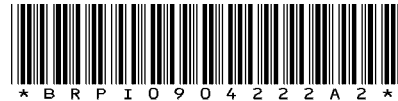




República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI0904222-9 A2**

(22) Data de Depósito: 14/10/2009
(43) Data da Publicação: 01/02/2011
(RPI 2091)



* B R P I 0 9 0 4 2 2 2 A 2 *

(51) *Int.Cl.:*
H04N 7/24

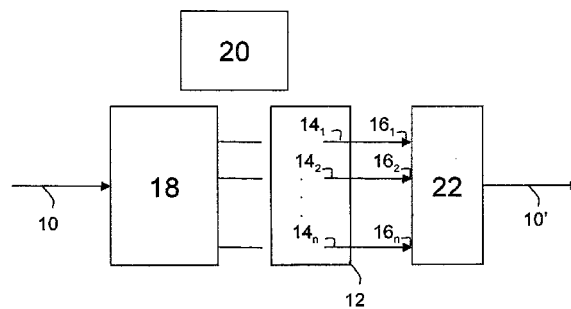
(54) Título: **MÉTODO PARA O PROCESSAMENTO DE UM FLUXO DE PACOTES MULTIPLEXADOS QUE TRANSPORTAM DADOS DE MULTIMÍDIA DE ACORDO COM UM FORMATO DO TIPO MPEG-2**

(30) Prioridade Unionista: 27/10/2008 FR 0857296

(73) Titular(es): Thomson Licensing

(72) Inventor(es): Pascal Gravoille, Philippe Lemonnier, Yannick Beroul

(57) Resumo: MÉTODO PARA O PROCESSAMENTO DE UM FLUXO DE PACOTES MULTIPLEXADOS QUE TRANSPORTAM DADOS DE MULTIMÍDIA DE ACORDO COM UM FORMATO DO TIPO MPEG-2. A presente invenção se refere a um método para o processamento de um fluxo (10) de pacotes multiplexados que transportam dados de multimídia de acordo com um formato do tipo MPEG-2, este fluxo (10) sendo transmitido a uma alta taxa de bits para uma rede intermediária (12) tendo canais de transmissão (14₁, 14₂, ..., 14_n) em uma baixa taxa de bits, o método sendo caracterizado pelo fato de que o fluxo de alta taxa de bits (10) é tratado a montante da rede intermediária (12) e executa as seguintes etapas de: demultiplexar o fluxo de alta taxa de bits (10) a fim de inserir pacotes (1, 2, ..., 44) de dados no fluxo de baixa taxa de bits (16₁, 16₂, ..., 16_n) transmitidos pelos canais intermediários (14₁, 14₂, ..., 14_n); alternar, de uma maneira sincronizada, para um conjunto de fluxos de baixa taxa de bits (16₁, 16₂, ..., 16_n), a inserção de pacotes (1, 2, ..., 44) de dados com a inserção de pacotes de sincronização (M1, M2, M3, M4) nestes fluxos de baixa taxa de bits (16₁, 16₂, ..., 16_n), de modo que estes fluxos de baixa taxa de bits (16₁, 16₂, ..., 16_n) sejam transmitidos na rede intermediária com a mesma baixa taxa de bits e na mesma alternância entre, por um lado, os pacotes de dados (1, 2, ..., 44) e, por outro lado, os pacotes de sincronização (M1, M2, M3, M4).





PI0904222-9

"MÉTODO PARA O PROCESSAMENTO DE UM FLUXO DE PACOTES MULTIPLEXADOS QUE TRANSPORTAM DADOS DE MULTIMÍDIA DE ACORDO COM UM FORMATO DO TIPO MPEG-2"

ÂMBITO DA INVENÇÃO

5 A presente invenção refere-se a um método para o processamento de um fluxo de pacotes multiplexados que transportam dados de multimídia de acordo com um formato do tipo MPEG-2.

Essencialmente, o objetivo da presente invenção é propor uma solução no sentido de simular o transporte de tal fluxo, a uma alta taxa de bits, através de uma rede intermediária tendo canais de transmissão de baixa taxa de bits.

Fundamentos Tecnológicos da Invenção

Nos métodos da técnica anterior geralmente implementados para a transmissão de um fluxo de dados entre um transmissor digital e um receptor digital, o fluxo de dados é constituído de uma pluralidade de componentes multiplexados, sob a forma de pacotes, e incorpora dados de sincronização dos diversos componentes. De modo geral, os componentes considerados são, basicamente, de três tipos:

- componentes de vídeo, que transportam informações relativas a imagens a serem exibidas;

20 - componentes de áudio, que transportam informações relativas ao som a ser recuperado;

- outros dados que podem ser, de modo geral, qualquer tipo de dados privados, dados de texto concebidos para serem exibidos em imagens exibidas, podendo conceber, por exemplo, subtítulos definidos de acordo com uma difusão DVB (Difusão de Vídeo Digital) (Digital Video Broadcast), como também dados que utilizam o padrão de teletexto (que podem, por exemplo, por si sós, serem transportados em pacotes de MPEG-2).

Estes diferentes componentes são geralmente transportados de uma forma multiplexada em um mesmo fluxo de dados utilizando, por exemplo, o padrão de difusão DVB ou o padrão MPEG2, este mesmo fluxo sendo em seguida referido como um fluxo com alta taxa de bits.

