

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

(21) **PI0608977-1 A2**



(22) Data de Depósito: 15/05/2006
(43) Data da Publicação: 17/02/2010
(RPI 2041)

(51) *Int.Cl.:*
G06F 15/16 (2010.01)

(54) Título: **MÉTODOS E EQUIPAMENTO PARA EMPACOTAMENTO DE CONTEÚDO PARA TRANSMISSÃO ATRAVÉS DE UMA REDE**

(30) Prioridade Unionista: 13/05/2005 US 60/680,786, 13/05/2005 US 60/680,907, 04/05/2006 US 60/798,110, 04/05/2006 US 60/798,110, 04/05/2006 US 60/798,110, 13/05/2005 US 60/680,786, 13/05/2005 US 60/680,907

(73) Titular(es): QUALCOMM INCORPORATED

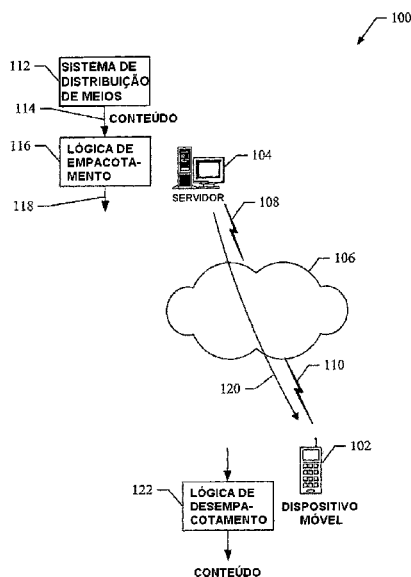
(72) Inventor(es): Amnon Silberger, Bruce Collins, Dhinakar Radhakrishnan, Gordon Kent Walker, Sajith Balraj, Thadi M. Nagaraj, Vijayalakshmi R. Raveendran

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

(86) Pedido Internacional: PCT US2006018850 de 15/05/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/124851 de 23/11/2006

(57) Resumo: MÉTODOS E EQUIPAMENTO PARA EMPACOTAMENTO DE CONTEÚDO PARA TRANSMISSÃO ATRAVÉS DE UMA REDE. Métodos e equipamento para empacotamento de conteúdo para a transmissão através de uma rede. É provido um método que inclui gerar um ou mais pacotes de conteúdo a partir do conteúdo de multimídia, em que os pacotes de conteúdo são associados a uma referência de tempo, e adicionar um cabeçalho de sincronização a um ou mais pacotes de conteúdo para formar um ou mais pacotes de camada de aplicação, respectivamente, em que o cabeçalho de sincronização compreende um indicador de tempo que indica o tempo em relação à referência de tempo. Um equipamento inclui codificar lógica configurada para gerar um ou mais pacotes de conteúdo a partir do conteúdo de multimídia, em que os pacotes de conteúdo são associados a uma referência de tempo, e a lógica de empacotamento configurada para adicionar um cabeçalho de sincronização a um ou mais pacotes de conteúdo para formar um ou mais pacotes de camada de aplicação, respectivamente, em que o cabeçalho de sincronização compreende um indicador de tempo que indica o tempo em relação a referência de tempo.



**MÉTODOS E EQUIPAMENTO PARA EMPACOTAMENTO DE CONTEÚDO PARA
TRANSMISSÃO ATRAVÉS DE UMA REDE**

Reivindicação de Prioridade em conformidade de 35 U.S.C.

§119

5 O presente Pedido de Patente reivindica prioridade para o Pedido Provisório 60/680.786, depositado em 13 de maio de 2005, e atribuído ao cessionário deste e aqui expressamente incorporado como referência.

10 O presente Pedido de Patente reivindica prioridade para Pedido Provisório 60/680.907, depositado em 13 de maio de 2005, e atribuído ao cessionário deste e aqui expressamente incorporado como referência.

15 O presente Pedido de Patente reivindica prioridade para Pedido Provisório 60/798.110 [Nº do Dossiê do Advogado 050795P2] intitulado "MULTIMEDIA AUDIO AND VIDEO" depositado em 4 de maio de 2006 e atribuído ao cessionário deste e aqui expressamente incorporado como referência.

FUNDAMENTOS

20 **Campo**

25 O presente Pedido se refere geralmente à distribuição de conteúdo através de uma rede de distribuição, e mais especificamente aos métodos e equipamento para empacotamento de conteúdo para distribuição através de uma rede de distribuição.

Fundamentos

30 Redes de dados, tais como redes de comunicação sem fio, têm que equilibrar entre os serviços customizados para um único terminal e serviços providos a um grande número de terminais. Por exemplo, a distribuição de conteúdo de multimídia para um grande número de dispositivos portáteis de recursos limitados (assinantes) é

um problema complicado. Portanto, é muito importantes para os administradores de rede, varejistas de conteúdo, e provedores de serviço ter uma forma de distribuir conteúdo e/ou outros serviços de rede de uma maneira rápida e eficiente para apresentação nos dispositivos em rede.

Em sistemas de distribuição de meios/fornecimento de conteúdo, atuais, serviços em tempo real e em tempo não-real são empacotados em um quadro de transmissão e entregues aos dispositivos em uma rede. Por exemplo, uma rede de comunicação pode utilizar Multiplexação por Divisão de Frequência Ortogonal (OFDM) para prover comunicações entre um servidor de rede e um ou mais dispositivos móveis. Essa tecnologia provê um quadro de transmissão tendo partições de dados que são empacotadas com serviços a serem fornecidos e transmitidos através de uma rede de distribuição.

Infelizmente, o sistema convencional pode ter problemas ao transmitir pacotes através de redes multicast com tendência a erro. Por exemplo, se os pacotes forem danificados ou perdidos durante transmissão, um dispositivo receptor pode não ser capaz de recuperar o conteúdo transmitido. Mesmo se o conteúdo for recebido sem erros, o sistema convencional pode não ser capaz de sincronizar eficientemente a sua apresentação.

Portanto, faz-se necessário um sistema para transmitir eficientemente conteúdo através de uma rede de dados que supere os problemas dos sistemas convencionais. O sistema deve operar para permitir que conteúdo seja fornecido através de redes com tendência a erro e prover uma forma de sincronizar a sua apresentação.

SUMÁRIO

Em uma ou mais modalidades, um sistema de empacotamento, compreendendo métodos e equipamento, é

provido o qual opera para eficientemente empacotar um ou mais fluxos de conteúdo para transmissão através de redes com tendência a erro. Por exemplo, em um aspecto, um esquema de fragmentação e um mecanismo de manejo de erro, associado, são providos para permitir que um receptor remonte os pacotes e marque os pacotes de camada superior como errôneos quando os blocos recebidos são marcados como errôneos. O sistema também provê indicadores de tempo como um meio de sincronização de tempo entre fragmentos de dados de mídia. Desse modo, o sistema provê um mecanismo de sincronização de meios flexível em relação aos erros.

Em um aspecto, é provido um método para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede. O método compreende gerar um ou mais pacotes de conteúdo a partir do conteúdo de multimídia, em que os pacotes de conteúdo são associados a uma referência temporal. O método também compreende adicionar um cabeçalho Sync a um ou mais pacotes de conteúdo para formar um ou mais pacotes de camada de aplicação, respectivamente, em que o cabeçalho Sync compreende um indicador de tempo que indica o tempo em relação à referência de tempo.

Em um aspecto, é provido um aparelho para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede. O equipamento compreende codificar lógica configurada para gerar um ou mais pacotes de conteúdo a partir do conteúdo de multimídia, em que os pacotes de conteúdo são associados a uma referência de tempo. O equipamento compreende também lógica de empacotamento configurada para adicionar um cabeçalho Sync a um ou mais pacotes de conteúdo para formar um ou mais pacotes de camada de aplicação, respectivamente, em que o cabeçalho Sync compreende indicador de tempo que indica o tempo em relação à referência de tempo.

Em um aspecto, é provido um equipamento para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede. O equipamento compreende meio para gerar um ou mais pacotes de conteúdo a partir do conteúdo de multimídia, em que os pacotes de conteúdo são associados a uma referência de tempo. O equipamento compreende também meio para adicionar um cabeçalho Sync a um ou mais pacotes de conteúdo para formar um ou mais pacotes de camada de aplicação, respectivamente, em que o cabeçalho Sync compreende indicador de tempo que indica o tempo em relação à referência de tempo.

Em um aspecto, é provido um meio legível por computador que tem um programa de computador compreendendo uma ou mais instruções, as quais quando executadas por pelo menos um processador, opera para prover empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede. O programa de computador compreende instruções para gerar um ou mais pacotes de conteúdo a partir do conteúdo de multimídia, em que os pacotes de conteúdo são associados a uma referência de tempo. O programa de computador compreende também instruções para adicionar um cabeçalho Sync a um ou mais pacotes de conteúdo para formar um ou mais pacotes de camada de aplicação, respectivamente, em que o cabeçalho Sync compreende um indicador de tempo que indica o tempo em relação ao tempo de referência.

Em um aspecto, pelo menos um processador configurado para realizar um método para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede. O método compreende gerar um ou mais pacotes de conteúdo a partir do conteúdo de multimídia em que os pacotes de conteúdo são associados a uma referência de tempo. O método compreende também adicionar um cabeçalho Sync a um ou mais pacotes de conteúdo para formar um ou

mais pacotes de camada de aplicação, respectivamente, em que o cabeçalho Sync compreende um indicador de tempo que indica o tempo em relação à referência de tempo.

5 Em um aspecto, um método para empacotar conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede. O método compreende processar um ou mais blocos de conteúdo para produzir um ou mais pacotes de camada de aplicação, e extrair um cabeçalho Sync a partir do um ou mais pacotes de camada de aplicação para produzir um ou mais pacotes de
10 camada de conteúdo, respectivamente, em que o cabeçalho Sync compreende um indicador de tempo que indica o tempo em relação a uma referência de tempo. O método também compreende sincronizar o um ou mais pacote de camada de conteúdo com base no indicador de tempo.

15 Em um aspecto, é provido um equipamento para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede. O equipamento compreende receber lógica configurada para processar um ou mais blocos de conteúdo para produzir um ou mais pacotes de camada de
20 aplicação. O equipamento compreende também lógica de desempacotamento configurada para extrair um cabeçalho Sync a partir de um ou mais pacotes de camada de aplicação para produzir um ou mais pacotes de camada de conteúdo, respectivamente, em que o cabeçalho Sync compreende um
25 indicador de tempo que indica o tempo em relação a uma referência de tempo, e para sincronizar o um ou mais pacotes de camada de conteúdo com base no indicador de tempo.

30 Em um aspecto, um equipamento para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede. O equipamento compreende meio para processar um ou mais blocos de conteúdo para produzir um ou mais pacotes de camada de aplicação, e meio para extrair um cabeçalho Sync

a partir do um ou mais pacotes de camada de aplicação para produzir um ou mais pacotes de camada de conteúdo, respectivamente, em que o cabeçalho Sync compreende um indicador de tempo que indica o tempo em relação a uma
5 referência de tempo. O equipamento compreende também meio para sincronizar o um ou mais pacotes de camada de conteúdo com base no indicador de tempo.

Em um aspecto, é provido um meio legível por computador que tem um programa de computador compreendendo
10 instruções, as quais quando executadas por pelo menos um processador, operam para proporcionar empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede. O programa de computador compreende instruções para processar um ou mais blocos de conteúdo para produzir um ou
15 mais pacotes de camada de aplicação, e instruções para extrair um cabeçalho Sync a partir de um ou mais pacotes de camada de aplicação para produzir um ou mais pacotes de camada de conteúdo, respectivamente, em que o cabeçalho Sync compreende um indicador de tempo que indica o tempo em
20 relação a uma referência de tempo. O programa de computador compreende também instruções para sincronizar o um ou mais pacotes de camada de conteúdo com base no indicador de tempo.

Em um aspecto, pelo menos um processador é
25 provido que é configurado para realizar um método para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede. O método compreende processar um o mais blocos de conteúdo para produzir um ou mais pacotes de camada de aplicação, e extrair um cabeçalho Sync a partir
30 de um ou mais pacotes de camada de aplicação para produzir um ou mais pacotes de camada de conteúdo, respectivamente, em que o cabeçalho Sync compreende um indicador de tempo que indica o tempo em relação a uma referência de tempo. O

método também compreende sincronizar o um ou mais pacotes de camada de conteúdo com base no indicador de tempo.

5 Em um aspecto, é provido um método para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede. O método compreende receber um ou mais blocos de conteúdo, em que o um ou mais blocos de conteúdo compreende um cabeçalho de quadro, e determinar se um bloco de conteúdo selecionado inclui um erro. O método também compreende supor que um cabeçalho de quadro selecionado
10 associado ao bloco de conteúdo selecionado compreende um ou mais valores selecionados, e processar o um ou mais blocos de conteúdo para produzir um ou mais pacotes de camada de aplicação.

15 Em um aspecto, é provido um equipamento para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede. O equipamento compreende lógica de entrada configurada para receber um ou mais blocos de conteúdo, em que o um ou mais blocos de conteúdo compreende um cabeçalho de quadro. O equipamento também compreende
20 lógica de desempacotamento configurada para determinar se o bloco de conteúdo selecionado inclui um erro, supor que um cabeçalho de quadro selecionado associado ao bloco de conteúdo selecionado compreende um ou mais valores selecionados, e processar o um ou mais blocos de conteúdo
25 para produzir um ou mais pacotes de camada de aplicação.

30 Em um aspecto, é provido um equipamento para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede. O equipamento compreende meio para receber um ou mais blocos de conteúdo, em que o um ou mais blocos de conteúdo compreende um cabeçalho de quadro, e meio para determinar se um bloco de conteúdo selecionado inclui um erro. O equipamento compreende também meio para supor se um cabeçalho de quadro selecionado associado ao

bloco de conteúdo selecionado compreende um ou mais valores selecionados, e meio para processar o um ou mais blocos de conteúdo para produzir um ou mais pacotes de camada de aplicação.

5 Em um aspecto, é provido um meio legível por computador que tem um programa de computador compreendendo instruções, as quais quando executadas por pelo menos um processador, operam para prover empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede. No
10 programa de computador compreende instruções para receber um ou mais blocos de conteúdo, em que o um ou mais blocos de conteúdo compreende um cabeçalho de quadro, e instruções para determinar se um bloco de conteúdo selecionado inclui um erro. O programa de computador compreende também
15 instruções para supor que um cabeçalho de quadro selecionado associado ao bloco de conteúdo selecionado compreende um ou mais valores selecionados, e instruções para processar o um ou mais blocos de conteúdo para produzir um ou mais pacotes de camada de aplicação.

20 Em um aspecto, é provido pelo menos um processador que é configurado para realizar um método para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede. O método compreende receber um ou mais blocos de conteúdo, em que o um ou mais blocos de conteúdo
25 compreende um cabeçalho de quadro, e determinar se um bloco de conteúdo selecionado inclui um erro. O método compreende também supor se um cabeçalho de quadro selecionado associado ao bloco de conteúdo selecionado compreende um ou mais valores selecionados, e processar o um ou mais blocos
30 de conteúdo para produzir um ou mais pacotes de camada de aplicação.

Outros aspectos das modalidades se tornaram evidentes após análise da Descrição Resumida dos Desenhos,

Descrição, e das Reivindicações apresentadas em seguida.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

Os aspectos anteriores das modalidades aqui descritas se tornarão mais facilmente evidentes mediante referência à descrição detalhada seguinte quando considerada em conjunto com os desenhos anexos em que:

A Figura 1 mostra uma rede que compreende uma modalidade de um sistema de empacotamento;

A Figura 2 mostra uma modalidade de um servidor adequado para uso em um sistema de empacotamento;

A Figura 3 mostra uma modalidade de camadas e protocolos para uso em um sistema de empacotamento;

A Figura 4 mostra uma modalidade de arquitetura de protocolo para uso em um sistema de empacotamento;

A Figura 5 mostra como uma camada de aplicação é dividida em uma camada de conteúdo em tempo real e uma camada Sync;

A Figura 6 mostra um fluxograma que ilustra o fluxo de dados entre camadas em uma modalidade de um sistema de empacotamento;

A Figura 7 ilustra como uma camada Sync adiciona um cabeçalho de camada Sync aos pacotes de camada de Conteúdo em tempo real;

A Figura 8 mostra um diagrama que ilustra a operação das camadas de Fluxo, MAC, e Física em um sistema de empacotamento;

A Figura 9 mostra um esquema de fragmentação para um único pacote provido por uma modalidade do protocolo de Enquadramento;

A Figura 10 ilustra como uma modalidade de um protocolo de Enquadramento opera para fragmentar dois pacotes;

A Figura 11 ilustra como uma modalidade de um

protocolo de Enquadramento opera para fragmentar um pacote de camada superior de 200 bytes de tamanho em duas partes;

A Figura 12 mostra uma modalidade de um método para prover um sistema de empacotamento;

5 A Figura 13 mostra um diagrama que ilustra suporte de serviço em tempo real para uso em um sistema de empacotamento;

A Figura 14 mostra uma modalidade de um dispositivo para uso em um sistema de empacotamento;

10 A Figura 15 mostra um exemplo de fluxo de controle e de dados em um dispositivo receptor para receber serviço em tempo real em um sistema de empacotamento;

A Figura 16 ilustra como uma modalidade de um sistema de empacotamento opera em um dispositivo para processar três blocos recebidos que contêm dois pacotes de
15 camada de Aplicação;

A Figura 17 mostra a operação de um sistema de empacotamento onde uma camada de Fluxo indica que um primeiro bloco recebido tem erros;

20 A Figura 18 mostra a operação de um sistema de empacotamento onde uma camada de Fluxo indica que um segundo bloco recebido está em erro;

A Figura 19 mostra a operação de um sistema de empacotamento onde uma camada de Fluxo marca o último bloco de um superquadro a estar em erro;
25

A Figura 20 mostra a operação de um sistema de empacotamento onde uma camada de Fluxo entrega três blocos para a camada de Transporte;

30 A Figura 21 mostra a operação de um sistema de empacotamento onde informação de diretório de Enquadramento é usada em um dispositivo receptor;

A Figura 22 mostra os protocolos pertencendo à camada de Transporte;

A Figura 23 mostra como um protocolo de Soma de Verificação é provido em um servidor em um sistema de empacotamento;

5 A Figura 24 ilustra o processamento de soma de verificação em um dispositivo receptor em um sistema de empacotamento;

A Figura 25 mostra uma modalidade de um método para prover um sistema de empacotamento;

10 A Figura 26 mostra uma modalidade de um sistema de empacotamento;

A Figura 27 mostra uma modalidade de um sistema de empacotamento; e

A Figura 28 mostra uma modalidade de um sistema de empacotamento.

15 **DESCRIÇÃO DETALHADA**

Em uma ou mais modalidades, é provido um sistema de empacotamento que opera para empacotar fluxos de conteúdo multiplexados em um quadro de transmissão para transmissão através de uma rede de dados. Por exemplo, os fluxos de conteúdo multiplexados compreendem um arranjo específico, sequência, mistura, e/ou seleção de serviços em tempo real e/ou em tempo não-real para transmissão para um dispositivo. O sistema é especialmente adequado para uso em ambientes de redes sem fio, mas pode ser usado em qualquer ambiente de rede, incluindo, mas não limitado a, redes de comunicação, redes públicas, tal como a Internet, redes privadas, tais como redes privadas virtuais (VPN), redes de área local, redes de área remota, redes de longa distância, ou qualquer outro tipo de rede de dados.

30 Para a finalidade dessa descrição, uma ou mais modalidades de um sistema de empacotamento são descritas aqui com referência a uma rede de comunicação que utiliza Multiplexação por Divisão de Frequência Ortogonal (OFDM)

para prover comunicações entre um servidor de rede e um ou mais dispositivos móveis. Por exemplo, em uma modalidade de um sistema OFDM, um superquadro é definido o qual compreende sinais piloto de multiplexação por divisão de tempo (TDM), sinais piloto de multiplexação por divisão de frequência (FDM), símbolos de informação overhead (OIS), e símbolos de dados. Uma partição de dados é definida a qual compreende um conjunto de quinhentos símbolos de dados que ocorrem através de um tempo de símbolo OFDM. Adicionalmente, um tempo de símbolo OFDM no superquadro carrega sete partições de dados.

As definições a seguir são usadas aqui para descrever uma ou mais modalidades de um sistema de empacotamento.

Fluxo Um elemento de um serviço, por exemplo, um serviço pode ter dois fluxos, um fluxo de áudio e um fluxo de vídeo.

Serviço Um conteúdo de mídia que pode ter um ou mais fluxos.

MLC Um canal lógico de mídia ("canal") usado para informação de controle ou dados.

Símbolos de Informação de Overhead (OIS)

Os símbolos em um superquadro que carregam informação sobre a localização de diversos MLCs no superquadro.

Partição A menor unidade de largura de banda alocada a um MLC através de um símbolo OFDM.

A Figura 1 mostra uma rede 100 que compreende uma modalidade de um sistema de empacotamento. A rede 100 compreende um dispositivo móvel, 102, um servidor 104, e uma rede de distribuição 106. Para a finalidade dessa descrição, será suposto que a rede 106 opera para se comunicar com um ou mais dispositivos portáteis utilizando

tecnologia OFDM; contudo, as modalidades do sistema de empacotamento são adequadas para uso também com outras tecnologias de transmissão.

5 Em uma modalidade, o servidor 104 opera para
prover serviços que podem ser subscritos pelos dispositivos
em comunicação com a rede 106. O servidor 104 é acoplado à
rede 106 através do link de comunicação 108. O link de
comunicação 108 compreende qualquer link de comunicação,
tal como um link cabeado e/ou sem fio que opera para
10 permitir que o servidor 104 se comunique com a rede 106. A
rede 106 compreende qualquer combinação de redes cabeadas
e/ou sem fio que permitem que os serviços sejam fornecidos
a partir do servidor 104 para dispositivos em comunicação
com a rede 106, tal como o dispositivo 102. Em uma
15 modalidade, a rede 106 provê unicast, multicast, broadcast
ou qualquer outro tipo de canais de comunicação que podem
ser usados pelo servidor 104 para fornecer informação a um
ou mais dispositivos.

Deve ser observado que a rede 106 pode prover
20 comunicações com qualquer número e/ou tipos de dispositivos
portáteis dentro do escopo das modalidades. Por exemplo,
outros dispositivos adequados para uso em modalidades do
sistema de empacotamento incluem, mas não são limitados a,
um assistente digital pessoal (PDA), dispositivo de correio
25 eletrônico, pager, um computador notebook, tocador de mp3,
aparelho de reprodução de vídeo, ou um computador de mesa.
O link sem fio 110 compreende um link de comunicação sem
fio baseado em tecnologia OFDM; contudo, em outras
modalidades o link sem fio pode compreender qualquer
30 tecnologia sem fio adequada que opera para permitir que os
dispositivos se comuniquem com a rede 106.

O dispositivo 102 nessa modalidade compreende um
telefone móvel que se comunica com a rede 106 através do

link sem fio 110. O dispositivo 102 toma parte em um processo de ativação que permite que o dispositivo 102 subscreva para receber serviços através da rede 106. Em uma modalidade, o processo de ativação pode ser realizado com o servidor 104; contudo, o processo de ativação também pode ser realizado com outro servidor, provedor de serviço, varejista de conteúdo, ou outra entidade de rede. Para finalidade dessa descrição, será suposto que o dispositivo 102 realiza o processo de ativação com o servidor 104 e está agora pronto para subscrever e receber serviços a partir do servidor 104.

Em uma modalidade, o servidor 104 é parte de um sistema de distribuição de mídia 112 ou se comunica com o mesmo. Por exemplo, o sistema de distribuição 112 pode compreender outras entidades, tal como servidores de mídia de tempo real (RTMS), servidores de mídia de tempo não-real (NRTMS), servidores de distribuição, provedores de conteúdo, e/ou qualquer outro tipo de entidade de sistema de distribuição. O sistema de distribuição de mídia 112 opera para prover conteúdo 114 para distribuição para dispositivos na rede de distribuição 106. Por exemplo, o conteúdo compreende conteúdo de multimídia que inclui notícias, esportes, previsão do tempo, informação financeira, filmes, e/ou aplicativos, programas, scripts, ou qualquer outro tipo de conteúdo ou serviço adequado.

O servidor 104 compreende também lógica de empacotamento 116 que opera para eficientemente empacotar o conteúdo 114 em pacotes 118 para distribuição através da rede 106. Por exemplo, os pacotes 118 são transmitidos através da rede 106 para o dispositivo 102, conforme mostrado pelo percurso 120. Em uma modalidade, a lógica de empacotamento 116 opera para gerar Cabeçalhos Sync, Cabeçalhos de Enquadramento, e marcações de tempo de

apresentação (PTS) associadas que são incluídas com os pacotes 118 de modo que um dispositivo receptor é capaz de sincronizar como o conteúdo recebido é renderizado no dispositivo e os erros são processados. Uma descrição mais detalhada da lógica de empacotamento 116 é provida em outra seção desse documento. Como resultado da operação da lógica de empacotamento 116, o conteúdo é empacotado otimamente e carimbado no tempo, desse modo utilizando eficientemente a largura de banda de rede e proporcionando uma forma de sincronizar o conteúdo em um dispositivo receptor.

Em uma modalidade, o dispositivo 102 compreende lógica de desempacotamento 122 que opera para reverter o processo ou empacotamento realizado no servidor 104. Como a lógica de empacotamento 116 empacotou o conteúdo para incluir marcações de tempo de apresentação, a lógica de desempacotamento 122 é capaz de sincronizar o conteúdo e renderizar o mesmo no dispositivo 102.

Portanto, as modalidades do sistema de empacotamento operam para realizar uma ou mais das seguintes funções para prover distribuição eficiente e sincronização de conteúdo através de uma rede de distribuição.

1. Receber ou obter acesso ao conteúdo compreendendo serviços em tempo real e/ou em tempo não-real.
2. Empacotar o conteúdo de modo que os pacotes incluam marcações de tempo de apresentação.
3. Distribuir o conteúdo empacotado através de uma rede de distribuição.
4. Desempacotar o conteúdo em um dispositivo receptor.
5. Utilizar as marcações de tempo de apresentação para prover renderização sincronizada do conteúdo.

Portanto, em uma ou mais modalidades, um sistema de empacotamento opera para eficientemente empacotar e transmitir conteúdo para os dispositivos em uma rede de dados. Deve ser observado que o sistema de empacotamento não é limitado às implementações descritas com referência à Figura 1, e que outras implementações são possíveis dentro do escopo das modalidades.

Visão Geral e Recursos do Sistema

É provido um sistema de empacotamento que distribui eficientemente o conteúdo empacotado através de redes sem fio. Em uma modalidade, a rede multicast Otimizada de Link Direto (FLO™) é usada para fornecer conteúdo de multimídia. Com base na tecnologia de Multiplexação por Divisão de Frequência Ortogonal (OFDM), a rede multicast FLO é projetada para fornecer eficientemente multimídia de banda larga a grandes números de assinantes.

O sistema provê um serviço de fornecimento multicast de banda larga, sem fio aos usuários móveis na base de subscrição. Os canais de conteúdo multicast individuais são referidos como serviços. Há três tipos fundamentais de serviços suportados pelo sistema como a seguir.

1. Serviço em tempo não-real: Um serviço de distribuição de arquivos para fornecimento, por exemplo, de clipes de mídia - também referidos como um tipo de serviço Clipcast.
2. Tipo de serviço de fluxo contínuo em tempo real.
3. Tipo de serviço datacast IP

Serviço em Tempo Não-Real

O sistema fornece arquivos (por exemplo, clipes de mídia) como um serviço em tempo não-real (também referido como um serviço Clipcast). Os arquivos podem compreender áudio, áudio e vídeo, e/ou outros tipos de

dados. Quando o usuário tiver subscrito para o serviço, o conteúdo é entregue ao dispositivo móvel do usuário no segundo plano, transparente para o usuário. A mídia é armazenada no dispositivo e pode ser acessada pelo usuário durante um período de disponibilidade programado.

Serviço em Tempo Real

O segundo tipo de serviço fundamental fornecido é o serviço em tempo real no qual o conteúdo é fornecido em fluxo contínuo aos dispositivos em tempo real. O usuário final pode "sintonizar" em um serviço de tempo real em qualquer momento e receber conteúdo atual. Como com os serviços em tempo não-real, o usuário tipicamente precisará subscrever para o serviço em tempo real antes de obter acesso.

Serviço Datacast IP

O serviço Datacast IP é um serviço multicast IP sem fio para suportar uma ampla faixa de aplicações. Esse tipo de serviço permite que um operador de sistema e/ou terceiros multicast conteúdo utilizando protocolos Internet Engineering Task Force (IETF) através da rede de distribuição. A rede de distribuição provê uma gama de Qualidades de Serviço (QoS) para fornecimento de fluxos contínuos multicast IP em termos de taxa de perda e flutuação de retardo. Como os outros tipos de serviço, os serviços Datacast IP podem ser oferecidos na base de subscrição.

A Figura 2 mostra uma modalidade de um servidor 200 adequado para uso em um sistema de empacotamento. Por exemplo, o servidor 200 pode ser usado como o servidor 104 na Figura 1. O servidor 200 compreende lógica de empacotamento 202, lógica de entrada 204, e lógica de saída 206, todas acopladas a um barramento de dados 208. Deve ser observado que o servidor 200 representa apenas uma

implementação e que outras implementações são possíveis dentro do escopo das modalidades. Por exemplo, o servidor 200 pode compreender pelo menos um processador configurado para executar uma ou mais instruções de programa para
5 prover as funções do sistema de empacotamento aqui descrito.

Em uma ou mais modalidades, a lógica de empacotamento 202 compreende uma CPU, processador, arranjo de portas, lógica de hardware, elementos de memória,
10 máquina virtual, software, e/ou qualquer combinação de hardware e software. Desse modo, a lógica de empacotamento 202 geralmente compreende lógica para executar instruções legíveis por máquina e para controlar um ou mais dos elementos funcionais do servidor 200 por intermédio do
15 barramento de dados 208.

A lógica de entrada 204 compreende hardware e/ou software que opera para permitir que o servidor 200 receba conteúdo e/ou outra informação a partir de entidades do sistema de distribuição através do canal de comunicação
20 210. Por exemplo, em uma modalidade, o canal de comunicação 210 compreende qualquer tipo adequado de link de comunicação para permitir que o servidor 200 se comunique diretamente com outros servidores ou com uma ou mais redes de dados e/ou dispositivos acoplados àquelas redes de
25 dados. Desse modo, a lógica de entrada 204 permite que o servidor 200 receba conteúdo para distribuição através de uma rede de distribuição.

A lógica de saída 206 compreende hardware e/ou software que opera para permitir que o servidor 200 emita
30 conteúdo empacotado e/ou outra informação para uma rede de distribuição para distribuição para um ou mais dispositivos através do canal de comunicação 212. Por exemplo, em uma modalidade, o canal de comunicação 212 compreende qualquer

tipo adequado de link de comunicação para permitir que o servidor 200 se comunique diretamente com uma rede de distribuição e/ou dispositivos acoplados àquela rede. Por exemplo, o canal de comunicação 212 provê um canal unicast, multicast, broadcast, ou qualquer outro tipo de canal de comunicação que permite que o servidor 200 forneça conteúdo empacotado para distribuição através de uma rede de distribuição.

Durante a operação de uma modalidade, o conteúdo é recebido na lógica de entrada 204 através do canal de entrada 210. A lógica de empacotamento 202 opera para prover camadas de protocolo através das quais o conteúdo recebido é empacotado para transmissão através de uma rede de distribuição. Em uma modalidade, a lógica de empacotamento 202 opera para prover uma ou mais camadas de protocolo que são usadas para incorporar Cabeçalhos Sync, Cabeçalhos de Quadro, marcas de tempo de apresentação, e somas de verificação no conteúdo. As camadas de protocolo operam também para fragmentar o conteúdo em blocos para transmissão através de uma rede de distribuição utilizando a lógica de saída 206 e o canal de comunicação 212. Uma descrição mais detalhada da lógica de empacotamento 202 e das funções realizadas pelas camadas de protocolo é provida em outras seções desse documento.

Em uma modalidade, o sistema de empacotamento compreende um programa de computador tendo uma ou mais instruções de programa ("instruções") armazenadas em um meio legível por computador, o qual quando executado por pelo menos um processador, por exemplo, a lógica de empacotamento 202, provê as funções aqui descritas do sistema de empacotamento. Por exemplo, as instruções podem ser carregadas no servidor 200 a partir de meios legíveis por computador, tal como um disquete, CD-ROM, cartão de

memória, dispositivo de memória flash, RAM, ROM, ou qualquer outro tipo de dispositivo de memória ou meio legível por computador que estabelece interface com o servidor 200. Em outra modalidade, as instruções podem ser transferidas para o servidor 200 a partir de um dispositivo externo ou recurso de rede que estabelecem interface com o servidor 200. As instruções, quando executadas pela lógica de empacotamento 202, proporcionam uma ou mais modalidades de um sistema de empacotamento conforme aqui descrito.

Desse modo, o servidor 200 opera para prover as modalidades de um sistema de empacotamento para eficientemente empacotar fluxos de conteúdo multiplexados para distribuição através de uma rede de distribuição.

A Figura 3 mostra uma modalidade de camadas e protocolos 300 para uso em um sistema de empacotamento. Por exemplo, em uma modalidade, a lógica de empacotamento 202 mostrada na Figura 2 opera para prover as camadas de protocolos 300 mostrados na Figura 3. A camada mais baixa é a camada Física FLO 302. Essa camada opera para formar e processar as formas de onda FLO para entrega eficiente de conteúdo multicast através de uma rede de distribuição. A camada acima da camada Física 302 é a camada de Controle de Acesso ao Meio (MAC) 304. A função essencial da camada MAC 304 é a alocação de recursos da Camada Física FLO para os fluxos de camada superior. A camada MAC 304 também multiplexa os Canais Lógicos de Meios (MLCs) para a camada Física 302. As camadas superiores 308 utilizam os serviços da camada de Fluxo 306 para fornecer dados aos dispositivos.

A Figura 4 mostra uma modalidade da arquitetura de protocolo 400 para uso em um sistema de empacotamento. Por exemplo, em uma modalidade, a lógica de empacotamento 202 mostrada na Figura 2 opera para prover arquitetura de

protocolo 400 mostrada na Figura 4. Pelo lado do servidor, o fluxo de conteúdo através da arquitetura de protocolo 400 é mostrado pela seta direcional 414. Pelo lado do dispositivo, o fluxo de conteúdo através da arquitetura de protocolo 400 está na direção oposta. As camadas Física 402, MAC 404, e de Fluxo 406 operam conforme descrito acima com referência à Figura 3. Os protocolos de camada de Serviço de Acesso Condicional (CAS) 408, de Transporte 410, e de Aplicação 412 e mensagens operam como a seguir.

A camada CAS 408 implementa codificação e decodificação de conteúdo. A camada CAS 408 é opcional para cada serviço. Para cada serviço que implementa codificação de conteúdo, o servidor gera uma chave de serviço. Em uma modalidade, a chave de serviço é entregue ao dispositivo através de uma conexão unicast. A camada CAS 408 é implementada para fluxos desses serviços, e o servidor gera uma chave de trabalho para esses fluxos. Essa chave de trabalho é usada para codificar os dados sendo enviados através do fluxo. A chave de trabalho é então criptografada utilizando a chave de serviço e entregue ao dispositivo. Utilizando a chave de serviço, o dispositivo pode recuperar a chave de trabalho. O dispositivo pode recuperar os dados de fluxo utilizando a chave de trabalho.

A camada de Transporte 410 provê serviço de pacote através da camada de Fluxo 406. A camada de Fluxo 406 é descrita em detalhe em outra seção desse documento. As camadas superiores da arquitetura 400 fornecem uma sequência de octetos à camada de Fluxo 406 e à camada de Fluxo 406 fornece esses octetos (com possíveis erros) ao dispositivo. Contudo, as aplicações típicas necessitam de um serviço baseado em pacote. Uma função chave da camada de Transporte 410 é a de prover esse serviço de pacote através da camada de Fluxo 406. Além disso, a camada de Transporte

410 também tem um protocolo de Soma de Verificação Opcional para verificar a integridade dos dados. Uma discussão mais detalhada da camada de transporte é provida em outra seção desse documento.

5 A Camada de Aplicação 412 é onde o conteúdo de multimídia é gerado pelo lado do servidor e consumido pelo lado do dispositivo. Em uma modalidade, a camada de aplicação 412 compreende uma subcamada de Conteúdo de tempo real e uma subcamada Sync usada para obter sincronização
10 entre fluxos de vídeo e áudio. Uma descrição mais detalhada da camada de aplicação 412 e de suas subcamadas é fornecida abaixo.

Subcamadas da Camada de Aplicação

15 A Figura 5 mostra como uma camada de Aplicação 500 é dividida em duas subcamadas: isto é, uma camada de Conteúdo em tempo real 502 e uma camada Sync 504.

Camada de Conteúdo em Tempo Real

20 A camada de Conteúdo em tempo real 502 é a camada que gera/consome conteúdo em tempo real. Esse conteúdo pode ser vídeo, áudio, texto, legendas fechadas etc. Cada tipo de conteúdo é codificado e formatado apropriadamente. Por exemplo, em uma modalidade, vídeo é formatado utilizando um formato H.264 padrão da indústria e áudio é formatado de acordo com o formato AAC+ padrão da indústria.

Camada Sync

25 A Camada Sync 504 opera para processar pacotes de camada de Conteúdo a partir da camada de Conteúdo em tempo real 502 para produzir pacotes de camada Sync. A camada Sync 504 opera para processar os pacotes de camada de
30 Conteúdo para incluir a seguinte informação.

1. Informação de número de quadro de mídia e marca de tempo.
2. Informação sobre os Pontos de Acesso Aleatório (RAP)

no fluxo contínuo de dados. Isso suporta a aquisição de fluxos de áudio e vídeo.

3. Informação necessária para decodificação de áudio/vídeo que não é carregada no fluxo de bits brutos ou informação que auxilia na decodificação de vídeo/áudio. Por exemplo, indicadores de aperfeiçoamento ou Base, identificadores para quadros de referência/não-referência, e identificadores de Fluxo.

