

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

(21) **PI0707499-9 A2**

(22) Data de Depósito: 05/02/2007
(43) Data da Publicação: 10/05/2011
(RPI 2105)



(51) *Int.Cl.:*
H03M 13/00
H04L 1/18

(54) Título: **REMAPEAMENTO E CODIFICAÇÃO DE MENSAGEM**

(30) Prioridade Unionista: 01/02/2007 US 11/670,327,
06/02/2006 US 60/771,181

(73) Titular(es): Qualcomm Incorporated

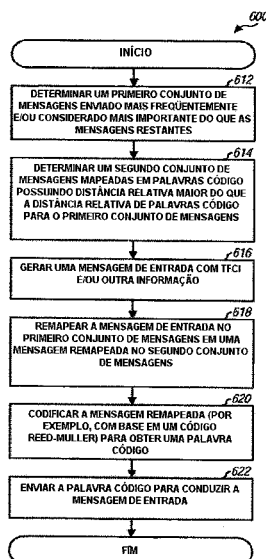
(72) Inventor(es): Etienne Francois Chaponniere, Julien Freudiger,
Tao Luo

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

(86) Pedido Internacional: PCT US2007061625 de 05/02/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/092816 de 16/08/2007

(57) **Resumo:** APARELHO E MÉTODO DE CODIFICAÇÃO / DECODIFICAÇÃO DE UM SINAL. São fornecidos um método e aparelho de codificação e um método e aparelho de decodificação. O método de decodificação inclui extrair um sinal de conversão descendente tridimensional (3D) e informação espacial de um fluxo contínuo de bits de entrada, remover efeitos 3D do sinal de conversão descendente 3D pela realização de uma operação de renderização 3D no sinal de conversão descendente 3D, e gerar um sinal multicanais usando a informação espacial e o sinal de conversão descendente obtidos pela remoção. Dessa maneira, é possível codificar eficientemente sinal multicanais com efeitos 3D e restaurar e reproduzir adaptativamente sinais de áudio com qualidade de som ideal de acordo com as características de um ambiente de reprodução.





"REMAPEAMENTO E CODIFICAÇÃO DE MENSAGEM"

Reivindicação de Prioridade sob 35 U.S.C. § 119

O presente pedido de patente reivindica prioridade do pedido provisório No. 60/771.181, intitulado
5 "REMAPPING TECHNIQUE TO REDUCE TRANSMITTED POWER IN MOBILE COMMUNICATION SYSTEMS," depositado em 6 de fevereiro de 2006, cedido para o cessionário do presente pedido, e expressamente incorporado aqui por referência.

FUNDAMENTOS

10 Campo

A presente descrição refere-se geralmente à comunicação, e mais especificamente a técnicas para o envio de mensagens com codificação.

Fundamentos

15 Em um sistema de comunicação, um transmissor pode gerar mensagens para que a informação seja enviada para um receptor. O transmissor pode codificar as mensagens para obter palavras código e processar adicionalmente as palavras código para gerar um sinal modulado que é enviado
20 através de um canal de comunicação. O canal de comunicação distorce tipicamente o sinal transmitido com uma resposta de canal e degrada adicionalmente o sinal com ruído e interferência. O receptor pode receber o sinal transmitido, processar o sinal recebido para obter palavras código
25 recebidas, de codificar as palavras código recebidas para obter as mensagens decodificadas e extrair a informação das mensagens decodificadas.

A codificação é tipicamente realizada de acordo com um esquema de codificação particular que pode incluir
30 um código de bloco, um código convoluto, um Turbo código, etc. O esquema de codificação pode ser selecionado com base em uma troca entre vários fatores tal como capacidade de

correção de erro, quantidade de redundância, complexidade de decodificação, etc. Em geral, uma maior redundância resulta em palavras código mais longas para um determinado tamanho de mensagem, mas fornece maior capacidade de
5 correção de erro de forma que as mensagens possam ser enviadas de forma confiável em condições de canal mais degradadas. O inverso é geralmente verdadeiro para a redundância menor.

Um esquema de codificação específico pode ser
10 selecionado com base em fatores pertinentes. Um livro código contendo diferentes palavras código pode ser gerado com base nesse esquema de codificação. Cada mensagem que pode ser enviada pode então ser mapeada para uma palavra código específica no livro código, de forma que exista um
15 mapeamento de um para um entre as mensagens e as palavras código. Esse mapeamento pode ser determinado pela forma na qual as palavras código são geradas, por exemplo, cada palavra código pode ser gerada com base em uma mensagem associada. Adicionalmente, o mapeamento pode ser sob a
20 consideração de que todas as mensagens têm a mesma probabilidade de ser enviadas. Dessa forma, o desempenho do esquema de codificação é tipicamente quantificado pelas piores palavras código no livro código.

SUMÁRIO

25 As técnicas de remapeamento de mensagens antes da codificação para aperfeiçoamento do desempenho são descritas aqui. L mensagens designadas dentre K mensagens totais podem ser remapeadas em L mensagens remapeadas, que podem ser associadas com L palavras código com maior
30 distância relativa entre essas palavras código, onde L é menor que K e pode ser muito menor que K . Uma mensagem também pode ser referida como uma palavra de dados, uma unidade de dados, um bloco de dados, um pacote, etc. Uma

palavra código também pode ser referida como um bloco codificado, um pacote codificado, etc. As L mensagens designadas podem ser as mensagens mais freqüentemente utilizadas, mensagens mais importantes, etc. O remapeamento
5 permite que as L palavras código com maior distância relativa sejam enviadas para L mensagens designadas, que podem aperfeiçoar o desempenho.

De acordo com um aspecto, um aparelho é descrito que remapeia uma mensagem de entrada em uma mensagem
10 remapeada, codifica a mensagem remapeada para obtenção de uma palavra código e envia uma palavra código para transmitir a mensagem de entrada. A mensagem de entrada pode estar em um primeiro conjunto de mensagens, e a mensagem remapeada pode estar em um segundo conjunto de
15 mensagens. O segundo conjunto de mensagens pode ser associado com palavras código possuindo maior distância relativa do que a distância relativa das palavras código para o primeiro conjunto de mensagens.

De acordo com outro aspecto, um aparelho é
20 descrito e decodifica uma palavra código recebida para obter uma mensagem decodificada em um primeiro conjunto de mensagens e desmapeia a mensagem decodificada para obter uma mensagem desmapeada em um segundo conjunto de mensagens. As mensagens no primeiro conjunto são associadas
25 com palavras código possuindo maior distância relativa do que a distância relativa das palavras código para o segundo conjunto de mensagens.

De acordo com outro aspecto, um aparelho é descrito formando uma mensagem de entrada com uma
30 pluralidade de campos que são dispostos de forma que pelo menos um bit mais significativo da mensagem de entrada seja presumido igual a zero. O aparelho codifica adicionalmente a mensagem de entrada com base em um código para obtenção

de uma palavra código. O código gera uma pluralidade de palavras código para uma pluralidade de mensagens de entrada, com palavras código de baixos índices possuindo maior distância relativa do que a distância relativa das
5 palavras código de altos índices.

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

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A figura 1 ilustra um diagrama de blocos de um
10 transmissor e um receptor;

A figura 2 ilustra um processo para a reordenação de palavras código em um livro código;

A figura 3 ilustra um diagrama de blocos de um transmissor e receptor que realizam o remapeamento de
15 desmapeamento de mensagem, respectivamente;

A figura 4 ilustra uma tabela de remapeamento para o transmissor e uma tabela de desmapeamento para o receptor;

As figuras 5a e 5b ilustram dois formatos de
20 mensagem ilustrativos;

A figura 6 ilustra um processo realizado por um transmissor para enviar informação;

A figura 7 ilustra um processo realizado por um receptor para receber informação.

25

DESCRIÇÃO DETALHADA

As técnicas de remapeamento de mensagem descritas aqui podem ser utilizadas para vários sistemas de comunicação tal como sistemas de Acesso Múltiplo por Divisão de Código (CDMA), sistemas de Acesso Múltiplo por
30 Divisão de Tempo (TDMA), sistemas de Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência (FDMA), sistemas FDMA Ortogonal (OFDMA), sistemas FDMA de Portadora Única (SC-FDMA), etc. As técnicas também podem ser utilizadas para redes de área

local sem fio (WLANs), redes de broadcast, etc. Os termos "sistemas" e "redes" são frequentemente utilizados de forma intercambiável. Um sistema CDMA pode implementar uma tecnologia rádio tal como cdma2000, Acesso Rádio Terrestre Universal (UTRA), UTRA Evoluída (E-UTRA), etc. cdma2000 cobre os padrões IS-2000, IS-95 e IS-856. UTRA e E-UTRA são parte do Sistema de Telecomunicação Móvel Universal (UMTS). UTRA inclui CDMA de Banda Larga (W-CDMA) e Baixa Taxa de Chip (LCR). Um sistema TDMA pode implementar uma tecnologia rádio tal como o Sistema Global para Comunicações Móveis (GSM). Um sistema OFDMA utiliza a Multiplexação por Divisão de Frequência Ortogonal (OFDM) e envia os símbolos de modulação no domínio da frequência nos subportadoras ortogonais. Um sistema OFDMA pode implementar uma tecnologia rádio tal como a Evolução de Longo Termo (LTE), Flash-OFDM®, etc. Um sistema SC-FDMA utiliza a Multiplexação por Divisão de Frequência de Portadora Único (SC-FDM) e envia os símbolos de modulação no domínio do tempo nos subportadoras ortogonais. UTRA, E-UTRA, GSM e LTE são descritos nos documentos de uma organização chamada "Projeto de Parceria de 3a. Geração" (3GPP). Cdma2000 é descrito nos documentos de uma organização chamada "Projeto de Parceria de 3a. Geração 2" (3GPP2). Essas várias tecnologias rádio e padrões são conhecidos na técnica.

