

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

(21) **PI0608622-5 A2**



* B R P I 0 6 0 8 6 2 2 A 2 *

(22) Data de Depósito: 22/03/2006
(43) Data da Publicação: 19/01/2010
(RPI 2037)

(51) *Int.Cl.:*
H04N 7/24 (2010.01)

(54) Título: **MÉTODO PARA TRANSMITIR UM COMANDO PARA UM SERVIDOR DE FLUXO DE DADOS DIGITAIS E APARELHO USADO PARA IMPLEMENTAR O DITO MÉTODO**

(30) Prioridade Unionista: 25/03/2005 FR 0503011

(73) Titular(es): THOMSON LICENSING

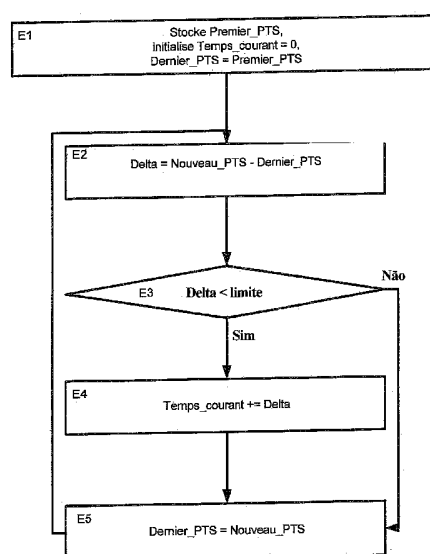
(72) Inventor(es): BENOIT MERCIER, JEAN-CLAUDE COLMAGRO, THIERRY QUERRE

(74) Procurador(es): Nellie Anne Daniel Shores

(86) Pedido Internacional: PCT EP2006060956 de 22/03/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/100268 de 28/09/2006

(57) Resumo: MÉTODO PARA TRANSMITIR UM COMANDO PARA UM SERVIDOR DE FLUXO DE DADOS DIGITAIS E APARELHO USADO PARA IMPLEMENTAR O DITO MÉTODO. É descrito um método para transmitir comandos para um servidor VOD, por exemplo, usando RTSP, que é local para o cliente, os ditos comandos compreendendo uma referência à posição relativa atual. A posição relativa atual é mantida pelo receptor na base do PTS recebido no fluxo contínuo MPEG, sem transmitir uma solicitação para o servidor ou basear na existência de um descritor no fluxo contínuo que possa ser usado para lidar com saltos no PTS incluído no fluxo contínuo.



"MÉTODO PARA TRANSMITIR UM COMANDO PARA UM
SERVIDOR DE FLUXO DE DADOS DIGITAIS E APARELHO USADO PARA
IMPLEMENTAR O DITO MÉTODO"

A presente invenção diz respeito ao campo do con-
5 trole por um receptor de um servidor de conteúdo sob deman-
da. Mais particularmente, no caso em que o servidor "difun-
de" seu conteúdo na forma de um fluxo de dados digitais a-
través de uma rede IP.

A IETF (Internet Engineering Task Force) definiu,
10 particularmente na RFC (Request For Comment) 2326, um proto-
colo de controle de servidores de fluxo de dados digitais.
Este protocolo, denominado RTSP (Protocolo de Fluxo Contínuo
em Tempo Real), é usado para controlar um servidor, abrir
uma sessão, solicitar a inicialização de um programa, sua
15 parada e início temporários ou parada definitiva.

Portanto, usando o RTSP, é possível implementar
modos de recuperação especial dos programas ("Modos Tru-
que"). Estes modos são usados para fornecer os comandos aos
quais os usuários estão acostumados em um gravador de vídeo,
20 para visualizar difusão de programas na IP. Pode-se citar
nestes modos avanço rápido e rebobinamento, bem como o posi-
cionamento em pontos previamente identificados no programa.

A maioria dos comandos RTSP, notavelmente o coman-
do "Play" envolvido nos modos de recuperação específicos,
25 exige um parâmetro dando a marca de tempo da faixa do pro-
grama que precisa ser identificada por um intervalo entre
uma referência de início e uma referência de final. Portan-
to, o cliente RTSP deve ser capaz de conhecer precisamente a

localização temporal atual no arquivo reproduzido. Existem diversas abordagens que permitem que o cliente conheça, em cada momento, a posição temporal atual relativa no programa. Alguns servidores, por exemplo, os servidores Oracle, transmitem 5 descritores de tempo misturados com o programa, mas nem todos os servidores usam este mecanismo. Uma outra maneira de fazer isto envolve o uso, pelo cliente, do comando RTSP "GET_PARAMETER" para obter a marca de tempo atual do servidor. Esta solução exige o tempo para transmitir a solicitação e do retorno da resposta. No entanto, este é o método 10 mais comumente usado.

O padrão MPEG, referenciado "MPEG-2 System: ISO/IEC, 1994, Generic Coding of Moving Pictures and Associated Audio: Systems, (MPEG-2 Systems Specification), November, 15 ISO/IEC 13818-1", descreve a maneira de multiplexar conteúdo multimídia com o objetivo da sua recuperação e transporte. Um programa é separado em fluxos contínuos elementares, os fluxos contínuos elementares sendo cortados em pacotes de dados.

20 Em uma maneira como esta para habilitar a recuperação do conteúdo, cada entidade no nível dos fluxos contínuos elementares, por exemplo, uma figura para um fluxo contínuo de vídeo, é designada com uma marca de tempo denominada PTS (Marca de Tempo de Apresentação). Esta marca de tempo 25 mostra o momento no qual a entidade associada, aqui a figura, deve ser restaurada. A base desta marca de tempo é o relógio de referência do sistema, um relógio de 90 kHz. Estas são as marcas de tempo que são usadas para sincronizar mutu-

amente os vários fluxos contínuos elementares que constituem o programa.

A sucessão destas marcas de tempo de apresentação no fluxo contínuo do programa é, no geral, não contínua do início do programa até o final. De fato, um programa pode ser o resultado da montagem de diversas seqüências que foram codificadas separadamente e das quais as marcas de tempo de apresentação não foram calculadas no mesmo sistema de referência de tempo. Além do mais, durante o uso dos modos de recuperação especial, uma técnica atual consiste em usar versões codificadas diferentemente por diferentes modos. Por exemplo, o servidor terá uma versão do programa codificado em velocidade dupla, a qual ele usará se ele receber um comando de avanço rápido. Novamente, aqui as diferentes versões dos programas terão marcas de tempo de apresentação correspondentes a diferentes sistemas de referência de tempo. Assim, as marcas de tempo de apresentação presentes no fluxo contínuo, no geral, formam uma sucessão de seqüências, cada uma destas seqüências correspondendo a um sistema de referência de tempo específico.

Portanto, ela envolve encontrar um método confiável de identificação de tempo relativo na difusão do programa pelo cliente RTSP. Este método não se baseia no uso dos descritores que não estão sempre presentes nos fluxos difundidos, não exige nenhuma solicitação aos servidores e permite que as mudanças no sistema de referência de tempo das seqüências de marca de tempo de apresentação sejam tratadas.

A invenção propõe um método local para o comando

transmitir cliente para um servidor VOD, por exemplo, de acordo com o RSP, estes comandos compreendem uma referência à posição atual relativa. Esta posição atual relativa é mantida pelo receptor na base do PTS recebido nos fluxos MPEG, sem chamar uma solicitação ao servidor nem baseado na existência no fluxo contínuo de um descritor capaz de lidar com as quebras nas seqüências nos PTSs incluídos no fluxo contínuo. A invenção também diz respeito ao cliente adequado para implementar o método.

10 A invenção diz respeito a um método para transmitir ordens a um servidor de fluxo contínuo de dados digitais por um receptor, o fluxo contínuo digital sendo difundido pelo servidor para o receptor através de uma ligação conectando o servidor e o receptor, o fluxo de dados digitais compreendendo pelo menos um programa projetado para ser recuperado em uma dada velocidade e marcas de tempo associadas com os dados do fluxo, estas marcas de tempo sendo relativas no momento da recuperação dos dados associados em um sistema de referência de tempo, estes sistemas de referência de tempo seguindo um ao outro seqüencialmente no fluxo, mudanças no sistema de referência de tempo ocasionando quebras na seqüência, que podem aparecer no fluxo contínuo, compreendendo pelo menos os seguintes estágios:

25 - a recepção do dito fluxo contínuo de dados digitais;

 - transmitir um comando contendo a posição temporal relativa atual no programa contido no fluxo contínuo, em que esta posição é determinada localmente pelo receptor, a

única informação do fluxo contínuo intervindo na determinação desta posição sendo as marcas de tempo associadas com os dados do fluxo contínuo.

De acordo com uma modalidade particular da invenção, este também compreende uma etapa de atualização regular do valor atual da posição de tempo relativa atual.

De acordo com uma modalidade particular da invenção, a etapa de atualização compreende uma subetapa para determinar um valor Delta correspondente à diferença entre uma nova marca de tempo recebida e a última marca de tempo armazenada.

De acordo com uma modalidade particular da invenção, a etapa de atualização também compreende uma subetapa para comparar o valor Delta e um limite dependendo da velocidade de recuperação do fluxo contínuo, a presença de uma quebra de sequência sendo determinada por um valor Delta maior que o limite.

De acordo com uma modalidade particular da invenção, a etapa de atualização também compreende a adição, no caso de nenhuma quebra de sequência, do valor Delta até o valor atual da posição de tempo mantida.

De acordo com uma modalidade particular da invenção, a etapa de atualização também compreende a adição, no caso de nenhuma quebra de sequência, do valor Delta multiplicado pela velocidade de recuperação no valor atual da posição de tempo mantida.

A invenção diz respeito a um receptor de fluxo contínuo de dados digitais, o fluxo contínuo digital sendo

difundido pelo servidor para o receptor através de uma ligação conectando o servidor e o receptor, o fluxo de dados digitais compreendendo pelo menos um programa projetado para ser recuperado em uma dada velocidade e marcas de tempo associadas com os dados do fluxo, estas marcas de tempo sendo relativas no momento da recuperação dos dados associados em um sistema de referência de tempo, estas marcas de tempo seguindo uma à outra sequencialmente no fluxo, mudanças no sistema de referência de tempo ocasionando quebras de sequência, que podem aparecer no fluxo contínuo, compreendendo pelo menos os seguintes estágios:

- o dispositivo de recepção do dito fluxo contínuo de dados digitais;
- um dispositivo para transmitir um comando contendo a posição temporal relativa atual no programa contido no fluxo contínuo, em que ele também contém um dispositivo para determinar esta posição localmente pelo receptor, a única informação do fluxo contínuo intervindo na determinação desta posição sendo as marcas de tempo associadas com os dados do fluxo contínuo.

De acordo com uma modalidade particular da invenção, este também compreende dispositivo de atualização regular do valor atual da posição de tempo relativa atual.

De acordo com uma modalidade particular da invenção, o dispositivo de atualização compreende dispositivo para determinar um valor Delta correspondente à diferença entre uma nova marca de tempo recebida e a última marca de tempo armazenada.

De acordo com uma modalidade particular da invenção, o dispositivo de atualização também compreende dispositivo para comparar o valor Delta e um limite dependendo da velocidade de recuperação do fluxo contínuo, a presença de
5 uma quebra de seqüência sendo determinada por um valor Delta maior que o limite.

De acordo com uma modalidade particular da invenção, o dispositivo de atualização também compreende dispositivo para adicionar, no caso de nenhuma quebra de seqüência,
10 o valor Delta ao valor atual da posição de tempo mantida.

De acordo com uma modalidade particular da invenção, o dispositivo de atualização também compreende dispositivo para adicionar, no caso de nenhuma quebra de seqüência, o valor Delta multiplicado pela velocidade de recuperação no
15 valor atual da posição de tempo mantida.

A invenção será mais bem entendida, e outros recursos e vantagens específicos irão emergir da leitura da seguinte descrição, a descrição fazendo referência aos desenhos anexos em que:

20 a Figura 1 mostra a arquitetura conhecida de um serviço VOD (Vídeo Sob Demanda).

A Figura 2 mostra a arquitetura de hardware da modalidade do decodificador IP.

A Figura 3 mostra a arquitetura do suporte lógico
25 da modalidade do decodificador IP.

A Figura 4 mostra um exemplo do diálogo RTSP entre um cliente e um servidor.