4. Além disso, pelo lado do dispositivo receptor, os campos de camada Sync permitem que o dispositivo determine quadros de meios ausentes/errôneos e realize manejo de erro apropriado.

A camada Sync 504 utiliza a camada de transporte 404 para fornecer pacotes a partir do servidor aos dispositivos.

A Figura 6 mostra um diagrama de fluxo 600 que ilustra o fluxo de dados entre camadas em uma modalidade de um sistema de empacotamento. A camada de Conteúdo em tempo real 602 no servidor envia os pacotes para a camada Sync 604. A camada Sync 604 adiciona um cabeçalho de camada Sync e marcas de tempo de apresentação aos pacotes e envia os mesmos para a camada de Transporte 606. A camada de Transporte 606 fragmenta os pacotes em blocos e os envia através da rede 608.

Um dispositivo que é "sintonizado" com o serviço em tempo real recebe esses pacotes na camada de Transporte 610. A camada de Transporte 610 entrega os pacotes à camada Sync 612. A camada Sync 612 remove o cabeçalho de camada Sync e fornece os pacotes à camada de Conteúdo em tempo real 614 para serem decodificados e renderizados no tempo de apresentação utilizando um dispositivo de reprodução de meios no dispositivo.

Especificação de Cabeçalho de Camada Sync

A Figura 7 ilustra como a camada Sync adiciona um cabeçalho de camada Sync a cada pacote de camada de Conteúdo em tempo real. Por exemplo, os pacotes de camada de Conteúdo 702 recebem um cabeçalho de camada Sync 704 para formar pacotes de camada Sync 706. O formato do cabeçalho de camada Sync é mostrado na Tabela 1 conforme a seguir.

Tabela 1

Nome do Campo	Tipo do Campo
MEDIA_TYPE	UINT(2)
PTS	UINT(14)
FRAME_ID	FRAME_ID_TYPE (7 bits)
RAP_FLAG	BIT(1)
FRAME_RATE	UINT(3)
RESERVADOS	UINT(5)

O que se segue é uma descrição dos campos providos no cabeçalho de camada Sync. Deve ser observado que os campos providos na Tabela 1 representam apenas uma implementação e que apagamento, modificação ou adição de campos é possível dentro do escopo das modalidades.

MEDIA_TYPE

O campo MEDIA_TYPE identifica o tipo de mídia ao qual pertence o pacote de camada Sync. Essa informação é útil no encaminhamento de mensagens para o decodificador de meios apropriados dentro do dispositivo receptor. Os valores para o campo MEDIA_TYPE são relacionados na Tabela 2 conforme a seguir.

Tabela 2

Nome	Valor
VÍDEO	00
ÁUDIO	01
TIMED_TEXT	10
O valor 11 é reservado.	

Marca de Tempo de Apresentação (PTS)

O campo PTS provê um tempo de apresentação para o pacote de Conteúdo em tempo real (ou quadro de meios). Esse campo é especificado em unidades de milissegundos. O campo PTS é adicionado ao tempo de superquadro (obtido a partir do OIS) para obter o tempo real no qual o pacote deve ser apresentado.

FRAME_ID

O campo FRAME_ID identifica de forma singular cada quadro de meios dentro de um superquadro. Os valores para o campo FRAME_ID são relacionados na Tabela 3 como a seguir.

Tabela 3

Nome do Campo	Tipo do Campo
FRAME_NUMBER	UINT(6)
ENHANCEMENT_FLAG	BIT(1)

FRAME_NUMBER

O FRAME_NUMBER é o número do quadro de meios atual dentro do superquadro.

ENHANCEMENT_FLAG

O ENHANCEMENT_FLAG é um bit que indica se o quadro de meios atual é para a camada Base ou de Aperfeiçoamento. Se o quadro de meios atual for para a camada Base, então o ENHANCEMENT_FLAG é ajustado em 0. Se o quadro de meios atual for para a camada de aperfeiçoamento, então o ENHANCEMENT_FLAG é ajustado em 1. Se o MEDIA_TYPE for ajustado em "01" (ÁUDIO), então o ENHANCEMENT_FLAG é ajustado em 0. Se o MEDIA_TYPE for ajustado em "10" (TIMED_TEXT), então o ENHANCEMENT_FLAG é ajustado em 0.

RAP_FLAG

O RAP_FLAG sinaliza se o quadro de meios atual é um ponto de acesso aleatório. Isso é usado durante reaquisição ou comutação de canal em um dispositivo receptor. Se o quadro de meios atual é um ponto de acesso

aleatório, então o bit RAP_FLAG é ajustado em 1.

FRAME_RATE

O campo FRAME_RATE representa a taxa na qual os quadros de meio estão sendo gerados pelo transcodificador. Os valores para o campo FRAME_RATE são relacionados na Tabela 4 abaixo. Contudo, deve ser observado que os valores FRAME_RATE não são limitados àqueles mostrados na Tabela 4 e que outros valores de taxa de quadro são possíveis dentro do escopo das modalidades.

Tabela 4

Taxa de Quadros (quadros por segundo)	Valor
24000/1001 (23.976)	000
24	001
25	010
30000/1001 (29.97)	011
30	100
50	101
60000/1001 (59.94)	110
60	111

Em uma modalidade, o campo FRAME_RATE é incluído se o campo MEDIA_TYPE for ajustado para "00" (VÍDEO). A taxa de quadros de meios é a taxa resultante em quadros por segundo quando os dados de ambas as camadas de base e de aperfeiçoamento são completamente decodificados.

RESERVADOS

Os bits RESERVADOS (5 bits) são utilizados para alinhar em byte o cabeçalho de camada Sync. Os bits RESERVADOS são incluídos se o campo MEDIA_TYPE for ajustado em "00" (VÍDEO). Se incluídos, todos os bits RESERVADOS são ajustados em 0. Desse modo, para os quadros e áudio, o tamanho do cabeçalho de camada Sync é de 3 bytes. Para quadros de vídeo, o tamanho do cabeçalho de camada Sync é de 4 bytes.

Em uma modalidade, uma modificação para o

cabeçalho de camada Sync utiliza um bit dos 5 bits reservados para o indicador de referência (REFERENCE_FLAG). Com essa modificação, o formato do Cabeçalho de Camada Sync é mostrado na Tabela 5 como a seguir.

Tabela 5

Nome do Campo	Tipo do Campo
MEDIA_TYPE	UINT(2)
PTS	UINT(14)
FRAME_ID	FRAME_ID_TYPE (7 bits)
RAP_FLAG	BIT(1)
FRAME_RATE	UINT(3)
REFERENCE_FLAG	UINT(1)
RESERVADOS	UINT(4)

INDICADOR DE REFERÊNCIA

O REFERENCE_FLAG sinaliza se o quadro de meios atual é ou não um quadro de referência. Isso é usado durante reaquisição ou comutação de canal ou modo de reprodução de truque em um dispositivo receptor. Por exemplo, os quadros de não-referência podem ser pulados durante a decodificação por várias razões tais como no modo de avanço rápido ou em complexidade de decodificação de estrangulamento em dispositivos de extremidade inferior e/ou de baixo consumo de energia com capacidades limitadas de exibição ou energia.

Devido à adição do bit REFERENCE_FLAG, os bits RESERVADOS são agora reduzidos a 4 conforme ilustrado na Tabela 5.

Diretórios de Camada Sync

É desejável que os serviços em tempo real sejam flexíveis em relação aos erros. Para melhorar a capacidade de um dispositivo em tolerar os erros, diretórios de camada Sync de áudio e vídeo são enviados para o dispositivo receptor. Deve ser observado que os diretórios de camada Sync são opcionais. Quando utilizados eles podem ser

transmitidos como mensagens de sinalização associadas. A frequência de transmissão dos diretórios de camada Sync também pode ser adaptada à natureza dos erros no sistema de comunicação. Os formatos de diretório de camada Sync de áudio e vídeo são diferentes e eles são descritos abaixo.

Diretório de Camada Sync de Áudio

O formato do diretório de camada Sync de áudio é formado na Tabela 6 como a seguir.

Tabela 6

Nome do Campo	Tipo do Campo
MESSAGE_ID	UINT(8)
MEDIA_TYPE	UINT(2)
FELOW_ID	UINT(20)
NUM_FRAMES	UINT(5)
FIRST_FRAME_PTS	UINT(14)
LAST_FRAME_PTS	UINT(14)
RAP_FLAG_BITS	NUM_FRAMES*BIT(1)
RESERVADOS	BIT(1..7)

O que se segue é uma descrição dos campos providos no diretório de camada Sync de áudio. Deve ser observado que os campos providos na Tabela 6 representam apenas uma implementação e que o apagamento, modificação ou adição de campos é possível dentro do escopo das modalidades.

MESSAGE_ID

O campo MESSAGE_ID identifica o tipo de mensagem a ser enviada. Em uma modalidade, o valor do campo MESSAGE_ID é ajustado em AUDIO_SYNC_DIRECTORY(4).

MEDIA_TYPE

O campo MEDIA_TYPE identifica o tipo de fluxo para o qual o diretório de camada Sync de áudio está sendo enviado. O campo MEDIA_TYPE para "01" (ÁUDIO) para a mensagem de diretório de camada Sync de áudio.

FLOW_ID

O `FLOW_ID` identifica o fluxo para o qual o diretório de camada Sync de áudio está sendo enviado. Um MLC pode suportar até dois fluxos de áudio. Portanto, o Fluxo 0 do MLC pode carregar duas estruturas de diretório de camada Sync. O campo `FLOW_ID` identifica a informação de diretório de camada Sync está sendo endereçada. A mensagem de diretório de camada Sync de áudio é específica para o fluxo especificado por `FLOW_ID`. Como a mensagem é associada ao fluxo, essa mensagem precisa apenas ser enviada no Fluxo 0 do MLC que suporta o fluxo. Desse modo, a mensagem de diretório de camada Sync de áudio é enviada no Fluxo 0 associada ao fluxo especificado por `FLOW_ID`.

`NUM_FRAMES`

O campo `NUM_FRAMES` é o número de quadros de áudio presentes no superquadro.

`FIRST_FRAME_PTS`

O `FIRST_FRAME_PTS` é o PTS do primeiro quadro de áudio no superquadro.

`LAST_FRAME_PTS`

O `LAST_FRAME_PTS` é o PTS do último quadro de áudio no superquadro. Desse modo, um dispositivo receptor conhece a taxa de quadros de áudio e, com base nessas duas marcas de tempo, ele pode interpolar todos os valores PTS do superquadro atual.

`RAP_FLAG_BITS`

Os `RAP_FLAG_BITS` são usados para indicar se um quadro de áudio específico é um ponto de acesso aleatório. Portanto, existem bits `NUM_FRAMES` na mensagem. O LSB corresponde ao primeiro quadro de áudio e o MSB corresponde ao último quadro de áudio. Um bit é ajustado em 1 se o quadro de áudio correspondente for um ponto de acesso aleatório.

`RESERVADOS`

Os bits RESERVADOS são adicionados para alinhar em bytes a mensagem. Os bits RESERVADOS da mensagem de diretório de camada Sync de áudio são ajustados em 0.

Diretório de Camada Sync de Vídeo

5 O formato do diretório de camada Sync de vídeo é mostrado na Tabela 7 conforme a seguir.

Tabela 7

Nome do Campo	Tipo do Campo
MESSAGE_ID	UINT(8)
MEDIA_TYPE	UINT(2)
NUM_VSL_RECORDS	UINT(1)
VSL_RECORDs	VSL_RECORD_TYPE
RAP_FLAG_BITS	BIT(60)
B_FRAME_FLAG_BITS	BIT(60)
RESERVADOS	BIT(3)

10 O que se segue é uma descrição dos campos providos no diretório de camada Sync de vídeo. Deve ser observado que os campos providos na Tabela 7 representam apenas uma implementação e que o apagamento, modificação, ou adição de campos são possíveis dentro do escopo das modalidades.

MESSAGE_ID

15 O campo MESSAGE_ID identifica o tipo de mensagem sendo enviado através do Fluxo 0. O valor do campo MESSAGE_ID da mensagem de diretório Sync de vídeo é ajustado em VIDEO_SYNC_DIRECTORY(5).

MEDIA_TYPE

20 O campo MEDIA_TYPE identifica o fluxo para o qual a informação de diretório de camada Sync de vídeo está sendo enviado. O campo MEDIA_TYPE é ajustado em "00" para mensagens de diretório de camada Sync de vídeo.

NUM_VSL_RECORDS

25 O número de VSL_RECORDs presentes na mensagem é NUM_VSL_RECORDS + 1. Em uma modalidade, 2 VSL_RECORDs podem

ser enviados em uma mensagem Diretório de Camada Sync de vídeo.

Em outra modalidade, os sinais NUM_VSL_RECORDS seja o registro VSL atual ou não é o último registro VSL. Quando NUM_VSL_RECORDS = 0, isso indica que existem mais registros VSL que vêm a seguir. Quando NUM_VSL_RECORDS = 1, isso indica que o registro atual é o último dos registros VSL no diretório Sync de vídeo.

VSL_RECORD

Um VSL_RECORD é enviado na mensagem para cada taxa de quadro usada dentro do superquadro. O formato do VSL_RECORD é especificado na Tabela 8 conforme a seguir.

Tabela 8

Nome do Campo	Tipo do Campo
FRAME_RATE	UINT(3)
NUM_FRAMES	UINT(6)
FIRST_FRAME_PTS	UINT(14)
LAST_FRAME_PTS	UINT(14)

FRAME_RATE

O campo FRAME_RATE provê a informação de taxa de quadro. A Tabela 4 especifica os valores para o campo FRAME_RATE. Os quadros de vídeo podem ser enviados em taxas de quadros múltiplos dentro de um superquadro. Esses valores de taxa de quadros são especificados na VSL_RECORDS.

NUM_FRAMES

O campo NUM_FRAMES indica o número de quadros na taxa de quadros especificada pelo campo FRAME_RATE.

FIRST_FRAME_PTS

O campo FIRST_FRAME_PTS é o PTS do primeiro quadro de vídeo do bloco de quadros na taxa de quadros especificada por FRAME_RATE.

LAST_FRAME_PTS

O campo LAST_FRAME_PTS é o PTS do último quadro

de vídeo do bloco de quadros na taxa de quadros especificada por FRAME_RATE.

RAP_FLAG_BITS

5 A mensagem de diretório Sync de vídeo contém 60 RAP_FLAG_BITS correspondendo a um máximo de 60 quadros de vídeo em um superquadro. O comprimento do padrão de bits para RAP_FLAG_BITS corresponde à taxa de quadro maior especificada no campo FPS. Um bit RAP da mensagem de diretório de camada Sync de Vídeo é ajustado em 1 se o
10 quadro de vídeo correspondente for um ponto de acesso aleatório. Caso contrário, o bit é ajustado em 0. O LSB corresponde ao primeiro quadro de vídeo e o MSB corresponde ao último quadro de vídeo.

B_FRAME_FLAG_BITS

15 A mensagem de diretório Sync de vídeo contém 60 B_FRAME_FLAG_BITS correspondendo a um máximo de 60 quadros de vídeo em um superquadro. O comprimento do padrão de bits para RAP_FLAG_BITS corresponde à taxa de quadros maior especificada no campo FPS. O B_FRAME_FLAG_BIT da mensagem
20 de diretório de camadas Sync de Vídeo é ajustado em 1 se o quadro de vídeo correspondente for um b-quadro. Caso contrário, o bit é ajustado em 0. O LSB corresponde ao primeiro quadro de vídeo e o MSB corresponde ao último quadro de vídeo.

RESERVADOS

25 Os bits RESERVADOS são usados para alinhar em byte a mensagem de diretório de camada Sync de vídeo. Os 3 bits RESERVADOS da mensagem de diretório de camada Sync de Vídeo são incluídos quando o campo NUM_VSL_RECORDS é
30 ajustado em 1. Se incluídos, os bits RESERVADOS na mensagem de diretório de camada Sync de vídeo são ajustados em 0. A mensagem de diretório de camada Sync de vídeo é específica para o fluxo de vídeo. Como a mensagem é associada ao

fluxo, essa mensagem é enviada no Fluxo 0 do MLC que suporta o fluxo. Desse modo, a mensagem de diretório de camada Sync de vídeo é enviada no Fluxo 0 associado ao fluxo no qual os dados de vídeo são enviados.

5 Protocolos de Camada de Transporte

Muitos dos serviços providos pelo sistema de distribuição requerem a entrega de "pacotes" a partir do servidor para o dispositivo. Por exemplo, para vídeo em tempo real, o servidor envia múltiplos quadros de vídeo em cada superquadro. Esses quadros de vídeo podem ser de 10 tamanhos diferentes. Portanto, é conveniente ter uma forma de eficientemente empacotar esses pacotes de camada superior em um fluxo. Também é necessário um mecanismo para determinar os limites desses pacotes na presença de erros. 15 Essas funções são providas pela camada de transporte, a qual é descrita nas seguintes seções.

Operação de Camada Inferior

Para entender melhor a operação da camada de Transporte, é provida uma descrição resumida da operação 20 das camadas inferiores (isto é, camadas de Fluxo, MAC, e Física).

A Figura 8 mostra um diagrama que ilustra a operação das camadas de Fluxo, MAC, e Física em um sistema de empacotamento. Em uma modalidade, os protocolos da 25 camada superior utilizam os serviços da camada de Fluxo Contínuo. Uma função principal da camada de Fluxo Contínuo é multiplexar os dados de fluxos em MLCs. Pelo lado do servidor, as camadas superiores 802 fornecem uma seqüência de bytes pertencentes a um fluxo da camada de Fluxo Contínuo 804. A camada de Fluxo Contínuo 804 envia essa 30 seqüência de bytes para a camada MAC 806. A camada MAC 806 fragmenta a seqüência de bytes em pacotes de camada MAC. Existe uma correspondência de um para um entre um pacote de

camada MAC e um pacote de camada Física. Por exemplo, os pacotes de camada Física (PLPs) têm 122 bytes de comprimento. Esses PLPs são enviados a um dispositivo através da camada Física.

5 Protocolos de Soma de Verificação e Enquadramento

Em uma modalidade, a camada de Transporte compreende um protocolo de Enquadramento e um protocolo de Soma de Verificação. Os protocolos da camada de Transporte operam para prover uma ou mais das seguintes funções.

- 10 1. Prover uma interface de "pacote" para a camada de Aplicação: Pelo lado do servidor, o protocolo de Enquadramento fragmenta um pacote de camada de Aplicação (ou simplesmente, pacote) em blocos menores que são enviados através da camada de Fluxo Contínuo.
15 Quando esses blocos de camada de Fluxo Contínuo (ou simplesmente, blocos) são recebidos por um dispositivo, o protocolo de Enquadramento especifica regras para combinar os mesmos para criar pacotes a serem fornecidos às camadas superiores no dispositivo receptor.
20 2. Lidar com erros de bloco de camada de Fluxo Contínuo no dispositivo: Quando as camadas inferiores fornecem dados à camada de Transporte, o protocolo de soma de verificação adiciona indicações de erro se houver
25 suspeita de que os blocos estão em erro. O protocolo de Enquadramento especifica regras para lidar com erros de blocos e o comportamento resultante que pode ser esperado pelas camadas superiores.
30 3. Prover uma interface para as camadas inferiores incluindo as camadas CAS, Fluxo Contínuo, MAC e Física.

Fragmentação de Pacotes

No servidor, a camada superior (isto é, camada de

Aplicação) comanda a camada de Transporte ou Enquadramento para enviar dados através de um fluxo específico. O comando contém os seguintes parâmetros.

1. O ID de fluxo no qual os dados devem ser enviados.
2. O número de pacotes a serem enviados.
3. Para cada pacote, a camada superior envia seu comprimento junto com o seu conteúdo.

Em cada superquadro, a camada MAC determina o número máximo de pacotes de camada MAC que podem ser enviados para cada MLC no sistema ou o número de pacotes de camada MAC a serem enviados para cada MLC correspondendo ao serviço (por intermédio, por exemplo, de um algoritmo de programação). Esses pacotes de camada MAC correspondem aos PLPs de 122 bytes. A camada de Fluxo Contínuo utiliza essa informação para determinar o número máximo de blocos de camada de Fluxo Contínuo que podem ser enviados para cada fluxo de um MLC. Cada bloco de camada de Fluxo Contínuo envia uma indicação para a camada de Transporte com relação ao número máximo de blocos de camada de Fluxo Contínuo que podem ser enviados naquele superquadro. Com base nessa informação, o protocolo de Enquadramento da camada de Transporte opera para fragmentar os pacotes de camada de aplicação em blocos e envia os mesmos através do Fluxo Contínuo correspondendo ao fluxo solicitado.

A Figura 9 mostra um esquema de fragmentação para um único pacote provido por uma modalidade do protocolo de Enquadramento. Por exemplo, o pacote 902 recebido a partir das camadas superiores (isto é, camada Sync) tem um tamanho de 484 bytes. Em uma modalidade, o pacote 902 é fragmentado em quatro fragmentos 904 de 121 bytes. Um Cabeçalho de Enquadramento de um byte (FH) é adicionado a cada fragmento e cada fragmento é enviado como um bloco de camada de Fluxo Contínuo de 122 bytes para a camada de Fluxo Contínuo.

A Figura 10 ilustra como uma modalidade de um protocolo de Enquadramento opera para fragmentar dois pacotes. O primeiro pacote tem 200 bytes de comprimento e o segundo pacote tem 283 bytes de comprimento. O primeiro pacote é fragmentado em duas partes. O primeiro fragmento tem 121 bytes de comprimento e um cabeçalho de 1 byte é adicionado para criar um Bloco 1002 de 122 bytes. O segundo fragmento tem 79 bytes de comprimento. Um cabeçalho de 1 byte é adicionado para utilizar até 80 bytes de 122 bytes disponíveis no segundo Bloco 1004 de camada de fluxo contínuo. Um fragmento com um tamanho de 41 bytes é retirado do segundo pacote e um cabeçalho de 1 byte é adicionado a esse fragmento para gerar 42 bytes de dados. Os 80 bytes do primeiro pacote e os 42 bytes do segundo pacote são concatenados para formar os 122 bytes do segundo Bloco 1004. Os 242 bytes restantes do segundo pacote são fragmentados em dois fragmentos cada um deles de 121 bytes. Como anteriormente, um cabeçalho de 1 byte é adicionado a cada um desses fragmentos para formar Blocos de 122 bytes (1006 e 1008).

A Figura 11 ilustra como uma modalidade de um protocolo de Enquadramento opera para fragmentar um pacote de camada superior de 200 bytes de tamanho em duas partes. A primeira parte tem 121 bytes de comprimento e a segunda tem 79 bytes de comprimento. Um cabeçalho de quadro de 1 byte é adicionado ao primeiro fragmento para produzir um Bloco 1102 de 122 bytes. Outro cabeçalho de 1 byte é adicionado ao segundo fragmento. Além disso, outro campo indicador de 1 byte, e 41 bytes de enchimento, é adicionado para criar o segundo Bloco 1104.

Como descrito anteriormente, um Cabeçalho de Quadro de 1 byte é adicionado antes de cada fragmento. O formato do cabeçalho de quadro de 1 byte é descrito nas

seções a seguir.

Formato de Cabeçalho de Quadro

O formato do Cabeçalho de Quadro é especificado na Tabela 9 como a seguir.

Tabela 9

Nome de Campo	Tipo de Campo
COMPRIMENTO	UINT(7)
ÚLTIMO	BIT(1)

COMPRIMENTO

O campo indica o número de bytes do pacote de camada superior presente em um fragmento. A faixa para o campo COMPRIMENTO é de 0 a 121 inclusive, (isto é, 7A e 7F hexa). Outros valores são reservados.

ÚLTIMO

O ÚLTIMO bit indica se o fragmento atual é o último fragmento do pacote de camada superior. O ÚLTIMO bit é ajustado em 1 para indicar que o fragmento atual é o último fragmento pertencendo a um pacote. O ÚLTIMO bit é ajustado em 0 se o fragmento atual não for o último fragmento pertencendo a um pacote.

Com referência outra vez à Figura 9, o primeiro byte em cada um dos três blocos são os Cabeçalhos de Quadro. Esses Cabeçalhos de Quadro terão um campo COMPRIMENTO ajustado em 121 e o ÚLTIMO bit ajustado em 0. O primeiro byte do quarto bloco também é um Cabeçalho de Quadro cujo campo COMPRIMENTO é ajustado em 121 e o ÚLTIMO bit ajustado em 1.

Com referência outra vez à Figura 10, o primeiro byte dos blocos 1 e 3 são Cabeçalhos de Quadro com campo COMPRIMENTO ajustado em 121 e o ÚLTIMO bit ajustado em 0. O primeiro byte do bloco 4 também é um Cabeçalho de Quadro com campo COMPRIMENTO ajustado em 121 e o ÚLTIMO bit ajustado em 1. O primeiro byte do bloco 2 é um Cabeçalho de

Quadro com campo COMPRIMENTO ajustado em 79 e o ÚLTIMO bit ajustado em 1. Isso indica que um segundo Cabeçalho de Quadro está presente no bloco em um deslocamento de 80 bytes (79 bytes para o fragmento acrescido de 1 byte para o Cabeçalho de Quadro). Esse Cabeçalho de Quadro terá um campo COMPRIMENTO ajustado em 41 e o ÚLTIMO bit ajustado em 0.

Indicação de Último Pacote

Com referência outra vez à Figura 11, o pacote de 200 bytes foi fragmentado em um fragmento de 121 bytes e um fragmento de 79 bytes. A adição do Cabeçalho de Quadro ao segundo fragmento utiliza 80 bytes dos 122 bytes do bloco. Outro cabeçalho de quadro de 1 byte e 41 bytes de enchimento é adicionado para preencher o segundo bloco.

O ÚLTIMO bit é ajustado em 1 e o campo COMPRIMENTO é ajustado em 127 (7F hexa) para indicar que o restante dos bytes em um bloco são bytes de enchimento. Os bytes de enchimento de um bloco são ajustados em um valor de 0. Se o ÚLTIMO bit é ajustado em 0, a faixa de valores para o campo COMPRIMENTO é de 1 a 121.

Condição de COMPRIMENTO = 0

Supondo que a camada de aplicação tem dois pacotes a serem enviados em um fluxo específico, e que o tamanho do primeiro pacote é de 120 bytes e o tamanho do segundo pacote é de 100 bytes. Quando o primeiro pacote é fragmentado, o servidor adiciona um Cabeçalho de Quadro de 1 byte e coloca os 120 bytes do primeiro pacote no bloco. Como o tamanho do bloco é de 122 bytes, haverá 1 byte restante. Nesse caso, o servidor adicionará um Cabeçalho de Quadro e ajustará o campo COMPRIMENTO em 0 e o ÚLTIMO bit em 0 para indicar que não há bytes pertencendo ao segundo pacote no bloco atual.

Se o Cabeçalho de Quadro for inserido no último

byte de um bloco, o campo COMPRIMENTO é ajustado em 0. Se um Cabeçalho de Quadro for inserido em um bloco e ele não for o último byte, o campo COMPRIMENTO é ajustado em 0 para indicar que o byte imediatamente após ele também é um Cabeçalho de Quadro.

Modo de Fragmentação

Para um Serviço Datacast IP, os pacotes de camada superior podem ser fragmentados em blocos que aparecem em dois superquadros diferentes. Por exemplo, com referência outra vez à Figura 10, os blocos 1 e 2 poderiam ser enviados em um superquadro e o bloco 3 e 4 poderiam ser enviados em um superquadro subsequente. Alternativamente, para reduzir às exigências de armazenamento para serviços em tempo real, apenas os pacotes de camada superior completo são enviados em um superquadro. Isso quer dizer que a fragmentação não ocorre através dos limites de superquadro. Em uma modalidade, o protocolo de Enquadramento pode ser configurado para estar em um dos seguintes dois modos.

Fragmentação Permitida através de Limites de Superquadros

Nesse modo, o protocolo de Fragmentação permite que ocorra fragmentação através dos limites de superquadro.

Fragmentação Não-Permitida através de Limites de Superquadros

Nesse modo, o protocolo de Enquadramento não permite que ocorra fragmentação através dos limites de superquadro.

Lidando com Enchimento de Subfluxo Base e de Aperfeiçoamento

Alguns fluxos no sistema são configurados para suportar o modo de transmissão em camadas através da camada Física. As duas camadas de transmissão são chamadas de Camada Base e Camada de Aperfeiçoamento. Do ponto de vista

da camada de Transporte, tais fluxos têm dois subfluxos, o subfluxo Base e o subfluxo de Aperfeiçoamento. Em uma modalidade, uma restrição é imposta pela camada Física de tal modo que o número de blocos enviados em um superquadro através dos subfluxos de Base e de Aperfeiçoamento deve ser idêntico. Em uma modalidade, o protocolo de Enquadramento na camada de Transporte implementa essa restrição.

Será suposto que a Camada de Aplicação envia quantidades diferentes de dados através dos subfluxos de Base e de Aperfeiçoamento e que eles se fragmentam em um número diferente de blocos. Em uma modalidade, o protocolo de Enquadramento adicionará blocos de enchimento ao subfluxo o qual tem o menor número de blocos para tornar igual o número de blocos dos dois subfluxos.

Se blocos de enchimento forem adicionados a um subfluxo, o ÚLTIMO bit do Cabeçalho de Quadro de cada bloco de enchimento é ajustado em um valor de 1. Se os blocos de enchimento são adicionados a um subfluxo, o campo COMPRIMENTO do Cabeçalho de Quadro de cada bloco de enchimento é ajustado em um valor de 127. Se os blocos de enchimento forem adicionados a um subfluxo, o valor dos bytes de enchimento de cada bloco de enchimento é ajustado em 0.

A Figura 12 mostra uma modalidade de um método 1200 para prover um sistema de empacotamento. Por exemplo, o método 1200 é adequado para uso pelo servidor 200 mostrado na Figura 2. Para clareza, o método 1200 será discutido com referência aos protocolos de empacotamento e camadas descritas acima.

No bloco 1202, os pacotes de conteúdo são obtidos para distribuição em uma rede de distribuição. Por exemplo, conteúdo é introduzido em uma camada de Conteúdo em tempo real provida com uma camada de aplicação. A camada de

conteúdo opera para codificar o conteúdo e produzir os pacotes de conteúdo. Por exemplo, em uma modalidade, a camada de conteúdo é a camada de conteúdo 502 mostrada na Figura 5.

5 No bloco 1204, os pacotes Sync são produzidos. Por exemplo, em uma modalidade, os pacotes de Conteúdo são introduzidos em uma camada Sync que opera para inserir um cabeçalho Sync para produzir os pacotes Sync. Em uma modalidade, a camada Sync é a camada Sync 504 mostrada na
10 Figura 5 e opera de acordo com a descrição da camada Sync provida com referência à Figura 7.

 No bloco 1206, os pacotes Sync são fragmentados em blocos e o Cabeçalho de Quadro é adicionado. Em uma modalidade, a fragmentação é realizada por uma camada de
15 Transporte. Por exemplo, a camada de Transporte 410 opera para fragmentar os pacotes Sync e adicionar um Cabeçalho de Quadro conforme descrito com referência à Figura 10.

 No bloco 1208, os blocos são enviados para as camadas inferiores. Por exemplo, os blocos produzidos no
20 bloco 1206 são enviados para as camadas de Fluxo, MAC, e Física conforme ilustrado e descrito com referência à Figura 8.

 No bloco 1210, os blocos são transmitidos através de uma rede de distribuição para um ou mais dispositivos
25 receptores. Por exemplo, os PLPs derivados dos blocos fragmentados são transmitidos através de uma camada Física que compreende a rede de distribuição 1006. Dispositivos, tal como o dispositivo 102, os quais estão em conexão com a rede de distribuição 106, podem então receber os PLPs.

30 Desse modo, o método 1200 provê uma modalidade de um sistema de empacotamento para distribuir conteúdo através de uma rede de distribuição. Deve ser observado que o método 1200 representa apenas uma implementação e as

alterações, adições, apagamentos, combinações ou outras modificações do método 1200 são possíveis dentro do escopo das modalidades.

PROCESSAMENTO DE DISPOSITIVO

5 Em uma modalidade, um dispositivo receptor representa um dispositivo que pode ser ativado para receber serviços através da rede. O serviço tem um receptor integrado que permite que ele receba a forma de onda FLO e outros recursos (por exemplo, qualidade de áudio e vídeo,
10 capacidade computacional e de armazenamento) necessários para renderizar o conteúdo de multimídia de alta qualidade. Além disso, o dispositivo é integrado em uma plataforma móvel multifuncional com capacidade de dados IP sem fio. Essa capacidade é usada para operações orientadas para
15 transação que podem ser realizadas através de qualquer conexão IP sem fio (por exemplo, CDMA2000, Otimizada de Dados de Evolução [1xEV-DO] ou WCDMA).

Descoberta de Serviço

 A Informação de Sistema (SI) descreve a lista de
20 Serviços disponíveis em tempo real, em tempo não-real, e Datacast IP. Ele relaciona os serviços disponíveis e o título e classificação das apresentações disponíveis para visualização nesses Serviços. O SI também carrega informação sobre os fluxos de cada serviço e seus tipos de
25 mídia (vídeo, áudio, texto etc.). O dispositivo receptor pode descobrir a lista de serviços disponíveis a partir do SI.

Conceito de Entrega

 As etapas realizadas por um dispositivo para
30 receber um serviço em tempo real são como a seguir:

1. O usuário seleciona um serviço a partir do Guia de Programa UI no dispositivo.
2. O dispositivo determina os IDs de fluxo associados ao

serviço selecionado a partir do SI atual.

3. O dispositivo inicia a Pilha de Protocolo e configura a mesma com o ID(s) de fluxo, as Chaves de Serviço, e informação de configuração para o serviço selecionado.
- 5 4. A Pilha de Protocolo recebe os dados através dos IDs de fluxo apropriados e realiza decriptografia e desenquadramento (isto é, desempacotamento).
5. A Pilha de Protocolo passa os dados recebidos para o decodificador de áudio ou vídeo.
- 10 6. O decodificador processa os dados recebidos e reproduz os mesmos utilizando um dispositivo de reprodução de mídia selecionado.

Suporte de Serviço em Tempo Real

O sistema de empacotamento suporta um ou mais provedores de conteúdo de serviço em tempo real que fornecem fluxos contínuos de conteúdo ao servidor.

A Figura 13 mostra um diagrama que ilustra suporte de serviço em tempo real para uso em um sistema de empacotamento. Por exemplo, um provedor de conteúdo pode fornecer fluxos de vídeo e áudio ao servidor 104 mostrado na Figura 1. As funções a seguir são então realizadas.

- 20 1. O servidor transcodifica os fluxos contínuos de vídeo e áudio recebidos em formatos de codificação específicos.
- 25 2. O servidor multicast esses fluxos contínuos de áudio e vídeo através da rede.
3. Os dispositivos receptores interessados em um serviço em tempo real "sintonizam" nos fluxos apropriados e reproduzem os fluxos contínuos recebidos.

30 A Figura 14 mostra uma modalidade de um dispositivo 1400 adequado para uso em um sistema de empacotamento. Por exemplo, o dispositivo 1400 pode ser usado como o dispositivo 102 na Figura 1. O dispositivo

1400 compreende lógica de desempacotamento 1402, lógica de entrada 1404, e lógica de renderização 1406, todas acopladas a um barramento de dados 1408. Deve ser observado que o dispositivo 1400 representa apenas uma implementação e que outras implementações são possíveis dentro do escopo das modalidades. Por exemplo, o dispositivo 1400 pode compreender pelo menos um processador configurado para executar uma ou mais instruções de programa para prover as funções do sistema de empacotamento aqui descrito.

Em uma ou mais modalidades, a lógica de desempacotamento 1402 compreende uma CPU, processador, arranjo de portas, lógica de hardware, elementos de memória, máquina virtual, software, e/ou qualquer combinação de hardware e software. Desse modo, a lógica de desempacotamento 1402 geralmente compreende lógica para executar instruções legíveis por máquina e para controlar um ou mais de outros elementos funcionais do dispositivo 1400 por intermédio do barramento de dados 1408. A lógica de entrada 1404 compreende hardware e/ou software que opera para permitir que o dispositivo 1400 receba conteúdo empacotado a partir de uma rede de distribuição através do canal de comunicação 1410. Por exemplo, em uma modalidade, o canal de comunicação 1410 compreende qualquer tipo adequado de link de comunicação para permitir que o dispositivo 1400 se comunique diretamente com os servidores ou com uma ou mais redes de dados e/ou dispositivos acoplados àquelas redes de dados. Por exemplo, o canal de comunicação 1410 provê um canal unicast, multicast, broadcast, ou qualquer outro tipo de canal de comunicação que permite que o dispositivo 1400 receba conteúdo empacotado através de uma rede de distribuição.

A lógica de renderização 1406 compreende hardware e/ou software que opera para permitir que o dispositivo

1400 renderize o conteúdo recebido. Por exemplo, em uma modalidade, conteúdo empacotado recebido pode representar informação de áudio ou vídeo que pode ser renderizado pela lógica de renderização 1406.

5 Durante operação de uma modalidade, o conteúdo empacotado e recebido na lógica de entrada 1404 através do canal de entrada 1410. A lógica desempacotada 1402 opera para prover camadas de protocolo através das quais o conteúdo empacotado recebido é desempacotado. Em uma
10 modalidade, a lógica de desempacotamento 1402 opera para prover uma ou mais camadas de protocolo que são usadas para processar Cabeçalhos Sync, Cabeçalhos de Quadros, marcas de tempo de apresentação, e somas de verificação incluídas no conteúdo empacotado. As camadas de protocolo operam para
15 reverter um processo de empacotamento para extrair conteúdo de áudio e vídeo a partir dos pacotes recebidos. Uma descrição mais detalhada da lógica de desempacotamento 1402 e as funções realizadas pelas camadas de protocolo são providas em outras seções desse documento.