As técnicas podem ser utilizadas para enviar informação em downlink e/ou uplink. O downlink (ou link direto) se refere ao link de comunicação das estações base para os terminais, e uplink (ou link reverso) se refere ao link de comunicação dos terminais para as estações base. Uma estação base é geralmente uma estação fixa que se comunica com os terminais e também pode ser referida como Nó B, um Nó B melhorado (eNode B), um ponto de acesso, etc. Um terminal também pode ser referido como um equipamento de

usuário (UE), uma estação móvel, um terminal de acesso, uma estação, etc. Um terminal pode ser um telefone celular, um assistente digital pessoal (PDA), um modem sem fio, um dispositivo de comunicação sem fio, um dispositivo portátil, um computador portátil, uma unidade de assinante, um telefone sem fio, etc.

A figura 1 ilustra um diagrama de blocos de um transmissor 100 e um receptor 150 em um sistema de comunicação sem fio. Para downlink, o transmissor 100 pode ser parte de uma estação base, e o receptor 150 pode ser parte de um terminal. Para uplink, o transmissor 100 pode ser parte de um terminal e o receptor 150 pode ser parte de uma estação base.

No transmissor 100, um processador de mensagem 110 recebe informação de uma fonte de dados (não ilustrada) e/ou um controlador/processador 140 e gera mensagens de entrada para a informação. A informação pode servir para sinalização, dados de tráfego, etc. As mensagens de entrada podem ter um tamanho fixo ou variável. Um codificador 120 recebe as mensagens de entrada do processador 110, codifica essas mensagens com Bse em um esquema de codificação, e fornece uma palavra código para cada mensagem de entrada. O esquema de codificação pode compreender um código de bloco, um código convoluto, um Turbo código, um código de verificação de paridade de densidade baixa (LDPC), um código de repetição irregular acumulada (IRA), algum outro código, ou uma combinação dos mesmos. A codificação gera redundância nas palavras código, o que aumenta a confiabilidade da transmissão.

Um modulador/transmissor (MOD/TMTR) 130 processa as palavras código do codificador 120 e gera um sinal modulado. O processamento realizado pela unidade 130 pode incluir intercalamento, mapeamento de símbolo,

criptografia, modulação (por exemplo, para CDMA, OFDM, etc.), conversão de digital para analógico, filtragem, amplificação, conversão ascendente de frequência, etc. O sinal modulado é transmitido através de uma antena 132.

5 No receptor 150, uma antena 160 recebe o sinal transmitido do transmissor 100 e fornece um sinal recebido para um receptor/demodulador (RCVR/DEMODO) 162. A unidade 162 processa o sinal recebido de uma forma complementar ao processamento realizado pelo MOD/TMTR 130 e fornece
10 palavras código recebidas. Um decodificador 170 decodifica cada palavra código recebida e fornece uma mensagem decodificada correspondente para um processador de mensagem 180. O decodificador 170 realiza a decodificação de uma forma complementar à codificação realizada pelo codificador
15 120 no transmissor 100. Por exemplo, o decodificador 170 pode realizar a decodificação em bloco para um código em bloco, decodificação Viterbi para um código convoluto, Turbo decodificação para um Turbo código, etc. O processador de mensagem 180 recupera a informação de cada
20 mensagem decodificada e fornece a informação para um depósito de dados (não ilustrado) e/ou um controlador/processador 190.

Os controladores/processadores 140 e 190 controlam a operação no transmissor 100 e receptor 150,
25 respectivamente. As memórias 142 e 192 armazenam dados e códigos de programa para o transmissor 100 e receptor 150, respectivamente.

O codificador 120 pode implementar um esquema de codificação que gera um livro código contendo K palavras
30 código, onde K é o tamanho do livro código e pode ser qualquer valor inteiro. K diferentes mensagens podem então ser mapeadas para K palavras código de forma que cada mensagem seja associada com uma palavra código diferente. O

mapeamento de um para um entre mensagens e palavras código pode depender de como as palavras código são geradas.

Cada palavra código no livro código possui uma ou mais palavras código mais próximas. A distância entre cada
 5 palavra código e suas palavras código mais próximas pode ser determinada. As K palavras código podem ter distâncias diferentes para suas palavras código mais próximas. O desempenho do esquema de codificação pode ser quantificado pela distância mínima $d_{\min}$ entre todas as distâncias para
 10 todas as K palavras código no livro código. Essa distância mínima determina a capacidade de correção de erro das piores palavras código no livro código. Essas piores palavras código possuem a menor distância para suas palavras código mais próximas e apresentam, dessa forma,
 15 maior probabilidade de serem decodificadas em erro dentre todas as K palavras código no livro código. Em geral, para um conjunto determinado de palavras código, as piores palavras código são as com menor distância para as palavras código mais próximas no conjunto, e as melhores palavras
 20 código são as com maior distância para as palavras código mais próximas no conjunto. As melhores e piores palavras código são, dessa forma, fornecidas tipicamente com relação a um conjunto específico de palavras código.

O sistema ou esquema de codificação pode
 25 considerar que as K mensagens totais têm a mesma probabilidade de envio, o que significa que a entrada do codificador é uniforme. Sob essa consideração, as melhores e piores palavras código no livro código podem ser selecionadas com igual probabilidade pelas mensagens
 30 uniformemente distribuídas.

No entanto, as K mensagens totais podem não ser enviadas com igual probabilidade em muitos casos. Por exemplo, apenas um pequeno conjunto de L mensagens dentre

as K mensagens totais pode ser utilizado ou pode ser utilizado mais freqüentemente em determinados casos, onde L pode ser muito menor que K. Esse conjunto de L mensagens é associado com um conjunto de L palavras código, que podem ser quaisquer L palavras código no livro código. O desempenho aperfeiçoado pode ser alcançado pela utilização de L palavras código com maior distância relativa entre essas palavras código, em vez de quaisquer L palavras código. A distância relativa se refere à distância entre palavras código específicas tiradas do livro código, onde o termo "relativo" é devido ao fato de apenas essas palavras código específicas estarem sendo consideradas em vez de todas as palavras código no livro código. A distância entre as palavras código pode ser fornecida em termos de distância de Hamming ou alguma outra métrica.

Em um aspecto, um conjunto de L mensagens designadas é remapeado em um conjunto de L mensagens remapeadas, que é associado a um conjunto de L palavras código possuindo maior distância relativa. As L mensagens designadas podem ser as mensagens utilizadas com maior frequência, as mensagens mais importantes, etc. O remapeamento permite que as L palavras código com maior distância relativa sejam enviadas para as L mensagens designadas, o que pode aperfeiçoar o desempenho sem ter que mudar o esquema de codificação. O remapeamento pode ser realizado de várias formas, como descrito abaixo.

A figura 2 ilustra um processo 200 para a reordenação das palavras código em um livro código com base na distância relativa. Inicialmente, um livro código com K palavras código pode ser gerado com base em um esquema de codificação, por exemplo, um código em bloco e/ou algum outro código (bloco 212). Uma palavra código pode ser selecionada (por exemplo, de forma aleatória) a partir do

livro código (bloco 214). A palavra código selecionada pode ser adicionada a uma lista de código e removida do livro código (bloco 216). As palavras código restantes no livro código podem ser adicionadas à lista de código, uma palavra
5 código de cada vez, com base no processo iterativo.

Em cada iteração para adição de uma nova palavra código a partir do livro código à lista de código, uma palavra código no livro código com maior distância para a próxima palavra código na lista de código é identificada
10 (bloco 218). Isso pode ser alcançado por (a) determinação para cada palavra código no livro código da distância entre essa palavra código e a palavra código mais próxima na lista de código e (b) a seleção da palavra código com maior distância para a próxima palavra código. A palavra código
15 no livro código com maior distância pode ser adicionada à lista de código e removida do livro código (bloco 220). Uma determinação é então feita no caso de o livro código estar vazio (bloco 222). Se a resposta for "Não", então o processo retorna para o bloco 218 para a próxima iteração
20 para a adição de outra palavra código à lista de código. Do contrário, se o livro código estiver vazio, então todas as K palavras código no livro código foram adicionadas à lista de código, e a lista de código pode ser fornecida como um livro código reordenado (bloco 224).

25 O livro código reordenado contém K palavras código que foram reordenadas de modo que (a) as primeiras duas palavras código tenham a maior distância relativa possível entre as K palavras código, (b) as primeiras três palavras código tenham a maior distância relativa possível
30 de acordo com a seleção anterior das duas primeiras palavras código, (c) as primeira quatro palavras código tenham a maior distância relativa possível de acordo com a seleção anterior das primeiras três palavras código, etc.

Dessa forma, para qualquer k determinado, onde $k = 1, \dots, K$, as primeiras k palavras código no livro código reordenado possuem a maior distância relativa possível visto que as primeiras $k-1$ palavras código foram selecionadas sob o mesmo critério. As L mensagens designadas podem então ser remapeadas para L mensagens associadas com as primeiras L palavras código no livro código reordenado. Essas L mensagens designadas podem então ser enviadas com L palavras código possuindo a maior distância relativa.

10 A figura 2 ilustra um processo ilustrativo para reordenação das palavras código com base em uma busca seqüencial que reordena uma palavra código de cada vez. O livro código reordenado pode ser utilizado para qualquer número de mensagens designadas, ou qualquer valor de L ,
15 pela seleção de um número adequado de palavras código mais superiores ou anteriores no livro código reordenado.

A reordenação também pode ser realizada de outras formas. Por exemplo, uma busca exaustiva pode ser realizada para se encontrar L palavras código no livro código com a maior distância relativa possível. Isso pode ser alcançado pela seleção de diferentes combinações de L palavras código, determinação da distância relativa para as L palavras código em cada combinação, e identificação da combinação das L palavras código com a maior distância
20 relativa. As L palavras código da busca exaustiva podem ter maior distância relativa do que as primeiras L palavras código no livro código reordenado obtidas a partir da busca seqüencial. Isso porque a palavra código L na busca seqüencial é selecionada sob a restrição das $K-1$ palavras
25 código anteriores. Em contraste, as L palavras código na busca exaustiva podem ser selecionadas sem qualquer restrição.
30

Um código de bloco pode gerar K palavras código em um livro código de forma que as palavras código com boa distância relativa sejam localizadas cedo no livro código e tenham baixos índices. Um exemplo de tal código de bloco é

5 um código Reed-Muller descrito abaixo. Nesse caso, as primeiras L palavras código c_0 a c_{L-1} com índices de 0 a $L-1$, respectivamente, podem já ter boa distância relativa, e a reordenação pode não ser necessária. L mensagens designadas m_a a m_l podem ser remapeadas em mensagens m_0 a

10 m_{L-1} , respectivamente, que podem ser codificadas em palavras código c_0 a c_{L-1} , respectivamente.

