receptor de H-ARQ deverá aguardar por retransmissão do pacote mal sucedido antes de enviar indicador de erro de HARQ. É preferível manter o temporizador de indicação de erro de H-ARQ constante para todo o sistema para implementação  
25 simples. O temporizador de indicação de erro de H-ARQ pode ser ajustado, entretanto, com base nas necessidades de qualidade de serviço (QoS). O comprimento do temporizador de indicação de erro de H-ARQ pode ser ligado, por exemplo, à prioridade de programação.

-  $N_{\text{Retransmissão}}$ : número máximo de retransmissões permitido para pacote. O número  
30 máximo de retransmissões pode basear-se nas necessidades de QoS e ser configurado por tipo de serviço.

-  $T_{\text{Fornecimento}}$ : tempo máximo de fornecimento permitido para o fornecimento bem sucedido do pacote após a primeira transmissão. O tempo máximo de fornecimento pode ser baseado nas necessidades de QoS (tais como taxa de erros de blocos, latência ou  
35 similares) e ser configurado por tipo de serviço.

-  $T_{\text{RecuperaçãoSinc}}$ : para H-ARQ síncrono, tempo em que o receptor de H-ARQ espera receber pacote mal sucedido após a transmissão de indicador de erro de H-ARQ.

-  $T_{\text{RecuperaçãoAssinc}}$ : para H-ARQ assíncrono, tempo em que o receptor de H-ARQ espera

receber pacote mal sucedido após a transmissão de indicador de erro de H-ARQ. O temporizador pode ser associado às necessidades de QoS e ser configurado por tipo de serviço. O período do temporizador pode ser ligado, por exemplo, à prioridade de programação.

- 5 -  $W_{\text{HARQ}}$ : janela (ou seja, o número de pacotes) na qual pacote mal sucedido deverá ser recebido. Caso o pacote mal sucedido não seja recebido dentro de  $W_{\text{HARQ}}$ , ele é considerado perdido.

O transmissor 310 e o receptor 320 podem também receber parâmetro para a vida útil de pacote (ou seja, o tempo máximo de transmissão do pacote). Os parâmetros podem ser fornecidos por nó central para o receptor de H-ARQ 324 e o transmissor de H-ARQ 314. Caso os parâmetros sejam definidos por tipo de serviço, os parâmetros podem ser fornecidos para o receptor de H-ARQ 324 e o transmissor de H-ARQ 314 no início daquele serviço.

O número máximo de retransmissões e/ou a vida útil de pacote podem ser alterados dinamicamente, dependendo das necessidades de QoS. O número máximo de retransmissões pode ser indicado por meio de identificação explícita do número de transmissões na sinalização associada ou identificação de fluxo de MAC que é associado a número máximo de transmissões configurado. Segundo a primeira opção, o número de retransmissões por pacote é indicado na sinalização de controle associada para a primeira transmissão. Conforme a segunda opção, cada fluxo de MAC pode ser associado a certo número de retransmissões e, identificando o fluxo de MAC na sinalização de controle associada para a primeira transmissão, pode ser indicado o número máximo de retransmissões. Caso seja utilizada a segunda opção, o fluxo de MAC identificado é traduzido para o número máximo de retransmissões configurado pelo receptor. O número máximo de retransmissões pode também ser conhecido por ID de processo de H-ARQ caso sejam dedicados processos específicos de H-ARQ para fluxo de MAC para um conjunto de fluxos de MAC. Alternativamente, pode-se estabelecer bandeira na sinalização associada para indicar a última transmissão.

Processo 400 de implementação de operação de ARQ assistida por H-ARQ conforme a presente invenção é explicado a seguir com referência à Figura 3. O transmissor de H-ARQ 314 transmite pacote para o receptor de H-ARQ 324 (etapa 402). Caso o pacote seja recebido com sucesso, o receptor de H-ARQ 324 envia o pacote para o receptor de ARQ 322 (não exibido na Figura 3). Caso o pacote não seja recebido com sucesso, o receptor de H-ARQ 324 envia NACK para o transmissor de H-ARQ 314 (etapa 404). Após o envio do NACK na etapa 404, o receptor de H-ARQ 324 determina se ocorre erro de NACK para ACK de H-ARQ (etapa 406). Mediante detecção do erro de NACK para ACK de H-ARQ, o receptor de H-ARQ 324 gera e envia indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ para o transmissor de H-ARQ 314 (etapa 408).

Para transmissão de H-ARQ síncrona, o tempo de retransmissão de H-ARQ é conhecido do receptor. Caso o receptor de H-ARQ 324 receba novo pacote enquanto espera retransmissão do pacote mal sucedido, o receptor de H-ARQ 324 determina que ocorre erro de NACK para ACK de H-ARQ e envia  
5 indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ, a menos que o pacote mal sucedido tenha sido transmitido pelo número máximo de retransmissões.

Para transmissão de H-ARQ assíncrona, temporizador  $T_{\text{IndicadorErro}}$  é estabelecido no receptor de H-ARQ 324 quando o número máximo de retransmissões não houver sido atingido e o receptor de H-ARQ 324 enviar NACK para o  
10 transmissor de H-ARQ 314 na etapa 404. Caso o pacote mal sucedido seja recebido com sucesso antes do término do temporizador  $T_{\text{IndicadorErro}}$ , o temporizador  $T_{\text{IndicadorErro}}$  retorna a zero e o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ não é gerado. Caso o receptor de H-ARQ 324 não receba com sucesso o pacote mal sucedido antes do término do temporizador  $T_{\text{IndicadorErro}}$ , o receptor de H-ARQ 324 determina que ocorre erro de NACK  
15 para ACK de H-ARQ e envia indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ para o transmissor de H-ARQ 314 a menos que o número de transmissões do pacote mal sucedido tenha atingido o limite máximo de retransmissões, o tempo máximo de fornecimento para o pacote ( $T_{\text{Fornecimento}}$ ) tenha expirado e/ou a vida útil do pacote mal sucedido tenha expirado.

O indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ é  
20 enviado pelo receptor de H-ARQ 324 para o transmissor de H-ARQ 314 para informar sobre erro de interpretação de NACK para ACK no transmissor de H-ARQ 314. O indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ é associado a processo de H-ARQ específico e pacote específico no processo de H-ARQ. O indicador de erro de NACK  
25 para ACK de H-ARQ contém identidade de processo de H-ARQ (ID) e TSN para identificar a ID do pacote no processo de H-ARQ.

Para H-ARQ síncrono, a ID do processo de H-ARQ e o TSN podem ser removidos, pois relacionamento de tempo fixo entre a transmissão mal  
30 sucedida e o relatório de erro pode ser utilizado para associar o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ com ID de processo de H-ARQ e TSN de pacote. Caso haja 4 (quatro) processos de H-ARQ síncronos, por exemplo, o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ pode ser enviado após o momento  $t$  de recebimento do pacote com TSN  $n$  para o qual ocorreu o erro de NACK para ACK.

Pacote indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ  
35 pode ser independente da operação de H-ARQ. Isso é atingido por meio do envio da identidade de processo (se necessária) e compensação de tempo para identificar o tempo de recebimento do erro recebido. Alternativamente, o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ pode ser enviado como sinal de camada física em compensação de

tempo fixa após o recebimento do pacote de erro recebido.

Caso mais de um pacote possa ser enviado simultaneamente pelo transmissor 310 para o receptor 320, os pacotes possuem a sua própria verificação de redundância cíclica (CRC) e um indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ pode ser utilizado para enviar indicações de erro de NACK para ACK para vários pacotes. Desta forma, o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ pode conter diversas IDs de processo de H-ARQ, TSNs de pacote associados e/ou compensação de tempo.

O indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ pode possuir seu próprio CRC para garantir transmissão confiável. Isso permite sinalização de camada de RLC ou MAC para indicação de erro de NACK para ACK de H-ARQ. O pacote indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ pode ser criado em nível de ARQ ou H-ARQ.

Ainda com referência à Figura 3, para garantir o recebimento do indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ, o transmissor de H-ARQ 314 pode enviar ACK para o receptor de H-ARQ 324 (etapa 410). O receptor de H-ARQ 324 pode enviar repetidamente o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ até que o receptor de H-ARQ 324 receba ACK do transmissor de H-ARQ 314 ou o link de rádio falhe.

Após o recebimento do indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ na etapa 408, o transmissor de H-ARQ 314 tenta recuperar o erro em nível de H-ARQ por meio de retransmissão do pacote mal sucedido, a menos que o limite máximo de retransmissões tenha sido atingido, o tempo máximo de fornecimento tenha expirado e/ou a vida útil do pacote mal sucedido tenha expirado (etapa 412). O transmissor de H-ARQ 314 pode enviar NACK local para o transmissor de ARQ 312, de forma que o pacote mal sucedido possa ser recuperado em nível de ARQ (etapa 414). Preferencialmente, o transmissor de H-ARQ 314 envia o NACK local para o transmissor de ARQ 312 somente se o número máximo de retransmissões houver sido atingido, o tempo máximo de fornecimento do pacote mal sucedido houver expirado ou a vida útil do pacote mal sucedido houver expirado.

