



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 1001709-7 B1



(22) Data do Depósito: 14/05/2010

(45) Data de Concessão: 10/03/2020

(54) Título: MÉTODO PARA INSERIR DADOS DE ASSISTÊNCIA COM MARCA D'ÁGUA EM UM FLUXO DE BITS DE DADOS CODIFICADOS REPRESENTANDO UM CONTEÚDO DIGITAL E FLUXO DE BITS CONTENDO O DADO DE ASSISTÊNCIA COM MARCA D'ÁGUA

(51) Int.Cl.: G06T 1/00.

(30) Prioridade Unionista: 29/05/2009 EP 09305493.0.

(73) Titular(es): CONTENTARMOR.

(72) Inventor(es): MARIE-JEAN COLAITIS; PASCAL MARIE.

(57) Resumo: MÉTODO PARA INTRODUÇÃO DE DADO DE ASSISTÊNCIA COM MARCA D'ÁGUA EM UM FLUXO DE BITS E UM FLUXO DE BITS CONTENDO O DADO DE ASSISTÊNCIA COM MARCA D'ÁGUA. A invenção refere-se a um método para a introdução de dado de assistência com marca d'água (WSM) em um fluxo de bits (F) de dado codificado, compreendendo da etapa de inserção (12), no fluxo de bits, de dado de identificação identificando o dado codificado a ser substituído e, para cada dado codificado a ser substituído, pelo menos, um dado de substituição. O método compreende ainda de uma etapa de inserção (14) no fluxo de bits de um dado de formato definindo uma maneira de substituição do dado codificado a ser substituído pelo dado de substituição.

“MÉTODO PARA INSERIR DADOS DE ASSISTÊNCIA COM MARCA D'ÁGUA EM UM FLUXO DE BITS DE DADOS CODIFICADOS REPRESENTANDO UM CONTEÚDO DIGITAL E FLUXO DE BITS CONTENDO O DADO DE ASSISTÊNCIA COM MARCA D'ÁGUA”

5 Campo da Invenção

A invenção refere-se ao domínio técnico de codificação. Mais precisamente, a invenção volta-se a um método para a introdução de dado de assistência com marca d'água em um fluxo de bits de dado codificado, está voltada para um método de impressão de marca d'água do fluxo de bits de dado codificado fazendo uso do dado de assistência com a
10 marca d'água introduzida, e está voltada para um dispositivo implementando o método de impressão de marca d'água. Refere-se ainda a um fluxo de bits de dado codificado compreendendo de dado de assistência com marca d'água introduzida pelo método de inserção.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

De maneira a vir a proteger um conteúdo digital (por exemplo, um dado de vídeo,
15 áudio ou 3D, etc.), tem-se a inserção de uma marca d'água singular surgindo em forma de um código digital em cada um dos fluxos distribuídos como forma de se identificar a pessoa ou o indivíduo tendo a transmissão sem autorização do conteúdo. Como um exemplo, durante a promoção de um filme, os DVDs com marcas d'água impressas tendo reforço de uma marca d'água diferenciada são entregues junto a um seletor grupo de pessoas. No caso
20 de uma falha é possível, através de reconstrução da marca d'água, se identificar a fonte da falha. São possíveis outras aplicações; introdução de uma marca d'água tornando possível se identificar o trabalho ou os beneficiários, ou ainda fazer a transmissão de dados auxiliares (metadados) via a marca d'água.

Tendo por objetivo esta finalidade, a impressão da marca d'água no vídeo é conhecida como sendo utilizada por um dispositivo do consumidor para personalizar um fluxo de
25 bits de dado codificado representativo de um vídeo ou de uma sequência de imagens. Esta “personalização” é alcançada através da introdução de um código digital representado como um exemplo de uma “ID de usuário” e, possivelmente uma marca periódica no fluxo de bits do dado codificado ou mesmo outros tipos de informação (como o direito autoral). Posteriormente, ao longo do documento, os termos “marca d'água”, “código digital” e “ID de usuá-
30 rio” são utilizados de forma intercambiada para designar o código digital introduzido no fluxo de bits do dado codificado. De maneira a reduzir o consumo de potência computacional requerido no dispositivo do consumidor para execução de tal personalização, faz-se uso de uma técnica de “marca d'água por substituição” com a “assistência” de dado de assistência
35 de marca d'água, tal como Mapas de Substituição de Marca d'Água (referenciados como WSM). Esta técnica de substituição assistida implementa o processo de impressão de marca d'água em 3 etapas.

A primeira etapa ocorre na extremidade principal do aparelho de difusão aonde os dados de assistência com marca d'água são gerados utilizando-se a sequência de imagens ou, mais genericamente, o conteúdo digital a ser difundido. Em seguida, durante a segunda etapa os tais dados de assistência com marca d'água são embutidos no fluxo de bits do dado codificado e transmitidos ao consumidor aonde se dá a terceira etapa. Durante a terceira etapa, os dados de assistência com marca d'água são utilizados no dispositivo do consumidor para assistência na personalização do fluxo de bits recebido do dado codificado por meio de inserção de marcas d'água. O objetivo da primeira etapa é o de assegurar que a substituição não venha a corromper o fluxo de bits do dado codificado, garantindo-se que a marca d'água, ou seja, a personalização, não seja visível/audível pelo consumidor após a reconstrução da sequência de imagens, e para assegurar que a marca d'água venha a ser robusta o suficiente para suportar alguns ataques importantes. Portanto, a primeira etapa compreende da identificação, no fluxo de bits do dado codificado, do dado a ser substituído e da determinação do dado de substituição. Garante-se ainda tanto a robustez quanto a fidelidade. Os dados de assistência com marca d'água são resultantes desta primeira etapa.

Durante a segunda etapa, os dados de assistência com marca d'água são embutidos, em seguida, no fluxo de bits dos dados codificados a serem transmitidos ao dispositivo do consumidor. Sabe-se a partir do estado da técnica como fazer a inserção dos dados de assistência com marca d'água empregando-se o padrão privado MPEG2-TS ou os dados do usuário (TS significando "Fluxo de Transporte"). A camada de transporte MPEG2-TS é definida no documento ITU T Rec. H.222.0 / iso/iec 1318 1 (segunda edição, 2000) intitulada "*Information Technology – Generic Coding of moving images and associated audio: Systems*".

Durante a terceira etapa, a impressão da marca d'água de personalização é aplicada pelo dispositivo do consumidor no domínio comprimido. De fato, as marcas d'água são diretamente "introduzidas" no fluxo de bits do dado codificado. Esta introdução é feita através da reposição (substituição) no fluxo de bits do dado codificado de alguns dos dados codificados através de alguns outros, denominados de dados de substituição, com base na informação contida no dado de assistência com marca d'água embutida. A introdução de marcas d'água no domínio comprimido torna possível tanto a proteção do próprio fluxo de bits, mas ainda o conteúdo da faixa de base resultante da decodificação do fluxo de bits do dado codificado. De fato, as marcas d'água propagam o conteúdo da faixa de base durante a descompressão.