A Figura 5 mostra um diagrama das imagens recebi-

das durante uma recuperação em velocidade normal com os valores PTS associados.

A Figura 6 mostra um diagrama das imagens recebidas e o PTS associado para avanço rápido.

5 A Figura 7 mostra um diagrama das imagens recebidas e os PTSs associados durante a passagem de uma recuperação em velocidade normal para avanço rápido.

10 A Figura 8 mostra um diagrama das imagens recebidas e o PTS associado a não intervalo para uma recuperação em velocidade normal.

A Figura 9 mostra um diagrama das imagens recebidas e os PTSs associados durante a passagem de uma recuperação em velocidade normal para avanço rápido com uma mudança no intervalo.

15 A Figura 10 mostra um fluxograma do método de identificação temporal do decodificador.

Uma modalidade da invenção será agora descrita.

Esta modalidade da invenção se enquadra no contexto do sistema de serviço de vídeo sob demanda (VOD). A arquitetura geral de um sistema como este é descrita na figura 1. O sistema compreende um ou mais servidores, referenciados 1.1. Estes servidores armazenam os programas a difundir e podem transmiti-los na forma de fluxos contínuos de dados. Os usuários do sistema, tipicamente assinantes individuais dos serviços, terão em suas casas uma tela de exibição de serviço, referenciada 1.5, um decodificador 1.4, tipicamente, um MPEG habilitando a decodificação do fluxo contínuo de dados digitais recebidos em sinais analógicos transmitidos

20

25

para a tela. No contexto aqui descrito, o decodificador é um decodificador IP adequado para receber programas através de uma rede IP, referenciada 1.2. O modem, referenciado 1.3, é usado para conectar a rede do usuário na rede de distribuição IP 1.2 que pode ser a Internet ou a rede de distribuição IP privada do provedor de serviço de vídeo sob demanda. Em um sistema como este, o decodificador será o cliente RTSP que controla a difusão do programa pelo servidor através do protocolo RTSP em resposta às solicitações do usuário.

10 O padrão MPEG define a maneira de codificar e multiplexar os diferentes fluxos contínuos elementares compondo um programa multimídia. Este programa, tipicamente, um programa audiovisual, é composto por diferentes fluxos contínuos elementares. No geral, encontra-se um fluxo contínuo de vídeo e um ou mais fluxos contínuos de áudio. Cada fluxo contínuo elementar inclui entidades, denominadas unidades de apresentação, no padrão. A cada uma destas entidades é designada uma marca de tempo de apresentação conhecida como PTS dando o sistema de referência de tempo do codificador, 15 que está de acordo com seu sistema do relógio, o momento no qual esta entidade ou unidade de apresentação deve ser recuperada pelo decodificador. É a presença destas marcas de tempo de apresentação que habilita, entre outras coisas, os diferentes fluxos contínuos elementares a ser sincronizados 20 quando o decodificador recupera o programa. Tipicamente, no caso do vídeo, a entidade ou unidade de apresentação será uma imagem, ao passo que ela será uma amostra no caso do áudio.

A Figura 2 descreve a arquitetura de hardware do

decodificador MPEG da modalidade da invenção. Este decodificador, referenciado 2.1, é conectado no modem, referenciado 2.2, através de uma interface Ethernet, referenciada 2.7. Ele fornece à TV, referenciada 2.5, os sinais analógicos provenientes da decodificação dos programas. O decodificador opera sob o controle de um processador central, referenciado 2.9. Este processador executa os programas armazenados em uma memória flash, referenciada 2.10, usando a RAM, referenciada 2.11, como a memória de trabalho. O fluxo contínuo MPEG é recebido através do modem 2.2 e da interface Ethernet 2.7, então ele é transmitido para o decodificador de áudio e vídeo 2.6, este decodificador separa os diferentes fluxos contínuos elementares e decodifica-os se eles estiverem codificados bem com descomprime-os. Então, os fluxos contínuos de áudio e vídeo elementares descomprimidos são transmitidos para um conversor digital para analógico, referenciado 2.4. Um processador gráfico, referenciado 2.8, é responsável por gerar gráficos que são sobrepostos nas imagens de vídeo, estes são, tipicamente, gráficos de interface de usuário ou dados de guia do programa ou outros. O módulo de conversão digital para analógico 2.4 produz os sinais analógicos contendo os programas e os gráficos. Estes sinais serão transmitidos para o dispositivo de recuperação de programa, tipicamente, um conjunto de televisão, referenciado 2.3.

25 A Figura 3 mostra um diagrama da arquitetura do suporte lógico implementado em um decodificador como este de acordo com a modalidade da invenção. Ela contém uma camada de acionadores, referenciada 3.6, sendo usada para controlar

o hardware, referenciado 3.7. Um Sistema Operacional em Tempo Real (RTOS) provê a operação básica do dispositivo. No geral, um módulo de acesso condicional, referenciado 3.4, será responsável por garantir que o usuário tenha o direito de habilitar os programas a ser visualizados. Para gerenciar a comunicação e, particularmente, a recepção dos programas, uma pilha de comunicação IP, referenciada 3.3, dialoga com a rede incluindo o servidor de vídeo sob demanda. O gerenciamento do acesso ao serviço de vídeo sob demanda é dedicado a um módulo VOD, referenciado 3.8, disposto sobre IP e que irá gerenciar o diálogo com o servidor VOD. É neste módulo que está localizado o dispositivo de implementação da invenção de acordo com a modalidade descrita. No nível mais alto, encontra-se um conjunto de aplicações referenciado 3.2, permitindo que seja oferecido ao usuário um conjunto de serviços, entre os quais, uma interface de escolha de programa e, frequentemente, um guia de programa.

A Figura 4 representa um exemplo de um diálogo entre o cliente e o servidor VOD usando o protocolo RTSP de acordo com a modalidade da invenção. RTSP é um protocolo servidor / cliente que habilita o gerenciamento dos comandos de um servidor de difusão em tempo real dos programas. Este protocolo somente gerencia os comandos, ele não leva em consideração a transmissão dos dados, que é feito por outros protocolos. RTSP é, no geral, acoplado com a transmissão de dados de acordo com o RAP (Protocolo de Transporte em Tempo Real) descrito na RFC 1889. Mas o servidor é livre para usar qualquer protocolo que ele escolher para transmitir os da-

dos. Pode-se, por exemplo, transmitir os dados diretamente em UP (Protocolo de Datagrama de Usuário, RFC 768), um protocolo no qual o RAP é baseado.

5 O RTSP dá ao cliente a possibilidade de abrir uma sessão no servidor através do comando "SETUP". Esta sessão define o programa solicitado, o destino, o modo de transporte bem como vários outros parâmetros. Então, ele permite que o servidor seja solicitado a transmitir dados para uma faixa de programa especificando a velocidade de recuperação através do comando "PLAY". Também é possível solicitar que o 10 servidor pause a transmissão de dados através do comando "PAUSE". O fim da sessão ocorre com um comando "TEARDOWN". A descrição completa deste protocolo é referenciada em RFC 2326.

15 No exemplo da figura 4, o cliente VOD, portanto o decodificador, inicializa uma sessão através de uma mensagem M1 contendo o comando "SETUP". Este comando especifica que o cliente deseja o programa cujo endereço é rtsp://192.9.210.233:5004/asset/vscontsrv%3vodstream_scr-free-f usando a versão 1.0 do protocolo RTSP no melhor modo 20 através do protocolo UP para o endereço 192.9.210.23 na porta 20000.

O servidor responderá pela mensagem de aceitação M2. Vê-se aqui que o servidor transmite um argumento 25 "a=range:pts=75621-2146421", este argumento especifica que o programa transmitido contém marcas de tempo de apresentação iniciando no valor 75621 e terminando no valor 2146421. Esta informação pode ser usada pelo cliente para ser subsequente-

mente localizada temporariamente no programa. De fato, uma marca de tempo de apresentação recebida deve habilitar a entidade de programa associada a ser localizada em relação a estes limites que são denominados "PTS_start" e "PTS_end".

5 Vê-se que, infelizmente, nem todos os servidores transmitem este argumento e que mesmo quando ele está disponível, as marcas de tempo na difusão do programa não são sempre calculadas no mesmo sistema de referência que este intervalo retornado em aceitação ao "SETUP".

10 Então, o cliente é capaz de solicitar que o servidor comece a transmitir o programa transmitindo a mensagem M3 contendo um comando "PLAY". O "PLAY" deve conter uma indicação da faixa do programa que se deseja receber. Esta faixa pode ser a íntegra do programa, este é o caso aqui,
15 que é indicada pelo argumento "Range: npt=0.00-end". Há diversas maneiras de indicar uma faixa de programa, diversas maneiras de indicar o tempo, o exemplo usa notação NPT (Tempo de Reprodução Normal), que indica a posição de tempo no fluxo contínuo relativamente ao início do programa na forma
20 de uma fração decimal. A parte esquerda da fração dá o tempo em segundos ou horas, minutos e segundos, ao passo que a parte direita mede frações de segundos. Portanto, a mensagem M3 solicita a difusão da íntegra do programa do seu começo "0.00" até o final "end".

25 A mensagem M4 é uma aceitação da mensagem M3.

Um pouco depois, durante a difusão, o consumidor solicita uma pausa através de uma mensagem M5. Esta pausa é aceita através da mensagem M6.

Quanto à mensagem M7, ela é uma mensagem que solicita um avanço rápido em 8 vezes a velocidade normal a partir do ponto atual do programa. Portanto, o argumento da faixa usada é "Range: npt=42.72-end" e a velocidade da reprodução é passada através do argumento "Scale: 8.0". A mensagem M8 é uma aceitação da mensagem M7.

O exemplo de comunicação exposto mostra a importância da localização temporal na difusão do fluxo contínuo para o decodificador. De fato, por exemplo, quando o decodificador solicita uma mudança para avanço rápido na velocidade 8 como na mensagem M7, ele deve dar o ponto de início da faixa solicitada. Este ponto de início deve corresponder exatamente ao ponto atual da difusão do programa para que o usuário não perceba nenhum salto durante o modo de mudança.

Há diferentes meios para o decodificador conhecer a posição de tempo atual no fluxo contínuo. O exemplo ilustra que o servidor, quando reconhece o comando "SETUP", dá os limites das marcas de tempo de apresentação usadas na difusão do fluxo contínuo. Estes limites são denominados PTS_Start e PTS_End. Entretanto, o fluxo contínuo MPEG difundido contém marcas de tempo de apresentação associadas com as imagens do programa da forma ilustrada na figura 5. Nesta figura, cada seta representa uma imagem recebida durante a difusão de um programa com o valor de marca de tempo de apresentação associado. A difusão iniciando no momento T0, a primeira imagem recebida será associada com o PTS_1 tendo o valor value_1. A segunda imagem recebida será associada com o PTS_2 tendo o valor value_2 e assim por diante.

Logicamente, o valor `value_1` corresponde ao `PTS_Start`. Neste diagrama, é possível localizar a si próprio no tempo em relação ao início do programa de acordo com a última marca de tempo de apresentação recebida, ela é suficiente para sub-
5 trair deste último valor PTS o valor armazenado do `PTS_Start` para conhecer o tempo relativo atual em relação ao início do programa. Este tempo será conhecido na precisão do relógio de 90 kHz usado para gerar o PTS.

A Figura 6 ilustra um avanço rápido no dobro da
10 velocidade em relação à velocidade normal. Vê-se aqui que uma imagem em 2 é recebida com as marcas de tempo associadas. Portanto, a primeira imagem é associada com um PTS de valor `value_1`, enquanto que a segunda corresponde à terceira imagem do programa reproduzido em velocidade normal e é as-
15 sociada com um PTS de valor `value_3` correspondente ao momento da apresentação desta terceira imagem se o fluxo contínuo foi reproduzido em velocidade normal. Portanto, vê-se novamente que aqui um posicionamento com base na diferença do último PTS recebido com o `PTS_Start` ainda dá o tempo relati-
20 vo atual em relação ao início do programa.

A Figura 7 ilustra o caso em que a passagem para o dobro da velocidade ocorre durante a difusão no momento t_1 . Novamente, aqui, se um estiver entre t_0 e t_1 durante a difusão em velocidade normal ou entre t_1 e t_2 durante a difusão
25 no dobro da velocidade, a mesma técnica ainda dá um tempo relativo atual confiável em relação ao início do programa.