Em geral, L palavras código com maior distância relativa podem ser selecionadas dentre as K palavras código em um livro código de várias formas, por exemplo, com base

15 em uma busca por essas L palavras código ou com base na estrutura do código. L mensagens designadas podem ser remapeadas para as L mensagens associadas com essas L palavras código.

A figura 3 ilustra um diagrama de blocos de um

20 desenho de um transmissor 102 e um receptor 152 que realiza o remapeamento e desmapeamento de mensagem, respectivamente. No transmissor 102, o processador de mensagem 110 fornece mensagens de entrada, que podem estar no conjunto de L mensagens designadas, para um remapeador

25 de mensagem 112. O remapeador de mensagem 112 remapeia cada mensagem de entrada para uma mensagem remapeada correspondente com base em um esquema de remapeamento que remapeia as L mensagens designadas para L mensagens remapeadas associadas com L palavras código possuindo uma

30 distância relativa maior. O codificador 120 codifica cada mensagem remapeada e fornece uma palavra código correspondente que é adicionalmente processada e enviada para o receptor 152.

No receptor 152, o demodulador 162 fornece palavras código recebidas para o decodificador 170. O decodificador 170 decodifica cada palavra código recebida e fornece uma mensagem decodificada correspondente para um
 5 desmapeador de mensagem 172. O desmapeador de mensagem 172 desmapeia cada mensagem decodificada em uma mensagem desmapeada correspondente com base no esquema de remapeamento utilizado pelo transmissor 102.

O remapeamento das mensagens pode ser
 10 seletivamente realizado. Por exemplo, um indicador pode ser ajustado para '1' para indicar que o remapeamento é realizado e pode estar limpo para '0' para indicar que o remapeamento não é realizado. O remapeamento pode ser ativado ou desativado no começo de uma chamada, quando uma
 15 nova aplicação é ativada, e/ou em outros momentos durante a chamada.

A figura 4 ilustra um desenho de uma tabela de remapeamento 410 que pode ser utilizada para o remapeador de mensagem 112 no transmissor 102 na figura 3. Nesse
 20 desenho, até K mensagens totais podem ser remapeadas com base em um esquema de remapeamento. A mensagem m_0 tem um valor de 0 e é remapeada em mensagem r_0 , mensagem m_1 tem um valor de 1 e é remapeada em mensagem r_1 , a mensagem m_2 tem um valor de 2 e é remapeada em mensagem r_2 , e assim por
 25 diante, e a mensagem m_{K-1} tem um valor de K-1 e é remapeada em mensagem r_{K-1} . Uma mensagem de entrada m_x , onde $m_x \in \{m_0, \dots, m_{K-1}\}$, é remapeada em mensagem r_x , que é codificada e enviada para o receptor 152. A mensagem de entrada m_x pode estar no conjunto de L mensagens designadas. A mensagem
 30 remapeada r_x pode estar no conjunto de L mensagens associadas com as palavras código possuindo maior distância relativa.

A figura 4 também ilustra um desenho de uma tabela de desmapeamento complementar 420 que pode ser utilizada para o desmapeador de mensagem 172 no receptor 152 na figura 3. Nesse desenho, a mensagem decodificada r_0 é desmapeada em mensagem m_0 , a mensagem decodificada r_1 é desmapeada em mensagem m_1 , a mensagem decodificada r_2 é desmapeada em mensagem m_2 , e assim por diante, e a mensagem decodificada r_{K-1} é desmapeada em mensagem m_{K-1} . Uma mensagem decodificada r_x , onde $r_x \in \{r_0, \dots, r_{K-1}\}$, é desmapeada em mensagem m_x , que é fornecida como uma mensagem recuperada.

Em um desenho, todas as K mensagens totais m_0 a m_{K-1} são remapeadas com base em um livro código reordenado. As mensagens que são utilizadas mais freqüentemente e/ou são mais importantes podem ser remapeadas em mensagens associadas com palavras código possuindo maiores distâncias relativas. Por exemplo, a mensagem utilizada mais freqüentemente e/ou a mais importante pode ser remapeada em mensagem associada com a primeira palavra código na lista reordenada, a mensagem utilizada com a segunda maior freqüência e/ou a segunda mais importante mensagem pode ser remapeada em mensagem associada com a segunda palavra código na lista reordenada, etc.

Em outro desenho, apenas as L mensagens designadas são remapeadas em L mensagens associadas com L palavras código possuindo maior distância relativa, e as mensagens restantes não são remapeadas. Por exemplo, as L mensagens designadas, m_0 a m_L podem ser remapeadas em L mensagens r_a a r_L , respectivamente, que podem ser associadas com L palavras código possuindo maior distância relativa. As mensagens r_a a r_L podem então ser remapeadas em mensagens m_0 a m_L , respectivamente. As mensagens remapeadas r_a a r_L podem ser mensagens m_0 a m_{L-1} , respectivamente, se as palavras código de baixos índices

tiverem uma boa distância relativa. As mensagens m_4 , com $m_4 \notin \{m_a, \dots, m_1, r_a, \dots, r_1\}$ não são remapeadas. Se L for muito menor que K , então o remapeamento pode ser alcançado com uma tabela de consulta pequena para apenas $2L$ mensagens
 5 afetadas. A complexidade do remapeamento pode então ser da ordem de L , onde L é o número de mensagens a serem remapeadas.

Por motivos de clareza, as técnicas de remapeamento de mensagem são descritas abaixo para os
 10 códigos Reed-Muller, que são uma classe de códigos de bloco linear cobrindo uma faixa ampla de taxas e distâncias mínimas. Os códigos Reed-Muller possuem determinadas propriedades desejáveis e podem ser decodificados de forma suave com um decodificador tipo treliça simples ou
 15 correlacionadores. Os códigos Reed-Muller são utilizados em sistemas de comunicação tal como UMTS e LTE para codificar informação tal como o indicador de combinação de formato de transporte (TFCI), o indicador de qualidade de canal (CQI), etc.

20 Uma matriz geradora $\underline{\mathbf{G}}$ para um código Reed-Muller de q -ésima ordem de comprimento N pode ser obtida como se segue. Considere-se $\underline{\mathbf{v}}_0$ um vetor linha com N uns ('1'), onde N é o tamanho da palavra código ou número de bits em uma palavra código. Considere-se $\underline{\mathbf{v}}_1, \underline{\mathbf{v}}_2, \dots, \underline{\mathbf{v}}_P$ P vetores linha
 25 correspondentes a P linhas de uma matriz $P \times N$ $\underline{\mathbf{V}}$, contendo todas as possíveis combinações de P bits em N colunas, onde $N = 2^P$. A matriz geradora $\underline{\mathbf{G}}$ contém vetores linha $\underline{\mathbf{v}}_0, \underline{\mathbf{v}}_1, \dots, \underline{\mathbf{v}}_P$, e também todos os produtos de $\underline{\mathbf{v}}_1, \underline{\mathbf{v}}_2, \dots, \underline{\mathbf{v}}_P$, dois de cada vez para um código Reed-Muller de segunda
 30 ordem, e assim por diante, e também todos os produtos de $\underline{\mathbf{v}}_1, \underline{\mathbf{v}}_2, \dots, \underline{\mathbf{v}}_P$ q de cada vez para um código Reed-Muller de ordem q . A matriz geradora $\underline{\mathbf{G}}$ contém B linhas, onde B é o comprimento de mensagem no número de bits.

Uma mensagem pode ser codificada com base na matriz geradora $\underline{G}$, como se segue:

$$\underline{x} = \underline{uG}, \quad \text{Eq. (1)}$$

onde $\underline{u}$ é um vetor linha 1 x B contendo B bits de mensagem; e

$\underline{x}$ é um vetor linha 1 x N contendo N bits de uma palavra código para a mensagem.

A multiplicação de matriz na equação (1) é com a multiplicação de módulo 2.

10 Como um exemplo, uma matriz geradora $\underline{G}_{8,7}^2$ para um código Reed-Muller de segunda ordem de comprimento 8 pode ser fornecida como:

$$\underline{G}_{8,7}^2 = \begin{bmatrix} \underline{v}_0 \\ \underline{v}_1 \\ \underline{v}_2 \\ \underline{v}_3 \\ \underline{v}_{1,2} \\ \underline{v}_{1,3} \\ \underline{v}_{2,3} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}, \quad \text{Eq(2)}$$

15 onde $\underline{v}_{a,b} = \underline{v}_a \otimes \underline{v}_b$ e " $\otimes$ " denota um produto elemento por elemento. Uma mensagem de 7 bits pode ser codificada com a matriz geradora $\underline{G}_{8,7}^2$ para obtenção de uma palavra código de 8 bits.

20 Como outro exemplo, uma matriz geradora $\underline{G}_{32,16}^2$ para um código Reed-Muller de segunda ordem de comprimento 32 pode conter 16 setores de linha $\underline{v}_0, \underline{v}_1, \underline{v}_2, \underline{v}_3, \underline{v}_4, \underline{v}_5, \underline{v}_{1,2}, \underline{v}_{1,3}, \underline{v}_{1,4}, \underline{v}_{1,5}, \underline{v}_{2,3}, \underline{v}_{2,4}, \underline{v}_{2,5}, \underline{v}_{3,4}, \underline{v}_{3,5}$ e $\underline{v}_{4,5}$. Cada vetor linha tem comprimento 32. Uma mensagem de 16 bits pode ser codificada com a matriz geradora $\underline{G}_{32,16}^2$ para obtenção de uma palavras código de 32 bits. Se a mensagem
25 contiver menos de 16 bits, então um sub-código de código

Reed-Muller de segunda ordem pode ser utilizado para codificar a mensagem. Por exemplo, se a mensagem contiver 10 bits, então uma matriz geradora pode ser formada com 10 linhas (por exemplo, as primeiras 10 linhas) da matriz geradora $\underline{G}_{32,16}^2$ e utilizada para codificar a mensagem para obtenção de uma palavra código de 32 bits.