Um empecilho inicial desta solução é que o padrão privado MPEG2-TS ou os dados do usuário são facilmente removíveis o que torna a solução menos robusta a um ataque. Em segundo lugar, o padrão privado MPEG2-TS e os dados do usuário são criptografados, necessitando-se assim de mecanismo de criptografia adicional específico. Além disso, o tama-

nho da porção de um pacote MPEG2-TS alocado como dado privado torna-se limitado em tamanho, o que vem a restringir o tamanho do dado de assistência com marca d'água. Além do mais, com a sincronização dos dados do usuário do dado de assistência com marca d'água, a sequência de imagens não se dá de uma forma linear. De fato, os dados do usuário são encerrados nos pacotes MPEG2-TS diferentes daqueles que contém o vídeo, e portanto, necessitando da sincronização dos variados pacotes. Finalmente, o WSM, da forma definida pelo estado anterior da técnica não oferece condições de flexibilidade junto a imposições advindas de várias aplicações.

BREVE SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A invenção objetiva a eliminação de, pelo menos, um dos empecilhos do estado anterior da técnica. Para este objetivo, a invenção volta-se a um método para a introdução de dado de assistência com marca d'água em um fluxo de bits de dados codificados. O método compreende a etapa de introdução, no fluxo de bits do dado codificado, o dado de identificação identificando o dado codificado a ser substituído e, para cada dado codificado a ser substituído, pelo menos, um dado de substituição. O método compreende ainda de uma etapa de introdução, no fluxo de bits do dado codificado, de um dado de formato definindo uma maneira de substituir-se o dado codificado via o dado de substituição. O dado de formato provem com a flexibilidade para tornar possível a melhor conjugação junto as imposições de variadas aplicações.

De acordo com uma modalidade específica, o método compreende ainda de uma etapa de introdução no fluxo de bits do dado codificado, para cada dado codificado a ser substituído, de um dado de verificação.

De acordo com uma característica específica, o dado de verificação consiste em uma verificação de redundância cíclica computada a partir do dado codificado a ser substituído.

De acordo com uma variante, o dado de verificação consiste no dado codificado a ser substituído.

De acordo com uma característica específica, o dado de identificação consiste em um endereço absoluto identificando o início do dado codificado a ser substituído.

De acordo com uma variante utilizada quando o fluxo de bits do dado codificado é embutido nos pacotes de transporte, o dado de identificação compreende de um dado identificando o pacote de transporte contendo o dado codificado a ser substituído e um valor deslocado em relação ao início do pacote de transporte identificando o início do dado codificado a ser substituído.

De acordo com uma característica específica, o dado de identificação, o dado codificado substituído e o dado de formato são introduzidos no fluxo de bits do dado codificado na forma de uma mensagem de informação com relevância suplementar.

A invenção refere-se ainda a um fluxo de bits de dado codificado compreendendo:

- dado de identificação identificando o dado codificado a ser substituído; e
- pelo menos um dado de substituição para cada dado codificado a ser substituído;

e

- 5 - um dado de formato definindo uma forma de substituição do dado codificado a ser substituído pelo dado de substituição.

Além disso, a invenção propõe um método de impressão de marca d'água em um fluxo de bits de dado codificado por meio de uma marca d'água compreendendo das seguintes etapas:

- 10 - determinação, a partir do fluxo de bits do dado codificado, do dado de identificação identificando o dado de identificação a ser substituído, pelo menos, um dado de substituição para cada dado codificado a ser substituído e um dado de formato definindo uma maneira de se substituir o dado codificado a ser substituído pelo dado de substituição:

- identificação com o dado de identificação, do dado codificado a ser substituído; e

- 15 - impressão de marca d'água no fluxo de bits de dado codificado através da substituição de cada dado codificado a ser substituído por um dado codificado de substituição com base no dado de formato e no dado de impressão de marca d'água.

A invenção diz respeito ainda a um dispositivo compreendendo

- 20 - de uma entrada para o recebimento de um fluxo de bits de dado codificado representativo de um conteúdo digital;

- de um módulo de impressão de marca d'água para impressão de marca d'água no fluxo de bits do dado codificado com base de um identificado associado com o dispositivo em um fluxo de bits com marca d'água impressa;

- 25 - módulo de decodificação para a reconstrução de um conteúdo com marca d'água impressa a partir de um fluxo de bits com marca d'água impressa;

- primeira liberação para transmissão do fluxo de bits com marca d'água impressa;

e

- segunda liberação para transmissão do conteúdo digital com marca d'água impressa.

- 30 O módulo para impressão de marca d'água do dispositivo compreende:

- uma unidade para a determinação, a partir do fluxo de bits de dado codificado, do dado de identificação identificando o dado codificado a ser substituído, pelo menos, um dado de substituição para cada dado codificado a ser substituído e um dado de formato definindo uma maneira de substituição do dado codificado a ser substituído pelo dado de substituição;

- 35 - uma unidade para identificação com o dado de identificação do dado codificado a ser substituído; e

- uma unidade de impressão de marca d'água para impressão de marca d'água no fluxo de bits de dado codificado através de substituição do dado codificado a ser substituído por um dado codificado de substituição com base do dado de formato e do dado de impressão de marca d'água.

5 BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Outros fatores e vantagens da invenção irão surgir com a sequência da descrição de algumas de suas modalidades, esta descrição sendo feita em conexão com os desenhos, nos quais:

- Figura 1 consiste em um diagrama de blocos de um método de introdução de acordo com a invenção;
- Figuras 2, 3 e 4 representam um fluxo de bits de dado codificado e vários dados de substituição definidos de acordo com a invenção;
- Figura 5 consiste em um diagrama de blocos de um método de impressão de marca d'água de acordo com a invenção;
- Figura 6 ilustra um fluxo de bits de dado codificado e seu fluxo de bits associado com marca d'água impressa de acordo com o método de impressão de marca d'água de acordo com a invenção; e
- Figura 7 representa um dispositivo de acordo com a invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES PREFERIDAS