Infelizmente, pode-se ver por um lado que nem todos os servidores dão a informação de faixa PTS quando um

comando "SETUP" é reconhecido. Além do mais, mesmo no caso em que o servidor dá esta faixa, ele constata que as marcas de tempo de apresentação contidas no fluxo recebido algumas vezes são calculadas em um sistema de referência de tempo diferente do sistema de referência usado para calcular os valores PTS_Start e PTS_End comunicados pelo servidor. Também acontece que a difusão do programa é uma montagem de diversas seqüências que foram separadamente codificadas. Neste caso, no geral, cada seqüência tem marcas de tempo de apresentação calculadas em seu próprio sistema de referência de tempo. As mudanças no sistema de referência seguem durante a difusão. Esta situação é descrita na figura 8, aqui os valores denominados value_1, value_2 e value_3 correspondem a uma primeira seqüência. Uma mudança da seqüência ocorre no momento t1. Os valores denominados value_x4 e value_x5 correspondem a uma segunda seqüência. Cada seqüência foi codificada em seu próprio sistema de referência, uma quebra de seqüência ocorre entre as duas.

Igualmente, os servidores podem explorar diferentes versões do programa para implementar os modos de recuperação particular tais como avanço rápido ou rebobinamento. Neste caso, o servidor tem uma versão do programa para difusão normal e versões codificadas em diferentes velocidades para responder às solicitações de recuperação em velocidade lenta ou acelerada. Por exemplo, uma versão diferente contendo uma de duas imagens será usada para difusão em velocidade dupla. Aqui, novamente, cada versão terá, no geral, marcas de tempo de apresentação calculadas em um sistema de

referência de tempo diferente. Esta situação é ilustrada na figura 9. Nesta figura, ocorre uma solicitação de recuperação em velocidade dupla no momento t_1 , os valores do PTS $value_x4$ e $value_x6$ estão em um diferente diferencial de tempo dos valores $value_1$, $value_2$ e $value_3$ da difusão do fluxo contínuo em velocidade normal entre t_0 e t_1 .

Uma das soluções para estes problemas com as quebras de seqüência é a inserção do "descriptor NPT" da forma descrita no capítulo 8 do padrão DSM-CC (ISO/IEC 13818-6). Estes descritores são inseridos no fluxo contínuo no momento das quebras de seqüência e indicam a correspondência entre as marcas de tempo de apresentação da seqüência e um sistema de referência lógica para o fluxo contínuo. Mas nem todos os servidores usam esta possibilidade.

Uma outra maneira de resolver estes problemas consiste em não usar as marcas de tempo recebidas, mas em solicitar ao servidor o valor do tempo relativo atual a cada vez que ele é exigido. Existe um mecanismo no RTSP para solicitar parâmetros do servidor na forma de um comando "GET_PARAMETER". Neste caso, antes de transmitir um comando tendo o uso de um argumento de faixa, tal como o comando "PLAY", o cliente solicita, usando o comando "GET_PARAMETER", a posição atual de tempo relativo do fluxo contínuo. No geral, este método é funcional, mas introduz um tempo correspondente à transmissão do comando e ao retorno do resultado bem como ao correspondente uso da largura de banda.

Agora será descrito um exemplo de um método confi-

ável para o cálculo local da posição de tempo relativa atual do fluxo contínuo sem exigir a inserção de descritores pelo servidor nem a transmissão de uma solicitação para o servidor. Este método também permite lidar com as quebras de sequência nas marcas de tempo de apresentação. Este método é
5 ilustrado na figura 10. Ele consiste em manter um valor atual relativo no início do programa e atualizar este valor de acordo com os valores das marcas de tempo recebidas. Este método é descrito na figura 10. Durante uma primeira etapa
10 E1, realizada no início da difusão do programa, o primeiro PTS recebido é memorizado em uma variável First_PTS. Uma variável Current_time é ajustada em 0. Esta variável irá conter em todos os momentos a posição de tempo relativa atual no programa. A variável Last_PTS também é ajustada, correspondendo ao valor do último PTS recebido, no valor do primeiro PTS.
15

Depois, quando um novo valor PTS for recebido no fluxo contínuo, a etapa E2 é realizada. Esta etapa consiste em calcular a diferença entre este novo PTS recebido e o anterior memorizado em Last_PTS. Esta informação é armazenada
20 em uma variável Delta.

Com o objetivo de detectar as quebras de sequência, o valor Delta é comparado com um limite. De fato, estando as marcas de tempo de apresentação associadas com entidades do fluxo contínuo, tipicamente imagens de vídeo, é
25 possível determinar a diferença esperada entre dois PTS sucessivos recebidos. Tipicamente, esta diferença é a frequência da imagem expressa de acordo com um relógio de 90 kHz.

Naturalmente, a velocidade de recuperação atual deve ser considerada. Portanto, é possível determinar um valor Limite, por exemplo, igual a duas vezes a frequência da imagem, ou a frequência da imagem multiplicada pela velocidade máxima do servidor mais um coeficiente de segurança. Quando o valor Delta for maior que este limite, considera-se que há uma quebra de sequência. Caso contrário, considera-se que não há quebra de sequência. Na ausência de qualquer quebra de sequência, a etapa E4 é realizada, consistindo em acumular o valor Delta no tempo atual. Em todos os casos, o valor do último PTS recebido é atualizado com o valor do novo PTS na etapa E5. Depois, retorna-se à etapa E2 na recepção de uma nova marca de tempo de apresentação no fluxo contínuo.

Desta maneira, a variável `Current_time` contém, em qualquer momento, uma acumulação das diferenças entre as marcas de tempo que pertencem à mesma sequência. Nenhum tempo é acumulado na quebra de sequência.

Quando o decodificador tiver que transmitir um comando para o servidor solicitando uma faixa da qual um dos limites é o tempo atual, ele usará este valor como a base do tempo atual. O cálculo de um valor NPT em segundos é direto e corresponde à `Current_time` dividida pela frequência da imagem.

Nos modos de recuperação particular em que o fluxo não é reproduzido em velocidade normal, a saber, os modos de câmera lenta ou velocidade acelerada, o método descrito faz a hipótese que as marcas de tempo de apresentação inseridas no fluxo contínuo são as marcas de tempo calculadas para uma

recuperação em velocidade normal. De fato, a diferença entre dois PTS é considerada representando a diferença de tempo no programa entre as duas entidades correspondentes durante uma recuperação em modo normal. Constata-se que algum servidor, a fim de se conformar com o padrão MPEG, irá gerar novas marcas de tempo de apresentação nos modos de recuperação em velocidade modificada em relação à velocidade normal. Por exemplo, em velocidade acelerada de um fator de 4, duas imagens sucessivas separadas por outras 3 imagens no fluxo contínuo propostas para modo normal serão designadas com valores PTS separados da frequência da imagem no lugar dos valores PTS calculados no fluxo contínuo proposto para modo normal e separados por 4 vezes a frequência da imagem. Uma variante do método descrito consiste em comparar, durante uma recuperação em velocidade modificada, a diferença entre dois valores de marca de tempo com a frequência da imagem. Se esta diferença estiver próxima à frequência da imagem em vez de ser o produto pela velocidade de recuperação, o delta será multiplicado pela velocidade antes de ser acumulado no tempo atual.

A modalidade da invenção é baseada nas marcas de tempo de apresentação MPEG bem como no uso do protocolo RTSP usando faixas definidas na forma NPT, mas a invenção pode ser generalizada para outros tipos de marcas de tempo incluídas em um fluxo de dados digitais bem como para outros protocolos de comando de servidor e independente do método de codificação de dados de tempo usado por este protocolo. O exemplo de modalidade é baseado na difusão do fluxo contínuo

em uma rede IP, mas a invenção pode ser estendida a outros tipos de redes.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para transmitir pedidos a um servidor de
fluxo contínuo de dados digitais por um receptor,
CARACTERIZADO pelo fato de que o fluxo contínuo digital é
5 difundido pelo servidor para o receptor através de uma liga-
ção conectando o servidor e o receptor, o fluxo de dados di-
gitais compreendendo pelo menos um programa projetado para
ser recuperado em uma dada velocidade e marcas de tempo as-
sociadas com os dados do fluxo, estas marcas de tempo sendo
10 relativas ao momento da recuperação dos dados associados em
um sistema de referência de tempo, estas marcas de tempo se-
guindo uma à outra seqüencialmente no fluxo, mudanças no
sistema de referência de tempo ocasionando quebras de se-
quência capazes de aparecer no fluxo contínuo, compreendendo
15 pelo menos os seguintes estágios:

- recepção do dito fluxo contínuo de dados digi-
tais,
- transmissão de um comando contendo a posição
temporal relativa atual no programa contido no fluxo contí-
20 nuo, em que esta posição é determinada localmente pelo re-
ceptor, a única informação do fluxo contínuo que interfere
na determinação desta posição sendo as marcas de tempo asso-
ciadas com os dados do fluxo contínuo.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1,
25 **CARACTERIZADO** pelo fato de que também compreende uma etapa
de atualização regular do valor atual da posição de tempo
relativa atual.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2,

CARACTERIZADO pelo fato de que a etapa de atualização compreende uma subetapa para determinar um valor Delta correspondente à diferença entre uma nova marca de tempo recebida e a última marca de tempo armazenada.

5 4. Método, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a etapa de atualização também compreende uma subetapa para comparar o valor Delta e um limite dependendo da velocidade de recuperação do fluxo contínuo, a presença de uma quebra de sequência sendo determinada
10 por um valor Delta maior que o limite.

 5. Método, de acordo com a reivindicação 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a etapa de atualização também compreende a adição, no caso de nenhuma quebra de sequência, do valor Delta no valor atual da posição de tempo mantida.

15 6. Método, de acordo com a reivindicação 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a etapa de atualização também compreende a adição, no caso de nenhuma quebra de sequência, do valor Delta multiplicado pela velocidade de recuperação no valor atual da posição de tempo mantida.

20 7. Receptor de fluxo contínuo de dados digitais, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o fluxo contínuo digital é difundido pelo servidor para o receptor através de uma ligação conectando o servidor e o receptor, o fluxo de dados digitais compreendendo pelo menos um programa projetado para
25 ser recuperado em uma dada velocidade e marcas de tempo associadas com os dados do fluxo, estas marcas de tempo sendo relativas no momento da recuperação dos dados associados em um sistema de referência de tempo, estas marcas de tempo se-

guindo uma à outra sequencialmente no fluxo, mudanças no sistema de referência de tempo ocasionando quebras de sequência capazes de aparecer no fluxo contínuo, compreendendo pelo menos os seguintes estágios:

5 - dispositivo de recepção do dito fluxo contínuo de dados digitais,

 - dispositivo para transmitir um comando contendo a posição temporal relativa atual no programa contido no fluxo contínuo, em que ele também contém dispositivo para
10 determinar esta posição localmente pelo receptor, a única informação do fluxo contínuo intervindo na determinação desta posição sendo as marcas de tempo associadas com os dados do fluxo contínuo.

 8. Receptor, de acordo com a reivindicação 7,
15 **CARACTERIZADO** pelo fato de que também compreende um dispositivo de atualização regular do valor atual da posição de tempo relativa atual.

 9. Receptor, de acordo com a reivindicação 8,
CARACTERIZADO pelo fato de que o dispositivo de atualização
20 compreende dispositivo para determinar um valor Delta correspondente à diferença entre uma nova marca de tempo recebida e a última marca de tempo armazenada.

 10. Receptor, de acordo com a reivindicação 9,
CARACTERIZADO pelo fato de que o dispositivo de atualização
25 também compreende um dispositivo para comparar o valor Delta e um limite dependendo da velocidade de recuperação do fluxo contínuo, a presença de uma quebra de sequência sendo determinada por um valor Delta maior que o limite.

11. Receptor, de acordo com a reivindicação 10,
CARACTERIZADO pelo fato de que o dispositivo de atualização
também compreende dispositivo para adicionar, no caso de ne-
nhuma quebra de sequência, o valor Delta no valor atual da
5 posição de tempo mantida.

12. Receptor, de acordo com a reivindicação 10,
CARACTERIZADO pelo fato de que o dispositivo de atualização
também compreende dispositivo para adicionar, no caso de ne-
nhuma quebra de sequência, o valor Delta multiplicado pela
10 velocidade de recuperação no valor atual da posição de tempo
mantida.