20 Em uma modalidade, o sistema de empacotamento compreende um programa de computador tendo uma ou mais instruções de programa ("instruções") armazenadas em um meio legível por computador, o qual quando executado por
25 pelo menos um processador, por exemplo, a lógica de desempacotamento 1402, provê as funções do sistema de empacotamento descrito aqui. Por exemplo, as instruções podem ser carregadas no dispositivo 1400, a partir dos meios legíveis por computador, como: disquete, CD-ROM, cartão de memória, dispositivo de memória FLASH, RAM, ROM,
30 ou qualquer outro tipo de dispositivo de memória ou meio legível por computador que estabelece interface com o dispositivo 1400. Em outra modalidade, as instruções podem ser transferidas para o dispositivo 1400 a partir de um

dispositivo externo ou recurso de rede que estabelece interface com o dispositivo 1400. As instruções, quando executadas pela lógica de desempacotamento 1402, proporcionam uma ou mais modalidades de um sistema de empacotamento conforme aqui descrito.

Desse modo, o dispositivo 1400 opera para prover modalidades de um sistema de empacotamento para desempacotar eficientemente os fluxos de conteúdo multiplexados recebidos através de uma rede de distribuição para obter conteúdo que é renderizado no dispositivo.

A Figura 15 mostra um exemplo de fluxo de controle e dados em um dispositivo receptor para receber um serviço em tempo real em um sistema de empacotamento. Os fluxos de vídeo e áudio são recebidos em dois MLCs diferentes. Supõe-se que uma chave de trabalho criptografada é entregue no Fluxo Contínuo 0 do MLCs. Os fluxos de vídeo e áudio são processados pelas camadas e protocolos de um sistema de empacotamento de tal modo que o conteúdo de vídeo e áudio pode ser renderizado no dispositivo. Por exemplo, em uma modalidade, as camadas e os protocolos são implementados pela lógica de desempacotamento 1402.

Remontagem de Pacote no Dispositivo

O protocolo de Enquadramento da camada de Transporte que é implementada pela lógica de desempacotamento 1402 no dispositivo remonta os pacotes de camada de Aplicação a partir dos blocos de camada de Fluxo contínuo recebidos. Para cada bloco recebido, o dispositivo lê o primeiro byte (o Cabeçalho de Enquadramento). O campo COMPRIMENTO indica o número de bytes no bloco pertencendo ao pacote de camada superior. O ÚLTIMO bit indica se o fragmento atual é o último fragmento do pacote de camada superior. Se o ÚLTIMO bit é ajustado em 1, então todos os

fragmentos do pacote foram recebidos. O protocolo de Enquadramento pode entregar os bytes recebidos à camada superior como um pacote completo. Ele também pode entregar informação sobre o comprimento do pacote remontado às camadas superiores.

A Figura 16 ilustra como uma modalidade de um sistema de empacotamento opera em um dispositivo para processar três blocos recebidos que contêm dois pacotes de camada de Aplicação. Os 121 bytes do primeiro bloco junto com os 79 bytes do segundo bloco formam o primeiro pacote 1602. O ÚLTIMO bit do primeiro Cabeçalho de Quadro do segundo bloco é ajustado em 1 para indicar que ele é o ÚLTIMO fragmento do pacote. O segundo Cabeçalho de Quadro no segundo bloco tem o campo COMPRIMENTO ajustado em 41 e o ÚLTIMO bit ajustado em 0. Esse fragmento é o início do segundo pacote 1604. O primeiro cabeçalho de quadro do terceiro bloco tem um campo COMPRIMENTO ajustado em 40 e o ÚLTIMO bit ajustado em 1. O dispositivo pode remontar os 81 bytes no segundo pacote a partir do segundo e terceiro blocos. O segundo cabeçalho de quadro no terceiro bloco tem o campo COMPRIMENTO ajustado em 127 e o ÚLTIMO bit ajustado em 1 indicando que o restante dos bytes são bytes de ENCHIMENTO.

Tratamento de Erro

Uma tarefa importante da camada de Transporte é o tratamento de PLPs errôneos. A camada Fluxo Contínuo subjacente marca certos blocos como errôneos se a verificação de CRC de camada inferior falhar. O que se segue descreve as regras a serem seguidas pela camada de Transporte para processar esses blocos errôneos.

Quando a camada Fluxo Contínuo marca um bloco como errôneo, não se pode confiar em nenhum de seus conteúdos. Portanto, a camada de Transporte pode supor

algum valor padrão para o Cabeçalho de Quadros. A camada de Transporte no dispositivo deverá assumir que o Cabeçalho de Quadros (o primeiro byte) de um bloco errôneo tem o ÚLTIMO bit ajustado em 0 e o campo COMPRIMENTO ajustado em 121.

5 Isto é, a camada de transporte supõe que o bloco pertence a um pacote de camada superior já sendo remontado ou se não houver tal pacote, o primeiro fragmento de tal pacote. A camada de Transporte continua então a processar os outros blocos e remontar de acordo os pacotes de camada superior. 10 Além disso, a camada de Transporte marca um pacote de camada superior como "errôneo" se pelo menos um fragmento daquele pacote foi recebido em um bloco que era errôneo.

A Figura 17 mostra a operação de um sistema de empacotamento onde uma camada de Fluxo Contínuo indica que 15 um primeiro bloco tinha erros. Nesse caso, a camada de transporte processa os blocos supondo que o primeiro Cabeçalho de Quadros tem o ÚLTIMO bit ajustado em 0 e o campo COMPRIMENTO ajustado em 121. Nesse caso, o valor preestabelecido suposto pela camada de transporte é o valor real. 20 A camada de Transporte também marca o pacote de camada superior reconstruído como errôneo.

A Figura 18 mostra operação de um sistema de empacotamento onde uma camada de Fluxo Contínuo indica que 25 um segundo bloco recebido 1802 está em erro. Como descrito anteriormente, a camada de Transporte supõe que o Cabeçalho de Quadros desse bloco errôneo tem o ÚLTIMO bit ajustado em 0 e o campo COMPRIMENTO ajustado em 121. Ele então continua a processar o restante dos blocos. O pacote de camada superior reconstruído é marcado como errôneo pela camada de 30 Transporte. Conforme mostrado na Figura 18, o segundo bloco 1802 contém na realidade fragmentos de dois pacotes de camada superior. Contudo, a camada de transporte fornece apenas um pacote de camada superior contendo ambos. Além

disso, o segundo Cabeçalho de Quadros no segundo bloco também estará presente no pacote de camada superior porque a camada de transporte não pode achar os limites de pacote e detectar esse Cabeçalho de Quadros.

5 Tratando Erros no Último Bloco de um Superquadro

 A Figura 19 mostra a operação de um sistema de empacotamento onde uma camada de Fluxo Contínuo marca o último bloco de um superquadro como estando em erro. O comportamento da camada de Transporte no dispositivo é diferente dependendo do modo do protocolo de Enquadramento. Se o modo do protocolo de Enquadramento permite fragmentação através de limites de superquadro, então a camada de Transporte no dispositivo tratará isso da mesma forma como descrito anteriormente. Isto é, ela supõe que o Cabeçalho de Quadros tem o ÚLTIMO bit ajustado em 0 e o campo COMPRIMENTO ajustado em 121. A camada de Transporte continuará a processar os blocos recebidos em superquadros subseqüentes utilizando essa suposição. Nesse caso, o comportamento resultante da camada de Transporte é similar ao caso onde ocorre um erro em qualquer outro bloco.

 Se o último bloco de um superquadro for marcado como estando em erro e o modo do protocolo de Enquadramento não permite fragmentação através dos limites de superquadro, a camada de Transporte no dispositivo supõe que o Cabeçalho de Quadros (o primeiro byte) tem o ÚLTIMO bit ajustado em 1 e o campo COMPRIMENTO ajustado em 121.

 Se o último bloco de um superquadro é marcado como estando em erro e o modo do protocolo de Enquadramento permite fragmentação através dos limites de superquadro, a camada de Transporte no dispositivo deverá supor que o Cabeçalho de Quadros (o primeiro byte) tem o ÚLTIMO bit ajustado em 0 e o campo COMPRIMENTO ajustado em 121.

 A camada de Transporte então reconstruirá o

pacote de camada superior 1902 e marcará o mesmo como
errôneo conforme mostrado na Figura 19. Nesse caso, o
pacote de camada superior reconstruído pode conter dados
adicionais incluindo bytes de Enchimento, Cabeçalhos de
5 Quadro, e pacotes completos.

Se o modo do protocolo de Enquadramento permite
fragmentação através de limites de superquadro, a camada de
Transporte descarta o pacote de camada superior incompleto
(se presente) se o restante dos blocos não for recebido
dentro de um período de tempo selecionado (T_{FRAG}).
10

Tratando com Valores Ilegais do Campo COMPRIMENTO

Se o campo COMPRIMENTO do Cabeçalho de Quadros
for ajustado em um valor fora da faixa válida e o bloco não
estiver marcado como estando em erro, o dispositivo deverá
considerar esse bloco como estando em erro e processar o
mesmo de acordo.
15

Protocolo de Diretório de Enquadramento

Conforme descrito acima, o protocolo de
Enquadramento permite que pacotes errôneos sejam entregues
à camada de aplicação com uma indicação de erro apropriada.
20

A Figura 20 mostra a operação de um sistema de
empacotamento onde uma camada de Fluxo Contínuo entrega
três blocos à camada de Transporte. Desses, o segundo bloco
2002 é marcado como estando errôneo. O processamento padrão
pelo protocolo de Enquadramento para blocos errôneos foi
descrito na seção anterior. O protocolo de Enquadramento
remontará os três blocos em um pacote 2004 e marcará os
mesmos como errôneos. Observar que o pacote resultante tem
os bytes de dados a partir do segundo bloco assim como o
Cabeçalho de Quadros médio presente no segundo bloco.
25
30

Em uma modalidade, uma mensagem de protocolo de
Diretório de Enquadramento de camada de Transporte é
provida por certa informação de sinalização extra enviada

no Fluxo Contínuo 0 para prover robustez adicional de erro no dispositivo. A mensagem de protocolo de Diretório de Enquadramento de camada de Transporte contém informação sobre os limites de pacote que permitem que o dispositivo detecte o Cabeçalho de Quadros extra que foi inserido e remova o mesmo. O dispositivo pode então fornecer dois pacotes de camada de Transporte para a aplicação e marcar ambos como errôneos.

Estrutura do Diretório de Enquadramento

O formato da mensagem de protocolo de Diretório de Enquadramento é especificado na Tabela 10 conforme se segue.

Tabela 10

Nome do Campo	Tipo do Campo
MESSAGE_ID	UINT(8)
FLOW_ID	UINT(20)
SIZE_OF_BLOCK_OFFSET	UINT(4)
NUMBER_OF_PACKETS	UINT(8)
DIRECTORY_RECORDS	DIRECTORY_RECORD_TYPE
RESERVADOS	BIT(1..7)

MESSAGE_ID

O campo MESSAGE_ID é usado para indicar que a mensagem é uma mensagem de Diretório de Enquadramento. Para as mensagens de Diretório de Enquadramento, o campo MESSAGE_ID é ajustado em FRAMING_DIRECTORY(3).

FLOW_ID

Esse campo representa o identificador de fluxo para o qual a mensagem Diretório de Enquadramento está sendo enviada. A mensagem Diretório de Enquadramento é específica para o fluxo especificado por FLOW_ID. Como a mensagem é associada ao fluxo, o servidor envia essa mensagem apenas no Fluxo Contínuo 0 do MLC que suporta o

fluxo. O servidor envia a mensagem Diretório de Enquadramento no Fluxo Contínuo 0 associado ao fluxo especificado por FLOW_ID.

SIZE_OF_BLOCK_OFFSET

5 Esse campo representa o tamanho (em bits) do campo BLOCK_OFFSET usado na mensagem. O campo SIZE_OF_BLOCK_OFFSET é ajustado em um valor entre 1 e 15.

NUMBER_OF_PACKETS

10 Esse campo indica o número de pacotes sendo enviados no superquadro atual para o ID de fluxo especificado.

DIRECTORY_RECORDS

15 Existem instâncias NUMBER_OF_PACKETS de DIRECTORY_RECORDS. Cada registro indica onde terminam os pacotes de camada de Aplicação. O formato do DIRECTORY_RECORDS especificado na Tabela 11 como a seguir.

Tabela 11

Nome do Campo	Tipo do Campo
BLOCK_OFFSET	UINT(SIZE_OF_BLOCK_OFFSET)
BYTE_OFFSET	UINT(7)

BLOCK_OFFSET

20 Para o primeiro DIRECTORY_RECORD na mensagem, o campo BLOCK_OFFSET é o número de blocos (a partir do início) onde o primeiro limite de fim de pacote está presente. Para DIRECTORY_RECORDS subsequentes, o BLOCK_OFFSET é o número de blocos em relação ao bloco anterior onde um limite de fim de pacote estava presente. O
25 número de bits do campo BLOCK_OFFSET é dado pelo campo SIZE_OF_BLOCK_OFFSET da mensagem. Por exemplo, suponha que SIZE_OF_BLOCK_OFFSET é ajustado em 2. Isso significa que o número de bits usado para representar o campo BLOCK_OFFSET é 2. Distâncias entre Blocos podem variar de 0 a 3.

30

BYTE_OFFSET

Esse campo é o número de bytes dentro do bloco onde o pacote termina. A faixa válida do campo BYTE_OFFSET é de 1 a 121.

RESERVADOS

Os bits RESERVADOS são adicionados para fazer a mensagem Diretório de Enquadramento, alinhada em bytes. Os bits RESERVADOS, na mensagem Diretório de Enquadramento, são ajustados em 0. O mecanismo de Diretório de Enquadramento é usado quando o modo de protocolo de enquadramento não permite fragmentação através de limites de superquadro. Um exemplo da estrutura de Diretório de Enquadramento para a fragmentação mostrada na Figura 18 é provido na Tabela 12 como a seguir.

Tabela 12

Campo	Valor
NUMBER_OF_PACKETS	2
BLOCK_OFFSET[0]	2
BYTE_OFFSET[0]	40
BLOCK_OFFSET[1]	1
BYTE_OFFSET[1]	100

A Figura 21 mostra a operação de um sistema de empacotamento onde informação de diretório de Enquadramento é usada em um dispositivo receptor para detectar que existe um limite de pacote no byte 40 de um segundo bloco. O dispositivo pode então remover o Cabeçalho de Quadros e entregar dois pacotes de camada de Transporte marcados como errôneos.

Se blocos de enchimento forem adicionados aos subfluxos de Base ou de Aperfeiçoamento, o Diretório de Enquadramento deverá marcar o limite final de último pacote válido e tratar o restante dos bytes como um pacote de enchimento. O pacote de enchimento recuperado a partir de um subfluxo será descartado pelo protocolo de Enquadramento.

Como informação similar sobre os tamanhos dos pacotes pode ser obtida também a partir do Diretório de Enquadramento assim como os fragmentos de pacote, o dispositivo também pode dar precedência à informação nos fragmentos de pacote e utilizar o Diretório de Enquadramento apenas no caso de erros de pacote.

Protocolo de Soma de Verificação

Considere um serviço cujo Protocolo de Enquadramento utilize o modo onde fragmentação através de limites de superquadro é permitida. Suponha agora que um dispositivo comece a receber blocos de camada de Fluxo Contínuo a partir de algum superquadro. O dispositivo saberá se os fragmentos do primeiro pacote de camada superior foram enviados em superquadros anteriores. Portanto, mesmo se os blocos forem recebidos sem erro, o primeiro pacote de camada superior pode estar incompleto. O Protocolo de Enquadramento conforme especificado na seção anterior não trata isso como um caso especial. Similarmente, pacotes de camada superior, incompletos ou errôneos podem ser produzidos se o dispositivo perder os superquadros completos (isto é, devido a um canal de transmissão degradado). Um protocolo de Soma de Verificação é provido para detectar e evitar situações onde o protocolo de Enquadramento pode entregar pacotes incompletos à camada superior. Esse é um protocolo opcional que pode ser implementado em uma base por fluxo. O protocolo de Soma de Verificação também pode ser usado para prover um nível adicional de verificação de integridade se a verificação CRC de camada inferior declarar um pacote como bom mesmo na presença de erros (negativas falsas). O que se segue descreve a operação de um sistema de empacotamento para incorporar somas de verificação em um servidor durante o processo de empacotamento.

A Figura 22 mostra protocolos pertencendo à camada de Transporte. O protocolo de Soma de Verificação 2202 é implementado em cima do Protocolo de Enquadramento 2204.

5 A Figura 23 mostra como o protocolo de Soma de Verificação é provido em um servidor em um sistema de empacotamento para acrescentar um CRC de 16 bits a cada pacote de camada superior. O pacote expandido recebe então o Protocolo de Enquadramento para fragmentação.

10 Em uma modalidade, um campo de 16 bits contém a Sequência de Soma de Verificação de Quadros (FCS) para o pacote de camada superior. O FCS é calculado utilizando um polinômio gerador de CRC-CCITT padrão da indústria expresso como a seguir.

$$g(x) = x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$$

15 O que se segue descreve a operação de um sistema de empacotamento em um dispositivo para processar Somas de Verificação incorporadas no conteúdo empacotado. O protocolo de enquadramento do sistema de empacotamento
20 opera no dispositivo para reconstruir os pacotes de camada superior. O protocolo de soma de verificação no dispositivo supõe que os últimos 2 bytes de um pacote de camada superior reconstruído são os FCS de 16 bits (isto é, os bits CRC recebidos). O protocolo de Soma de Verificação no
25 dispositivo computa um CRC de 16 bits através do pacote inteiro (excluindo os 2 bytes no fim) e o compara com os bits CRC recebidos. Se houver um desacordo, o pacote é marcado como estando em erro. A camada de Transporte então remove os dois bytes CRC de cada pacote e entrega o pacote,
30 seu comprimento, e quaisquer indicações de erro às camadas superiores.

A Figura 24 ilustra processamento de soma de verificação em um dispositivo receptor em um sistema de empacotamento. Quando os bits CRC recebidos não combinam com os bits de CRC computados o pacote é marcado para erros.

A Figura 25 mostra uma modalidade de um método 2500 para prover um sistema de empacotamento em um dispositivo. Por exemplo, o método 2500 é adequado para uso pelo dispositivo 1400 mostrado na Figura 14. Para clareza, o método 1500 será discutido com referência aos protocolos de empacotamento e camadas descritos acima.

No bloco 2502, os pacotes de camada Física são recebidos e processados. Por exemplo, os pacotes são recebidos na lógica de entrada 1404 do dispositivo 1400 e processados pelas camadas inferiores providas pela lógica de desempacotamento 1402 para produzir blocos de conteúdo.

No bloco 2504, é realizado processamento de erro. Em uma modalidade, um ou mais blocos de conteúdo podem conter erros. Por exemplo, o processamento de Soma de Verificação pode ser realizado conforme descrito acima para determinar blocos de conteúdo com erros. Quando um bloco de conteúdo com erros é detectado, valores selecionados nos Cabeçalhos de Quadro correspondentes são supostos como sendo valores padrão. Por exemplo, os valores supostos ou padrão para os parâmetros COMPRIMENTO e ÚLTIMO nos Cabeçalhos de Quadro associados aos blocos de erro são descritos acima. Mediante suposição de valores selecionados o sistema de desempacotamento pode continuar a processar aqueles blocos para produzir pacotes de camada de aplicação conforme descrito acima. Em uma modalidade, os pacotes de camada de aplicação são marcados para mostrar que eles contêm erros. Desse modo, o sistema de desempacotamento opera para recuperar conteúdo embora algum conteúdo possa

conter erros. Em uma modalidade, a lógica de desempacotamento 1402 opera para realizar processamento de erro conforme descrito aqui.

5 No bloco 2506, os blocos de conteúdo são desenquadrados. Por exemplo, a lógica de desempacotamento 1402 opera para desenquadrar os blocos de conteúdo para produzir pacotes de camada Sync. Por exemplo, os Cabeçalhos de Quadro associados aos blocos de conteúdo são processados para se obter os pacotes de camada Sync.

10 No bloco 2508, o Cabeçalho Sync dos pacotes de camada Sync é extraído para produzir pacotes de camada de Conteúdo. Por exemplo, a lógica de desempacotamento 1402 opera para remover os Cabeçalhos Sync conforme descrito acima. Os Cabeçalhos Sync compreendem marcas de tempo de
15 apresentação que são usadas para sincronizar a renderização do Conteúdo.

 No bloco 2510, os pacotes de camada de Conteúdo são decodificados. Por exemplo, a lógica de desempacotamento 1402 opera para decodificar conteúdo de
20 áudio e vídeo a partir dos pacotes de camada de Conteúdo.

 No bloco 2512, o Conteúdo é renderizado no dispositivo. Por exemplo, a lógica de renderização 1406 opera para renderizar o Conteúdo no dispositivo de acordo com as marcas de tempo de apresentação.

25 Desse modo, o método 2500 provê uma modalidade de um sistema de empacotamento para distribuir conteúdo através de uma rede de distribuição. Deve ser observado que o método 2500 representa apenas uma implementação e que as alterações, adições, apagamentos, combinações ou outras
30 modificações do método 2500 são possíveis dentro do escopo das modalidades.

 A Figura 26 mostra uma modalidade de um sistema de empacotamento 2600. O sistema de empacotamento 2600

compreende meio (2602) para gerar um ou mais pacotes de conteúdo, e meio (2604) para adicionar um cabeçalho Sync. Em uma modalidade, os meios (2602-2604) são providos por pelo menos um processador executando um programa de computador para prover modalidades de um sistema de empacotamento conforme aqui descrito.

A Figura 27 mostra uma modalidade de um sistema de empacotamento 2700. O sistema de empacotamento 2700 compreende meios (2702) para extrair, meios (2704) para processar, e meios (2706) para sincronizar. Em uma modalidade, os meios (2702-2706) são providos por pelo menos um processador executando um programa de computador para prover modalidades de um sistema de empacotamento conforme aqui descrito.

A Figura 28 mostra uma modalidade de um sistema de empacotamento 2800. O sistema de empacotamento 2800 compreende meio (2802) para receber, meio (2804) para determinar, meio (2806) para supor, e meio 2808 para processar. Em uma modalidade, os meios (2802-2808) são providos por pelo menos um processador executando um programa de computador para prover modalidades de um sistema de empacotamento conforme descrito aqui.

Portanto, várias lógicas ilustrativas, blocos lógicos, módulos, e circuitos descritos em conexão com as modalidades aqui reveladas podem ser implementados ou realizados com um processador de uso geral, um processador de sinal digital (DSP), um circuito integrado de aplicação específica (ASIC), um arranjo de portas programáveis no campo (FPGA) ou outro dispositivo lógico programável, lógica de transistor ou de porta discreta, componentes discretos de hardware, ou qualquer combinação dos mesmos projetada para realizar as funções descritas aqui. Um processador de uso geral pode ser um microprocessador, mas,

na alternativa, o processador pode ser qualquer processador convencional, controlador, microcontrolador 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 ou mais microprocessadores em conjunto com um núcleo DSP, ou qualquer outra tal configuração.

As etapas de um método ou algoritmo descritas em conexão com as modalidades reveladas aqui podem ser incorporadas diretamente em hardware, em um módulo de software executado por um processador, ou em uma combinação dos dois. O módulo de software pode residir na memória RAM, memória flash, memória ROM, memória EPROM, memória EEPROM, registradores, um disco rígido, um disco removível, um CD-ROM, ou qualquer outra forma de meio de armazenamento conhecida na técnica. Um meio de armazenamento exemplar é acoplado ao processador, de tal modo que o processador pode ler informação a partir do meio de armazenamento e gravar informação no mesmo. Na alternativa, o meio de armazenamento pode ser integral ao processador. O processador e o meio de 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 das modalidades reveladas é provida para permitir que aqueles versados na técnica realizem ou utilizem a presente invenção. Várias modificações nessas modalidades podem ser prontamente evidentes àqueles versados na técnica, e os princípios genéricos aqui definidos podem ser empregados em outras modalidades, por exemplo, em um serviço de troca de mensagens instantâneas

ou quaisquer aplicações de comunicação de dados sem fio, gerais, sem se afastar do espírito ou escopo da invenção. Desse modo, não se pretende que a presente invenção seja limitada às modalidades aqui mostradas, mas deve ser concedido o mais amplo escopo compatível com os princípios e características inovadoras aqui reveladas. O termo "exemplar" é usado exclusivamente aqui significando "servindo como um exemplo, instância, ou ilustração". Qualquer modalidade descrita aqui como "exemplar" não deve ser necessariamente considerada como preferida ou vantajosa em relação a outras modalidades.

Conseqüentemente, embora as modalidades de um sistema de empacotamento tenham sido ilustradas e descritas aqui, será considerado que diversas alterações podem ser feitas nas modalidades sem se afastar de seu espírito ou características essenciais. Portanto, as revelações e descrições feitas aqui têm o propósito de ilustração, mas não de limitação, do escopo da invenção, o qual é apresentado nas reivindicações a seguir.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede, o método compreendendo:

5 gerar um ou mais pacotes de conteúdo a partir do conteúdo de multimídia, em que os pacotes de conteúdo são associados a uma referência de tempo; e

 adicionar um cabeçalho Sync a um ou mais pacotes de conteúdo para formar um ou mais pacotes de camada de aplicação, respectivamente, em que o cabeçalho Sync
10 compreende um indicador de tempo que indica o tempo em relação à referência de tempo.

 2. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a geração compreende codificar o conteúdo de multimídia
15 para produzir o um ou mais pacotes de conteúdo.

 3. Método, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo ainda gerar o cabeçalho Sync para compreender um identificador de ponto de acesso aleatório.

 4. Método, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo ainda gerar o cabeçalho Sync para compreender
20 um indicador de taxa de quadro.

 5. Método, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo ainda gerar o cabeçalho Sync para compreender um indicador de componente, em que o indicador de
25 componente indica se um pacote de camada de aplicação selecionado é associado a uma camada base ou de aperfeiçoamento.

 6. Método, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo ainda gerar um diretório de camada Sync.

30 7. Método, de acordo com a reivindicação 6, compreendendo ainda gerar o diretório de camada Sync para compreender um indicador de referência de vídeo que indica se um pacote de camada de aplicação selecionada está

associado a um tipo selecionado de quadro de vídeo.

8. Equipamento para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede, o equipamento compreendendo:

5 lógica de codificação configurada para gerar um ou mais pacotes de conteúdo a partir do conteúdo de multimídia, em que os pacotes de conteúdo são associados a uma referência de tempo; e

10 lógica de empacotamento configurada para adicionar um cabeçalho Sync a um ou mais pacotes de conteúdo para formar um ou mais pacotes de camada de aplicação, respectivamente, em que o cabeçalho Sync compreende um indicador de tempo que indica o tempo em relação à referência de tempo.

15 9. Equipamento, de acordo com a reivindicação 8, em que a lógica de empacotamento compreende ainda lógica configurada para gerar o cabeçalho Sync para compreender um identificador de ponto de acesso aleatório.

20 10. Equipamento, de acordo com a reivindicação 8, em que a lógica de empacotamento compreende ainda lógica configurada para gerar o cabeçalho Sync para compreender um indicador de taxa de quadros.

25 11. Equipamento, de acordo com a reivindicação 8, em que a lógica de empacotamento compreende ainda lógica configurada para gerar o cabeçalho Sync para compreender um indicador de componente, em que o indicador de componente indica se um pacote de camada de aplicação selecionada é associado à camada base ou de aperfeiçoamento.

30 12. Equipamento, de acordo com a reivindicação 8, em que a lógica de empacotamento compreende ainda lógica configurada para gerar um diretório de camada Sync.

13. Equipamento, de acordo com a reivindicação 12, em que a lógica de empacotamento compreende ainda

lógica configurada para gerar o diretório de camada Sync para compreender um indicador de referência de vídeo que indica se um pacote de camada de aplicação selecionado é associado a um tipo selecionado de quadro de vídeo.

5 14. Equipamento para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede, o equipamento compreendendo:

 meio para gerar um ou mais pacotes de conteúdo a partir do conteúdo de multimídia, em que os pacotes de
10 conteúdo são associados a uma referência de tempo; e

 meio para adicionar um cabeçalho Sync a um ou mais pacotes de conteúdo para formar um ou mais pacotes de camada de aplicação, respectivamente, em que o cabeçalho Sync compreende um indicador de tempo que indica o tempo em
15 relação à referência de tempo.

 15. Equipamento, de acordo com a reivindicação 14, em que o meio para gerar compreende meio para codificar o conteúdo de multimídia para produzir o um ou mais pacotes de conteúdo.

20 16. Equipamento, de acordo com a reivindicação 14, compreendendo ainda meio para gerar o cabeçalho Sync para compreender um identificador de ponto de acesso aleatório.

 17. Equipamento, de acordo com a reivindicação 14, compreendendo ainda meio para gerar o cabeçalho Sync para compreender um indicador de taxa de quadro.
25

 18. Equipamento, de acordo com a reivindicação 14, compreendendo ainda meio para gerar o cabeçalho Sync para compreender um indicador de componente, em que o
30 indicador de componente indica se um pacote de camada de aplicação selecionada é associado a uma camada base ou de aperfeiçoamento.

 19. Equipamento, de acordo com a reivindicação

14, compreendendo ainda meio para gerar um diretório de camada Sync.

5 20. Equipamento, de acordo com a reivindicação 19, compreendendo ainda meio para gerar o diretório de camada Sync para compreender um indicador de referência de vídeo que indica se um pacote de camada de aplicação selecionado é associado a um tipo selecionado de quadro de vídeo.

10 21. Meio legível por computador tendo um programa de computador compreendendo uma ou mais instruções, as quais quando executadas por pelo menos um processador, opera para prover empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede, o programa de computador compreendendo:

15 instruções para gerar um ou mais pacotes de conteúdo a partir do conteúdo de multimídia, em que os pacotes de conteúdo são associados a uma referência de tempo; e

20 instruções para adicionar um cabeçalho Sync ao um ou mais pacotes de conteúdo para formar um ou mais pacotes de camada de aplicação, respectivamente, em que o cabeçalho Sync compreende um indicador de tempo que indica o tempo em relação à referência de tempo.

25 22. Programa de computador, de acordo com a reivindicação 21, em que as instruções para gerar compreendem instruções para codificar o conteúdo de multimídia para produzir o um ou mais pacotes de conteúdo.

30 23. Programa de computador, de acordo com a reivindicação 21, compreendendo ainda instruções para gerar o cabeçalho Sync para compreender um identificador de ponto de acesso aleatório.

 24. Programa de computador, de acordo com a reivindicação 21, compreendendo ainda instruções para gerar

o cabeçalho Sync para compreender um indicador de taxa de quadros.

5 25. Programa de computador, de acordo com a reivindicação 21, compreendendo ainda instruções para gerar o cabeçalho Sync para compreender um indicador de componente, em que o indicador de componente indica se um pacote de camada de aplicação selecionada é associado a uma camada base ou de aperfeiçoamento.

10 26. Programa de computador, de acordo com a reivindicação 21, compreendendo ainda instruções para gerar um diretório de camada Sync.

15 27. Programa de computador, de acordo com a reivindicação 26, compreendendo ainda instruções para gerar um diretório de camada Sync para compreender um indicador de referência de vídeo que indica se um pacote de camada de aplicação selecionado é associado a um tipo selecionado de quadro de vídeo.

20 28. Pelo menos um processador configurado para realizar um método para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede, o método compreendendo:

 gerar um ou mais pacotes de conteúdo a partir do conteúdo de multimídia, em que os pacotes de conteúdo são associados a uma referência de tempo; e

25 adicionar um cabeçalho Sync a um ou mais pacotes de conteúdo para formar um ou mais pacotes de camada de aplicação, respectivamente, em que o cabeçalho Sync compreende um indicador de tempo que indica o tempo em relação à referência de tempo.

30 29. Método, de acordo com a reivindicação 28, em que a geração compreende codificar o conteúdo de multimídia para produzir o um ou mais pacotes de conteúdo.

 30. Método, de acordo com a reivindicação 28,

compreendendo ainda gerar o cabeçalho Sync para compreender um identificador de ponto de acesso aleatório.

5 31. Método, de acordo com a reivindicação 28, compreendendo ainda gerar o cabeçalho Sync para compreender um indicador de taxa de quadros.

10 32. Método, de acordo com a reivindicação 28, compreendendo ainda gerar o cabeçalho Sync para compreender um indicador de componente, em que o indicador de componente indica se um pacote de camada de aplicação selecionado é associado a uma camada base ou de aperfeiçoamento.

 33. Método, de acordo com a reivindicação 28, compreendendo ainda gerar um diretório de camada Sync.

15 34. Método, de acordo com a reivindicação 33, compreendendo ainda gerar o diretório de camada Sync para compreender um indicador de referência de vídeo que indica se um pacote de camada de aplicação selecionado é associado a um tipo selecionado de quadro de vídeo.

20 35. Método para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede, o método compreendendo:

 processar um ou mais blocos de conteúdo para produzir um ou mais pacotes de camada de aplicação;

25 extrair um cabeçalho Sync a partir de um ou mais pacotes de camada de aplicação para produzir um ou mais pacotes de camada de conteúdo, respectivamente, em que o cabeçalho Sync compreende um indicador de tempo que indica o tempo em relação a uma referência de tempo; e

30 sincronizar o um ou mais pacotes de camada de conteúdo com base no indicador de tempo.

 36. Método, de acordo com a reivindicação 35, compreendendo ainda extrair um identificador de ponto de acesso aleatório a partir do cabeçalho Sync.

37. Método, de acordo com a reivindicação 35, compreendendo ainda extrair um indicador de taxa de quadros a partir do cabeçalho Sync.

5 38. Método, de acordo com a reivindicação 35, compreendendo ainda extrair um indicador de componente a partir do cabeçalho Sync, em que o indicador de componente indica se um pacote de camada de aplicação selecionado é associado a uma camada base ou de aperfeiçoamento.

10 39. Método, de acordo com a reivindicação 35, compreendendo ainda receber um diretório de camada Sync.

40. Método, de acordo com a reivindicação 39, compreendendo ainda a extração de um indicador de referência de vídeo a partir do diretório de camada Sync, em que o indicador de referência de vídeo indica se um
15 pacote de camada de aplicação selecionado é associado a um tipo selecionado de quadro de vídeo.

41. Equipamento para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede, o equipamento compreendendo:

20 lógica de recebimento configurada para processar um ou mais blocos de conteúdo para produzir um ou mais pacotes de camada de aplicação; e

lógica de desempacotamento configurada para extrair um cabeçalho Sync a partir de um ou mais pacotes de
25 camada de aplicação para produzir um ou mais pacotes de camada de conteúdo, respectivamente, em que o cabeçalho Sync compreende um indicador de tempo que indica o tempo em relação a uma referência de tempo, e para sincronizar o um ou mais pacotes de camada de conteúdo com base no indicador
30 de tempo.

42. Equipamento, de acordo com a reivindicação 41, em que a lógica de desempacotamento compreende ainda lógica configurada para extrair um identificador de ponto

de acesso aleatório a partir do cabeçalho Sync.

5 43. Equipamento, de acordo com a reivindicação 41, em que a lógica de desempacotamento compreende ainda lógica configurada para extrair um indicador de taxa de quadros a partir do cabeçalho Sync.

10 44. Equipamento, de acordo com a reivindicação 41, em que a lógica de desempacotamento compreende ainda lógica configurada para extrair um indicador de componente a partir do cabeçalho Sync, em que o indicador de componente indica se um pacote de camada de aplicação selecionado é associado a uma camada base ou de aperfeiçoamento.

15 45. Equipamento, de acordo com a reivindicação 41, em que a lógica de desempacotamento compreende ainda lógica configurada para receber um diretório de camada Sync.

20 46. Equipamento, de acordo com a reivindicação 45, em que a lógica de desempacotamento compreende ainda lógica configurada para extrair um indicador de referência de vídeo a partir do diretório de camada Sync, em que o indicador de referência de vídeo indica se um pacote de camada de aplicação selecionado é associado a um tipo selecionado de quadro de vídeo.

25 47. Equipamento para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede, o equipamento compreendendo:

meio para processar um ou mais blocos de conteúdo para produzir um ou mais pacotes de camada de aplicação;

30 meio para extrair um cabeçalho Sync a partir do um ou mais pacotes de camada de aplicação para produzir um o mais pacotes de camada de conteúdo, respectivamente, em que o cabeçalho Sync compreende o indicador de tempo que indica o tempo em relação a uma referência de tempo; e

meio para sincronizar o um ou mais pacotes de camada de conteúdo com base no indicador de tempo.

48. Equipamento, de acordo com a reivindicação 47, compreendendo ainda meio para extrair um identificador de ponto de acesso aleatório a partir do cabeçalho Sync.

49. Equipamento, de acordo com a reivindicação 47, compreendendo ainda meio para extrair um indicador de taxa de quadros a partir do cabeçalho Sync.

50. Equipamento, de acordo com a reivindicação 47, compreendendo ainda meio para extrair um indicador de componente a partir do cabeçalho Sync, em que o indicador de componente indica se um pacote de camada de aplicação selecionado é associado a uma camada base ou de aperfeiçoamento.

51. Equipamento, de acordo com a reivindicação 47, compreendendo ainda meios para receber um diretório de camada Sync.

52. Equipamento, de acordo com a reivindicação 51, compreendendo ainda meio para extrair um indicador de referência de vídeo a partir do diretório de camada Sync, em que o indicador de referência de vídeo indica se um pacote de camada de aplicação selecionado é associado a um tipo selecionado de quadro de vídeo.

53. Meio legível por computador tendo um programa de computador compreendendo instruções, o qual quando executado por pelo menos um processador, opera para prover empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede, o programa de computador compreendendo:

instruções para processar um ou mais blocos de conteúdo para produzir um ou mais pacotes de camada de aplicação;

instruções para extrair um cabeçalho Sync a

partir de um ou mais pacotes de camada de aplicação para produzir um ou mais pacotes de camada de conteúdo, respectivamente, em que o cabeçalho Sync compreende um indicador de tempo que indica o tempo em relação a uma referência de tempo; e

instruções para sincronização a um ou mais pacotes de camada de conteúdo com base no indicador de tempo.

54. Programa de computador, de acordo com a reivindicação 53, compreendendo ainda instruções para extrair um identificador de ponto de acesso aleatório a partir do cabeçalho Sync.

55. Programa de computador, de acordo com a reivindicação 53, compreendendo ainda instruções para extrair um indicador de taxa de quadros a partir do cabeçalho Sync.