No estado da técnica, mediante fornecimento bem sucedido de pacote, o receptor de H-ARQ 324 envia ACK para o transmissor de H-ARQ 314 e o transmissor de H-ARQ 314 envia ACK local para o transmissor de ARQ 312. Segundo a presente invenção, o transmissor de H-ARQ 314 pode ou não enviar ACK local para o transmissor de ARQ 312 nessa situação.

Após o envio do indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ na etapa 408, o receptor de H-ARQ 324 determina na etapa 416 se o receptor de H-ARQ 324 não recebe o pacote mal sucedido com sucesso antes de pelo menos uma

das condições a seguir:

1. vencimento de  $T_{\text{RecuperaçãoSinc}}$  (para transmissão de H-ARQ síncrona) ou  $T_{\text{RecuperaçãoAssinc}}$  (para transmissão de H-ARQ assíncrona);
2. recebimento de novo pacote de H-ARQ com número de seqüência que é mais alto que o número de seqüência do pacote mal sucedido por  $W_{\text{HARQ}}$ ;
3. atingimento do número máximo de retransmissões do pacote mal sucedido;
4. expiração do temporizador  $T_{\text{Fornecimento}}$ ; e
5. término da vida útil do pacote mal sucedido.

Caso ocorra pelo menos uma das condições a seguir, o receptor de H-ARQ 324 envia NACK local para o receptor de ARQ 322 (etapa 418). Mediante recebimento do NACK local, o receptor de ARQ 322 pode enviar relatório de situação para o transmissor de ARQ 312 para recuperar o pacote mal sucedido (etapa 420). O mapeamento entre PDU de ARQ e PDU de H-ARQ não é relevante, desde que o receptor de H-ARQ 324 seja capaz de identificar a PDU de ARQ que necessita ser recuperada.

O buffer de ARQ no transmissor de ARQ 312 pode ser esvaziado após o recebimento do relatório de situação do receptor de ARQ 322. O relatório de situação para o pacote mal sucedido contém as informações sobre pacotes recebidos com sucesso. Alternativamente, o receptor de ARQ 322 pode enviar relatório de situação após receber N pacotes consecutivos com sucesso ou a expiração de temporizador. Alternativamente, o transmissor de ARQ 312 pode reunir o receptor de ARQ 322 após transmitir o último pacote no buffer. O motivo da reunião é recuperar-se cedo do erro de NACK para ACK em nível de H-ARQ para o último pacote. Definir o "bit de reunião para o último pacote" é parâmetro configurável para fluxo de dados.

A fim de aumentar a recuperação do último pacote em transmissões de H-ARQ, pequeno pacote especial com indicação de último pacote pode ser enviado pelo transmissor de H-ARQ 314 depois que o buffer de H-ARQ estiver vazio. A transmissão do pacote especial com indicação de último pacote garante recuperação precoce da perda do último pacote em nível de H-ARQ. O receptor de H-ARQ 324 envia resposta de volta para o transmissor de H-ARQ 314 ao receber o pacote especial. O pacote de resposta pode ser novo pacote gerado em nível de H-ARQ que indica o último TSN recebido. Alternativamente, o pacote de resposta pode ser enviado utilizando pacote de indicação de erro de H-ARQ que indica que é resposta ao último pacote.

Alternativamente, a fim de reduzir o cabeçalho de sinalização, transmissão nula pode ser enviada após o último pacote de dados em fila de transmissão de H-ARQ para convocar a verificação de ACK sobre a transmissão anterior. Pacote nulo inclui apenas informações de controle (ou seja, sem payload). O transmissor de H-ARQ 314 transmite o pacote nulo após o recebimento de ACK de H-ARQ para o

último pacote de dados na fila de transmissão de H-ARQ. Após o recebimento de pacote nulo pelo receptor de H-ARQ 324, o receptor de H-ARQ 324 confirma o recebimento do último pacote de dados, bem como do pacote nulo. Se, no receptor de H-ARQ, o último pacote não houver sido recebido com sucesso e, portanto, NACK houver sido enviado em resposta ao último pacote e o número máximo de transmissões não houver sido atingido, o recebimento do pacote nulo permitirá que o receptor de H-ARQ 324 detecte o erro de NACK para ACK.

O transmissor 310 e o receptor 320 podem ser WTRU, estação base ou qualquer outra entidade de rede em WCDMA, CDMA 2000 ou evolução a longo prazo (LTE) de sistema de terceira geração (3G). "WTRU" inclui, mas sem limitar-se a equipamento de usuário (UE), estação móvel, unidade de assinante fixa ou móvel, pager, telefone celular, assistente pessoal de dados (PDA), computador ou qualquer outro tipo de dispositivo de usuário capaz de operar em ambiente sem fio. "Estação base" inclui, mas sem limitar-se a Nó B, controlador de local, ponto de acesso ou qualquer outro tipo de dispositivo de interface em ambiente sem fio.

#### **Realizações**

1. Método de implementação de ARQ assistida por H-ARQ em sistema de comunicação sem fio que inclui transmissor e receptor, em que o transmissor inclui transmissor de H-ARQ e transmissor de ARQ e o receptor inclui receptor de H-ARQ e receptor de ARQ.

2. Método conforme a realização 1, que compreende a etapa de determinação por receptor de H-ARQ se ocorre erro de NACK para ACK de H-ARQ.

3. Método conforme a realização 2, que compreende a etapa de envio pelo receptor de H-ARQ de indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ para o transmissor de H-ARQ quando ocorrer erro de NACK para ACK de H-ARQ, a menos que o número de retransmissões de pacote mal sucedido tenha atingido limite máximo de retransmissões, tempo máximo de fornecimento do pacote mal sucedido tenha expirado ou vida útil do pacote mal sucedido tenha expirado.

4. Método conforme qualquer das realizações 2 ou 3, em que o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ é associado a ID de processo de H-ARQ e o pacote mal sucedido no transmissor de H-ARQ.

5. Método conforme a realização 4, em que o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ inclui a ID do processo de H-ARQ e número de seqüência de transmissão do pacote mal sucedido.

6. Método conforme a realização 4, em que o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ é enviado com compensação de tempo fixa com relação à transmissão do pacote mal sucedido.

7. Método conforme qualquer das realizações 3 a 6, em que a transmissão do indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ e a transmissão do pacote mal sucedido são

independentes.

8. Método conforme qualquer das realizações 3 a 7, em que o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ é enviado por meio de pelo menos uma dentre sinalização de camada física, sinalização de camada de MAC e sinalização de camada de RLC.

5 9. Método conforme qualquer das realizações 3 a 8, em que mais de um pacote é transmitido pelo transmissor de H-ARQ para o receptor de H-ARQ simultaneamente e o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ indica erros de NACK para ACK de H-ARQ de mais de um pacote.

10 10. Método conforme qualquer das realizações 3 a 9, em que o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ é enviado junto com CRC.

11. Método conforme qualquer das realizações 3 a 10, em que o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ é gerado por um dentre o receptor de H-ARQ e receptor de ARQ.

15 12. Método conforme qualquer das realizações 3 a 11, que compreende adicionalmente a etapa de envio pelo transmissor de H-ARQ de ACK para o receptor de H-ARQ mediante recebimento do indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ.

20 13. Método conforme a realização 12, em que o receptor de H-ARQ envia o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ repetidamente caso o receptor de H-ARQ não receba com sucesso o ACK para o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ e link de rádio entre o transmissor de H-ARQ e o receptor de H-ARQ não falhe.

14. Método conforme qualquer das realizações 3 a 13, em que o receptor de H-ARQ envia o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ caso o receptor de H-ARQ receba novo pacote por meio do mesmo processo de H-ARQ atribuído para o pacote mal sucedido no lugar da retransmissão do pacote mal sucedido.

25 15. Método conforme qualquer das realizações 3 a 14, em que o receptor de H-ARQ envia o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ caso o receptor de H-ARQ não receba o pacote mal sucedido até que expire temporizador de indicação de erro, em que o temporizador de indicação de erro é estabelecido quando NACK é enviado para o transmissor de H-ARQ.

30 16. Método conforme qualquer das realizações 3 a 15, que compreende adicionalmente a etapa de retransmissão pelo transmissor de H-ARQ do pacote mal sucedido até que o pacote mal sucedido seja fornecido com sucesso, a menos que tenha sido atingido o limite máximo de retransmissões, o tempo máximo de fornecimento tenha expirado ou a vida útil do pacote mal sucedido tenha expirado.

35 17. Método conforme a realização 16, que compreende adicionalmente a etapa de envio pelo transmissor de H-ARQ de NACK local para o transmissor de ARQ caso o limite máximo de retransmissões tenha sido atingido, o tempo máximo de fornecimento tenha expirado ou a vida útil do pacote mal sucedido tenha expirado, de forma que o pacote

mal sucedido seja recuperado em nível de ARQ.