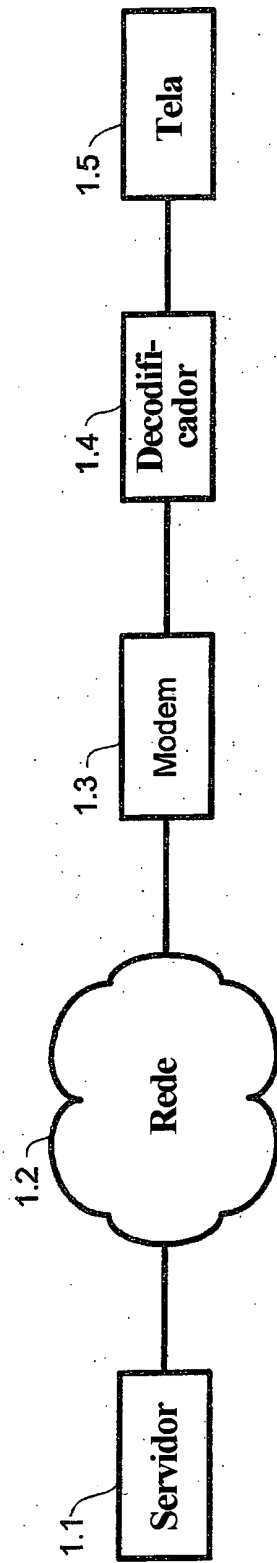


Fig. 1

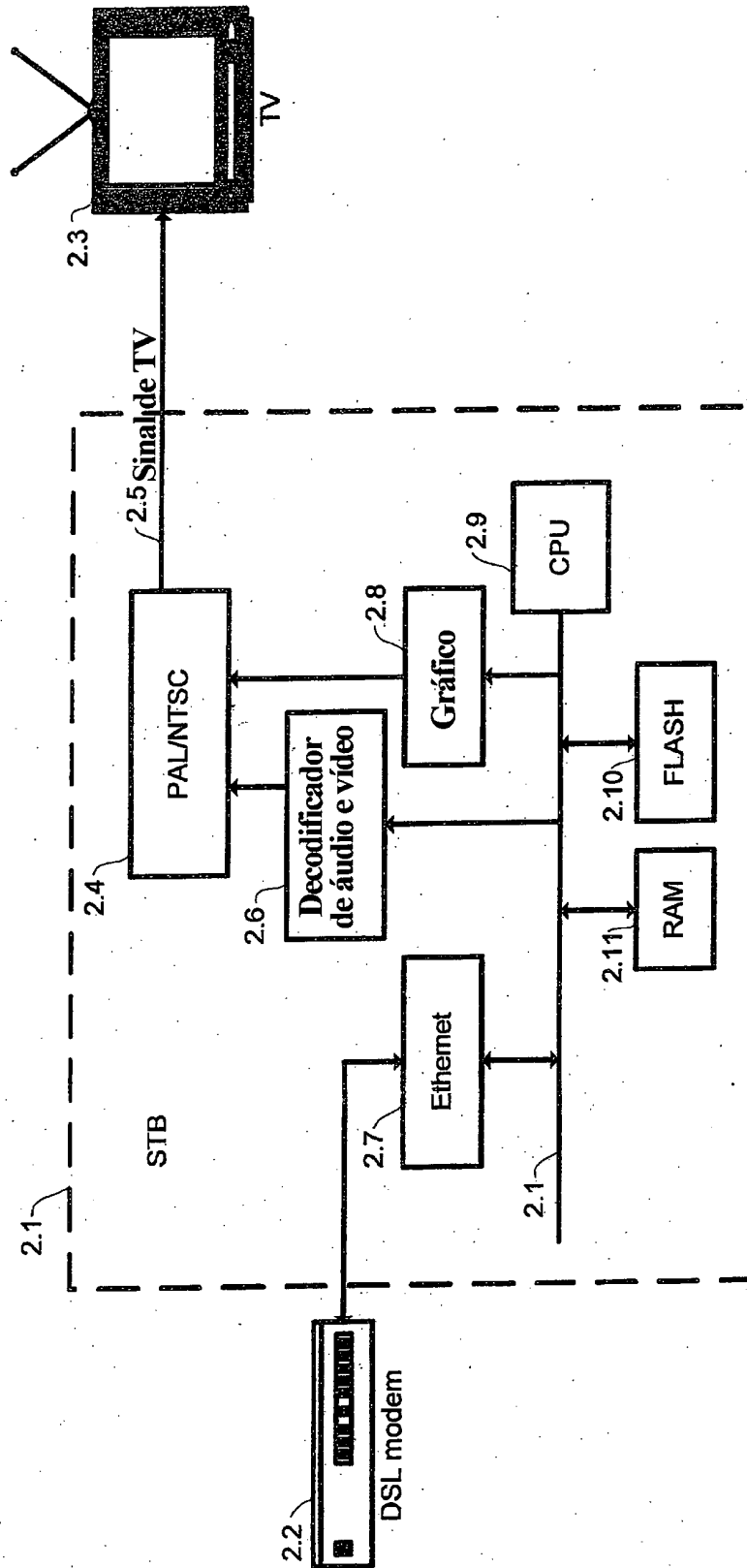


Fig. 2

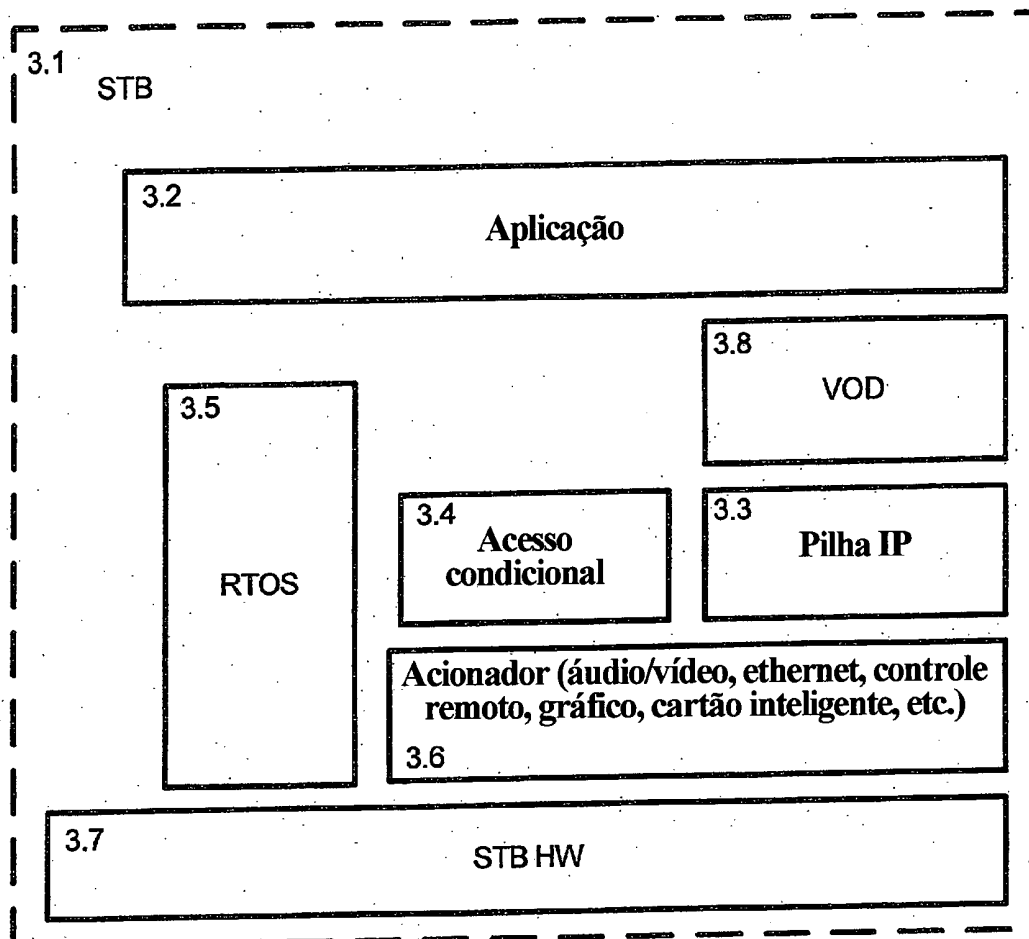


Fig. 3

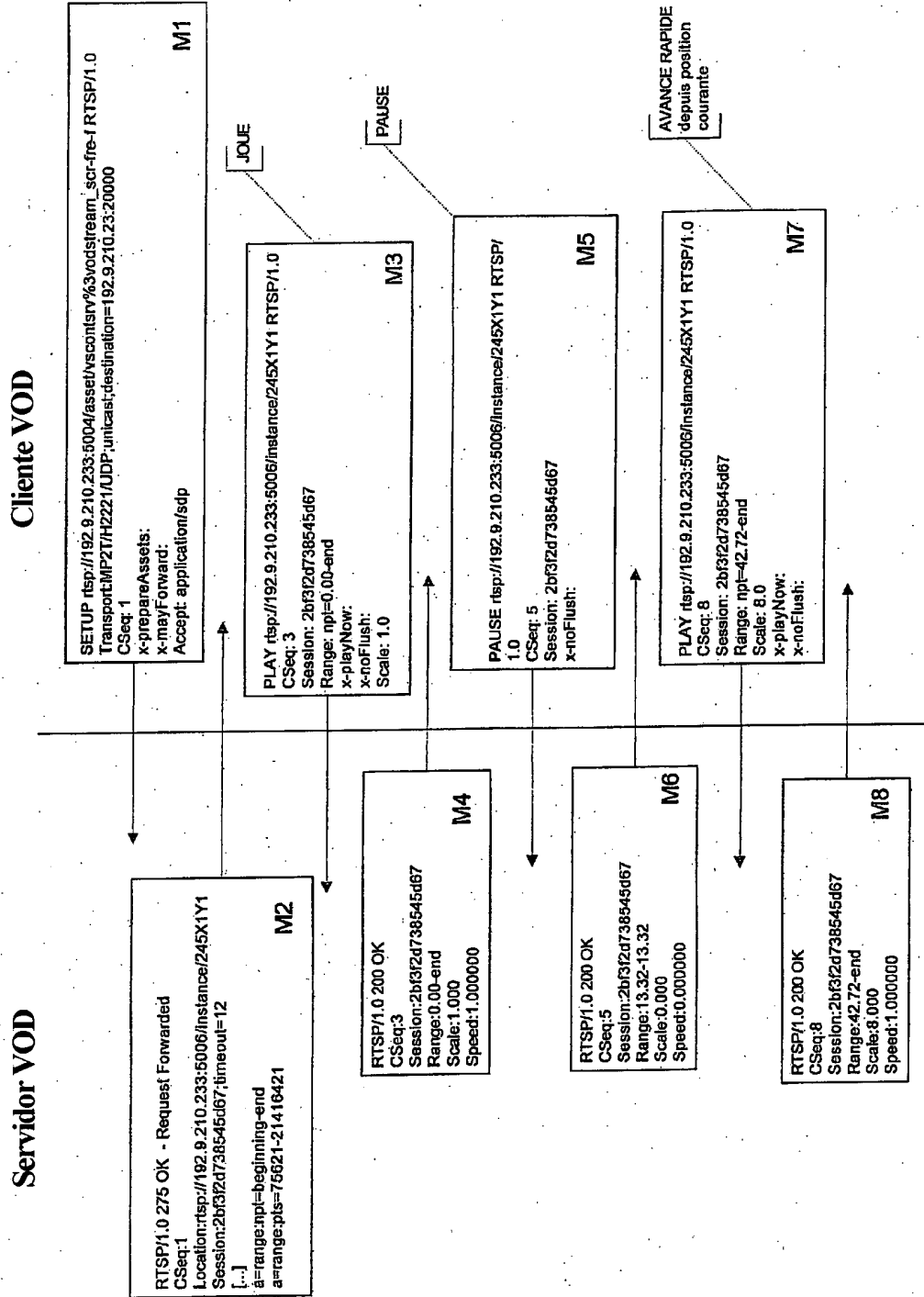


Fig. 4

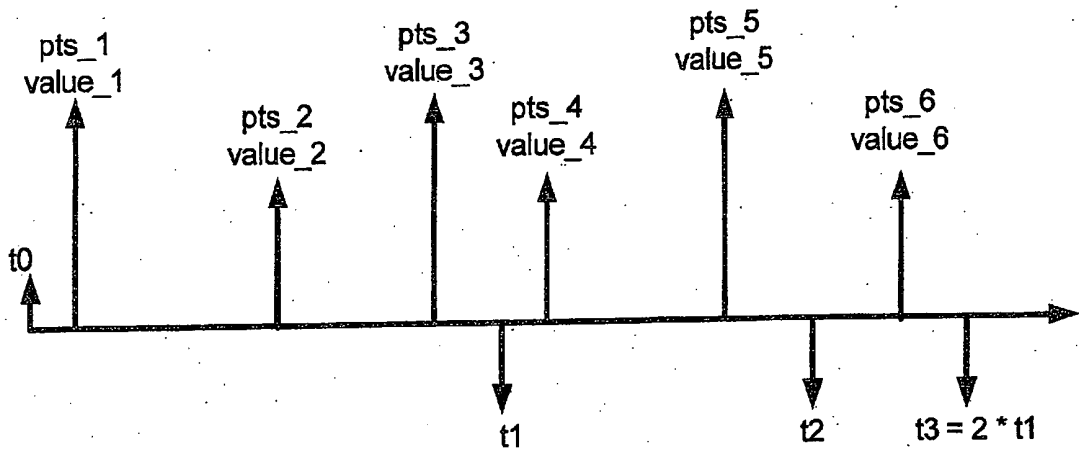


Fig. 5

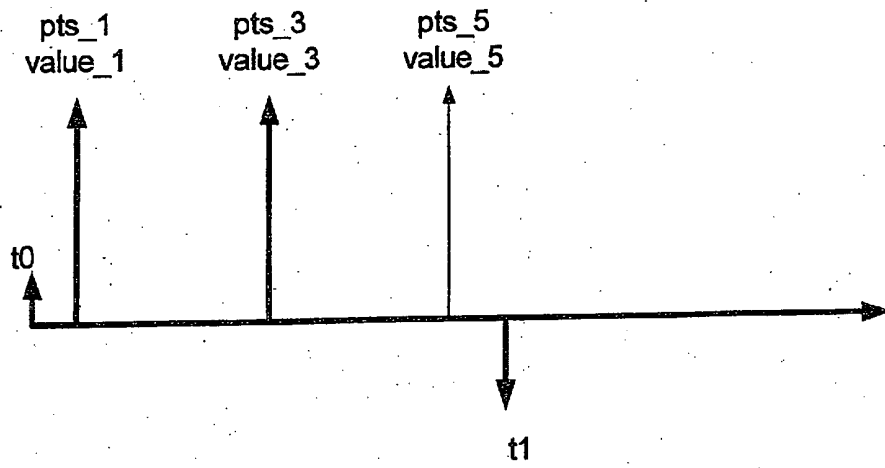


Fig. 6

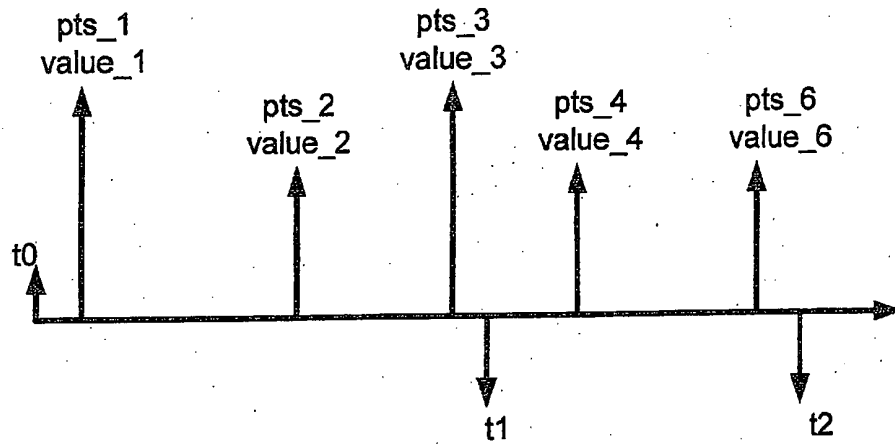


Fig. 7

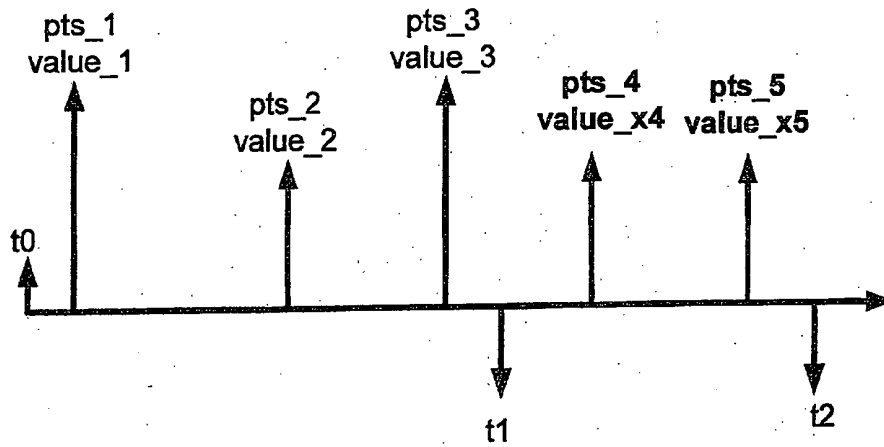
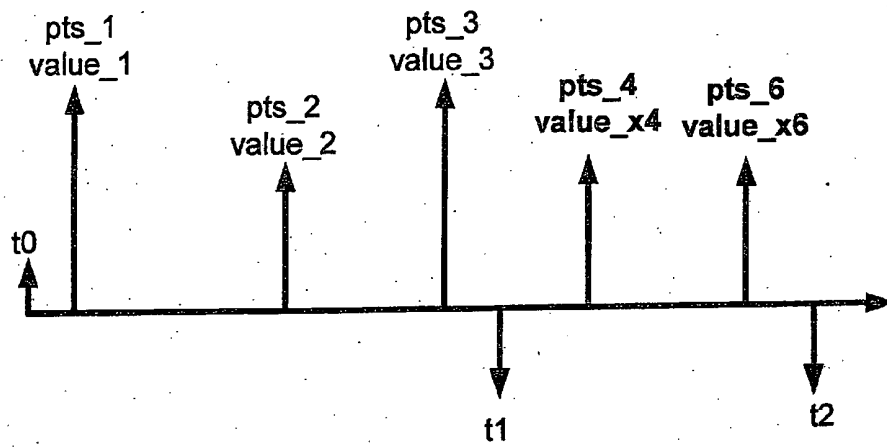


Fig. 8

**Fig. 9**

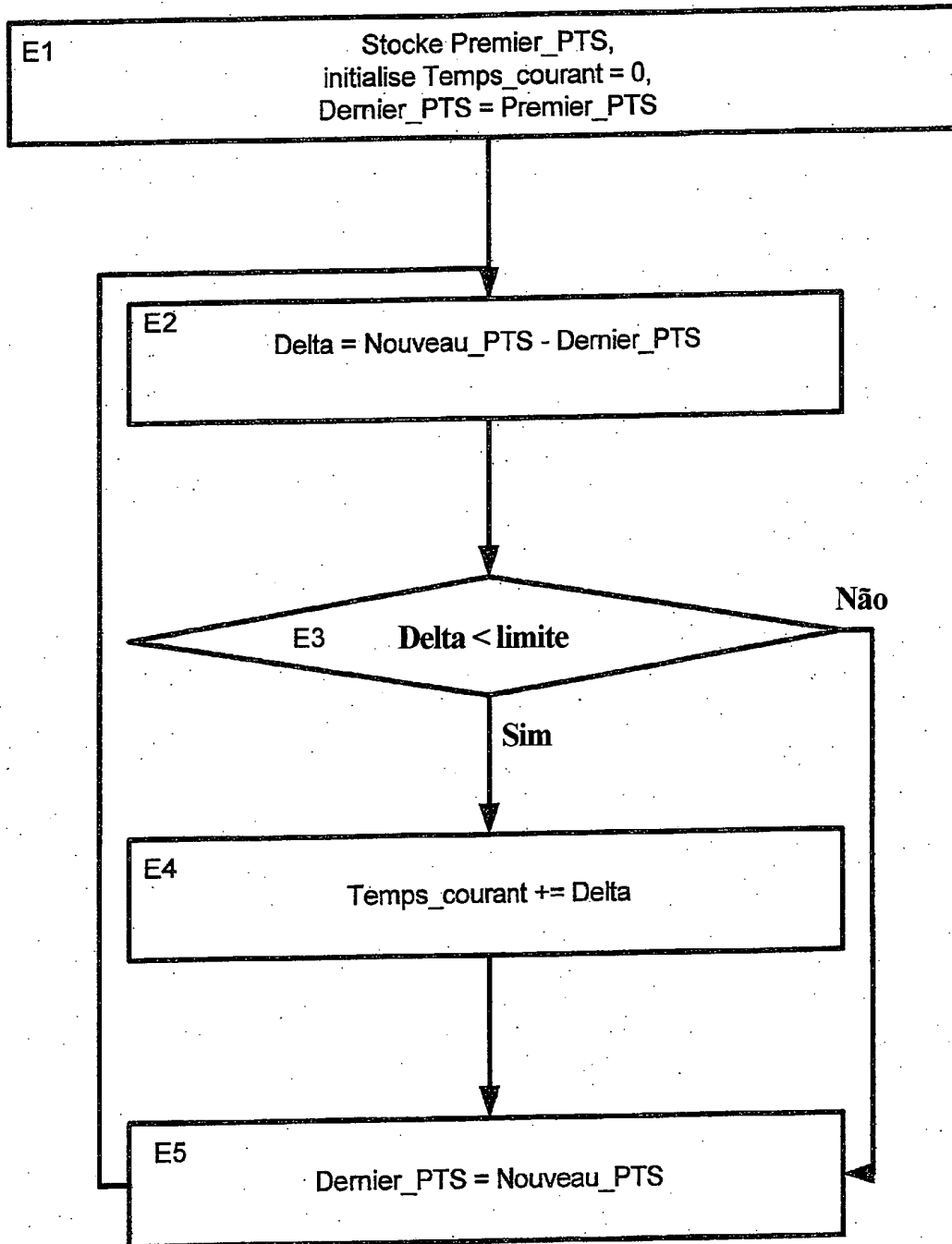


Fig. 10

RESUMO

"MÉTODO PARA TRANSMITIR UM COMANDO PARA UM
SERVIDOR DE FLUXO DE DADOS DIGITAIS E APARELHO USADO PARA
IMPLEMENTAR O DITO MÉTODO"

5 É descrito um método para transmitir comandos para
um servidor VOD, por exemplo, usando RTSP, que é local para
o cliente, os ditos comandos compreendendo uma referência à
posição relativa atual. A posição relativa atual é mantida
pelo receptor na base do PTS recebido no fluxo contínuo
10 MPEG, sem transmitir uma solicitação para o servidor ou ba-
sear na existência de um descritor no fluxo contínuo que
possa ser usado para lidar com saltos no PTS incluído no
fluxo contínuo.

REIVINDICAÇÕES MODIFICADAS

(SUGERIDAS PELA REQUERENTE)

REIVINDICAÇÕES

1. Método para transmitir pedidos a um servidor de fluxo contínuo de dados digitais por um receptor, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o fluxo contínuo digital é difundido pelo servidor para o receptor através de uma ligação conectando o servidor e o receptor, o fluxo de dados digitais compreendendo pelo menos um programa projetado para ser recuperado em uma dada velocidade e marcas de tempo de apresentação associadas com os dados do fluxo, estas marcas de tempo de apresentação sendo relativas ao momento de apresentar a recuperação dos dados associados em um sistema de referência de tempo, estas marcas de tempo seguindo uma à outra sequencialmente no fluxo, mudanças no sistema de referência de tempo ocasionando quebras de sequência capazes de aparecer no fluxo contínuo, compreendendo pelo menos os seguintes estágios:

- recepção do dito fluxo contínuo de dados digitais,
- transmissão de um comando contendo a posição temporal relativa atual no programa contido no fluxo contínuo, em que esta posição é determinada localmente pelo receptor, a única informação do fluxo contínuo que interfere na determinação desta posição sendo as marcas de tempo de apresentação associadas com os dados do fluxo contínuo.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que também compreende uma etapa de atualização regular do valor atual da posição de tempo relativa atual.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a etapa de atualização compreende uma subetapa para determinar um valor Delta correspondente à diferença entre uma nova marca de tempo de apresentação recebida e a última marca de tempo de apresentação armazenada.