56. Programa de computador, de acordo com a reivindicação 53, compreendendo ainda instruções para extrair um indicador de componente a partir de um cabeçalho Sync, em que o indicador de componente indica se um pacote de camada de aplicação selecionado é associado a uma camada base ou de aperfeiçoamento.

57. Programa de computador, de acordo com a reivindicação 53, compreendendo ainda instruções para receber um diretório de camada Sync.

58. Programa de computador, de acordo com a reivindicação 57, compreendendo ainda instruções para extrair um indicador de referência de vídeo a partir do diretório de camada Sync, em que o indicador de referência de vídeo indica se um pacote de camada de aplicação selecionado é associado a um tipo selecionado de quadro de vídeo.

59. Pelo menos um processador configurado para

realizar um método para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede, o método compreendendo:

5 processar um ou mais blocos de conteúdo para produzir um ou mais pacotes de camada de aplicação;

 extrair um cabeçalho Sync a partir de um ou mais pacotes de camada de aplicação para produzir um ou mais pacotes de camada de conteúdo, respectivamente, em que o cabeçalho Sync compreende um indicador de tempo que indica
10 o tempo em relação a uma referência de tempo; e

 sincronizar o um ou mais pacotes de camada de conteúdo com base no indicador de tempo.

 60. Método, de acordo com a reivindicação 59, compreendendo ainda extrair um identificador de ponto de
15 acesso aleatório a partir do cabeçalho Sync.

 61. Método, de acordo com a reivindicação 59, compreendendo ainda extrair um indicador de taxa de quadros a partir do cabeçalho Sync.

 62. Método, de acordo com a reivindicação 59, compreendendo ainda extrair um indicador de componente a
20 partir do cabeçalho Sync, em que o indicador de componente indica se um pacote de camada de aplicação selecionado é associado a uma camada base ou de aperfeiçoamento.

 63. Método, de acordo com a reivindicação 59, compreendendo ainda receber um diretório de camada Sync.
25

 64. Método, de acordo com a reivindicação 63, compreendendo ainda extrair um indicador de referência de vídeo a partir do diretório de camada Sync, em que o indicador de referência de vídeo indica se um pacote de
30 camada de aplicação selecionado é associado a um tipo selecionado de quadros de vídeo.

 65. Método para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede, o método

compreendendo:

receber um ou mais blocos de conteúdo, em que o um ou mais blocos de conteúdo compreende um cabeçalho de quadros;

5 determinar se um bloco de conteúdo selecionado inclui um erro;

supor que o cabeçalho de quadro selecionado associado ao bloco de conteúdo selecionado compreende um ou mais valores selecionados; e

10 processar o um ou mais blocos conteúdo para produzir um ou mais pacotes de camada de aplicação.

66. Método, de acordo com a reivindicação 65, compreendendo ainda receber o um ou mais blocos conteúdo em um ou mais pacotes de camada física.

15 67. Método, de acordo com a reivindicação 65, em que a determinação compreende determinar se o bloco de conteúdo selecionado inclui o erro mediante processamento de uma soma de verificação associada ao bloco de conteúdo selecionado.

20 68. Método, de acordo com a reivindicação 65, compreendendo ainda marcar um pacote de aplicação selecionado associado ao bloco selecionado para indicar uma condição de erro.

25 69. Método, de acordo com a reivindicação 65, compreendendo ainda supor que um ou mais valores selecionados indicam um comprimento selecionado e posição selecionada do bloco de conteúdo selecionado.

30 70. Equipamento para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede, o aparelho compreendendo:

lógica de entrada configurada para receber um ou mais blocos de conteúdo, em que o um ou mais blocos de conteúdo compreende um cabeçalho de quadro; e

lógica de desempacotamento configurada para determinar se um bloco de conteúdo selecionado inclui um erro, supor que um cabeçalho de quadro selecionado associado ao bloco de conteúdo selecionado compreende um ou mais valores selecionados, e processar o um ou mais blocos de conteúdo para produzir um ou mais pacotes de camada de aplicação.

71. Equipamento, de acordo com a reivindicação 70, em que a lógica de entrada é configurada para receber o um ou mais blocos de conteúdo em um ou mais pacotes de camada física.

72. Equipamento, de acordo com a reivindicação 70, em que a lógica de desempacotamento é configurada para determinar se o bloco de conteúdo selecionado inclui o erro mediante processamento de uma soma de verificação associada ao bloco de conteúdo selecionado.

73. Equipamento, de acordo com a reivindicação 70, em que a lógica de desempacotamento é configurada para marcar um pacote de aplicação selecionado associado ao bloco selecionado para indicar uma condição de erro.

74. Equipamento, de acordo com a reivindicação 70, em que a lógica de desempacotamento é configurada para supor que o um ou mais valores selecionados indicam um comprimento selecionado e posição selecionada do bloco de conteúdo selecionado.

75. Equipamento para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede, o equipamento compreendendo:

meio para receber um ou mais blocos de conteúdo, em que o um ou mais blocos de conteúdo compreende um cabeçalho de quadros;

meio para determinar se um bloco de conteúdo selecionado inclui um erro;

meio para supor se um cabeçalho de quadro selecionado associado ao bloco de conteúdo selecionado compreende um ou mais valores selecionados; e

5 meio para processar o um ou mais blocos de conteúdo para produzir um ou mais pacotes de camada de aplicação.

76. Equipamento, de acordo com a reivindicação 75, compreendendo ainda meio para receber o um ou mais blocos de conteúdo em um ou mais pacotes de camada física.

10 77. Equipamento, de acordo com a reivindicação 75, em que o meio para determinar compreende meio para determinar se o bloco de conteúdo selecionado inclui o erro mediante processamento de uma soma de verificação associada ao bloco de conteúdo selecionado.

15 78. Equipamento, de acordo com a reivindicação 75, compreendendo ainda meio para marcar um pacote de aplicação selecionado associado ao bloco selecionado para indicar uma condição de erro.

20 79. Equipamento, de acordo com a reivindicação 75, compreendendo ainda meio para supor que o um ou mais valores selecionados indicam um comprimento selecionado e posição selecionada do bloco de conteúdo selecionado.

25 80. Meio legível por computador tendo um programa de computador compreendendo instruções, o qual quando executado por pelo menos um processador, opera para prover empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede, o programa de computador compreendendo:

30 instruções para receber um o mais blocos de conteúdo, em que o um ou mais blocos de conteúdo compreende um cabeçalho de quadros;

instruções para determinar se um bloco de conteúdo selecionado inclui um erro;

instruções para supor se o cabeçalho de quadros selecionado associado ao bloco de conteúdo selecionado compreende um ou mais valores selecionados; e

5 instruções para processar o um ou mais blocos de conteúdo para produzir um ou mais pacotes de camada de aplicação.

10 81. Programa de computador, de acordo com a reivindicação 80, compreendendo ainda instruções para receber o um ou mais blocos de conteúdo em um ou mais pacotes de camada física.

15 82. Programa de computador, de acordo com a reivindicação 80, em que as instruções para determinar compreendem instruções para determinar se o bloco de conteúdo selecionado inclui o erro mediante processamento de uma soma de verificação associada ao bloco de conteúdo selecionado.

20 83. Programa de computador, de acordo com a reivindicação 80, compreendendo ainda instruções para marcar um pacote de aplicação selecionado associado ao bloco selecionado para indicar uma condição de erro.

25 84. Programa de computador, de acordo com a reivindicação 80, compreendendo ainda instruções para supor que um ou mais valores selecionados indicam um comprimento selecionado e posição selecionada do bloco de conteúdo selecionado.

30 85. Pelo menos um processador configurado para realizar um método para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede, o método compreendendo:

receber um ou mais blocos de conteúdo, em que o um ou mais blocos de conteúdo compreende um cabeçalho de quadros;

determinar se um bloco de conteúdo selecionado

inclui um erro;

supor que um cabeçalho de quadro selecionado associado ao bloco de conteúdo selecionado compreende um ou mais valores selecionados; e

5 processar o um ou mais blocos de conteúdo para produzir um ou mais pacotes de aplicação.

86. Método, de acordo com a reivindicação 85, compreendendo ainda receber o um ou mais blocos de conteúdo em um ou mais pacotes de camada física.

10 87. Método, de acordo com a reivindicação 85, em que a determinação compreende determinar se o bloco de conteúdo selecionado inclui o erro mediante processamento de uma soma de verificação associada ao bloco de conteúdo selecionado.

15 88. Método, de acordo com a reivindicação 85, compreendendo ainda marcar um pacote de aplicação selecionado associado ao bloco selecionado para indicar uma condição de erro.

20 89. Método, de acordo com a reivindicação 85, compreendendo ainda supor que um ou mais valores selecionados indicam um comprimento selecionado e posição selecionada do bloco de conteúdo selecionado.

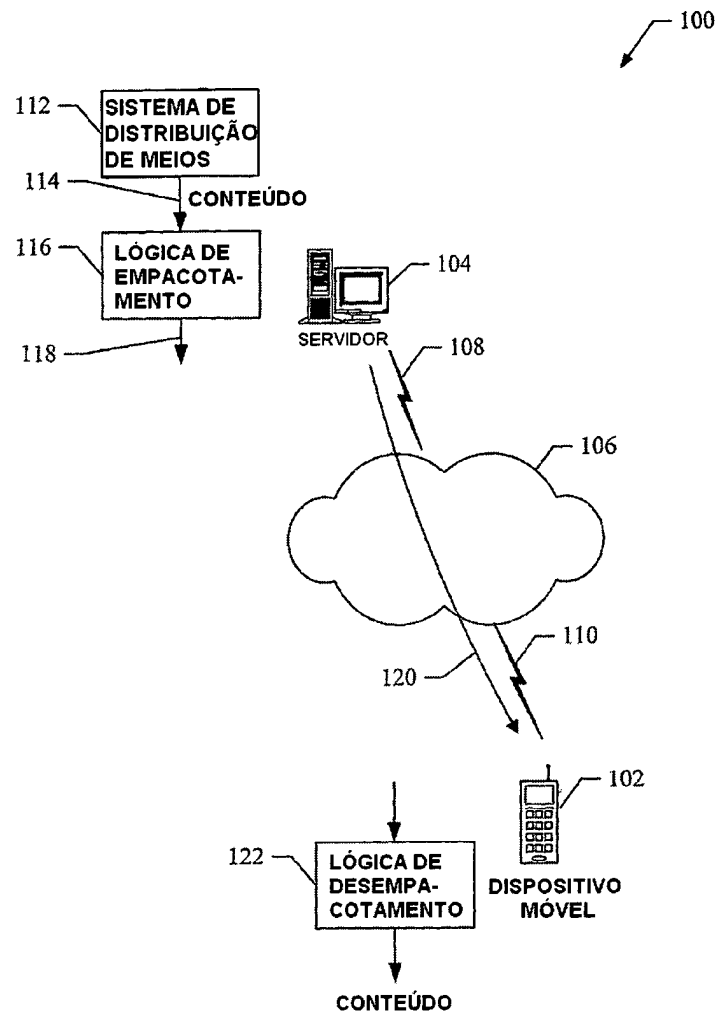


FIG. 1

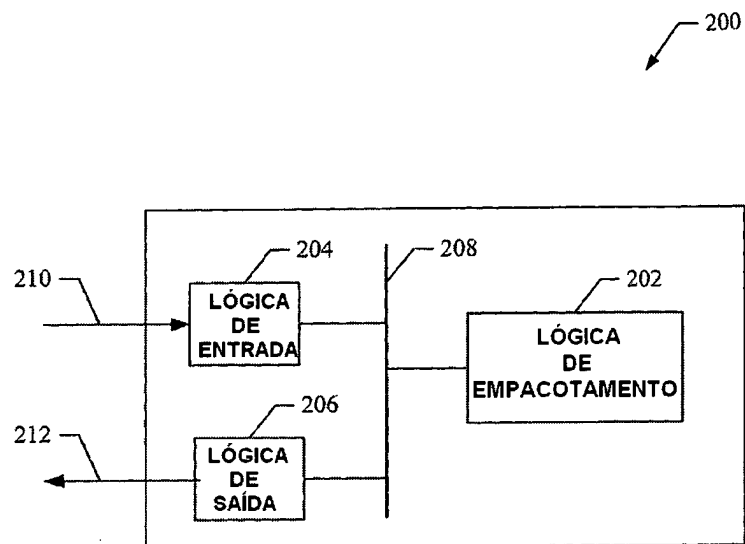


FIG. 2

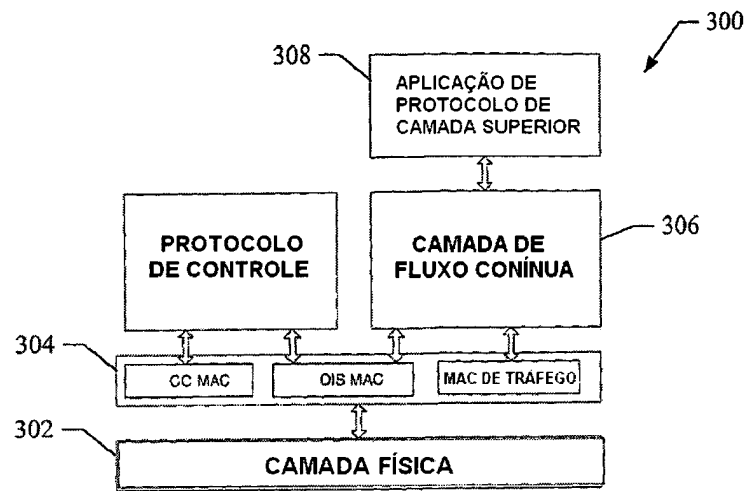


FIG. 3

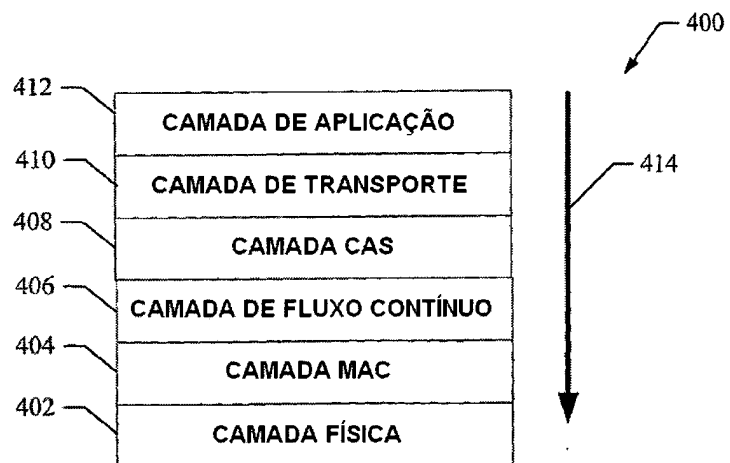


FIG. 4

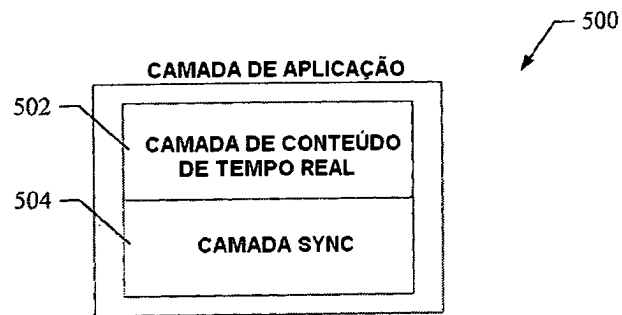


FIG. 5

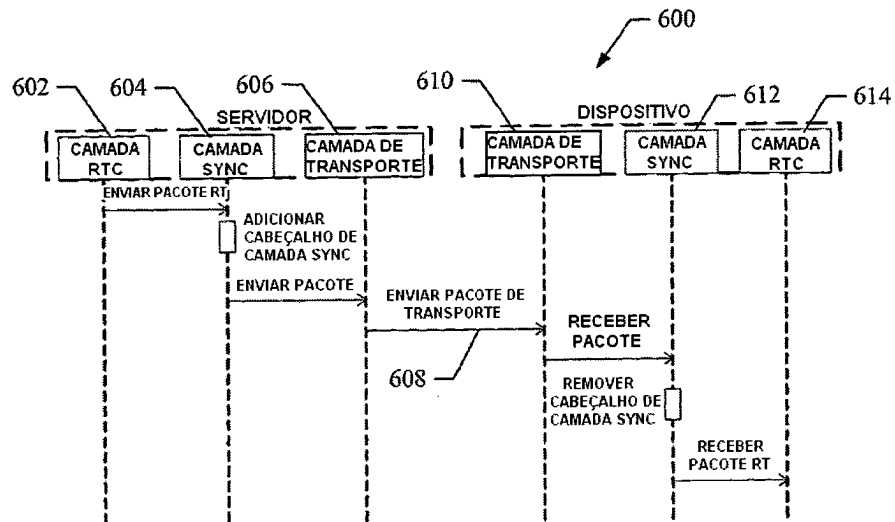


FIG. 6

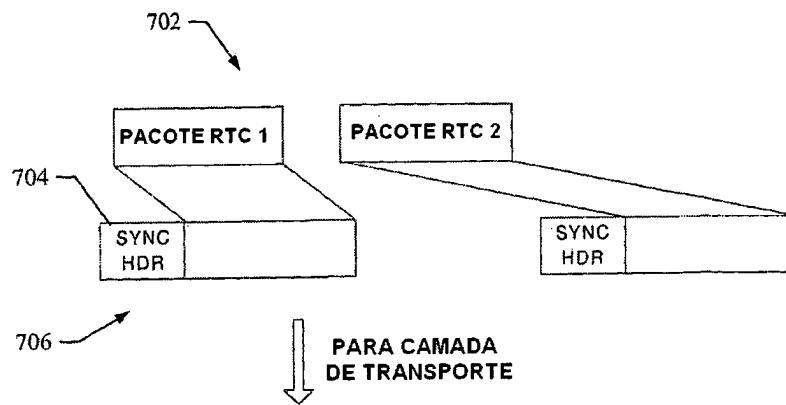


FIG. 7

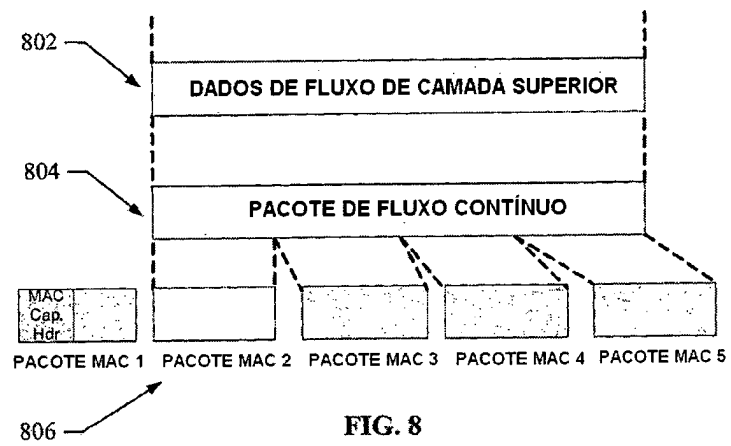


FIG. 8

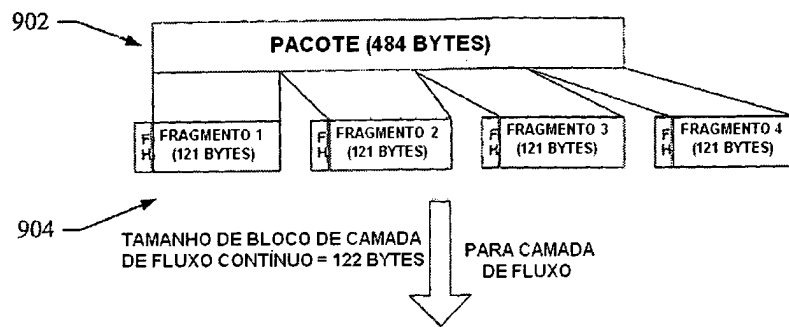
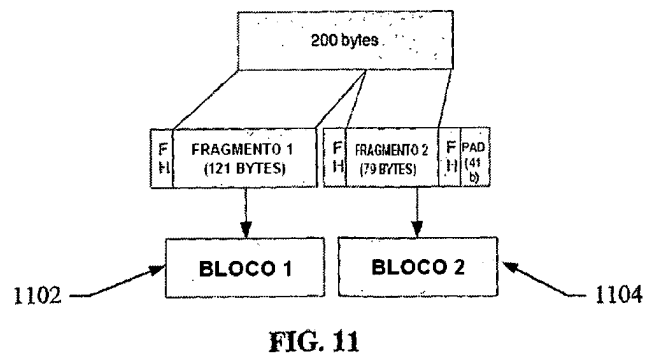
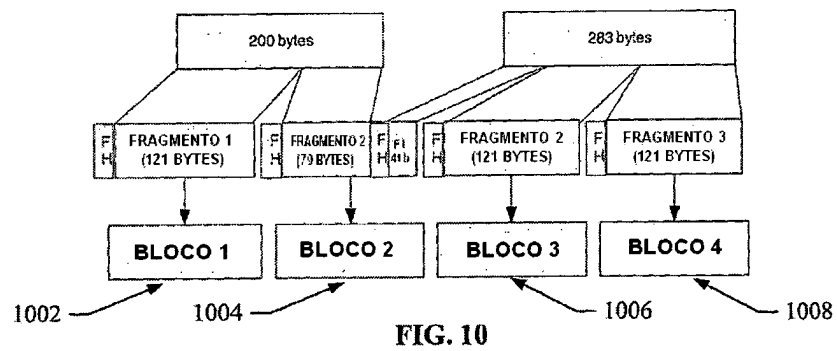


FIG. 9



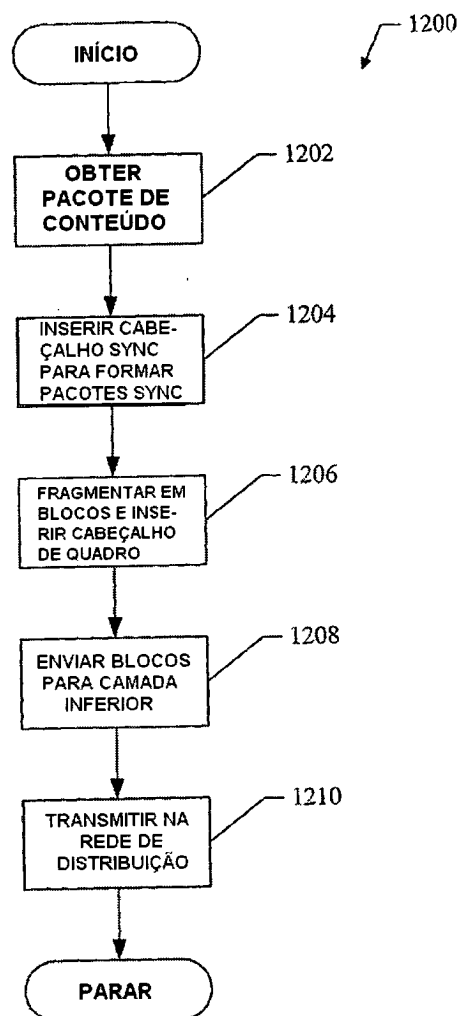


FIG. 12

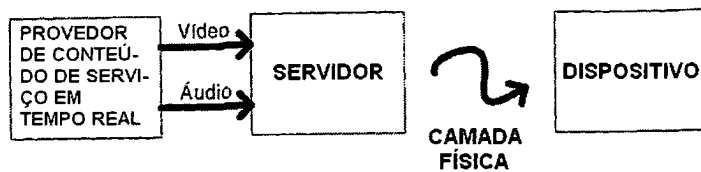


FIG. 13

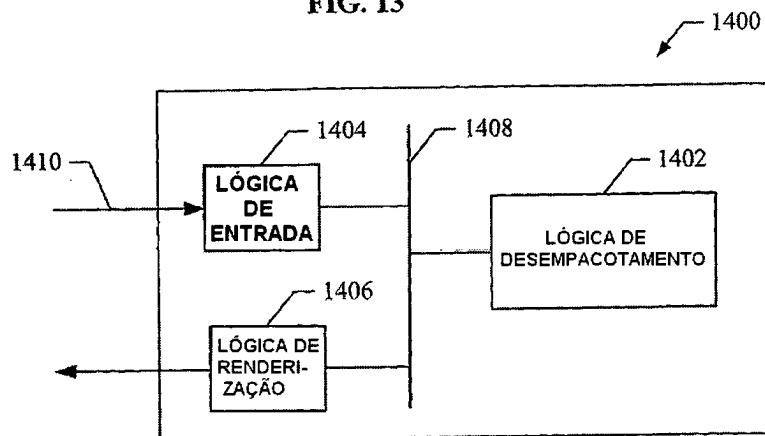


FIG. 14

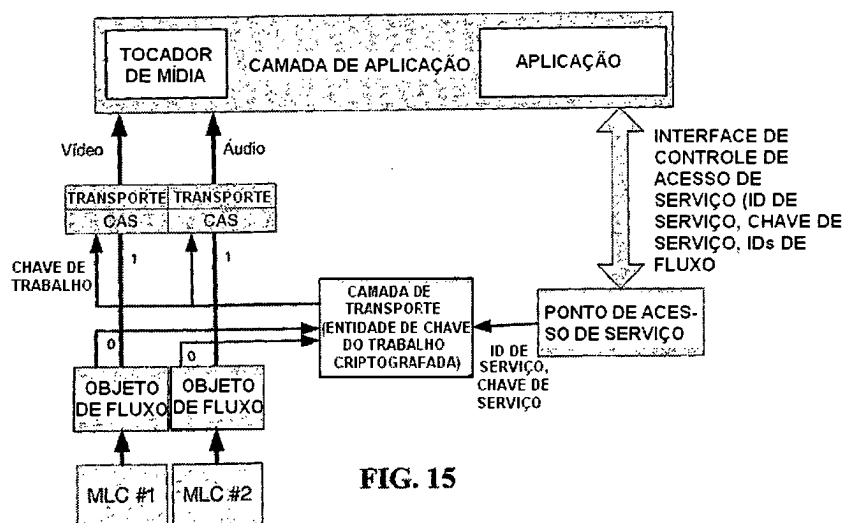


FIG. 15

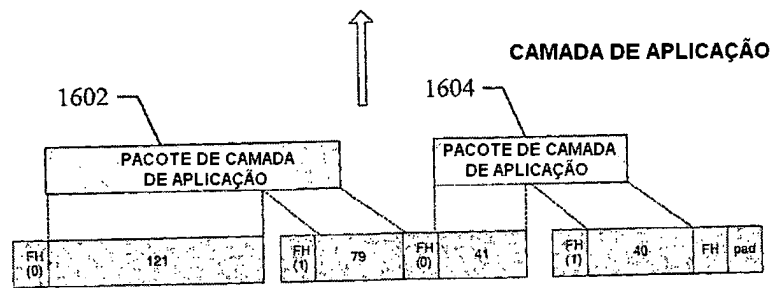


FIG. 16

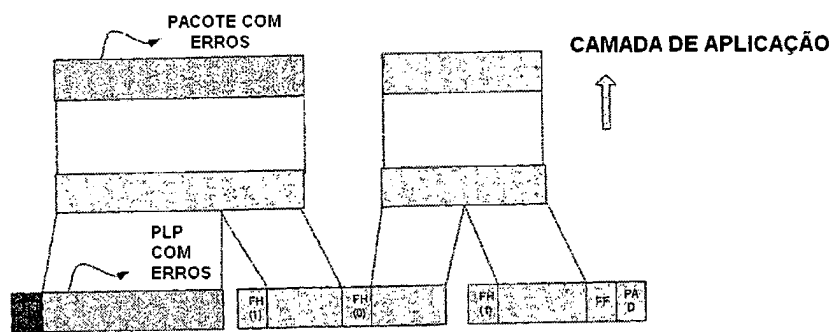


FIG. 17

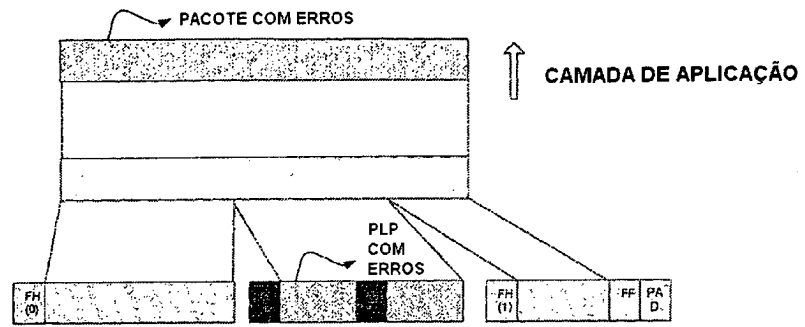


FIG. 18

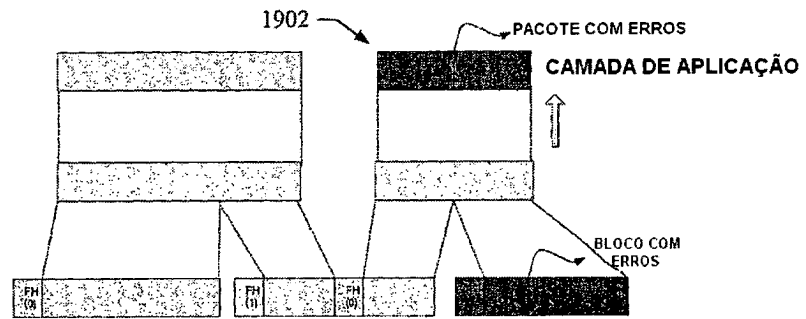


FIG. 19

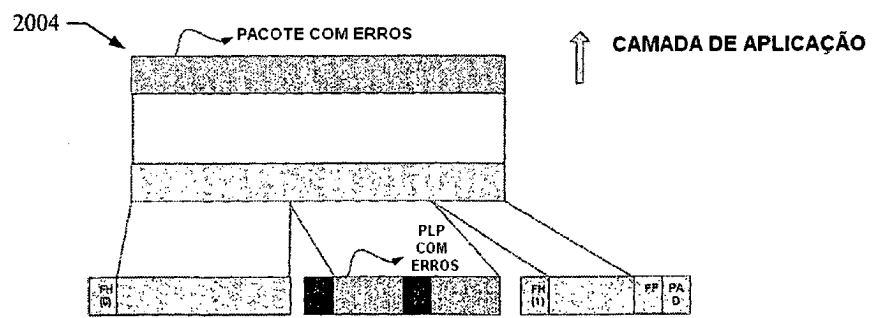


FIG. 20

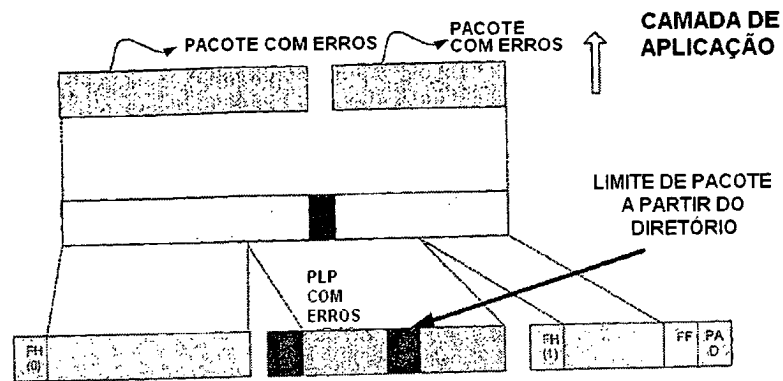


FIG. 21

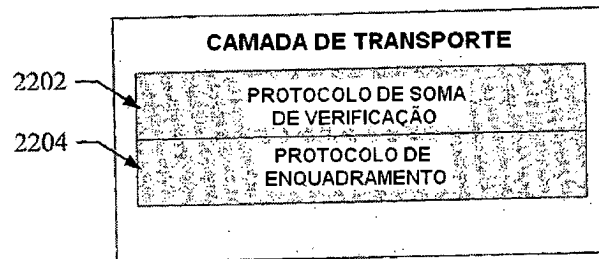


FIG. 22

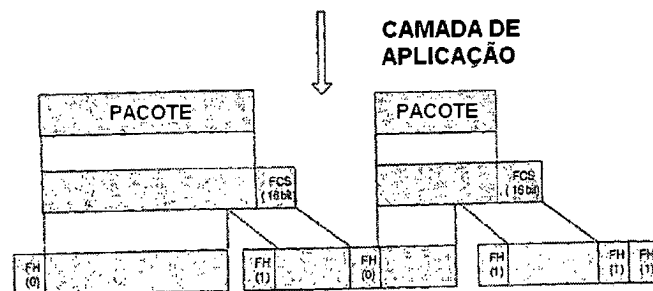


FIG. 23

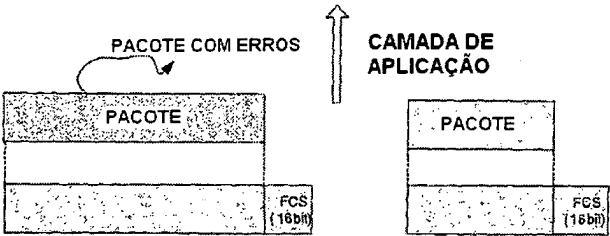


FIG. 24

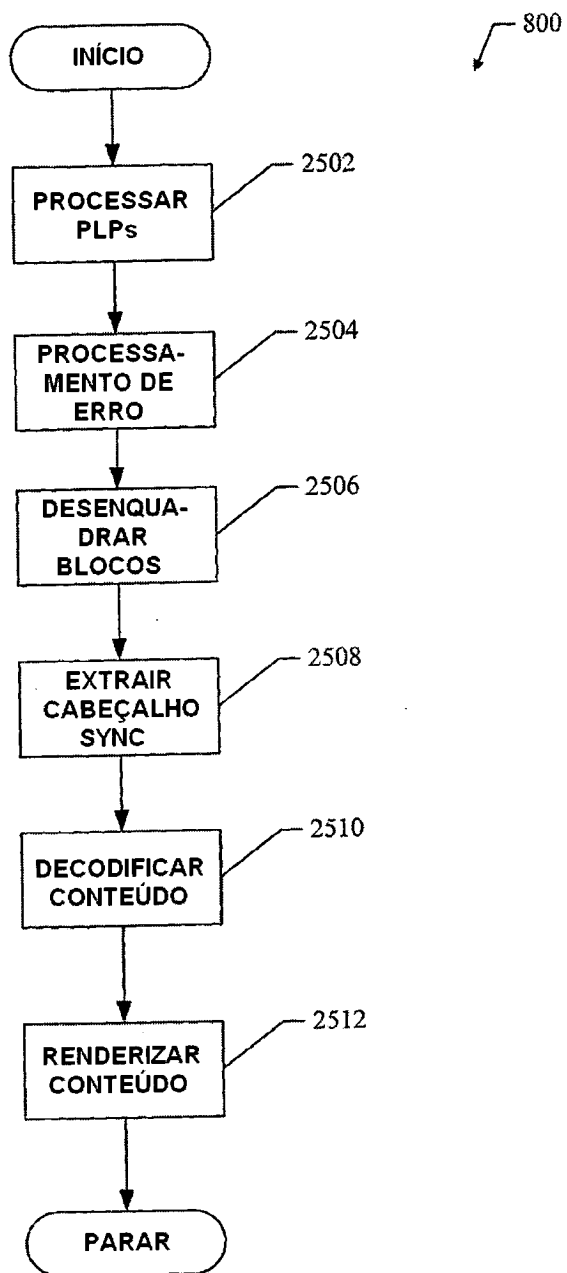


FIG. 25

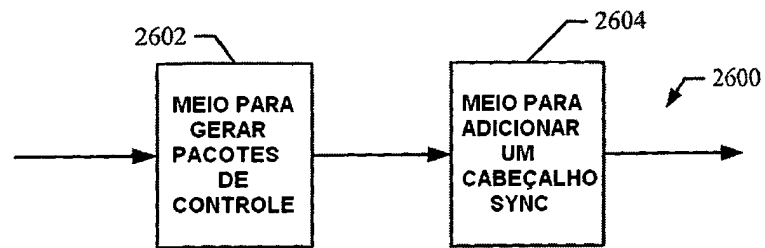


FIG. 26

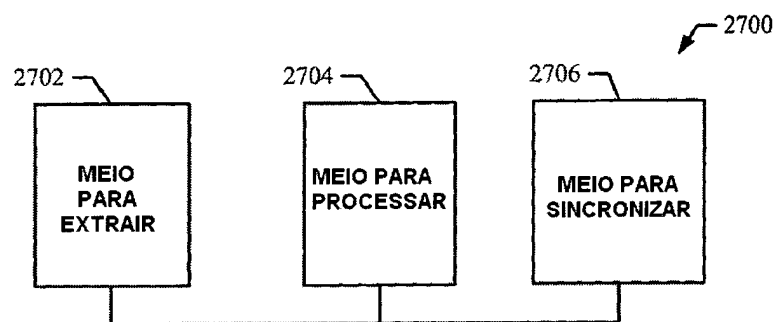


FIG. 27

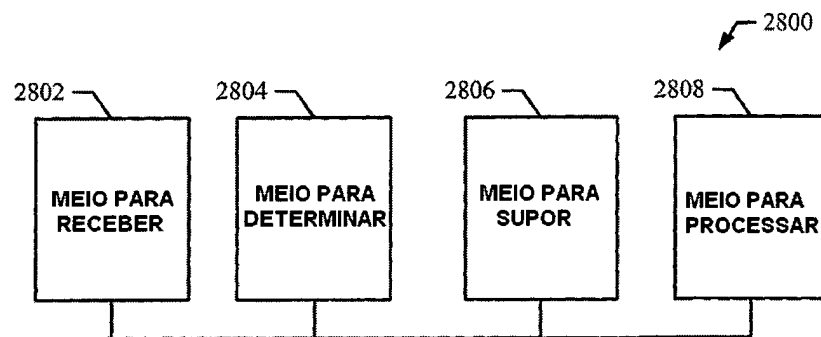


FIG. 28

RESUMO

MÉTODOS E EQUIPAMENTO PARA EMPACOTAMENTO DE CONTEÚDO PARA TRANSMISSÃO ATRAVÉS DE UMA REDE

Métodos e equipamento para empacotamento de
5 conteúdo para a transmissão através de uma rede. É provido
um método que inclui gerar um ou mais pacotes de conteúdo a
partir do conteúdo de multimídia, em que os pacotes de
conteúdo são associados a uma referência de tempo, e
adicionar um cabeçalho Sync a um ou mais pacotes de
10 conteúdo para formar um ou mais pacotes de camada de
aplicação, respectivamente, em que o cabeçalho Sync
compreende um indicador de tempo que indica o tempo em
relação à referência de tempo. Um equipamento inclui
codificar lógica configurada para gerar um ou mais pacotes
15 de conteúdo a partir do conteúdo de multimídia, em que os
pacotes de conteúdo são associados a uma referência de
tempo, e a lógica de empacotamento configurada para
adicionar um cabeçalho Sync a um ou mais pacotes de
conteúdo para formar um ou mais pacotes de camada de
20 aplicação, respectivamente, em que o cabeçalho Sync
compreende um indicador de tempo que indica o tempo em
relação à referência de tempo.