30 O fluxo de alta taxa de bits é em seguida, após recepção, desmultiplexado e os diversos componentes são, respectivamente, transmitidos para módulos de decodificação elementares que executam uma decodificação de áudio, uma decodificação de vídeo ou uma decodificação de "texto" para dados de subtítulos.

Problema da Técnica Anterior

35 Um grande número de aplicações de padrão MPEG-2 que utilizam fluxos de alta taxa de bits apresenta taxas de bits cada vez mais elevadas. Este aumento se deve particularmente ao desenvolvimento de protocolos, tais como, o protocolo da Internet "IP" ou os

protocolos de difusão DVB, por exemplo, o DVB-S2 para "Satélite – Segunda Geração" ou DNB-T2 para "Terrestre – Segunda Geração".

No entanto, o transporte destes dados de multimídia deve, por vezes, ser garantido, do seu transmissor ao seu receptor, através de uma rede intermediária para a qual os canais de transmissão têm taxas de bits menores que a alta taxa de bits de um fluxo de dados a montante ou a jusante da rede intermediária.

Uma solução conhecida para a solução deste problema utiliza uma multiplexação do fluxo de alta taxa de bits a montante, ou seja, na entrada, da rede intermediária a fim de permitir a transmissão de pacotes a partir de um sinal de alta taxa de bits através de mais de um canal paralelo. Em seguida, na saída da rede intermediária, uma multiplexação dos sinais transmitidos por estes canais paralelos permite a geração a jusante da rede intermediária de um novo fluxo de alta taxa de bits.

Tal método, porém, não garante que o sinal multiplexado na saída da rede intermediária seja idêntico, ao bit mais próximo, ao sinal multiplexado na entrada da rede intermediária.

Por outro lado, poderá ser necessário, conforme descrito a seguir na descrição da presente invenção, se obter, na saída de uma rede intermediária, um fluxo multiplexado idêntico, ao bit mais próximo, ao sinal multiplexado recebido na entrada da rede intermediária.

20 Descrição Geral da Invenção

Vem a ser um propósito da presente invenção superar o problema acima referido. Neste aspecto, a presente invenção provê uma solução de modo a permitir uma simulação da transmissão de um fluxo de alta taxa de bits através de uma rede intermediária para a qual os canais de transmissão apresentam baixas taxas de bits.

25 Daí porque, então, a presente invenção se refere a um método para o processamento de um fluxo de pacotes multiplexados que transportam dados de multimídia de acordo com um formato do tipo MPEG-2, este fluxo sendo transmitido a uma alta taxa de bits para uma rede intermediária tendo canais de transmissão em uma baixa taxa de bits, o método sendo caracterizado pelo fato de que o fluxo de alta taxa de bits é tratado a montante da rede intermediária e executando as seguintes etapas de:

- multiplexar o fluxo de alta taxa de bits a fim de inserir pacotes de dados no fluxo de baixa taxa de bits transmitidos pelos canais intermediários;

35 - alternar, de uma maneira sincronizada, para um conjunto de fluxos de baixa taxa de bits, a inserção de pacotes de dados com a inserção de pacotes de sincronização nestes fluxos de baixa taxa de bits, de modo que estes fluxos de baixa taxa de bits sejam transmitidos na rede intermediária com a mesma baixa taxa de bits e na mesma alternância entre, por um lado, os pacotes de dados e, por outro lado, os pacotes de sincronização.

Graças à presente invenção, é possível se simular uma transmissão de um fluxo com alta taxa de bits através de uma rede intermediária para a qual os canais de transmissão possuem baixas taxas de bits.

5 Como um resultado, o fluxo de baixa taxa de bits recebido na saída da rede intermediária pode ser multiplexado de modo a gerar, na saída, um fluxo de alta taxa de bits idêntico ao bit mais próximo ao fluxo de alta taxa de bits recebido na entrada a partir da rede intermediária.

10 Em outras palavras, a presente invenção permite a simulação da transmissão de um fluxo de alta taxa de bits através de uma rede intermediária sem modificar os dados recebidos ao bit mais próximo.

Além das principais características acima mencionadas, o método, de acordo com a presente invenção, pode ainda apresenta uma ou mais dentre as características abaixo, consideradas individualmente ou de acordo com todas as combinações tecnicamente possíveis.

15 Em uma modalidade, uma sincronização do posicionamento dos pacotes de sincronização no fluxo de baixa taxa de bits é obtida por meio da inserção simultânea destes pacotes de sincronização no fluxo de baixa taxa de bits.

De acordo com uma modalidade, cada pacote de sincronização transmite um identificador do canal de transmissão no qual o mesmo é inserido.

20 Em uma modalidade, uma memória de demultiplexador armazena os pacotes de dados a partir da demultiplexação do fluxo de alta taxa de bits, enquanto uma controladora determina os períodos de introdução destes pacotes no fluxo de baixa taxa de bits.

25 De acordo com uma modalidade, um pacote de carga é inserido em um fluxo de baixa taxa de bits quando nenhum pacote de dados está pronto para ser inserido a partir da memória de armazenamento.

Em uma modalidade, os pacotes de dados são sucessivamente alocados em diferentes fluxos de uma baixa taxa de bits de modo que dois pacotes sucessivos de dados sejam alocados em dois fluxos distintos.

30 De acordo com uma modalidade, os pacotes de dados são alocados de acordo com uma função de distância predeterminada.

Em uma modalidade, um número sequencial é alocado nos pacotes de sincronização, este número sequencial sendo igual para os pacotes de sincronização simultaneamente inseridos.