4. Método, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a etapa de atualização também compreende uma subetapa para comparar o valor Delta e um limite dependendo da velocidade de recuperação do fluxo contínuo, a presença de uma quebra de sequência sendo determinada por um valor Delta maior que o limite.

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a etapa de atualização também compreende a adição, no caso de nenhuma quebra de sequência, do valor Delta no valor atual da posição de tempo mantida.

6. Método, de acordo com a reivindicação 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a etapa de atualização também compreende a adição, no caso de nenhuma quebra de sequência, do valor Delta multiplicado pela velocidade de recuperação no valor atual da posição de tempo mantida.

7. Receptor de fluxo contínuo de dados digitais, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o fluxo contínuo digital é difundido pelo servidor para o receptor através de uma ligação conectando o servidor e o receptor, o fluxo de dados digitais compreendendo pelo menos um programa projetado para ser recuperado em uma dada velocidade e marcas de tempo de apresentação associadas com os dados do fluxo, estas marcas

de tempo de apresentação sendo relativas no momento de apresentar a recuperação dos dados associados em um sistema de referência de tempo, estas marcas de tempo de apresentação seguindo uma à outra seqüencialmente no fluxo, mudanças no sistema de referência de tempo ocasionando quebras de seqüência capazes de aparecer no fluxo contínuo, compreendendo pelo menos os seguintes estágios:

- dispositivo de recepção do dito fluxo contínuo de dados digitais,
- 10 - dispositivo para transmitir um comando contendo a posição temporal relativa atual no programa contido no fluxo contínuo, em que ele também contém dispositivo para determinar esta posição localmente pelo receptor, a única informação do fluxo contínuo intervindo na determinação desta posição sendo as marcas de tempo de apresentação associadas com os dados do fluxo contínuo.

8. Receptor, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que também compreende um dispositivo de atualização regular do valor atual da posição de tempo relativa atual.

9. Receptor, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo de atualização compreende dispositivo para determinar um valor Delta correspondente à diferença entre uma nova marca de tempo de apresentação recebida e a última marca de tempo de apresentação armazenada.

10. Receptor, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo de atualização

também compreende um dispositivo para comparar o valor Delta e um limite dependendo da velocidade de recuperação do fluxo contínuo, a presença de uma quebra de seqüência sendo determinada por um valor Delta maior que o limite.

5 11. Receptor, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo de atualização também compreende dispositivo para adicionar, no caso de nenhuma quebra de seqüência, o valor Delta, no valor atual da posição de tempo mantida.

10 12. Receptor, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo de atualização também compreende dispositivo para adicionar, no caso de nenhuma quebra de seqüência, o valor Delta multiplicado pela velocidade de recuperação no valor atual da posição de tempo
15 mantida.

"MÉTODO PARA TRANSMITIR UM COMANDO PARA UM SERVIDOR DE FLUXO DE DADOS DIGITAIS E APARELHO USADO PARA IMPLEMENTAR O DITO MÉTODO"

A presente invenção diz respeito ao campo do controle por um receptor de um servidor de conteúdo sob demanda. Mais particularmente, no caso em que o servidor "difunde" seu conteúdo na forma de um fluxo de dados digitais através de uma rede IP.

A IETF (Internet Engineering Task Force) definiu, particularmente na RFC (Request For Comment) 2326, um protocolo de controle de servidores de fluxo de dados digitais. Este protocolo, denominado RTSP (Protocolo de Fluxo Contínuo em Tempo Real), é usado para controlar um servidor, abrir uma sessão, solicitar a inicialização de um programa, sua parada e início temporários ou parada definitiva.

Portanto, usando o RTSP, é possível implementar modos de recuperação especial dos programas ("Modos Truque"). Estes modos são usados para fornecer os comandos aos quais os usuários estão acostumados em um gravador de vídeo, para visualizar difusão de programas na IP. Pode-se citar nestes modos avanço rápido e rebobinamento, bem como o posicionamento em pontos previamente identificados no programa.

A maioria dos comandos RTSP, notavelmente o comando "Play" envolvido nos modos de recuperação específicos, exige um parâmetro dando o carimbo horário da faixa do programa que precisa ser identificada por um intervalo entre uma referência de início e uma referência de final. Portanto, o cliente RTSP deve ser capaz de conhecer precisamente a

localização temporal atual no arquivo reproduzido. Existem diversas abordagens que permitem que o cliente conheça, em cada momento, a posição temporal atual relativa no programa. Alguns servidores, por exemplo, os servidores Oracle, transmitem 5 descritores de tempo misturados com o programa, mas nem todos os servidores usam este mecanismo. Uma outra maneira de fazer isto envolve o uso, pelo cliente, do comando RTSP "GET_PARAMETER" para obter o carimbo horário atual do servidor. Esta solução exige o tempo para transmitir a solicitação 10 e do retorno da resposta. No entanto, este é o método mais comumente usado.

O padrão MPEG, referenciado "MPEG-2 System: ISO/IEC, 1994, Generic Coding of Moving Pictures and Associated Audio: Systems, (MPEG-2 Systems Specification), November, 15 ISO/IEC 13818-1", descreve a maneira de multiplexar conteúdo multimídia com o objetivo da sua recuperação e transporte. Um programa é separado em fluxos contínuos elementares, os fluxos contínuos elementares sendo cortados em pacotes de dados.

20 Em uma maneira como esta para habilitar a recuperação do conteúdo, cada entidade no nível dos fluxos contínuos elementares, por exemplo, uma figura para um fluxo contínuo de vídeo, é designada com um carimbo horário denominado PTS (Carimbo horário de Apresentação). Este carimbo horário 25 mostra o momento no qual a entidade associada, aqui a figura, deve ser restaurada. A base deste carimbo horário é o relógio de referência do sistema, um relógio de 90 kHz. Estes são os carimbos horário que são usados para sincroni-

zar mutuamente os vários fluxos contínuos elementares que constituem o programa.

A sucessão destes carimbos horário de apresentação no fluxo contínuo do programa é, no geral, não contínua do início do programa até o final. De fato, um programa pode ser o resultado da montagem de diversas seqüências que foram codificadas separadamente e das quais os carimbos horário de apresentação não foram calculados no mesmo sistema de referência de tempo. Além do mais, durante o uso dos modos de recuperação especial, uma técnica atual consiste em usar versões codificadas diferentemente por diferentes modos. Por exemplo, o servidor terá uma versão do programa codificado em velocidade dupla, a qual ele usará se ele receber um comando de avanço rápido. Novamente, aqui as diferentes versões dos programas terão carimbos horário de apresentação correspondentes a diferentes sistemas de referência de tempo. Assim, os carimbos horário de apresentação presentes no fluxo contínuo, no geral, formam uma sucessão de seqüências, cada uma destas seqüências correspondendo a um sistema de referência de tempo específico.

Portanto, ela envolve encontrar um método confiável de identificação de tempo relativo na difusão do programa pelo cliente RTSP. Este método não se baseia no uso dos descritores que não estão sempre presentes nos fluxos difundidos, não exige nenhuma solicitação aos servidores e permite que as mudanças no sistema de referência de tempo das seqüências de carimbo horário de apresentação sejam tratadas.

A invenção propõe um método local para o comando

transmitir cliente para um servidor VOD, por exemplo, de acordo com o RSP, estes comandos compreendem uma referência à posição atual relativa. Esta posição atual relativa é mantida pelo receptor na base do PTS recebido nos fluxos MPEG, sem chamar uma solicitação ao servidor nem baseado na existência no fluxo contínuo de um descritor capaz de lidar com as quebras nas seqüências nos PTSs incluídos no fluxo contínuo. A invenção também diz respeito ao cliente adequado para implementar o método.

10 A invenção diz respeito a um método para transmitir ordens a um servidor de fluxo contínuo de dados digitais por um receptor, o fluxo contínuo digital sendo difundido pelo servidor para o receptor através de uma ligação conectando o servidor e o receptor, o fluxo de dados digitais compreendendo pelo menos um programa projetado para ser recuperado em uma dada velocidade e carimbos horário associados com os dados do fluxo, estes carimbos horário sendo relativos no momento da recuperação dos dados associados em um sistema de referência de tempo, estes sistemas de referência de tempo seguindo um ao outro seqüencialmente no fluxo, mudanças no sistema de referência de tempo ocasionando quebras na seqüência, que podem aparecer no fluxo contínuo, compreendendo pelo menos os seguintes estágios:

25 - a recepção do dito fluxo contínuo de dados digitais;

 - transmitir um comando contendo a posição temporal relativa atual no programa contido no fluxo contínuo, em que esta posição é determinada localmente pelo receptor, a

única informação do fluxo contínuo intervindo na determinação desta posição sendo os carimbos horário associados com os dados do fluxo contínuo.

De acordo com uma modalidade particular da invenção, este também compreende uma etapa de atualização regular do valor atual da posição de tempo relativa atual.

De acordo com uma modalidade particular da invenção, a etapa de atualização compreende uma subetapa para determinar um valor Delta correspondente à diferença entre um novo carimbo horário recebido e o último carimbo horário armazenado.

De acordo com uma modalidade particular da invenção, a etapa de atualização também compreende uma subetapa para comparar o valor Delta e um limite dependendo da velocidade de recuperação do fluxo contínuo, a presença de uma quebra de sequência sendo determinada por um valor Delta maior que o limite.

De acordo com uma modalidade particular da invenção, a etapa de atualização também compreende a adição, no caso de nenhuma quebra de sequência, do valor Delta até o valor atual da posição de tempo mantida.

De acordo com uma modalidade particular da invenção, a etapa de atualização também compreende a adição, no caso de nenhuma quebra de sequência, do valor Delta multiplicado pela velocidade de recuperação no valor atual da posição de tempo mantida.

A invenção diz respeito a um receptor de fluxo contínuo de dados digitais, o fluxo contínuo digital sendo

difundido pelo servidor para o receptor através de uma ligação conectando o servidor e o receptor, o fluxo de dados digitais compreendendo pelo menos um programa projetado para ser recuperado em uma dada velocidade e carimbos horário associados com os dados do fluxo, estes carimbos horário sendo relativos no momento da recuperação dos dados associados em um sistema de referência de tempo, estes carimbos horário seguindo um ao outro seqüencialmente no fluxo, mudanças no sistema de referência de tempo ocasionando quebras de seqüência, que podem aparecer no fluxo contínuo, compreendendo pelo menos os seguintes estágios:

- o dispositivo de recepção do dito fluxo contínuo de dados digitais;

- um dispositivo para transmitir um comando contendo a posição temporal relativa atual no programa contido no fluxo contínuo, em que ele também contém um dispositivo para determinar esta posição localmente pelo receptor, a única informação do fluxo contínuo intervindo na determinação desta posição sendo os carimbos horário associados com os dados do fluxo contínuo.

De acordo com uma modalidade particular da invenção, este também compreende dispositivo de atualização regular do valor atual da posição de tempo relativa atual.

De acordo com uma modalidade particular da invenção, o dispositivo de atualização compreende dispositivo para determinar um valor Delta correspondente à diferença entre um novo carimbo horário recebido e o último carimbo horário armazenado.

De acordo com uma modalidade particular da invenção, o dispositivo de atualização também compreende dispositivo para comparar o valor Delta e um limite dependendo da velocidade de recuperação do fluxo contínuo, a presença de
5 uma quebra de seqüência sendo determinada por um valor Delta maior que o limite.

De acordo com uma modalidade particular da invenção, o dispositivo de atualização também compreende dispositivo para adicionar, no caso de nenhuma quebra de seqüência,
10 o valor Delta ao valor atual da posição de tempo mantida.

De acordo com uma modalidade particular da invenção, o dispositivo de atualização também compreende dispositivo para adicionar, no caso de nenhuma quebra de seqüência, o valor Delta multiplicado pela velocidade de recuperação no
15 valor atual da posição de tempo mantida.

A invenção será mais bem entendida, e outros recursos e vantagens específicos irão emergir da leitura da seguinte descrição, a descrição fazendo referência aos desenhos anexos em que:

20 a Figura 1 mostra a arquitetura conhecida de um serviço VOD (Vídeo Sob Demanda).

