

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

(21) **PI 0712107-5 A2**



(22) Data de Depósito: 22/05/2007
(43) Data da Publicação: 31/01/2012
(RPI 2143)

(51) *Int.Cl.:*
H04L 27/26

(54) **Título:** AQUISIÇÃO DE RAJADA ÚNICA PARA SISTEMA DE COMUNICAÇÃO SEM FIO

(30) **Prioridade Unionista:** 22/05/2006 US 60/802,627

(73) **Titular(es):** Qualcomm Incorporated

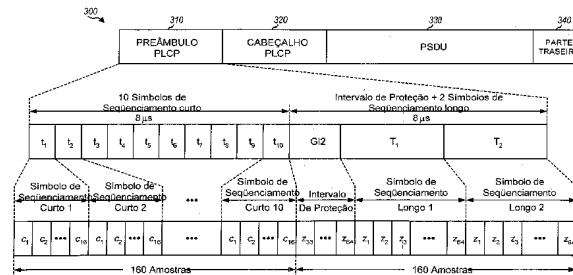
(72) **Inventor(es):** Jay Rodney Walton, John W. Ketchum, Mark S. Wallace, Steven J. Howard

(74) **Procurador(es):** Montauray Pimenta, Machado & Lioce S/C Ltda

(86) **Pedido Internacional:** PCT US2007069495 de 22/05/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/137277de 29/11/2007

(57) **Resumo:** AQUISIÇÃO DE RAJADA ÚNICA PARA SISTEMA DE COMUNICAÇÃO SEM FIO. Técnicas para a realização de aquisição de pacotes são descritas. Os primeiros valores de detecção podem ser determinados com base em uma primeira pluralidade de amostras, por exemplo, pela realização do retardo-multiplicação-integração nas amostras. Os valores de potência podem ser determinados com base na primeira pluralidade de amostras, por exemplo, pela realização da multiplicação-integração nas amostras. Os primeiros valores de detecção podem ter suas médias realizadas para obtenção de valores médios de detecção. Os valores de potência também podem ter suas médias realizadas para obtenção de valores médios de potência. Se um pacote está presente ou não pode ser determinado com base nos valores de detecção médios e nos valores de potência médios. Os segundos valores de detecção podem ser determinados com base em uma segunda pluralidade de amostras. O começo do pacote pode ser determinado com base nos primeiro e segundo valores de detecção. Um terceiro valor de detecção pode ser determinado com base em uma terceira pluralidade de amostras. O erro de frequência do pacote pode ser estimado com base nos primeiro e terceiro valores de detecção.





"AQUISIÇÃO DE RAJADA ÚNICA PARA SISTEMA DE COMUNICAÇÃO SEM FIO"

O presente pedido reivindica prioridade do pedido de patente provisório U.S. No. 60/802.627, intitulado
5 "SINGLE-BURST ACQUISITION FOR WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM", depositado em 22 de maio de 2006, cedido para o cessionário do presente pedido e incorporado aqui por referência.

Fundamentos

10

Campo

A presente descrição refere-se geralmente à comunicação, e mais especificamente a técnicas para a realização da aquisição em um sistema de comunicação sem fio.

15

Fundamentos

Em um sistema de comunicação sem fio, um transmissor pode processar (por exemplo, codificar e modular) um pacote de dados para gerar símbolos de dados. Para um sistema coerente, o transmissor pode multiplexar os
20 símbolos piloto com os símbolos de dados, processar os dados multiplexados e os símbolos piloto para gerar um sinal modulado, e transmitir o sinal modulado através de um canal sem fio. o canal sem fio distorce o sinal transmitido com uma resposta de canal e degrada, adicionalmente, o
25 sinal com ruído e interferência.

Um receptor pode receber o sinal transmitir e processar o sinal recebido para obter amostras. O receptor pode realizar a detecção de pacote a fim de detectar a presença do pacote. O receptor também pode realizar
30 aquisição de tempo e frequência a fim de determinar a temporização e frequência do sinal recebido e corrigir quaisquer erros de frequência. O receptor pode então processar as amostras de frequência corrigida para obter

estimativas de símbolos de dados e pode processar adicionalmente (por exemplo, demodular e decodificar) as estimativas de símbolo de dados para obtenção de dados decodificados.

5 O receptor pode não saber quando os pacotes estão sendo transmitidos. Adicionalmente, o receptor pode receber pacotes de múltiplos transmissores com temporização, frequência e potência de transmissão diferentes. O receptor pode então precisar detectar de forma rápida e precisa a
10 presença de pacotes e realizar rapidamente a aquisição de temporização e presença de cada pacote a fim de alcançar um bom desempenho.

Existe, portanto, uma necessidade na técnica de se criar técnicas para realização rápida e eficiente da
15 aquisição em um sistema de comunicação sem fio.

Sumário

As técnicas para a realização rápida e eficiente da aquisição de pacotes em um receptor são descritas aqui. Em um desenho, os primeiros valores de detecção C_k podem
20 ser determinados com base em uma primeira pluralidade de amostras de uma ou mais antenas receptoras, por exemplo, pela realização de retardo-multiplicação-integração nas amostras. Os valores de potência P_k também podem ser determinados com base na primeira pluralidade de amostras,
25 por exemplo, pela realização de multiplicação e integração nas amostras. Os primeiros valores de detecção podem ter sua média realizada para obter valores de detecção média. Os valores de potência também podem ter sua média realizada para obtenção de valores de potência média. Se um pacote
30 está presente ou não pode ser determinado com base nos valores de detecção médios e nos valores de potência médios.

Os segundos valores de detecção C_i podem ser determinados com B_{se} em uma segunda pluralidade de amostras. A começo do pacote pode então ser determinado com base nos primeiro e segundo valores de detecção. O terceiro
5 valor de detecção D_m pode ser determinado com base em uma terceira pluralidade de amostras. O erro de frequência do pacote pode ser estimado com base nos primeiro e terceiro valores de detecção. A primeira pluralidade de amostras pode compreender amostras para os símbolos de
10 seqüenciamento curto. As segunda e terceira pluralidades de amostras podem compreender, cada uma, amostras para símbolos de seqüenciamento curto e/ou longo.

Os quartos valores de detecção G_n podem ser determinados com base em uma quarta pluralidade de
15 amostras. Cada quarto valor de detecção pode ser obtido pela correlação de uma parte copiada de um símbolo de transmissão (por exemplo, um intervalo de proteção de um símbolo OFDM) com a parte original correspondente do símbolo de transmissão. O final do pacote pode ser
20 determinado com base nos quartos valores de detecção.

Em geral, cada valor de detecção pode ser obtido pela realização de uma operação de retardo-multiplicação-integração em um conjunto de amostras. Diferentes valores de detecção podem ser obtidos com retardos diferentes para
25 as amostras, diferentes intervalos de integração, etc., como descrito abaixo.

Vários aspectos e características da descrição serão descritos em maiores detalhes abaixo.

Breve Descrição dos Desenhos

30 A figura 1 ilustra uma rede sem fio com um ponto de acesso e múltiplas estações;

A figura 2 ilustra um diagrama em bloco de um transmissor e um receptor;

A figura 3 ilustra uma estrutura utilizada em IEEE 802.11 a/g;

A figura 4 ilustra a computação de diferentes valores de detecção para um pacote;

5 A figura 5 ilustra um diagrama em bloco de um processador de aquisição no receptor;

A figura 6 ilustra um diagrama em bloco de uma unidade de retardo-multiplicação-integração e uma unidade média móvel dentro do processador de aquisição;

10 A figura 7 ilustra um diagrama em bloco de demoduladores e um oscilador numericamente controlado (NCO) no receptor;

A figura 8 ilustra um processo de detecção da presença de um pacote;

15 A figura 9 ilustra um aparelho para a detecção da presença de um pacote;

A figura 10 ilustra um processo para detecção do início do pacote;

20 A figura 11 ilustra um aparelho para detectar o início do pacote;

A figura 12 ilustra um processo para correção de frequência;

A figura 13 ilustra um aparelho para correção de frequência;

25 A figura 14 ilustra um processo para detecção do final do pacote;

A figura 15 ilustra um aparelho para detecção do final do pacote;

30 A figura 16 ilustra um processo para o processamento de um pacote;

A figura 17 ilustra um aparelho para o processamento de um pacote.

Descrição Detalhada

As técnicas descritas aqui podem ser utilizadas para vários sistemas de comunicação e redes tal como as redes de área local sem fio (WLANs), redes de área metropolitana sem fio (WMANs), redes de área ampla sem fio (WWANs), etc. Os termos "sistemas", e "redes" são freqüentemente utilizados de forma intercambiável. Uma WLAN pode implementar qualquer uma das tecnologias de radio na família IEEE 802.11 de padrões (também referida como Wi-Fi, Hiperlan, etc. Uma WMAN pode implementar IEEE 802.16 (que também é referido com WiMAX), etc. Uma WWAN pode implementar um esquema de acesso múltiplo tal como Acesso Múltiplo por Divisão de Código (CDMA), Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência (FDMA), Acesso Múltiplo por Divisão de Tempo (TDMA), FDMA Ortogonal (OFDMA), FDMA de portador único (SC-FDMA), Acesso Múltiplo por Divisão Espacial (SDMA), etc. OFDMA utiliza a multiplexação por divisão de frequência ortogonal (OFDM), e SC-FDMA utiliza a multiplexação por divisão de frequência de portador único (SC-FDM). OFDM e SC-FDM dividem a largura de banda do sistema em múltiplos sub-portadores ortogonais (K), que também são referidos como tons, compartimentos, etc. Cada sub-portador pode ser modulado com dados. Em geral, os símbolos de modulação são enviados no domínio de frequência com OFDM e no domínio de tempo com SC-FDM. Um sistema OFDMA pode implementar uma tecnologia de rádio tal como IEEE 802.20, Banda Larga Ultra Móvel (UMB), Flash-OFDM®, Evolução de Longo Termo (LTE), etc. Essas várias tecnologias de rádio e padrões são conhecidos na técnica. Por motivos de clareza, as técnicas são descritas abaixo para uma WLAN que implementa um padrão IEEE 802.11 utilizando OFDM, por exemplo, IEEE 802.11a, 802.11g, e/ou 802.11n.

As técnicas descritas aqui também podem ser utilizadas para transmissões de entrada única e saída única (SISO), entrada única e múltiplas saídas (SIMO), múltiplas entradas e saída única (MISO), e múltiplas entradas e múltiplas saídas (MIMO). Entrada única se refere a uma antena de transmissão e múltiplas entradas se refere a múltiplas antenas de transmissão para a transmissão de dados. Saída única se refere a uma antena de recepção e múltiplas saídas se refere a múltiplas antenas de recepção para a recepção de dados.

A figura 1 ilustra uma rede sem fio 100 com um ponto de acesso 110 e múltiplas estações 120. Em geral, uma rede sem fio pode incluir qualquer número de pontos de acesso e qualquer número de estações. Uma estação é um dispositivo que pode se comunicar com outra estação através de um meio sem fio. Uma estação também pode ser chamada, e pode conter alguma ou toda a funcionalidade de um terminal, uma estação móvel, um equipamento de usuário, uma estação de assinante, etc. Uma estação pode ser um telefone celular, um dispositivo portátil, um dispositivo sem fio, um assistente digital pessoal (PDA), um computador portátil, um modem sem fio, um telefone sem fio, etc. Um ponto de acesso é uma estação que fornece acesso aos serviços de distribuição através do meio sem fio para estações associadas com esse ponto de acesso. Um ponto de acesso também pode ser chamado, e pode conter alguma ou toda a funcionalidade de uma estação base, uma estação transceptora de base (BTS), um Nó B, etc. Um ponto de acesso 110 pode acoplar uma rede de dados 130 e pode se comunicar com outros dispositivos através da rede de dados 130.

A figura 2 ilustra um diagrama em bloco de um desenho de um transmissor 210 e um receptor 250. Para

downlink/link de avanço, o transmissor 210 pode ser parte do ponto de acesso 110, e o receptor 250 pode ser parte de uma estação 120. Para uplink/link reverso, o transmissor 210 pode ser parte de uma estação 120, e o receptor 250
5 pode ser parte do ponto de acesso 110. Na figura 2, o transmissor 210 é equipado com múltiplas antenas (T) e o receptor 250 é equipado com múltiplas antenas (R). Cada antena transmissora e cada antena receptora pode ter uma antena física ou um conjunto de antenas. Em geral, o
10 transmissor 210 e o receptor 250 podem, cada um, ser equipados com qualquer número de antenas.

No transmissor 210, um processador de dados de transmissão (TX) e piloto 212 pode receber pacotes de dados de uma fonte de dados (não ilustrada) e/ou outros dados de
15 um controlador/processador 220. O processador 212 pode processar (por exemplo, formatar, codificar, intercalar, e mapear em símbolo) cada pacote e gerar símbolos de dados, que são símbolos de modulação para os dados. O processador 212 também pode processar o piloto (que são dados
20 conhecidos) para gerar símbolos piloto e pode multiplexar os símbolos piloto com símbolos de dados. Um processador espacial TX 214 pode realizar o processamento espacial do transmissor nos dados e símbolos piloto e fornecer T seqüências de símbolos de saída para T
25 moduladores/transmissores (MOD/TMTR) 216a a 216t. Cada modulador 216 pode processar sua seqüência de símbolo de saída (por exemplo, para OFDM) para gerar uma seqüência de chip de saída. Cada transmissor 216 pode adicionalmente
30 condicionar (por exemplo, converter em analógico, amplificar, filtrar e converter ascendentemente) sua seqüência de chip de saída para gerar um sinal modulado. T sinais modulados dos transmissores 216a a 216t podem ser

transmitidos a partir das antenas 218a a 218t, respectivamente.

No receptor 250, R antenas 252a a 252r podem receber os T sinais modulados do transmissor 210, e cada
5 antena 252 pode fornecer um sinal recebido para um receptor respectivo (RCVR) 254. Cada receptor 254 pode condicionar (por exemplo, amplificar, filtrar, converter descendentemente e digitalizar) seu sinal recebido para obter amostras e pode fornecer as amostras para um
10 demodulador associado (DEMOD) 256 e um processador de aquisição 260. O processador de aquisição 260 pode receber e processar amostras de todos os R receptores 254a a 254r para detectar os pacotes, para determinar a temporização e frequência de cada pacote, etc. Cada demodulador 256 pode
15 processar suas amostras para remover os erros de frequência e pode adicionalmente processar as amostras de frequência corrigida (por exemplo, para OFDM) para obter os símbolos recebidos. Um detector MIMO 262 pode processar os símbolos recebidos para derivar uma estimativa da resposta de canal
20 do transmissor 210 para o receptor 250. O detector MIMO 262 também pode realizar a detecção MIMO nos símbolos recebidos para todas as R antenas com a estimativa de canal e fornecer estimativas de símbolo de dados, que são estimativas dos símbolos de dados transmitidos pelo ponto
25 de acesso 110. Um processador de dados RX 264 pode então processar (por exemplo, desmapear em símbolo, desintercalar e decodificar) as estimativas de símbolo de dados e fornecer dados decodificados para um depósito de dados (não ilustrado) e/ou controlador/processador 270.

30 Os controladores/processadores 220 e 270 podem controlar a operação no transmissão 210 e recepto 250, respectivamente. As memórias 222 e 272 podem armazenar

dados e códigos de programa para o transmissor 210 e receptor 250, respectivamente.

IEEE 802.11 a/g utiliza uma estrutura de sub-portador que divide a largura de banda do sistema em K=64 sub-portadores, que recebem os índices de -32 a + 31. Esses 5 64 sub-portadores no total incluem 48 sub-portadores de dados com índices de +/-{1,...,6, 8, ..., 20, 22,..., 26} e quatro sub-portadores piloto com índices de +/- {7, 21}. O sub-portador DC com índice de 0 e o restante dos sub-10 portadores não são utilizados. Essa estrutura de sub-portador é descrita no padrão IEEE 802.11a, intitulado "Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications: High-Speed Physical Layer in the 5 GHz Band", setembro de 1999, que está publicamente disponível. IEEE 802.11n utiliza uma estrutura 15 de sub-portador com 64 sub-portadores totais que incluem 52 sub-portadores de dados com índices de +/-{1, ..., 6, 8, ..., 20, 22, ..., 28} e quatro sub-portadores piloto com índices de +/-{7, 21}.