35 De acordo com uma modalidade, o número sequencial é aumentado entre dois pacotes de sincronização sucessivos de um mesmo fluxo de baixa taxa de bits.

Em uma modalidade, uma referência de programa temporal (PCR) é inserida nos pacotes de sincronização, esta referência temporal sendo igual para os pacotes de sincroni-

zação inseridos simultaneamente.

De acordo com uma modalidade, a referência de programa temporal (PCR) é usada como um número sequencial.

5 Em uma modalidade, um mesmo fluxo é transmitido de uma maneira redundante de acordo com dois canais de transmissão distintos.

De acordo com uma modalidade, um mesmo canal transmite um fluxo redundante com diferentes canais de acordo com o momento.

Em uma modalidade, um canal de transmissão transmite um fluxo de baixa taxa de bits de uma maneira descontínua no tempo.

10 De acordo com uma modalidade, a rede intermediária transporta dados de multimídia de acordo com um formato do tipo MPEG-2.

A presente invenção também se refere a um método de geração de um fluxo de pacotes multiplexados que transporta dados de multimídia de acordo com um formato do tipo MPEG-2, este fluxo sendo transmitido em uma alta taxa de bits na saída de uma rede intermediária tendo canais de transmissão de uma baixa taxa de bits, o método sendo caracterizado pelo fato de que o fluxo de alta taxa de bits é gerado na saída a partir da rede intermediária que executa as seguintes etapas:

- extrair, de uma maneira sincronizada, pacotes de dados para um conjunto de fluxos de baixa taxa de bits, e

20 - multiplexar estes pacotes de dados em um fluxo de alta taxa de bits usando os pacotes de sincronização presentes nestes fluxos de baixa taxa de bits.

A presente invenção também se refere a um demultiplexador concebido para processar um fluxo de pacotes multiplexados que transportam dados de multimídia de acordo com um formato do tipo MPEG-2, este demultiplexador compreendendo um meio para transmitir os pacotes de dados a partir da demultiplexação do fluxo de alta taxa de bits através de canais de transmissão de baixa taxa de bits, o meio sendo caracterizado pelo fato de compreender:

- um meio para demultiplexar o fluxo de alta taxa de bits e inserir pacotes de dados no fluxo de baixa taxa de bits transmitidos pelos canais intermediários;

30 - um meio para alternar, de uma maneira sincronizada, o conjunto de fluxos de uma baixa taxa de bits, a inserção de pacotes de dados com a inserção de pacotes de sincronização nestes fluxos de baixa taxa de bits,

- de modo que estes fluxos de baixa taxa de bits sejam transmitidos na rede intermediária com a mesma baixa taxa de bits e com a mesma alternância entre, por um lado, os pacotes de dados, e, por outro lado, os pacotes de sincronização de acordo com um método em conformidade com uma das modalidades precedentes.

A presente invenção também se refere a um multiplexador concebido para gerar um

fluxo de pacotes multiplexados que transportam dados de multimídia de acordo com um formato do tipo MPEG-2, este fluxo de alta taxa de bits sendo gerado a partir do fluxo transmitido pelos canais de baixa taxa de bits, o multiplexador sendo caracterizado pelo fato de compreender um meio para multiplexar os fluxos de uma baixa taxa de bits transmitidos pelos canais intermediários em um fluxo de alta taxa de bits usando pacotes de sincronização inseridos nestes fluxos de uma baixa taxa de bits de tal maneira que estes fluxos de baixa taxa de bits sejam transmitidos na rede intermediária com a mesma alternância entre, por um lado, os pacotes de dados e, por outro lado, os pacotes de sincronização de acordo com um método em conformidade com uma das modalidades precedentes.

10 Breve Descrição das Figuras

Outras características e vantagens da presente invenção surgirão espontaneamente a partir da descrição provida a seguir como um exemplo não restritivo, com referência às diferentes figuras em anexo, nas quais:

- a Figura 1 é um diagrama em blocos de um método de acordo com a presente invenção; e

- as Figuras 2 a 7 representam os fluxos de uma baixa taxa de bits de acordo com as várias modalidades da presente invenção.

Descrição de pelo menos uma Modalidade da Invenção

Os elementos que aparecem nas diferentes figuras conservam os mesmos numerais de referência, a menos que de outra forma especificada.

Com referência à Figura 1, um diagrama em blocos da presente invenção é descrito, ou seja, o processamento de um fluxo 10 de alta taxa de bits concebido para garantir o seu transporte através de uma rede intermediária 12, tendo canais de transmissão 14₁, 14₂, ..., 14_n, de baixa taxa de bits, de modo que o fluxo 10' provido a jusante, ou seja, na saída, de uma rede intermediária seja idêntico ao bit mais próximo de um fluxo 10 recebido.

De acordo com a presente invenção, este fluxo de alta taxa de bits 10 é um sinal de pacotes multiplexados que transportam dados de multimídia de acordo com um formato do tipo MPEG-2.

A montante da rede, uma memória de demultiplexador 18 armazena os pacotes de dados a partir da demultiplexação do fluxo 10 a uma alta taxa de bits. Deste modo, uma controladora 20 pode comandar a inserção destes pacotes de dados no fluxo de baixa taxa de bits 16₁, 16₂, ..., 16_n transmitidos via a rede intermediária 12 para um multiplexador 22 situado na saída de uma rede intermediária 12.

A partir destes fluxos, 16₁, 16₂, ..., 16_n de uma baixa taxa de bits, o multiplexador 22 gera um fluxo 10' idêntico ao bit mais próximo ao fluxo 10 recebido pelo demultiplexador 18.