A Figura 2 mostra a arquitetura de hardware da modalidade do decodificador IP.

A Figura 3 mostra a arquitetura do suporte lógico
25 da modalidade do decodificador IP.

A Figura 4 mostra um exemplo do diálogo RTSP entre um cliente e um servidor.

A Figura 5 mostra um diagrama das imagens recebi-

das durante uma recuperação em velocidade normal com os valores PTS associados.

A Figura 6 mostra um diagrama das imagens recebidas e o PTS associado para avanço rápido.

5 A Figura 7 mostra um diagrama das imagens recebidas e os PTSs associados durante a passagem de uma recuperação em velocidade normal para avanço rápido.

10 A Figura 8 mostra um diagrama das imagens recebidas e o PTS associado a não intervalo para uma recuperação em velocidade normal.

A Figura 9 mostra um diagrama das imagens recebidas e os PTSs associados durante a passagem de uma recuperação em velocidade normal para avanço rápido com uma mudança no intervalo.

15 A Figura 10 mostra um fluxograma do método de identificação temporal do decodificador.

Uma modalidade da invenção será agora descrita.

20 Esta modalidade da invenção se enquadra no contexto do sistema de serviço de vídeo sob demanda (VOD). A arquitetura geral de um sistema como este é descrita na figura 1. O sistema compreende um ou mais servidores, referenciados 1.1. Estes servidores armazenam os programas a difundir e podem transmiti-los na forma de fluxos contínuos de dados. Os usuários do sistema, tipicamente assinantes individuais
25 dos serviços, terão em suas casas uma tela de exibição de serviço, referenciada 1.5, um decodificador 1.4, tipicamente, um MPEG habilitando a decodificação do fluxo contínuo de dados digitais recebidos em sinais analógicos transmitidos

para a tela. No contexto aqui descrito, o decodificador é um decodificador IP adequado para receber programas através de uma rede IP, referenciada 1.2. O modem, referenciado 1.3, é usado para conectar a rede do usuário na rede de distribuição IP 1.2 que pode ser a Internet ou a rede de distribuição IP privada do provedor de serviço de vídeo sob demanda. Em um sistema como este, o decodificador será o cliente RTSP que controla a difusão do programa pelo servidor através do protocolo RTSP em resposta às solicitações do usuário.

10 O padrão MPEG define a maneira de codificar e multiplexar os diferentes fluxos contínuos elementares compondo um programa multimídia. Este programa, tipicamente, um programa audiovisual, é composto por diferentes fluxos contínuos elementares. No geral, encontra-se um fluxo contínuo de vídeo e um ou mais fluxos contínuos de áudio. Cada fluxo contínuo elementar inclui entidades, denominadas unidades de apresentação, no padrão. A cada uma destas entidades é designado um carimbo horário de apresentação conhecida como PTS dando o sistema de referência de tempo do codificador, 15 que está de acordo com seu sistema do relógio, o momento no qual esta entidade ou unidade de apresentação deve ser recuperada pelo decodificador. É a presença destes carimbos horário de apresentação que habilita, entre outras coisas, os diferentes fluxos contínuos elementares a ser sincronizados quando o decodificador recupera o programa. Tipicamente, no caso do vídeo, a entidade ou unidade de apresentação será uma 25 imagem, ao passo que ela será uma amostra no caso do áudio.

A Figura 2 descreve a arquitetura de hardware do

decodificador MPEG da modalidade da invenção. Este decodificador, referenciado 2.1, é conectado no modem, referenciado 2.2, através de uma interface Ethernet, referenciada 2.7. Ele fornece à TV, referenciada 2.5, os sinais analógicos
5 provenientes da decodificação dos programas. O decodificador opera sob o controle de um processador central, referenciado 2.9. Este processador executa os programas armazenados em uma memória flash, referenciada 2.10, usando a RAM, referenciada 2.11, como a memória de trabalho. O fluxo contínuo
10 MPEG é recebido através do modem 2.2 e da interface Ethernet 2.7, então ele é transmitido para o decodificador de áudio e vídeo 2.6, este decodificador separa os diferentes fluxos contínuos elementares e decodifica-os se eles estiverem codificados bem com descomprime-os. Então, os fluxos contínuos
15 de áudio e vídeo elementares descomprimidos são transmitidos para um conversor digital para analógico, referenciado 2.4. Um processador gráfico, referenciado 2.8, é responsável por gerar gráficos que são sobrepostos nas imagens de vídeo, estes são, tipicamente, gráficos de interface de usuário ou
20 dados de guia do programa ou outros. O módulo de conversão digital para analógico 2.4 produz os sinais analógicos contendo os programas e os gráficos. Estes sinais serão transmitidos para o dispositivo de recuperação de programa, tipicamente, um conjunto de televisão, referenciado 2.3.

25 A Figura 3 mostra um diagrama da arquitetura do suporte lógico implementado em um decodificador como este de acordo com a modalidade da invenção. Ela contém uma camada de acionadores, referenciada 3.6, sendo usada para controlar

o hardware, referenciado 3.7. Um Sistema Operacional em Tempo Real (RTOS) provê a operação básica do dispositivo. No geral, um módulo de acesso condicional, referenciado 3.4, será responsável por garantir que o usuário tenha o direito de habilitar os programas a ser visualizados. Para gerenciar a comunicação e, particularmente, a recepção dos programas, uma pilha de comunicação IP, referenciada 3.3, dialoga com a rede incluindo o servidor de vídeo sob demanda. O gerenciamento do acesso ao serviço de vídeo sob demanda é dedicado a um módulo VOD, referenciado 3.8, disposto sobre IP e que irá gerenciar o diálogo com o servidor VOD. É neste módulo que está localizado o dispositivo de implementação da invenção de acordo com a modalidade descrita. No nível mais alto, encontra-se um conjunto de aplicações referenciado 3.2, permitindo que seja oferecido ao usuário um conjunto de serviços, entre os quais, uma interface de escolha de programa e, frequentemente, um guia de programa.

A Figura 4 representa um exemplo de um diálogo entre o cliente e o servidor VOD usando o protocolo RTSP de acordo com a modalidade da invenção. RTSP é um protocolo servidor / cliente que habilita o gerenciamento dos comandos de um servidor de difusão em tempo real dos programas. Este protocolo somente gerencia os comandos, ele não leva em consideração a transmissão dos dados, que é feito por outros protocolos. RTSP é, no geral, acoplado com a transmissão de dados de acordo com o RAP (Protocolo de Transporte em Tempo Real) descrito na RFC 1889. Mas o servidor é livre para usar qualquer protocolo que ele escolher para transmitir os da-

dos. Pode-se, por exemplo, transmitir os dados diretamente em UP (Protocolo de Datagrama de Usuário, RFC 768), um protocolo no qual o RAP é baseado.

O RTSP dá ao cliente a possibilidade de abrir uma
 5 sessão no servidor através do comando "SETUP". Esta sessão define o programa solicitado, o destino, o modo de transporte bem como vários outros parâmetros. Então, ele permite que o servidor seja solicitado a transmitir dados para uma faixa de programa especificando a velocidade de recuperação através do comando "PLAY". Também é possível solicitar que o
 10 servidor pause a transmissão de dados através do comando "PAUSE". O fim da sessão ocorre com um comando "TEARDOWN". A descrição completa deste protocolo é referenciada em RFC 2326.

15 No exemplo da figura 4, o cliente VOD, portanto o decodificador, inicializa uma sessão através de uma mensagem M1 contendo o comando "SETUP". Este comando especifica que o cliente deseja o programa cujo endereço é
 rtsp://192.9.210.233:5004/asset/vscontsrv%3vodstream_scr-free-f usando a versão 1.0 do protocolo RTSP no melhor modo
 20 através do protocolo UP para o endereço 192.9.210.23 na porta 20000.

O servidor responderá pela mensagem de aceitação M2. Vê-se aqui que o servidor transmite um argumento
 25 "a=range:pts=75621-2146421", este argumento especifica que o programa transmitido contém carimbos horário de apresentação iniciando no valor 75621 e terminando no valor 2146421. Esta informação pode ser usada pelo cliente para ser subsequente-

mente localizada temporariamente no programa. De fato, um carimbo horário de apresentação recebido deve habilitar a entidade de programa associada a ser localizada em relação a estes limites que são denominados "PTS_start" e "PTS_end".

5 Vê-se que, infelizmente, nem todos os servidores transmitem este argumento e que mesmo quando ele está disponível, os carimbos horário na difusão do programa não são sempre calculados no mesmo sistema de referência que este intervalo retornado em aceitação ao "SETUP".

10 Então, o cliente é capaz de solicitar que o servidor comece a transmitir o programa transmitindo a mensagem M3 contendo um comando "PLAY". O "PLAY" deve conter uma indicação da faixa do programa que se deseja receber. Esta faixa pode ser a íntegra do programa, este é o caso aqui,
15 que é indicada pelo argumento "Range: npt=0.00-end". Há diversas maneiras de indicar uma faixa de programa, diversas maneiras de indicar o tempo, o exemplo usa notação NPT (Tempo de Reprodução Normal), que indica a posição de tempo no fluxo contínuo relativamente ao início do programa na forma
20 de uma fração decimal. A parte esquerda da fração dá o tempo em segundos ou horas, minutos e segundos, ao passo que a parte direita mede frações de segundos. Portanto, a mensagem M3 solicita a difusão da íntegra do programa do seu começo "0.00" até o final "end".

25 A mensagem M4 é uma aceitação da mensagem M3.

Um pouco depois, durante a difusão, o consumidor solicita uma pausa através de uma mensagem M5. Esta pausa é aceita através da mensagem M6.

Quanto à mensagem M7, ela é uma mensagem que solicita um avanço rápido em 8 vezes a velocidade normal a partir do ponto atual do programa. Portanto, o argumento da faixa usada é "Range: npt=42.72-end" e a velocidade da reprodução é passada através do argumento "Scale: 8.0". A mensagem M8 é uma aceitação da mensagem M7.

O exemplo de comunicação exposto mostra a importância da localização temporal na difusão do fluxo contínuo para o decodificador. De fato, por exemplo, quando o decodificador solicita uma mudança para avanço rápido na velocidade 8 como na mensagem M7, ele deve dar o ponto de início da faixa solicitada. Este ponto de início deve corresponder exatamente ao ponto atual da difusão do programa para que o usuário não perceba nenhum salto durante o modo de mudança.

Há diferentes meios para o decodificador conhecer a posição de tempo atual no fluxo contínuo. O exemplo ilustra que o servidor, quando reconhece o comando "SETUP", dá os limites dos carimbos horário de apresentação usados na difusão do fluxo contínuo. Estes limites são denominados PTS_Start e PTS_End. Entretanto, o fluxo contínuo MPEG difundido contém carimbos horário de apresentação associados com as imagens do programa da forma ilustrada na figura 5. Nesta figura, cada seta representa uma imagem recebida durante a difusão de um programa com o valor de carimbo horário de apresentação associado. A difusão iniciando no momento T0, a primeira imagem recebida será associada com o PTS_1 tendo o valor value_1. A segunda imagem recebida será associada com o PTS_2 tendo o valor value_2 e assim por diante.

Logicamente, o valor `value_1` corresponde ao `PTS_Start`. Neste diagrama, é possível localizar a si próprio no tempo em relação ao início do programa de acordo com o último carimbo horário de apresentação recebido, ele é suficiente para sub-
5 trair deste último valor PTS o valor armazenado do `PTS_Start` para conhecer o tempo relativo atual em relação ao início do programa. Este tempo será conhecido na precisão do relógio de 90 kHz usado para gerar o PTS.

A Figura 6 ilustra um avanço rápido no dobro da
10 velocidade em relação à velocidade normal. Vê-se aqui que uma imagem em 2 é recebida com os carimbos horário associados. Portanto, a primeira imagem é associada com um PTS de valor `value_1`, enquanto que a segunda corresponde à terceira imagem do programa reproduzido em velocidade normal e é as-
15 sociada com um PTS de valor `value_3` correspondente ao momento da apresentação desta terceira imagem se o fluxo contínuo foi reproduzido em velocidade normal. Portanto, vê-se novamente que aqui um posicionamento com base na diferença do último PTS recebido com o `PTS_Start` ainda dá o tempo relati-
20 vo atual em relação ao início do programa.