18. Método conforme qualquer das realizações 3 a 17, que compreende adicionalmente a etapa de estabelecimento pelo receptor de H-ARQ de temporizador de recuperação quando o receptor de H-ARQ enviar o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ.

5 19. Método conforme a realização 18, que compreende a etapa de envio pelo receptor de H-ARQ de NACK local para o receptor de ARQ caso o receptor de H-ARQ não receba o pacote mal sucedido antes que expire o temporizador de recuperação.

10 20. Método conforme a realização 19, que compreende adicionalmente a etapa de envio pelo receptor de ARQ de relatório da situação para o transmissor de ARQ para recuperação do pacote mal sucedido.

15 21. Método conforme qualquer das realizações 3 a 20, que compreende adicionalmente a etapa de envio pelo receptor de H-ARQ de NACK local para o receptor de ARQ caso o receptor de H-ARQ não receba o pacote mal sucedido até que o receptor de H-ARQ receba pacote com número de seqüência mais alto que número de seqüência do pacote mal sucedido em número previamente determinado.

22. Método conforme a realização 21, que compreende adicionalmente a etapa de envio pelo receptor de ARQ de relatório da situação para o transmissor de ARQ para recuperação do pacote mal sucedido.

20 23. Método conforme qualquer das realizações 3 a 22, que compreende adicionalmente o envio pelo receptor de H-ARQ de NACK local para o receptor de ARQ caso o receptor de H-ARQ não receba o pacote mal sucedido até que o número de retransmissões do pacote mal sucedido atinja limite máximo de retransmissões para o pacote mal sucedido.

25 24. Método conforme a realização 23, que compreende adicionalmente a etapa de envio pelo receptor de ARQ de relatório da situação para o transmissor de ARQ para recuperação do pacote mal sucedido.

25. Método conforme qualquer das realizações 3 a 24, que compreende adicionalmente a etapa de envio pelo receptor de H-ARQ de NACK local para o receptor de ARQ caso o receptor de H-ARQ não receba o pacote mal sucedido até que o tempo máximo de fornecimento do pacote mal sucedido expire.

30 26. Método conforme a realização 25, que compreende adicionalmente a etapa de envio pelo receptor de ARQ de relatório da situação para o transmissor de ARQ para recuperação do pacote mal sucedido.

35 27. Método conforme qualquer das realizações 3 a 26, que compreende adicionalmente a etapa de envio pelo receptor de ARQ de relatório da situação quando o receptor de ARQ receber quantidade previamente determinada de pacotes com sucesso.

28. Método conforme qualquer das realizações 3 a 27, que compreende adicionalmente a etapa de envio pelo receptor de ARQ de relatório de situação quando temporizador de relatório de situação expirar.

29. Método conforme qualquer das realizações 3 a 28, que compreende adicionalmente a etapa de solicitação pelo transmissor de ARQ de relatório da situação do receptor de ARQ e envio pelo receptor de ARQ de relatório da situação para o transmissor de ARQ.

30. Método conforme a realização 29, em que o transmissor de ARQ solicita o relatório de situação depois de transmitir último pacote.

31. Método conforme qualquer das realizações 3 a 30, que compreende adicionalmente a etapa de envio pelo transmissor de H-ARQ de pequeno pacote com indicação de último pacote após o envio de último pacote em buffer.

32. Método conforme a realização 31, que compreende a etapa de envio pelo receptor de H-ARQ de resposta ao pacote pequeno, por meio do quê recuperação do último pacote é garantida pelo pacote pequeno.

33. Método conforme qualquer das realizações 31 ou 32, em que o pacote pequeno é transmissão nula.

34. Método conforme qualquer das realizações 31 a 33, em que a resposta ao pacote pequeno é transmitida utilizando o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ.

35. Método conforme qualquer das realizações 3 a 34, em que os parâmetros para o limite máximo de retransmissões, tempo máximo de fornecimento de pacote e vida útil de pacote são configurados por entidade de controle central.

36. Método conforme a realização 35, em que os parâmetros são configurados quando o transmissor está ativo.

37. Método conforme a realização 35, em que os parâmetros são configurados no início de serviço.

38. Método conforme qualquer das realizações 35 a 37, em que os parâmetros são configurados dinamicamente, dependendo da necessidade de QoS de pacote.

39. Método conforme qualquer das realizações 3 a 38, em que o limite máximo de retransmissões de pacote é indicado pela identificação de fluxo de MAC específico associado a limite máximo de retransmissões específico em sinalização de controle associada para a primeira transmissão.

40. Método conforme qualquer das realizações 3 a 38, em que o limite máximo de retransmissões de pacote é indicado explicitamente em sinalização de controle associada para a primeira transmissão.

41. Sistema de comunicação sem fio para implementação de ARQ assistida por H-ARQ.

42. Sistema conforme a realização 41, que compreende receptor que inclui receptor de H-ARQ e receptor de ARQ, em que o receptor de H-ARQ é configurado para determinar se ocorre erro de NACK para ACK de H-ARQ e enviar indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ para transmissor de H-ARQ, a menos que o número de retransmissões de pacote mal sucedido tenha atingido limite máximo de retransmissões, tempo máximo de fornecimento do pacote mal sucedido tenha expirado ou vida útil do pacote mal

sucedido tenha expirado.

43. Sistema conforme a realização 42, que compreende transmissor que inclui o transmissor de H-ARQ e transmissor de ARQ.

44. Sistema conforme qualquer das realizações 42 ou 43, em que o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ é associado a ID de processo de H-ARQ e o pacote mal sucedido no transmissor de H-ARQ.

45. Sistema conforme qualquer das realizações 42 a 44, em que o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ inclui a ID do processo de H-ARQ e número de seqüência de transmissão do pacote mal sucedido.

46. Sistema conforme qualquer das realizações 42 a 45, em que o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ é enviado com compensação de tempo fixa com relação à transmissão do pacote mal sucedido.

47. Sistema conforme qualquer das realizações 42 a 46, em que a transmissão do indicador de NACK para ACK de H-ARQ e a transmissão do pacote mal sucedido são independentes.

48. Sistema conforme qualquer das realizações 42 a 47, em que o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ é enviado por meio de pelo menos um dentre sinalização de camada física, sinalização de camada de MAC e sinalização de camada de RLC.

49. Sistema conforme qualquer das realizações 42 a 48, em que o transmissor de H-ARQ e o receptor de H-ARQ são configurados para transmitir e receber mais de um pacote simultaneamente e o transmissor de H-ARQ é configurado para enviar o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ que indica erros de NACK para ACK de H-ARQ de mais de um pacote.

50. Sistema conforme qualquer das realizações 42 a 49, em que o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ é enviado junto com CRC.

51. Sistema conforme qualquer das realizações 42 a 50, em que o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ é gerado por um dentre o receptor de H-ARQ e receptor de ARQ.

52. Sistema conforme qualquer das realizações 43 a 51, em que o transmissor de H-ARQ é configurado para enviar ACK para o receptor de H-ARQ mediante recebimento do indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ.

53. Sistema conforme a realização 52, em que o receptor de H-ARQ envia o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ repetidamente até que o receptor de H-ARQ receba com sucesso o ACK para o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ.

54. Sistema conforme qualquer das realizações 42 a 53, em que o receptor de H-ARQ envia o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ caso o receptor de H-ARQ receba novo pacote por meio do mesmo processo de H-ARQ atribuído para o pacote mal sucedido no lugar de retransmissão do pacote mal sucedido.

55. Sistema conforme qualquer das realizações 42 a 54, em que o receptor de H-ARQ envia o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ caso o receptor de H-ARQ não receba o pacote mal sucedido até que temporizador de indicação de erro expire, em que o temporizador de indicação de erro é configurado quando NACK é enviado para o transmissor de H-ARQ.

56. Sistema conforme qualquer das realizações 43 a 55, em que o transmissor de H-ARQ retransmite o pacote mal sucedido até que o pacote mal sucedido seja fornecido com sucesso, a menos que o limite máximo de retransmissões tenha sido atingido, o tempo máximo de fornecimento tenha expirado ou a vida útil do pacote mal sucedido tenha expirado.

57. Sistema conforme qualquer das realizações 43 a 56, em que o transmissor de H-ARQ envia NACK local para o transmissor de ARQ caso o limite máximo de retransmissões tenha sido atingido, o tempo máximo de fornecimento tenha expirado ou a vida útil do pacote mal sucedido tenha expirado, de forma que o pacote mal sucedido seja recuperado em nível de ARQ.

58. Sistema conforme qualquer das realizações 42 a 57, em que o receptor de H-ARQ estabelece temporizador de recuperação quando o receptor de H-ARQ enviar o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ e envia NACK local para o receptor de ARQ caso o receptor de H-ARQ não receba o pacote mal sucedido antes que o temporizador de recuperação expire.