- A invenção refere-se a um método de introdução de dado de assistência com marca d'água (tal como o WSM) em um fluxo de bits de dado codificado. Por questão de simplicidade, o fluxo de bits de dado codificado é considerado, na descrição, como sendo representativo de uma sequência de imagens. Contudo, o fluxo de bits de dado codificado pode representar qualquer tipo de conteúdo digital, tal como áudio ou dado 3D. Em termos gerais, a codificação de uma sequência de imagens na forma de um fluxo de bits de dado codificado compreende da predição de dado de imagem, tanto a partir do dado de imagem de imagens codificadas previamente (predição temporal) como a partir de dados de imagens de alguma imagem codificada anteriormente (previsão espacial). Os dados residuais, os quais são computados através de subtração do dado de previsão a partir dos dados originais são transformados genericamente (por exemplo, utilizando-se uma Transformada Discreta de Cosseno ou uma aproximação da mesma) e quantizados. Finalizando, os dados quantizados são codificados por entropia em um fluxo de bits de dado codificado fazendo uso, por exemplo, de tabelas VLC (acrossemia inglesa para “Codificação com Extensão Variável”). Como forma de exemplo, a sequência a ser codificada para se apresentar em conformidade com o padrão MPEG-4AVC/H.264 descrito no documento ISO/IEC 14496-10 Segunda Edição intitulada – *Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 10: Advanced Video Coding* – e publicada em 15 de Dezembro de 2005. De acordo com uma variante, a

sequência de imagens é codificada de acordo com o padrão H.263 descrito na recomendação a partir do ITU-T intitulado “*SERIES H: AUDIOVISUAL AND MULTIMEDIA SYSTEMS – Infrastructure of audiovisual services – Coding of moving Video – Video coding for low bit rate communication*”. De acordo com outra variante, a sequência de imagens é codificada de acordo com o padrão MPEG-2 descrito no documento ISO/IEC 13818-2 intitulado “*Information technology – Generic coding of moving picture and associated audio information: Video*” e publicado em 15 de dezembro de 2000. A invenção não se apresenta nem limitada por um padrão nem por um tipo de conteúdo digital.

De acordo com a invenção, o dado de assistência com marca d'água pode apresentar várias entradas. Cada entrada compreendendo:

- pelo menos de um dado de identificação para a identificação no fluxo de bits de dado codificado de um dado codificado a ser substituído; e
- pelo menos, um dado de substituição.

Como forma de exemplo, o dado de identificação é definido como um valor deslocado a partir do início do fluxo de bits de dado codificado até o início do dado codificado a ser substituído (ou seja, o primeiro bit ou byte).

De acordo com uma variante, o dado de identificação é definido como um valor deslocado a partir do início de uma imagem até o início do dado codificado a ser substituído.

De acordo com uma variante, caso os dados de assistência com marca d'água se apresentem embutidos no interior de pacotes de transporte, tais como os pacotes MPEG-2 TS, o valor deslocado compreenderá de duas partes:

- uma referência ao pacote que contém o primeiro dado (ou seja, o primeiro bit ou byte) do dado codificado a ser substituído e
- um valor deslocado a partir do início deste pacote até o primeiro dado do dado codificado a ser substituído.

Como forma de exemplo, até “m” dados codificados à serem substituídos são identificados com “n” imagens no fluxo de bits de dados codificados, com “m” e “n” sendo inteiros, tal como 16 e 1. De acordo com uma variante, os dados codificados a serem substituídos são identificados de acordo com o método descrito no pedido de patente internacional WO 2008/118145 publicado em 2 de outubro de 2008.

Como forma de exemplo, o dado de substituição é determinado de acordo com o método descrito no documento WO 2008/118145, publicado em 2 de outubro de 2008.

Uma primeira modalidade de exemplo de um método de introdução de dado de assistência com marca d'água em um fluxo de bits de dado codificado é descrito com referência a Figura 1. O fluxo de bits de dado codificado é considerado na descrição a seguir como sendo representativo de uma sequência de imagens, mas pode ser representativo de qualquer tipo de conteúdo digital, tal como áudio ou dado 3D.

Na etapa 12, faz-se a introdução, pelo menos, de um dado de identificação identificando um dado codificado a ser substituído e, pelo menos, um dado de substituição, junto ao fluxo de bits do dado codificado. O dado de identificação e o dado de substituição podem ser computados a partir do fluxo de bits do dado codificado ou podem ser obtidos por uma

5 Tabela de Consulta.

Na etapa 14, um dado de formato que define uma maneira de substituição do dado codificado a ser substituído através do dado de substituição é inserido no fluxo de bits do dado codificado F.

O dado de formato pode ser fornecido na forma de um parâmetro através de mecanismos externos, tal como uma interface de usuário. Tal dado de formato pode ser fixado dependendo da aplicação, ou pode ser alterado dinamicamente. A seleção de um dado de formato representa uma troca levando em consideração vários aspectos:

- o esquema de compressão que está sendo utilizado para produção do fluxo de bits do dado codificado F e sua capacidade de viabilizar as substituições,
- 15 - o fluxo de bits de sintaxe de dado codificado do esquema de compressão,
- a quantidade de substituições da aplicação que necessita-se fazer por imagem,
- a taxa de bits que pode ser alocada junto à carga útil do dado de assistência com marca d'água que pode ser minimizada através de alguns formatos específicos,
- a necessidade de evitar-se os erros da descompressão,
- 20 - a robustez dos ataques que são destinados a marca d'água,
- o tamanho atual do código digital a ser embutido e
- sua taxa de repetição ao longo do tempo, etc.

O dado de formato provém com a flexibilidade que torna possível a melhor conjugação das imposições de várias aplicações. Desse modo, muitas variantes podem ser derivadas.

25

Como forma de exemplo, o dado de formato define a quantidade de dados de substituição, define se a substituição é feita sujeita a verificação de erro. Dependendo do dado de formato codificado no fluxo de bits de dado codificado, podem ser codificados alguns dados adicionais, tal como o dado de verificação.

Como forma de exemplo, de acordo com um primeiro formato de substituição (Formato 1), dois dados de substituição são inseridos na etapa 12. Faz-se emprego de um dos dados de substituição, D1, no dispositivo do consumidor, para repor o dado codificado a ser substituído, de modo a embutir-se um '0' no fluxo de bits do dado codificado e faz-se emprego de um segundo dado de substituição, D2, para repor o dado codificado a ser substituído,

30

35 de maneira a embutir-se um '1' no fluxo de bits do dado codificado. Este caso é ilustrado na parte à esquerda da Figura 2.

De acordo com um segundo formato de substituição (Formato 2), um simples dado

de substituição é introduzido na etapa 12. Faz-se emprego do simples dado de substituição D1, no dispositivo do consumidor, para reposição do dado codificado a ser substituído, de modo a embutir-se um '0' no fluxo de bits do dado codificado, enquanto o dado codificado a ser substituído é repostado por ele mesmo (ou seja, não se procede a nenhuma substituição), de modo a embutir-se um '1' no fluxo de bits do dado codificado. De acordo com uma variante, utiliza-se o dado de substituição simples para reposição do dado codificado a ser substituído, de modo a embutir-se um '1' no fluxo de bits do dado codificado, enquanto o dado codificado a ser substituído é repostado por ele mesmo (ou seja, não se procede a nenhuma substituição), de modo a embutir-se um '0' no fluxo de bits do dado codificado. Este caso é ilustrado na parte à direita da Figura 2.