20 Em IEEE 802.11, uma camada de Controle de Acesso a Meio (MAC) processa os dados como unidades de dados de protocolo MAC (MPDUs). Um Protocolo de Convergência de Camada Física (PLCP) então processa cada MPDU, que é referida como uma unidade de dados de serviço PLCP (PSDU), 25 para gerar uma unidade de dados de protocolo PLCP (PPDU). Uma camada física então processa cada PPDU para gerar um quadro, que é transmitido através de um canal sem fio. Um quadro também pode ser referido como um pacote.

30 A figura 3 ilustra uma estrutura de quadro/pacote utilizada em IEEE 802.11 a/g. Na camada física (PHY), os dados são processados e transmitidos em quadros/pacotes. Cada pacote 300 inclui um preâmbulo PLCP 310, um cabeçalho PLCP 320, uma PSDU 330, e uma parte traseira 340. A PSDU

330 transporta os dados de tráfego para o pacote 300 e possui um comprimento variável. A parte traseira 340 inclui seis bits traseiros e bits de enchimento, se necessário.

5 O preâmbulo PLCP 310 inclui dez símbolos de seqüenciamento curto denotados como t_1 a t_{10} , seguidos por um intervalo de proteção para um símbolo de seqüenciamento longo, e seguido adicionalmente por dois símbolos de seqüenciamento longo denotados como T_1 e T_2 . Os dez símbolos de seqüenciamento curto são enviados em dois
10 períodos de símbolo OFDM. O intervalo de proteção e os dois símbolos de seqüenciamento longo também são enviados em dois períodos de símbolo OFDM. Cada período de símbolo OFDM tem 4 microssegundos (μs) EM IEEE 802.11 a/g.

Os símbolos de seqüenciamento curto são gerados
15 por mapeamento de 12 símbolos de modulação específicos para 12 sub-portadores específicos, o mapeamento de valores de sinal igual a zero para o restante dos 52 sub-portadores, e a realização de uma transformação Fourier rápida de 64 pontos (FFT) nos 64 símbolos totais para obtenção de 64
20 amostras de domínio de tempo. Os 12 símbolos de modulação são mapeados em 12 sub-portadores que são espaçados por múltiplos de quatro sub-portadores no domínio de frequência. Isso resulta nas 64 amostras de domínio de tempo sendo periódicas e constituídas de quatro seqüências
25 idênticas, com cada seqüência incluindo 16 amostras denotadas como c_1 a c_{16} . Cada símbolo de seqüenciamento curto é uma seqüência de 16 amostras. O último símbolo de seqüenciamento curto pode ser invertido para aperfeiçoar a detecção de origem de tempo pelo receptor 250 (não
30 especificado em IEEE 802.11 a/g e não ilustrado na figura 3). Os dez símbolos de seqüenciamento curto incluem um total de 160 amostras.

Os símbolos de seqüenciamento longo são gerados pelo mapeamento de 52 símbolos de modulação específica para 52 sub-portadores específicos, mapeamento de valores de sinal igual a zero para os 12 sub-portadores restantes, e a

5 realização de uma FFT de 64 pontos nos 64 símbolos totais para obtenção de 64 amostras de domínio de tempo denotadas como z_1 a z_{64} . O intervalo de proteção inclui as últimas 32 amostras z_{33} a z_{64} da saída FFT. Cada símbolo de seqüenciamento longo é uma seqüência de 64 amostras. O

10 intervalo de proteção e os símbolos de seqüenciamento longo para as T antenas transmissoras podem ser alterados ciclicamente por quantidades diferentes para aperfeiçoar a diversidade. Os dois símbolos de seqüenciamento longo e o intervalo de proteção incluem um total de 160 amostras. Os

15 símbolos de seqüenciamento curto e longo são descritos nos documentos IEEE 802.11. a/g.

O receptor 250 pode não conhecer de antemão quando ou qual dos transmissores estará transmitindo. Transmissores diferentes podem ter freqüências de relógio

20 de referência diferentes e podem, dessa forma, possuir diferentes desvios de temporização e/ou freqüência com relação à temporização e à freqüência do receptor 250. O receptor 250 pode detectar continuamente os pacotes dos transmissores enquanto estiver energizado. O receptor 250

25 pode adquirir cada pacote independentemente visto que a fonte de transmissão e a freqüência de cada pacote podem não ser conhecidas. O receptor 250 pode realizar o seguinte para cada pacote:

30 detecção de pacote - detectar a presença do pacote;

 detecção do início do pacote - detectar o início do pacote;

estimativa de frequência aproximada - estimar o erro de frequência aproximado;

estimativa e correção de frequência fina - estima e corrige o erro de frequência fina nas amostras para o pacote;

controle de ganho automático (AGC) - ajusta o ganho do receptor com base na potência recebida, e

detecção de final de pacote - detecta o final do pacote.

Cada uma das tarefas pode ser realizada como descrito abaixo.

O receptor 250 pode realizar a detecção e aquisição com base nos símbolos de seqüenciamento curto e longo no cabeçalho PLCP de cada pacote. É desejável se detectar a presença de um pacote o mais rapidamente e precisamente possível, de forma que mais tempo possa estar disponível para outras tarefas. É desejável também se corrigir quaisquer erros de frequência no começo do cabeçalho PLCP de forma que o cabeçalho PLCP possa ser prontamente demodulado.

O receptor 250 pode realizar a detecção de pacote com base em uma técnica de retardo-multiplicação-integração. Para esse exemplo, uma operação de retardo-multiplicação-integração em uma janela de N amostras pode ser fornecida como:

$$C_k = \sum_{j=1}^R \sum_{i=(k-1)N}^{kN-1} x_{i,j} \cdot x_{i-16,j}^* , \quad \text{Eq (1)}$$

onde $x_{i,j}$ é uma amostra da antena j no período de amostra i,

C_k é um valor de detecção para a janela k; e

"*" denota uma conjugação complexa.

A equação (1) realiza uma auto-correlação em um retardo de 16, que é o comprimento de um símbolo de seqüenciamento curto. Para cada antena j, amostra $x_{i,j}$ é

multiplicada por uma conjugação complexa da amostra $x_{i-16,j}$ dos 16 períodos de amostra anteriores. Visto que os símbolos de seqüenciamento curto se repetem a cada 16 amostras, $x_{i,j}$ e $x_{i-16,j}$ devem corresponder à mesma amostra transmitida. A multiplicação resulta em N amostras na janela k que são integradas para obtenção de um resultado para a antena j. Os resultados para todas as R antenas são então somados para obtenção do valor de detecção C_k para a janela k. O tamanho de janela N pode ser qualquer valor selecionado adequadamente. Por exemplo, N pode ser igual a 16, 32, etc., para os símbolos de seqüenciamento curto ilustrados na figura 3. A janela k pode começar em qualquer período de amostra.

A potência para cada janela das N amostras também pode ser computada como:

$$P_k = \sum_{j=1}^R \sum_{i=(k-1)N}^{kN-1} x_{i,j} \cdot x_{i,j}^* , \quad \text{Eq (2)}$$

onde P_k é um valor de potência para a janela k. A potência é obtida pela multiplicação da amostra $x_{i,j}$ com sua conjugação complexa $x_{i,j}^*$ (ao invés da conjugação complexa de outra amostra que está a 16 períodos de amostra antes).

Em geral, um valor de detecção C_k e um valor de potência P_k podem ser computados para cada janela de amostras obtidas a partir dos R receptores 254a a 254r. Por motivos de clareza, o índice de janela k e o índice de amostra i são definidos com relação ao começo de um pacote. Na verdade, o receptor 250 não conhece o começo de um pacote quando detecta o pacote, e índices k e i são simplesmente incrementados com o tempo.

Os valores de detecção C_k podem ter suas médias realizadas através das L janelas, como se segue:

$$A_k = \frac{1}{L} \cdot \sum_{\ell=0}^{L-1} C_{k-\ell} , \quad \text{Eq (3)}$$

onde A_k é um valor de detecção de média para a janela k . A equação (3) computa o valor de detecção médio para a janela atual com base nos valores de detecção para a janela atual e as $L-1$ janelas anteriores. L pode ser qualquer valor
 5 selecionado de forma adequada, por exemplo, $L = 4$. A equação (3) pode se computada com base em L valores de detecção para L janelas. Alternativamente, a equação (3) pode ser implementada com uma média móvel, que é uma forma eficiente de se computar um valor médio para a janela atual
 10 com base em um valor médio de uma janela anterior. Em geral, a realização de média se refere a um processo de derivação de um valor médio com base em pelo menos dois valores, por exemplo, os valores atual e anterior. A realização de média pode ser realizada com base em qualquer
 15 função tal como a função ilustrada na equação (3), uma função de filtro de resposta a impulso finito (FIR), uma função de filtro de resposta a impulso infinito (IIR), etc.

Os valores de potência podem ter sua média realizada através de $L+1$ janelas, como se segue:

$$B_k = \frac{1}{L+1} \sum_{\ell=0}^L P_{k-\ell}, \quad \text{Eq (4)}$$

20 onde B_k é um valor de potência média para a janela k .

O valor de detecção médio A_k é obtido com base em $L+1$ janelas de amostras. As primeiras duas janelas são utilizadas para gerar o primeiro valor de detecção, e cada
 25 janela adicional fornece um valor de detecção adicional. O valor de potência média B_k também é obtido com base nas $L+1$ janelas de amostras, com cada janela fornecendo um valor de potência P_k . Dessa forma, A_k e B_k são computados através do mesmo bloco de amostras.

30 Um valor métrico M_k pode ser computado para cada janela k , como se segue:

$$M_k = \frac{|A_k|}{B_k} \quad \text{Eq (5)}$$

Em um desenho, a detecção de um pacote pode ser definida como segue:

Se $M_k > M_{TH}$, então declarar a presença de um pacote

5 Ou, se $M_k \leq M_{TH}$, então declarar ausência de pacote

Eq (6)

onde M_{TH} é um limite de detecção.

M_{TH} pode ser selecionado com base em uma troca entre a probabilidade de detecção e a probabilidade de
10 alarme falso. A probabilidade de detecção é a probabilidade de declarar a presença de um pacote quando o mesmo está presente. A probabilidade de alarme falso é a probabilidade de se declarar a presença de um pacote quando o mesmo não está presente. M_{TH} também pode ser definido como incluindo
15 o fator $1/L$ na computação de A_k e o fator $1/(L+1)$ na computação de B_k . Nesse caso, o fator $1/L$ pode ser removido da equação (3), e o fator $1/(L+1)$ pode ser removido da equação (4).

A equação (5) ilustra a derivação do valor
20 métrico M_k com base em uma função de rádio, e o conjunto de equação (6) ilustra um desenho de detecção de pacote. Em geral, um valor métrico utilizado para a detecção de pacote pode ser definido com base em qualquer função, que pode receber quaisquer parâmetros de entrada. O teste para a
25 detecção de pacote pode ser definido com base na função utilizada para computar o valor métrico.

A figura 4 ilustra a computação de C_k , P_k , A_k , B_k e M_k para um pacote com $N=16$, $L=4$, e cada janela cobrindo um símbolo de seqüenciamento curto. Por motivos de clareza,
30 o índice de amostra i começa em 0 para a primeira amostra no pacote, e o índice de janela k começa em 0 para o primeiro símbolo de seqüenciamento curto no pacote. Um

valor de detecção C_k é obtido para cada símbolo de seqüenciamento curto depois do primeiro símbolo de seqüenciamento curto. Um valor de potência P_k é obtido para cada símbolo de seqüenciamento curto. Um valor de detecção média A_k , um valor de potência média B_k , e um valor métrico M_k são obtidos para cada símbolo de seqüenciamento curto começando com o quinto símbolo de seqüenciamento curto em $k=4$.

A média de C_k e P_k através de $L+1$ janelas pode aperfeiçoar a confiabilidade de A_k e B_k , respectivamente, o que pode aperfeiçoar o desempenho de detecção. A_k e B_k são essencialmente computados através de uma janela deslizante maior cobrindo $L+1$ janelas de N amostras, como ilustrado na figura 4. Pela computação de A_k e B_k para cada janela k (ao invés de cada $L+1$ janelas), uma decisão sobre a detecção de pacote pode ser tomada em cada janela k (ao invés de cada $L+1$ janelas).

Para se aperfeiçoar a confiabilidade de detecção, a detecção de um pacote pode ser condicionada a múltiplos valores métricos excedendo o limite M_{TH} . Em um desenho, um pacote pode ser declarado com base em dois valores métricos M_k e M_{k+1} para duas janelas consecutivas k e $k+1$, respectivamente, como se segue:

Se $(M_k > M_{TH})$ E $(M_{k+1} > M_{TH})$ então declarar a presença de um pacote, Eq. (7)

Do contrário, declarar ausência de pacote.

Em geral, a detecção de um pacote pode ser baseada em qualquer número de valores métricos para qualquer número de janelas.

Para se aperfeiçoar ainda mais a confiabilidade de detecção, a detecção de um pacote pode ser condicionada nas amostras possuindo erros de frequência válidos. Para IEEE 802.11a, o erro de frequência máximo em um transmissor

é de +/- 20 partes por milhão (ppm), que corresponde a +/- 230 KHz em 5,8 GHz. Para uma taxa de amostra de 20 mega amostras por segundo (MSPS), cada símbolo de seqüenciamento curto abrange 800 nano segundos (ns), e a alteração de fase máxima entre duas amostras espaçadas por um símbolo de seqüenciamento curto é de +/- 0,184 ciclos. Um alarme falso pode ser declarado se, para uma determinada janela com M_k excedendo M_{TH} , a alteração de fase média para essa janela for superior a 0,184 ciclos.

A quantidade $x_{i,j} \cdot x_{i-16,j}^*$ na equação (1) fornece a alteração de fase da amostra $x_{i-16,j}$ para a amostra $x_{i,j}$, que está a 16 períodos de amostra depois. O ângulo de C_k fornece a mudança de fase média através dos 16 períodos de amostra com base nas amostras na janela k . O ângulo de A_k fornece a mudança de fase média através de 16 períodos de amostra com base nas amostras nas L janelas utilizadas para computar A_k . A mudança de fase média θ_k para a janela k pode ser obtida como se segue:

$$\theta_k = \angle A_k = \arctan \left(\frac{\text{Im}\{A_k\}}{\text{Re}\{A_k\}} \right). \quad \text{Eq (8)}$$

Se um pacote for declarado como ilustrado na equação (7), então as mudanças de fase médias θ_k e θ_{k-1} para as janelas k e $k+1$, respectivamente, podem ser computadas e comparadas com um limite de fase θ_{TH} , como se segue:

Se $(\theta_k > \theta_{TH})$ OU $(\theta_{k+1} > \theta_{TH})$ então declarar alarme falso e nenhum pacote. Eq (9)

O limite de fase θ_{TH} pode ser configurado para qualquer valor superior a $0,184 \times 2\pi$ radianos. Por exemplo, θ_{TH} pode ser configurado como $\theta_{TH} = \pi/4$ radianos para simplificar a implementação.

A temporização do pacote detectado pode ser determinada pela detecção do limite entre os símbolos de

seqüenciamento curto e longo. Para alcançar isso, um valor de detecção C_i pode ser computado pra cada período de amostra i , como se segue:

$$C_i = \sum_{j=1}^R \sum_{m=0}^{63} x_{i-m,j} \cdot x_{i-m-64,j}^* \quad \text{Eq (10)}$$

5 A equação (10) realiza uma operação de retardo-multiplicação-integração deslizante para obter C_i para cada período de amostra de interesse. Em cada período de amostra, C_i é computado com base em uma janela de 64 amostras constituídas da amostra corrente $x_{i,j}$ e 63 amostras
10 anteriores. Na ausência de ruído, C_i atravessa zero quando a janela de 64 amostras (i) é centralizada no limite entre os símbolos de seqüenciamento curto e longo e (ii) cobre dois símbolos de seqüenciamento curto e metade de um símbolo de seqüenciamento longo.