Em UMTS, uma matriz geradora $\underline{G}_{32,10}^2$ para um sub-código de um código Reed-Muller de segunda ordem de comprimento 32 é definido como se segue:

$$\underline{G}_{32,10}^2 = \begin{bmatrix} 001010101010101010101010101010101 \\ 00110011001100110110011001100110 \\ 001111000011110000111100001111000 \\ 00111111110000000111111110000000 \\ 10111111111111110000000000000000 \\ 11111111111111111111111111111111 \\ 10111011100000111110001100001010 \\ 00111000111011011101100111000000 \\ 00110101001101100100111110101000 \\ 00100010101111010111011000011100 \end{bmatrix} \quad \text{Eq(3)}$$

10

A matriz geradora $\underline{G}_{32,10}^2$ contém 10 linhas, com cada linha correspondente a uma sequência de base diferente. Uma mensagem de 10 bits pode ser representada como $\underline{u}=[u_0, u_1 \dots u_9]$, onde u_0 é o bit menos significativo (LSB) e u_9 é o bit mais significativo (MSB). A mensagem de 10 bits pode ser codificada com a matriz geradora $\underline{G}_{32,10}^2$ como ilustrado na equação (1) para obtenção de uma palavra código de 32 bits, que pode ser representada como $\underline{x}=[x_0 x_1 \dots x_{31}]$.

20

$K=1024$ mensagens diferentes podem ser codificadas com a matriz geradora $\underline{G}_{32,10}^2$ para obtenção de 1024 palavras código diferentes. Cada palavra código é uma combinação linear diferente de dez sequências de base em $\underline{G}_{32,10}^2$. Um

livro código contendo as 1024 palavras código geradas com $\underline{G}_{32,10}^2$ pode ser reordenado (por exemplo, como ilustrado na figura 2) para obtenção de um livro código reordenado. L mensagens designadas podem então ser remapeadas em L mensagens associadas com as primeiras L palavras código no livro código reordenado. L pode ser um valor que pode depender do aplicativo e pode, dessa forma, variar de aplicativo para aplicativo. O livro código reordenado permite a identificação fácil de melhores palavras código e pode ser utilizado para remapear qualquer número de mensagens.

O código Reed-Muller gera a palavra código c_0 para a mensagem m_0 , palavra código c_1 para mensagem m_1 , palavra código c_2 para mensagem m_2 , e assim por diante, e a palavra código c_{K-1} para a mensagem m_{K-1} . A ordem natural das K palavras código é $c_0, c_1, c_2, \dots, c_{K-1}$. Pode ser ilustrado que as palavras código ordenadas naturalmente possuem boa distância relativa. Isso se deve à colocação das melhores seqüências base com maiores distâncias nas linhas superiores da matriz geradora $\underline{G}_{32,10}^2$. Essas linhas superiores são associadas com LSBs das mensagens sendo codificadas. Conseqüentemente, as palavras código com distância relativa maior são geradas para as mensagens com valores baixos, por exemplo, as primeiras 70 mensagens com valores de 0 a 69 dentre 1024 mensagens totais.

A Tabela 1 fornece a distância relativa x e o número de palavras código vizinhas y a uma distância relativa x para (a) as primeiras L palavras código em um livro código reordenado obtido a partir do gerador de matriz $\underline{G}_{32,10}^2$ e (b) as primeiras L palavras código geradas na ordem natural com $\underline{G}_{32,10}^2$. Para cada valor de L, com $L =$

2, ..., 10, as segunda e quinta colunas fornecem (x, y) para o livro código reordenado, e as terceira e sexta colunas fornecem (x,y) para a ordem natural. O número de palavras código vizinhas e a distância relativa afetam a probabilidade de erro (PE) para as mensagens. Em geral, a distância relativa maior x o menor número de palavras código vizinhas y é desejável. Pode ser ilustrado que o desempenho PE é comparável para o livro código reordenado e a ordem natural.

10

Tabela 1

L	Livro Código Reordenado	Ordem Natural
2	(1, 30)	(1,16)
3	(2, 15)	(2,16)
4	(2, 15)	(3,16)
5	(1, 14)	(4,16)
6	(1, 14)	(5,16)
7	(1, 14)	(6,16)
8	(1, 14)	(7,16)
9	(2, 14)	(8,16)
10	(2, 14)	(9,16)

Em UMTS, um transmissor pode enviar dados em um ou mais canais de transporte para um receptor. Cada canal de transporte pode transportar dados para um ou mais serviços tal como voz, vídeo, dados em pacote, etc. Os dados em cada canal de transporte podem ser processados com base em um conjunto de um ou mais formatos de transporte (TFs) selecionados para esse canal de transporte, que é referido como um conjunto de formato de transporte. Cada formato de transporte define vários parâmetros de processamento tal como um intervalo de tempo de transmissão

20

(TTI) através do qual o formato de transporte se aplica, o número de blocos de transporte dentro de TTI, o tamanho de cada bloco de transporte, o esquema de codificação utilizado em TTI, etc. O formato de transporte pode mudar
 5 de TTI para TTI para cada canal de transporte.

Várias combinações de formato de transporte (TFCs) podem ser definidas para várias combinações de formatos de transporte que podem ser utilizados para os canais de transporte. Uma TFC específica pode ser
 10 selecionada em cada TTI dentre todas as TFCs disponíveis. A TFC selecionada indica um formato de transporte específico para ser utilizado para cada canal de transporte ativo e é identificada por um índice que é referido como um indicador TFC (TFCI).

15 A tabela 2 ilustra um exemplo no qual os três canais de transporte TrCH1, TrCH2 e TrCH3 são utilizados para comunicação, três formatos de transporte estão disponíveis para cada um de TrCH1 e TrCH2, dois formatos de transporte estão disponíveis para TrCH3, e quatro TFCs
 20 estão disponíveis para uso. No exemplo ilustrado na Tabela 2, se o receptor receber TCFI de 3, então o receptor saberá que TrCH1 utiliza TF2, TrCH2 utiliza TF1, e TrCH3 utiliza TF0.

Tabela 2

TFCI	TrCH1	TrCH2	TrCH3
1	TF0	TF0	TF0
2	TF1	TF0	TF0
3	TF2	TF1	TF0
4	TF0	TF2	TF1

25 Um conjunto de TFCs pode ser definido no começo de uma chamada (por exemplo, durante a configuração de uma chamada) e disponibilizado para uso durante a chamada.

Alternativamente, todas as TFCs podem ser pré-definidas e conhecidas de antemão por ambos o transmissor e o receptor. O uso de TFCs pré-definidos pode encurtar a configuração de chamada visto que essas TFCs já são conhecidas e não
5 precisam ser negociadas. Em qualquer caso, o número de TFCs disponibilizado para uso em uma chamada determinada pode ser um subconjunto pequeno de todas as possíveis TFCs e pode depender do aplicativo. Como um exemplo, 72 TFCs podem ser utilizadas para Voz sobre Protocolo Internet (VoIP)
10 para cobrir três tamanhos de pacote, sete tamanhos de carga útil, e três tamanhos de cabeçalho. Se 10 bits forem utilizados para TFCI, então apenas 72 TFCIs podem ser utilizados de um total de 1024 TFCIs. Adicionalmente, as 72 TFCs podem não ser utilizados de maneira uniforme. Por
15 exemplo, apenas quatro de 72 TFCs podem ser utilizadas durante a maior parte do tempo para quatro taxas preferidas (por exemplo, 12,2, 7,4, 5,9 e 4,75 kbps), e o restante das 68 TFCs podem ser utilizadas com menor frequência.

Em geral, TFCs disponíveis podem ser um pequeno
20 subconjunto de TFCs totais (por exemplo, 72 de 1024) e as TFCs utilizadas frequentemente podem ser um subconjunto pequeno de TFCs disponíveis (por exemplo, 4 de 72). Uma TFC específica pode ser selecionada dentre as TFCs disponíveis em cada TTI. O TFCI para a TFC selecionada pode ser
25 codificado (por exemplo, com um código Reed-Muller) para gerar uma palavra código para TFCI. Os TFCIs para as TFCs podem ser remapeados para aperfeiçoar o desempenho. Em um desenho, apenas os TFCIs para as TFCs utilizadas com frequência são remapeados para outros TFCIs associados com
30 as palavras código possuindo uma distância relativa maior. Em outro desenho, os TFCIs para as TFCs disponíveis são remapeados para outros TFCIs associados com as palavras código possuindo maior distância relativa. Em ambos os

desenhos, os TFCIs podem ser remapeados com base em quão freqüentemente as TFCs são utilizadas. Por exemplo, o TFCI para a TFC utilizada com maior freqüência pode ser remapeados para o TFCI associado com a primeira palavra código no livro código reordenado ou a primeira palavra código naturalmente ordenada, o TFCI para a segunda TFC utilizada com maior freqüência pode ser remapeado para o TFCI associado com a segunda palavra código no livro código reordenado ou a segunda palavra código naturalmente ordenada, etc.

Um TFCI pode ser codificado sozinho para gerar uma palavra código. O TFCI também pode ser combinado com outras informações e então codificado para gerar uma palavra código. Em 3GPP Versão 1999 (R99), um TFCI é representado com 10 bits, existindo um total de 1024 TFCIs, e um TFCI é codificado sozinho com um código Reed-Muller de segunda ordem para gerar uma palavra código. Em 3GPP Versão 6, um TFCI é representado com 7 bits, existindo 128 TFCIs totais, e um TFCI é combinado com outras informações e então codificada com o código Reed-Muller de segunda ordem para gerar uma palavra código.