59. Sistema conforme a realização 58, em que o receptor de ARQ envia relatório de situação para o transmissor de ARQ para recuperação do pacote mal sucedido.

60. Sistema conforme qualquer das realizações 42 a 59, em que o receptor de H-ARQ envia NACK local para o receptor de ARQ caso o receptor de H-ARQ não receba o pacote mal sucedido até que o receptor de H-ARQ receba pacote com número de seqüência mais alto que número de seqüência do pacote mal sucedido em número previamente determinado.

61. Sistema conforme a realização 60, em que o receptor de ARQ envia relatório de situação para o transmissor de ARQ para recuperação do pacote mal sucedido.

62. Sistema conforme qualquer das realizações 42 a 61, em que o receptor de H-ARQ envia NACK local para o receptor de ARQ caso o receptor de H-ARQ não receba o pacote mal sucedido até que o número de retransmissões do pacote mal sucedido atinja limite máximo de retransmissões para o pacote mal sucedido.

63. Sistema conforme a realização 62, em que o receptor de ARQ envia relatório de situação para o transmissor de ARQ para recuperação do pacote mal sucedido.

64. Sistema conforme qualquer das realizações 42 a 63, em que o receptor de H-ARQ envia NACK local para o receptor de ARQ caso o receptor de H-ARQ não receba o pacote mal sucedido até que expire tempo máximo de fornecimento do pacote mal

sucedido.

65. Sistema conforme a realização 64, em que o receptor de ARQ envia relatório de situação para o transmissor de ARQ para recuperação do pacote mal sucedido.

5 66. Sistema conforme qualquer das realizações 42 a 65, em que o receptor de ARQ envia relatório de situação quando o receptor de ARQ receber número previamente determinado de pacotes com sucesso.

67. Sistema conforme qualquer das realizações 42 a 66, em que o receptor de ARQ envia relatório de situação quando temporizador de relatório de situação expirar.

10 68. Sistema conforme qualquer das realizações 43 a 67, em que o transmissor de ARQ solicita relatório da situação para o receptor de ARQ e o receptor de ARQ envia relatório da situação para o transmissor de ARQ.

69. Sistema conforme a realização 68, em que o transmissor de ARQ solicita o relatório da situação após a transmissão de último pacote.

15 70. Sistema conforme qualquer das realizações 43 a 69, em que o transmissor de H-ARQ envia pacote pequeno com indicação de último pacote após o envio de último pacote em buffer e o receptor de H-ARQ envia resposta para o pacote pequeno, por meio do quê a recuperação do último pacote é garantida pelo pacote pequeno.

71. Sistema conforme a realização 70, em que o pacote pequeno é transmissão nula.

20 72. Sistema conforme qualquer das realizações 70 ou 71, em que resposta para o pacote pequeno é transmitida utilizando o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ.

73. Sistema conforme qualquer das realizações 42 a 72, em que os parâmetros para pelo menos um dentre limite máximo de retransmissões, tempo máximo de fornecimento de pacote e vida útil de pacote são configurados por entidade de controle central.

25 74. Sistema conforme a realização 73, em que os parâmetros são configurados quando o receptor está ativo.

75. Sistema conforme a realização 73, em que os parâmetros são configurados no início de serviço.

30 76. Sistema conforme qualquer das realizações 73 a 75, em que os parâmetros são configurados dinamicamente, dependendo da necessidade de QoS de pacote.

77. Sistema conforme qualquer das realizações 42 a 76, em que o limite máximo de retransmissões de pacote é indicado por meio da identificação de fluxo de MAC específico associado a limite máximo de retransmissões específico em sinalização de controle associada para a primeira transmissão.

35 78. Sistema conforme qualquer das realizações 42 a 76, em que o limite máximo de retransmissões de pacote é indicado explicitamente em sinalização de controle associada para a primeira transmissão.

79. Receptor para implementação de ARQ assistida por H-ARQ.

80. Receptor conforme a realização 79, que compreende receptor de ARQ e receptor de H-ARQ.

81. Receptor conforme a realização 80, em que o receptor de H-ARQ é configurado para determinar se ocorre erro de NACK para ACK de H-ARQ e enviar indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ para transmissor de H-ARQ a menos que pelo menos um dos seguintes tenha ocorrido: o número de retransmissões de pacote mal sucedido atingiu limite máximo de retransmissões, tempo máximo de fornecimento do pacote mal sucedido expirou e vida útil do pacote mal sucedido expirou.

82. Receptor conforme a realização 81, em que o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ é associado a ID de processo de H-ARQ e o pacote mal sucedido no transmissor de H-ARQ.

83. Receptor conforme a realização 81, em que o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ inclui a ID do processo de H-ARQ e número de seqüência de transmissão do pacote mal sucedido.

84. Receptor conforme qualquer das realizações 81 a 83, em que o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ é enviado com compensação de tempo fixa com relação à transmissão do pacote mal sucedido.

85. Receptor conforme qualquer das realizações 81 a 84, em que a transmissão do indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ e a transmissão do pacote mal sucedido são independentes.

86. Receptor conforme qualquer das realizações 81 a 85, em que o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ é enviado por meio de pelo menos uma dentre sinalização de camada física, sinalização de camada de MAC e sinalização de camada de RLC.

87. Receptor conforme qualquer das realizações 81 a 86, em que o receptor de H-ARQ é configurado para receber mais de um pacote simultaneamente e enviar o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ que indica erros de NACK para ACK de H-ARQ de mais de um pacote.

88. Receptor conforme qualquer das realizações 81 a 87, em que o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ é enviado junto com CRC.

89. Receptor conforme qualquer das realizações 81 a 88, em que o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ é gerado por um dentre o receptor de H-ARQ e o receptor de ARQ.

90. Receptor conforme qualquer das realizações 81 a 89, em que o receptor de H-ARQ envia o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ repetidamente até que o receptor de H-ARQ receba com sucesso ACK para o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ.

91. Receptor conforme qualquer das realizações 81 a 90, em que o receptor de H-ARQ envia o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ caso o receptor de H-ARQ

receba novo pacote por meio do mesmo processo de H-ARQ atribuído para o pacote mal sucedido no lugar de retransmissão do pacote mal sucedido.

5 92. Receptor conforme qualquer das realizações 81 a 91, em que o receptor de H-ARQ envia o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ caso o receptor de H-ARQ não receba o pacote mal sucedido até que temporizador de indicação de erro expire, em que o temporizador de indicação de erro é configurado quando NACK é enviado para o transmissor de H-ARQ.

10 93. Receptor conforme qualquer das realizações 81 a 92, em que o receptor de H-ARQ estabelece temporizador de recuperação quando o receptor de H-ARQ enviar o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ e enviar NACK local para o receptor de ARQ caso o receptor de H-ARQ não receba o pacote mal sucedido antes que o temporizador de recuperação expire.

15 94. Receptor conforme qualquer das realizações 81 a 93, em que o receptor de ARQ envia relatório da situação para o transmissor de ARQ para recuperação do pacote mal sucedido.

20 95. Receptor conforme qualquer das realizações 81 a 94, em que o receptor de H-ARQ envia NACK local para o receptor de ARQ caso o receptor de H-ARQ não receba o pacote mal sucedido até que o receptor de H-ARQ receba pacote com número de seqüência mais alto que número de seqüência do pacote mal sucedido em número previamente determinado.

25 96. Receptor conforme qualquer das realizações 81 a 95, em que o receptor de H-ARQ envia NACK local para o receptor de ARQ caso o receptor de H-ARQ não receba o pacote mal sucedido até que o número de retransmissões do pacote mal sucedido atinja limite máximo de retransmissões para o pacote mal sucedido.

30 97. Receptor conforme qualquer das realizações 81 a 96, em que o receptor de H-ARQ envia NACK local para o receptor de ARQ caso o receptor de H-ARQ não receba o pacote mal sucedido até que expire tempo máximo de fornecimento do pacote mal sucedido.

35 98. Receptor conforme qualquer das realizações 81 a 97, em que o receptor de ARQ envia relatório da situação para o transmissor de ARQ para recuperação do pacote mal sucedido.

99. Receptor conforme qualquer das realizações 81 a 98, em que o receptor de ARQ envia relatório da situação quando o receptor de ARQ receber número previamente determinado de pacotes com sucesso.

100. Receptor conforme qualquer das realizações 81 a 99, em que o receptor de ARQ envia relatório da situação quando temporizador de relatório da situação expirar.

101. Transmissor para implementação de ARQ assistida por H-ARQ.

102. Transmissor conforme a realização 101, que compreende transmissor de ARQ e

transmissor de H-ARQ.

103. Transmissor conforme a realização 102, em que o transmissor de H-ARQ é configurado para receber indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ e pelo menos um dentre o transmissor de ARQ e o transmissor de H-ARQ é configurado para recuperar pacote mal sucedido correspondente ao erro de NACK para ACK de H-ARQ.