15 Um valor métrico Q_i pode ser computado para cada período de amostra i , como se segue:

$$Q_i = \text{Re} \{ A_k^* \cdot C_i \} \quad \text{Eq (11)}$$

Como ilustrado na equação (11), Q_i é computado com base em C_i e A_k , onde C_i é atualizado a cada amostra, e A_k é
20 atualizado a cada janela de N amostras:

O começo dos símbolos de seqüenciamento longo pode então ser detectado, como se segue:

Se $Q_i < Q_{TH}$ então declara o começo dos símbolos de seqüenciamento longo na amostra i , Eq (12)

25 onde Q_{TH} é um limite. Q_{TH} pode ser configurado para um valor positivo adequado.

Se o último símbolo de seqüenciamento curto for invertido (não ilustrado na figura 3), então o limite entre o nono e o décimo símbolos de seqüenciamento curto pode ser
30 detectado. Nesse caso, C_i pode ser computado como um retardo de 16 (ao invés de 64) e um intervalo de integração de 16 (ao invés de 64). A_k das últimas 16 amostras

anteriores à amostra atual $x_{i,j}$ podem ser utilizadas para computar Q_i para evitar a contaminação de A_k com o símbolo de seqüenciamento curto invertido. Q_{TH} pode ser configurado como sendo igual a zero.

5 Em qualquer caso, após a detecção do início dos símbolos de seqüenciamento longo, por exemplo, como ilustrado na equação (12), o último valor de A_k pode ser utilizado como uma estimativa de erro de frequência aproximada.

10 Os símbolos de seqüenciamento longo podem ser utilizados para a correção de frequência fina. Um valor de detecção pode ser computado para uma janela de M amostras como se segue:

$$D_m = \sum_{j=1}^R \sum_{i=m}^{m+M-1} x_{i,j} \cdot x_{i-64,j}^* , \quad \text{Eq (13)}$$

15 onde D_m é um valor de detecção para o período de amostra m . Visto que os símbolos de seqüenciamento longo se repetem a cada 64 amostras, $x_{i,j}$ e $x_{i-64,j}$ devem corresponder à mesma amostra transmitida.

20 O limite entre os símbolos de seqüenciamento curto e longo pode ser considerado como a origem de tempo do pacote detectado e pode ser determinado como ilustrado na equação (12). A equação (13) pode ser computada depois que a origem de tempo é conhecida e pode então ser computada para um único período de amostra m . O número de
 25 amostras para integrar, M , pode ser qualquer valor adequado, por exemplo, entre 16 e 64. Um M menor pode permitir a finalização da correção de frequência fina mais rapidamente, o que pode, por sua vez, permitir que o segundo símbolo de seqüenciamento longo seja corrigido em
 30 frequência e utilizado como uma referência piloto para a demodulação do cabeçalho PLCP.

O ângulo de D_m pode ser utilizado como uma mudança de fase média ϕ_m através dos 64 períodos de amostra e pode ser fornecido como:

$$\phi_m = \angle D_m = \arctan \left(\frac{\text{Im}\{D_m\}}{\text{Re}\{D_m\}} \right). \quad \text{Eq (14)}$$

5 Para a pior hipótese de erro de frequência de +/- 20 ppm a 5,8 GHz, a mudança de fase máxima entre duas amostras espaçadas por um símbolo de seqüenciamento longo é de +/- 0,736 ciclos. A mudança de fase média ϕ_m na equação (14) é, dessa forma, ambígua visto que para um determinado
10 valor de fase computado de y , onde $|y| > 0,264$ ciclos, não se sabe se a alteração de fase real é um ciclo y , $1-y$ ou $1+y$.

A ambigüidade de fase na mudança de fase fina ϕ_m pode ser solucionada pela utilização da mudança de fase aproximada ϕ_k obtida a partir dos símbolos de
15 seqüenciamento curto. A mudança de fase através de um símbolo de seqüenciamento longo de 64 amostras deve ser aproximadamente 4 vezes a mudança de fase através de um símbolo de seqüenciamento curto de 16 amostras, ou

$$\phi'_m \approx 4 \cdot \theta_k, \quad \text{Eq (15)}$$

20 onde ϕ'_m é um valor de correção de fase. ϕ'_m pode ser obtido pela adição ou subtração de um ciclo para ϕ_m , se necessário, a fim de tornar ϕ'_m o mais próximo possível de $4 \theta_k$.

Um valor de correção de fase por amostra ϕ'_s pode
25 ser obtido pela divisão do valor de correção de fase fina ϕ'_m por 64, ou $\phi'_s = \phi'_m / 64$. As amostras dos receptores 254a a 254r podem ser giradas pelo valor de correção de fase por amostra ϕ'_s para obtenção das amostras de frequência corrigida.

Em outro desenho, uma estimativa de erro de frequência fina pode ser derivada com base nos símbolos de seqüenciamento curto. Os valores de detecção D_m podem ser computados simultaneamente com os valores de detecção média A_k . Quando um pacote é detectado, a mudança de fase média θ_k pode ser determinada com base no último A_k , e o ângulo de D_m pode ser determinado e corrigido com θ_k , se necessário, para obtenção do valor de correção de fase fina ϕ'_m . ϕ'_m pode então ser aplicado às amostras antes da chegada do primeiro símbolo de seqüenciamento longo. Nesse desenho, as amostras de frequência corrigida podem ser obtidas para os dois símbolos de seqüenciamento longo e podem ser transformadas com FFTs de 64 pontos para obtenção dos símbolos recebidos. Uma estimativa de canal pode então ser derivada com base nos símbolos recebidos e utilizados para a demodulação do cabeçalho PLCP. Esse desenho pode evitar o armazenamento adicional das amostras dos receptores 254 para a correção de frequência. Os símbolos de seqüenciamento longo também podem ser utilizados para refinar a estimativa de erro de frequência fina. A atualização da estimativa de erro de frequência fina, obtida a partir dos símbolos de seqüenciamento longo, pode ser aplicada às amostras a qualquer momento. A integração de um ponto perto do final do segundo símbolo piloto longo pode fornecer a atualização de erro de frequência fina mais precisa.

Para AGC, o receptor 250 pode ser configurado para o ganho máximo inicialmente a fim de detectar os pacotes de baixa potência. Uma extremidade dianteira de frequência de rádio (RF) do receptor 250 pode saturar com o ganho máximo, prendendo, assim, efetivamente, o sinal recebido. No entanto, a operação de retardo-multiplicação-

integração na equação (1) ainda será válida apesar da
 fixação. O valor de potência P_k pode ser comparado com um
 limite de potência, e o ganho de receptor pode ser reduzido
 se o limite de potência for excedido. O ganho de receptor
 5 pode ser mantido até o final de pacote ser detectado e pode
 então ser reconfigurado para o valor máximo.

O cabeçalho PLCP pode ser seguido por um número
 variável de símbolos OFDM. Cada símbolo OFDM é gerado por
 (i) realização de uma FFT de 64 pontos em 64 símbolos para
 10 64 sub-portadores para obtenção de 64 amostras de domínio
 de tempo para uma parte útil do símbolo OFDM e (ii)
 anexação de um intervalo de proteção à parte útil pela
 cópia das últimas 16 amostras da parte útil e anexação
 dessas 16 amostras à frente da parte útil para obtenção de
 15 80 amostras para o símbolo OFDM.

Para detectar o final de pacote, um valor de
 detecção pode ser computado para cada período de símbolo
 OFDM, como se segue:

$$G_n = \text{Re} \left\{ \sum_{j=1}^R \sum_{i=80n}^{80n+16} x_{i,j} \cdot x_{i-64,j}^* \right\}, \quad \text{Eq (16)}$$

20 onde G_n é o valor de detecção para o período de símbolo
 OFDM n . Na equação (16), as 16 amostras do intervalo de
 proteção para um símbolo OFDM são correlacionadas com as
 últimas 16 amostras da parte útil do período de símbolo
 OFDM.

25 Um limite G_{TH} pode ser definido com base em uma
 média dos valores de detecção para S períodos de símbolo
 OFDM, como se segue:

$$G_{TH,n} = \eta \cdot \sum_{\ell=0}^{S-1} G_{n-\ell}, \quad \text{Eq (17)}$$

30 onde η é um percentual da média de G_n para uso para o
 limite.

Em cada período de símbolo OFDM, G_n pode ser computado, $G_{TH,n}$ pode ser atualizado, e G_n pode ser comparado com $G_{TH,n}$. Em um desenho, o final de pacote é detectado se G_n for inferior a $G_{TH,n}$, que pode ser expresso
 5 como:

Se $G_n < G_{TH,n}$, então declarar final de pacote.

Eq (18)

Em outro desenho, se G_n for inferior a $G_{TH,n}$, então $G_{TH,n}$ é congelado, e o final de pacote é detectado se
 10 G_{n+1} para o próximo período de símbolo OFDM $n+1$ também for inferior a $G_{TH,n}$, que pode ser expresso como:

Se $(G_n < G_{TH,n}) \text{ E } (G_{n+1} < G_{TH,n})$, então declarar final de pacote

Eq (19)

O final de pacote também pode ser detectado de
 15 outras formas. Em qualquer caso, quando o final de pacote é detectado, o AGC pode ser reconfigurado para o ganho máximo, e o desvio de frequência pode ser reconfigurado para zero para estar pronto para o próximo pacote.

A figura 5 ilustra um diagrama em bloco de um
 20 desenho de processador de aquisição 260 na figura 2. Uma unidade 510 recebe amostras de todas as R antenas, realiza o retardo-multiplicação-integração, por exemplo, como ilustrado na equação (1), e fornece um valor de detecção C_k para cada janela das N amostras. Uma unidade 512 computa
 25 uma média móvel de C_k através de L janelas, por exemplo, como ilustrado na equação (3), e fornece um valor de detecção de média A_k para cada janela. Uma unidade 514 determina a fase de A_k , por exemplo, como ilustrado na equação (8), e fornece uma mudança de fase média θ_k para
 30 cada janela.

Uma unidade 520 computa um valor de potência P_k com base nas amostras de todas as R antenas em cada janela, por exemplo, como ilustrado na equação (2). Uma unidade 522

computa uma média móvel de P_k através de $L+1$ janelas, por exemplo, como ilustrado na equação (4), e fornece um valor de potência média B_k para cada janela. Uma unidade 524 recebe o valor de detecção média A_k e o valor de potência média B_k para cada janela e computa um valor métrico M_k para essa janela, por exemplo, como ilustrado na equação (5). Uma unidade 526 detecta a presença de um pacote com base no valor métrico M_k e possivelmente a mudança de fase média θ_k , por exemplo, como ilustrado nas equações (6), (7) e/ou (9).

Depois que um pacote é detectado, uma unidade 530 computa um valor de detecção C_i para cada período de amostra, por exemplo, como ilustrado na equação (10). Uma unidade 534 recebe o valor de detecção C_i para cada amostra e o valor de detecção médio A_k para a última janela antes da detecção do pacote e computa um valor métrico Q_i para cada período de amostra, por exemplo, como ilustrado na equação (11). Uma unidade 536 detecta o começo do pacote com base nos valores métricos Q_i , por exemplo, como ilustrado na equação (12), e fornece a temporização de pacote, que pode ser o período de amostra do limite entre os símbolos de seqüenciamento curto e longo ou algum outro ponto conhecido no pacote.

Uma unidade 540 computa um valor de detecção D_m para um período de amostra específico m determinado pela temporização do pacote, por exemplo, como ilustrado na equação (13). Uma unidade 544 determina a fase de D_m , por exemplo, como ilustrado na equação (14) e fornece uma mudança de fase média ϕ_m . Uma unidade 546 recebe a mudança de fase média θ_k obtida a partir do último símbolo de seqüenciamento curto e a mudança de fase média ϕ_m obtida a partir dos símbolos de seqüenciamento longo ou curto e

determina um valor de correção de frequência ϕ'_m , por exemplo, como ilustrado na equação (15).

Para a detecção de final de pacote, uma unidade 550 computa um valor de detecção G_n para cada período de símbolo OFDM, por exemplo, como ilustrado na equação (16).
 5 Uma unidade 522 computa uma média móvel de G_n sobre S períodos de símbolo OFDM. Uma unidade 554 computa um valor limite $G_{TH,n}$ para cada período de símbolo OFDM, por exemplo, como ilustrado na equação (17). Uma unidade 556 detecta o
 10 final do pacote com base nos valores de detecção G_n e os valores limite $G_{TH,n}$, como discutido acima.

A figura 6 ilustra um diagrama em bloco e um desenho da unidade de retardo-multiplicação-integração 510 e a unidade média móvel 512 na figura 5. Dentro da unidade
 15 510, as amostras da antena 1 são fornecidas para uma unidade de retardo 610a e multiplicador 614a. A unidade de retardo 610a fornece 16 amostras de retardo, que é a duração de um símbolo de seqüenciamento curto. Uma unidade 612a fornece a conjugação complexa de cada amostra recebida
 20 a partir da unidade de retardo 610a. Em cada período de amostra, o multiplicador 614a multiplica a amostra recebida pela amostra da unidade 612a e fornece o resultado para um integrador 616a. O integrador 616a é reconfigurado no começo de cada janela e integra os resultados do
 25 multiplicador 614a através de N períodos de amostra. As amostras de cada antena restante são processadas da mesma forma que as amostras da antena 1. Um somador 618 soma os resultados dos integradores 616a a 616r para todas as R antenas e fornece um valor de detecção C_k para cada janela.

30 Dentro da unidade 512, uma unidade de retardo 620 retarda o valor de detecção C_k por L , que é a duração da média móvel para A_k . Para cada janela, um somador 622 soma o valor de detecção C_k da unidade 510 com a saída de um

registro 624, subtrai adicionalmente a saída da unidade de retardo 620, e fornece um valor de detecção médio A_k . As unidades 622 e 624 formam um acumulador que é atualizado em cada janela k . A unidade 620 fornece o valor de detecção C_k das L janelas anteriores, que é subtraído do resultado de acúmulo atual de forma que a média móvel seja através de L janelas.

As unidades 530, 540 e 550 na figura 5 podem ser implementadas de forma similar à unidade 510, apesar de com retardos diferentes para as unidades 610a a 610r e/ou comprimentos de integração diferentes em integradores 616a a 616r. A unidade 520 pode ser implementada de forma similar à unidade 510, apesar de ser sem unidades de retardo 610a a 610r. As unidades 522 e 552 podem ser implementadas de forma similar à unidade 512, apesar de com retardos diferentes para a unidade 620.

A figura 7 ilustra um diagrama em bloco de um desenho de demoduladores 256a a 256r na figura 2 e um oscilador controlado numericamente (NCO) 710. O NCO 710 pode ser parte do processador de aquisição 260. Dentro do NCO 710, um somador 712 recebe um valor de correção de frequência por amostra ϕ'_s , por exemplo, a partir do estimador de erro de frequência 546 na figura 5, soma esse valor de correção de frequência com o valor de fase atual de um registro 714 e fornece sua saída para o registro 714. O somador 712 e o registro 714 formam um acumulador de fase que é atualizado em cada período de amostra. Uma tabela de consulta 716 recebe o valor de fase atual do registro 714 e fornece o seno e co-seno dessa fase.

Em um desenho, o valor de correção de frequência possui uma resolução de 500 Hz, e o acumulador de fase possui uma resolução de fase de 1/40.000 ciclo. O registro

714 pode ser implementado com 17 bits para alcançar essa resolução de fase. Em um desenho, a tabela de consulta 716 pode ser implementada com tabelas de 512x9 para um seno de 9 bits e um co-seno de 9 bits para 512 ângulos diferentes de 0 a $\pi/4$, que pode fornecer SNR de cerca de 50 dB. A
5 tabela de consulta 716 também pode ser implementada com outros tamanhos, por exemplo, 1024x9, etc.