A figura 5a ilustra um formato 500 de um Canal Dedicado Melhorado (E-DCH), Canal de Controle Físico Dedicado (E-DPCCH) enviado por um UE em uplink em 3GPP Versão 6. E-DPCCH porta a sinalização para um Canal de Dados Físico Dedicado E-DCH (E-DPDCH). Uma mensagem de sinalização enviada em um E-DPCCH inclui um TFCI de 7 bits, um bit happy e uma versão de redundância de 2 bits. A versão de redundância indica uma contagem de retransmissão para um pacote enviado em E-DPDCH e é derivada de um número de seqüência de retransmissão (RSN) fornecido por uma camada mais alta. O bit happy indica se ou não o UE está feliz com a concessão de recurso atual. Em 3GPP versão 6, o

TFCI ocupa os sete MSBs da mensagem de sinalização, o bit happy ocupa o próximo bit menos significativo, e a versão de redundância ocupa os dois LSBs. A mensagem de sinalização de 10 bits é codificada com um código Reed-Muller de segunda ordem para gerar 30 bits de código, que são enviados no E-DPCCH.

Em 3GPP Versão 6, o bit happy e a versão de redundância podem mudar em cada transmissão. Bit happy pode ser ajustado para '0' para indicar que o UE não está feliz com a concessão de recurso atual ou para '1' para indicar que o UE está feliz. Existem duas possíveis palavras código para cada TFCI para dois possíveis valores de bit happy. Para alguns aplicativos tal como VoIP, que tipicamente geram pacotes pequenos, o bit happy pode ser ajustado para '1' a maior parte do tempo para indicar que a concessão de recurso atual é suficiente. A versão de redundância pode ser ajustada para '0', '1', '2', ou '3'. Existem quatro possíveis palavras código para cada TFCI para quatro possíveis valores de versão de redundância. Para alguns aplicativos tal como VoIP, apenas um pequeno número de retransmissões (caso haja) pode ser enviado. Dessa forma, a versão de redundância pode ser considerada como '0' ou '1' a maior parte do tempo.

Em 3GPP Versão 6, 128 os TFCIs são pré-definidos e conhecidos de antemão pelos Nós Bs e UEs. Os diferentes aplicativos podem utilizar TFCIs diferentes mais freqüentemente. O transmissor e o receptor podem não saber quais TFCIs serão utilizados com maior freqüência para um determinado aplicativo (por exemplo, VoIP) e pode identificar esses TFCIs, quando o aplicativo está ativo. Os TFCIs utilizados mais freqüentemente para esse aplicativo podem ser armazenados de forma que esses TFCIs possam ser

rapidamente determinados quando o mesmo aplicativo é ativado no futuro.

Para um aplicativo determinado, os TFCIs utilizados com maior frequência podem ser determinados, por exemplo, quando o aplicativo está ativo ou com base na informação coletada anteriormente para o aplicativo. Mensagens utilizadas com frequência podem então ser determinadas com base nos TFCIs utilizados frequentemente, um valor considerado igual a '1' para o bit happy, e os valores considerados de '0' e '1' para a versão de redundância. Por exemplo, se quatro TFCIs forem utilizados com frequência para VoIP, então oito (ou $4 \times 1 \times 2$) mensagens utilizadas com frequência podem ser determinadas para esses quatro TFCIs, um valor de '1' para o bit happy, e um bit para a versão de redundância. Essas oito mensagens utilizadas mais frequentemente podem ser remapeadas para as oito palavras código no livro código reordenado, as primeiras oito palavras código ordenadas naturalmente, etc.

O formato de mensagem de sinalização também pode ser definido de modo que as mensagens mais comumente utilizadas e/ou as mensagens mais importantes sejam mapeadas em palavras código com uma distância relativa maior. Por exemplo, o TFCI, o bit happy, e a versão de redundância, podem ser reorganizados para levar vantagem do fato de as palavras código de baixos índices poderem ter melhor distância relativa.

A figura 5b ilustra um formato 550 de uma mensagem de sinalização que pode alcançar um desempenho aperfeiçoado. No formato 550, o bit happy ocupa o MSB da mensagem de sinalização, a versão de redundância ocupa os próximos dois bits menos significativos, e o TFCI ocupa os sete LSBs. O bit happy pode ser definido de forma que '0' (em vez de '1') indica que o UE está feliz com a concessão

de recurso atual. Com esse formato e as considerações descritas acima, os dois MSBs serão '00' durante a maior parte do tempo, e apenas os 8 LSBs podem mudar. A mensagem pode ser codificada com o código Reed-Muller de segunda
 5 ordem e pode ser mapeada para uma das primeiras 128 palavras código ordenadas naturalmente a maior parte do tempo, que podem ter a melhor distância relativa do que as 896 palavras código restantes. Pela disposição dos campos da mensagem para se levar vantagem das características de
 10 código, o remapeamento da mensagem pode ser evitado.

As técnicas de remapeamento de mensagem descritas aqui podem ser utilizadas para remapear as mensagens portando vários tipos de informação. Por exemplo, as técnicas podem ser utilizadas para mensagens portando o seguinte:

- 15 ▪ Apenas informação TFCI;
- Combinação de TFCI, bit happy, e informação de versão de redundância;
- Apenas informação CQI;
- Combinação de CQI e informação confirmação e/ou
 20 confirmação negativa (ACK/NAK); ou
- Alguma outra informação ou combinação de informação.

Diferentes valores CQI podem ser definidos para diferentes relações sinal/ruído (SNRs), taxas diferentes,
 25 etc. Valores CQI para SNRs mais altas ou taxas mais altas podem ser considerados mais importantes visto que a recepção correta desses valores CQI podem ter maior impacto no desempenho dos dados do que os valores CQI para SNRs mais baixas ou taxas mais baixas. Os valores CQI para SNRs
 30 mais altas ou taxas mais altas podem ser remapeados em mensagens associadas com palavras código possuindo uma distância relativa maior. Alternativamente ou adicionalmente, os valores CQI utilizados com maior

frequência podem ser remapeados em mensagens associadas com palavras código possuindo uma maior distância relativa. O remapeamento pode ser baseado no código particular utilizado para gerar palavras código para informação CQI, por exemplo, um código Reed-Muller (20,5) que gera palavras código de 20 bits para valores CQI de 5 bits.

A figura 6 ilustra um processo 600 realizado por um transmissor, por exemplo, um Nó B ou um UE para enviar informação. Um primeiro conjunto de mensagens que é enviado com maior frequência e/ou considerado mais importante que as mensagens restantes pode ser determinado (bloco 612). As mensagens utilizadas com maior frequência podem ser identificadas durante uma chamada ou determinadas de outras formas. Um segundo conjunto de mensagens que é associado com palavras código possuindo uma maior distância relativa que a distância relativa das palavras código para o primeiro conjunto de mensagens pode ser determinado (bloco 614). O segundo conjunto pode incluir mensagens que são associadas com (a) palavras código de baixo índice (ou mais baixo) dentre todas as palavras código geradas por um código ou (b) palavras código com grande (ou a maior) distância relativa dentre as palavras código em um livro código reordenado. Uma mensagem de entrada é gerada com base em TFCI e/ou outra informação (bloco 616). A mensagem de entrada pode estar no primeiro conjunto de mensagens e pode ser remapeada para uma mensagem remapeada no segundo conjunto de mensagens (bloco 618). A mensagem remapeada pode ser codificada (por exemplo, com base em um código Reed-Muller ou algum outro código) para obter uma palavra código (bloco 620). A palavra código pode ser enviada para transportar a mensagem de entrada (bloco 622).

A mensagem de entrada pode ser remapeada e então codificada se o remapeamento for ativado. A mensagem de

entrada também pode ser codificada diretamente se o remapeamento não for ativado. A mensagem de entrada pode transportar TFCI e possivelmente outras informações tal como um bit happy e uma versão de redundância. A mensagem de entrada também pode transportar CQI e possivelmente outra informação tal como ACK/NAK. A mensagem de entrada também pode transportar outras informações.

A figura 7 ilustra um processo 700 realizado por um receptor, por exemplo, um UE ou um Nó B, para receber a informação. Uma palavra código recebida pode ser decodificada (por exemplo, com base em um código Reed-Muller ou algum outro código) para obter uma mensagem decodificada em um primeiro conjunto de mensagens (bloco 712). A mensagem decodificada pode ser desmapeada em uma mensagem desmapeada em um segundo conjunto de mensagens, com o primeiro conjunto de mensagens sendo associado com as palavras código possuindo maior distância relativa do que a distância relativa das palavras código para o segundo conjunto de mensagens (bloco 714). TFCI e/ou outras informações podem ser obtidas a partir da mensagem desmapeada (bloco 716).

As técnicas de remapeamento de mensagem descritas aqui podem fornecer um desempenho aperfeiçoado (por exemplo, menor probabilidade de erro) para as mensagens remapeadas enviadas com uma quantidade determinada de potência de transmissão. As técnicas também podem ser utilizadas para reduzir a potência de transmissão para um nível determinado de desempenho (por exemplo, uma probabilidade de erro determinada).

Os versados na técnica compreenderão que a informação e os sinais podem ser representados utilizando-se qualquer uma dentre uma variedade de diferentes tecnologias e técnicas. Por exemplo, dados, instruções, comandos,

informação, sinais, bits, símbolos, e chips que podem ser referidos por toda a descrição acima podem ser representados por tensões, correntes, ondas eletromagnéticas, partículas e campos magnéticos, partículas ou campos óticos, ou qualquer
5 combinação dos mesmos.

Os versados na técnica apreciarão adicionalmente que os vários blocos lógicos, módulos, circuitos, e etapas de algoritmo ilustrativos descritos com relação à descrição aqui podem ser implementados como hardware eletrônico,
10 software de computador, ou combinações de ambos. Para se ilustrar com clareza essa capacidade de intercambio de hardware e software, vários componentes ilustrativos, blocos, módulos, circuitos e etapas foram descritos acima de forma geral em termos de sua funcionalidade. Se tal
15 funcionalidade é implementada como hardware ou software depende da aplicação particular e das restrições de desenho impostas ao sistema como um todo. Os versados na técnica podem implementar a funcionalidade descrita de várias formas para cada aplicação particular, mas tais decisões de
20 implementação não devem ser interpretadas como responsáveis pelo distanciamento do escopo da presente descrição.