A fim de permitir que o multiplexador execute esta operação, os fluxos 16₁, 16₂, ..., 16_n de uma baixa taxa de bits com relação à estrutura detalhada na Figura 2, de acordo com

a qual uma inserção de pacotes de sincronização M, são executados de uma maneira sincronizada para todos os fluxos de baixa taxa de bits.

5 Nesta modalidade, esta sincronização traduz a natureza simultânea da inserção dos pacotes de sincronização M nos instantes t, t_1, t_2, \dots, t_n . Estes pacotes M permitindo particularmente a sincronização dos fluxos. Com efeito, os pacotes podem compreender um número sequencial que se incrementa sequencialmente de tal maneira que um pacote anterior (o instante nt) seja numerado n , e o pacote ulterior M (instante $(n + 1)t$) seja numerado $n+1$.

10 Para uma aplicação simples desta modalidade, é possível se usar um contador de continuidade no lugar do cabeçalho de pacote, conhecido como: "contador de continuidade de cabeçalho de pacote".

Em uma outra modalidade, um contador adicional é inserido no corpo do pacote. Esta modalidade permite o aumento da taxa de repetição dos pacotes de sincronização e ao mesmo tempo a otimização do processamento da sincronização.

15 Por exemplo, deve-se lembrar que o índice de continuidade está correntemente definido em 4 bits, o que permite a definição de 16 valores antes de uma reinicialização do contador para 0. Neste caso, ao se inserir um pacote M a cada 10 ms, um primeiro sinal intermediário retardado em mais de 160 ms com relação aos segundos sinais apresentará problemas de sincronização com este segundos sinais. Em outras palavras, o retardo de
20 sincronização máximo é de 160 ms.

Ao se usar um contador em 8 bits, 256 valores poderão ser definidos antes da reinicialização do relógio. Neste caso e ao se considerar uma inserção a cada 10 ms, a tolerância de diferença de fase é definida em 2,56 segundos.

25 Os pacotes M também permitem o transporte das informações usadas na geração de fluxos de alta taxa de bits $10'$ na saída da rede intermediária.

Com efeito, os pacotes de sincronização M estão, nesta modalidade, nos pacotes TS MPEG-2 que têm a capacidade de transportar uma referência PCR em seu campo de adaptação. Este valor de referência PCR pode ser usado no lugar de um contador interno a fim de permitir a sincronização no fim de transmissão, substituindo o contador de continui-
30 dade.

Os pacotes de sincronização M podem também ser usados para facilitar o transporte e a sincronização do aplicativo do relógio no receptor.

A posição do pacote de sincronização M é determinada pelas necessidades de sincronização.

35 Os pacotes de sincronização M são inseridos com um período predeterminado T (Figura 2) que deve corresponder a um comprometimento entre:

- um período T suficientemente aumentado a fim de minimizar o impacto da largura

de banda, e

- um período T suficientemente pequeno de modo a limitar o retardo de sincronização.

5 Finalmente, deve-se notar que cada pacote de sincronização M compreende um identificador de canal de transmissão no qual o mesmo é inserido além de seu identificador, em conformidade com o formato MPEG-2, referido como PID para "Dados de Identificação de Pacote".

10 A fim de evitar qualquer risco de confusão entre os dados PID de um pacote M e os dados PID presentes em fluxo de alta taxa de bits, uma primeira modalidade da presente invenção impõe a ausência dos dados PID alocados em um pacote M neste fluxo de alta taxa de bits.

Em uma segunda modalidade da presente invenção, um mecanismo de remapeamento é implementado dos dados PID presentes no fluxo de alta taxa de bits para um dado PID ausente neste fluxo de alta taxa de bits.

15 Neste último caso, deve-se também garantir que o dado PID codificado é transmitido dentro de um pacote de sincronização de modo que, durante a reconstrução do fluxo de alta taxa de bits, o valor inicial do dado PID possa ser restaurado.

20 Além disso, conforme mostrado na Figura 2, é possível que nenhum pacote de dados esteja disponível na memória 18 mesmo que um pacote deva ser inserido em um fluido com relação a sua baixa taxa de bits.

Neste caso, um ou diversos pacotes de carga S similares aos pacotes de carga S do formato MPEG-2 são incluídos no fluxo de baixa taxa de bits no lugar de um pacote de dados.

25 A posição dos pacotes de filtro S entre os pacotes de sincronização M é um fato a priori sem limitação. Por conseguinte, estes pacotes de carga S diferem dos pacotes de carga MPEG2 TS que devem ser regularmente inseridos no sinal transmitido a fim de manter a transmissão.

30 Devido a estes pacotes de carga, o fluxo de sinal nos canais intermediários poderá se manter constante e idêntico para todos os fluxos $16_1, 16_2, \dots, 16_n$ em uma baixa taxa de bits.

Os pacotes de carga são também identificados por um dado PID reconhecido na entrada e na saída da rede intermediária. Neste momento, deve-se notar que não se faz necessário usar um pacote nulo 8191 específico ao formato MPEG-2 nem modificar tal pacote quando o mesmo se encontra presente no fluxo de alta taxa de bits.

35 A fim de evitar qualquer risco de confusão com um dado PID presente no fluxo de alta taxa de bits, este dado PID presente no fluxo de alta taxa de bits poderá ser codificado em um novo dado PID, os pacotes de sincronização armazenando este dado PID a fim de

possibilitar a sua recuperação no fluxo de alta taxa de bits 10'.