Dentro de cada demodulador 256, um multiplicador 722 recebe amostras de valor complexo de uma antena associada, multiplica cada amostra com seno e co-seno para
10 essa amostra, e fornece uma amostra de frequência corrigida. Uma unidade 724 remove o intervalo de proteção para cada símbolo OFDM com base na temporização do pacote a partir do detector de começo de pacote 536 na figura 5 e fornece 64 amostras para o símbolo OFDM. Uma unidade FFT
15 726 realiza uma FFT de 64 pontos nas 64 amostras a partir da unidade 724 e fornece 64 símbolos recebidos para os 64 sub-portadores.

O transmissor 210 pode utilizar um único oscilador de referência para gerar ambos um relógio de amostra para processamento digital e um sinal portador para
20 conversão ascendente. As amostras no receptor 250 podem então ter erro de frequência além de erro de temporização de amostra. O erro de frequência pode ser estimado como descrito acima e corrigido pelo multiplicador 722a a 722r. O erro de temporização de amostra pode ser corrigido pela nova amostragem das amostras dos receptores 254a a 254r
(não ilustrados na figura 7) Se a temporização de amostra não for corrigida (como ilustrado na figura 7), então a
25 mudança de temporização nas amostras através do pacote introduz uma inclinação de fase nos símbolos OFDM. Essa inclinação de fase muda através do pacote.
30

A figura 8 ilustra um desenho de um processo 800 para detecção da presença de um pacote. Os valores de detecção podem ser determinados com base em uma pluralidade de amostras, por exemplo, como ilustrado na equação (1) (bloco 812). Os valores de potência também podem ser determinados com base na pluralidade de amostras, por exemplo, como ilustrado na equação (2) (bloco 814). A pluralidade de amostras pode compreender amostras para os símbolos de seqüenciamento curto e pode ser de uma ou mais antenas receptoras. Cada valor de detecção pode ser obtido pela realização de retardo-multiplicação-integração em um primeiro conjunto respectivo de amostras. Cada valor de potência pode ser obtido pela realização de multiplicação-integração em um segundo conjunto respectivo de amostras. Os valores de detecção podem ser medido para obter os valores de detecção média, por exemplo, como ilustrado na equação (3) (bloco 816). Os valores de potência também podem ter suas médias realizadas para obtenção de valores de potência médios, por exemplo, como ilustrado na equação (4) (bloco 818). A presença do pacote pode então ser determinada com base nos valores de detecção médios e nos valores de potência médios (bloco 820).

Para o bloco 820, os valores métricos podem ser determinados com base nos valores de detecção médios e nos valores de potência médios, por exemplo, como ilustrado na equação (5). Em um desenho, a presença de um pacote pode ser declarada se um valor métrico exceder um valor limite. Em outro desenho, a presença de um pacote pode ser declarada se múltiplos valores métricos (por exemplo, dois consecutivos) excederem o valor limite. Em outro desenho ainda, as mudanças de fase podem ser determinadas com base nos valores de detecção médios, e se um pacote está presente ou não pode ser determinado adicionalmente com

base nas mudanças de fase. Por exemplo, a presença de nenhum pacote poderá ser declarada de uma mudança de fase exceder um limite de fase.

5 A figura 9 ilustra um desenho de um aparelho 900 para detectar a presença de um pacote. O aparelho 900 inclui meios para a determinação de valores de detecção com base em uma pluralidade de exemplos, por exemplo, pela realização de um retardo-multiplicação-integração nos primeiros conjuntos de amostras (módulo 912), meios para 10 determinar os valores de potência com base na pluralidade de amostras, por exemplo, pela realização da multiplicação-integração nos segundos conjuntos de amostras (módulo 914), meios para a realização da média dos valores de detecção para obtenção dos valores de detecção médios (módulo 916), 15 meios para a realização da média dos valores de potência para obtenção de valores de potência médios (módulo 918), e meios para a determinação de se um pacote está presente com base nos valores de detecção médios e nos valores de potência médios (módulo 920).

20 A figura 10 ilustra um desenho de um processo 1000 para detecção do começo de um pacote. Um primeiro valor de detecção pode ser determinado com base em uma janela de amostras, por exemplo, pela realização do retardo-multiplicação-integração na janela de amostras como 25 ilustrado nas equações (1) e (3) (bloco 1012). Um segundo valor de detecção pode ser determinado para cada uma das múltiplas amostras, por exemplo, pela realização do retardo-multiplicação-integração deslizante como ilustrado na equação (10) (bloco 1014). A janela de amostras 30 utilizada para derivar o primeiro valor de detecção pode ser anterior às amostras utilizadas para derivar cada segundo valor de detecção. Os valores métricos podem ser computados com Bse no primeiro valor de detecção e nos

segundos valores de detecção para as múltiplas amostras, por exemplo, como ilustrado na equação (11) (bloco 1016). O início do pacote pode ser determinado com base nos valores métricos e um limite, por exemplo, como ilustrado na
5 equação (12) (bloco 1018).

A figura 11 ilustra um desenho de um aparelho 1100 para detecção do começo de um pacote. O aparelho 1100 inclui meios para a determinação de um primeiro valor de detecção com base em uma janela de amostras, por exemplo,
10 pela realização do retardo-multiplicação-integração na janela das amostras (módulo 1112), meios para a determinação de um segundo valor de detecção para cada uma das múltiplas amostras, por exemplo, pela realização do retardo-multiplicação-integração deslizante (módulo 1114),
15 meios para computar os valores métricos com base no primeiro valor de detecção e, nos segundos valores de detecção para múltiplas amostras (módulo 1116), e meios para a determinação do começo do pacote com base nos valores métricos e um limite (módulo 1118).

A figura 12 ilustra um desenho de um processo 1200 para correção de frequência. Uma estimativa de erro de frequência aproximada para um pacote pode ser derivada, por exemplo, com base em pelo menos um primeiro valor de detecção obtido pela realização do retardo-multiplicação-integração em uma primeira pluralidade de amostras, como
25 ilustrado nas equações (1), (3), e (8) (bloco 1212). Uma estimativa de erro de frequência fina para o pacote pode ser derivada, por exemplo, com base em um segundo valor de detecção obtido pela realização do retardo-multiplicação-integração em uma segunda pluralidade de amostras, como
30 ilustrado nas equações (13) e (14) (bloco 1214). O retardo-multiplicação-integração para o pelo menos um primeiro valor de detecção pode ser baseado em um primeiro retardo,

por exemplo, 16 amostras. O retardo-multiplicação-integração para o segundo valor de detecção pode ser baseado em um segundo retardo (por exemplo, 64 amostras) que é mais longo do que o primeiro retardo a fim de obter
5 uma estimativa de erro de frequência fina mais precisa. A primeira pluralidade de amostras pode compreender amostras para os símbolos de seqüenciamento curto. A segunda pluralidade de amostras pode compreender amostras para símbolos de seqüenciamento curto e/ou longo.

10 Um valor de correção de frequência para o pacote pode ser derivado com base nas estimativas de erro de frequência aproximada e fina, por exemplo, pela utilização da estimativa de erro de frequência aproximada para solucionar a ambigüidade de fase na estimativa de erro de
15 frequência fina (bloco 1216). Por exemplo, um primeiro valor de fase pode ser obtido com base na estimativa de erro de frequência aproximada; um segundo valor de fase pode ser obtido com base na estimativa de erro de frequência fina, o primeiro valor de fase pode ser
20 utilizado para solucionar a ambigüidade no segundo valor de fase, e o segundo valor de fase de ambigüidade solucionada pode ser fornecido com o valor de correção de frequência. A frequência de amostras para o pacote pode ser corrigida com base no valor de correção de frequência (bloco 1218).

25 A figura 13 ilustra um desenho de um aparelho 1300 para correção de frequência. O aparelho 1300 inclui meios para derivar uma estimativa de erro de frequência aproximada para um pacote, por exemplo, com base em pelo menos um primeiro valor de detecção obtido pela realização
30 do retardo-multiplicação-integração em uma primeira pluralidade de amostras (módulo 1312), meios para derivar uma estimativa de erro de frequência fina para o pacote, por exemplo, com base em um segundo valor de detecção

obtido pela realização do retardo-multiplicação-integração em uma segunda pluralidade de amostras (módulo 1314), meios para derivar um valor de correção de frequência para o pacote com base nas estimativas de erro de frequência aproximada e fina, por exemplo, pela utilização da estimativa de erro de frequência aproximada para solucionar a ambigüidade de fase na estimativa de erro de frequência fina (módulo 1316), e meios para corrigir a frequência de amostras para o pacote com base no valor de correção de frequência (bloco 1318).

A figura 14 ilustra um desenho de um processo 1400 para detectar o final de um pacote. Um valor de detecção pode ser determinado para cada um dos múltiplos períodos de símbolo, por exemplo, pela correlação de um intervalo de proteção com uma parte útil correspondente no período de símbolo, como ilustrado na equação (16) (bloco 1412). Em geral, qualquer parte copiada de um símbolo de transmissão pode ser correlacionada com a parte original para obter o valor de detecção para esse símbolo. Um valor limite pode ser determinado para cada período de símbolo, por exemplo, com base em uma média móvel de S valores de detecção para S períodos de símbolo até o período de símbolo atual, como ilustrado na equação (17) (bloco 1414). O final do pacote pode ser determinado com base nos valores de detecção e valores limite para múltiplos períodos de símbolo (bloco 1416). Em um desenho, o valor de detecção pode ser comparado com o valor limite em cada período de símbolo, o valor limite pode ser congelado depois de um período de símbolo no qual o valor de detecção é inferior ao valor limite, e o final do pacote pode ser declarado se o valor de detecção para o próximo período de símbolo for inferior ao valor limite.

A figura 15 ilustra um desenho de um aparelho 1500 para detectar o final de um pacote. O aparelho 1500 inclui meios para determinar um valor de detecção para cada um dos múltiplos períodos de símbolo, por exemplo, pela correlação de um intervalo de proteção com uma parte útil correspondente (módulo 1512), meios para determinar um valor limite para cada período de símbolo, por exemplo, com base em uma média móvel de S valores de detecção para S períodos de símbolo até o período de símbolo atual (módulo 1514), e meios para determinar o final do pacote com base nos valores de detecção e valores limite para os múltiplos períodos de símbolo (módulo 1516).

A figura 16 ilustra um desenho de um processo 1600 para o processamento de um pacote. Os primeiros valores de detecção C_k podem ser determinados com base em uma primeira pluralidade de amostras (bloco 1612). Os valores de potência P_k podem ser determinados com base na primeira pluralidade de amostras (bloco 1614). Se um pacote está presente ou não pode ser determinado com base nos valores de detecção e nos valores de potência (bloco 1616). Os segundos valores de detecção C_i podem ser determinados com base em uma segunda pluralidade de amostras (bloco 1618). O começo do pacote pode ser determinado com base nos primeiro e segundo valores de detecção (bloco 1620). Um terceiro valor de detecção D_m pode ser determinado com base em uma terceira pluralidade de amostras (bloco 1622). O erro de frequência do pacote pode ser estimado com base nos primeiro e terceiro valores de detecção (bloco 1624). Os quartos valores de detecção G_n podem ser determinados com base em uma quarta pluralidade de amostras (bloco 1626). O final do pacote pode ser determinado com base nos quartos valores de detecção (bloco 1628).

A figura 17 ilustra um desenho de um aparelho 1700 para o processamento de um pacote. O aparelho 1700 inclui meios para determinar os primeiros valores de detecção C_k com base em uma primeira pluralidade de amostras (módulo 1712), meios para determinar os valores de potência P_k com base na primeira pluralidade de amostras (módulo 1714), meios para determinar se um pacote estiver presente com base nos valores de detecção e nos valores de potência (módulo 1716), meios para determinar os segundos valores de detecção C_i com base em uma segunda pluralidade de amostras (módulo 1718), meios para determinar o começo do pacote com base nos primeiro e segundo valores de detecção (módulo 1720), meios para determinar um terceiro valor de detecção D_m com base em uma terceira pluralidade de amostras (módulo 1722), meios para estimar o erro de frequência do pacote, com base nos primeiro e terceiro valores de detecção (módulo 1724), meios para determinar os quartos valores de detecção G_n com base em uma quarta pluralidade de amostras (módulo 1726), e meios para determinar o final do pacote com base nos quartos valores de detecção (módulo 1728).

Os módulos nas figuras 9, 11, 13, 15 e 17 podem compreender processadores, dispositivos eletrônicos, dispositivos de hardware, componentes eletrônicos, circuitos lógicos, memórias, etc. ou qualquer combinação dos mesmos.

A técnica de retardo-multiplicação-integração descrita acima pode fornecer bom desempenho de detecção e não é afetado pelo multipercurso em um ambiente sem fio. Em outro desenho, a detecção de pacote é realizada com base na correlação com as amostras conhecidas. Nesse desenho, as amostras recebidas podem ser correlacionadas com as amostras conhecidas para os símbolos de seqüenciamento

curto em diferentes desvios de tempo. Os valores de detecção excedendo um primeiro limite, que pode corresponder a diferentes multipercursos, podem ser combinados para obter um valor de detecção final. O valor de detecção final pode então ser comparado com um segundo limite para detectar a presença de um pacote. Os desvios de tempo que resultam em valores de detecção fortes podem ser utilizados para determinar o começo do pacote.

As técnicas descritas aqui podem ser implementadas por vários meios. Por exemplo, essas técnicas podem ser implementadas em hardware, firmware, software ou uma combinação dos mesmos. Para uma implementação de hardware, as unidades de processamento utilizadas para realizar as técnicas podem ser implementadas dentro de um ou mais dos circuitos integrados específicos de aplicativo (ASIC), processadores de sinal digital (DSP), dispositivos de processamento de sinal digital (DSPD), dispositivos lógicos programáveis (PLD), conjuntos de porta programável em campo (FPGA), processadores, controladores, micro controladores, microprocessadores, dispositivos eletrônicos, outras unidades eletrônicas projetadas para realizar as funções descritas aqui, um computador, ou uma combinação dos mesmos.

Para uma implementação de firmware e/ou software, as técnicas podem ser implementadas com módulos (por exemplo, procedimentos, funções, etc.) que realizam as funções descritas aqui. As instruções de firmware e/ou software podem ser armazenadas em uma memória (por exemplo, memória 272 na figura 2) e executadas por um processador (por exemplo, o processador 260 ou 270). A memória pode ser implementada dentro do processador ou fora do processador. As instruções de firmware e/ou software também podem ser armazenadas em outro meio legível por processador tal como

a memória de acesso randômico (RAM), memória de leitura apenas (ROM), memória de acesso randômico não volátil (NVRAM), memória de leitura apenas programável (PROM), PROM eletricamente eliminável (EEPROM), memória FLASH, disco compacto (CD), dispositivo de armazenamento de dados magnético ou ótico, etc.

A descrição anterior da descrição é fornecida para permitir que qualquer pessoa versada na técnica crie ou faça uso da descrição. Várias modalidades à descrição serão prontamente aparentes aos versados na técnica, e os princípios genéricos definidos aqui podem ser aplicados a outras variações sem se distanciar do espírito ou escopo da descrição. Dessa forma, a descrição não deve ser limitada aos exemplos descritos aqui, mas deve ser acordado o escopo mais amplo consistente com os princípios e características de novidade descritas aqui.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho, compreendendo:
 - um processador configurado para determinar os valores de detecção com base em uma pluralidade de amostras, para determinar os valores de potência com base na pluralidade de amostras, para realizar a média dos valores de detecção para obter os valores de detecção médios, para realizar a média dos valores de potência para obter os valores de potência médios, e para determinar se um pacote está presente com base nos valores de detecção médios e nos valores e potência médios; e
 - uma memória acoplada ao processador.
2. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, no qual o processador é configurado para receber a pluralidade de amostras a partir das múltiplas antenas, para determinar cada valor de detecção com base em um primeiro conjunto respectivo de amostras a partir de múltiplas antenas, e para determinar cada valor de potência com base em um segundo conjunto respectivo de amostras a partir de múltiplas antenas.
3. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, no qual o processador é configurado para realizar o retardo-multiplicação-integração nas janelas das amostras para obter os valores de detecção.
4. Aparelho, de acordo com a reivindicação 3, no qual o processador é configurado para multiplicar cada amostra em uma janela de amostras com uma amostra retardada correspondente, e para integrar os resultados da multiplicação para todas as amostras na janela para obter um valor de detecção para a janela.
5. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, no qual o processador é configurado para determinar os valores métricos com base nos valores de detecção médios e nos

valores de potência médios, e para declarar a presença de um pacote se um valor métrico exceder um valor limite.

6. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, no qual o processador é configurado para determinar os valores métricos com base nos valores de detecção médios e nos valores de potência médios e para declarar a presença de um pacote se múltiplos valores métricos excederem um valor limite.

7. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, no qual o processador é configurado para determinar as mudanças de fase com base nos valores de detecção médios, e para determinar se um pacote está presente adicionalmente com base nas mudanças de fase.

8. Aparelho, de acordo com a reivindicação 7, no qual o processador é configurado para declarar que um pacote não está presente se uma mudança de fase exceder um limite de fase.

9. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, no qual a pluralidade de amostras compreende amostras para os símbolos de seqüenciamento curto.

10. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, no qual o processador é configurado para ajustar o ganho de receptor com base nos valores de potência.

11. Método, compreendendo:
a determinação dos valores de detecção com base em uma pluralidade de amostras;

a determinação dos valores de potência com base na pluralidade de amostras;

a realização da média dos valores de detecção para obtenção dos valores de detecção médios;

a realização da média dos valores de potência para obtenção dos valores de potência média; e

a determinação de se um pacote está presente com base nos valores de detecção médios e nos valores de potência médios.

12. Método, de acordo com a reivindicação 11, no qual a determinação dos valores de detecção compreende:

a realização de retardo-multiplicação-integração nas janelas das amostras para obtenção dos valores de detecção.

13. Método, de acordo com a reivindicação 11, no qual a determinação de se um pacote está presente compreende:

a determinação dos valores métricos com base nos valores de detecção médios e nos valores de potência médios, e

a declaração da presença de um pacote se pelo menos um valor métrico exceder um valor limite.

14. Método, de acordo com a reivindicação 11, no qual a determinação de se um pacote está presente compreende:

a determinação de mudanças de fase com base nos valores de detecção médios; e

a determinação de se um pacote está presente ser baseada adicionalmente nas mudanças de fase.

15. Aparelho, compreendendo:

meios para determinar os valores de detecção com base em uma pluralidade de amostras;

meios para determinar os valores de potencia com base na pluralidade de amostras;

meios para realizar a média dos valores de detecção para obtenção de valores de detecção médios;

meios para determinar se um pacote está presente com base nos valores de detecção médios e nos valores de potência médios.

16. Aparelho, de acordo com a reivindicação 15, no qual os meios de determinação dos valores de detecção compreendem:

5 meios para a realização do retardo-multiplicação-integração nas janelas das amostras para obtenção dos valores de detecção.

17. Aparelho, de acordo com a reivindicação 15, no qual os meios de determinação de se um pacote está presente compreende:

10 meios para determinar os valores métricos com base nos valores de detecção médios e nos valores de potência médios, e

meios para declarar a presença de um pacote se pelo menos um valor métrico exceder um valor limite.

15 18. Aparelho, de acordo com a reivindicação 15, no qual os meios de determinação de se um pacote está presente compreendem:

meios para determinar as mudanças de fase com base nos valores de detecção médios; e

20 meios para determinar se um pacote está presente com base adicionalmente nas mudanças de fase.

19. Aparelho, compreendendo:

25 um processador configurado para determinar um primeiro valor de detecção com base em uma janela de amostras, para determinar um segundo valor de detecção para cada uma das múltiplas amostras, e para determinar o começo de um pacote com base no primeiro valor de detecção e nos segundos valores de detecção para as múltiplas amostras; e
uma memória acoplada ao processador.

30 20. Aparelho, de acordo com a reivindicação 19, no qual o processador é configurado para realizar o retardo-multiplicação-integração na janela das amostras para obtenção do primeiro valor de detecção e para realizar

o retardo-multiplicação-integração deslizante para obtenção do segundo valor de detecção para cada uma das múltiplas amostras.

21. Aparelho, de acordo com a reivindicação 20,
5 no qual a janela de amostras utilizada para derivar o primeiro valor de detecção é anterior às amostras utilizadas para derivar cada segundo valor de detecção.

22. Aparelho, de acordo com a reivindicação 19,
10 no qual o processador é configurado para computar os valores métricos com base no primeiro valor de detecção e nos segundos valores de detecção e para determinar o começo do pacote com base nos valores métricos e em um limite.

23. Método, compreendendo:

15 a determinação de um primeiro valor de detecção com base em uma janela de amostras;

a determinação de um segundo valor de detecção para cada uma das múltiplas amostras; e

20 a determinação do começo de um pacote com base no primeiro valor de detecção e nos segundos valores de detecção para as múltiplas amostras.

24. Método, de acordo com a reivindicação 23, no qual a determinação do começo do pacote compreende:

25 a computação de valores métricos com base no primeiro valor de detecção e nos segundos valores de detecção; e

a determinação do começo do pacote com base nos valores métricos e em um limite.

25. Aparelho, compreendendo:

30 um processador configurado para derivar uma estimativa de erro de frequência aproximada para um pacote, para derivar uma estimativa de erro de frequência fina para o pacote, para derivar um valor de correção de frequência para o pacote com base nas estimativas de erro de

frequência aproximada e fina, e para corrigir a frequência das amostras para o pacote com base no valor de correção de frequência; e

uma memória acoplada ao processador.

5 26. Aparelho, de acordo com a reivindicação 25, no qual o processador é configurado para realizar o retardo-multiplicação-integração em uma primeira pluralidade de amostras para obtenção de pelo menos um primeiro valor de detecção, para derivar a estimativa de
10 erro de frequência aproximada com base em pelo menos um primeiro valor de detecção, para realizar o retardo-multiplicação-integração em uma segunda pluralidade de amostras para obtenção de um segundo valor de detecção e para derivar a estimativa de erro de frequência fina com
15 base no segundo valor de detecção.

 27. Aparelho, de acordo com a reivindicação 26, no qual o processador é configurado para realizar o retardo-multiplicação-integração com um primeiro retardo para obter o pelo menos um primeiro valor de detecção, e
20 para realizar o retardo-multiplicação-integração com um segundo retardo para obter o segundo valor de detecção, o segundo retardo sendo maior do que o primeiro retardo.

 28. Aparelho, de acordo com a reivindicação 25, no qual o processador é configurado para utilizar a
25 estimativa de erro de frequência aproximada para solucionar a ambigüidade de fase na estimativa de erro de frequência fina.

 29. Aparelho, de acordo com a reivindicação 25, no qual o processador é configurado para obter um primeiro
30 valor de fase com base na estimativa de erro de frequência aproximada, para obter um segundo valor de fase com base na estimativa de erro de frequência fina, para utilizar o primeiro valor de fase para solucionar a ambigüidade no

segundo valor de fase, e para fornecer o segundo valor de fase de ambigüidade resolvida como o valor de correção de freqüência.

5 30. Aparelho, de acordo com a reivindicação 25, no qual a primeira pluralidade de amostras compreende amostras para os símbolos de seqüenciamento curto, e onde a segunda pluralidade de amostras compreende amostras para os símbolos de seqüenciamento longo.

10 31. Aparelho, de acordo com a reivindicação 25, no qual as primeira e segunda pluralidades de amostras compreendem, cada uma, amostras para os símbolos de seqüenciamento curto.

32. Método, compreendendo:

15 a derivação de uma estimativa de erro de freqüência aproximada para um pacote;

a derivação de uma estimativa de erro de freqüência fina para o pacote;

20 a derivação de um valor de correção de freqüência para o pacote com base nas estimativas de erro de freqüência aproximada e fina; e

a correção de freqüência das amostras para o pacote com base no valor de correção de freqüência.

25 33. Método, de acordo com a reivindicação 32, no qual a derivação da estimativa de erro de freqüência aproximada compreende:

a realização de retardo-multiplicação-integração em uma primeira pluralidade de amostras para obtenção de pelo menos um primeiro valor de detecção; e

30 a derivação da estimativa de erro de freqüência aproximada com base em pelo menos um primeiro valor de detecção; e

onde a derivação da estimativa de erro de freqüência fina compreende

a realização do retardo-multiplicação-integração em uma segunda pluralidade de amostras para obtenção de um segundo valor de detecção; e

5 a derivação da estimativa de erro de frequência fina com base no segundo valor de detecção.

34. Método, de acordo com a reivindicação 32, no qual a derivação do valor de correção de frequência compreende:

10 a utilização da estimativa de erro de frequência aproximada para solucionar a ambigüidade de fase na estimativa de erro de frequência fina.

35. Aparelho, compreendendo:

15 um processador configurado para determinar um valor de detecção para cada um dos múltiplos períodos de símbolo, e para detectar o final de um pacote com base nos valores de detecção para os múltiplos períodos de símbolo; e

uma memória acoplada ao processador.

20 36. Aparelho, de acordo com a reivindicação 35, no qual o processador é configurado para determinar o valor de detecção para cada período de símbolo pela correlação de um intervalo de proteção com uma parte útil correspondente no período de símbolo.

25 37. Aparelho, de acordo com a reivindicação 35, no qual o processador é configurado para determinar um valor limite para cada período de símbolo com base em uma média de S valores de detecção para S períodos de símbolo até o período de símbolo atual, onde S é um ou mais, e para detectar o final do pacote com base nos valores de detecção e valores limite para os múltiplos períodos de símbolo.

30 38. Aparelho, de acordo com a reivindicação 37, no qual o processador é configurado para comparar o valor de detecção com o valor limite em cada período de símbolo,

para congelar o valor limite depois de um período de símbolo no qual o valor de detecção é inferior ao valor limite, e para declarar o final do pacote se o valor de detecção para o próximo período de símbolo for inferior ao
5 valor limite.

39. Método, compreendendo:

a determinação de um valor de detecção para cada um dentre os múltiplos períodos de símbolo; e

a detecção do final de um pacote com base nos
10 valores de detecção para os múltiplos períodos de símbolo.

40. Método, de acordo com a reivindicação 39, no qual a detecção do final do pacote compreende:

a determinação de um valor limite para cada período de símbolo com base em uma média dos S valores de
15 detecção para os S períodos de símbolo até o período de símbolo atual, onde S é um ou mais de um; e

a detecção do final do pacote com base nos valores de detecção e nos valores limite para os múltiplos períodos de símbolo.

20 41. Método, de acordo com a reivindicação 40, no qual a detecção do final do pacote, compreende:

a comparação do valor de detecção com o valor limite em cada período de símbolo,

o congelamento do valor limite depois de um
25 período de símbolo no qual o valor de detecção é inferior ao valor limite; e

a declaração do final do pacote se o valor de detecção para o próximo período de símbolo for inferior ao valor limite.

30 42. Aparelho, compreendendo:

um processador configurado para determinar os primeiros valores de detecção com base em uma primeira pluralidade de amostras, para determinar os valores de

potência com base na primeira pluralidade de amostras, para determinar se um pacote está presente com base nos primeiros valores de detecção e nos valores de potência, para determinar os segundos valores de detecção com base em
5 uma segunda pluralidade de amostras, e para determinar o começo do pacote com base nos primeiro e segundo valores de detecção; e

uma memória acoplada ao processador.

43. Aparelho, de acordo com a reivindicação 42,
10 no qual o processador é configurado para determinar um terceiro valor de detecção com base em uma terceira pluralidade de amostras, e para estimar o erro de frequência do pacote com base nos primeiro e terceiro valores de detecção.

44. Aparelho, de acordo com a reivindicação 43,
15 no qual o processador é configurado para determinar os quartos valores de detecção com base em uma quarta pluralidade de amostras, e para determinar o final do pacote com base nos quartos valores de detecção.

20 45. Método, compreendendo:

a determinação dos primeiros valores de detecção com base em uma primeira pluralidade de amostras;

a determinação dos valores de potência com base na primeira pluralidade de amostras;

25 a determinação de se um pacote está presente com base nos primeiros valores de detecção e nos valores de potência;

a determinação dos segundos valores de detecção com base em uma segunda pluralidade de amostras; e

30 a determinação do começo do pacote com base nos primeiro e segundo valores de detecção.

46. Método, de acordo com a reivindicação 45, compreendendo adicionalmente:

a determinação de um terceiro valor de detecção com base em uma terceira pluralidade de amostras; e

a estimativa do erro de frequência do pacote com base nos primeiro e terceiro valores de detecção.

5 47. Método, de acordo com a reivindicação 46, compreendendo adicionalmente:

a determinação dos quartos valores de detecção com base em uma quarta pluralidade de amostras; e

10 a determinação do final do pacote com base nos quartos valores de detecção.