"MÉTODOS E EQUIPAMENTO PARA EMPACOTAMENTO DE CONTEÚDO PARA TRANSMISSÃO ATRAVÉS DE UMA REDE"

FUNDAMENTOS

Campo

5 O presente Pedido se refere geralmente à distribuição de conteúdo através de uma rede de distribuição, e mais especificamente aos métodos e equipamento para empacotamento de conteúdo para distribuição através de uma rede de distribuição.

Fundamentos

10 Redes de dados, tais como redes de comunicação sem fio, têm que equilibrar entre os serviços customizados para um único terminal e serviços providos a um grande número de terminais. Por exemplo, a distribuição de
15 conteúdo de multimídia para um grande número de dispositivos portáteis de recursos limitados (assinantes) é um problema complicado. Portanto, é muito importantes para os administradores de rede, varejistas de conteúdo, e provedores de serviço ter uma forma de distribuir conteúdo
20 e/ou outros serviços de rede de uma maneira rápida e eficiente para apresentação nos dispositivos em rede.

 Em sistemas de distribuição de mídia/fornecimento de conteúdo, atuais, serviços em tempo real e em tempo não-real são empacotados em um quadro de transmissão e
25 entregues aos dispositivos em uma rede. Por exemplo, uma rede de comunicação pode utilizar Multiplexação por Divisão de Frequência Ortogonal (OFDM) para prover comunicações entre um servidor de rede e um ou mais dispositivos móveis. Essa tecnologia provê um quadro de transmissão tendo
30 partições de dados que são empacotadas com serviços a serem fornecidos e transmitidos através de uma rede de distribuição.

Infelizmente, o sistema convencional pode ter problemas ao transmitir pacotes através de redes multicast com tendência a erro. Por exemplo, se os pacotes forem danificados ou perdidos durante transmissão, um dispositivo
5 receptor pode não ser capaz de recuperar o conteúdo transmitido. Mesmo se o conteúdo for recebido sem erros, o sistema convencional pode não ser capaz de sincronizar eficientemente a sua apresentação.

Portanto, faz-se necessário um sistema para
10 transmitir eficientemente conteúdo através de uma rede de dados que supere os problemas dos sistemas convencionais. O sistema deve operar para permitir que conteúdo seja fornecido através de redes com tendência a erro e prover uma forma de sincronizar a sua apresentação.

15 **SUMÁRIO**

Em uma ou mais modalidades, um sistema de empacotamento, compreendendo métodos e equipamento, é provido o qual opera para eficientemente empacotar um ou mais fluxos de conteúdo para transmissão através de redes
20 com tendência a erro. Por exemplo, em um aspecto, um esquema de fragmentação e um mecanismo de manejo de erro, associado, são providos para permitir que um receptor remonte os pacotes e marque os pacotes de camada superior como errôneos quando os blocos recebidos são marcados como
25 errôneos. O sistema também provê indicadores de tempo como um meio de sincronização de tempo entre fragmentos de dados de mídia. Desse modo, o sistema provê um mecanismo de sincronização de mídia resiliente de erros.

Em um aspecto, é provido um método para
30 empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede. O método compreende gerar um ou mais pacotes de conteúdo a partir do conteúdo de multimídia, em que os pacotes de conteúdo são associados a uma referência

temporal. O método também compreende adicionar um cabeçalho Sync (de sincronização) a um ou mais pacotes de conteúdo para formar um ou mais pacotes de camada de aplicação, respectivamente, em que o cabeçalho Sync compreende um
5 indicador de tempo que indica o tempo em relação à referência de tempo.

Em um aspecto, é provido um equipamento para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede. O equipamento compreende codificar
10 lógica configurada para gerar um ou mais pacotes de conteúdo a partir do conteúdo de multimídia, em que os pacotes de conteúdo são associados a uma referência de tempo. O equipamento compreende também lógica de empacotamento configurada para adicionar um cabeçalho Sync
15 a um ou mais pacotes de conteúdo para formar um ou mais pacotes de camada de aplicação, respectivamente, em que o cabeçalho Sync compreende indicador de tempo que indica o tempo em relação à referência de tempo.

Em um aspecto, é provido um equipamento para
20 empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede. O equipamento compreende meios para gerar um ou mais pacotes de conteúdo a partir do conteúdo de multimídia, em que os pacotes de conteúdo são associados a uma referência de tempo. O equipamento compreende também
25 meios para adicionar um cabeçalho Sync a um ou mais pacotes de conteúdo para formar um ou mais pacotes de camada de aplicação, respectivamente, em que o cabeçalho Sync compreende indicador de tempo que indica o tempo em relação à referência de tempo.

30 Em um aspecto, é provido um meio legível por computador que tem um programa de computador compreendendo uma ou mais instruções, as quais quando executadas por pelo menos um processador, opera para prover empacotamento de

conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede. O programa de computador compreende instruções para gerar um ou mais pacotes de conteúdo a partir do conteúdo de multimídia, em que os pacotes de conteúdo são associados a uma referência de tempo. O programa de computador compreende também instruções para adicionar um cabeçalho Sync a um ou mais pacotes de conteúdo para formar um ou mais pacotes de camada de aplicação, respectivamente, em que o cabeçalho Sync compreende um indicador de tempo que indica o tempo em relação ao tempo de referência.

Em um aspecto, pelo menos um processador configurado para realizar um método para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede. O método compreende gerar um ou mais pacotes de conteúdo a partir do conteúdo de multimídia em que os pacotes de conteúdo são associados a uma referência de tempo. O método compreende também adicionar um cabeçalho Sync a um ou mais pacotes de conteúdo para formar um ou mais pacotes de camada de aplicação, respectivamente, em que o cabeçalho Sync compreende um indicador de tempo que indica o tempo em relação à referência de tempo.

Em um aspecto, um método para empacotar conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede. O método compreende processar um ou mais blocos de conteúdo para produzir um ou mais pacotes de camada de aplicação, e extrair um cabeçalho Sync a partir do um ou mais pacotes de camada de aplicação para produzir um ou mais pacotes de camada de conteúdo, respectivamente, em que o cabeçalho Sync compreende um indicador de tempo que indica o tempo em relação a uma referência de tempo. O método também compreende sincronizar o um ou mais pacote de camada de conteúdo com base no indicador de tempo.

Em um aspecto, é provido um equipamento para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede. O equipamento compreende receber lógica configurada para processar um ou mais blocos de conteúdo para produzir um ou mais pacotes de camada de aplicação. O equipamento compreende também lógica de desempacotamento configurada para extrair um cabeçalho Sync a partir de um ou mais pacotes de camada de aplicação para produzir um ou mais pacotes de camada de conteúdo, respectivamente, em que o cabeçalho Sync compreende um indicador de tempo que indica o tempo em relação a uma referência de tempo, e para sincronizar o um ou mais pacotes de camada de conteúdo com base no indicador de tempo.

Em um aspecto, um equipamento para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede. O equipamento compreende meios para processar um ou mais blocos de conteúdo para produzir um ou mais pacotes de camada de aplicação, e meios para extrair um cabeçalho Sync a partir do um ou mais pacotes de camada de aplicação para produzir um ou mais pacotes de camada de conteúdo, respectivamente, em que o cabeçalho Sync compreende um indicador de tempo que indica o tempo em relação a uma referência de tempo. O equipamento compreende também meios para sincronizar o um ou mais pacotes de camada de conteúdo com base no indicador de tempo.

Em um aspecto, é provido um meio legível por computador que tem um programa de computador compreendendo instruções, as quais quando executadas por pelo menos um processador, operam para proporcionar empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede. O programa de computador compreende instruções para processar um ou mais blocos de conteúdo para produzir um ou

mais pacotes de camada de aplicação, e instruções para extrair um cabeçalho Sync a partir de um ou mais pacotes de camada de aplicação para produzir um ou mais pacotes de camada de conteúdo, respectivamente, em que o cabeçalho Sync compreende um indicador de tempo que indica o tempo em relação a uma referência de tempo. O programa de computador compreende também instruções para sincronizar o um ou mais pacotes de camada de conteúdo com base no indicador de tempo.

10 Em um aspecto, pelo menos um processador é provido que é configurado para realizar um método para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede. O método compreende processar um ou mais blocos de conteúdo para produzir um ou mais pacotes de
15 camada de aplicação, e extrair um cabeçalho Sync a partir de um ou mais pacotes de camada de aplicação para produzir um ou mais pacotes de camada de conteúdo, respectivamente, em que o cabeçalho Sync compreende um indicador de tempo que indica o tempo em relação a uma referência de tempo. O
20 método também compreende sincronizar o um ou mais pacotes de camada de conteúdo com base no indicador de tempo.

 Em um aspecto, é provido um método para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede. O método compreende receber um ou mais
25 blocos de conteúdo, em que o um ou mais blocos de conteúdo compreende um cabeçalho de quadro, e determinar se um bloco de conteúdo selecionado inclui um erro. O método também compreende supor que um cabeçalho de quadro selecionado associado ao bloco de conteúdo selecionado compreende um ou
30 mais valores selecionados, e processar o um ou mais blocos de conteúdo para produzir um ou mais pacotes de camada de aplicação.

Em um aspecto, é provido um equipamento para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede. O equipamento compreende lógica de entrada configurada para receber um ou mais blocos de conteúdo, em que o um ou mais blocos de conteúdo compreende um cabeçalho de quadro. O equipamento também compreende lógica de desempacotamento configurada para determinar se o bloco de conteúdo selecionado inclui um erro, supor que um cabeçalho de quadro selecionado associado ao bloco de conteúdo selecionado compreende um ou mais valores selecionados, e processar o um ou mais blocos de conteúdo para produzir um ou mais pacotes de camada de aplicação.

Em um aspecto, é provido um equipamento para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede. O equipamento compreende meios para receber um ou mais blocos de conteúdo, em que o um ou mais blocos de conteúdo compreende um cabeçalho de quadro, e meios para determinar se um bloco de conteúdo selecionado inclui um erro. O equipamento compreende também meios para supor se um cabeçalho de quadro selecionado associado ao bloco de conteúdo selecionado compreende um ou mais valores selecionados, e meios para processar o um ou mais blocos de conteúdo para produzir um ou mais pacotes de camada de aplicação.

Em um aspecto, é provido um meio legível por computador que tem um programa de computador compreendendo instruções, as quais quando executadas por pelo menos um processador, operam para prover empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede. No programa de computador compreende instruções para receber um ou mais blocos de conteúdo, em que o um ou mais blocos de conteúdo compreende um cabeçalho de quadro, e instruções para determinar se um bloco de conteúdo selecionado inclui

um erro. O programa de computador compreende também instruções para supor que um cabeçalho de quadro selecionado associado ao bloco de conteúdo selecionado compreende um ou mais valores selecionados, e instruções
 5 para processar o um ou mais blocos de conteúdo para produzir um ou mais pacotes de camada de aplicação.

Em um aspecto, é provido pelo menos um processador que é configurado para realizar um método para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição
 10 através de uma rede. O método compreende receber um ou mais blocos de conteúdo, em que o um ou mais blocos de conteúdo compreende um cabeçalho de quadro, e determinar se um bloco de conteúdo selecionado inclui um erro. O método compreende também supor se um cabeçalho de quadro selecionado
 15 associado ao bloco de conteúdo selecionado compreende um ou mais valores selecionados, e processar o um ou mais blocos de conteúdo para produzir um ou mais pacotes de camada de aplicação.

Outros aspectos das modalidades se tornaram
 20 evidentes após análise da Descrição Resumida dos Desenhos, Descrição, e das Reivindicações apresentadas em seguida.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Os aspectos anteriores das modalidades aqui descritas se tornarão mais facilmente evidentes mediante
 25 referência à descrição detalhada seguinte quando considerada em conjunto com os desenhos anexos em que:

A Figura 1 mostra uma rede que compreende uma modalidade de um sistema de empacotamento;

A Figura 2 mostra uma modalidade de um servidor
 30 adequado para uso em um sistema de empacotamento;

A Figura 3 mostra uma modalidade de camadas e protocolos para uso em um sistema de empacotamento;

A Figura 4 mostra uma modalidade de arquitetura de protocolo para uso em um sistema de empacotamento;

A Figura 5 mostra como uma camada de aplicação é dividida em uma camada de conteúdo em tempo real e uma
5 camada Sync;

A Figura 6 mostra um fluxograma que ilustra o fluxo de dados entre camadas em uma modalidade de um sistema de empacotamento;

A Figura 7 ilustra como uma camada Sync adiciona
10 um cabeçalho de camada Sync aos pacotes de camada de Conteúdo em tempo real;

A Figura 8 mostra um diagrama que ilustra a operação das camadas de Fluxo, MAC, e Física em um sistema de empacotamento;

15 A Figura 9 mostra um esquema de fragmentação para um único pacote provido por uma modalidade do protocolo de Enquadramento;

A Figura 10 ilustra como uma modalidade de um protocolo de Enquadramento opera para fragmentar dois
20 pacotes;

A Figura 11 ilustra como uma modalidade de um protocolo de Enquadramento opera para fragmentar um pacote de camada superior de 200 bytes de tamanho em duas partes;

A Figura 12 mostra uma modalidade de um método
25 para prover um sistema de empacotamento;

A Figura 13 mostra um diagrama que ilustra suporte de serviço em tempo real para uso em um sistema de empacotamento;

A Figura 14 mostra uma modalidade de um
30 dispositivo para uso em um sistema de empacotamento;

A Figura 15 mostra um exemplo de fluxo de controle e de dados em um dispositivo receptor para receber serviço em tempo real em um sistema de empacotamento;

A Figura 16 ilustra como uma modalidade de um sistema de empacotamento opera em um dispositivo para processar três blocos recebidos que contêm dois pacotes de camada de Aplicação;

5 A Figura 17 mostra a operação de um sistema de empacotamento onde uma camada de Fluxo indica que um primeiro bloco recebido tem erros;

 A Figura 18 mostra a operação de um sistema de empacotamento onde uma camada de Fluxo indica que um
10 segundo bloco recebido está em erro;

 A Figura 19 mostra a operação de um sistema de empacotamento onde uma camada de Fluxo marca o último bloco de um superquadro a estar em erro;

 A Figura 20 mostra a operação de um sistema de
15 empacotamento onde uma camada de Fluxo entrega três blocos para a camada de Transporte;

 A Figura 21 mostra a operação de um sistema de empacotamento onde informação de diretório de Enquadramento é usada em um dispositivo receptor;

20 A Figura 22 mostra os protocolos pertencendo à camada de Transporte;

 A Figura 23 mostra como um protocolo de Soma de Verificação é provido em um servidor em um sistema de empacotamento;

25 A Figura 24 ilustra o processamento de soma de verificação em um dispositivo receptor em um sistema de empacotamento;

 A Figura 25 mostra uma modalidade de um método para prover um sistema de empacotamento;

30 A Figura 26 mostra uma modalidade de um sistema de empacotamento;

 A Figura 27 mostra uma modalidade de um sistema de empacotamento; e

A Figura 28 mostra uma modalidade de um sistema de empacotamento.

DESCRIÇÃO DETALHADA

Em uma ou mais modalidades, é provido um sistema
5 de empacotamento que opera para empacotar fluxos de
conteúdo multiplexados em um quadro de transmissão para
transmissão através de uma rede de dados. Por exemplo, os
fluxos de conteúdo multiplexados compreendem um arranjo
específico, seqüência, mistura, e/ou seleção de serviços em
10 tempo real e/ou em tempo não-real para transmissão para um
dispositivo. O sistema é especialmente adequado para uso em
ambientes de redes sem fio, mas pode ser usado em qualquer
ambiente de rede, incluindo, mas não limitado a, redes de
comunicação, redes públicas, tal como a Internet, redes
15 privadas, tais como redes privadas virtuais (VPN), redes de
área local, redes de área remota, redes de longa distância,
ou qualquer outro tipo de rede de dados.

Para a finalidade dessa descrição, uma ou mais
modalidades de um sistema de empacotamento são descritas
20 aqui com referência a uma rede de comunicação que utiliza
Multiplexação por Divisão de Frequência Ortogonal (OFDM)
para prover comunicações entre um servidor de rede e um ou
mais dispositivos móveis. Por exemplo, em uma modalidade de
um sistema OFDM, um superquadro é definido o qual
25 compreende sinais piloto de multiplexação por divisão de
tempo (TDM), sinais piloto de multiplexação por divisão de
frequência (FDM), símbolos de informação overhead (OIS), e
símbolos de dados. Uma partição de dados é definida a qual
compreende um conjunto de quinhentos símbolos de dados que
30 ocorrem através de um tempo de símbolo OFDM.
Adicionalmente, um tempo de símbolo OFDM no superquadro
carrega sete partições de dados.

As definições a seguir são usadas aqui para descrever uma ou mais modalidades de um sistema de empacotamento.

5 **Fluxo** Um elemento de um serviço, por exemplo, um serviço pode ter dois fluxos, um fluxo de áudio e um fluxo de vídeo.

Serviço Um conteúdo de mídia que pode ter um ou mais fluxos.

10 **MLC** Um canal lógico de mídia ("canal") usado para informação de controle ou dados.

Símbolos de Informação de Overhead (OIS)

Os símbolos em um superquadro que carregam informação sobre a localização de diversos MLCs no superquadro.

15 **Partição** A menor unidade de largura de banda alocada a um MLC através de um símbolo OFDM.

A Figura 1 mostra uma rede 100 que compreende uma modalidade de um sistema de empacotamento. A rede 100 compreende um dispositivo móvel, 102, um servidor 104, e
20 uma rede de distribuição 106. Para a finalidade dessa descrição, será suposto que a rede 106 opera para se comunicar com um ou mais dispositivos portáteis utilizando tecnologia OFDM; contudo, as modalidades do sistema de empacotamento são adequadas para uso também com outras
25 tecnologias de transmissão.

Em uma modalidade, o servidor 104 opera para prover serviços que podem ser subscritos pelos dispositivos em comunicação com a rede 106. O servidor 104 é acoplado à rede 106 através do link de comunicação 108. O link de
30 comunicação 108 compreende qualquer link de comunicação, tal como um link cabeado e/ou sem fio que opera para permitir que o servidor 104 se comunique com a rede 106. A rede 106 compreende qualquer combinação de redes cabeadas

e/ou sem fio que permitem que os serviços sejam fornecidos a partir do servidor 104 para dispositivos em comunicação com a rede 106, tal como o dispositivo 102. Em uma modalidade, a rede 106 provê unicast, multicast, broadcast ou qualquer outro tipo de canais de comunicação que podem ser usados pelo servidor 104 para fornecer informação a um ou mais dispositivos.

Deve ser observado que a rede 106 pode prover comunicações com qualquer número e/ou tipos de dispositivos portáteis dentro do escopo das modalidades. Por exemplo, outros dispositivos adequados para uso em modalidades do sistema de empacotamento incluem, mas não são limitados a, um assistente digital pessoal (PDA), dispositivo de correio eletrônico, pager, um computador notebook, tocador de mp3, aparelho de reprodução de vídeo, ou um computador de mesa. O link sem fio 110 compreende um link de comunicação sem fio baseado em tecnologia OFDM; contudo, em outras modalidades o link sem fio pode compreender qualquer tecnologia sem fio adequada que opera para permitir que os dispositivos se comuniquem com a rede 106.

O dispositivo 102 nessa modalidade compreende um telefone móvel que se comunica com a rede 106 através do link sem fio 110. O dispositivo 102 toma parte em um processo de ativação que permite que o dispositivo 102 subscreva para receber serviços através da rede 106. Em uma modalidade, o processo de ativação pode ser realizado com o servidor 104; contudo, o processo de ativação também pode ser realizado com outro servidor, provedor de serviço, varejista de conteúdo, ou outra entidade de rede. Para finalidade dessa descrição, será suposto que o dispositivo 102 realiza o processo de ativação com o servidor 104 e está agora pronto para subscrever e receber serviços a partir do servidor 104.

Em uma modalidade, o servidor 104 é parte de um sistema de distribuição de mídia 112 ou se comunica com o mesmo. Por exemplo, o sistema de distribuição 112 pode compreender outras entidades, tal como servidores de mídia de tempo real (RTMS), servidores de mídia de tempo não-real (NRTMS), servidores de distribuição, provedores de conteúdo, e/ou qualquer outro tipo de entidade de sistema de distribuição. O sistema de distribuição de mídia 112 opera para prover conteúdo 114 para distribuição para dispositivos na rede de distribuição 106. Por exemplo, o conteúdo compreende conteúdo de multimídia que inclui notícias, esportes, previsão do tempo, informação financeira, filmes, e/ou aplicativos, programas, scripts, ou qualquer outro tipo de conteúdo ou serviço adequado.

O servidor 104 compreende também lógica de empacotamento 116 que opera para eficientemente empacotar o conteúdo 114 em pacotes 118 para distribuição através da rede 106. Por exemplo, os pacotes 118 são transmitidos através da rede 106 para o dispositivo 102, conforme mostrado pelo percurso 120. Em uma modalidade, a lógica de empacotamento 116 opera para gerar Cabeçalhos Sync, Cabeçalhos de Enquadramento, e marcações de tempo de apresentação (PTS) associadas que são incluídas com os pacotes 118 de modo que um dispositivo receptor é capaz de sincronizar como o conteúdo recebido é renderizado no dispositivo e os erros são processados. Uma descrição mais detalhada da lógica de empacotamento 116 é provida em outra seção desse documento. Como resultado da operação da lógica de empacotamento 116, o conteúdo é empacotado otimamente e carimbado no tempo, desse modo utilizando eficientemente a largura de banda de rede e proporcionando uma forma de sincronizar o conteúdo em um dispositivo receptor.

Em uma modalidade, o dispositivo 102 compreende lógica de desempacotamento 122 que opera para reverter o processo ou empacotamento realizado no servidor 104. Como a lógica de empacotamento 116 empacotou o conteúdo para
 5 incluir marcações de tempo de apresentação, a lógica de desempacotamento 122 é capaz de sincronizar o conteúdo e renderizar o mesmo no dispositivo 102.

Portanto, as modalidades do sistema de empacotamento operam para realizar uma ou mais das
 10 seguintes funções para prover distribuição eficiente e sincronização de conteúdo através de uma rede de distribuição.

1. Receber ou obter acesso ao conteúdo compreendendo serviços em tempo real e/ou em tempo não-real.
- 15 2. Empacotar o conteúdo de modo que os pacotes incluam marcações de tempo de apresentação.
3. Distribuir o conteúdo empacotado através de uma rede de distribuição.
4. Desempacotar o conteúdo em um dispositivo receptor.
- 20 5. Utilizar as marcações de tempo de apresentação para prover renderização sincronizada do conteúdo.

Portanto, em uma ou mais modalidades, um sistema de empacotamento opera para eficientemente empacotar e transmitir conteúdo para os dispositivos em uma rede de
 25 dados. Deve ser observado que o sistema de empacotamento não é limitado às implementações descritas com referência à Figura 1, e que outras implementações são possíveis dentro do escopo das modalidades.

Visão Geral e Recursos do Sistema

30 É provido um sistema de empacotamento que distribui eficientemente o conteúdo empacotado através de redes sem fio. Em uma modalidade, a rede multicast de Link Direto Otimizado (FLO™) é usada para fornecer conteúdo de

multimídia. Com base na tecnologia de Multiplexação por Divisão de Freqüência Ortogonal (OFDM), a rede multicast FLO é projetada para fornecer eficientemente multimídia de banda larga a grandes números de assinantes.

5 O sistema provê um serviço de fornecimento multicast de banda larga, sem fio aos usuários móveis na base de subscrição. Os canais de conteúdo multicast individuais são referidos como serviços. Há três tipos fundamentais de serviços suportados pelo sistema como a
10 seguir.

1. Serviço em tempo não-real: Um serviço de distribuição de arquivos para fornecimento, por exemplo, de clipes de mídia - também referidos como um tipo de serviço Clipcast.
- 15 2. Tipo de serviço de fluxo contínuo em tempo real.
3. Tipo de serviço datacast IP.

Serviço em Tempo Não-Real

O sistema fornece arquivos (por exemplo, clipes de mídia) como um serviço em tempo não-real (também
20 referido como um serviço Clipcast). Os arquivos podem compreender áudio, áudio e vídeo, e/ou outros tipos de dados. Quando o usuário tiver subscrito para o serviço, o conteúdo é entregue ao dispositivo móvel do usuário no segundo plano, transparente para o usuário. A mídia é
25 armazenada no dispositivo e pode ser acessada pelo usuário durante um período de disponibilidade programado.

Serviço em Tempo Real

O segundo tipo de serviço fundamental fornecido é o serviço em tempo real no qual o conteúdo é fornecido em
30 fluxo contínuo aos dispositivos em tempo real. O usuário final pode "sintonizar" em um serviço de tempo real em qualquer momento e receber conteúdo atual. Como com os serviços em tempo não-real, o usuário tipicamente precisará

subscrever para o serviço em tempo real antes de obter acesso.

Serviço Datacast IP

O serviço Datacast IP é um serviço multicast IP sem fio para suportar uma ampla faixa de aplicações. Esse tipo de serviço permite que um operador de sistema e/ou terceiros multicast conteúdo utilizando protocolos Internet Engineering Task Force (IETF) através da rede de distribuição. A rede de distribuição provê uma gama de Qualidades de Serviço (QoS) para fornecimento de fluxos contínuos multicast IP em termos de taxa de perda e flutuação de retardo. Como os outros tipos de serviço, os serviços Datacast IP podem ser oferecidos na base de subscrição.

A Figura 2 mostra uma modalidade de um servidor 200 adequado para uso em um sistema de empacotamento. Por exemplo, o servidor 200 pode ser usado como o servidor 104 na Figura 1. O servidor 200 compreende lógica de empacotamento 202, lógica de entrada 204, e lógica de saída 206, todas acopladas a um barramento de dados 208. Deve ser observado que o servidor 200 representa apenas uma implementação e que outras implementações são possíveis dentro do escopo das modalidades. Por exemplo, o servidor 200 pode compreender pelo menos um processador configurado para executar uma ou mais instruções de programa para prover as funções do sistema de empacotamento aqui descrito.

Em uma ou mais modalidades, a lógica de empacotamento 202 compreende uma CPU, processador, arranjo de portas, lógica de hardware, elementos de memória, máquina virtual, software, e/ou qualquer combinação de hardware e software. Desse modo, a lógica de empacotamento 202 geralmente compreende lógica para executar instruções

legíveis por máquina e para controlar um ou mais dos elementos funcionais do servidor 200 por intermédio do barramento de dados 208.

A lógica de entrada 204 compreende hardware e/ou software que opera para permitir que o servidor 200 receba conteúdo e/ou outra informação a partir de entidades do sistema de distribuição através do canal de comunicação 210. Por exemplo, em uma modalidade, o canal de comunicação 210 compreende qualquer tipo adequado de link de comunicação para permitir que o servidor 200 se comunique diretamente com outros servidores ou com uma ou mais redes de dados e/ou dispositivos acoplados àquelas redes de dados. Desse modo, a lógica de entrada 204 permite que o servidor 200 receba conteúdo para distribuição através de uma rede de distribuição.

A lógica de saída 206 compreende hardware e/ou software que opera para permitir que o servidor 200 emita conteúdo empacotado e/ou outra informação para uma rede de distribuição para distribuição para um ou mais dispositivos através do canal de comunicação 212. Por exemplo, em uma modalidade, o canal de comunicação 212 compreende qualquer tipo adequado de link de comunicação para permitir que o servidor 200 se comunique diretamente com uma rede de distribuição e/ou dispositivos acoplados àquela rede. Por exemplo, o canal de comunicação 212 provê um canal unicast, multicast, broadcast, ou qualquer outro tipo de canal de comunicação que permite que o servidor 200 forneça conteúdo empacotado para distribuição através de uma rede de distribuição.

Durante a operação de uma modalidade, o conteúdo é recebido na lógica de entrada 204 através do canal de entrada 210. A lógica de empacotamento 202 opera para prover camadas de protocolo através das quais o conteúdo

recebido é empacotado para transmissão através de uma rede de distribuição. Em uma modalidade, a lógica de empacotamento 202 opera para prover uma ou mais camadas de protocolo que são usadas para incorporar Cabeçalhos Sync, Cabeçalhos de Quadro, marcas de tempo de apresentação, e somas de verificação no conteúdo. As camadas de protocolo operam também para fragmentar o conteúdo em blocos para transmissão através de uma rede de distribuição utilizando a lógica de saída 206 e o canal de comunicação 212. Uma descrição mais detalhada da lógica de empacotamento 202 e das funções realizadas pelas camadas de protocolo é provida em outras seções desse documento.

Em uma modalidade, o sistema de empacotamento compreende um programa de computador tendo uma ou mais instruções de programa ("instruções") armazenadas em um meio legível por computador, o qual quando executado por pelo menos um processador, por exemplo, a lógica de empacotamento 202, provê as funções aqui descritas do sistema de empacotamento. Por exemplo, as instruções podem ser carregadas no servidor 200 a partir de meios legíveis por computador, tal como um disquete, CD-ROM, cartão de memória, dispositivo de memória flash, RAM, ROM, ou qualquer outro tipo de dispositivo de memória ou meio legível por computador que estabelece interface com o servidor 200. Em outra modalidade, as instruções podem ser transferidas para o servidor 200 a partir de um dispositivo externo ou recurso de rede que estabelecem interface com o servidor 200. As instruções, quando executadas pela lógica de empacotamento 202, proporcionam uma ou mais modalidades de um sistema de empacotamento conforme aqui descrito.

Desse modo, o servidor 200 opera para prover as modalidades de um sistema de empacotamento para

eficientemente empacotar fluxos de conteúdo multiplexados para distribuição através de uma rede de distribuição.

A Figura 3 mostra uma modalidade de camadas e protocolos 300 para uso em um sistema de empacotamento. Por exemplo, em uma modalidade, a lógica de empacotamento 202 mostrada na Figura 2 opera para prover as camadas de protocolos 300 mostrados na Figura 3. A camada mais baixa é a camada Física FLO 302. Essa camada opera para formar e processar as formas de onda FLO para entrega eficiente de conteúdo multicast através de uma rede de distribuição. A camada acima da camada Física 302 é a camada de Controle de Acesso ao Meio (MAC) 304. A função essencial da camada MAC 304 é a alocação de recursos da Camada Física FLO para os fluxos de camada superior. A camada MAC 304 também multiplexa os Canais Lógicos de Mídia (MLCs) para a camada Física 302. As camadas superiores 308 utilizam os serviços da camada de Fluxo 306 para fornecer dados aos dispositivos.

A Figura 4 mostra uma modalidade da arquitetura de protocolo 400 para uso em um sistema de empacotamento. Por exemplo, em uma modalidade, a lógica de empacotamento 202 mostrada na Figura 2 opera para prover arquitetura de protocolo 400 mostrada na Figura 4. Pelo lado do servidor, o fluxo de conteúdo através da arquitetura de protocolo 400 é mostrado pela seta direcional 414. Pelo lado do dispositivo, o fluxo de conteúdo através da arquitetura de protocolo 400 está na direção oposta. As camadas Física 402, MAC 404, e de Fluxo 406 operam conforme descrito acima com referência à Figura 3. Os protocolos de camada de Serviço de Acesso Condicional (CAS) 408, de Transporte 410, e de Aplicação 412 e mensagens operam como a seguir.

A camada CAS 408 implementa codificação e decodificação de conteúdo. A camada CAS 408 é opcional para

cada serviço. Para cada serviço que implementa codificação de conteúdo, o servidor gera uma chave de serviço. Em uma modalidade, a chave de serviço é entregue ao dispositivo através de uma conexão unicast. A camada CAS 408 é implementada para fluxos desses serviços, e o servidor gera uma chave de trabalho para esses fluxos. Essa chave de trabalho é usada para codificar os dados sendo enviados através do fluxo. A chave de trabalho é então criptografada utilizando a chave de serviço e entregue ao dispositivo. Utilizando a chave de serviço, o dispositivo pode recuperar a chave de trabalho. O dispositivo pode recuperar os dados de fluxo utilizando a chave de trabalho.

A camada de Transporte 410 provê serviço de pacote através da camada de Fluxo 406. A camada de Fluxo 406 é descrita em detalhe em outra seção desse documento. As camadas superiores da arquitetura 400 fornecem uma sequência de octetos à camada de Fluxo 406 e à camada de Fluxo 406 fornece esses octetos (com possíveis erros) ao dispositivo. Contudo, as aplicações típicas necessitam de um serviço baseado em pacote. Uma função chave da camada de Transporte 410 é a de prover esse serviço de pacote através da camada de Fluxo 406. Além disso, a camada de Transporte 410 também tem um protocolo de Soma de Verificação Opcional para verificar a integridade dos dados. Uma discussão mais detalhada da camada de transporte é provida em outra seção desse documento.

A Camada de Aplicação 412 é onde o conteúdo de multimídia é gerado pelo lado do servidor e consumido pelo lado do dispositivo. Em uma modalidade, a camada de aplicação 412 compreende uma subcamada de Conteúdo de tempo real e uma subcamada Sync usada para obter sincronização entre fluxos de vídeo e áudio. Uma descrição mais detalhada

da camada de aplicação 412 e de suas subcamadas é fornecida abaixo.

Subcamadas da Camada de Aplicação

A Figura 5 mostra como uma camada de Aplicação 500 é dividida em duas subcamadas: isto é, uma camada de Conteúdo em tempo real 502 e uma camada Sync 504.

Camada de Conteúdo em Tempo Real

A camada de Conteúdo em tempo real 502 é a camada que gera/consome conteúdo em tempo real. Esse conteúdo pode ser vídeo, áudio, texto, legendas fechadas etc. Cada tipo de conteúdo é codificado e formatado apropriadamente. Por exemplo, em uma modalidade, vídeo é formatado utilizando um formato H.264 padrão da indústria e áudio é formatado de acordo com o formato AAC+ padrão da indústria.

Camada Sync

A Camada Sync 504 opera para processar pacotes de camada de Conteúdo a partir da camada de Conteúdo em tempo real 502 para produzir pacotes de camada Sync. A camada Sync 504 opera para processar os pacotes de camada de Conteúdo para incluir a seguinte informação.

1. Informação de número de quadro de mídia e marca de tempo.
2. Informação sobre os Pontos de Acesso Aleatório (RAP) no fluxo contínuo de dados. Isso suporta a aquisição de fluxos de áudio e vídeo.
3. Informação necessária para decodificação de áudio/vídeo que não é carregada no fluxo de bits brutos ou informação que auxilia na decodificação de vídeo/áudio. Por exemplo, indicadores de aperfeiçoamento ou Base, identificadores para quadros de referência/não-referência, e identificadores de Fluxo.

4. Além disso, pelo lado do dispositivo receptor, os campos de camada Sync permitem que o dispositivo determine quadros de mídia ausentes/errôneos e realize manejo de erro apropriado.

5 A camada Sync 504 utiliza a camada de transporte 404 para fornecer pacotes a partir do servidor aos dispositivos.

10 A Figura 6 mostra um diagrama de fluxo 600 que ilustra o fluxo de dados entre camadas em uma modalidade de um sistema de empacotamento. A camada de Conteúdo em tempo real 602 no servidor envia os pacotes para a camada Sync 604. A camada Sync 604 adiciona um cabeçalho de camada Sync e marcas de tempo de apresentação aos pacotes e envia os mesmos para a camada de Transporte 606. A camada de
15 Transporte 606 fragmenta os pacotes em blocos e os envia através da rede 608.

Um dispositivo que é "sintonizado" com o serviço em tempo real recebe esses pacotes na camada de Transporte 610. A camada de Transporte 610 entrega os pacotes à camada
20 Sync 612. A camada Sync 612 remove o cabeçalho de camada Sync e fornece os pacotes à camada de Conteúdo em tempo real 614 para serem decodificados e renderizados no tempo de apresentação utilizando um dispositivo de reprodução de mídia no dispositivo.

25 Especificação de Cabeçalho de Camada Sync

A Figura 7 ilustra como a camada Sync adiciona um cabeçalho de camada Sync a cada pacote de camada de Conteúdo em tempo real. Por exemplo, os pacotes de camada de Conteúdo 702 recebem um cabeçalho de camada Sync 704
30 para formar pacotes de camada Sync 706. O formato do cabeçalho de camada Sync é mostrado na Tabela 1 conforme a seguir.

Tabela 1

Nome do Campo	Tipo do Campo
MEDIA_TYPE	UINT(2)
PTS	UINT(14)
FRAME_ID	FRAME_ID_TYPE (7 bits)
RAP_FLAG	BIT(1)
FRAME_RATE	UINT(3)
RESERVADOS	UINT(5)

O que se segue é uma descrição dos campos providos no cabeçalho de camada Sync. Deve ser observado que os campos providos na Tabela 1 representam apenas uma implementação e que apagamento, modificação ou adição de campos é possível dentro do escopo das modalidades.

MEDIA_TYPE

O campo MEDIA_TYPE identifica o tipo de mídia ao qual pertence o pacote de camada Sync. Essa informação é útil no encaminhamento de mensagens para o decodificador de mídia apropriado dentro do dispositivo receptor. Os valores para o campo MEDIA_TYPE são relacionados na Tabela 2 conforme a seguir.

Tabela 2

Nome	Valor
VÍDEO	00
ÁUDIO	01
TIMED_TEXT	10
O valor 11 é reservado.	

Marca de Tempo de Apresentação (PTS)

O campo PTS provê um tempo de apresentação para o pacote de Conteúdo em tempo real (ou quadro de mídia). Esse campo é especificado em unidades de milissegundos. O campo PTS é adicionado ao tempo de superquadro (obtido a partir do OIS) para obter o tempo real no qual o pacote deve ser apresentado.