De acordo com uma variante do primeiro e do segundo formatos de substituição, um dado de verificação é introduzido na etapa 12. Este caso é ilustrado na Figura 3. O dado de verificação compreende, por exemplo, do dado codificado a ser substituído ou de um CRC (que significa “Verificação de Redundância Cíclica”) computado a partir do dado codificado a ser substituído. Como forma de exemplo, o dado de verificação consiste em uma XOR (operação lógica conhecida como exclusiva ou) de todos os bytes do dado codificado a ser substituído. Caso o dado de verificação seja o dado codificado a ser substituído, então o dado de verificação é comparado, no dispositivo do consumidor, junto ao dado codificado recebido a ser substituído. Caso ambos dados combinem, então a substituição se efetiva, de outra maneira, não se faz nenhuma substituição, e possivelmente, um erro é comunicado. Caso o dado de verificação seja um CRC, então o dado de verificação é comparado junto a um CRC computado localmente com base no dado codificado recebido a ser substituído. Caso ambos dados sejam iguais, então é feita a substituição, em caso contrário, não se procederá a nenhuma substituição. De fato, não se faz o processamento de nenhuma substituição caso, no fluxo de bits do dado codificado recebido pelo dispositivo do consumidor, o dado codificado a ser substituído tenha passado por alguma modificação durante a transmissão. Tais modificações podem ocorrer em função de transformações na imagem, devido a transcodificação. Um CRC pode ser introduzido de forma proveitosa fazendo uso de menos bits em relação a quantidade de bits necessária para a introdução do dado codificado a ser substituído.

De acordo com outra variante ilustrada na Figura 4, podem ser inseridos mais de dois dados de substituição na etapa 12. Cada dado de substituição representando um dado a ser embutido. Neste caso, mais do que um bit pode ser embutido em uma oportunidade. Como forma de exemplo ilustrado na Figura 4, quatro dados de substituição são introduzidos na etapa 12. Um dado de substituição é utilizado para embutir-se '00' no fluxo de bits do dado codificado, um segundo dado de substituição é utilizado para embutir-se um '11' no fluxo de bits do dado codificado, um terceiro dado de substituição é utilizado para embutir-se

um '01' no fluxo de bits do dado codificado, e um quarto dado de substituição é utilizado para embutir-se um '10' no fluxo de bits do dado codificado. Esta variante pode ser utilizada em combinação com o dado de verificação.

Descreve-se um segundo exemplo de modalidade em relação a Figura 1 contida na estrutura de trabalho do padrão de codificação H.264/MPEG4 AVC fazendo-se uso de mensagens SEI (SEI significando “Informação Com Ênfase Suplementar”). Tal mensagem SEI é definida pelo Anexo D do documento ISO/IEC 1446 intitulado “*Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 10: Advanced Video Coding*” publicada em 15 de dezembro de 2005). As mensagens SEI definidas no padrão H.264 não se apresentam todas elas limitadas a este padrão. Tais mensagens podem ser utilizadas com padrões futuros. Elas podem ser utilizadas ainda com padrões formais, tal como o padrão H.263. O padrão H.263 é definido no documento Informação com Ênfase Suplementar (SEI) de H.263 (definida nos Anexos L e W da recomendação do ITU-T intitulado “*SERIES H: AUDIOVISUAL AND MULTIMEDIA SYSTEMS – Infrastructure of audiovisual services – Coding of moving video – Video coding for low bit rate communication*”) que contém uma quantidade de fatores que podem acentuar a utilidade do dado de imagem decodificado sem a necessidade de alteração do processo de decodificação.

Um padrão define uma sintaxe que deve ser satisfeita por qualquer fluxo de dado codificado de modo a tornar-se compatível com este padrão. A sintaxe define em particular como os vários itens de informação são codificados (por exemplo, o dado relacionado com as imagens incluídas na sequência, os vetores de movimento, etc.). De acordo com o padrão H.264, os itens são codificados por entropia fazendo uso do CABAC (acrossemia inglesa para “*Context-based Adaptive Binary Arithmetic Coding*”). Observe-se que caso o dispositivo de decodificação não possua as funcionalidades necessárias para sua utilização, este SEI é ignorado. De forma vantajosa, esta segunda modalidade de exemplo torna possível a transmissão do dado de assistência com marca d'água sem modificação do padrão.

Na etapa 12, pelo menos, um dado de identificação e, pelo menos, um dado de substituição são inseridos no fluxo de bits do dado codificado F fazendo uso de uma mensagem SEI.

Na etapa 14, um dado de formato é inserido no fluxo de bits do dado codificado F fazendo uso da mensagem SEI.

Para esta finalidade, define-se uma nova mensagem SEI denominada mensagem WSM SEI que traz embutida o dado de assistência com marca d'água. A nova sintaxe é exibida abaixo em uma disposição na forma de um pseudo-código com as mesmas convenções conforme consta do documento ISO/IEC 14496-10. Em particular, o operado “==” significa “igual a”, enquanto “!=” significa “desigual a”. O operador “!” compreende um operador “NÃO” lógico. A mensagem SEI faz uso do tipo de carga útil SEI “com dado não-registrado”

(SEI_PayloadType igual a 5) sendo definida de acordo com a sequência contida na seção 7.3.2.3.1 do documento ISO/IEC 14496-10:

WSM_sei_message () {	Componente de Descrição
user_data_unregistered_payload_type_byte /* é igual a 0x05 */	u(8)
SEI_PayloadSize=0	
Enquanto (next_bits(8) == 0xFF){	
ff_byte /* é igual a 0xFF */	f(8)
SEI_PayloadSize += 255	
}	
last_payload_size_byte	u(8)
SEI_PayloadSize += last_payload_size_byte	
WSM-user_data_unregistered (SEI_PayloadSize	b(v)
}	

em que:

-f(n) consiste em uma cadeia de bits com padrão fixo fazendo uso de n bits escritos

5 (da esquerda para a direita) com o primeiro bit à esquerda;

- u(n) consiste em um inteiro não-identificado utilizando n bits;

- b(8) consiste em um byte apresentando qualquer padrão de cadeia de bits (8 bits);

- b(v) consiste em um campo de bit com extensão variável e

10 - next_bits (n) provêm com os bits seguintes no fluxo de bits do dado codificado para finalidades de comparação, sem promover o avanço do indicador de fluxo de bits. Promovendo, portanto, uma observação nos n bits a seguir do dado codificado tendo n como sendo seu argumento.