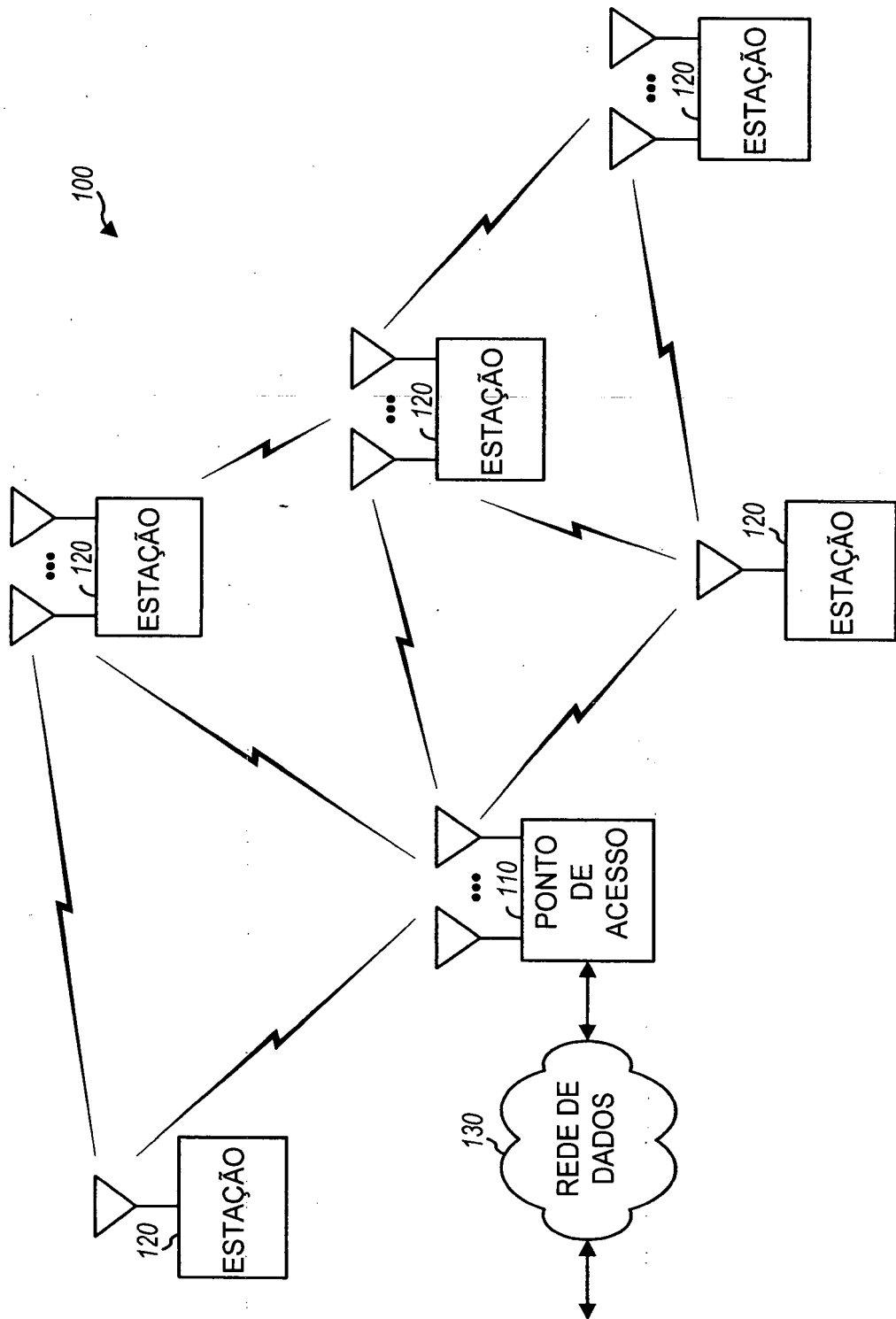


FIG. 1

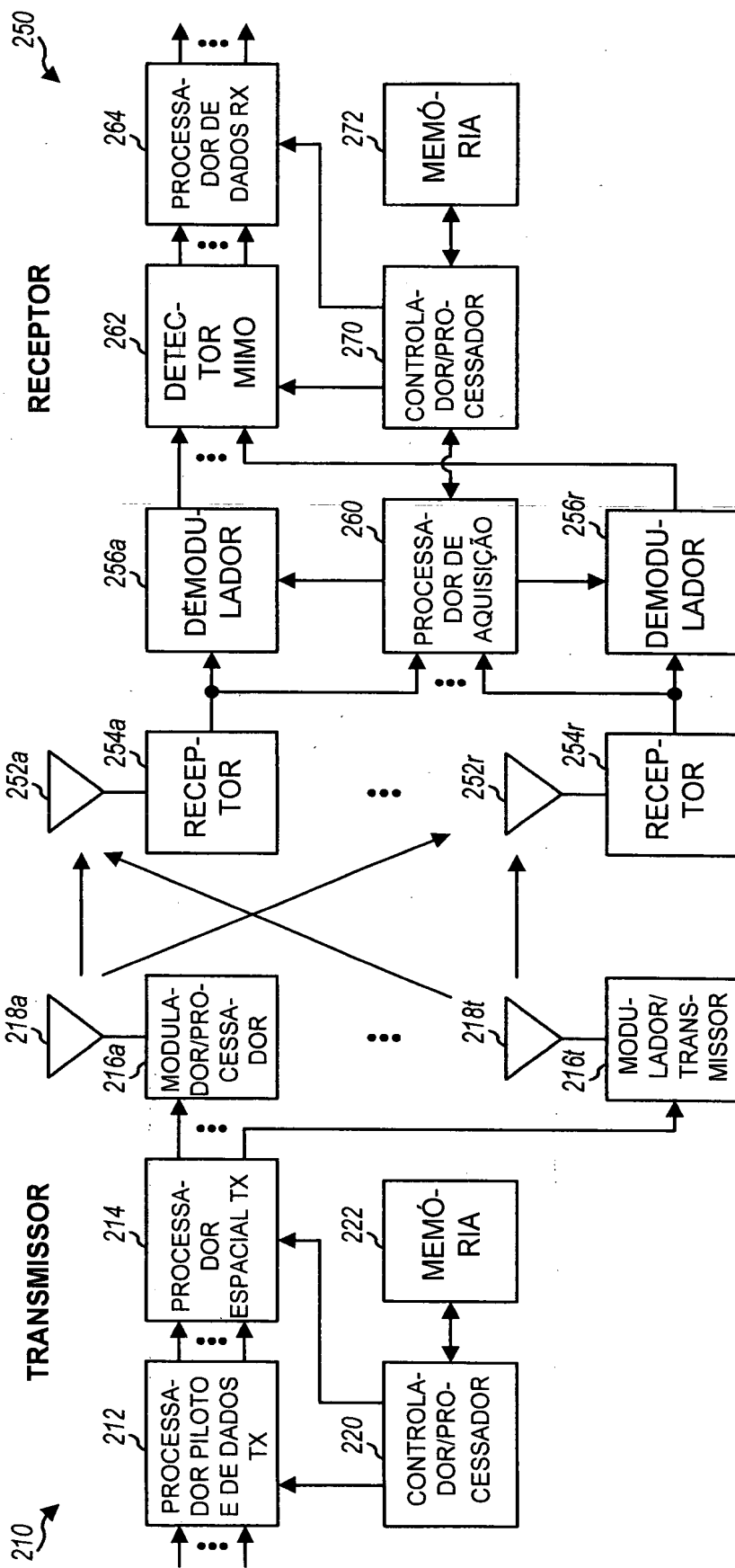


FIG. 2

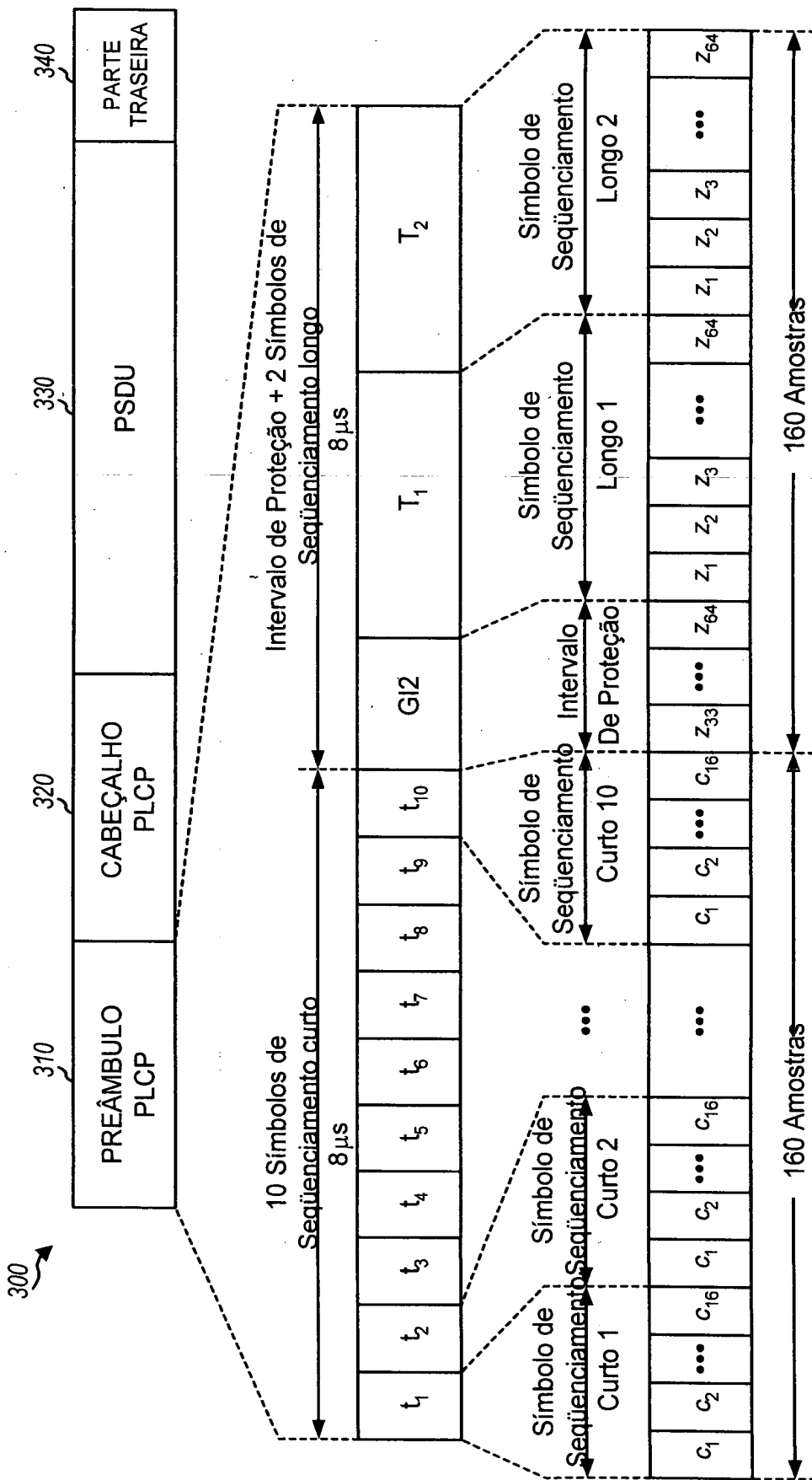


FIG. 3

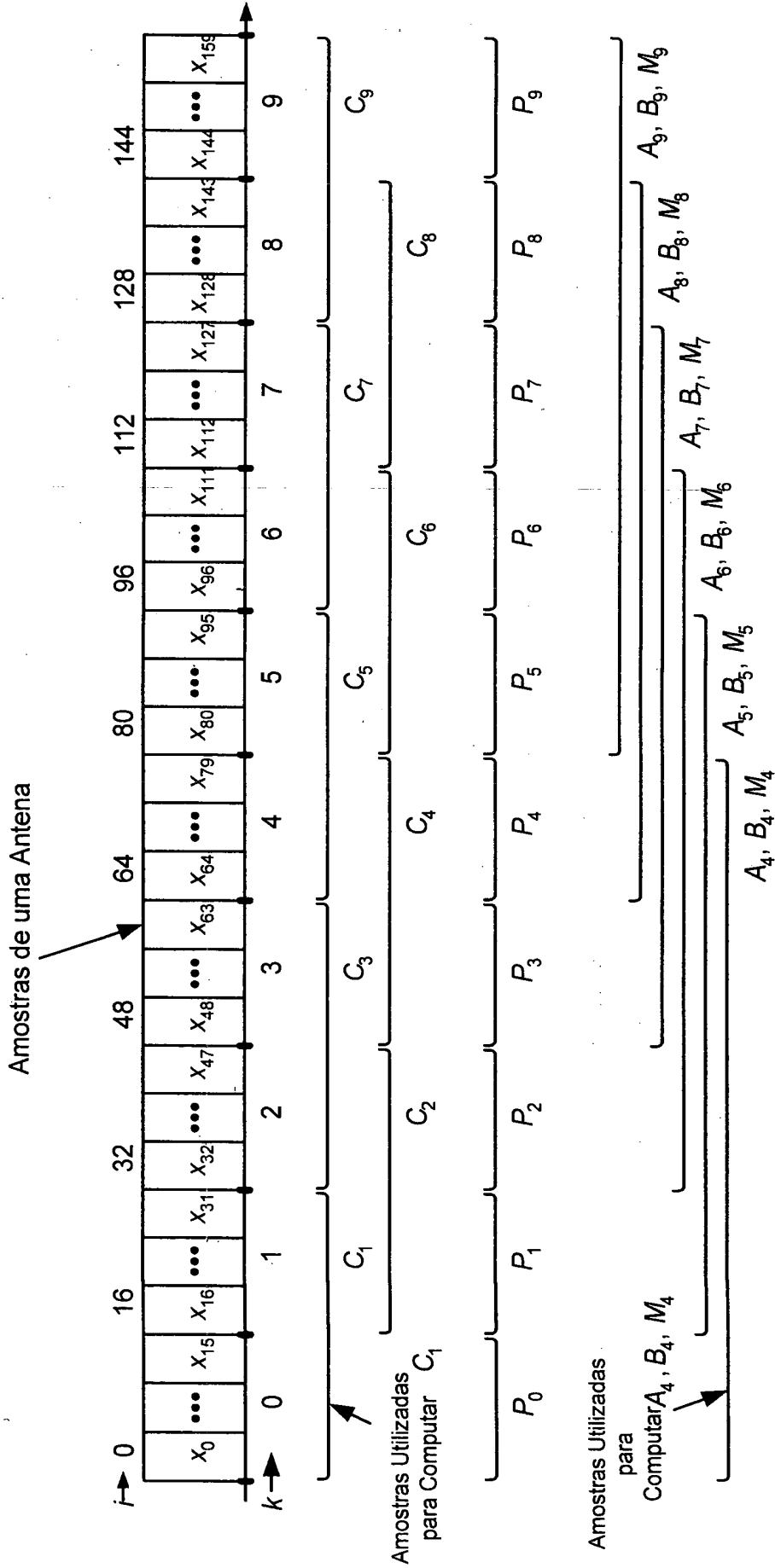


FIG. 4

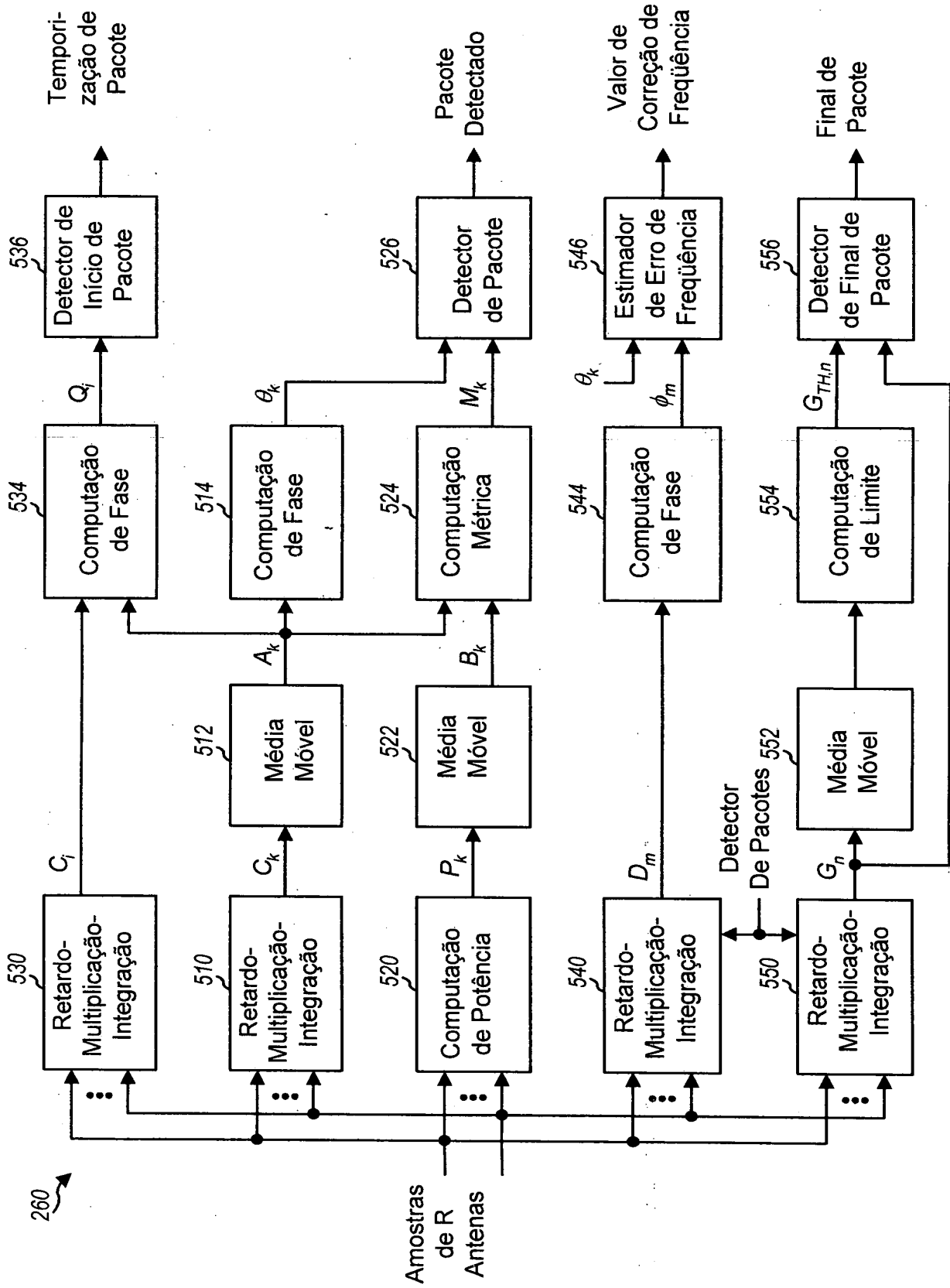


FIG. 5

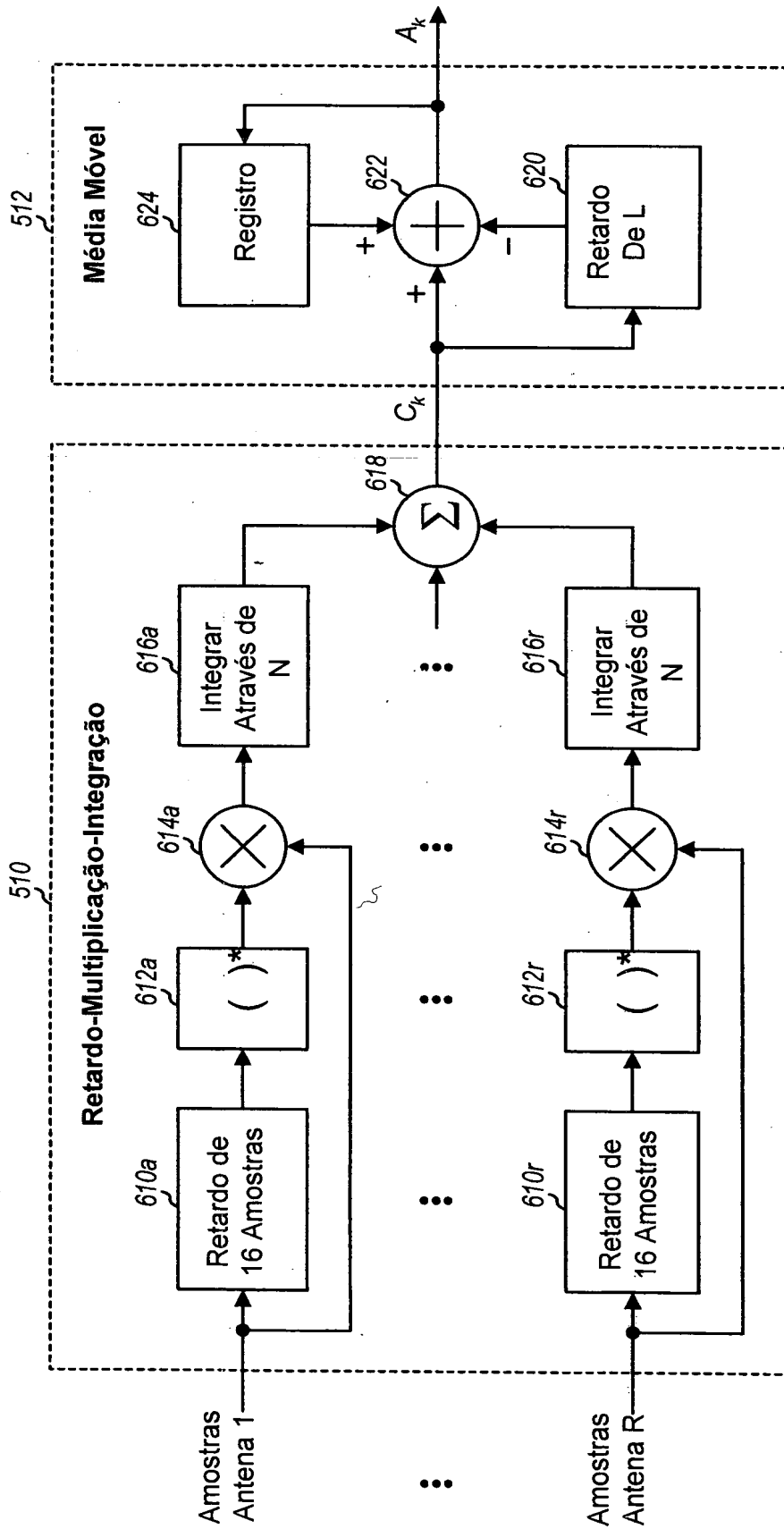


FIG. 6

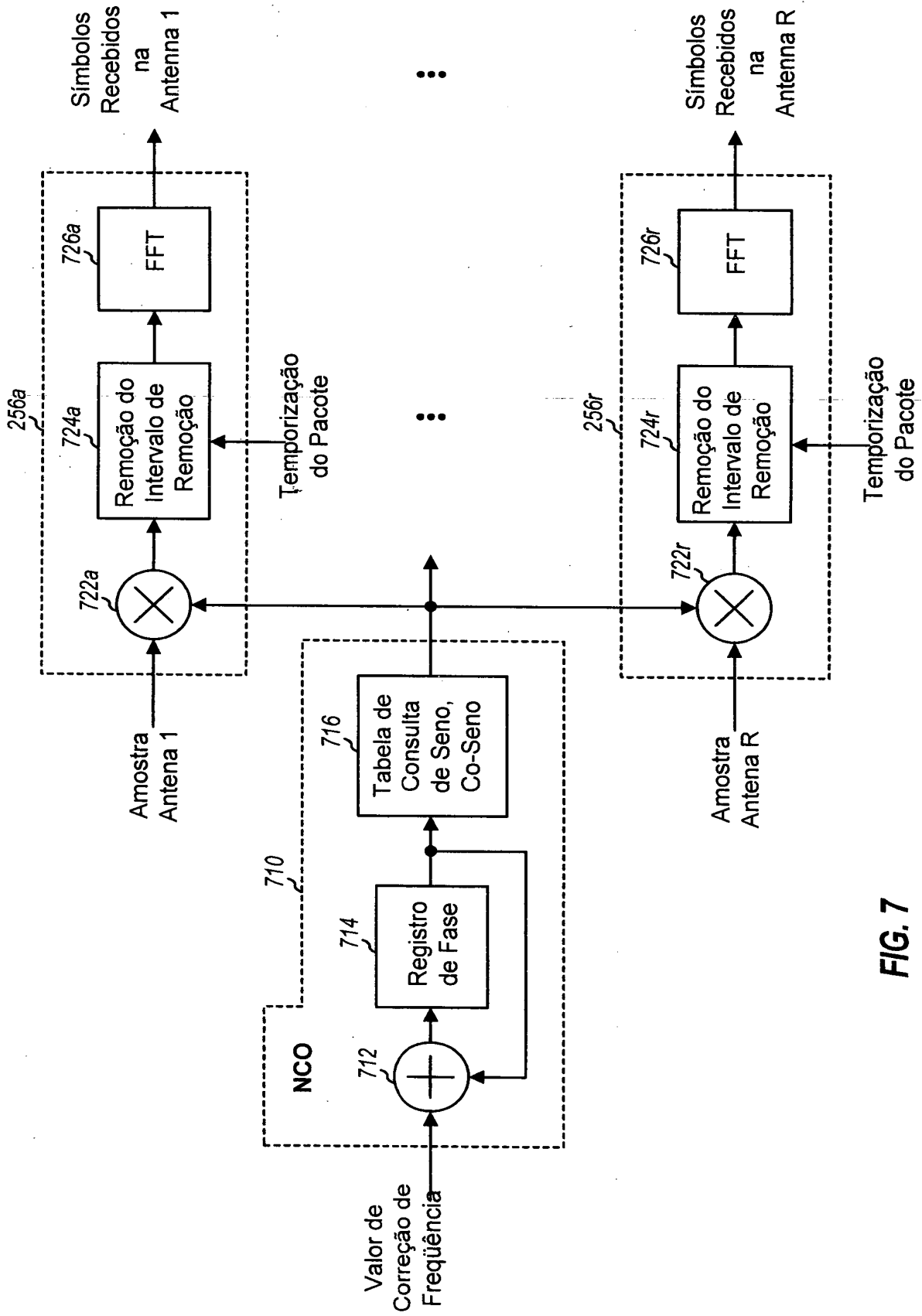


FIG. 7

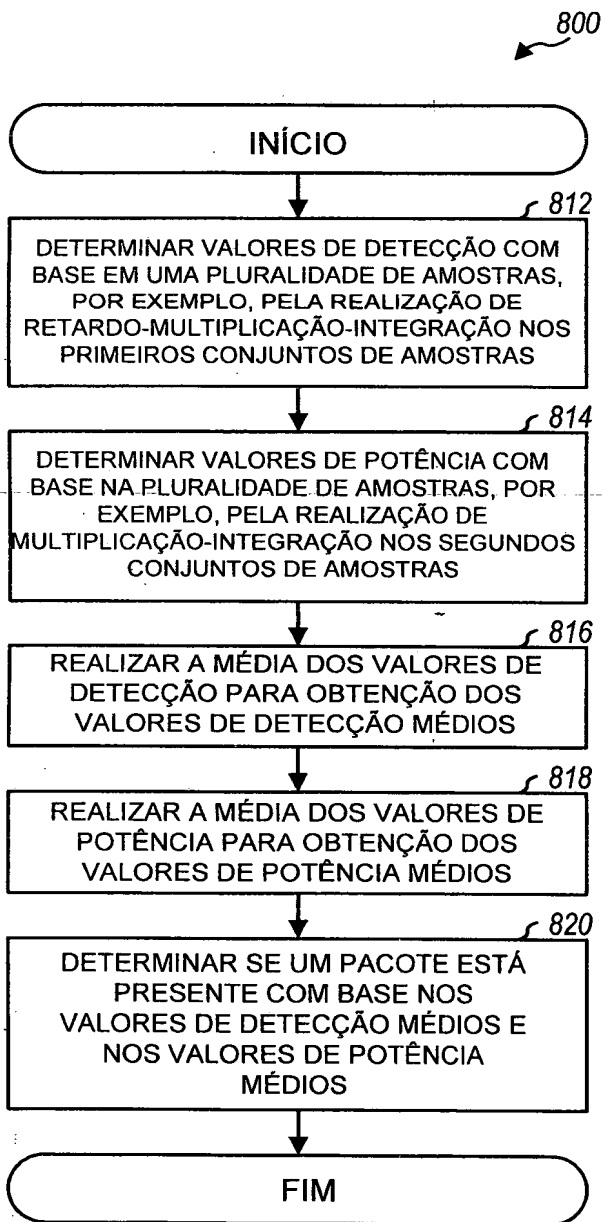


FIG. 8

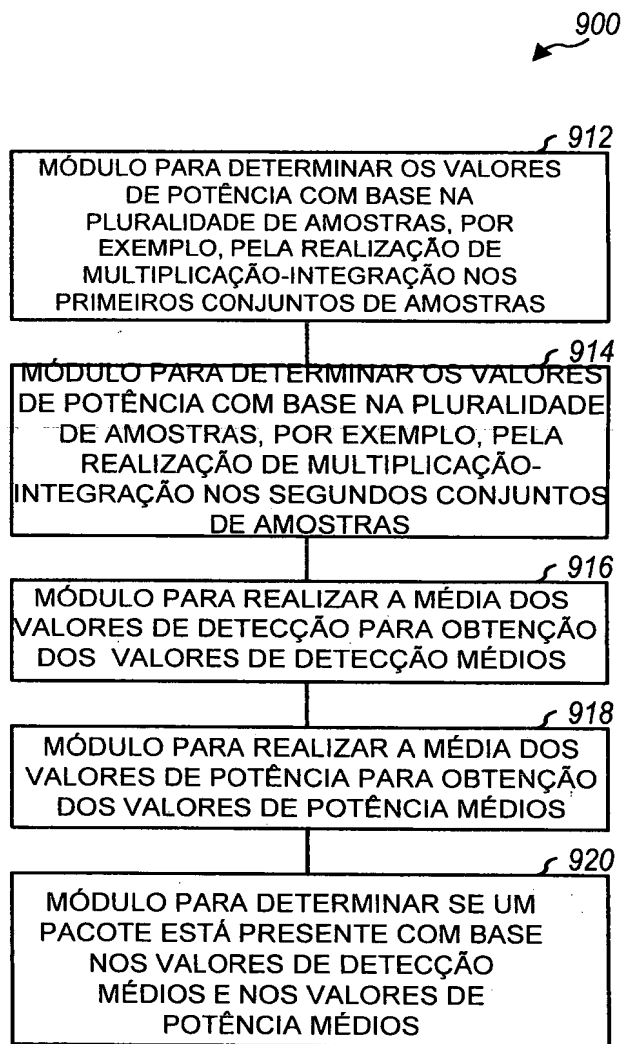


FIG. 9

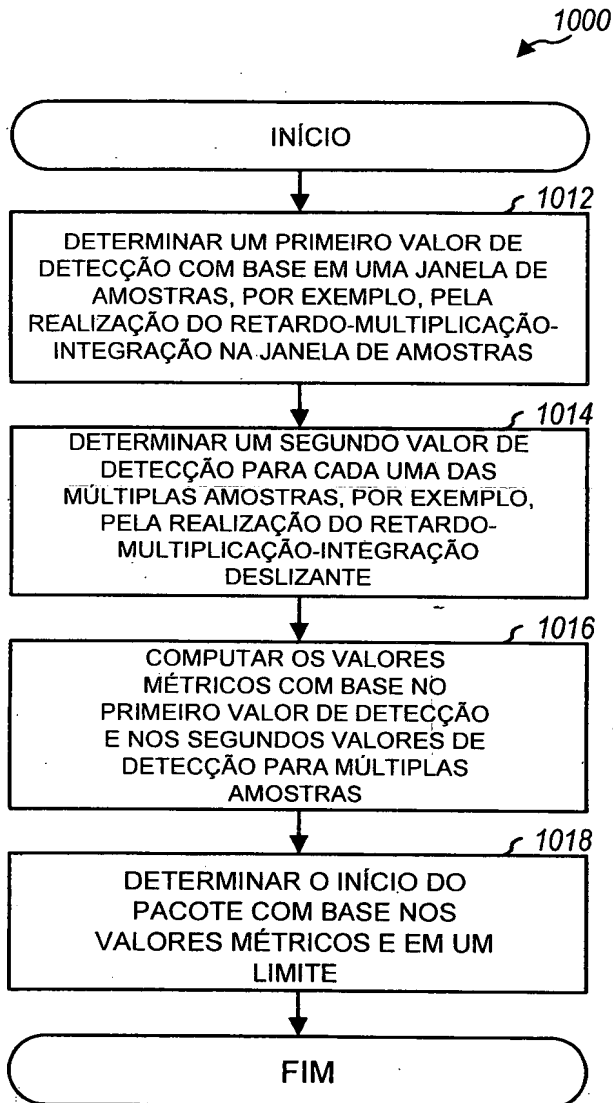


FIG. 10

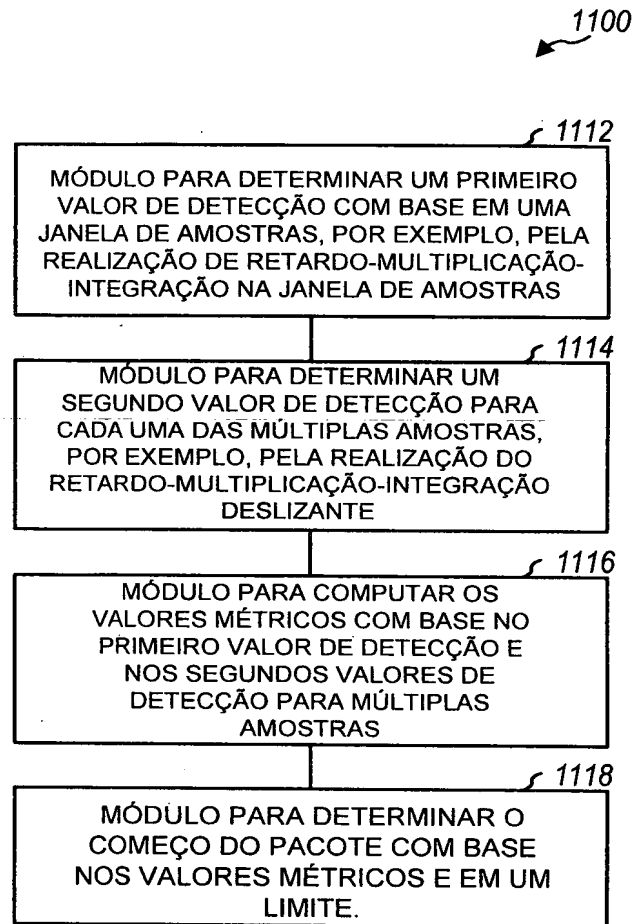


FIG. 11

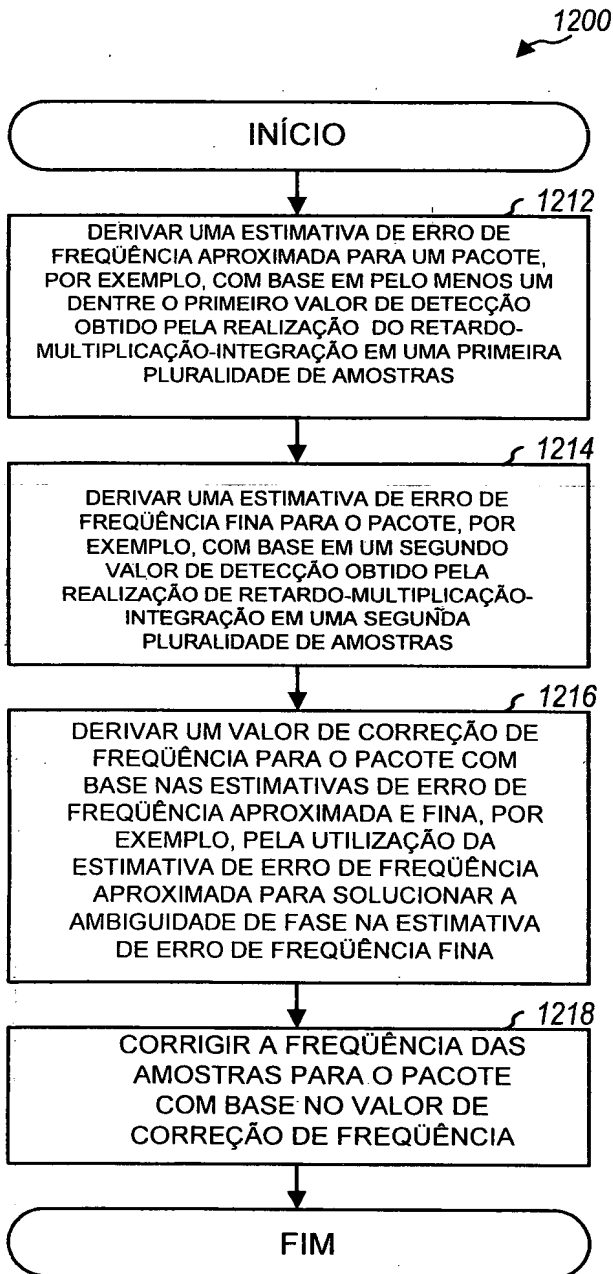


FIG. 12

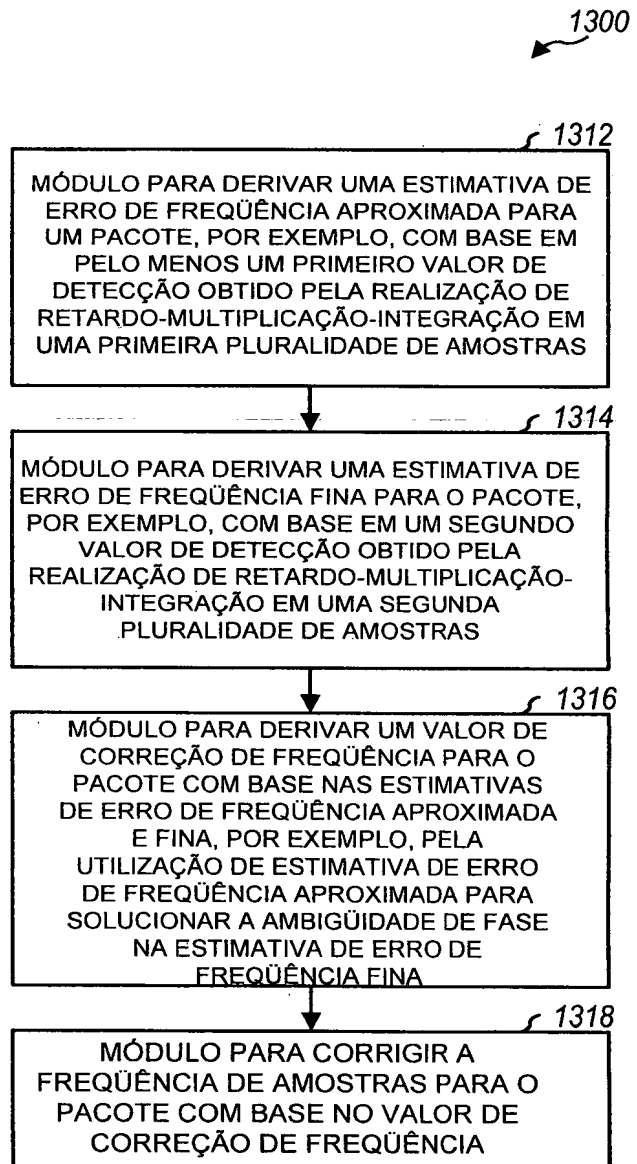


FIG. 13

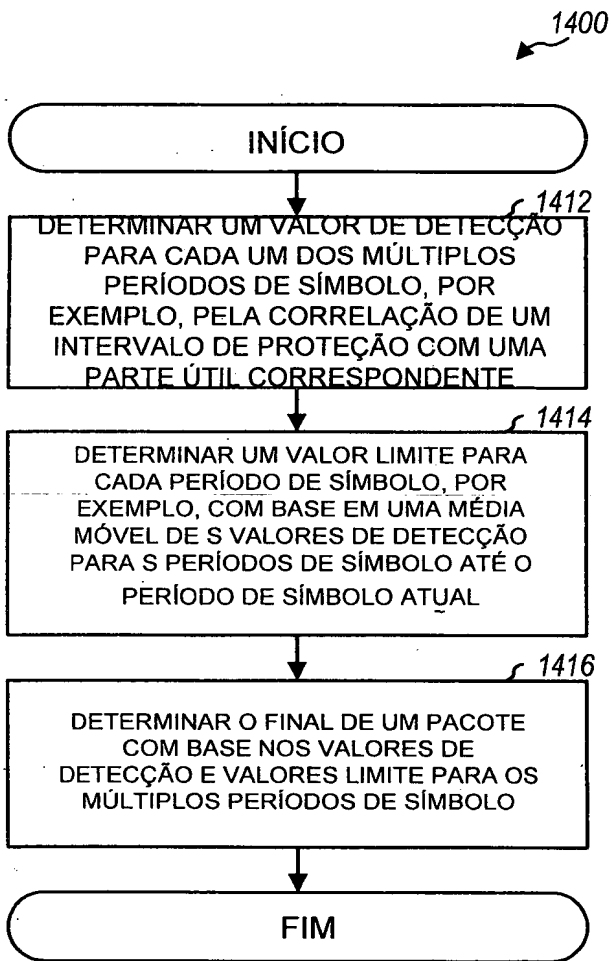