Os vários blocos lógicos ilustrativos, módulos e circuitos descritos com relação à descrição aqui podem ser implementados ou realizados com um processador de
25 finalidade geral, um processador de sinal digital (DSP), um circuito integrado específico de aplicativo (ASIC), um conjunto de porta programável em campo (FPGA) ou outro dispositivo lógico programável, porta discreta ou lógica de transistor, componentes de hardware discretos, ou qualquer
30 combinação dos mesmos, projetada para realizar as funções descritas aqui. Um processador de finalidade geral pode ser um microprocessador, mas na alternativa, o processador pode ser qualquer processador convencional, controlador, micro

controlador, ou máquina de estado. Um processador também pode ser implementado como uma combinação de dispositivos de computação, por exemplo, uma combinação de um DSP e um microprocessador, uma pluralidade de microprocessadores, um
5 ou mais microprocessadores em conjunto com um núcleo DSP, ou qualquer outra configuração similar.

As etapas de um método ou algoritmo descritas com relação à descrição aqui podem ser consubstanciadas diretamente em hardware, em um módulo de software executado
10 por um processador, ou em uma combinação dos dois. Um módulo de software pode residir na memória RAM, memória flash, memória ROM, memória EPROM, memória EEPROM, registradores, disco rígido, um disco removível, um CD-ROM, ou qualquer outra forma de meio de armazenamento conhecido
15 da técnica. Um meio de armazenamento ilustrativo é acoplado ao processador de forma que o processador possa ler informação a partir de, e escrever informação no meio de armazenamento. Na alternativa, o meio de armazenamento pode ser integral ao processador. O processador e o meio de
20 armazenamento podem residir em um ASIC. O ASIC pode residir em um terminal de usuário. Na alternativa, o processador e o meio de armazenamento podem residir como componentes discretos em um terminal de usuário.

A descrição anterior da descrição é fornecida
25 para permitir que qualquer pessoa versada na técnica crie ou faça uso da descrição. Várias modificações 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
30 descrição. Dessa forma, a descrição na pretende ser limitada aos exemplos descritos aqui, mas deve ser acordado o escopo mais amplo consistente com os princípios e características de novidade descritos aqui.

REIVINDICAÇÕES

1. Um equipamento, compreendendo:

um processador para remapear uma mensagem de entrada em uma mensagem remapeada, para codificar a
5 mensagem remapeada para obter uma palavra código, e para enviar a palavra código para conduzir a mensagem de entrada; e

uma memória acoplada ao processador.

2. O equipamento, de acordo com a reivindicação
10 1, em que a mensagem de entrada está em um primeiro conjunto de mensagens e a mensagem remapeada está em um segundo conjunto de mensagens, o segundo conjunto de mensagens sendo mapeado em palavras código possuindo distância relativa maior do que distância relativa de
15 palavras código para o primeiro conjunto de mensagens.

3. O equipamento, de acordo com a reivindicação 2, em que o primeiro conjunto compreende mensagens enviadas mais freqüentemente do que mensagens restantes.

4. O equipamento, de acordo com a reivindicação
20 2, em que o primeiro conjunto compreende mensagens consideradas mais importantes do que mensagens restantes.

5. O equipamento, de acordo com a reivindicação 2, em que a mensagem de entrada transporta sinalização para uma chamada de Voz sobre Protocolo Internet (VoIP), e em
25 que o primeiro conjunto inclui L mensagens que são utilizadas mais freqüentemente entre K mensagens totais, onde L e K são valores inteiros e L é menor do que K.

6. O equipamento, de acordo com a reivindicação 2, em que o segundo conjunto compreende mensagens mapeadas
30 em palavras código de índices baixos entre palavras código em um livro código.

7. O equipamento, de acordo com a reivindicação 2, em que o segundo conjunto compreende mensagens mapeadas

em palavras código com grande distância relativa entre palavras código em um livro código reordenado.

8. O equipamento, de acordo com a reivindicação 1, em que o processador identifica mensagens utilizadas freqüentemente durante uma chamada e forma o primeiro conjunto com as mensagens utilizadas frequentemente.

9. O equipamento, de acordo com a reivindicação 1, em que o processador codifica a mensagem remapeada com base em um código Reed-Muller para obter a palavra código.

10 10. O equipamento, de acordo com a reivindicação 1, em que o processador remapeia a mensagem de entrada para a mensagem remapeada e codifica a mensagem remapeada para obter a palavra código caso o remapeamento esteja habilitado, e codifica a mensagem de entrada para obter a palavra código caso o remapeamento não seja ativado.

11. O equipamento, de acordo com a reivindicação 1, em que a mensagem de entrada inclui um indicador de combinação de formato de transporte (TFCI).

12. O equipamento, de acordo com a reivindicação 11, em que a mensagem de entrada inclui adicionalmente um bit happy e uma versão de redundância.

13. O equipamento, de acordo com a reivindicação 1, em que a mensagem de entrada inclui um indicador de qualidade de canal (CQI).

25 14. O equipamento, de acordo com a reivindicação 13, em que a mensagem de entrada inclui adicionalmente uma confirmação (ACK) ou uma confirmação negativa (NAK).

15. Um método, compreendendo:

30 remapear uma mensagem de entrada para uma mensagem remapeada;

codificar a mensagem remapeada para obter uma palavra código; e

enviar a palavra código para conduzir a mensagem de entrada.

16. O método, de acordo com a reivindicação 15, compreendendo adicionalmente:

5 identificar mensagens utilizadas freqüentemente durante uma chamada; e

 formar o primeiro conjunto com as mensagens utilizadas freqüentemente.

17. O método, de acordo com a reivindicação 15, em que a codificação da mensagem remapeada compreende:

 codificar a mensagem remapeada com base em um código Reed-Muller para obter a palavra código.

18. Um equipamento, compreendendo:

15 meios para remapear uma mensagem de entrada para uma mensagem remapeada;

 meios para codificar a mensagem remapeada para obter uma palavra código; e

 meios para enviar a palavra código para conduzir a mensagem de entrada.

20 19. O equipamento, de acordo com a reivindicação 18, em que os meios para codificar a mensagem remapeada compreendem:

 meios para codificar a mensagem remapeada com base em um código Reed-Muller para obter a palavra código.

25 20. Uma mídia legível por processador para armazenar instruções operáveis para:

 remapear uma mensagem de entrada para uma mensagem remapeada;

30 codificar a mensagem remapeada para obter uma palavra código; e

 enviar a palavra código para conduzir a mensagem de entrada.

21. A mídia legível por processador, de acordo com a reivindicação 20, e adicionalmente para armazenar instruções operáveis para:

5 codificar a mensagem remapeada com base em um código Reed-Muller para obter da palavra código.

22. Um equipamento, compreendendo:

10 um processador para decodificar uma palavra código recebida para obter uma mensagem decodificada em um primeiro conjunto de mensagens, e para desmapear a mensagem decodificada para obter uma mensagem desmapeada em um segundo conjunto de mensagens, o primeiro conjunto de mensagens sendo associado a palavras código possuindo maior distância relativa do que a distância relativa de palavras código para o segundo conjunto de mensagens; e
15 uma memória acoplada ao processador.

23. O equipamento, de acordo com a reivindicação 22, em que o processador decodifica a palavra código recebida em um código Reed-Muller para obter a mensagem decodificada.

20 24. O equipamento, de acordo com a reivindicação 22, em que o processador obtém um indicador de combinação de formato de transporte (TFCI) a partir da mensagem desmapeada.

25 25. O equipamento, de acordo com a reivindicação 22, em que o processador identifica mensagens utilizadas freqüentemente durante uma chamada e forma o primeiro conjunto com as mensagens utilizadas freqüentemente.

26. Um método, compreendendo:

30 decodificar uma palavra código recebida para obter uma mensagem decodificada em um primeiro conjunto de mensagens; e

 desmapear a mensagem decodificada para obter uma mensagem desmapeada em um segundo conjunto de mensagens, o

primeiro conjunto de mensagens sendo associado a palavras código possuindo distância relativa maior do que distância relativa de palavras código para o segundo conjunto de mensagens.

5 27. O método, de acordo com a reivindicação 26, em que a decodificação da palavra código recebida compreende:

 decodificar a palavra código recebida com base em um código Reed-Muller para obter a mensagem decodificada.

10 28. O método, de acordo com a reivindicação 26, compreendendo adicionalmente:

 obter um indicador de combinação de formato de transporte (TFCI) a partir da mensagem desmapeada.

 29. Um equipamento, compreendendo:

15 meios para decodificar uma palavra código recebida para obter uma mensagem decodificada em um primeiro conjunto de mensagens; e

 meios para desmapear a mensagem decodificada para obter uma mensagem desmapeada em um segundo conjunto de mensagens, o primeiro conjunto de mensagens sendo associado a palavras código possuindo uma distância relativa maior do que distância relativa de palavras código para o segundo conjunto de mensagens.

25 30. O equipamento, de acordo com a reivindicação 29, em que os meios de decodificar a palavra código recebida compreendem:

 meios para decodificar a palavra código recebida com base em um código Reed-Muller para obter a mensagem decodificada.

30 31. Um equipamento, compreendendo:

 um processador para formar uma mensagem de entrada com uma pluralidade de campos dispostos de forma que pelo menos um bit mais significativo da mensagem seja

presumido como sendo igual a zero, e codificar a mensagem de entrada com base em um código para obter uma palavra código, o código gerando uma pluralidade de palavras código para uma pluralidade de mensagens de entrada, com palavras
5 código de baixos índices possuindo distância relativa maior do que distância relativa de palavras código de altos índices; e

uma memória acoplada ao processador.

32. O equipamento, de acordo com a reivindicação
10 31, em que o processador codifica a mensagem de entrada com base em um código Reed-Muller para obter a palavra código.

33. O equipamento, de acordo com a reivindicação
31, em que a mensagem de entrada compreende três campos para um indicador de combinação de formato de transporte
15 (TFCI), um bit happy, e uma versão de redundância.