É, portanto, concebido se integrar o valor de dado PID do pacote de carga S em um pacote de sincronização M de modo um multiplexador na saída dos canais intermediários filtre os pacotes de carga gerados na rede intermediária de modo a não integrar os mesmos no fluxo de alta taxa de bits restaurado.

Em uma primeira modalidade da presente invenção, são usados dados PID distintos para os pacotes de sincronização e para os pacotes de carga. Por exemplo, os pacotes M têm um dado PID 8190 na rede de baixa taxa de bits.

Da mesma forma, pode-se também decidir que o dado PID dos pacotes de carga seja 8189 e, em seguida, inserir esta informação nos conteúdos de um pacote M.

Em uma segunda modalidade da presente invenção, os mesmos dados PID são usados para os dois tipos de pacote, o que traz um impacto sobre o fluxo de dados a ser transportado. Neste caso, quando dois tipos de pacotes têm um mesmo valor de dado PID, 8189, por exemplo, uma análise de seus conteúdos permitirá que um pacote de sincronização M seja distinguido de um pacote de carga S.

Neste último caso, é possível se prover um campo específico no corpo de pacote a fim de distinguir os dois pacotes e/ou usar os bits do cabeçalho de pacote (cabeçalho de controle de campo de adaptação) a fim de diferenciar entre os dois tipos de pacote. Por exemplo, os valores 00 são atribuídos ao pacote de carga e os valores 01 ou 11 ao pacote de sincronização.

Com referência às Figuras 3 a 7, diferentes modalidades são descritas na distribuição de pacotes de dados – identificados por seus números sequenciais – e de pacotes de sincronização – identificados por M_i sendo que i é o número do fluxo no qual os mesmos estão inseridos.

Na Figura 3 é mostrada uma primeira modalidade da presente invenção de acordo com a qual os pacotes 1, 2, 3 ..., 44 de um sinal demultiplexado de alta taxa de bits foram sucessivamente alocados para os fluxos 16_1 , 16_2 , ou 16_3 , a ordem de alocação sendo representada por uma seta.

Nesta modalidade, a alocação sucessiva de pacotes é feita por meio da ordem ascendente do número de fluxo, de uma maneira constante no tempo, até que um novo ciclo de alocação mais uma vez se inicie.

Deste modo, esta distribuição sucessiva de pacotes constitui uma regra de distribuição predeterminada, mas outras regras poderão ser implementadas no âmbito de aplicação da presente invenção.

Além disso, os canais intermediários podem trocar seus números de fluxo na ocasião da inserção de um pacote de sincronização M, o que levará a uma leitura diferente destes, conforme mostrado na Figura 4.

Desta maneira, a ordem da leitura dos pacotes 1 a 24 (fluxo 16₁, em seguida 16₂, em seguida 16₃) é distinta da ordem de leitura dos pacotes 25 a 44 (fluxo 16₁, em seguida 16₃, em seguida 16₂).

5 Neste ponto, deve-se notar que, por motivos de clareza, as Figuras 2 a 7 não mostram o número sequencial alocado para os pacotes de sincronização – este número sequencial sendo igual para todos os pacotes de sincronização incluídos simultaneamente.

No entanto, deve-se considerar que os pacotes de sincronização carregam um número sequencial que aumenta entre dois pacotes de sincronização sucessivos em um mesmo fluxo.

10 Da mesma forma, uma referência de programa temporal (PCR) pode ser incluída nos pacotes de sincronização, esta referência temporal sendo igual para todos os pacotes de sincronização M incluídos simultaneamente.

Conforme mostrado na Figura 5, é igualmente possível transmitir dois fluxos redundantes de acordo com dois canais de transmissão distintos. Deste modo, o fluxo 16₄ será
15 idêntico ao fluxo 16₂, o que apresentar vantagens em termos da confiabilidade de transmissão de sinal.

Neste caso, na presença de dois fluxos tendo o mesmo identificador, o multiplexador 22 só retém um dos dois fluxos para a reconstrução do fluxo 10'.

No entanto, conforme mostrado na Figura 6, é possível que um fluxo redundante
20 simule um primeiro fluxo 16₂ e, em seguida, um segundo fluxo 16₄.

Finalmente, conforme mostrado na Figura 7, é possível que um fluxo de transmissão 16₄ seja usado de uma maneira descontínua no tempo.

Independentemente das inúmeras variantes acima descritas, a presente invenção permite, no entanto, que a transmissão de diferentes fluxos de baixa taxa de bits para o multiplexador 22 posicionado na saída da rede intermediária 12.
25

O multiplexador 12 pode, devido à presença dos pacotes de sincronização M, multiplexar os fluxos de baixa taxa de bits 16₁, 16₂, ..., 16_n a fim de gerar um fluxo de alta taxa de bits 10' idêntico, ao bit mais próximo, ao fluxo 10 recebido na entrada.

Desta maneira, foi simulada a transmissão de um fluxo 10 através de uma rede intermediária tendo canais de distribuição de baixa taxa de bits com relação à taxa de bits do fluxo recebido.
30

A presente invenção poderá ser particularmente aplicada ao domínio da transmissão de dados via satélite, pela qual poderá ser vantajoso transportar fluxos do tipo MPEG-2 de alta taxa de bits (> 50 Mbps) por meio de mais de um transponder, cada qual tendo uma
35 taxa de bits menor (< 50 Mbps).