FIG. 14

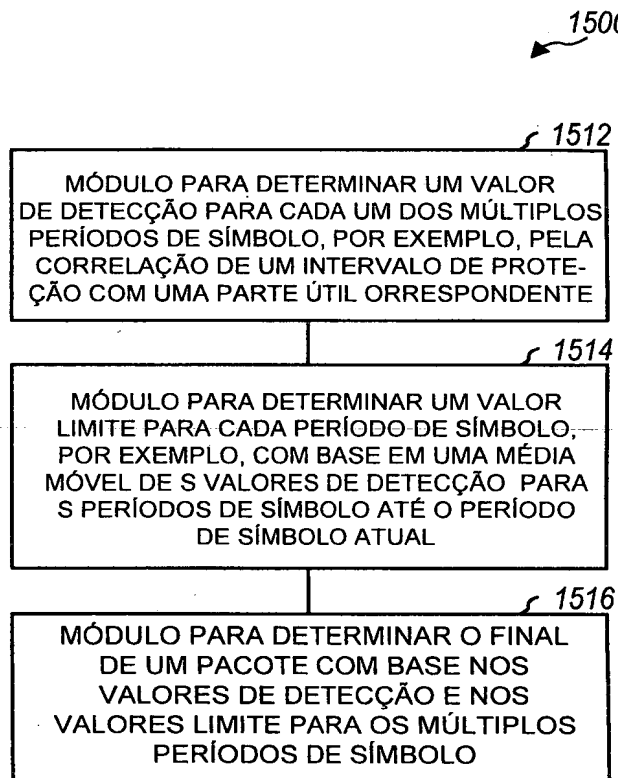


FIG. 15

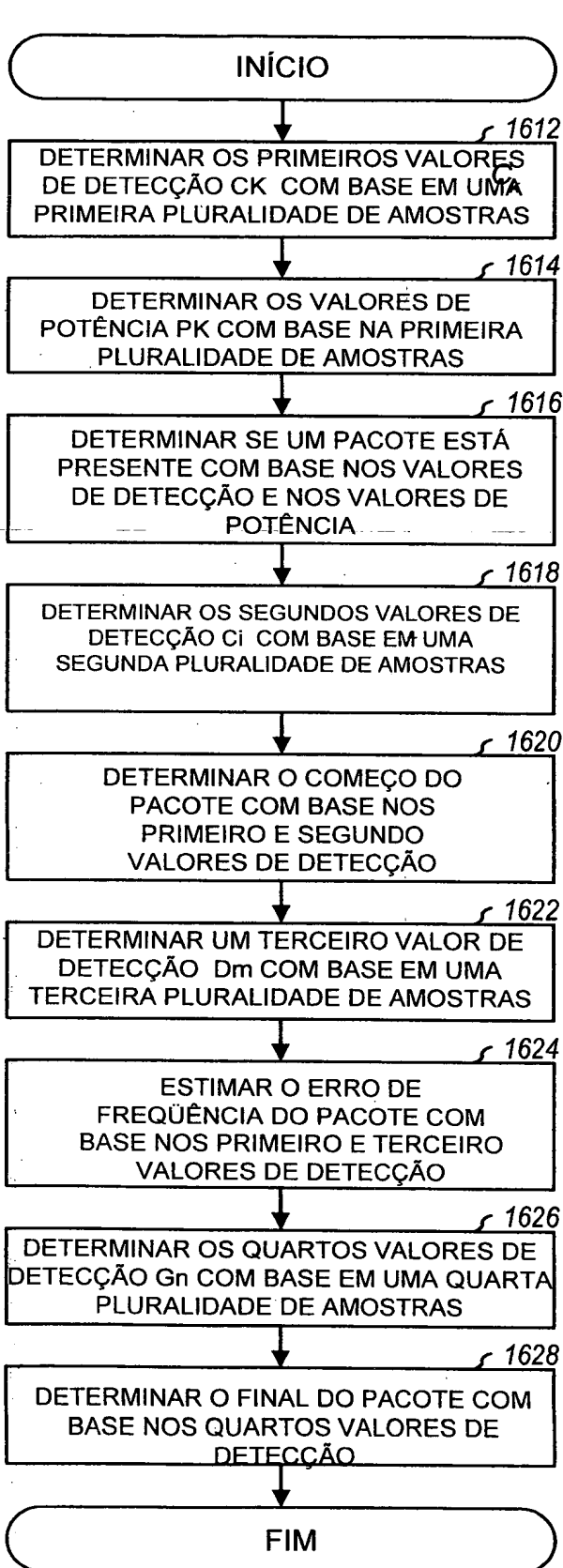


FIG. 16

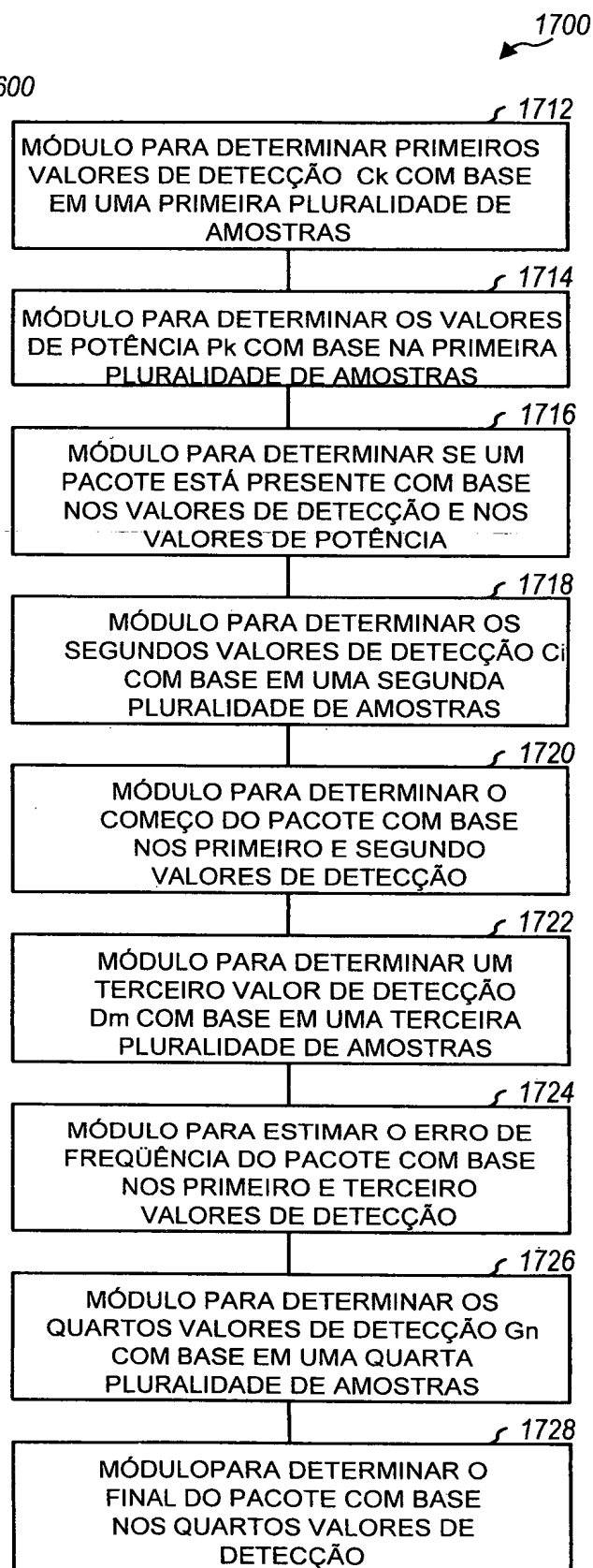


FIG. 17

RESUMO

"AQUISIÇÃO DE RAJADA ÚNICA PARA SISTEMA DE COMUNICAÇÃO SEM FIO"

Técnicas para a realização de aquisição de pacotes são descritas. Os primeiros valores de detecção podem ser determinados com base em uma primeira pluralidade de amostras, por exemplo, pela realização do retardo-multiplicação-integração nas amostras. Os valores de potência podem ser determinados com base na primeira pluralidade de amostras, por exemplo, pela realização da multiplicação-integração nas amostras. Os primeiros valores de detecção podem ter suas médias realizadas para obtenção de valores médios de detecção. Os valores de potência também podem ter suas médias realizadas para obtenção de valores médios de potência. Se um pacote está presente ou não pode ser determinado com base nos valores de detecção médios e nos valores de potência médios. Os segundos valores de detecção podem ser determinados com base em uma segunda pluralidade de amostras. O começo do pacote pode ser determinado com base nos primeiro e segundo valores de detecção. Um terceiro valor de detecção pode ser determinado com base em uma terceira pluralidade de amostras. O erro de frequência do pacote pode ser estimado com base nos primeiro e terceiro valores de detecção.