104. Transmissor conforme a realização 103, em que o transmissor de H-ARQ é configurado para enviar ACK para o receptor de H-ARQ mediante recebimento do indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ.

105. Transmissor conforme qualquer das realizações 103 ou 104, em que o transmissor de H-ARQ retransmite o pacote mal sucedido até que o pacote mal sucedido seja fornecido com sucesso, a menos que pelo menos um dos seguintes tenha ocorrido: o limite máximo de retransmissões foi atingido, o tempo máximo de fornecimento expirou e a vida útil do pacote mal sucedido expirou.

106. Transmissor conforme qualquer das realizações 103 a 105, em que o transmissor de H-ARQ envia NACK local para o transmissor de ARQ caso o limite máximo de retransmissões tenha sido atingido, o tempo máximo de fornecimento tenha expirado ou a vida útil do pacote mal sucedido tenha expirado, de forma que o pacote mal sucedido seja recuperado em nível de ARQ.

107. Transmissor conforme qualquer das realizações 103 a 106, em que o transmissor de ARQ solicita relatório da situação para o receptor de ARQ.

108. Transmissor conforme a realização 107, em que o transmissor de ARQ solicita o relatório da situação após transmitir último pacote.

109. Transmissor conforme qualquer das realizações 103 a 108, em que o transmissor de H-ARQ envia pacote pequeno com indicação de último pacote após o envio de último pacote em buffer, por meio do quê recuperação do último pacote é garantida pelo pacote pequeno.

110. Transmissor conforme a realização 109, em que o pacote pequeno é transmissão nula.

111. Transmissor conforme qualquer das realizações 109 a 110, em que resposta ao pacote pequeno é transmitida utilizando o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ.

Embora as características e os elementos da presente invenção sejam descritos nas realizações preferidas em combinações específicas, cada característica ou elemento pode ser utilizado isoladamente sem as demais características e elementos das realizações preferidas ou em várias combinações com ou sem outras características e elementos da presente invenção. Os métodos ou gráficos de fluxo fornecidos na presente invenção podem ser implementados em programa de computador, software ou firmware em realização tangível em meio de armazenagem

legível por computador para execução por processador ou computador para uso geral. Exemplos de meios de armazenagem legíveis por computador incluem memória somente de leitura (ROM), memória de acesso aleatório (RAM), registro, memória de cache, dispositivos de memória semicondutores, meios magnéticos tais como discos rígidos internos e discos removíveis, meios magnetoópticos e meios óticos tais como discos CD-ROM e discos versáteis digitais (DVDs).

Processadores apropriados incluem, por exemplo, processador para uso geral, processador para fins especiais, processador convencional, processador de sinais digitais (DSP), uma série de microprocessadores, um ou mais microprocessadores em associação com núcleo de DSP, controlador, microcontrolador, Circuitos Integrados Específicos de Aplicação (ASICs), circuitos de Conjuntos de Portal Programáveis de Campo (FPGAs), qualquer outro tipo de circuito integrado (IC) e/ou máquina de estado.

Processador em associação com software pode ser utilizado para implementar transceptor de rádio frequência para uso em unidade de transmissão e recepção sem fio (WTRU), equipamento de usuário (UE), terminal, estação base, controlador de rede de rádio (RNC) ou qualquer computador host. A WTRU pode ser utilizada em conjunto com módulos, implementada em hardware e/ou software, tal como câmera, módulo de câmera de vídeo, videofone, fone de ouvido, dispositivo de vibração, alto-falante, microfone, transceptor de televisão, fone de ouvido para mãos livres, teclado, módulo Bluetooth®, unidade de rádio em frequência modulada (FM), unidade de visor de cristal líquido (LCD), unidade de visor de diodo emissor de luz orgânico (OLED), aparelho de música digital, aparelho de mídia, módulo de vídeo game, navegador da Internet e/ou qualquer módulo de rede de área local sem fio (WLAN).

## Reivindicações

1. Método de implementação de solicitação de repetição automática (ARQ) assistida por solicitação de repetição automática híbrida (H-ARQ), em que o método é **caracterizado** pelo fato de compreender:

- 5 - determinação por H-ARQ se ocorre erro de reconhecimento negativo (NACK) para reconhecimento positivo (ACK) de H-ARQ com relação a pacote mal sucedido;
- envio pelo receptor de H-ARQ de indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ para transmissor de H-ARQ quando ocorrer erro de NACK para ACK de H-ARQ, a menos que haja ocorrido pelo menos um dos seguintes: o número de retransmissões do pacote mal sucedido atingiu limite máximo de retransmissões, tempo máximo de fornecimento do pacote mal sucedido expirou e vida útil do pacote mal sucedido expirou; e
- 10 - envio pelo receptor de H-ARQ de NACK local para receptor de ARQ caso ocorra pelo menos um dos eventos a seguir: (a) o receptor de H-ARQ não recebe o pacote mal sucedido antes do término de temporizador de recuperação que é configurado quando o indicador de NACK para ACK é enviado; (b) o receptor de H-ARQ não recebe o pacote mal sucedido até que o receptor de H-ARQ receba pacote com número de seqüência mais alto que número de seqüência do pacote mal sucedido em número previamente determinado; (c) o receptor de H-ARQ não recebe o pacote mal sucedido até que o número de retransmissões do pacote mal sucedido atinja limite máximo de retransmissões para o pacote mal sucedido; e (d) o receptor de H-ARQ não recebe o pacote mal sucedido até que expire tempo máximo de fornecimento do pacote mal sucedido.

2. Método conforme a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ é associado a identidade (ID) de processo de H-ARQ e o pacote mal sucedido no transmissor de H-ARQ.

3. Método conforme a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ inclui a ID do processo de H-ARQ e número de seqüência de transmissão do pacote mal sucedido.

4. Método conforme a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ é enviado com compensação de tempo fixa com relação à transmissão do pacote mal sucedido.

5. Método conforme a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a transmissão do indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ e a transmissão do pacote mal sucedido são independentes.

6. Método conforme a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ é enviado por meio de pelo menos uma dentre sinalização de camada física, sinalização de camada de controle de acesso a meios (MAC) e sinalização de camada de controle de links de rádio (RLC).

7. Método conforme a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que mais de um pacote é transmitido pelo transmissor de H-ARQ para o receptor de H-ARQ simultaneamente e o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ indica erros de NACK para ACK de H-ARQ de mais de um pacote.

5 8. Método conforme a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ é enviado junto com verificação de redundância cíclica (CRC).

10 9. Método conforme a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ é gerado por um dentre o receptor de H-ARQ e o receptor de ARQ.

10. Método conforme a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente o envio pelo transmissor de H-ARQ de ACK para o receptor de H-ARQ mediante recebimento do indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ.

15 11. Método conforme a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de que o receptor de H-ARQ envia o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ repetidamente caso o receptor de H-ARQ não receba com sucesso o ACK para o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ e link de rádio entre o transmissor de H-ARQ e o receptor de H-ARQ não falhe.

20 12. Método conforme a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o receptor de H-ARQ envia o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ caso o receptor de H-ARQ receba novo pacote por meio do mesmo processo de H-ARQ atribuído para o pacote mal sucedido no lugar da retransmissão do pacote mal sucedido.

25 13. Método conforme a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o receptor de H-ARQ envia o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ caso o receptor de H-ARQ não receba o pacote mal sucedido até que expire temporizador de indicação de erro, em que o temporizador de indicação de erro é estabelecido quando NACK é enviado para o transmissor de H-ARQ.

30 14. Método conforme a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente a retransmissão pelo transmissor de H-ARQ do pacote mal sucedido até que o pacote mal sucedido seja fornecido com sucesso, a menos que tenha ocorrido pelo menos um dos seguintes: o limite máximo de retransmissões foi atingido, o tempo máximo de fornecimento expirou e a vida útil do pacote mal sucedido expirou.

35 15. Método conforme a reivindicação 14, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente o envio pelo transmissor de H-ARQ de NACK local para transmissor de ARQ caso o limite máximo de retransmissões tenha sido

atingido, o tempo máximo de fornecimento tenha expirado ou a vida útil do pacote mal sucedido tenha expirado, de forma que o pacote mal sucedido seja recuperado em nível de ARQ.

5 16. Método conforme a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente o envio pelo receptor de ARQ de relatório da situação para transmissor de ARQ para recuperação do pacote mal sucedido.

10 17. Método conforme a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente o envio pelo receptor de ARQ de relatório da situação quando o receptor de ARQ receber quantidade previamente determinada de pacotes com sucesso.

18. Método conforme a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente o envio pelo receptor de ARQ de relatório de situação quando temporizador de relatório de situação expirar.

15 19. Método conforme a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente:

- solicitação por transmissor de ARQ de relatório da situação do receptor de ARQ; e
- envio pelo receptor de ARQ de relatório da situação para o transmissor de ARQ.