A cadeia ff_byte consiste em um byte igual a 0xFF identificando uma necessidade por uma maior representação da estrutura de sintaxe que é utilizada no seu interior.

15 A cadeia user_data_unregistered_payload_type_byte consiste em um tipo de carga útil da mensagem WSM SEI. Como forma de exemplo, para o padrão MPEG-4 AVC a cadeia user_data_unregistered_payload_type_byte é igual a 0x05.

A cadeia last_payload_size_byte consiste no último byte do tamanho da mensagem SEI.

Tal tipo de mensagem SEI é descrita posteriormente na seção 7.3.2.3.1 do documento ISO/IEC 14496-10.

A cadeia WSM_user_data_unregistered é definida como se segue:

WSM_user_data_unregistered (SEI_PayLoadSize){	Componente de Descrição
uuid_iso_iec_11578	u(128)
WSM_Payload (SEI_PayLoadSize - 16)	u(v)
}	

- 5 A cadeia uuid_iso_iec_11578 terá um valor especificado como um UUID (UUID significando Identificador Singular Universal) de acordo com os procedimentos definidos no documento ISO/IEC 11578:1996 Anexo A. Um exemplo de tal UUID gerado pela utilização do IETF RFC 4122 consiste na cadeia 1dfa52e0-ef8b-11dd-ba2f-0800200c9a66.

A sintaxe do WSM_Payload contendo a informação relacionada com o dado de assistência com marca d'água é definida da maneira a seguir:

WSM_Payload(WSM_PayLoadSize){	Componente de Descrição
WSM_FormatType	u(8)
WSM_NumberOfEntries	u(4)
WSM_SequenceTag	u(12)
PayloadIndex = 2	
caso (WSM_FormatType==FT0){	
Escapar()	
}	
ou então caso (WSM_FormatType==FT1){	
para (i=0; i≤WSM_NumberOfEntries;i++){	
WSM_StringLength [i]	u(4)
WSM_StringOffset[i]	u(20)
PayloadIndex +=(20+4)/8	
para (j=0; j≤ WSM_StringLength[i]; j++){	
WSM_CurrentValue[i][j]	u(8)

}	
para (j=0; j≤WSM_StringLength[i]; j++){	
WSM_OtherValue[i][j]	
}	
PayloadIndex +=2*(WSM_StringLength[i]+1)	
}	
}	
ou então caso (WSM_FormatType==FT2){	
para(i=0;i≤WSM_NumberOfEntries;i++){	
WSM_StringLength[i]	u(4)
WSM_StringOffset[i]	u(20)
PayloadIndex +=(20+4)/8	
para (j=0; j≤WSM_StringLength[i];j++){	
WSM_CurrentValue[i][j]	u(8)
}	
para (j=0; j≤WSM_StringLength[i]; j++){	
WSM_OneValue[i][j]	u(80)
}	
para (j=0; j≤WSM_StringLenght[i]; j++){	
WSM_ZeroValue[i][j]	u(8)
}	
PayloadIndex+=3*(WSM_StringLength[i]+1)	
}	
}	
ou então caso (WSM_FormatType==FT3){	
para (i=0;i≤WSM_NumberOfEntries; i++){	
WSM_StringLenght [i]	u(4)
WSM_StringOffset [i]	u(20)

WSM_CurrentValueCRC[i]	u(8)
PayLoadIndex += (20+4)/8+1	
para (j=0; j≤WSM_StringLength[i];j++){	
WSM_OtherValue[i][j]	u(8)
}	
PayLoadIndex +=(WSM_StringLength[i]+1)	
}	
}	
ou então caso (WSM_FormatType ==FT4){	
para (i=0; i≤WSM_NumberOfEntries;i++){	
WSM_StringLength [i]	u(4)
WSM_StringOffset [i]	u(20)
WSM_CurrentValueCRC[i]	u(8)
PayLoadIndex += (20+4)/8+1	
para (j=0; j≤WSM_StringLength[i];j++){	
WSM_OneValue[i][j]	u(8)
}	
para (j=0; j≤WSM_StringLenght[i]; j++){	
WSM_ZeroValue[i][j]	u(8)
}	
PayLoadIndex+=2*(WSM_StringLength[i]+1)	
}	
}	
ou então caso (WSM_FormatType==FT3){	
para (i=0;i≤WSM_NumberOfENTries; i++){	
WSM_StringLenght [i]	u(4)
WSM_PacketOffset[i]	u(12)
WSM_StringRelativeOffset[i]	u(8)

PayLoadIndex += (20+4)/8	
para (j=0; j≤WSM_StringLength[i]; j++){	
WSM_CurrentValue [i][j]	u(8)
}	
para (j=0;j≤WSM_StringLength[i];j++){	
WSM_OtherValue[i][j]	u(8)
}	
PayLoadIndex+=2*(WSM_StringLength[i]+1)	
}	
}	
ou então caso (WSM_FormatType==FT6){	
para (i=0;i≤WSM_NumberOfEntries;i++){	
WSM_StringLenght [i]	u(4)
WSM_PacketOffset[i]	u(12)
WSM_StringRelativeOffset[i]	u(8)
PayLoadIndex += (20+4)/8	
para (j=0; j≤WSM_StringLength[i]; j++){	
WSM_CurrentValue [i][j]	u(8)
}	
para (j=0;j≤WSM_StringLength[i];j++){	
WSM_OneValue[i][j]	u(8)
}	
para (j=0; j≤WSM_StringLenght[i]; j++){	
WSM_ZeroValue[i][j]	u(8)
}	
PayLoadIndex+=3*(WSM_StringLength[i]+1)	
}	
}	

ou então caso (WSM_FormatType==FT7){	
para (i=0;i≤WSM_NumberOfEntries;i++){	
WSM_StringLenght [i]	u(4)
WSM_PacketOffset[i]	u(12)
WSM_StringRelativeOffset[i]	u(8)
WSM_CurrentValueCRC[i]	u(80
PayLoadIndex+=(20+4)/8+1	
para (j=0;j≤WSM_StringLength[i];j++){	
WSM_OtherValue[i][j]	u(8)
}	
PayLoadIndex+=(WSM_StringLength[i]+1)	
}	
}	
ou então caso (WSM_FormatType==FT8){	
para (i=0;i≤WSM_NumberOfEntries;i++){	
WSM_StringLenght [i]	u(4)
WSM_PacketOffset[i]	u(12)
WSM_StringRelativeOffset[i]	u(8)
WSM_CurrentValueCRC[i]	u(8)
PayLoadIndex+=(20+4)/8+1	
para (j=0;j≤WSM_StringLength[i];j++){	
WSM_OneValue[i][j]	u(8)
}	
para (j=0; j≤WSM_StringLenght[i]; j++){	
WSM_ZeroValue[i][j]	u(8)
}	
PayLoadIndex+=2*(WSM_StringLength[i]+1)	
}	

}	
ou então{	
Sem suporte()	
}	
para (i=PayLoadIndex; i< WSM_PayLoadSize; i++){	
WSM_Filler[i]	u(8)
}	
}	

Uma cadeia ou uma cadeia CABAC é definida como uma sucessão de bits. Portanto, na sequência, a palavra “cadeia” refere-se a uma parte dos bits consecutivos no fluxo de bits do dado codificado que virá a ser substituído.