A Figura 7 ilustra o caso em que a passagem para o dobro da velocidade ocorre durante a difusão no momento t_1 . Novamente, aqui, se um estiver entre t_0 e t_1 durante a difusão em velocidade normal ou entre t_1 e t_2 durante a difusão
25 no dobro da velocidade, a mesma técnica ainda dá um tempo relativo atual confiável em relação ao início do programa.

Infelizmente, pode-se ver por um lado que nem todos os servidores dão a informação de faixa PTS quando um

comando "SETUP" é reconhecido. Além do mais, mesmo no caso em que o servidor dá esta faixa, ele constata que os carimbos horário de apresentação contidos no fluxo recebido algumas vezes são calculados em um sistema de referência de tempo diferente do sistema de referência usado para calcular os valores PTS_Start e PTS_End comunicados pelo servidor. Também acontece que a difusão do programa é uma montagem de diversas seqüências que foram separadamente codificadas. Neste caso, no geral, cada seqüência tem carimbos horário de apresentação calculados em seu próprio sistema de referência de tempo. As mudanças no sistema de referência seguem durante a difusão. Esta situação é descrita na figura 8, aqui os valores denominados value_1, value_2 e value_3 correspondem a uma primeira seqüência. Uma mudança da seqüência ocorre no momento t1. Os valores denominados value_x4 e value_x5 correspondem a uma segunda seqüência. Cada seqüência foi codificada em seu próprio sistema de referência, uma quebra de seqüência ocorre entre as duas.

Igualmente, os servidores podem explorar diferentes versões do programa para implementar os modos de recuperação particular tais como avanço rápido ou rebobinamento. Neste caso, o servidor tem uma versão do programa para difusão normal e versões codificadas em diferentes velocidades para responder às solicitações de recuperação em velocidade lenta ou acelerada. Por exemplo, uma versão diferente contendo uma de duas imagens será usada para difusão em velocidade dupla. Aqui, novamente, cada versão terá, no geral, carimbos horário de apresentação calculados em um sistema de

referência de tempo diferente. Esta situação é ilustrada na figura 9. Nesta figura, ocorre uma solicitação de recuperação em velocidade dupla no momento t_1 , os valores do PTS $value_x4$ e $value_x6$ estão em um diferente diferencial de tempo dos valores $value_1$, $value_2$ e $value_3$ da difusão do fluxo contínuo em velocidade normal entre t_0 e t_1 .

Uma das soluções para estes problemas com as quebras de seqüência é a inserção do "descriptor NPT" da forma descrita no capítulo 8 do padrão DSM-CC (ISO/IEC 13818-6). Estes descritores são inseridos no fluxo contínuo no momento das quebras de seqüência e indicam a correspondência entre os carimbos horário de apresentação da seqüência e um sistema de referência lógica para o fluxo contínuo. Mas nem todos os servidores usam esta possibilidade.

Uma outra maneira de resolver estes problemas consiste em não usar os carimbos horário recebidos, mas em solicitar ao servidor o valor do tempo relativo atual a cada vez que ele é exigido. Existe um mecanismo no RTSP para solicitar parâmetros do servidor na forma de um comando "GET_PARAMETER". Neste caso, antes de transmitir um comando tendo o uso de um argumento de faixa, tal como o comando "PLAY", o cliente solicita, usando o comando "GET_PARAMETER", a posição atual de tempo relativo do fluxo contínuo. No geral, este método é funcional, mas introduz um tempo correspondente à transmissão do comando e ao retorno do resultado bem como ao correspondente uso da largura de banda.

Agora será descrito um exemplo de um método confi-

ável para o cálculo local da posição de tempo relativa atual do fluxo contínuo sem exigir a inserção de descritores pelo servidor nem a transmissão de uma solicitação para o servidor. Este método também permite lidar com as quebras de sequência nos carimbos horário de apresentação. Este método é
5 ilustrado na figura 10. Ele consiste em manter um valor atual relativo no início do programa e atualizar este valor de acordo com os valores dos carimbos horário recebidos. Este método é descrito na figura 10. Durante uma primeira etapa
10 E1, realizada no início da difusão do programa, o primeiro PTS recebido é memorizado em uma variável First_PTS. Uma variável Current_time é ajustada em 0. Esta variável irá conter em todos os momentos a posição de tempo relativa atual no programa. A variável Last_PTS também é ajustada, correspondendo ao valor do último PTS recebido, no valor do primeiro PTS.
15

Depois, quando um novo valor PTS for recebido no fluxo contínuo, a etapa E2 é realizada. Esta etapa consiste em calcular a diferença entre este novo PTS recebido e o anterior memorizado em Last_PTS. Esta informação é armazenada em uma variável Delta.
20

Com o objetivo de detectar as quebras de sequência, o valor Delta é comparado com um limite. De fato, estando os carimbos horário de apresentação associados com entidades do fluxo contínuo, tipicamente imagens de vídeo, é
25 possível determinar a diferença esperada entre dois PTS sucessivos recebidos. Tipicamente, esta diferença é a frequência da imagem expressa de acordo com um relógio de 90 kHz.

Naturalmente, a velocidade de recuperação atual deve ser considerada. Portanto, é possível determinar um valor Limite, por exemplo, igual a duas vezes a frequência da imagem, ou a frequência da imagem multiplicada pela velocidade máxima do servidor mais um coeficiente de segurança. Quando o
5 valor Delta for maior que este limite, considera-se que há uma quebra de sequência. Caso contrário, considera-se que não há quebra de sequência. Na ausência de qualquer quebra de sequência, a etapa E4 é realizada, consistindo em acumular o valor Delta no tempo atual. Em todos os casos, o valor
10 do último PTS recebido é atualizado com o valor do novo PTS na etapa E5. Depois, retorna-se à etapa E2 na recepção de um novo carimbo horário de apresentação no fluxo contínuo.

Desta maneira, a variável `Current_time` contém, em
15 qualquer momento, uma acumulação das diferenças entre os carimbos horário que pertencem à mesma sequência. Nenhum tempo é acumulado na quebra de sequência.

Quando o decodificador tiver que transmitir um comando para o servidor solicitando uma faixa da qual um dos
20 limites é o tempo atual, ele usará este valor como a base do tempo atual. O cálculo de um valor NPT em segundos é direto e corresponde à `Current_time` dividida pela frequência da imagem.

Nos modos de recuperação particular em que o fluxo
25 não é reproduzido em velocidade normal, a saber, os modos de câmera lenta ou velocidade acelerada, o método descrito faz a hipótese que os carimbos horário de apresentação inseridos no fluxo contínuo são os carimbos horário calculados para

uma recuperação em velocidade normal. De fato, a diferença entre dois PTS é considerada representando a diferença de tempo no programa entre as duas entidades correspondentes durante uma recuperação em modo normal. Constata-se que algum servidor, a fim de se conformar com o padrão MPEG, irá gerar novos carimbos horário de apresentação nos modos de recuperação em velocidade modificada em relação à velocidade normal. Por exemplo, em velocidade acelerada de um fator de 4, duas imagens sucessivas separadas por outras 3 imagens no fluxo contínuo propostas para modo normal serão designadas com valores PTS separados da frequência da imagem no lugar dos valores PTS calculados no fluxo contínuo proposto para modo normal e separados por 4 vezes a frequência da imagem. Uma variante do método descrito consiste em comparar, durante uma recuperação em velocidade modificada, a diferença entre dois valores de carimbo horário com a frequência da imagem. Se esta diferença estiver próxima à frequência da imagem em vez de ser o produto pela velocidade de recuperação, o delta será multiplicado pela velocidade antes de ser acumulado no tempo atual.

A modalidade da invenção é baseada nos carimbos horário de apresentação MPEG bem como no uso do protocolo RTSP usando faixas definidas na forma NPT, mas a invenção pode ser generalizada para outros tipos de carimbos horário incluídos em um fluxo de dados digitais bem como para outros protocolos de comando de servidor e independente do método de codificação de dados de tempo usado por este protocolo. O exemplo de modalidade é baseado na difusão do fluxo contínuo

em uma rede IP, mas a invenção pode ser estendida a outros tipos de redes.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para transmitir pedidos a um servidor de
fluxo contínuo de dados digitais por um receptor, fluxo con-
tínuo digital sendo difundido pelo servidor para o receptor
5 através de uma ligação conectando o servidor e o receptor, o
fluxo de dados digitais compreendendo pelo menos um programa
projetado para ser recuperado em uma dada velocidade e ca-
rimbos horário de apresentação associados com os dados do
fluxo, estes carimbos horário de apresentação sendo relati-
10 vos ao momento de apresentar a recuperação dos dados associ-
ados em um sistema de referência de tempo, estes carimbos
horário de apresentação seguindo um ao outro seqüencialmente
no fluxo, mudanças no sistema de referência de tempo ocasio-
nando quebras de seqüência capazes de aparecer no fluxo con-
15 tínuo, compreendendo pelo menos os seguintes estágios:

- recepção do dito fluxo contínuo de dados digi-
tais,

- transmissão de um comando contendo a posição
temporal relativa atual no programa contido no fluxo contí-
20 nuo, **CARACTERIZADO** pelo fato de que esta posição é determi-
nada localmente pelo receptor, a única informação do fluxo
contínuo que interfere na determinação desta posição sendo
os carimbos horário de apresentação associados com os dados
do fluxo contínuo.

25 2. Método, de acordo com a reivindicação 1,
CARACTERIZADO pelo fato de que também compreende uma etapa
de atualização regular do valor atual da posição de tempo
relativa atual.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a etapa de atualização compreende uma subetapa para determinar um valor Delta correspondente à diferença entre um novo carimbo horário de apresentação recebido e o último carimbo horário de apresentação armazenado.

4. Método, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a etapa de atualização também compreende uma subetapa para comparar o valor Delta e um limite dependendo da velocidade de recuperação do fluxo contínuo, a presença de uma quebra de sequência sendo determinada por um valor Delta maior que o limite.

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a etapa de atualização também compreende a adição, no caso de nenhuma quebra de sequência, do valor Delta no valor atual da posição de tempo mantida.

6. Método, de acordo com a reivindicação 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a etapa de atualização também compreende a adição, no caso de nenhuma quebra de sequência, do valor Delta multiplicado pela velocidade de recuperação no valor atual da posição de tempo mantida.

7. Receptor de fluxo contínuo de dados digitais, o fluxo contínuo digital sendo difundido pelo servidor para o receptor através de uma ligação conectando o servidor e o receptor, o fluxo de dados digitais compreendendo pelo menos um programa projetado para ser recuperado em uma dada velocidade e carimbos horário de apresentação associados com os dados do fluxo, estes carimbos horário de apresentação sendo

relativos no momento de apresentar a recuperação dos dados associados em um sistema de referência de tempo, estes carimbos horário de apresentação seguindo um ao outro seqüencialmente no fluxo, mudanças no sistema de referência de tempo ocasionando quebras de seqüência capazes de aparecer no fluxo contínuo, compreendendo pelo menos os seguintes estágios:

- dispositivo de recepção do dito fluxo contínuo de dados digitais,
- 10 - dispositivo para transmitir um comando contendo a posição temporal relativa atual no programa contido no fluxo contínuo, **CARACTERIZADO** pelo fato de que ele também contém dispositivo para determinar esta posição localmente pelo receptor, a única informação do fluxo contínuo inter-
- 15 vindo na determinação desta posição sendo os carimbos horário de apresentação associados com os dados do fluxo contínuo.

8. Receptor, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que também compreende um dispositivo de atualização regular do valor atual da posição de tempo relativa atual.

9. Receptor, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo de atualização compreende dispositivo para determinar um valor Delta correspondente à diferença entre um novo carimbo horário de apresentação recebido e o último carimbo horário de apresentação armazenado.

10. Receptor, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo de atualização também compreende um dispositivo para comparar o valor Delta e um limite dependendo da velocidade de recuperação do fluxo contínuo, a presença de uma quebra de seqüência sendo determinada por um valor Delta maior que o limite.

11. Receptor, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo de atualização também compreende dispositivo para adicionar, no caso de nenhuma quebra de seqüência, o valor Delta, no valor atual da posição de tempo mantida.

12. Receptor, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo de atualização também compreende dispositivo para adicionar, no caso de nenhuma quebra de seqüência, o valor Delta multiplicado pela velocidade de recuperação no valor atual da posição de tempo mantida.