A presente invenção é suscetível a inúmeras variações. Por conseguinte, a presente invenção é descrita a seguir em uma modalidade na qual a rede de baixa taxa de bits uti-

liza um formato MPEG-2. No entanto, é possível se variar o formato utilizado por meio desta rede de baixa taxa de bits e, ao mesmo tempo, permitir a implementação da presente invenção por meio de uma sincronização na inserção de pacotes de sincronização nos canais intermediários.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para processar um fluxo (10) de pacotes multiplexados que transportam dados de multimídia de acordo com um formato do tipo MPEG-2, este fluxo (10) sendo transmitido a uma alta taxa de bits para uma rede intermediária (12) tendo canais de transmissão (14₁, 14₂, ..., 14_n) em uma baixa taxa de bits, o método sendo **CARACTERIZADO** pelo fato de que o fluxo de alta taxa de bits (10) é tratado a montante da rede intermediária (12) e executa as seguintes etapas de:

- demultiplexar o fluxo de alta taxa de bits (10) a fim de inserir pacotes (1, 2, ..., 44) de dados no fluxo de baixa taxa de bits (16₁, 16₂, ..., 16_n) transmitidos pelos canais intermediários (14₁, 14₂, ..., 14_n);

- alternar, de uma maneira sincronizada, para um conjunto de fluxos de baixa taxa de bits (16₁, 16₂, ..., 16_n), a inserção de pacotes (1, 2, ..., 44) de dados com a inserção de pacotes de sincronização (M1, M2, M3, M4) nestes fluxos de baixa taxa de bits (16₁, 16₂, ..., 16_n),

- de modo que estes fluxos de baixa taxa de bits (16₁, 16₂, ..., 16_n) sejam transmitidos na rede intermediária com a mesma baixa taxa de bits e na mesma alternância entre, por um lado, os pacotes de dados (1, 2, ..., 44) e, por outro lado, os pacotes de sincronização (M1, M2, M3, M4).

2. Método para processar, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a sincronização do posicionamento dos pacotes de sincronização (M1, M2, M3, M4) no fluxo de baixa taxa de bits (16₁, 16₂, ..., 16_n) é obtida por meio da inserção simultânea destes pacotes de sincronização (M1, M2, M3, M4) nos fluxos de baixa taxa de bits (16₁, 16₂, ..., 16_n).

3. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que cada pacote de sincronização (M1, M2, M3, M4) transmite um identificador do canal de transmissão no qual o mesmo é inserido.

4. Método, de acordo com uma das reivindicações 1, 2, ou 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que uma memória (18) armazena os pacotes de dados (1, 2, ... 4) a partir da demultiplexação do fluxo de alta taxa de bits (10), enquanto uma controladora (20) determina os períodos de introdução (T) destes pacotes (M1, M2, M3, M4) nos fluxos de baixa taxa de bits (16₁, 16₂, ..., 16_n).

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um pacote de carga (S) é inserido em um fluxo de baixa taxa de bits (16₁, 16₂, ..., 16_n) quando nenhum pacote de dados (1, 2, ..., 44) está pronto para ser inserido a partir da memória de armazenamento (18).

6. Método, de acordo com uma das reivindicações precedentes, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os pacotes de dados (1, 2, ..., 44) são sucessivamente

alocados em diferentes fluxos de baixa taxa de bits ($16_1, 16_2, \dots, 16_n$) de modo que dois pacotes sucessivos de dados sejam alocados em dois fluxos distintos.

5 7. Método, de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os pacotes de dados (1, 2, ..., 44) são alocados de acordo com uma função de regra de distribuição predeterminada.

8. Método, de acordo com uma das reivindicações precedentes, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um número sequencial é alocado nos pacotes de sincronização (M1, M2, M3, M4), este número sequencial sendo igual para os pacotes de sincronização simultaneamente inseridos.

10 9. Método, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o número sequencial é aumentado entre dois pacotes de sincronização sucessivos (M1, M2, M3, M4) de um mesmo fluxo de baixa taxa de bits ($16_1, 16_2, \dots, 16_n$).

15 10. Método, de acordo com uma das reivindicações precedentes, **CARACTERIZADO** pelo fato de que uma referência de temporal de programa (PCR) é inserida nos pacotes de sincronização (M1, M2, M3, M4), esta referência temporal sendo igual para os pacotes de sincronização inseridos simultaneamente.

11. Método, de acordo com as reivindicações 8 e 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a referência temporal de programa (PCR) é usada como um número sequencial.

20 12. Método, de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um mesmo fluxo é transmitido de uma maneira redundante de acordo com dois canais de transmissão distintos.

13. Método, de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um mesmo canal transmite um fluxo redundante com diferentes canais de acordo com o momento.

25 14. Método, de acordo com uma das reivindicações precedentes, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um canal de transmissão transmite um fluxo de baixa taxa de bits (16_4) de uma maneira descontínua no tempo.

30 15. Método, de acordo com uma das reivindicações precedentes, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a rede intermediária transporta dados de multimídia de acordo com um formato do tipo MPEG-2.