A cadeia WSM_FormatType consiste em um byte utilizado para definir a forma de substituição que será executada e daí, a formatação das entradas do dado de assistência com marca d'água. A formatação a seguir é definida como um exemplo:

FT0: as entradas apresentam-se em branco e nenhum erro é comunicado.

FT1: somente um valor de substituição WSM_OtherValue é proposto para embutir o valor “1”, enquanto o valor corrente WSM_CurrentValue é utilizado para embutir um valor “0”. O valor corrente WSM_CurrentValue compreende dos bytes codificados CABAC que podem ter de ser substituídos. O valor corrente (WSM_CurrentValue) é também transmitido na forma de um dado de verificação para auxiliar no aumento da robustez do processo de personalização.

FT2: São propostos dois valores de substituição, o WSM_ZeroValue terá um “0” embutido, enquanto WSM_OneValue terá um valor “1” embutido. O valor corrente (WSM_CurrentValue) é também transmitido na forma de um dado de verificação para auxiliar no aumento da robustez do processo de personalização.

FT3: idêntico ao FT1, com a cadeia WSM_CurrentValue substituída por um simples 1-byte CRC para salvar a taxa de bits. Esta cadeia WSM_CurrentValueCRC será utilizada como um dado de verificação no dispositivo do consumidor para tornar o processo de personalização mais robusto.

FT4: Idêntico ao FT2, com a cadeia WSM_CurrentValue substituída por um simples 1-byte CRC para salvar a taxa de bits. Esta cadeia WSM_CurrentValueCRC será utilizada no dispositivo do consumidor como forma de dado de verificação para tornar o processo de personalização mais robusto.

FT5: Idêntico ao FT1, mas com a divisão da cadeia WSM_StringOffset em dois subcampos: um endereço de pacote (WSM_PacketOffset) e um endereço de byte no interior do pacote apontado (WSM_StringRelativeOffset).

5 FT6: Idêntico ao FT2, mas com a cadeia WSM_StringOffset dividida em 2 subcampos: um endereço de pacote (WSM_PacketOffset) e um endereço de byte no interior do pacote apontado (WSM_StringRelativeOffset).

FT7: Idêntico ao FT3, mas com a cadeia WSM_StringOffset dividida em 2 subcampos: um endereço de pacote (WSM_PacketOffset) e um endereço de byte no interior do pacote apontado (WSM_StringRelativeOffset).

10 FT8: idêntico ao FT4, mas com a cadeia WSM_StringOffset dividida em dois subcampos: um endereço de pacote (WSM_PacketOffset) e um endereço de byte no interior do pacote apontado (WSM_StringRelativeOffset).

Outras: reservadas para uso futuro. Qualquer erro sendo comunicado.

15 FT0=0x00, FT1=0x02, FT3=0x03, FT4=0x04, FT=0x05, FT=0x06, FT=0x07, e FT8=0x08 são formas de exemplo. Naturalmente, podem ser utilizados outros valores.

No caso de formatos, FT1 a FT8, os dados de verificação são também codificados no fluxo na etapa 12, de maneira a tornar- o processo de personalização mais robusto. No dispositivo do consumidor, antes da substituição da cadeia CABAC dos bytes que são apontados pelo WSM_StringOffset, faz-se a comparação desta cadeia CABAC com a cadeia WSM_CurrentValue. No caso de não haver conjugação, a substituição não ocorre e um erro será possivelmente comunicado. De acordo com uma variante, um CRC é computado localmente a partir da cadeia CABAC dos bytes que são apontados pela cadeia WSM_StringOffset e comparados com o WSM_CurrentValueCRC. No caso de não haver conjugação a substituição não ocorre e um erro será possivelmente comunicado. Mais ain-

20 da, a cadeia WSM_FormatType pode ser introduzida para viabilizar mais bits (ou seja, 8 ao invés de 4) para codificar a cadeia WSM_NumberOfEntries e viabilizar um endereço de 24 bits para a cadeia WSM_StringLength (ou 16 bits para a cadeia WSM_PacketOffset).

Como exemplo inicial, um novo tipo de formato WSM_FormatType == FT9 equivalente ao FT2 é definido (ou seja, dois valores de substituição em acréscimo a cadeia WSM_CurrentValue). O tipo de formato FT9 é diferente do FT2 no sentido que a cadeia WSM_NumberOfEntries é codificada em 8 bits (ao invés de 4) e em que a cadeia WSM_StringLength é codificada em 24 bits (ao invés de 4). Isto torna possível se lidar com unidades de acesso maiores. Tal formato é bem adequado para uma codificação à taxa de bits mais elevadas.

35 Como segundo exemplo, define-se outro formato FTn, com n como um inteiro positivo diferente daqueles já utilizados. De acordo com este formato, todas as entradas de substituição apresentam a mesma extensão de cadeia. Portanto, de maneira a minimizar o

tamanho de carga útil de dado de assistência com marca d'água, a cadeia WSM_StringLength[i] é concebida em comum com todas as outras entradas e removida do enlace “para (i=0; i≤WSM_NumberOfEntries ; i++)” e movida para a parte principal WSM_PayLoad (ou seja, logo após a cadeia WSM_SequenceTag). A cadeia

5 WSM_StringLength[i] é alterada dessa forma em uma cadeia global WSM_StringLength.

WSN.NumberOfEntries especifica a quantidade de entradas menos aquela que esteja presente no dado de assistência com marca d'água corrente. Em seguida, as substituições são detalhadas por entrada.

De acordo com uma variante, a cadeia WSM_NumberOfEntries especifica a quantidade de entradas.

10

A cadeia WSM_SequenceTag indica qual bit (ou seja, se o primeiro bit, se o segundo bit, se o terceiro bit, etc.) da carga útil do código digital será inserido na primeira entrada do dado de assistência com marca d'água. A carga útil compreende de uma “ID de usuário” e pode ainda conter uma “Marca de Tempo”, ou outra informação (ou seja, direito de autoria), bits de proteção, redundância.