FRAME_ID

O campo FRAME_ID identifica de forma singular cada quadro de mídia dentro de um superquadro. Os valores

para o campo FRAME_ID são relacionados na Tabela 3 como a seguir.

Tabela 3

Nome do Campo	Tipo do Campo
FRAME_NUMBER	UINT(6)
ENHANCEMENT_FLAG	BIT(1)

FRAME_NUMBER

5 O FRAME_NUMBER é o número do quadro de mídia atual dentro do superquadro.

ENHANCEMENT_FLAG

O ENHANCEMENT_FLAG é um bit que indica se o quadro de mídia atual é para a camada Base ou de
 10 Aperfeiçoamento. Se o quadro de mídia atual for para a camada Base, então o ENHANCEMENT_FLAG é ajustado em 0. Se o quadro de mídia atual for para a camada de aperfeiçoamento, então o ENHANCEMENT_FLAG é ajustado em 1. Se o MEDIA_TYPE for ajustado em "01" (ÁUDIO), então o ENHANCEMENT_FLAG é
 15 ajustado em 0. Se o MEDIA_TYPE for ajustado em "10" (TIMED_TEXT), então o ENHANCEMENT_FLAG é ajustado em 0.

RAP_FLAG

O RAP_FLAG sinaliza se o quadro de mídia atual é um ponto de acesso aleatório. Isso é usado durante
 20 reaquisição ou comutação de canal em um dispositivo receptor. Se o quadro de mídia atual é um ponto de acesso aleatório, então o bit RAP_FLAG é ajustado em 1.

FRAME_RATE

O campo FRAME_RATE representa a taxa na qual os
 25 quadros de mídia estão sendo gerados pelo transcodificador. Os valores para o campo FRAME_RATE são relacionados na Tabela 4 abaixo. Contudo, deve ser observado que os valores FRAME_RATE não são limitados àqueles mostrados na Tabela 4 e que outros valores de taxa de quadro são possíveis dentro
 30 do escopo das modalidades.

Tabela 4

Taxa de Quadros (quadros por segundo)	Valor
24000/1001 (23,976)	000
24	001
25	010
30000/1001 (29,97)	011
30	100
50	101
60000/1001 (59,94)	110
60	111

Em uma modalidade, o campo FRAME_RATE é incluído se o campo MEDIA_TYPE for ajustado para "00" (VÍDEO). A taxa de quadros de mídia é a taxa resultante em quadros por segundo quando os dados de ambas as camadas de base e de aperfeiçoamento são completamente decodificados.

RESERVADOS

Os bits RESERVADOS (5 bits) são utilizados para alinhar em byte o cabeçalho de camada Sync. Os bits RESERVADOS são incluídos se o campo MEDIA_TYPE for ajustado em "00" (VÍDEO). Se incluídos, todos os bits RESERVADOS são ajustados em 0. Desse modo, para os quadros e áudio, o tamanho do cabeçalho de camada Sync é de 3 bytes. Para quadros de vídeo, o tamanho do cabeçalho de camada Sync é de 4 bytes.

Em uma modalidade, uma modificação para o cabeçalho de camada Sync utiliza um bit dos 5 bits reservados para o indicador de referência (REFERENCE_FLAG). Com essa modificação, o formato do Cabeçalho de Camada Sync é mostrado na Tabela 5 como a seguir.

Tabela 5

Nome do Campo	Tipo do Campo
MEDIA_TYPE	UINT(2)
PTS	UINT(14)
FRAME_ID	FRAME_ID_TYPE (7 bits)
RAP_FLAG	BIT(1)

FRAME_RATE	UINT(3)
REFERENCE_FLAG	UINT(1)
RESERVADOS	UINT(4)

INDICADOR DE REFERÊNCIA

O REFERENCE_FLAG sinaliza se o quadro de mídia atual é ou não um quadro de referência. Isso é usado durante reaquisição ou comutação de canal ou modo de reprodução de truque em um dispositivo receptor. Por exemplo, os quadros de não-referência podem ser pulados durante a decodificação por várias razões tais como no modo de avanço rápido ou em complexidade de decodificação de estrangulamento em dispositivos de extremidade inferior e/ou de baixo consumo de energia com capacidades limitadas de exibição ou energia.

Devido à adição do bit REFERENCE_FLAG, os bits RESERVADOS são agora reduzidos a 4 conforme ilustrado na Tabela 5.

15 Diretórios de Camada Sync

É desejável que os serviços em tempo real sejam flexíveis em relação aos erros. Para melhorar a capacidade de um dispositivo em tolerar os erros, diretórios de camada Sync de áudio e vídeo são enviados para o dispositivo receptor. Deve ser observado que os diretórios de camada Sync são opcionais. Quando utilizados eles podem ser transmitidos como mensagens de sinalização associadas. A frequência de transmissão dos diretórios de camada Sync também pode ser adaptada à natureza dos erros no sistema de comunicação. Os formatos de diretório de camada Sync de áudio e vídeo são diferentes e eles são descritos abaixo.

Diretório de Camada Sync de Áudio

O formato do diretório de camada Sync de áudio é formado na Tabela 6 como a seguir.

Nome do Campo	Tipo do Campo
MESSAGE_ID	UINT(8)
MEDIA_TYPE	UINT(2)
FELLOW_ID	UINT(20)
NUM_FRAMES	UINT(5)
FIRST_FRAME_PTS	UINT(14)
LAST_FRAME_PTS	UINT(14)
RAP_FLAG_BITS	NUM_FRAMES*BIT(1)
RESERVADOS	BIT(1..7)

O que se segue é uma descrição dos campos providos no diretório de camada Sync de áudio. Deve ser observado que os campos providos na Tabela 6 representam apenas uma implementação e que o apagamento, modificação ou
5 adição de campos é possível dentro do escopo das modalidades.

MESSAGE_ID

O campo MESSAGE_ID identifica o tipo de mensagem a ser enviada. Em uma modalidade, o valor do campo
10 MESSAGE_ID é ajustado em AUDIO_SYNC_DIRECTORY(4).

MEDIA_TYPE

O campo MEDIA_TYPE identifica o tipo de fluxo para o qual o diretório de camada Sync de áudio está sendo enviado. O campo MEDIA_TYPE para "01" (ÁUDIO) para a
15 mensagem de diretório de camada Sync de áudio.

FLOW_ID

O FLOW_ID identifica o fluxo para o qual o diretório de camada Sync de áudio está sendo enviado. Um MLC pode suportar até dois fluxos de áudio. Portanto, o
20 Fluxo 0 do MLC pode carregar duas estruturas de diretório de camada Sync. O campo FLOW_ID identifica a informação de diretório de camada Sync está sendo endereçada. A mensagem de diretório de camada Sync de áudio é específica para o fluxo especificado por FLOW_ID. Como a mensagem é associada
25 ao fluxo, essa mensagem precisa apenas ser enviada no Fluxo

0 do MLC que suporta o fluxo. Desse modo, a mensagem de diretório de camada Sync de áudio é enviada no Fluxo 0 associada ao fluxo especificado por FLOW_ID.

NUM_FRAMES

5 O campo NUM_FRAMES é o número de quadros de áudio presentes no superquadro.

FIRST_FRAME_PTS

O FIRST_FRAME_PTS é o PTS do primeiro quadro de áudio no superquadro.

10 **LAST_FRAME_PTS**

O LAST_FRAME_PTS é o PTS do último quadro de áudio no superquadro. Desse modo, um dispositivo receptor conhece a taxa de quadros de áudio e, com base nessas duas marcas de tempo, ele pode interpolar todos os valores PTS do superquadro atual.

RAP_FLAG_BITS

Os RAP_FLAG_BITS são usados para indicar se um quadro de áudio específico é um ponto de acesso aleatório. Portanto, existem bits NUM_FRAMES na mensagem. O LSB
20 corresponde ao primeiro quadro de áudio e o MSB corresponde ao último quadro de áudio. Um bit é ajustado em 1 se o quadro de áudio correspondente for um ponto de acesso aleatório.

RESERVADOS

25 Os bits RESERVADOS são adicionados para alinhar em bytes a mensagem. Os bits RESERVADOS da mensagem de diretório de camada Sync de áudio são ajustados em 0.

Diretório de Camada Sync de Vídeo

O formato do diretório de camada Sync de vídeo é
30 mostrado na Tabela 7 conforme a seguir.

Tabela 7

Nome do Campo	Tipo do Campo
MESSAGE_ID	UINT(8)

MEDIA_TYPE	UINT(2)
NUM_VSL_RECORDS	UINT(1)
VSL_RECORDs	VSL_RECORD_TYPE
RAP_FLAG_BITS	BIT(60)
B_FRAME_FLAG_BITS	BIT(60)
RESERVADOS	BIT(3)

O que se segue é uma descrição dos campos providos no diretório de camada Sync de vídeo. Deve ser observado que os campos providos na Tabela 7 representam apenas uma implementação e que o apagamento, modificação, ou adição de campos são possíveis dentro do escopo das modalidades.

MESSAGE_ID

O campo MESSAGE_ID identifica o tipo de mensagem sendo enviado através do Fluxo 0. O valor do campo MESSAGE_ID da mensagem de diretório Sync de vídeo é ajustado em VIDEO_SYNC_DIRECTORY(5).

MEDIA_TYPE

O campo MEDIA_TYPE identifica o fluxo para o qual a informação de diretório de camada Sync de vídeo está sendo enviado. O campo MEDIA_TYPE é ajustado em "00" para mensagens de diretório de camada Sync de vídeo.

NUM_VSL_RECORDS

O número de VSL_RECORDs presentes na mensagem é NUM_VSL_RECORDS + 1. Em uma modalidade, 2 VSL_RECORDs podem ser enviados em uma mensagem Diretório de Camada Sync de vídeo.

Em outra modalidade, os sinais NUM_VSL_RECORDS seja o registro VSL atual ou não é o último registro VSL. Quando NUM_VSL_RECORDS = 0, isso indica que existem mais registros VSL que vêm a seguir. Quando NUM_VSL_RECORDS = 1, isso indica que o registro atual é o último dos registros VSL no diretório Sync de vídeo.

VSL_RECORD

Um VSL_RECORD é enviado na mensagem para cada taxa de quadro usada dentro do superquadro. O formato do VSL_RECORD é especificado na Tabela 8 conforme a seguir.

Tabela 8

Nome do Campo	Tipo do Campo
FRAME_RATE	UINT(3)
NUM_FRAMES	UINT(6)
FIRST_FRAME_PTS	UINT(14)
LAST_FRAME_PTS	UINT(14)

5

FRAME_RATE

O campo FRAME_RATE provê a informação de taxa de quadro. A Tabela 4 especifica os valores para o campo FRAME_RATE. Os quadros de vídeo podem ser enviados em taxas de quadros múltiplos dentro de um superquadro. Esses valores de taxa de quadros são especificados na VSL_RECORDS.

10

NUM_FRAMES

O campo NUM_FRAMES indica o número de quadros na taxa de quadros especificada pelo campo FRAME_RATE.

15

FIRST_FRAME_PTS

O campo FIRST_FRAME_PTS é o PTS do primeiro quadro de vídeo do bloco de quadros na taxa de quadros especificada por FRAME_RATE.

LAST_FRAME_PTS

20

O campo LAST_FRAME_PTS é o PTS do último quadro de vídeo do bloco de quadros na taxa de quadros especificada por FRAME_RATE.

RAP_FLAG_BITS

A mensagem de diretório Sync de vídeo contém 60 RAP_FLAG_BITS correspondendo a um máximo de 60 quadros de vídeo em um superquadro. O comprimento do padrão de bits para RAP_FLAG_BITS corresponde à taxa de quadro maior especificada no campo FPS. Um bit RAP da mensagem de diretório de camada Sync de Vídeo é ajustado em 1 se o

25

quadro de vídeo correspondente for um ponto de acesso aleatório. Caso contrário, o bit é ajustado em 0. O LSB corresponde ao primeiro quadro de vídeo e o MSB corresponde ao último quadro de vídeo.

5

B_FRAME_FLAG_BITS

A mensagem de diretório Sync de vídeo contém 60 B_FRAME_FLAG_BITS correspondendo a um máximo de 60 quadros de vídeo em um superquadro. O comprimento do padrão de bits para RAP_FLAG_BITS corresponde à taxa de quadros maior especificada no campo FPS. O B_FRAME_FLAG_BIT da mensagem de diretório de camadas Sync de Vídeo é ajustado em 1 se o quadro de vídeo correspondente for um b-quadro. Caso contrário, o bit é ajustado em 0. O LSB corresponde ao primeiro quadro de vídeo e o MSB corresponde ao último quadro de vídeo.

15

RESERVADOS

Os bits RESERVADOS são usados para alinhar em byte a mensagem de diretório de camada Sync de vídeo. Os 3 bits RESERVADOS da mensagem de diretório de camada Sync de Vídeo são incluídos quando o campo NUM_VSL_RECORDS é ajustado em 1. Se incluídos, os bits RESERVADOS na mensagem de diretório de camada Sync de vídeo são ajustados em 0. A mensagem de diretório de camada Sync de vídeo é específica para o fluxo de vídeo. Como a mensagem é associada ao fluxo, essa mensagem é enviada no Fluxo 0 do MLC que suporta o fluxo. Desse modo, a mensagem de diretório de camada Sync de vídeo é enviada no Fluxo 0 associado ao fluxo no qual os dados de vídeo são enviados.

20

25

Protocolos de Camada de Transporte

30

Muitos dos serviços providos pelo sistema de distribuição requerem a entrega de "pacotes" a partir do servidor para o dispositivo. Por exemplo, para vídeo em tempo real, o servidor envia múltiplos quadros de vídeo em

cada superquadro. Esses quadros de vídeo podem ser de tamanhos diferentes. Portanto, é conveniente ter uma forma de eficientemente empacotar esses pacotes de camada superior em um fluxo. Também é necessário um mecanismo para
5 determinar os limites desses pacotes na presença de erros. Essas funções são providas pela camada de transporte, a qual é descrita nas seguintes seções.

Operação de Camada Inferior

Para entender melhor a operação da camada de
10 Transporte, é provida uma descrição resumida da operação das camadas inferiores (isto é, camadas de Fluxo, MAC, e Física).

A Figura 8 mostra um diagrama que ilustra a operação das camadas de Fluxo, MAC, e Física em um sistema
15 de empacotamento. Em uma modalidade, os protocolos da camada superior utilizam os serviços da camada de Fluxo Contínuo. Uma função principal da camada de Fluxo Contínuo é multiplexar os dados de fluxos em MLCs. Pelo lado do servidor, as camadas superiores 802 fornecem uma seqüência
20 de bytes pertencentes a um fluxo da camada de Fluxo 804. A camada de Fluxo 804 envia essa seqüência de bytes para a camada MAC 806. A camada MAC 806 fragmenta a seqüência de bytes em pacotes de camada MAC. Existe uma correspondência de um para um entre um pacote de camada MAC e um pacote de
25 camada Física. Por exemplo, os pacotes de camada Física (PLPs) têm 122 bytes de comprimento. Esses PLPs são enviados a um dispositivo através da camada Física.

Protocolos de Soma de Verificação e Enquadramento

Em uma modalidade, a camada de Transporte
30 compreende um protocolo de Enquadramento e um protocolo de Soma de Verificação. Os protocolos da camada de Transporte operam para prover uma ou mais das seguintes funções.

1. Prover uma interface de "pacote" para a camada de Aplicação: Pelo lado do servidor, o protocolo de Enquadramento fragmenta um pacote de camada de Aplicação (ou simplesmente, pacote) em blocos menores que são enviados através da camada de Fluxo Contínuo. Quando esses blocos de camada de Fluxo Contínuo (ou simplesmente, blocos) são recebidos por um dispositivo, o protocolo de Enquadramento especifica regras para combinar os mesmos para criar pacotes a serem fornecidos às camadas superiores no dispositivo receptor.
2. Lidar com erros de bloco de camada de Fluxo Contínuo no dispositivo: Quando as camadas inferiores fornecem dados à camada de Transporte, o protocolo de soma de verificação adiciona indicações de erro se houver suspeita de que os blocos estão em erro. O protocolo de Enquadramento especifica regras para lidar com erros de blocos e o comportamento resultante que pode ser esperado pelas camadas superiores.
3. Prover uma interface para as camadas inferiores incluindo as camadas CAS, Fluxo Contínuo, MAC e Física.

Fragmentação de Pacotes

No servidor, a camada superior (isto é, camada de Aplicação) comanda a camada de Transporte ou Enquadramento para enviar dados através de um fluxo específico. O comando contém os seguintes parâmetros.

1. O ID de fluxo no qual os dados devem ser enviados.
2. O número de pacotes a serem enviados.
3. Para cada pacote, a camada superior envia seu comprimento junto com o seu conteúdo.

Em cada superquadro, a camada MAC determina o número máximo de pacotes de camada MAC que podem ser

enviados para cada MLC no sistema ou o número de pacotes de camada MAC a serem enviados para cada MLC correspondendo ao serviço (por intermédio, por exemplo, de um algoritmo de programação). Esses pacotes de camada MAC correspondem aos

5 PLPs de 122 bytes. A camada de Fluxo Contínuo utiliza essa informação para determinar o número máximo de blocos de camada de Fluxo Contínuo que podem ser enviados para cada fluxo de um MLC. Cada bloco de camada de Fluxo Contínuo envia uma indicação para a camada de Transporte com relação

10 ao número máximo de blocos de camada de Fluxo Contínuo que podem ser enviados naquele superquadro. Com base nessa informação, o protocolo de Enquadramento da camada de Transporte opera para fragmentar os pacotes de camada de aplicação em blocos e envia os mesmos através do Fluxo

15 Contínuo correspondendo ao fluxo solicitado.

A Figura 9 mostra um esquema de fragmentação para um único pacote provido por uma modalidade do protocolo de Enquadramento. Por exemplo, o pacote 902 recebido a partir das camadas superiores (isto é, camada Sync) tem um tamanho

20 de 484 bytes. Em uma modalidade, o pacote 902 é fragmentado em quatro fragmentos 904 de 121 bytes. Um Cabeçalho de Enquadramento de um byte (FH) é adicionado a cada fragmento e cada fragmento é enviado como um bloco de camada de Fluxo Contínuo de 122 bytes para a camada de Fluxo Contínuo.

25 A Figura 10 ilustra como uma modalidade de um protocolo de Enquadramento opera para fragmentar dois pacotes. O primeiro pacote tem 200 bytes de comprimento e o segundo pacote tem 283 bytes de comprimento. O primeiro pacote é fragmentado em duas partes. O primeiro fragmento

30 tem 121 bytes de comprimento e um cabeçalho de 1 byte é adicionado para criar um Bloco 1002 de 122 bytes. O segundo fragmento tem 79 bytes de comprimento. Um cabeçalho de 1 byte é adicionado para utilizar até 80 bytes de 122 bytes

disponíveis no segundo Bloco 1004 de camada de fluxo contínuo. Um fragmento com um tamanho de 41 bytes é retirado do segundo pacote e um cabeçalho de 1 byte é adicionado a esse fragmento para gerar 42 bytes de dados.

5 Os 80 bytes do primeiro pacote e os 42 bytes do segundo pacote são concatenados para formar os 122 bytes do segundo Bloco 1004. Os 242 bytes restantes do segundo pacote são fragmentados em dois fragmentos cada um deles de 121 bytes. Como anteriormente, um cabeçalho de 1 byte é adicionado a

10 cada um desses fragmentos para formar Blocos de 122 bytes (1006 e 1008).

A Figura 11 ilustra como uma modalidade de um protocolo de Enquadramento opera para fragmentar um pacote de camada superior de 200 bytes de tamanho em duas partes.

15 A primeira parte tem 121 bytes de comprimento e a segunda tem 79 bytes de comprimento. Um cabeçalho de quadro de 1 byte é adicionado ao primeiro fragmento para produzir um Bloco 1102 de 122 bytes. Outro cabeçalho de 1 byte é adicionado ao segundo fragmento. Além disso, outro campo

20 indicador de 1 byte, e 41 bytes de enchimento, é adicionado para criar o segundo Bloco 1104.

Como descrito anteriormente, um Cabeçalho de Quadro de 1 byte é adicionado antes de cada fragmento. O formato do cabeçalho de quadro de 1 byte é descrito nas

25 seções a seguir.

Formato de Cabeçalho de Quadro

O formato do Cabeçalho de Quadro é especificado na Tabela 9 como a seguir.

Tabela 9

Nome de Campo	Tipo de Campo
COMPRIMENTO	UINT(7)
ÚLTIMO	BIT(1)

COMPRIMENTO

O campo indica o número de bytes do pacote de camada superior presente em um fragmento. A faixa para o campo COMPRIMENTO é de 0 a 121 inclusive, (isto é, 7A e 7F hexa). Outros valores são reservados.

5

ÚLTIMO

O ÚLTIMO bit indica se o fragmento atual é o último fragmento do pacote de camada superior. O ÚLTIMO bit é ajustado em 1 para indicar que o fragmento atual é o último fragmento pertencendo a um pacote. O ÚLTIMO bit é
10 ajustado em 0 se o fragmento atual não for o último fragmento pertencendo a um pacote.

Com referência outra vez à Figura 9, o primeiro byte em cada um dos três blocos são os Cabeçalhos de Quadro. Esses Cabeçalhos de Quadro terão um campo
15 COMPRIMENTO ajustado em 121 e o ÚLTIMO bit ajustado em 0. O primeiro byte do quarto bloco também é um Cabeçalho de Quadro cujo campo COMPRIMENTO é ajustado em 121 e o ÚLTIMO bit ajustado em 1.

Com referência outra vez à Figura 10, o primeiro
20 byte dos blocos 1 e 3 são Cabeçalhos de Quadro com campo COMPRIMENTO ajustado em 121 e o ÚLTIMO bit ajustado em 0. O primeiro byte do bloco 4 também é um Cabeçalho de Quadro com campo COMPRIMENTO ajustado em 121 e o ÚLTIMO bit ajustado em 1. O primeiro byte do bloco 2 é um Cabeçalho de
25 Quadro com campo COMPRIMENTO ajustado em 79 e o ÚLTIMO bit ajustado em 1. Isso indica que um segundo Cabeçalho de Quadro está presente no bloco em um deslocamento de 80 bytes (79 bytes para o fragmento acrescido de 1 byte para o Cabeçalho de Quadro). Esse Cabeçalho de Quadro terá um
30 campo COMPRIMENTO ajustado em 41 e o ÚLTIMO bit ajustado em 0.

Indicação de Último Pacote

Com referência outra vez à Figura 11, o pacote de 200 bytes foi fragmentado em um fragmento de 121 bytes e um fragmento de 79 bytes. A adição do Cabeçalho de Quadro ao segundo fragmento utiliza 80 bytes dos 122 bytes do bloco.

5 Outro cabeçalho de quadro de 1 byte e 41 bytes de enchimento é adicionado para preencher o segundo bloco.

O ÚLTIMO bit é ajustado em 1 e o campo COMPRIMENTO é ajustado em 127 (7F hexa) para indicar que o restante dos bytes em um bloco são bytes de enchimento. Os
10 bytes de enchimento de um bloco são ajustados em um valor de 0. Se o ÚLTIMO bit é ajustado em 0, a faixa de valores para o campo COMPRIMENTO é de 1 a 121.

Condição de COMPRIMENTO = 0

Supondo que a camada de aplicação tem dois
15 pacotes a serem enviados em um fluxo específico, e que o tamanho do primeiro pacote é de 120 bytes e o tamanho do segundo pacote é de 100 bytes. Quando o primeiro pacote é fragmentado, o servidor adiciona um Cabeçalho de Quadro de 1 byte e coloca os 120 bytes do primeiro pacote no bloco.
20 Como o tamanho do bloco é de 122 bytes, haverá 1 byte restante. Nesse caso, o servidor adicionará um Cabeçalho de Quadro e ajustará o campo COMPRIMENTO em 0 e o ÚLTIMO bit em 0 para indicar que não há bytes pertencendo ao segundo pacote no bloco atual.

25 Se o Cabeçalho de Quadro for inserido no último byte de um bloco, o campo COMPRIMENTO é ajustado em 0. Se um Cabeçalho de Quadro for inserido em um bloco e ele não for o último byte, o campo COMPRIMENTO é ajustado em 0 para indicar que o byte imediatamente após ele também é um
30 Cabeçalho de Quadro.

Modo de Fragmentação

Para um Serviço Datacast IP, os pacotes de camada superior podem ser fragmentados em blocos que aparecem em

dois superquadros diferentes. Por exemplo, com referência
 outra vez à Figura 10, os blocos 1 e 2 poderiam ser
 enviados em um superquadro e o bloco 3 e 4 poderiam ser
 enviados em um superquadro subsequente. Alternativamente,
 5 para reduzir às exigências de armazenamento para serviços
 em tempo real, apenas os pacotes de camada superior
 completo são enviados em um superquadro. Isso quer dizer
 que a fragmentação não ocorre através dos limites de
 superquadro. Em uma modalidade, o protocolo de
 10 Enquadramento pode ser configurado para estar em um dos
 seguintes dois modos.

Fragmentação Permitida através de Limites de Superquadros

Nesse modo, o protocolo de Fragmentação permite
 que ocorra fragmentação através dos limites de superquadro.

15 Fragmentação Não-Permitida através de Limites de Superquadros

Nesse modo, o protocolo de Enquadramento não
 permite que ocorra fragmentação através dos limites de
 superquadro.

20 Lidando com Enchimento de Subfluxo Base e de Aperfeiçoamento

Alguns fluxos no sistema são configurados para
 suportar o modo de transmissão em camadas através da camada
 Física. As duas camadas de transmissão são chamadas de
 25 Camada Base e Camada de Aperfeiçoamento. Do ponto de vista
 da camada de Transporte, tais fluxos têm dois subfluxos, o
 subfluxo Base e o subfluxo de Aperfeiçoamento. Em uma
 modalidade, uma restrição é imposta pela camada Física de
 tal modo que o número de blocos enviados em um superquadro
 30 através dos subfluxos de Base e de Aperfeiçoamento deve ser
 idêntico. Em uma modalidade, o protocolo de Enquadramento
 na camada de Transporte implementa essa restrição.

Será suposto que a Camada de Aplicação envia quantidades diferentes de dados através dos subfluxos de Base e de Aperfeiçoamento e que eles se fragmentam em um número diferente de blocos. Em uma modalidade, o protocolo
5 de Enquadramento adicionará blocos de enchimento ao subfluxo o qual tem o menor número de blocos para tornar igual o número de blocos dos dois subfluxos.

Se blocos de enchimento forem adicionados a um subfluxo, o ÚLTIMO bit do Cabeçalho de Quadro de cada bloco
10 de enchimento é ajustado em um valor de 1. Se os blocos de enchimento são adicionados a um subfluxo, o campo COMPRIMENTO do Cabeçalho de Quadro de cada bloco de enchimento é ajustado em um valor de 127. Se os blocos de enchimento forem adicionados a um subfluxo, o valor dos
15 bytes de enchimento de cada bloco de enchimento é ajustado em 0.

A Figura 12 mostra uma modalidade de um método 1200 para prover um sistema de empacotamento. Por exemplo, o método 1200 é adequado para uso pelo servidor 200
20 mostrado na Figura 2. Para clareza, o método 1200 será discutido com referência aos protocolos de empacotamento e camadas descritas acima.

No bloco 1202, os pacotes de conteúdo são obtidos para distribuição em uma rede de distribuição. Por exemplo,
25 conteúdo é introduzido em uma camada de Conteúdo em tempo real provida com uma camada de aplicação. A camada de conteúdo opera para codificar o conteúdo e produzir os pacotes de conteúdo. Por exemplo, em uma modalidade, a camada de conteúdo é a camada de conteúdo 502 mostrada na
30 Figura 5.

No bloco 1204, os pacotes Sync são produzidos. Por exemplo, em uma modalidade, os pacotes de Conteúdo são introduzidos em uma camada Sync que opera para inserir um

cabeçalho Sync para produzir os pacotes Sync. Em uma modalidade, a camada Sync é a camada Sync 504 mostrada na Figura 5 e opera de acordo com a descrição da camada Sync provida com referência à Figura 7.

5 No bloco 1206, os pacotes Sync são fragmentados em blocos e o Cabeçalho de Quadro é adicionado. Em uma modalidade, a fragmentação é realizada por uma camada de Transporte. Por exemplo, a camada de Transporte 410 opera para fragmentar os pacotes Sync e adicionar um Cabeçalho de
10 Quadro conforme descrito com referência à Figura 10.

 No bloco 1208, os blocos são enviados para as camadas inferiores. Por exemplo, os blocos produzidos no bloco 1206 são enviados para as camadas de Fluxo, MAC, e Física conforme ilustrado e descrito com referência à
15 Figura 8.

 No bloco 1210, os blocos são transmitidos através de uma rede de distribuição para um ou mais dispositivos receptores. Por exemplo, os PLPs derivados dos blocos fragmentados são transmitidos através de uma camada Física
20 que compreende a rede de distribuição 1006. Dispositivos, tal como o dispositivo 102, os quais estão em conexão com a rede de distribuição 106, podem então receber os PLPs.

 Desse modo, o método 1200 provê uma modalidade de um sistema de empacotamento para distribuir conteúdo
25 através de uma rede de distribuição. Deve ser observado que o método 1200 representa apenas uma implementação e as alterações, adições, apagamentos, combinações ou outras modificações do método 1200 são possíveis dentro do escopo das modalidades.

30 PROCESSAMENTO DE DISPOSITIVO

 Em uma modalidade, um dispositivo receptor representa um dispositivo que pode ser ativado para receber serviços através da rede. O serviço tem um receptor

integrado que permite que ele receba a forma de onda FLO e outros recursos (por exemplo, qualidade de áudio e vídeo, capacidade computacional e de armazenamento) necessários para renderizar o conteúdo de multimídia de alta qualidade.

5 Além disso, o dispositivo é integrado em uma plataforma móvel multifuncional com capacidade de dados IP sem fio. Essa capacidade é usada para operações orientadas para transação que podem ser realizadas através de qualquer conexão IP sem fio (por exemplo, CDMA2000, Otimizada de

10 Dados de Evolução [1xEV-DO] ou WCDMA).

Descoberta de Serviço

A Informação de Sistema (SI) descreve a lista de Serviços disponíveis em tempo real, em tempo não-real, e Datacast IP. Ele relaciona os serviços disponíveis e o

15 título e classificação das apresentações disponíveis para visualização nesses Serviços. O SI também carrega informação sobre os fluxos de cada serviço e seus tipos de mídia (vídeo, áudio, texto etc.). O dispositivo receptor pode descobrir a lista de serviços disponíveis a partir do

20 SI.

Conceito de Entrega

As etapas realizadas por um dispositivo para receber um serviço em tempo real são como a seguir:

1. O usuário seleciona um serviço a partir do Guia de
- 25 Programa UI no dispositivo.
2. O dispositivo determina os IDs de fluxo associados ao serviço selecionado a partir do SI atual.
3. O dispositivo inicia a Pilha de Protocolo e configura a mesma com o ID(s) de fluxo, as Chaves de Serviço, e
- 30 informação de configuração para o serviço selecionado.
4. A Pilha de Protocolo recebe os dados através dos IDs de fluxo apropriados e realiza decriptografia e desenquadramento (isto é, desempacotamento).

5. A Pilha de Protocolo passa os dados recebidos para o decodificador de áudio ou vídeo.
6. O decodificador processa os dados recebidos e reproduz os mesmos utilizando um dispositivo de reprodução de mídia selecionado.

Suporte de Serviço em Tempo Real

O sistema de empacotamento suporta um ou mais provedores de conteúdo de serviço em tempo real que fornecem fluxos contínuos de conteúdo ao servidor.

A Figura 13 mostra um diagrama que ilustra suporte de serviço em tempo real para uso em um sistema de empacotamento. Por exemplo, um provedor de conteúdo pode fornecer fluxos de vídeo e áudio ao servidor 104 mostrado na Figura 1. As funções a seguir são então realizadas.

1. O servidor transcodifica os fluxos contínuos de vídeo e áudio recebidos em formatos de codificação específicos.
2. O servidor multicast esses fluxos contínuos de áudio e vídeo através da rede.
3. Os dispositivos receptores interessados em um serviço em tempo real "sintonizam" nos fluxos apropriados e reproduzem os fluxos contínuos recebidos.

A Figura 14 mostra uma modalidade de um dispositivo 1400 adequado para uso em um sistema de empacotamento. Por exemplo, o dispositivo 1400 pode ser usado como o dispositivo 102 na Figura 1. O dispositivo 1400 compreende lógica de desempacotamento 1402, lógica de entrada 1404, e lógica de renderização 1406, todas acopladas a um barramento de dados 1408. Deve ser observado que o dispositivo 1400 representa apenas uma implementação e que outras implementações são possíveis dentro do escopo das modalidades. Por exemplo, o dispositivo 1400 pode compreender pelo menos um processador configurado para

executa uma ou mais instruções de programa para prover as funções do sistema de empacotamento aqui descrito.

Em uma ou mais modalidades, a lógica de desempacotamento 1402 compreende uma CPU, processador, 5 arranjo de portas, lógica de hardware, elementos de memória, máquina virtual, software, e/ou qualquer combinação de hardware e software. Desse modo, a lógica de desempacotamento 1402 geralmente compreende lógica para executar instruções legíveis por máquina e para controlar 10 um ou mais de outros elementos funcionais do dispositivo 1400 por intermédio do barramento de dados 1408. A lógica de entrada 1404 compreende hardware e/ou software que opera para permitir que o dispositivo 1400 receba conteúdo empacotado a partir de uma rede de distribuição através do 15 canal de comunicação 1410. Por exemplo, em uma modalidade, o canal de comunicação 1410 compreende qualquer tipo adequado de link de comunicação para permitir que o dispositivo 1400 se comunique diretamente com os servidores ou com uma ou mais redes de dados e/ou dispositivos 20 acoplados àquelas redes de dados. Por exemplo, o canal de comunicação 1410 provê um canal unicast, multicast, broadcast, ou qualquer outro tipo de canal de comunicação que permite que o dispositivo 1400 receba conteúdo empacotado através de uma rede de distribuição.

25 A lógica de renderização 1406 compreende hardware e/ou software que opera para permitir que o dispositivo 1400 renderize o conteúdo recebido. Por exemplo, em uma modalidade, conteúdo empacotado recebido pode representar informação de áudio ou vídeo que pode ser renderizado pela 30 lógica de renderização 1406.

Durante operação de uma modalidade, o conteúdo empacotado e recebido na lógica de entrada 1404 através do canal de entrada 1410. A lógica desempacotada 1402 opera

para prover camadas de protocolo através das quais o conteúdo empacotado recebido é desempacotado. Em uma modalidade, a lógica de desempacotamento 1402 opera para prover uma ou mais camadas de protocolo que são usadas para processar Cabeçalhos Sync, Cabeçalhos de Quadros, marcas de tempo de apresentação, e somas de verificação incluídas no conteúdo empacotado. As camadas de protocolo operam para reverter um processo de empacotamento para extrair conteúdo de áudio e vídeo a partir dos pacotes recebidos. Uma descrição mais detalhada da lógica de desempacotamento 1402 e as funções realizadas pelas camadas de protocolo são providas em outras seções desse documento.

Em uma modalidade, o sistema de empacotamento compreende um programa de computador tendo uma ou mais instruções de programa ("instruções") armazenadas em um meio legível por computador, o qual quando executado por pelo menos um processador, por exemplo, a lógica de desempacotamento 1402, provê as funções do sistema de empacotamento descrito aqui. Por exemplo, as instruções podem ser carregadas no dispositivo 1400, a partir dos meios legíveis por computador, como: disquete, CD-ROM, cartão de memória, dispositivo de memória FLASH, RAM, ROM, ou qualquer outro tipo de dispositivo de memória ou meio legível por computador que estabelece interface com o dispositivo 1400. Em outra modalidade, as instruções podem ser transferidas para o dispositivo 1400 a partir de um dispositivo externo ou recurso de rede que estabelece interface com o dispositivo 1400. As instruções, quando executadas pela lógica de desempacotamento 1402, proporcionam uma ou mais modalidades de um sistema de empacotamento conforme aqui descrito.

Desse modo, o dispositivo 1400 opera para prover modalidades de um sistema de empacotamento para

desempacotar eficientemente os fluxos de conteúdo multiplexados recebidos através de uma rede de distribuição para obter conteúdo que é renderizado no dispositivo.

A Figura 15 mostra um exemplo de fluxo de controle e dados em um dispositivo receptor para receber um serviço em tempo real em um sistema de empacotamento. Os fluxos de vídeo e áudio são recebidos em dois MLCs diferentes. Supõe-se que uma chave de trabalho criptografada é entregue no Fluxo Contínuo 0 do MLCs. Os fluxos de vídeo e áudio são processados pelas camadas e protocolos de um sistema de empacotamento de tal modo que o conteúdo de vídeo e áudio pode ser renderizado no dispositivo. Por exemplo, em uma modalidade, as camadas e os protocolos são implementados pela lógica de desempacotamento 1402.

Remontagem de Pacote no Dispositivo

O protocolo de Enquadramento da camada de Transporte que é implementada pela lógica de desempacotamento 1402 no dispositivo remonta os pacotes de camada de Aplicação a partir dos blocos de camada de Fluxo contínuo recebidos. Para cada bloco recebido, o dispositivo lê o primeiro byte (o Cabeçalho de Enquadramento). O campo COMPRIMENTO indica o número de bytes no bloco pertencendo ao pacote de camada superior. O ÚLTIMO bit indica se o fragmento atual é o último fragmento do pacote de camada superior. Se o ÚLTIMO bit é ajustado em 1, então todos os fragmentos do pacote foram recebidos. O protocolo de Enquadramento pode entregar os bytes recebidos à camada superior como um pacote completo. Ele também pode entregar informação sobre o comprimento do pacote remontado às camadas superiores.