35 16. Método de geração de um fluxo (10') de pacotes multiplexados que transporta dados de multimídia de acordo com um formato do tipo MPEG-2, este fluxo (10') sendo transmitido em uma alta taxa de bits para uma rede intermediária (12) tendo canais de transmissão de uma baixa taxa de bits, o método sendo **CARACTERIZADO** pelo fato de que o fluxo de alta taxa de bits (10') é gerado na saída da rede intermediária (12), executando as seguintes etapas de:

- extrair, de uma maneira sincronizada, pacotes de dados para um conjunto de flu-

xos de baixa taxa de bits, compreendendo ainda as etapas de:

- filtrar os pacotes de sincronização (M1, M2, M3, M4);
- filtrar os pacotes de carga (s);
- filtrar os pacotes de canais de transmissão redundantes, e

5 - multiplexar estes pacotes de dados em um fluxo de alta taxa de bits usando os pacotes de sincronização presentes nestes fluxos de baixa taxa de bits ($16_1, 16_2, \dots, 16_n$).

17. Demultiplexador (18) concebido para processar um fluxo (10) de pacotes multiplexados que transportam dados de multimídia de acordo com um formato do tipo MPEG-2, o demultiplexador (18) compreendendo um meio para transmitir os pacotes de dados a partir da demultiplexação do fluxo de alta taxa de bits através de canais de transmissão de baixa taxa de bits, o demultiplexador sendo **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender:

- um meio para demultiplexar o fluxo de alta taxa de bits (10) e inserir pacotes (1, 2, ..., 44) de dados nos fluxos de baixa taxa de bits ($16_1, 16_2, \dots, 16_n$) transmitidos pelos canais intermediários ($14_1, 14_2, \dots, 14_n$);

15 - um meio para alternar (20), de uma maneira sincronizada, o conjunto de fluxos de baixa taxa de bits ($16_1, 16_2, \dots, 16_n$), a inserção de pacotes (1, 2, ..., 44) de dados com a inserção de pacotes de sincronização (M1, M2, M3, M4) nestes fluxos de baixa taxa de bits ($16_1, 16_2, \dots, 16_n$),

20 - de modo que estes fluxos de baixa taxa de bits ($16_1, 16_2, \dots, 16_n$) sejam transmitidos na rede intermediária com a mesma baixa taxa de bits e com a mesma alternância entre, por um lado, os pacotes de dados (1, 2, ..., 44) e, por outro lado, os pacotes de sincronização (M1, M2, M3, M4) de acordo com um método em conformidade com uma das modalidades precedentes.

18. Multiplexador (22) concebido para gerar um fluxo (10') de pacotes multiplexados que transportam dados de multimídia de acordo com um formato do tipo MPEG-2, este fluxo de alta taxa de bits (10') sendo gerado a partir dos fluxos ($16_1, 16_2, \dots, 16_n$) transmitidos pelos canais de baixa taxa de bits ($14_1, 14_2, \dots, 14_n$), o multiplexador sendo **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender um meio para multiplexar os fluxos de uma baixa taxa de bits transmitidos pelos canais intermediários ($14_1, 14_2, \dots, 14_n$) em um fluxo de alta taxa de bits (10') usando os pacotes de sincronização (M1, M2, M3, M4) inseridos nestes fluxos de baixa taxa de bits ($16_1, 16_2, \dots, 16_n$) de tal maneira que estes fluxos de baixa taxa de bits ($16_1, 16_2, \dots, 16_n$) sejam transmitidos na rede intermediária com a mesma alternância entre, por um lado, os pacotes de dados (1, 2, ..., 44) e, por outro lado, os pacotes de sincronização (M1, M2, M3, M4) de acordo com um método em conformidade com uma das reivindicações 1 a 16.