20 20. Método conforme a reivindicação 19, **caracterizado** pelo fato de que o transmissor de ARQ solicita o relatório de situação depois de transmitir último pacote.

25 21. Método conforme a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente envio pelo receptor de H-ARQ de resposta a pacote pequeno que é enviado pelo transmissor de H-ARQ com indicação de último pacote após o envio de último pacote em buffer, por meio do quê recuperação do último pacote é garantida pelo pacote pequeno.

22. Método conforme a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato de que o pacote pequeno é transmissão nula.

30 23. Método conforme a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato de que a resposta ao pacote pequeno é transmitida utilizando o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ.

35 24. Método conforme a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que os parâmetros para o limite máximo de retransmissões, tempo máximo de fornecimento de pacote e vida útil de pacote são configurados por entidade de controle central.

25. Método conforme a reivindicação 24, **caracterizado** pelo fato de que os parâmetros são configurados quando o transmissor está ativo.

26. Método conforme a reivindicação 24, **caracterizado** pelo fato de que os parâmetros são configurados no início de serviço.

27. Método conforme a reivindicação 24, **caracterizado** pelo fato de que os parâmetros são configurados dinamicamente, dependendo da necessidade de qualidade de serviço (QoS) de pacote.

28. Método conforme a reivindicação 24, **caracterizado** pelo fato de que o limite máximo de retransmissões de pacote é indicado pela identificação de fluxo de controle de acesso a meios (MAC) específico associado a limite máximo de retransmissões específico em sinalização de controle associada para a primeira transmissão.

29. Método conforme a reivindicação 24, **caracterizado** pelo fato de que o limite máximo de retransmissões de pacote é indicado explicitamente em sinalização de controle associada para a primeira transmissão.

30. Sistema de comunicação sem fio para implementação de solicitação de repetição automática (ARQ) assistida por solicitação de repetição automática híbrida (H-ARQ), em que o sistema é **caracterizado** pelo fato de compreender:

- receptor que inclui receptor de H-ARQ e receptor de ARQ, em que o receptor de H-ARQ é configurado para determinar se ocorre erro de reconhecimento negativo (NACK) para reconhecimento positivo (ACK) de H-ARQ e enviar indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ para transmissor de H-ARQ, a menos que haja ocorrido pelo menos um dos seguintes: o número de retransmissões de pacote mal sucedido atingiu limite máximo de retransmissões, tempo máximo de fornecimento do pacote mal sucedido expirou ou vida útil do pacote mal sucedido expirou, e configurado para enviar NACK local para o receptor de ARQ caso ocorra pelo menos um dos eventos a seguir: (a) o receptor de H-ARQ não recebe o pacote mal sucedido antes do término de temporizador de recuperação que é configurado quando o indicador de NACK para ACK é enviado; (b) o receptor de H-ARQ não recebe o pacote mal sucedido até que o receptor de H-ARQ receba pacote com número de seqüência mais alto que número de seqüência do pacote mal sucedido em número previamente determinado; (c) o receptor de H-ARQ não recebe o pacote mal sucedido até que o número de retransmissões do pacote mal sucedido atinja limite máximo de retransmissões para o pacote mal sucedido; e (d) o receptor de H-ARQ não recebe o pacote mal sucedido até que expire tempo máximo de fornecimento do pacote mal sucedido; e

- transmissor que inclui o transmissor de H-ARQ e transmissor de ARQ.

31. Sistema conforme a reivindicação 30, **caracterizado** pelo fato de que o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ é associado a identidade (ID) de processo de H-ARQ e o pacote mal sucedido no transmissor de H-ARQ.

32. Sistema conforme a reivindicação 31, **caracterizado**

pelo fato de que o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ inclui a ID do processo de H-ARQ e número de seqüência de transmissão do pacote mal sucedido.

33. Sistema conforme a reivindicação 31, **caracterizado** pelo fato de que o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ é enviado com compensação de tempo fixa com relação à transmissão do pacote mal sucedido.

34. Sistema conforme a reivindicação 30, **caracterizado** pelo fato de que a transmissão do indicador de NACK para ACK de H-ARQ e a transmissão do pacote mal sucedido são independentes.

35. Sistema conforme a reivindicação 30, **caracterizado** pelo fato de que o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ é enviado por meio de pelo menos um dentre sinalização de camada física, sinalização de camada de controle de acesso a meios (MAC) e sinalização de camada de controle de links de rádio (RLC).

36. Sistema conforme a reivindicação 30, **caracterizado** pelo fato de que o transmissor de H-ARQ e o receptor de H-ARQ são configurados para transmitir e receber mais de um pacote simultaneamente e o receptor de H-ARQ é configurado para enviar o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ que indica erros de NACK para ACK de H-ARQ de mais de um pacote.

37. Sistema conforme a reivindicação 30, **caracterizado** pelo fato de que o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ é enviado junto com verificação de redundância cíclica (CRC).

38. Sistema conforme a reivindicação 30, **caracterizado** pelo fato de que o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ é gerado por um dentre o receptor de H-ARQ e receptor de ARQ.

39. Sistema conforme a reivindicação 30, **caracterizado** pelo fato de que o transmissor de H-ARQ é configurado para enviar ACK para o receptor de H-ARQ mediante recebimento do indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ.

40. Sistema conforme a reivindicação 30, **caracterizado** pelo fato de que o receptor de H-ARQ envia o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ repetidamente até que o receptor de H-ARQ receba com sucesso o ACK para o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ.

41. Sistema conforme a reivindicação 30, **caracterizado** pelo fato de que o receptor de H-ARQ envia o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ caso o receptor de H-ARQ receba novo pacote por meio do mesmo processo de H-ARQ atribuído para o pacote mal sucedido no lugar de retransmissão do pacote mal sucedido.

42. Sistema conforme a reivindicação 30, **caracterizado** pelo fato de que o receptor de H-ARQ envia o indicador de erro de NACK para ACK de

H-ARQ caso o receptor de H-ARQ não receba o pacote mal sucedido até que temporizador de indicação de erro expire, em que o temporizador de indicação de erro é configurado quando NACK é enviado para o transmissor de H-ARQ.

5 43. Sistema conforme a reivindicação 30, **caracterizado** pelo fato de que o transmissor de H-ARQ retransmite o pacote mal sucedido até que o pacote mal sucedido seja fornecido com sucesso, a menos que haja ocorrido pelo menos um dos seguintes: o limite máximo de retransmissões foi atingido, o tempo máximo de fornecimento expirou e a vida útil do pacote mal sucedido expirou.

10 44. Sistema conforme a reivindicação 43, **caracterizado** pelo fato de que o transmissor de H-ARQ envia NACK local para o transmissor de ARQ caso o limite máximo de retransmissões tenha sido atingido, o tempo máximo de fornecimento tenha expirado ou a vida útil do pacote mal sucedido tenha expirado, de forma que o pacote mal sucedido seja recuperado em nível de ARQ.

15 45. Sistema conforme a reivindicação 40, **caracterizado** pelo fato de que o receptor de H-ARQ estabelece temporizador de recuperação quando o receptor de H-ARQ enviar o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ e envia NACK local para o receptor de ARQ caso o receptor de H-ARQ não receba o pacote mal sucedido antes que o temporizador de recuperação expire.

20 46. Sistema conforme a reivindicação 45, **caracterizado** pelo fato de que o receptor de ARQ envia relatório de situação para o transmissor de ARQ para recuperação do pacote mal sucedido.

47. Sistema conforme a reivindicação 46, **caracterizado** pelo fato de que o receptor de ARQ envia relatório de situação quando o receptor de ARQ receber número previamente determinado de pacotes com sucesso.

25 48. Sistema conforme a reivindicação 30, **caracterizado** pelo fato de que o receptor de ARQ envia relatório de situação quando temporizador de relatório de situação expirar.

30 49. Sistema conforme a reivindicação 30, **caracterizado** pelo fato de que o transmissor de ARQ solicita relatório da situação para o receptor de ARQ e o receptor de ARQ envia relatório da situação para o transmissor de ARQ.

50. Sistema conforme a reivindicação 49, **caracterizado** pelo fato de que o transmissor de ARQ solicita o relatório da situação após a transmissão de último pacote.

35 51. Sistema conforme a reivindicação 30, **caracterizado** pelo fato de que o transmissor de H-ARQ envia pacote pequeno com indicação de último pacote após o envio de último pacote em buffer e o receptor de H-ARQ envia resposta para o pacote pequeno, por meio do quê a recuperação do último pacote é garantida pelo pacote pequeno.

52. Sistema conforme a reivindicação 51, **caracterizado** pelo fato de que o pacote pequeno é transmissão nula.

53. Sistema conforme a reivindicação 51, **caracterizado** pelo fato de que resposta para o pacote pequeno é transmitida utilizando o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ.

54. Sistema conforme a reivindicação 30, **caracterizado** pelo fato de que os parâmetros para pelo menos um dentre limite máximo de retransmissões, tempo máximo de fornecimento de pacote e vida útil de pacote são configurados por entidade de controle central.