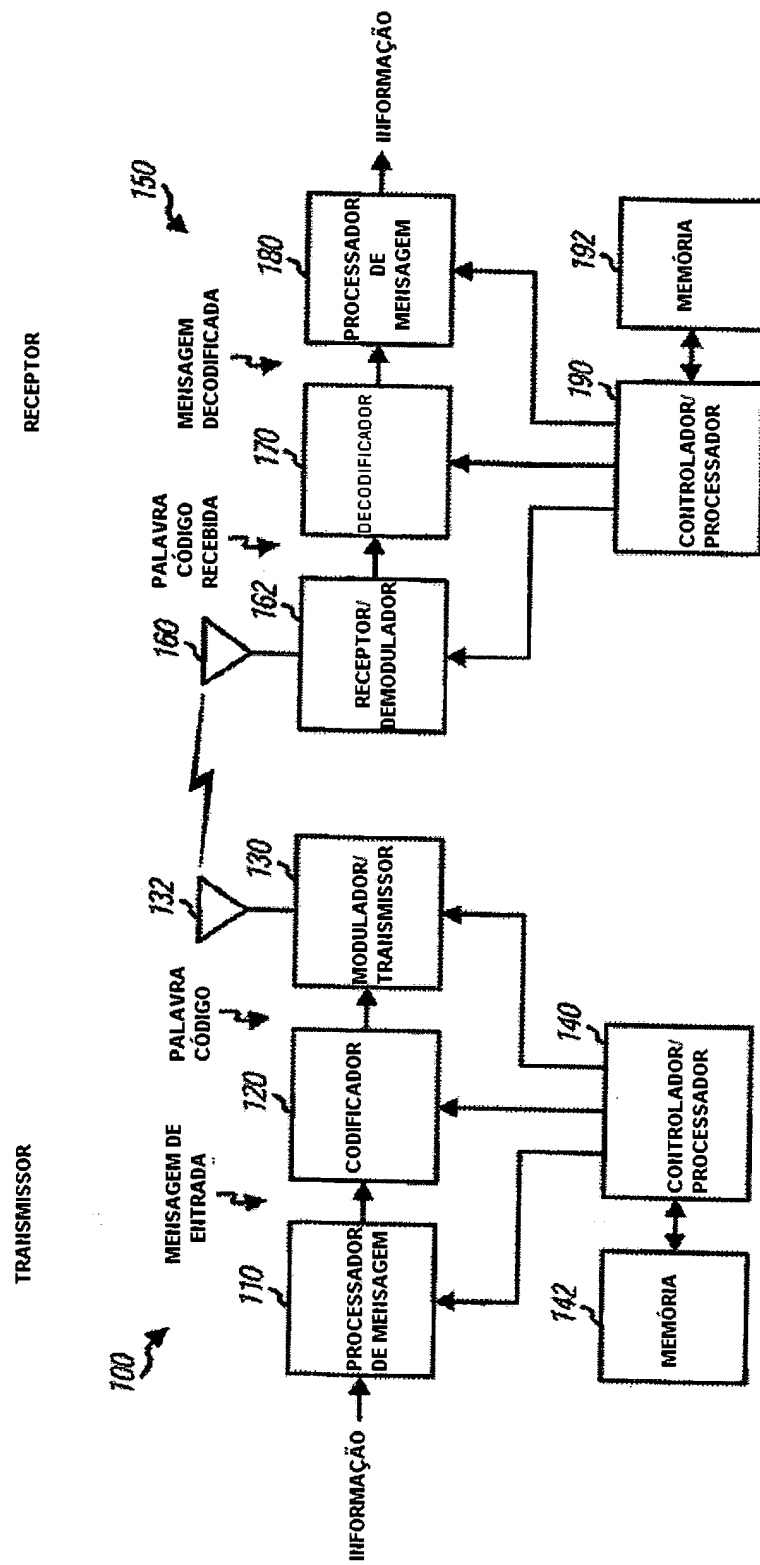


FIG. 1

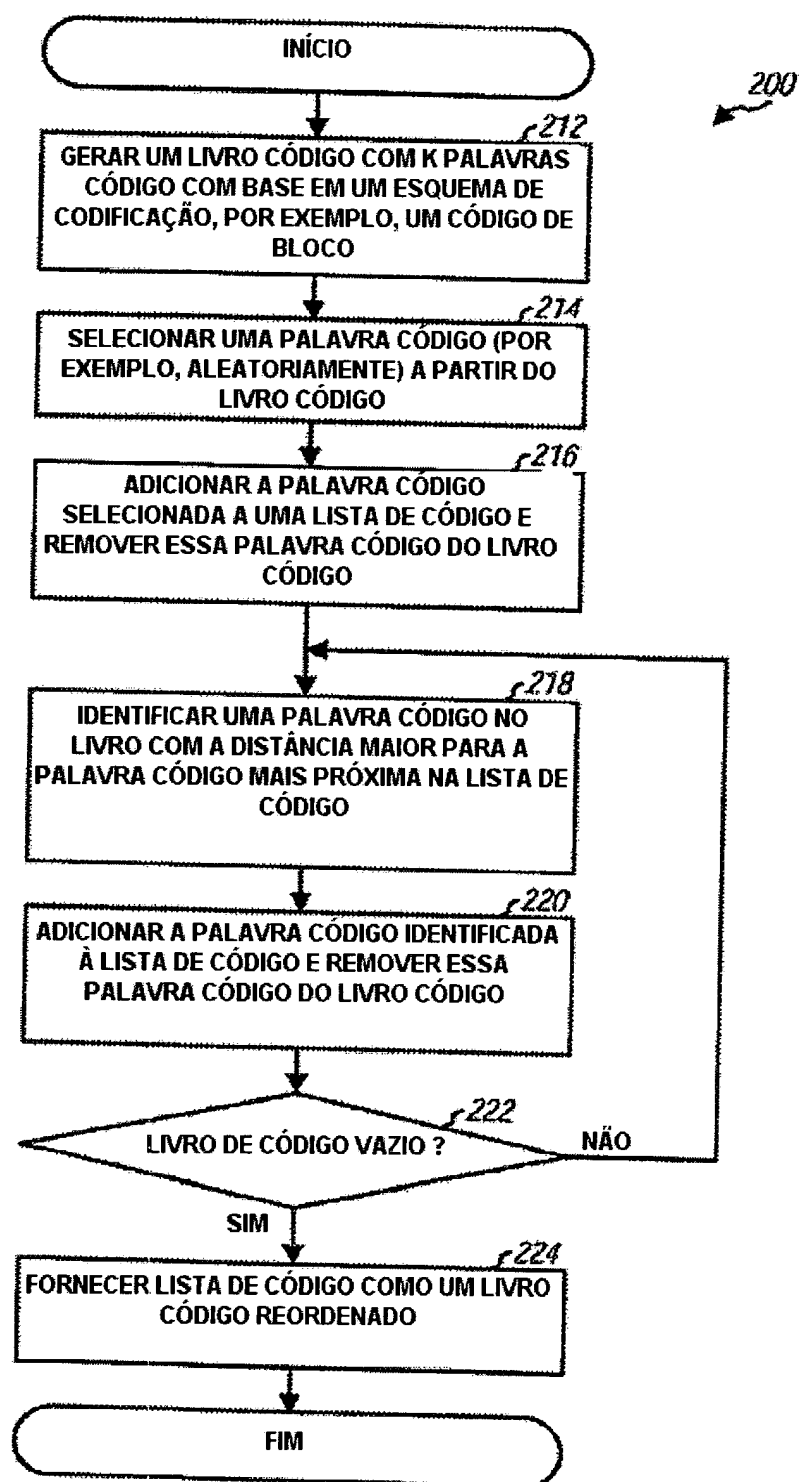


FIG. 2

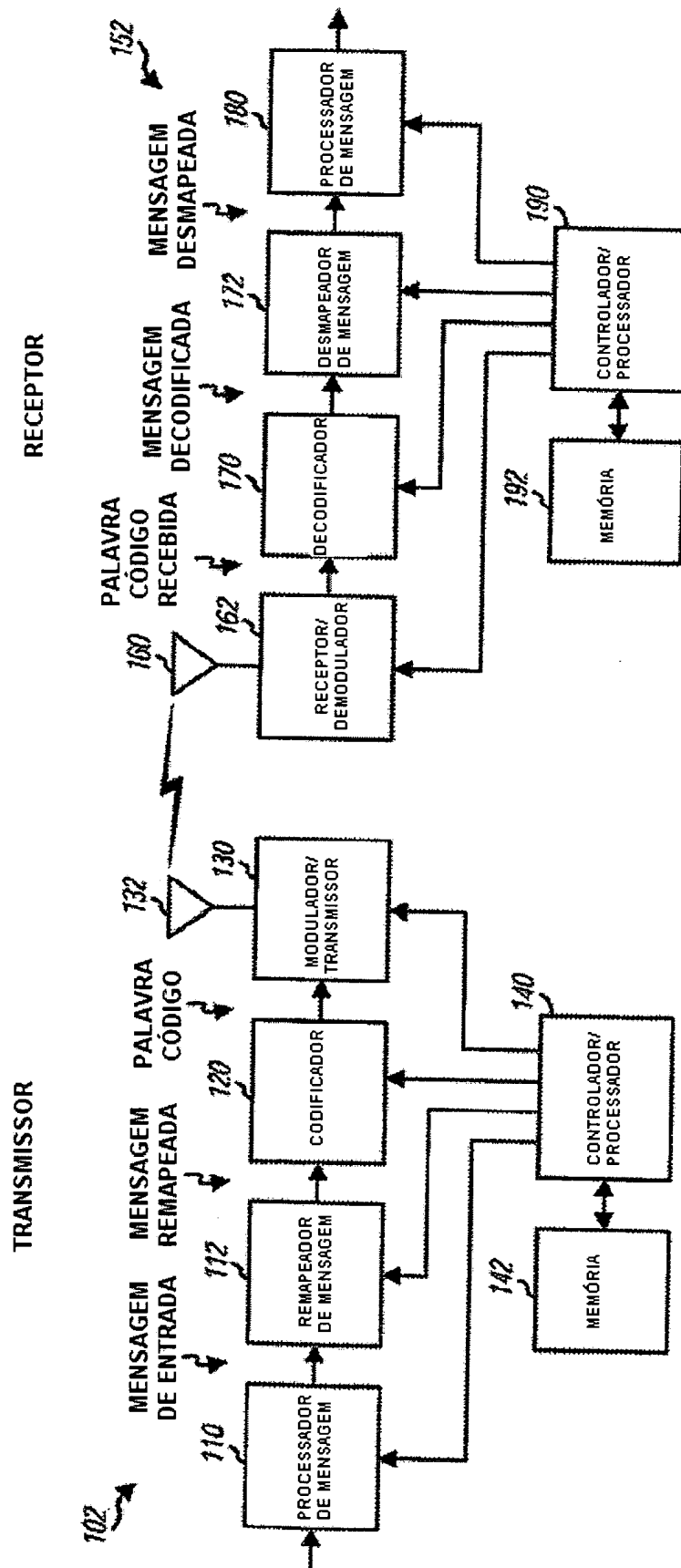
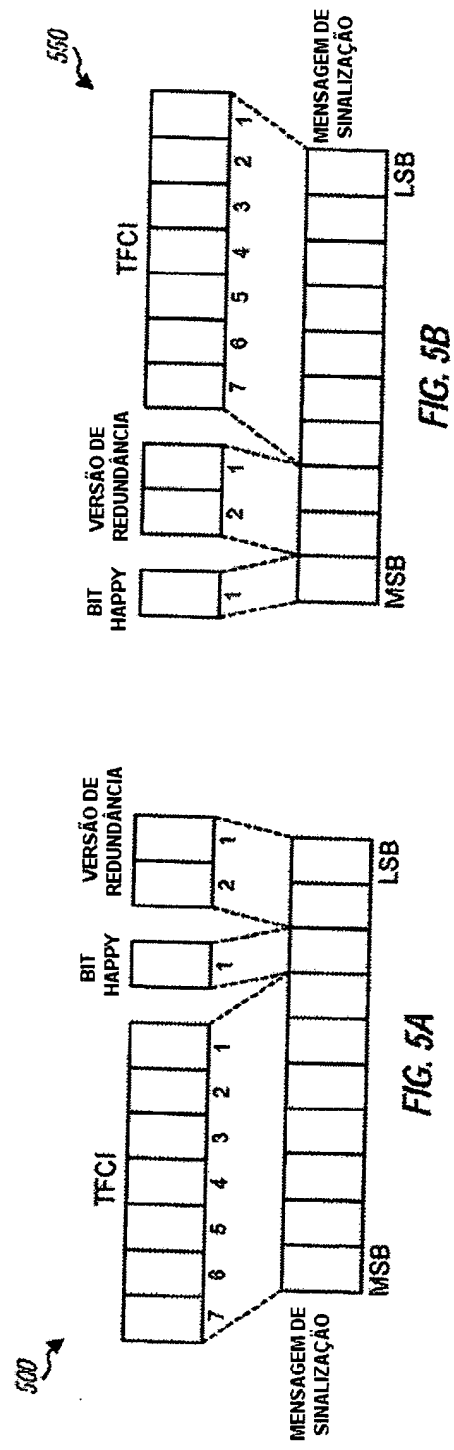
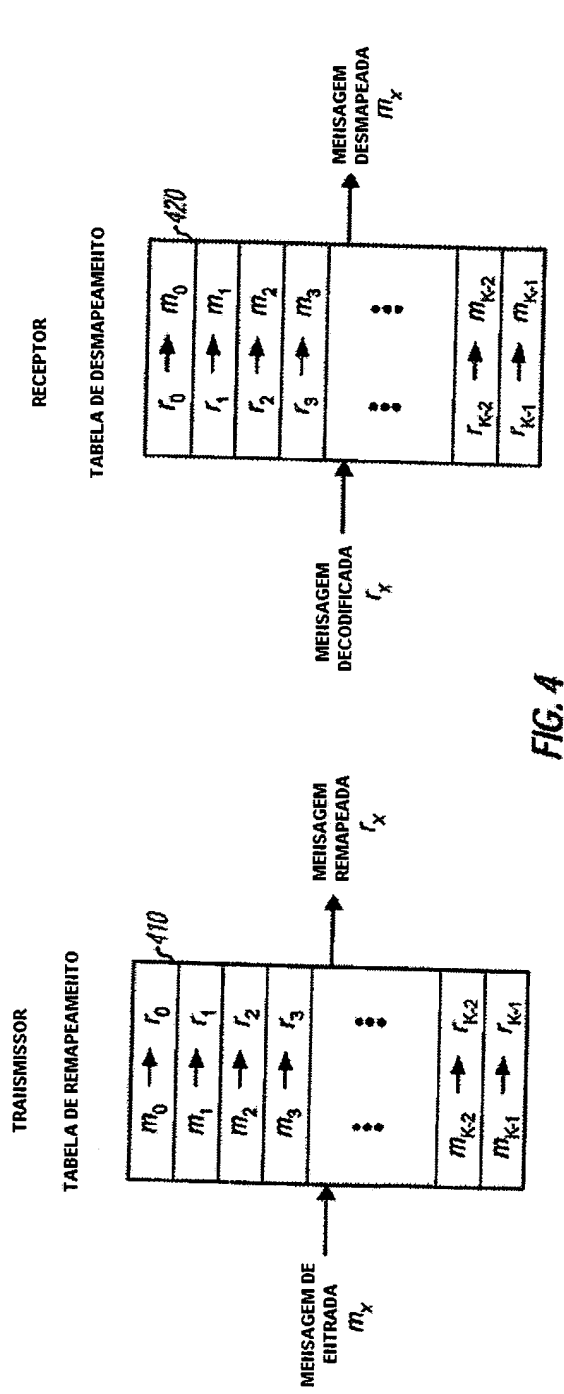
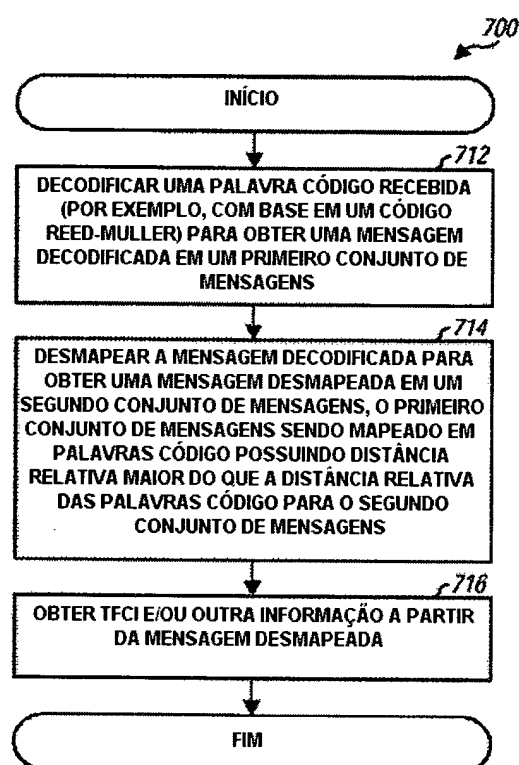
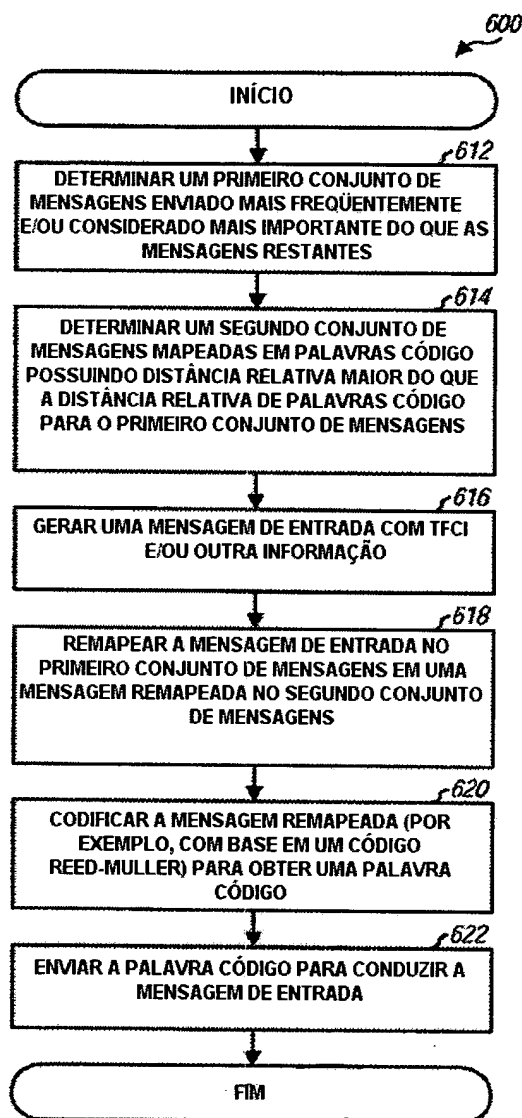


FIG. 3





RESUMO**"REMAPEAMENTO E CODIFICAÇÃO DE MENSAGEM"**

Técnicas para o remapeamento de mensagens antes da codificação para aperfeiçoamento de desempenho são descritas. L mensagens designadas dentre K mensagens totais são remapeadas em L mensagens remapeadas, que são associadas com L palavras código possuindo uma distância relativa maior entre essas palavras código, onde L pode ser muito menor que K. As L mensagens designadas podem ser as mensagens mais freqüentemente utilizadas e/ou as mensagens mais importantes. O remapeamento permite que L palavras código com maior distância relativa sejam enviadas para L mensagens designadas, o que pode aperfeiçoar o desempenho. Um transmissor remapeia uma mensagem de entrada em uma mensagem remapeada, codifica a mensagem remapeada para obtenção de uma palavra código, e envia a palavra código para transportar a mensagem de entrada. Um receptor decodifica uma palavra código recebida para obtenção de uma mensagem decodificada e desmapeia a mensagem decodificada para obtenção de uma mensagem desmapeada, que é uma estimativa da mensagem de entrada enviada pelo transmissor.