A Figura 16 ilustra como uma modalidade de um sistema de empacotamento opera em um dispositivo para

processar três blocos recebidos que contêm dois pacotes de camada de Aplicação. Os 121 bytes do primeiro bloco junto com os 79 bytes do segundo bloco formam o primeiro pacote 1602. O ÚLTIMO bit do primeiro Cabeçalho de Quadro do
 5 segundo bloco é ajustado em 1 para indicar que ele é o ÚLTIMO fragmento do pacote. O segundo Cabeçalho de Quadro no segundo bloco tem o campo COMPRIMENTO ajustado em 41 e o ÚLTIMO bit ajustado em 0. Esse fragmento é o início do segundo pacote 1604. O primeiro cabeçalho de quadro do
 10 terceiro bloco tem um campo COMPRIMENTO ajustado em 40 e o ÚLTIMO bit ajustado em 1. O dispositivo pode remontar os 81 bytes no segundo pacote a partir do segundo e terceiro blocos. O segundo cabeçalho de quadro no terceiro bloco tem o campo COMPRIMENTO ajustado em 127 e o ÚLTIMO bit ajustado
 15 em 1 indicando que o restante dos bytes são bytes de ENCHIMENTO.

Tratamento de Erro

Uma tarefa importante da camada de Transporte é o tratamento de PLPs errôneos. A camada Fluxo Contínuo
 20 subjacente marca certos blocos como errôneos se a verificação de CRC de camada inferior falhar. O que se segue descreve as regras a serem seguidas pela camada de Transporte para processar esses blocos errôneos.

Quando a camada Fluxo Contínuo marca um bloco
 25 como errôneo, não se pode confiar em nenhum de seus conteúdos. Portanto, a camada de Transporte pode supor algum valor padrão para o Cabeçalho de Quadros. A camada de Transporte no dispositivo deverá assumir que o Cabeçalho de Quadros (o primeiro byte) de um bloco errôneo tem o ÚLTIMO
 30 bit ajustado em 0 e o campo COMPRIMENTO ajustado em 121. Isto é, a camada de transporte supõe que o bloco pertence a um pacote de camada superior já sendo remontado ou se não houver tal pacote, o primeiro fragmento de tal pacote. A

camada de Transporte continua então a processar os outros blocos e remontar de acordo os pacotes de camada superior. Além disso, a camada de Transporte marca um pacote de camada superior como "errôneo" se pelo menos um fragmento
 5 daquele pacote foi recebido em um bloco que era errôneo.

A Figura 17 mostra a operação de um sistema de empacotamento onde uma camada de Fluxo Contínuo indica que um primeiro bloco tinha erros. Nesse caso, a camada de transporte processa os blocos supondo que o primeiro
 10 Cabeçalho de Quadros tem o ÚLTIMO bit ajustado em 0 e o campo COMPRIMENTO ajustado em 121. Nesse caso, o valor preestabelecido suposto pela camada de transporte é o valor real. A camada de Transporte também marca o pacote de camada superior reconstruído como errôneo.

15 A Figura 18 mostra operação de um sistema de empacotamento onde uma camada de Fluxo Contínuo indica que um segundo bloco recebido 1802 está em erro. Como descrito anteriormente, a camada de Transporte supõe que o Cabeçalho de Quadros desse bloco errôneo tem o ÚLTIMO bit ajustado em
 20 0 e o campo COMPRIMENTO ajustado em 121. Ele então continua a processar o restante dos blocos. O pacote de camada superior reconstruído é marcado como errôneo pela camada de Transporte. Conforme mostrado na Figura 18, o segundo bloco 1802 contém na realidade fragmentos de dois pacotes de
 25 camada superior. Contudo, a camada de transporte fornece apenas um pacote de camada superior contendo ambos. Além disso, o segundo Cabeçalho de Quadros no segundo bloco também estará presente no pacote de camada superior porque a camada de transporte não pode achar os limites de pacote
 30 e detectar esse Cabeçalho de Quadros.

Tratando Erros no Último Bloco de um Superquadro

A Figura 19 mostra a operação de um sistema de empacotamento onde uma camada de Fluxo Contínuo marca o

último bloco de um superquadro como estando em erro. O comportamento da camada de Transporte no dispositivo é diferente dependendo do modo do protocolo de Enquadramento. Se o modo do protocolo de Enquadramento permite
5 fragmentação através de limites de superquadro, então a camada de Transporte no dispositivo tratará isso da mesma forma como descrito anteriormente. Isto é, ela supõe que o Cabeçalho de Quadros tem o ÚLTIMO bit ajustado em 0 e o campo COMPRIMENTO ajustado em 121. A camada de Transporte
10 continuará a processar os blocos recebidos em superquadros subsequentes utilizando essa suposição. Nesse caso, o comportamento resultante da camada de Transporte é similar ao caso onde ocorre um erro em qualquer outro bloco.

Se o último bloco de um superquadro for marcado
15 como estando em erro e o modo do protocolo de Enquadramento não permite fragmentação através dos limites de superquadro, a camada de Transporte no dispositivo supõe que o Cabeçalho de Quadros (o primeiro byte) tem o ÚLTIMO bit ajustado em 1 e o campo COMPRIMENTO ajustado em 121.

20 Se o último bloco de um superquadro é marcado como estando em erro e o modo do protocolo de Enquadramento permite fragmentação através dos limites de superquadro, a camada de Transporte no dispositivo deverá supor que o Cabeçalho de Quadros (o primeiro byte) tem o ÚLTIMO bit
25 ajustado em 0 e o campo COMPRIMENTO ajustado em 121.

A camada de Transporte então reconstruirá o pacote de camada superior 1902 e marcará o mesmo como errôneo conforme mostrado na Figura 19. Nesse caso, o pacote de camada superior reconstruído pode conter dados
30 adicionais incluindo bytes de Enchimento, Cabeçalhos de Quadro, e pacotes completos.

Se o modo do protocolo de Enquadramento permite fragmentação através de limites de superquadro, a camada de

Transporte descarta o pacote de camada superior incompleto (se presente) se o restante dos blocos não for recebido dentro de um período de tempo selecionado (T_{FRAG}).

Tratando com Valores Ilegais do Campo COMPRIMENTO

5 Se o campo COMPRIMENTO do Cabeçalho de Quadros for ajustado em um valor fora da faixa válida e o bloco não estiver marcado como estando em erro, o dispositivo deverá considerar esse bloco como estando em erro e processar o mesmo de acordo.

10 Protocolo de Diretório de Enquadramento

Conforme descrito acima, o protocolo de Enquadramento permite que pacotes errôneos sejam entregues à camada de aplicação com uma indicação de erro apropriada.

15 A Figura 20 mostra a operação de um sistema de empacotamento onde uma camada de Fluxo Contínuo entrega três blocos à camada de Transporte. Desses, o segundo bloco 2002 é marcado como estando errôneo. O processamento padrão pelo protocolo de Enquadramento para blocos errôneos foi descrito na seção anterior. O protocolo de Enquadramento
20 remontará os três blocos em um pacote 2004 e marcará os mesmos como errôneos. Observar que o pacote resultante tem os bytes de dados a partir do segundo bloco assim como o Cabeçalho de Quadros médio presente no segundo bloco.

25 Em uma modalidade, uma mensagem de protocolo de Diretório de Enquadramento de camada de Transporte é provida por certa informação de sinalização extra enviada no Fluxo Contínuo 0 para prover robustez adicional de erro no dispositivo. A mensagem de protocolo de Diretório de Enquadramento de camada de Transporte contém informação
30 sobre os limites de pacote que permitem que o dispositivo detecte o Cabeçalho de Quadros extra que foi inserido e remova o mesmo. O dispositivo pode então fornecer dois

pacotes de camada de Transporte para a aplicação e marcar ambos como errôneos.

Estrutura do Diretório de Enquadramento

O formato da mensagem de protocolo de Diretório de Enquadramento é especificado na Tabela 10 conforme se segue.

Tabela 10

Nome do Campo	Tipo do Campo
MESSAGE_ID	UINT(8)
FLOW_ID	UINT(20)
SIZE_OF_BLOCK_OFFSET	UINT(4)
NUMBER_OF_PACKETS	UINT(8)
DIRECTORY_RECORDS	DIRECTORY_RECORD_TYPE
RESERVADOS	BIT(1..7)

MESSAGE_ID

O campo MESSAGE_ID é usado para indicar que a mensagem é uma mensagem de Diretório de Enquadramento. Para as mensagens de Diretório de Enquadramento, o campo MESSAGE_ID é ajustado em FRAMING_DIRECTORY(3).

FLOW_ID

Esse campo representa o identificador de fluxo para o qual a mensagem Diretório de Enquadramento está sendo enviada. A mensagem Diretório de Enquadramento é específica para o fluxo especificado por FLOW_ID. Como a mensagem é associada ao fluxo, o servidor envia essa mensagem apenas no Fluxo Contínuo 0 do MLC que suporta o fluxo. O servidor envia a mensagem Diretório de Enquadramento no Fluxo Contínuo 0 associado ao fluxo especificado por FLOW_ID.

SIZE_OF_BLOCK_OFFSET

Esse campo representa o tamanho (em bits) do campo `BLOCK_OFFSET` usado na mensagem. O campo `SIZE_OF_BLOCK_OFFSET` é ajustado em um valor entre 1 e 15.

NUMBER_OF_PACKETS

5 Esse campo indica o número de pacotes sendo enviados no superquadro atual para o ID de fluxo especificado.

DIRECTORY_RECORDS

Existem instâncias `NUMBER_OF_PACKETS` de
10 `DIRECTORY_RECORDS`. Cada registro indica onde terminam os pacotes de camada de Aplicação. O formato do `DIRECTORY_RECORDS` especificado na Tabela 11 como a seguir.

Tabela 11

Nome do Campo	Tipo do Campo
<code>BLOCK_OFFSET</code>	<code>UINT(SIZE_OF_BLOCK_OFFSET)</code>
<code>BYTE_OFFSET</code>	<code>UINT(7)</code>

BLOCK_OFFSET

15 Para o primeiro `DIRECTORY_RECORD` na mensagem, o campo `BLOCK_OFFSET` é o número de blocos (a partir do início) onde o primeiro limite de fim de pacote está presente. Para `DIRECTORY_RECORDS` subsequentes, o `BLOCK_OFFSET` é o número de blocos em relação ao bloco
20 anterior onde um limite de fim de pacote estava presente. O número de bits do campo `BLOCK_OFFSET` é dado pelo campo `SIZE_OF_BLOCK_OFFSET` da mensagem. Por exemplo, suponha que `SIZE_OF_BLOCK_OFFSET` é ajustado em 2. Isso significa que o número de bits usado para representar o campo `BLOCK_OFFSET`
25 é 2. Distâncias entre Blocos podem variar de 0 a 3.

BYTE_OFFSET

Esse campo é o número de bytes dentro do bloco onde o pacote termina. A faixa válida do campo `BYTE_OFFSET` é de 1 a 121.

RESERVADOS

Os bits RESERVADOS são adicionados para fazer a mensagem Diretório de Enquadramento, alinhada em bytes. Os bits RESERVADOS, na mensagem Diretório de Enquadramento, são ajustados em 0. O mecanismo de Diretório de Enquadramento é usado quando o modo de protocolo de enquadramento não permite fragmentação através de limites de superquadro. Um exemplo da estrutura de Diretório de Enquadramento para a fragmentação mostrada na Figura 18 é provido na Tabela 12 como a seguir.

10

Tabela 12

Campo	Valor
NUMBER_OF_PACKETS	2
BLOCK_OFFSET[0]	2
BYTE_OFFSET[0]	40
BLOCK_OFFSET[1]	1
BYTE_OFFSET[1]	100

A Figura 21 mostra a operação de um sistema de empacotamento onde informação de diretório de Enquadramento é usada em um dispositivo receptor para detectar que existe um limite de pacote no byte 40 de um segundo bloco. O dispositivo pode então remover o Cabeçalho de Quadros e entregar dois pacotes de camada de Transporte marcados como errôneos.

Se blocos de enchimento forem adicionados aos subfluxos de Base ou de Aperfeiçoamento, o Diretório de Enquadramento deverá marcar o limite final de último pacote válido e tratar o restante dos bytes como um pacote de enchimento. O pacote de enchimento recuperado a partir de um subfluxo será descartado pelo protocolo de Enquadramento.

Como informação similar sobre os tamanhos dos pacotes pode ser obtida também a partir do Diretório de Enquadramento assim como os fragmentos de pacote, o dispositivo também pode dar precedência à informação nos

fragmentos de pacote e utilizar o Diretório de Enquadramento apenas no caso de erros de pacote.

Protocolo de Soma de Verificação

Considere um serviço cujo Protocolo de Enquadramento utilize o modo onde fragmentação através de limites de superquadro é permitida. Suponha agora que um dispositivo comece a receber blocos de camada de Fluxo Contínuo a partir de algum superquadro. O dispositivo saberá se os fragmentos do primeiro pacote de camada superior foram enviados em superquadros anteriores. Portanto, mesmo se os blocos forem recebidos sem erro, o primeiro pacote de camada superior pode estar incompleto. O Protocolo de Enquadramento conforme especificado na seção anterior não trata isso como um caso especial.

Similarmente, pacotes de camada superior, incompletos ou errôneos podem ser produzidos se o dispositivo perder os superquadros completos (isto é, devido a um canal de transmissão degradado). Um protocolo de Soma de Verificação é provido para detectar e evitar situações onde o protocolo de Enquadramento pode entregar pacotes incompletos à camada superior. Esse é um protocolo opcional que pode ser implementado em uma base por fluxo. O protocolo de Soma de Verificação também pode ser usado para prover um nível adicional de verificação de integridade se a verificação CRC de camada inferior declarar um pacote como bom mesmo na presença de erros (negativas falsas). O que se segue descreve a operação de um sistema de empacotamento para incorporar somas de verificação em um servidor durante o processo de empacotamento.

A Figura 22 mostra protocolos pertencendo à camada de Transporte. O protocolo de Soma de Verificação 2202 é implementado em cima do Protocolo de Enquadramento 2204.

A Figura 23 mostra como o protocolo de Soma de Verificação é provido em um servidor em um sistema de empacotamento para acrescentar um CRC de 16 bits a cada pacote de camada superior. O pacote expandido recebe então
 5 o Protocolo de Enquadramento para fragmentação.

Em uma modalidade, um campo de 16 bits contém a Sequência de Soma de Verificação de Quadros (FCS) para o pacote de camada superior. O FCS é calculado utilizando um polinômio gerador de CRC-CCITT padrão da indústria expresso
 10 como a seguir.

$$g(x) = x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$$

O que se segue descreve a operação de um sistema de empacotamento em um dispositivo para processar Somas de Verificação incorporadas no conteúdo empacotado. O
 15 protocolo de enquadramento do sistema de empacotamento opera no dispositivo para reconstruir os pacotes de camada superior. O protocolo de soma de verificação no dispositivo supõe que os últimos 2 bytes de um pacote de camada superior reconstruído são os FCS de 16 bits (isto é, os
 20 bits CRC recebidos). O protocolo de Soma de Verificação no dispositivo computa um CRC de 16 bits através do pacote inteiro (excluindo os 2 bytes no fim) e o compara com os bits CRC recebidos. Se houver um desacordo, o pacote é
 25 marcado como estando em erro. A camada de Transporte então remove os dois bytes CRC de cada pacote e entrega o pacote, seu comprimento, e quaisquer indicações de erro às camadas superiores.

A Figura 24 ilustra processamento de soma de verificação em um dispositivo receptor em um sistema de
 30 empacotamento. Quando os bits CRC recebidos não combinam com os bits de CRC computados o pacote é marcado para erros.

A Figura 25 mostra uma modalidade de um método 2500 para prover um sistema de empacotamento em um dispositivo. Por exemplo, o método 2500 é adequado para uso pelo dispositivo 1400 mostrado na Figura 14. Para clareza, 5 o método 1500 será discutido com referência aos protocolos de empacotamento e camadas descritos acima.

No bloco 2502, os pacotes de camada Física são recebidos e processados. Por exemplo, os pacotes são recebidos na lógica de entrada 1404 do dispositivo 1400 e 10 processados pelas camadas inferiores providas pela lógica de desempacotamento 1402 para produzir blocos de conteúdo.

No bloco 2504, é realizado processamento de erro. Em uma modalidade, um ou mais blocos de conteúdo podem conter erros. Por exemplo, o processamento de Soma de 15 Verificação pode ser realizado conforme descrito acima para determinar blocos de conteúdo com erros. Quando um bloco de conteúdo com erros é detectado, valores selecionados nos Cabeçalhos de Quadro correspondentes são supostos como sendo valores padrão. Por exemplo, os valores supostos ou 20 padrão para os parâmetros COMPRIMENTO e ÚLTIMO nos Cabeçalhos de Quadro associados aos blocos de erro são descritos acima. Mediante suposição de valores selecionados o sistema de desempacotamento pode continuar a processar aqueles blocos para produzir pacotes de camada de aplicação 25 conforme descrito acima. Em uma modalidade, os pacotes de camada de aplicação são marcados para mostrar que eles contêm erros. Desse modo, o sistema de desempacotamento opera para recuperar conteúdo embora algum conteúdo possa conter erros. Em uma modalidade, a lógica de 30 desempacotamento 1402 opera para realizar processamento de erro conforme descrito aqui.

No bloco 2506, os blocos de conteúdo são desenquadrados. Por exemplo, a lógica de desempacotamento

1402 opera para desenquadrar os blocos de conteúdo para produzir pacotes de camada Sync. Por exemplo, os Cabeçalhos de Quadro associados aos blocos de conteúdo são processados para se obter os pacotes de camada Sync.

5 No bloco 2508, o Cabeçalho Sync dos pacotes de camada Sync é extraído para produzir pacotes de camada de Conteúdo. Por exemplo, a lógica de desempacotamento 1402 opera para remover os Cabeçalhos Sync conforme descrito acima. Os Cabeçalhos Sync compreendem marcas de tempo de
10 apresentação que são usadas para sincronizar a renderização do Conteúdo.

 No bloco 2510, os pacotes de camada de Conteúdo são decodificados. Por exemplo, a lógica de desempacotamento 1402 opera para decodificar conteúdo de
15 áudio e vídeo a partir dos pacotes de camada de Conteúdo.

 No bloco 2512, o Conteúdo é renderizado no dispositivo. Por exemplo, a lógica de renderização 1406 opera para renderizar o Conteúdo no dispositivo de acordo com as marcas de tempo de apresentação.

20 Desse modo, o método 2500 provê uma modalidade de um sistema de empacotamento para distribuir conteúdo através de uma rede de distribuição. Deve ser observado que o método 2500 representa apenas uma implementação e que as alterações, adições, apagamentos, combinações ou outras
25 modificações do método 2500 são possíveis dentro do escopo das modalidades.

 A Figura 26 mostra uma modalidade de um sistema de empacotamento 2600. O sistema de empacotamento 2600 compreende meios (2602) para gerar um ou mais pacotes de
30 conteúdo, e meios (2604) para adicionar um cabeçalho Sync. Em uma modalidade, os meios (2602-2604) são providos por pelo menos um processador executando um programa de

computador para prover modalidades de um sistema de empacotamento conforme aqui descrito.

A Figura 27 mostra uma modalidade de um sistema de empacotamento 2700. O sistema de empacotamento 2700
5 compreende meios (2702) para extrair, meios (2704) para processar, e meios (2706) para sincronizar. Em uma modalidade, os meios (2702-2706) são providos por pelo menos um processador executando um programa de computador para prover modalidades de um sistema de empacotamento
10 conforme aqui descrito.

A Figura 28 mostra uma modalidade de um sistema de empacotamento 2800. O sistema de empacotamento 2800 compreende meios (2802) para receber, meios (2804) para determinar, meios (2806) para supor, e meios 2808 para
15 processar. Em uma modalidade, os meios (2802-2808) são providos por pelo menos um processador executando um programa de computador para prover modalidades de um sistema de empacotamento conforme descrito aqui.

Portanto, várias lógicas ilustrativas, blocos
20 lógicos, módulos, e circuitos descritos em conexão com as modalidades aqui reveladas podem ser implementados ou realizados com um processador de uso geral, um processador de sinal digital (DSP), um circuito integrado de aplicação específica (ASIC), um arranjo de portas programáveis no
25 campo (FPGA) ou outro dispositivo lógico programável, lógica de transistor ou de porta discreta, componentes discretos de hardware, ou qualquer combinação dos mesmos projetada para realizar as funções descritas aqui. Um processador de uso geral pode ser um microprocessador, mas,
30 na alternativa, o processador pode ser qualquer processador convencional, controlador, microcontrolador 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 ou mais microprocessadores em conjunto com um núcleo DSP, ou qualquer outra tal configuração.

5 As etapas de um método ou algoritmo descritas em conexão com as modalidades reveladas aqui podem ser incorporadas diretamente em hardware, em um módulo de software executado por um processador, ou em uma combinação dos dois. O módulo de software pode residir na memória RAM, 10 memória flash, memória ROM, memória EPROM, memória EEPROM, registradores, um disco rígido, um disco removível, um CD-ROM, ou qualquer outra forma de meio de armazenamento conhecida na técnica. Um meio de armazenamento exemplar é acoplado ao processador, de tal modo que o processador pode 15 ler informação a partir do meio de armazenamento e gravar informação no mesmo. Na alternativa, o meio de armazenamento pode ser integral ao processador. O processador e o meio de armazenamento podem residir em um ASIC. O ASIC pode residir em um terminal de usuário. Na 20 alternativa, o processador e o meio de armazenamento podem residir como componentes discretos em um terminal de usuário.

 A descrição das modalidades reveladas é provida para permitir que aqueles versados na técnica realizem ou 25 utilizem a presente invenção. Várias modificações nessas modalidades podem ser prontamente evidentes àqueles versados na técnica, e os princípios genéricos aqui definidos podem ser empregados em outras modalidades, por exemplo, em um serviço de troca de mensagens instantâneas 30 ou quaisquer aplicações de comunicação de dados sem fio, gerais, sem se afastar do espírito ou escopo da invenção. Desse modo, não se pretende que a presente invenção seja limitada às modalidades aqui mostradas, mas deve ser

concedido o mais amplo escopo compatível com os princípios e características inovadoras aqui reveladas. O termo "exemplar" é usado exclusivamente aqui significando "servindo como um exemplo, instância, ou ilustração".

- 5 Qualquer modalidade descrita aqui como "exemplar" não deve ser necessariamente considerada como preferida ou vantajosa em relação a outras modalidades.

Conseqüentemente, embora as modalidades de um sistema de empacotamento tenham sido ilustradas e descritas aqui, será considerado que diversas alterações podem ser
10 feitas nas modalidades sem se afastar de seu espírito ou características essenciais. Portanto, as revelações e descrições feitas aqui têm o propósito de ilustração, mas não de limitação, do escopo da invenção, o qual é
15 apresentado nas reivindicações a seguir.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede, o método compreendendo:

5 gerar um ou mais pacotes de conteúdo a partir do conteúdo de multimídia, em que os pacotes de conteúdo são associados a uma referência de tempo; e

 adicionar um cabeçalho de sincronização a um ou mais pacotes de conteúdo para formar um ou mais pacotes de
10 camada de aplicação, respectivamente, em que o cabeçalho de sincronização compreende um indicador de tempo que indica tempo em relação à referência de tempo.

 2. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que gerar compreende codificar o conteúdo de multimídia
15 para produzir os um ou mais pacotes de conteúdo.

 3. Método, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo adicionalmente gerar o cabeçalho de sincronização para compreender um identificador de ponto de acesso aleatório.

20 4. Método, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo adicionalmente gerar o cabeçalho de sincronização para compreender um indicador de taxa de quadro.

 5. Método, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo adicionalmente gerar o cabeçalho de
25 sincronização para compreender um indicador de componente, em que o indicador de componente indica se um pacote de camada de aplicação selecionado é associado com uma camada base ou de aperfeiçoamento.

30 6. Método, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo adicionalmente gerar um diretório de camada de sincronização.

7. Método, de acordo com a reivindicação 6, compreendendo adicionalmente gerar o diretório de camada de sincronização para compreender um indicador de referência de vídeo que indica que um pacote de camada de aplicação
5 selecionado é associado com um tipo selecionado de quadro de vídeo.

8. Equipamento para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede, o equipamento compreendendo:

10 lógica de codificação configurada para gerar um ou mais pacotes de conteúdo a partir do conteúdo de multimídia, em que os pacotes de conteúdo são associados a uma referência de tempo; e

15 lógica de empacotamento configurada para adicionar um cabeçalho de sincronização a um ou mais pacotes de conteúdo para formar um ou mais pacotes de camada de aplicação, respectivamente, em que o cabeçalho de sincronização compreende um indicador de tempo que indica o tempo em relação à referência de tempo.

20 9. Equipamento, de acordo com a reivindicação 8, em que a lógica de empacotamento compreende adicionalmente lógica configurada para gerar o cabeçalho de sincronização para compreender um identificador de ponto de acesso aleatório.

25 10. Equipamento, de acordo com a reivindicação 8, em que a lógica de empacotamento compreende adicionalmente lógica configurada para gerar o cabeçalho de sincronização para compreender um indicador de taxa de quadros.

30 11. Equipamento, de acordo com a reivindicação 8, em que a lógica de empacotamento compreende adicionalmente lógica configurada para gerar o cabeçalho de sincronização para compreender um indicador de componente, em que o indicador de componente indica se um pacote de camada de

aplicação selecionada é associado à camada base ou de aperfeiçoamento.

12. Equipamento, de acordo com a reivindicação 8, em que a lógica de empacotamento compreende adicionalmente
5 lógica configurada para gerar um diretório de camada de sincronização.

13. Equipamento, de acordo com a reivindicação 12, em que a lógica de empacotamento compreende adicionalmente lógica configurada para gerar o diretório de
10 camada de sincronização para compreender um indicador de referência de vídeo que indica que um pacote de camada de aplicação selecionado é associado com um tipo selecionado de quadro de vídeo.

14. Equipamento para empacotamento de conteúdo de
15 multimídia para distribuição através de uma rede, o equipamento compreendendo:

meios para gerar um ou mais pacotes de conteúdo a partir do conteúdo de multimídia, em que os pacotes de conteúdo são associados a uma referência de tempo; e

20 meios para adicionar um cabeçalho de sincronização a um ou mais pacotes de conteúdo para formar um ou mais pacotes de camada de aplicação, respectivamente, em que o cabeçalho de sincronização compreende um indicador de tempo que indica o tempo em relação à referência de
25 tempo.

15. Equipamento, de acordo com a reivindicação 14, em que os meios para gerar compreendem meios para codificar o conteúdo de multimídia para produzir os um ou mais pacotes de conteúdo.

30 16. Equipamento, de acordo com a reivindicação 14, compreendendo adicionalmente meios para gerar o cabeçalho de sincronização para compreender um identificador de ponto de acesso aleatório.

17. Equipamento, de acordo com a reivindicação 14, compreendendo adicionalmente meios para gerar o cabeçalho de sincronização para compreender um indicador de taxa de quadro.

5 18. Equipamento, de acordo com a reivindicação 14, compreendendo adicionalmente meios para gerar o cabeçalho de sincronização para compreender um indicador de componente, em que o indicador de componente indica se um pacote de camada de aplicação selecionada é associado com
10 uma camada base ou de aperfeiçoamento.

19. Equipamento, de acordo com a reivindicação 14, compreendendo adicionalmente meios para gerar um diretório de camada de sincronização.

20 20. Equipamento, de acordo com a reivindicação 19, compreendendo adicionalmente meios para gerar o diretório de camada de sincronização para compreender um
15 indicador de referência de vídeo que indica que um pacote de camada de aplicação selecionado é associado com um tipo selecionado de quadro de vídeo.

20 21. Meio legível por computador possuindo um programa de computador compreendendo uma ou mais instruções, que quando executadas por pelo menos um processador, opera para prover empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede, o
25 programa de computador compreendendo:

instruções para gerar um ou mais pacotes de conteúdo a partir do conteúdo de multimídia, em que os pacotes de conteúdo são associados a uma referência de tempo; e

30 instruções para adicionar um cabeçalho de sincronização aos um ou mais pacotes de conteúdo para formar um ou mais pacotes de camada de aplicação, respectivamente, em que o cabeçalho de sincronização

compreende um indicador de tempo que indica o tempo em relação à referência de tempo.

22. Programa de computador, de acordo com a reivindicação 21, em que as instruções para gerar
5 compreendem instruções para codificar o conteúdo de multimídia para produzir os um ou mais pacotes de conteúdo.

23. Programa de computador, de acordo com a reivindicação 21, compreendendo adicionalmente instruções para gerar o cabeçalho de sincronização para compreender um
10 identificador de ponto de acesso aleatório.

24. Programa de computador, de acordo com a reivindicação 21, compreendendo adicionalmente instruções para gerar o cabeçalho de sincronização para compreender um indicador de taxa de quadros.

25. Programa de computador, de acordo com a reivindicação 21, compreendendo adicionalmente instruções para gerar o cabeçalho de sincronização para compreender um
15 indicador de componente, em que o indicador de componente indica se um pacote de camada de aplicação selecionada é associado com uma camada base ou de aperfeiçoamento.
20

26. Programa de computador, de acordo com a reivindicação 21, compreendendo adicionalmente instruções para gerar um diretório de camada de sincronização.

27. Programa de computador, de acordo com a reivindicação 26, compreendendo adicionalmente instruções para gerar um diretório de camada de sincronização para
25 compreender um indicador de referência de vídeo que indica que um pacote de camada de aplicação selecionado é associado com um tipo selecionado de quadro de vídeo.

28. Pelo menos um processador configurado para
30 realizar um método para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede, o método compreendendo:

gerar um ou mais pacotes de conteúdo a partir do conteúdo de multimídia, em que os pacotes de conteúdo são associados a uma referência de tempo; e

5 adicionar um cabeçalho de sincronização aos um ou mais pacotes de conteúdo para formar um ou mais pacotes de camada de aplicação, respectivamente, em que o cabeçalho de sincronização compreende um indicador de tempo que indica o tempo em relação à referência de tempo.

29. Método, de acordo com a reivindicação 28, em
10 que gerar compreende codificar o conteúdo de multimídia para produzir os um ou mais pacotes de conteúdo.

30. Método, de acordo com a reivindicação 28, compreendendo adicionalmente gerar o cabeçalho de sincronização para compreender um identificador de ponto de
15 acesso aleatório.

31. Método, de acordo com a reivindicação 28, compreendendo adicionalmente gerar o cabeçalho de sincronização para compreender um indicador de taxa de quadros.

20 32. Método, de acordo com a reivindicação 28, compreendendo adicionalmente gerar o cabeçalho de sincronização para compreender um indicador de componente, em que o indicador de componente indica se um pacote de camada de aplicação selecionado é associado com uma camada
25 base ou de aperfeiçoamento.

33. Método, de acordo com a reivindicação 28, compreendendo adicionalmente gerar um diretório de camada de sincronização.

34. Método, de acordo com a reivindicação 33,
30 compreendendo adicionalmente gerar o diretório de camada de sincronização para compreender um indicador de referência de vídeo que indica que um pacote de camada de aplicação

selecionado é associado com um tipo selecionado de quadro de vídeo.

35. Método para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede, o método
5 compreendendo:

processar um ou mais blocos de conteúdo para produzir um ou mais pacotes de camada de aplicação;

10 extrair um cabeçalho de sincronização a partir dos um ou mais pacotes de camada de aplicação para produzir um ou mais pacotes de camada de conteúdo, respectivamente, em que o cabeçalho de sincronização compreende um indicador de tempo que indica o tempo em relação a uma referência de tempo; e

15 sincronizar os um ou mais pacotes de camada de conteúdo com base no indicador de tempo.

36. Método, de acordo com a reivindicação 35, compreendendo adicionalmente extrair um identificador de ponto de acesso aleatório a partir do cabeçalho de sincronização.

20 37. Método, de acordo com a reivindicação 35, compreendendo adicionalmente extrair um indicador de taxa de quadros a partir do cabeçalho de sincronização.

38. Método, de acordo com a reivindicação 35, compreendendo adicionalmente extrair um indicador de
25 componente a partir do cabeçalho de sincronização, em que o indicador de componente indica se um pacote de camada de aplicação selecionado é associado com uma camada base ou de aperfeiçoamento.

39. Método, de acordo com a reivindicação 35, 30 compreendendo adicionalmente receber um diretório de camada de sincronização.

40. Método, de acordo com a reivindicação 39, compreendendo adicionalmente extrair um indicador de

referência de vídeo a partir do diretório de camada de sincronização, em que o indicador de referência de vídeo indica se um pacote de camada de aplicação selecionado é associado com um tipo selecionado de quadro de vídeo.

- 5 41. Equipamento para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede, o equipamento compreendendo:

lógica de recebimento configurada para processar um ou mais blocos de conteúdo para produzir um ou mais
10 pacotes de camada de aplicação; e

lógica de desempacotamento configurada para extrair um cabeçalho de sincronização a partir dos um ou mais pacotes de camada de aplicação para produzir um ou mais pacotes de camada de conteúdo, respectivamente, em que
15 o cabeçalho de sincronização compreende um indicador de tempo que indica o tempo em relação a uma referência de tempo, e para sincronizar os um ou mais pacotes de camada de conteúdo com base no indicador de tempo.

- 20 42. Equipamento, de acordo com a reivindicação 41, em que a lógica de desempacotamento compreende adicionalmente lógica configurada para extrair um identificador de ponto de acesso aleatório a partir do cabeçalho de sincronização.

- 25 43. Equipamento, de acordo com a reivindicação 41, em que a lógica de desempacotamento compreende adicionalmente lógica configurada para extrair um indicador de taxa de quadros a partir do cabeçalho de sincronização.

- 30 44. Equipamento, de acordo com a reivindicação 41, em que a lógica de desempacotamento compreende adicionalmente lógica configurada para extrair um indicador de componente a partir do cabeçalho de sincronização, em que o indicador de componente indica se um pacote de camada

de aplicação selecionado é associado com uma camada base ou de aperfeiçoamento.

45. Equipamento, de acordo com a reivindicação 41, em que a lógica de desempacotamento compreende
5 adicionalmente lógica configurada para receber um diretório de camada de sincronização.

46. Equipamento, de acordo com a reivindicação 45, em que a lógica de desempacotamento compreende
10 adicionalmente lógica configurada para extrair um indicador de referência de vídeo a partir do diretório de camada de sincronização, em que o indicador de referência de vídeo indica que um pacote de camada de aplicação selecionado é associado com um tipo selecionado de quadro de vídeo.

47. Equipamento para empacotamento de conteúdo de
15 multimídia para distribuição através de uma rede, o equipamento compreendendo:

meios para processar um ou mais blocos de conteúdo para produzir um ou mais pacotes de camada de aplicação;

20 meios para extrair um cabeçalho de sincronização a partir dos um ou mais pacotes de camada de aplicação para produzir um o mais pacotes de camada de conteúdo, respectivamente, em que o cabeçalho de sincronização compreende o indicador de tempo que indica o tempo em
25 relação a uma referência de tempo; e

meios para sincronizar os um ou mais pacotes de camada de conteúdo com base no indicador de tempo.

48. Equipamento, de acordo com a reivindicação 47, compreendendo adicionalmente meios para extrair um
30 identificador de ponto de acesso aleatório a partir do cabeçalho de sincronização.

49. Equipamento, de acordo com a reivindicação 47, compreendendo adicionalmente meios para extrair um

indicador de taxa de quadros a partir do cabeçalho de sincronização.

50. Equipamento, de acordo com a reivindicação 47, compreendendo adicionalmente meios para extrair um
5 indicador de componente a partir do cabeçalho de sincronização, em que o indicador de componente indica se um pacote de camada de aplicação selecionado é associado com uma camada base ou de aperfeiçoamento.

51. Equipamento, de acordo com a reivindicação 10 47, compreendendo adicionalmente meios para receber um diretório de camada de sincronização.

52. Equipamento, de acordo com a reivindicação 51, compreendendo adicionalmente meios para extrair um
15 indicador de referência de vídeo a partir do diretório de camada de sincronização, em que o indicador de referência de vídeo indica se um pacote de camada de aplicação selecionado é associado com um tipo selecionado de quadro de vídeo.

53. Meio legível por computador possuindo um
20 programa de computador compreendendo instruções, que quando executadas por pelo menos um processador, operam para fornecer empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede, o programa de computador compreendendo:

25 instruções para processar um ou mais blocos de conteúdo para produzir um ou mais pacotes de camada de aplicação;

30 instruções para extrair um cabeçalho de sincronização a partir dos um ou mais pacotes de camada de aplicação para produzir um ou mais pacotes de camada de conteúdo, respectivamente, em que o cabeçalho de sincronização compreende um indicador de tempo que indica o tempo em relação a uma referência de tempo; e

instruções para sincronizar os um ou mais pacotes de camada de conteúdo com base no indicador de tempo.

54. Programa de computador, de acordo com a reivindicação 53, compreendendo adicionalmente instruções para extrair um identificador de ponto de acesso aleatório a partir do cabeçalho de sincronização.

55. Programa de computador, de acordo com a reivindicação 53, compreendendo adicionalmente instruções para extrair um indicador de taxa de quadros a partir do cabeçalho de sincronização.

56. Programa de computador, de acordo com a reivindicação 53, compreendendo adicionalmente instruções para extrair um indicador de componente a partir de um cabeçalho de sincronização, em que o indicador de componente indica se um pacote de camada de aplicação selecionado é associado com uma camada base ou de aperfeiçoamento.

57. Programa de computador, de acordo com a reivindicação 53, compreendendo adicionalmente instruções para receber um diretório de camada de sincronização.

58. Programa de computador, de acordo com a reivindicação 57, compreendendo adicionalmente instruções para extrair um indicador de referência de vídeo a partir do diretório de camada de sincronização, em que o indicador de referência de vídeo indica que um pacote de camada de aplicação selecionado é associado com um tipo selecionado de quadro de vídeo.

59. Pelo menos um processador configurado para realizar um método para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede, o método compreendendo:

processar um ou mais blocos de conteúdo para produzir um ou mais pacotes de camada de aplicação;

extrair um cabeçalho de sincronização a partir dos um ou mais pacotes de camada de aplicação para produzir um ou mais pacotes de camada de conteúdo, respectivamente, em que o cabeçalho de sincronização compreende um indicador
5 de tempo que indica o tempo em relação a uma referência de tempo; e

sincronizar os um ou mais pacotes de camada de conteúdo com base no indicador de tempo.