15

A cadeia WSM_StringLength define a extensão menos aquela advinda da cadeia de substituição (ou seja, em quantidade de bits).

De acordo com uma variante a cadeia WSM_StringLength define a extensão da cadeia de substituição.

WSM_StringOffset compreende do endereço absoluto em bytes do primeiro byte a ser substituído na unidade de acesso corrente. Caso a cadeia WSM_StringOffset seja igual a 0, ela identifica os primeiros bytes na primeira fatia da unidade de acesso corrente. Uma unidade de acesso é definida como “um conjunto de unidades NAL contendo sempre exatamente uma figura primária codificada”. Uma unidade NAL consiste em “uma estrutura de

20

25 sintaxe contendo uma indicação do tipo de dado na sequência e dos bytes contendo aquele dado”. A unidade de acesso e a unidade NAL são parte do padrão MPEG-4 AVC/H.264.

De acordo com uma característica específica, as entradas são organizadas por uma ordem ascendente de deslocamento.

De acordo com uma variante, a cadeia WSM_StringOffset é dividida em dois subcampos, o primeiro deles, a cadeia WSM_PacketOffset sendo o endereço do pacote TS e o segundo, a cadeia WSM_StringRelativeOffset, sendo um valor deslocado em bytes a partir do início do pacote TS. Isto pode facilitar o processamento no dispositivo do consumidor. Neste caso, os campos a seguir são codificados:

30

Caso a cadeia WSM_PacketOffset seja igual a 0, ela identifica o pacote TS compreendendo o primeiro byte da cadeia WSM_PayLoad.

35

WSM_StringRelativeOffset representa o endereço relativo do primeiro byte a ser substituído no pacote TS apontado pela cadeia WSM_PacketOffset. Caso a cadeia

WSM_StringRelativeOffset seja igual a 0, ela identifica o primeiro byte da carga útil do pacote TS.

A cadeia WSM_Filler consiste em bytes de preenchimento. Como forma de exemplo, WSM_Filler [i] é igual a 0xFF.

- 5 A cadeia WSM_Filler pode ser usada para enchimento, caso a cadeia WSM_PayLoadSize se apresente muito ampla.

No padrão H.264, tais mensagens SEI privadas são embutidas no fluxo de bits do dado codificado fazendo uso de unidades NAL (acrossemia inglesa para “Camada de Adaptação em Rede de Trabalho”) proporcionando uma referência temporal precisa junto às imagens, facilitando assim o dado codificado de imagem. De fato, as mensagens SEI são “fixadas” junto a uma unidade de acesso. Dependendo do modo de codificação MPEG4/AVC (Campo, Quadro, MBAFF), uma unidade de acesso conterá um campo cheio ou um quadro preenchido. Então, a mensagem WSM SEI será embutida em uma unidade NAL da forma como se segue:

nal_unit{	Componente de Descrição
forbidden_zero_bit /*deverá ser 0*/	f(1)
nal_ref_idc /*deverá ser 0 para uma mensagem SEI*/	u(2)
nal_unit_type /*igual a 0x06 para uma mensagem SEI*/	u(5)
<i>Outras mensagens SEI /*Opcional*/</i>	<i>b(v)</i>
WSM_sei_messages()	b(v)
<i>Outras mensagens SEI /*Opcional*/</i>	<i>b(v)</i>
rbsp_trailing_bits()	
}	

- 15 forbidden_zero_bit deverá ser igual a 0 de acordo com o padrão H.264.

nal_ref_idc deverá ser igual a 0 para todas as unidades NAL apresentando nal_unit_type igual a 6,9,10,11, ou 12 de acordo com o padrão H264.

- nal_unit_type especificará o tipo de estrutura de dados Rbsp (que significa “Carga Útil Numa Sequência Original de Bytes”) contido na unidade NAL, de acordo com as especificações da Tabela 7-1 do ISO/IEC 14496-10. As unidades VCL NAL (VCL compreende a acrossemia inglesa para “Camada de Codificação de Vídeo”) serão especificadas como aquelas unidades NAL apresentando nal_unit_type igual a 1 até 5, inclusive. Todas as unidades NAL restantes serão denominadas unidades NAL não-VCL. A cadeia Nal_unit_type
- 20

igual a 6 significando uma mensagem SEI.

`rbsp_trailing_bits()` compreenderá de uma cadeia de bits de um código de extensão variável específico. Na prática, em geral, fará retornar a sequência 0x80 seguida por 0x00.

- Uma terceira modalidade de exemplo é proposta dentro da estrutura de trabalho do padrão de codificação H.264/MPEG4 AVC fazendo uso de mensagens SEI. De acordo com esta terceira modalidade de exemplo, um novo tipo de informação SEI é definido de modo a codificar a informação adicional com referência ao WSM. Para esta finalidade, um novo valor para o campo *payloadType* é definido a partir de um grupo de valores ainda não utilizados (por exemplo *payloadType* igual a 22). Especificamente, os primeiros 22 valores de *payloadType* (de 0 a 21) já se encontram sendo utilizados para codificação de informação particular, tal como por exemplo, as características de granulação da película, correspondendo a uma carga *payloadType* igual a 19. A nova sintaxe é exibida adiante em uma disposição na forma de um pseudo-código com as mesmas convenções, de acordo com o documento ISO/IEC 14496-10. A sintaxe do dado SEI (ou seja, *sei_payload*) é estendida na maneira exposta a seguir com a cadeia *WSM_payload* se apresentando idêntica ao *WSM_payload* da segunda modalidade:

<code>sei_payload(payloadType,payloadSize){</code>	C	Componente de Descrição
<code>caso (payloadType= = 0)</code>		
<code>buffering_period (payloadSize)</code>	5	
<code>....</code>		
<code>ou então caso (payloadType = = 21)</code>		
<code>stereo_video_info(payloadSize)</code>	5	
<code>ou então caso (payloadType = = 22)</code>		
<code>WSM_payload(WSM_payloadSize)</code>	5	
<code>ou então</code>		
<code>reserved_sei_message(payloadSize)</code>	5	
<code>caso (!byte_aligned()){</code>		
<code>bit_equal_to_one /*igual a 1*/</code>	5	f(1)
<code>enquanto (!byte_aligned())</code>		
<code>bit_equal_to_zero /*igual a 0*/</code>	5	f(1)
<code>}</code>		
<code>}</code>		

`byte_aligned()` sendo utilizado para verificar se o fluxo de bits do dado codificado

encontra-se alinhado em uma fronteira limítrofe de byte.