55. Sistema conforme a reivindicação 54, **caracterizado** pelo fato de que os parâmetros são configurados quando o receptor está ativo.

56. Sistema conforme a reivindicação 54, **caracterizado** pelo fato de que os parâmetros são configurados no início de serviço.

57. Sistema conforme a reivindicação 54, **caracterizado** pelo fato de que os parâmetros são configurados dinamicamente, dependendo da necessidade de qualidade de serviço (QoS) de pacote.

58. Sistema conforme a reivindicação 54, **caracterizado** pelo fato de que o limite máximo de retransmissões de pacote é indicado por meio da identificação de fluxo de controle de acesso a meios (MAC) específico associado a limite máximo de retransmissões específico em sinalização de controle associada para a primeira transmissão.

59. Sistema conforme a reivindicação 54, **caracterizado** pelo fato de que o limite máximo de retransmissões de pacote é indicado explicitamente em sinalização de controle associada para a primeira transmissão.

60. Receptor para implementação de solicitação de repetição automática (ARQ) assistida por solicitação de repetição automática híbrida (H-ARQ), em que o receptor é **caracterizado** pelo fato de compreender:

- receptor de ARQ; e
- receptor de H-ARQ configurado para determinar se ocorre erro de reconhecimento negativo (NACK) para reconhecimento positivo (ACK) de H-ARQ e enviar indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ para transmissor de H-ARQ a menos que haja ocorrido pelo menos um dos seguintes: o número de retransmissões de pacote mal sucedido atingiu limite máximo de retransmissões, tempo máximo de fornecimento do pacote mal sucedido expirou e vida útil do pacote mal sucedido expirou, e configurado para enviar NACK local para o receptor de ARQ caso ocorra pelo menos um dos eventos a seguir: (a) o receptor de H-ARQ não recebe o pacote mal sucedido antes do término de temporizador de recuperação que é configurado quando o indicador de NACK para ACK é enviado; (b) o receptor de H-ARQ não recebe o pacote mal sucedido até que o receptor

de H-ARQ receba pacote com número de seqüência mais alto que número de seqüência do pacote mal sucedido em número previamente determinado; (c) o receptor de H-ARQ não recebe o pacote mal sucedido até que o número de retransmissões do pacote mal sucedido atinja limite máximo de retransmissões para o pacote mal sucedido; e (d) o receptor de H-ARQ não recebe o pacote mal sucedido até que expire tempo máximo de fornecimento do pacote mal sucedido.

61. Receptor conforme a reivindicação 60, **caracterizado** pelo fato de que o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ é associado a identidade (ID) de processo de H-ARQ e o pacote mal sucedido no transmissor de H-ARQ.

62. Receptor conforme a reivindicação 61, **caracterizado** pelo fato de que o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ inclui a ID do processo de H-ARQ e número de seqüência de transmissão do pacote mal sucedido.

63. Receptor conforme a reivindicação 61, **caracterizado** pelo fato de que o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ é enviado com compensação de tempo fixa com relação à transmissão do pacote mal sucedido.

64. Receptor conforme a reivindicação 60, **caracterizado** pelo fato de que a transmissão do indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ e a transmissão do pacote mal sucedido são independentes.

65. Receptor conforme a reivindicação 60, **caracterizado** pelo fato de que o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ é enviado por meio de pelo menos uma dentre sinalização de camada física, sinalização de camada de controle de acesso a meios (MAC) e sinalização de camada de controle de links de rádio (RLC).

66. Receptor conforme a reivindicação 60, **caracterizado** pelo fato de que o receptor de H-ARQ é configurado para receber mais de um pacote simultaneamente e enviar o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ que indica erros de NACK para ACK de H-ARQ de mais de um pacote.

67. Receptor conforme a reivindicação 60, **caracterizado** pelo fato de que o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ é enviado junto com verificação de redundância cíclica (CRC).

68. Receptor conforme a reivindicação 60, **caracterizado** pelo fato de que o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ é gerado por um dentre o receptor de H-ARQ e o receptor de ARQ.

69. Receptor conforme a reivindicação 60, **caracterizado** pelo fato de que o receptor de H-ARQ envia o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ repetidamente até que o receptor de H-ARQ receba com sucesso reconhecimento (ACK) para o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ.

70. Receptor conforme a reivindicação 60, **caracterizado** pelo fato de que o receptor de H-ARQ envia o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ caso o receptor de H-ARQ receba novo pacote por meio do mesmo processo de H-ARQ atribuído para o pacote mal sucedido no lugar de retransmissão do pacote mal sucedido.

71. Receptor conforme a reivindicação 60, **caracterizado** pelo fato de que o receptor de H-ARQ envia o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ caso o receptor de H-ARQ não receba o pacote mal sucedido até que temporizador de indicação de erro expire, em que o temporizador de indicação de erro é configurado quando NACK é enviado para o transmissor de H-ARQ.

72. Receptor conforme a reivindicação 60, **caracterizado** pelo fato de que o receptor de ARQ envia relatório da situação para transmissor de ARQ para recuperação do pacote mal sucedido.

73. Receptor conforme a reivindicação 60, **caracterizado** pelo fato de que o receptor de ARQ envia relatório da situação quando o receptor de ARQ receber número previamente determinado de pacotes com sucesso.

74. Receptor conforme a reivindicação 60, **caracterizado** pelo fato de que o receptor de ARQ envia relatório da situação quando temporizador de relatório da situação expirar.

75. Transmissor para implementação de solicitação de repetição automática (ARQ) assistida por solicitação de repetição automática híbrida (H-ARQ), em que o transmissor é **caracterizado** pelo fato de compreender:

- transmissor de ARQ; e
- transmissor de H-ARQ configurado para receber indicador de erro de reconhecimento negativo (NACK) para reconhecimento positivo (ACK) de H-ARQ e enviar pacote pequeno com indicação de último pacote após o envio de último pacote em buffer, por meio do quê recuperação do último pacote é garantida pelo pacote pequeno.

76. Transmissor conforme a reivindicação 75, **caracterizado** pelo fato de que o transmissor de H-ARQ é configurado para enviar ACK para o receptor de H-ARQ mediante recebimento do indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ.

77. Transmissor conforme a reivindicação 75, **caracterizado** pelo fato de que o transmissor de H-ARQ retransmite o pacote mal sucedido até que o pacote mal sucedido seja fornecido com sucesso, a menos que haja ocorrido pelo menos um dos seguintes: o limite máximo de retransmissões foi atingido, o tempo máximo de fornecimento expirou e a vida útil do pacote mal sucedido expirou.

78. Transmissor conforme a reivindicação 75, **caracterizado** pelo fato de que o transmissor de H-ARQ envia NACK local para o

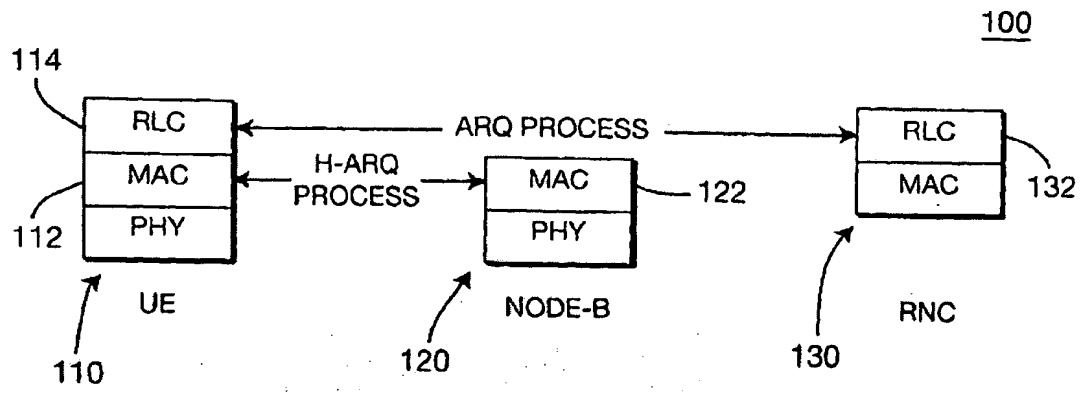
transmissor de ARQ caso o limite máximo de retransmissões tenha sido atingido, o tempo máximo de fornecimento tenha expirado ou a vida útil do pacote mal sucedido tenha expirado, de forma que o pacote mal sucedido seja recuperado em nível de ARQ.

5                   79. Transmissor conforme a reivindicação 75, **caracterizado** pelo fato de que o transmissor de ARQ solicita relatório da situação para o receptor de ARQ.