60. Método, de acordo com a reivindicação 59,
10 compreendendo adicionalmente extrair um identificador de ponto de acesso aleatório a partir do cabeçalho de sincronização.

61. Método, de acordo com a reivindicação 59, compreendendo adicionalmente extrair um indicador de taxa
15 de quadros a partir do cabeçalho de sincronização.

62. Método, de acordo com a reivindicação 59, compreendendo adicionalmente extrair um indicador de componente a partir do cabeçalho de sincronização, em que o indicador de componente indica se um pacote de camada de
20 aplicação selecionado é associado com uma camada base ou de aperfeiçoamento.

63. Método, de acordo com a reivindicação 59, compreendendo adicionalmente receber um diretório de camada de sincronização.

25 64. Método, de acordo com a reivindicação 63, compreendendo adicionalmente extrair um indicador de referência de vídeo a partir do diretório de camada de sincronização, em que o indicador de referência de vídeo indica que um pacote de camada de aplicação selecionado é
30 associado com um tipo selecionado de quadros de vídeo.

65. Método para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede, o método compreendendo:

receber um ou mais blocos de conteúdo, em que o um ou mais blocos de conteúdo compreende um cabeçalho de quadros;

determinar se um bloco de conteúdo selecionado
5 inclui um erro;

supor que um cabeçalho de quadro selecionado associado ao bloco de conteúdo selecionado compreende um ou mais valores selecionados; e

processar os um ou mais blocos de conteúdo para
10 produzir um ou mais pacotes de camada de aplicação.

66. Método, de acordo com a reivindicação 65, compreendendo adicionalmente receber os um ou mais blocos de conteúdo em um ou mais pacotes de camada física.

67. Método, de acordo com a reivindicação 65, em
15 que determinar compreende determinar se o bloco de conteúdo selecionado inclui o erro mediante processamento de uma soma de verificação associada ao bloco de conteúdo selecionado.

68. Método, de acordo com a reivindicação 65,
20 compreendendo adicionalmente marcar um pacote de aplicação selecionado associado ao bloco selecionado para indicar uma condição de erro.

69. Método, de acordo com a reivindicação 65, compreendendo adicionalmente supor que um ou mais valores
25 selecionados indicam um comprimento selecionado e posição selecionada do bloco de conteúdo selecionado.

70. Equipamento para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede, o equipamento compreendendo:

30 lógica de entrada configurada para receber um ou mais blocos de conteúdo, em que os um ou mais blocos de conteúdo compreendem um cabeçalho de quadro; e

lógica de desempacotamento configurada para determinar se um bloco de conteúdo selecionado inclui um erro, supor que um cabeçalho de quadro selecionado associado ao bloco de conteúdo selecionado compreende um ou
5 mais valores selecionados, e processar os um ou mais blocos de conteúdo para produzir um ou mais pacotes de camada de aplicação.

71. Equipamento, de acordo com a reivindicação 70, em que a lógica de entrada é configurada para receber
10 os um ou mais blocos de conteúdo em um ou mais pacotes de camada física.

72. Equipamento, de acordo com a reivindicação 70, em que a lógica de desempacotamento é configurada para determinar se o bloco de conteúdo selecionado inclui o erro
15 mediante processamento de uma soma de verificação associada ao bloco de conteúdo selecionado.

73. Equipamento, de acordo com a reivindicação 70, em que a lógica de desempacotamento é configurada para marcar um pacote de aplicação selecionado associado ao
20 bloco selecionado para indicar uma condição de erro.

74. Equipamento, de acordo com a reivindicação 70, em que a lógica de desempacotamento é configurada para supor que os um ou mais valores selecionados indicam um comprimento selecionado e posição selecionada do bloco de
25 conteúdo selecionado.

75. Equipamento para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede, o equipamento compreendendo:

meios para receber um ou mais blocos de conteúdo,
30 em que os um ou mais blocos de conteúdo compreendem um cabeçalho de quadros;

meios para determinar se um bloco de conteúdo selecionado inclui um erro;

meios para supor se um cabeçalho de quadro selecionado associado ao bloco de conteúdo selecionado compreende um ou mais valores selecionados; e

5 meios para processar os um ou mais blocos de conteúdo para produzir um ou mais pacotes de camada de aplicação.

76. Equipamento, de acordo com a reivindicação 75, compreendendo adicionalmente meios para receber os um ou mais blocos de conteúdo em um ou mais pacotes de camada
10 física.

77. Equipamento, de acordo com a reivindicação 75, em que os meios para determinar compreendem meios para determinar se o bloco de conteúdo selecionado inclui o erro mediante processamento de uma soma de verificação associada
15 ao bloco de conteúdo selecionado.

78. Equipamento, de acordo com a reivindicação 75, compreendendo adicionalmente meios para marcar um pacote de aplicação selecionado associado ao bloco selecionado para indicar uma condição de erro.

20 79. Equipamento, de acordo com a reivindicação 75, compreendendo adicionalmente meios para supor que os um ou mais valores selecionados indicam um comprimento selecionado e posição selecionada do bloco de conteúdo selecionado.

25 80. Meio legível por computador possuindo um programa de computador compreendendo instruções, que quando executadas por pelo menos um processador, operam para prover empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede, o programa de computador
30 compreendendo:

instruções para receber um o mais blocos de conteúdo, em que os um ou mais blocos de conteúdo compreendem um cabeçalho de quadros;

instruções para determinar se um bloco de conteúdo selecionado inclui um erro;

instruções para supor se o cabeçalho de quadros selecionado associado ao bloco de conteúdo selecionado
5 compreende um ou mais valores selecionados; e

instruções para processar os um ou mais blocos de conteúdo para produzir um ou mais pacotes de camada de aplicação.

81. Programa de computador, de acordo com a
10 reivindicação 80, compreendendo adicionalmente instruções para receber os um ou mais blocos de conteúdo em um ou mais pacotes de camada física.

82. Programa de computador, de acordo com a
15 reivindicação 80, em que as instruções para determinar compreendem instruções para determinar se o bloco de conteúdo selecionado inclui o erro mediante processamento de uma soma de verificação associada ao bloco de conteúdo selecionado.

83. Programa de computador, de acordo com a
20 reivindicação 80, compreendendo adicionalmente instruções para marcar um pacote de aplicação selecionado associado ao bloco selecionado para indicar uma condição de erro.

84. Programa de computador, de acordo com a
25 reivindicação 80, compreendendo adicionalmente instruções para supor que os um ou mais valores selecionados indicam um comprimento selecionado e posição selecionada do bloco de conteúdo selecionado.

85. Pelo menos um processador configurado para
30 realizar um método para empacotamento de conteúdo de multimídia para distribuição através de uma rede, o método compreendendo:

receber um ou mais blocos de conteúdo, em que os um ou mais blocos de conteúdo compreendem um cabeçalho de quadros;

determinar se um bloco de conteúdo selecionado
5 inclui um erro;

supor que um cabeçalho de quadro selecionado associado ao bloco de conteúdo selecionado compreende um ou mais valores selecionados; e

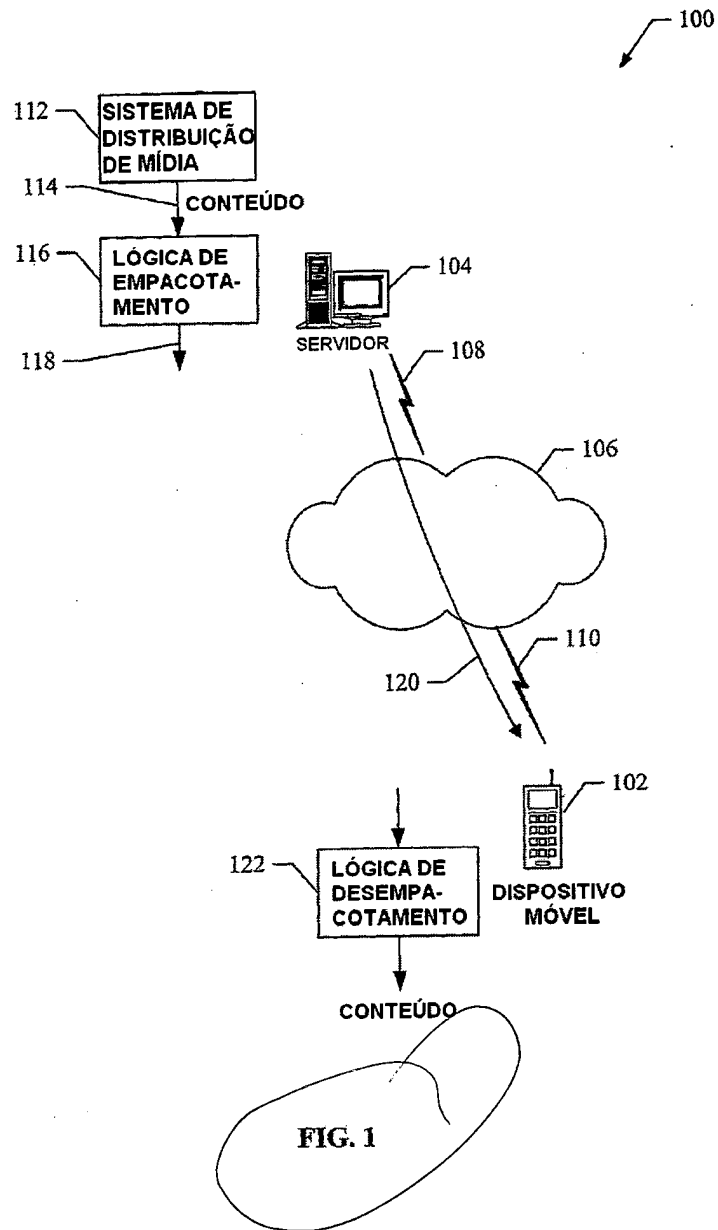
processar os um ou mais blocos de conteúdo para
10 produzir um ou mais pacotes de aplicação.

86. Método, de acordo com a reivindicação 85, compreendendo adicionalmente receber os um ou mais blocos de conteúdo em um ou mais pacotes de camada física.

87. Método, de acordo com a reivindicação 85, em
15 que determinar compreende determinar se o bloco de conteúdo selecionado inclui o erro mediante processamento de uma soma de verificação associada ao bloco de conteúdo selecionado.

88. Método, de acordo com a reivindicação 85,
20 compreendendo adicionalmente marcar um pacote de aplicação selecionado associado ao bloco selecionado para indicar uma condição de erro.

89. Método, de acordo com a reivindicação 85, compreendendo adicionalmente supor que os um ou mais
25 valores selecionados indicam um comprimento selecionado e posição selecionada do bloco de conteúdo selecionado.



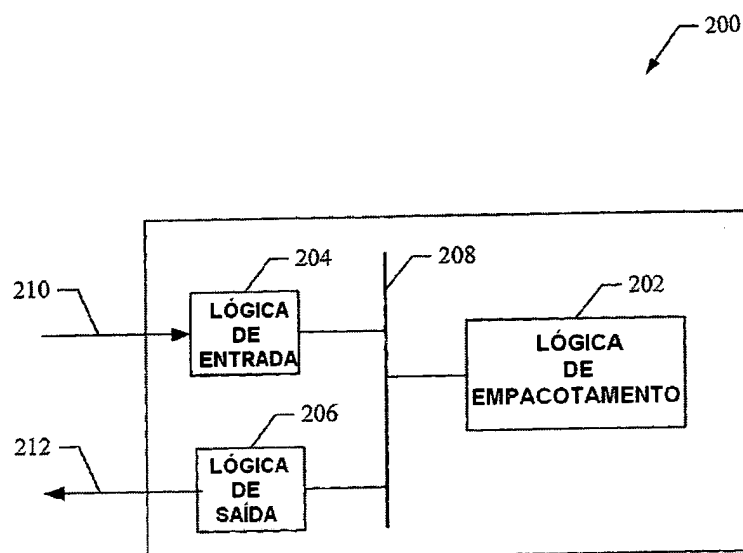


FIG. 2

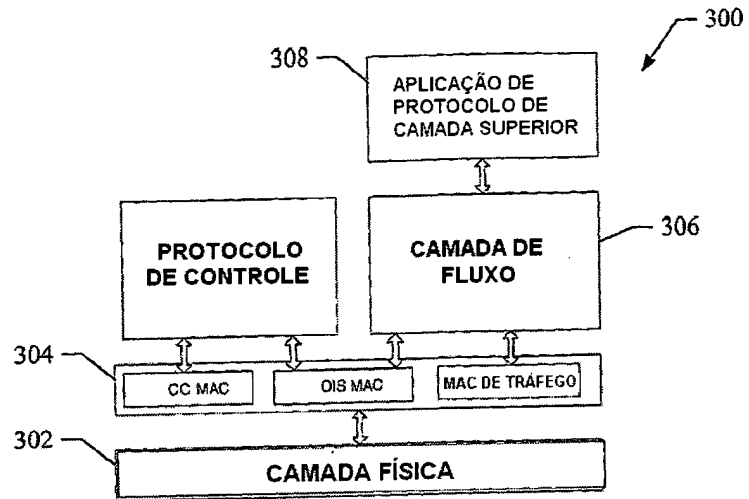


FIG. 3

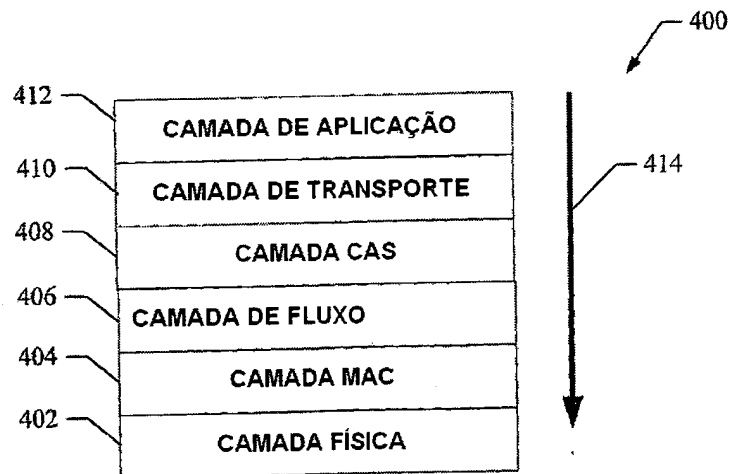


FIG. 4



FIG. 5

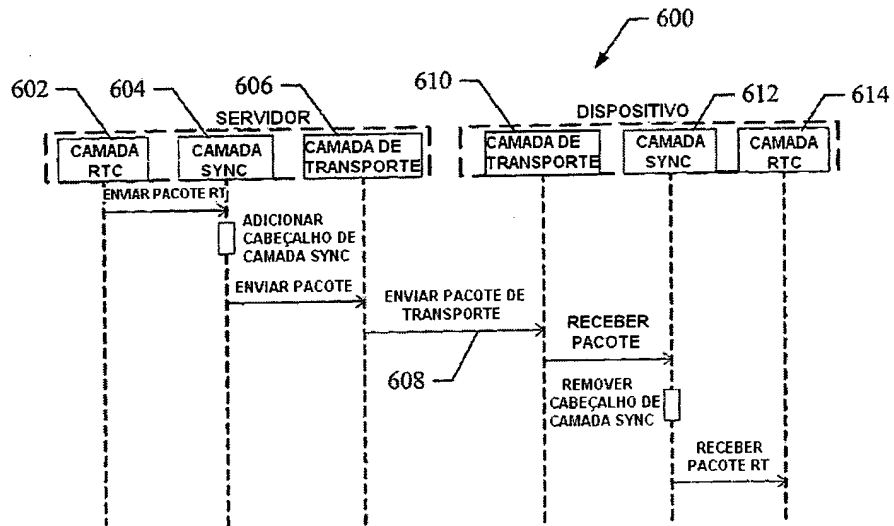


FIG. 6

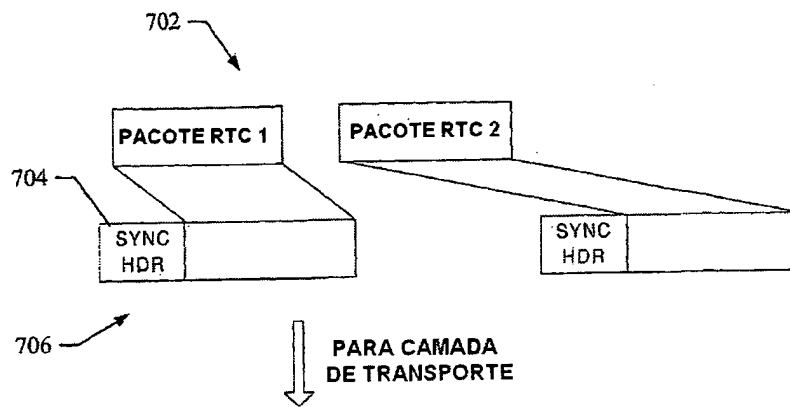


FIG. 7

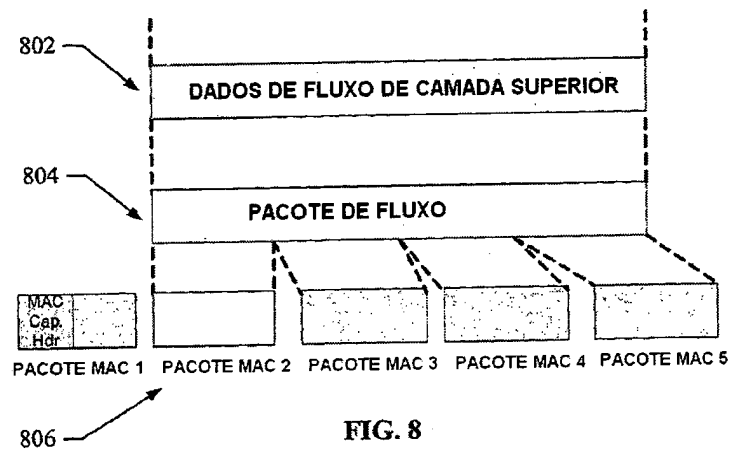


FIG. 8

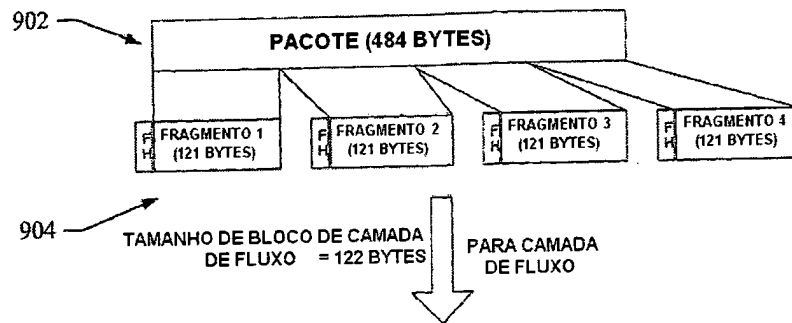


FIG. 9

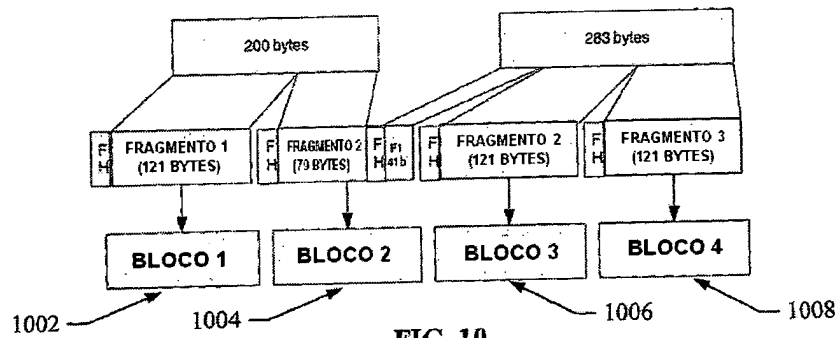


FIG. 10

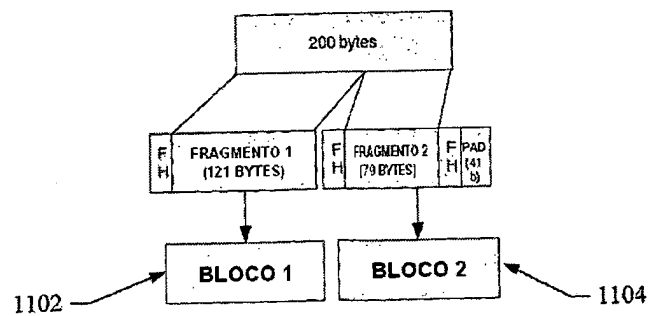


FIG. 11

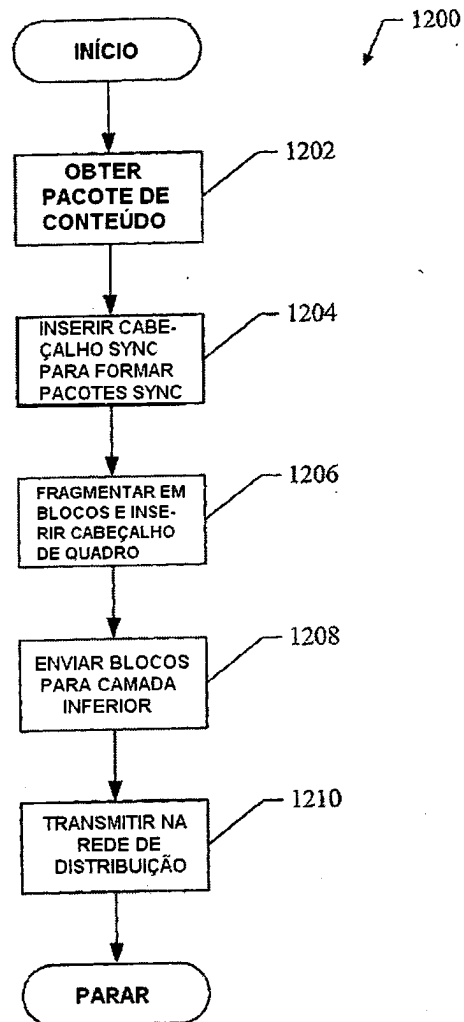


FIG. 12

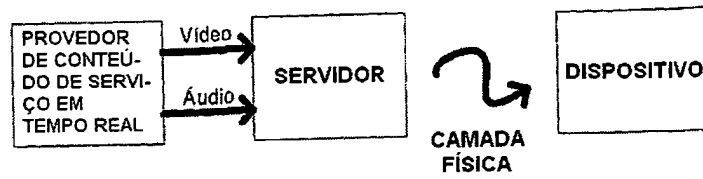


FIG. 13

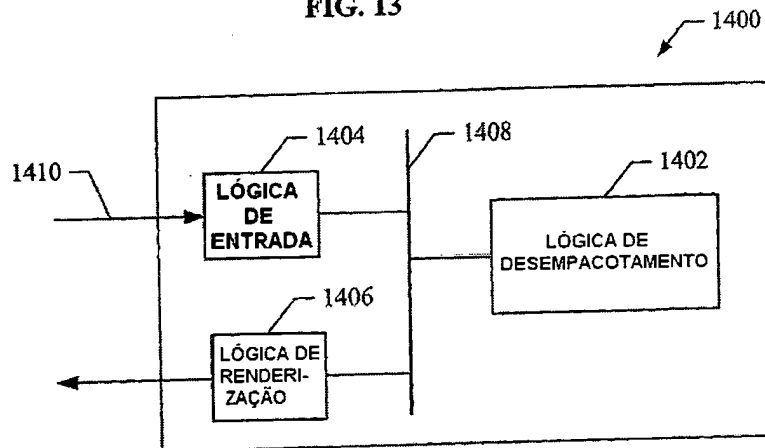


FIG. 14

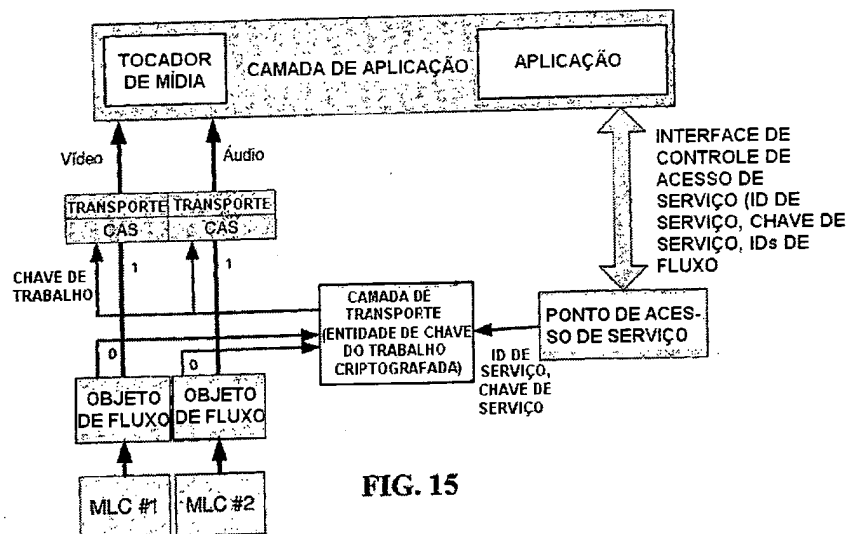


FIG. 15

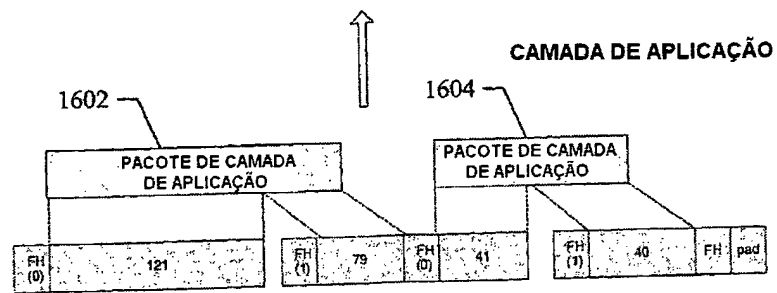


FIG. 16

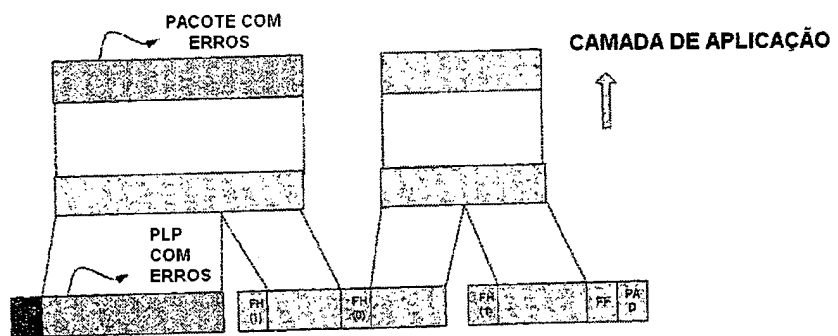


FIG. 17

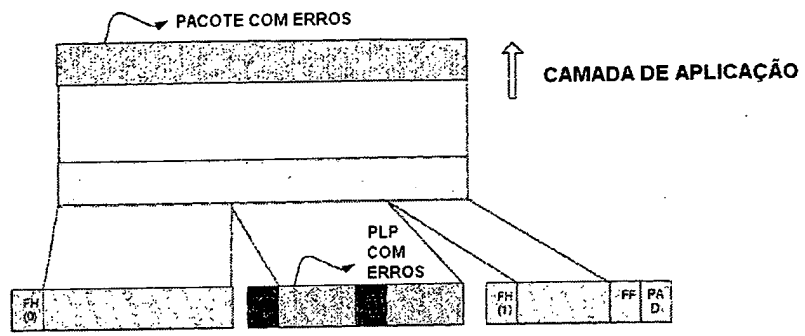


FIG. 18

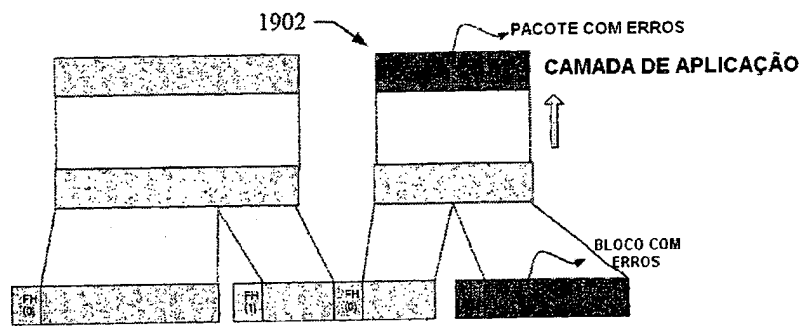


FIG. 19

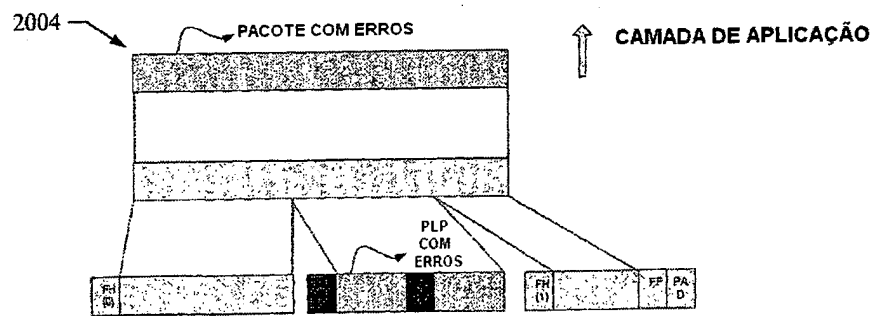


FIG. 20

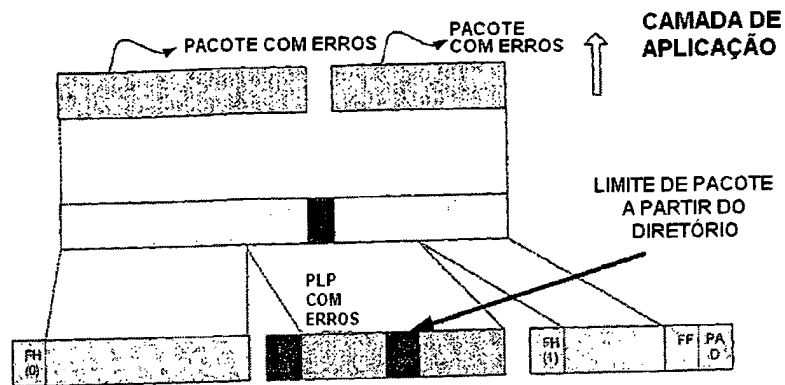


FIG. 21

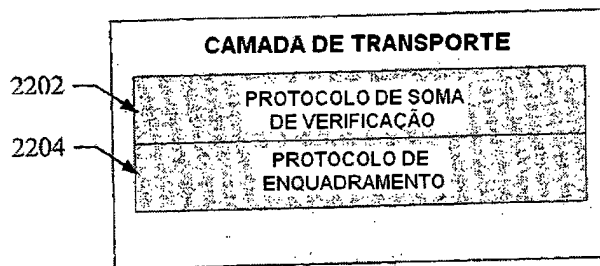


FIG. 22

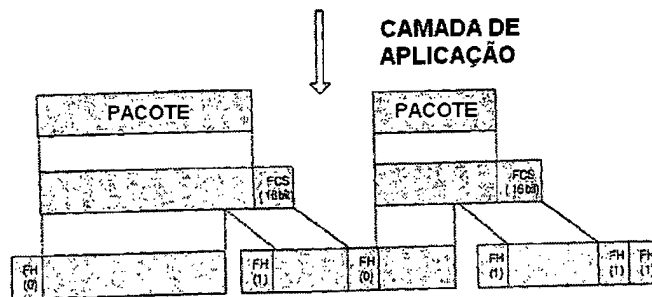


FIG. 23

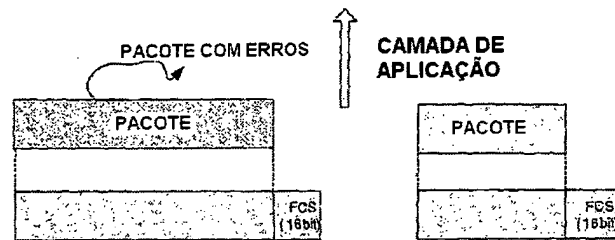


FIG. 24

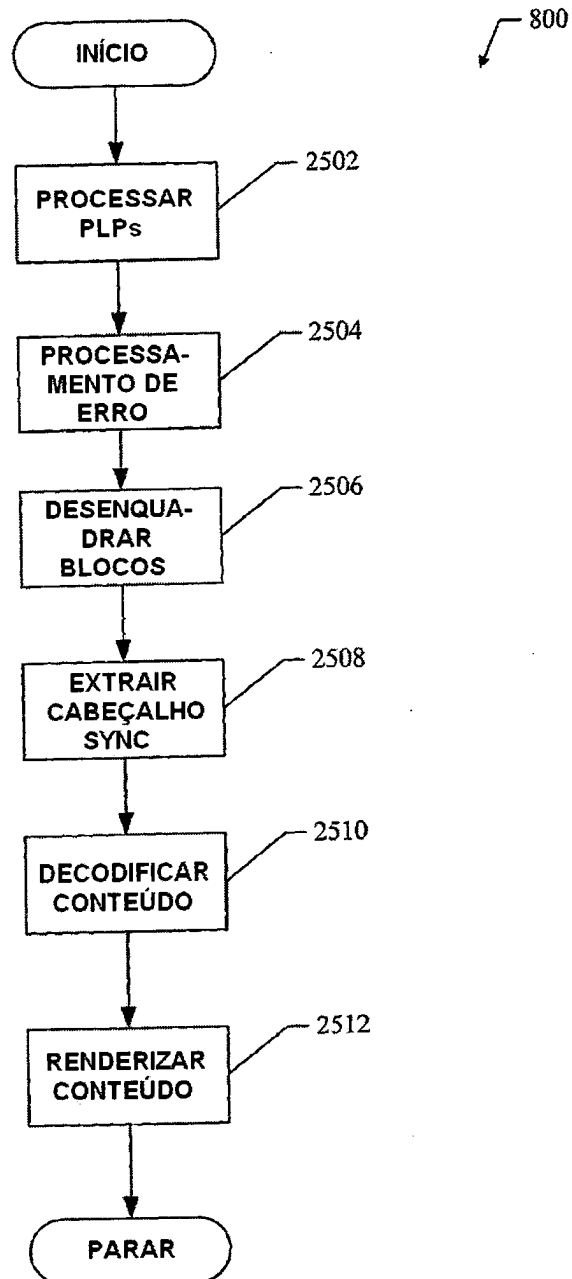


FIG. 25

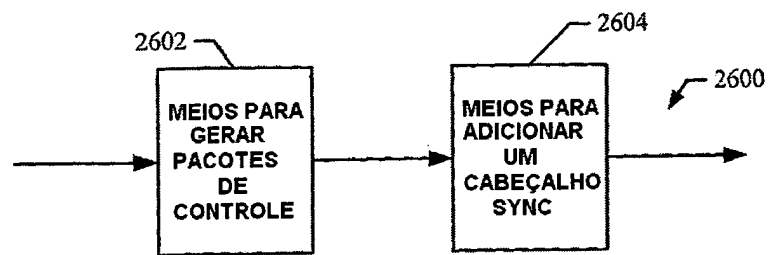


FIG. 26

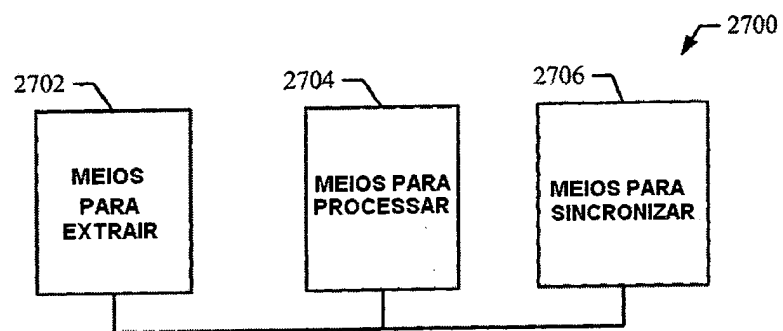


FIG. 27

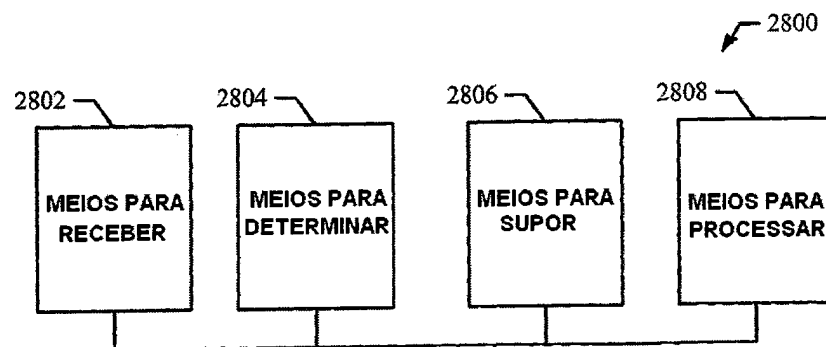


FIG. 28

P10608977-1

RESUMO

**"MÉTODOS E EQUIPAMENTO PARA EMPACOTAMENTO DE CONTEÚDO PARA
TRANSMISSÃO ATRAVÉS DE UMA REDE"**

Métodos e equipamento para empacotamento de
5 conteúdo para a transmissão através de uma rede. É provido
um método que inclui gerar um ou mais pacotes de conteúdo a
partir do conteúdo de multimídia, em que os pacotes de
conteúdo são associados a uma referência de tempo, e
adicionar um cabeçalho de sincronização a um ou mais
10 pacotes de conteúdo para formar um ou mais pacotes de
camada de aplicação, respectivamente, em que o cabeçalho de
sincronização compreende um indicador de tempo que indica o
tempo em relação à referência de tempo. Um equipamento
inclui codificar lógica configurada para gerar um ou mais
15 pacotes de conteúdo a partir do conteúdo de multimídia, em
que os pacotes de conteúdo são associados a uma referência
de tempo, e a lógica de empacotamento configurada para
adicionar um cabeçalho de sincronização a um ou mais
pacotes de conteúdo para formar um ou mais pacotes de
20 camada de aplicação, respectivamente, em que o cabeçalho de
sincronização compreende um indicador de tempo que indica o
tempo em relação à referência de tempo.