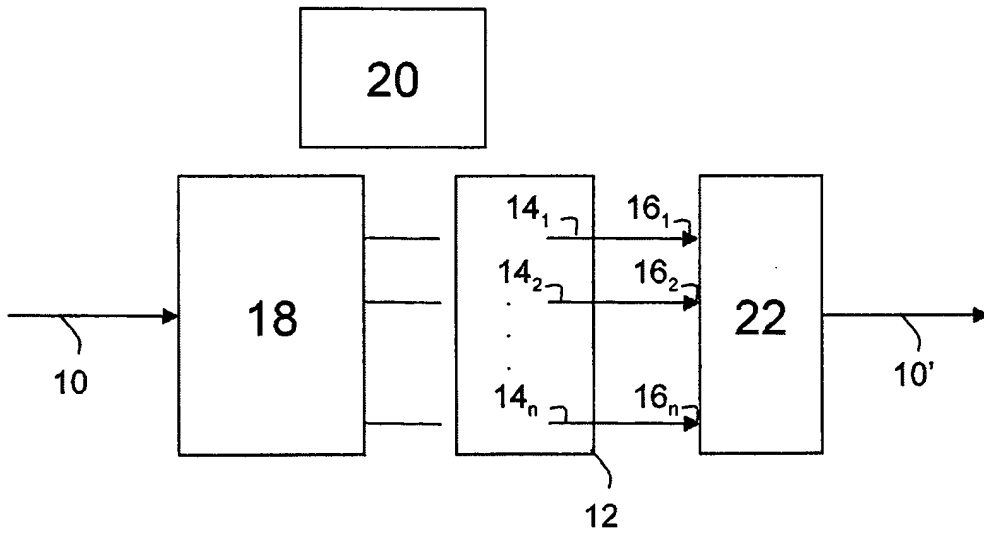


Figura 1

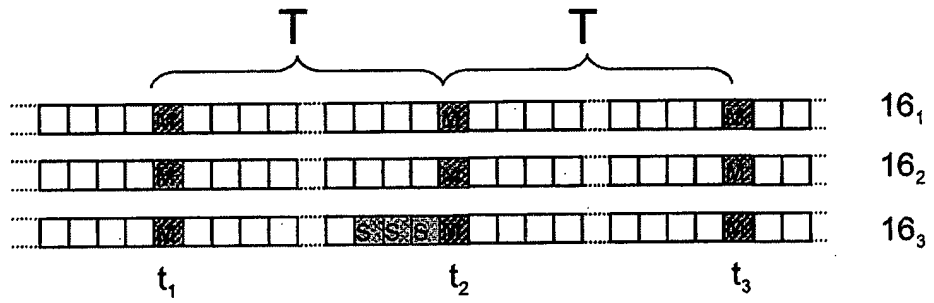


Figura 2



Figura 3

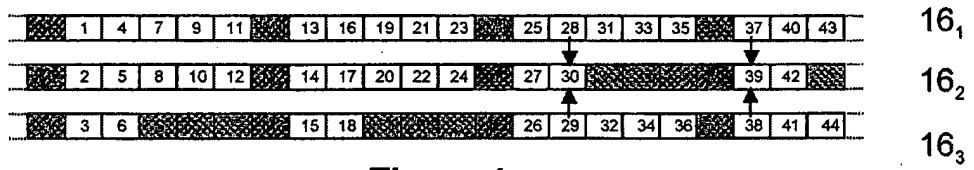


Figura 4

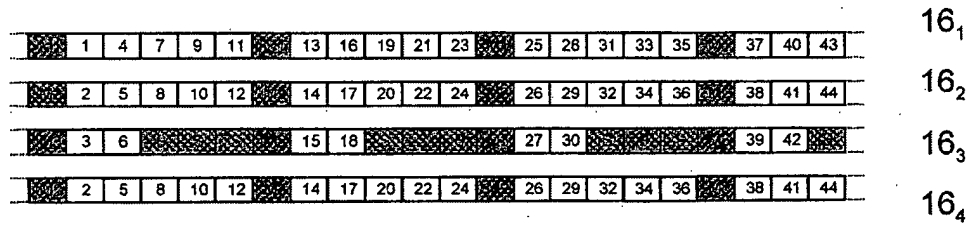


Figura 5

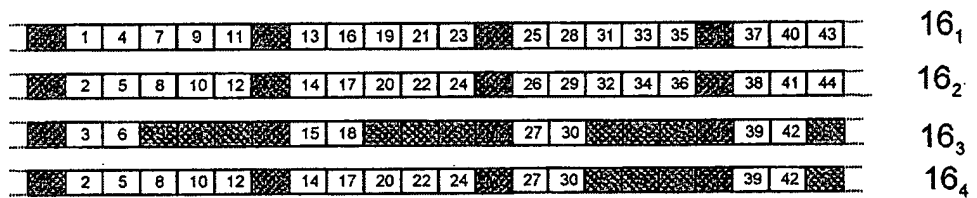


Figura 6

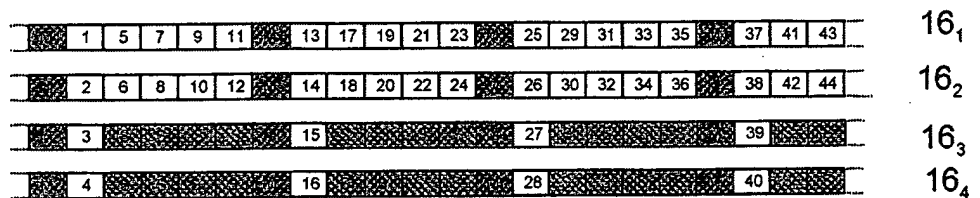


Figura 7

RESUMO

“MÉTODO PARA O PROCESSAMENTO DE UM FLUXO DE PACOTES MULTIPLEXADOS QUE TRANSPORTAM DADOS DE MULTIMÍDIA DE ACORDO COM UM FORMATO DO TIPO MPEG-2”

5 A presente invenção se refere a um método para o processamento de um fluxo (10) de pacotes multiplexados que transportam dados de multimídia de acordo com um formato do tipo MPEG-2, este fluxo (10) sendo transmitido a uma alta taxa de bits para uma rede intermediária (12) tendo canais de transmissão ($14_1, 14_2, \dots, 14_n$) em uma baixa taxa de bits, o método sendo caracterizado pelo fato de que o fluxo de alta taxa de bits (10) é tratado a
10 montante da rede intermediária (12) e executa as seguintes etapas de:

- demultiplexar o fluxo de alta taxa de bits (10) a fim de inserir pacotes (1, 2, ..., 44) de dados no fluxo de baixa taxa de bits ($16_1, 16_2, \dots, 16_n$) transmitidos pelos canais intermediários ($14_1, 14_2, \dots, 14_n$);

15 - alternar, de uma maneira sincronizada, para um conjunto de fluxos de baixa taxa de bits ($16_1, 16_2, \dots, 16_n$), a inserção de pacotes (1, 2, ..., 44) de dados com a inserção de pacotes de sincronização (M1, M2, M3, M4) nestes fluxos de baixa taxa de bits ($16_1, 16_2, \dots, 16_n$),

20 - de modo que estes fluxos de baixa taxa de bits ($16_1, 16_2, \dots, 16_n$) sejam transmitidos na rede intermediária com a mesma baixa taxa de bits e na mesma alternância entre, por um lado, os pacotes de dados (1, 2, ..., 44) e, por outro lado, os pacotes de sincronização (M1, M2, M3, M4).