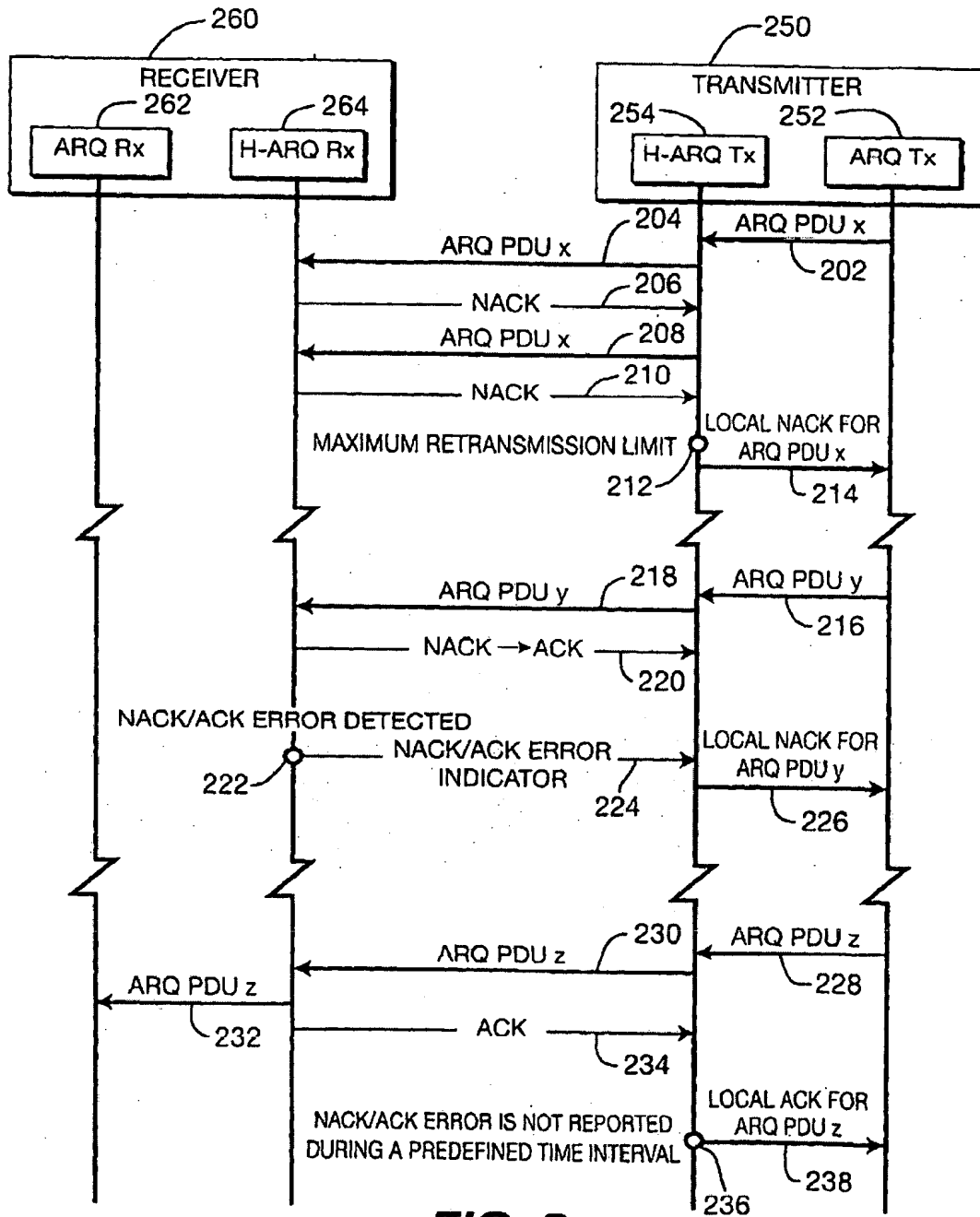
                  80. Transmissor conforme a reivindicação 75, **caracterizado** pelo fato de que o transmissor de ARQ solicita o relatório da situação após transmitir último pacote.

10                   81. Transmissor conforme a reivindicação 75, **caracterizado** pelo fato de que o pacote pequeno é transmissão nula.

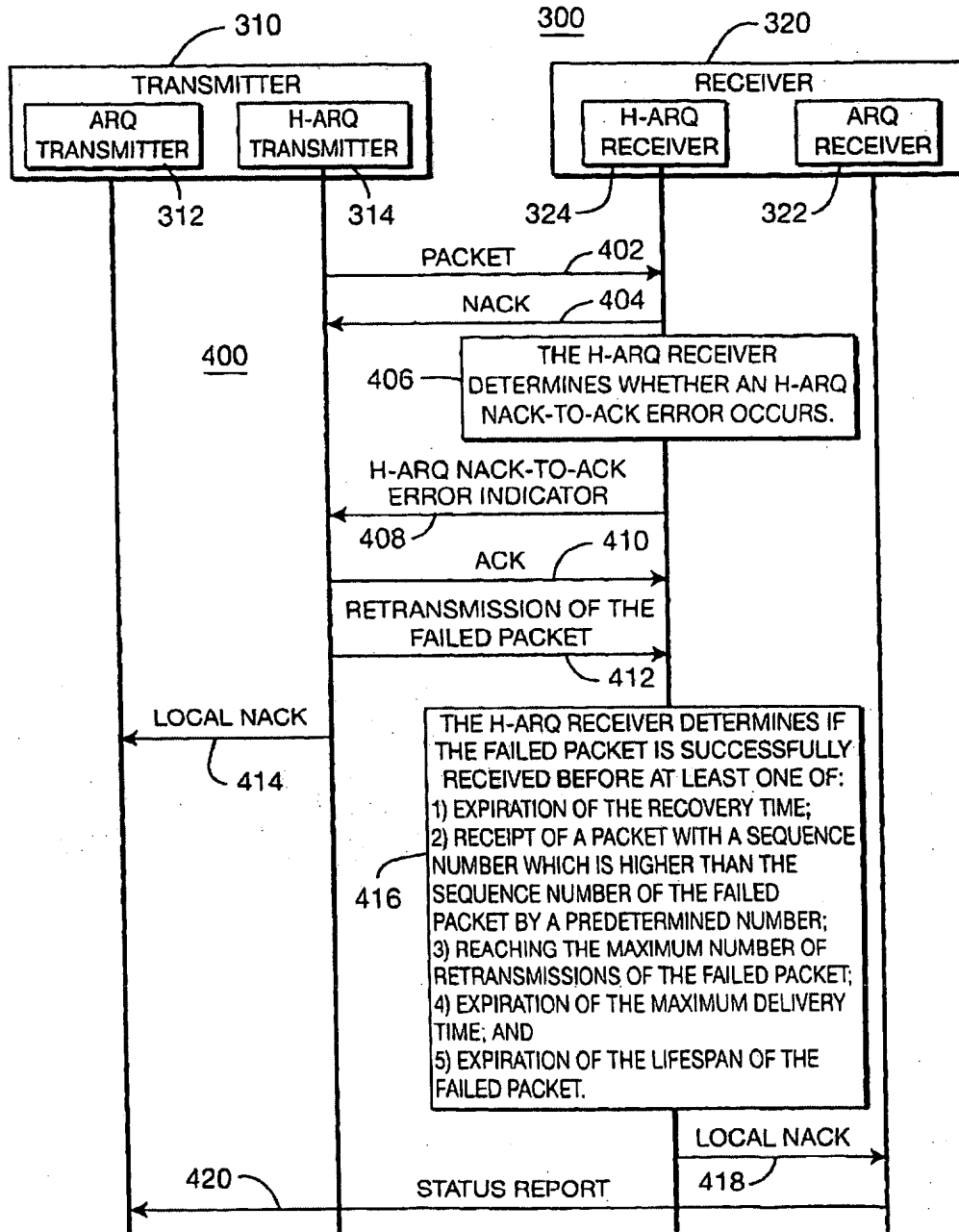
                  82. Transmissor conforme a reivindicação 75, **caracterizado** pelo fato de que resposta ao pacote pequeno é transmitida utilizando o indicador de erro de NACK para ACK de H-ARQ.



**FIG. 1**  
**PRIOR ART**



**FIG. 2**  
**PRIOR ART**



**FIG. 3**

## Resumo

**Método e sistema de implementação de operação de ARQ assistida por H-ARQ.**

Um método e sistema de execução repetida híbridos automático pedido (H-ARQ)-automática assistida repetir pedido (ARQ) em um sistema de comunicação sem fio são divulgadas. Quando um H-ARQ aviso negativo (NACK)-reconhecimento positivo (ACK) erro ocorre, o H-ARQ receptor envia um H-ARQ NACK-a-ACK erro indicador para o H-ARQ transmissor a menos que tenha um limite máximo retransmissão alcançado, um tempo máximo para a entrega expirou ou uma vida útil do pacote falhou expirou. O H-ARQ transmissor envia um NACK para o local ARQ transmissor de modo a que o pacote não é recuperado em um nível ARQ. O H-ARQ receptor envia um NACK para o local receptor ARQ H-ARQ se o receptor não receber o pacote falhou perante certas condições ocorrerem. O ARQ receptor pode enviar um relatório de estado para o ARQ transmissor para a recuperação do pacote falhou.