A invenção refere-se a um método de impressão de marca d'água descrito com referência as Figuras 5 e 6. Mais precisamente, ela faz referência a um método de impressão de marca d'água em um fluxo de bits F+WSM de dados codificados compreendendo de dados de formatos, dados de identificação e dados de substituição.

Na etapa 20, os dados de formato, definindo uma forma de substituição de dado codificado a ser substituído pelo dado de substituição, dado de identificação identificando o dado codificado a ser substituído e, pelo menos, um dado de substituição para cada dado codificado a ser substituído, são determinados através da decodificação de uma parte do fluxo de bits de dado codificado F. Como forma de exemplo, correspondendo a segunda e terceira modalidades de exemplo, as mensagens SEI que tem o WSM embutido são decodificadas.

Na etapa 22, os dados codificados à serem substituídos são identificados pelo dado de identificação.

Na etapa 24, o fluxo de bits de dado codificado F é impresso com marca d'água em um fluxo de bits com marca d'água impressa F' através de sua substituição, cada dado codificado identificado sendo substituído pelo apropriado dado de substituição. O dado de substituição apropriado é determinado de acordo com o dado de formato baseado no dado de substituição e baseado ainda no valor da marca d'água W a ser embutida no fluxo de bits do dado codificado F.

Na Figura 6, como forma de exemplo, os três dados codificados C1, C2, C3 à serem substituídos são identificados na etapa 22 a partir do dado de identificação recuperado na etapa 20.

Na etapa 24, cada um desses três dados codificados é substituído dependendo do código digital W a ser embutido. Como forma de exemplo, W é estabelecido como 001. Portanto, de modo a embutir-se o bit 0 em C1, C1 é substituído por E0, enquanto E1 é usado para embutir um bit 1. Então, de modo a embutir-se o bit 0 em C2, C2 é substituído por F0, enquanto F1 é usado para embutir um bit 1. Finalmente, de modo a se embutir o bit 1 em C3, C3 é substituído por G1, enquanto G0 é usado para embutir um bit 0.

De acordo com uma variante, durante a etapa 20, os dados de verificação são também determinados e as substituições são feitas na etapa 24 somente quando o dado de verificação combina com o dado recebido a ser substituído.

A invenção refere-se ainda a um fluxo de bits F de dado codificado representativo de uma sequência de imagens, de dado de áudio, de dado 3D, ou de qualquer tipo de conteúdo digital. O fluxo de bits de dado codificado de acordo com a invenção compreende de dado de assistência de marca d'água e mais particularmente de:

- dado de identificação identificando o dado codificado a ser substituído;

- pelo menos, um dado de substituição para cada dado codificado a ser substituído;

e

- um dado de formato definindo uma maneira de substituição do dado codificado a ser substituído pelo dado de substituição.

5 A invenção refere-se ainda a um dispositivo 3 descrito com referência a Figura 7. O dispositivo 3 compreende de uma entrada 30 para recebimento de um fluxo de bits F de dado codificado representativo de uma sequência de imagens ou de qualquer conteúdo digital contendo dado de assistência com marca d'água. O fluxo de bits de dado codificado F é gerado de modo vantajoso pelo método de inserção de acordo com uma das três modalidades de exemplo. A saída da entrada 30 é conectada com a entrada de um módulo de impressão de marca d'água 32. A saída do módulo de impressão de marca d'água é conectada com uma primeira saída 36 do dispositivo 3, e com a entrada de um módulo de decodificação 34. A saída do módulo de decodificação 34 é conectada com uma segunda saída 38 do dispositivo 3.

15 O módulo de impressão de marca d'água 32 é adaptado para implementar as etapas 20,22 e 24 do método de impressão de marca d'água, de acordo com a invenção. Para alcançar este objetivo, o módulo de impressão de marca d'água 32 compreende:

- de uma unidade para a determinação, a partir de um fluxo de bits de dado codificado, de dado de identificação identificando o dado codificado a ser substituído, pelo menos,

20 um dado de substituição para cada dado codificado a ser substituído e um dado de formato definindo uma maneira de substituição de dado codificado a ser substituído pelo dado de substituição;

- de uma unidade para identificação, com o dado de identificação, do dado codificado a ser substituído; e

25 - de uma unidade de impressão de marca d'água para impressão de marca d'água do fluxo de bits de dado codificado através da substituição da imagem do dado codificado a ser substituído por um dado codificado de substituição com base do dado de formato e do dado de impressão de marca d'água.

A marca d'água W para ser embutida em F compreende de, pelo menos, uma identificação de usuário User ID/ um identificador tornando possível a identificação do dispositivo 3. A primeira saída 36 faz a liberação de um fluxo de bits com marca d'água impressa F' que pode ser transmitido junto a uma rede de trabalho R, tal como uma WLAN (acrossemia inglesa para "Rede de Trabalho em Área Local Sem Fio"). O módulo de decodificação 34 é adaptado para decodificar o fluxo com marca d'água impressa F' de modo a executar-se a reconstrução de um conteúdo digital com marca d'água impressa S', tal como uma sequência de imagens com marca d'água impressa. S' pode ser transmitida para exibição em um aparelho de TV.

30

35

De acordo com uma modalidade vantajosa, os dados de assistência de impressão de marca d'água são APAGADOS do fluxo de bits do dado codificado após terem sido aplicados, para se evitar que haja uma cópia de armazenagem intermediária, e daí podendo ser recuperados os dados de assistência de impressão de marca d'água para pirataria.

- 5 Como forma de exemplo em conexão com a segunda modalidade de exemplo do método de codificação, o processo a seguir pode ser aplicado para eliminação dos dados de assistência de impressão de marca d'água:

Ajustar WSM_FormatType = 0

Ajustar WSM_NumberOfEntries = 0

- 10 Preencher o restante da carga útil com a cadeia WSM_Filler.

As mensagens SEI são embutidas no fluxo de bits do dado codificado fazendo uso das unidades NAL (acrossemia inglesa para “Camada de Adaptação em Rede de Trabalho”) proporcionando uma referência temporal precisa para as imagens, portanto, vindo a facilitar a sincronização entre os dados de assistência com marca d'água e as imagens dos dados codificados. Além do mais, as mensagens SEI são criptografadas com o mesmo sistema de criptografia ao invés da sequência comprimida de imagens, sendo profundamente convergidas ao sistema. Então, para a remoção dos dados de assistência de impressão de marca d'água, necessita-se do rompimento do sistema de criptografia. Finalmente, as mensagens SEI não se fazem limitadas em termos de cargas úteis.

- 20 Naturalmente, a invenção não se faz limitada as modalidades descritas anteriormente. Mais precisamente, a invenção não se faz limitada a inserção de dados em um fluxo de bits de imagens de dados codificados. De fato, os fluxos de bits de dados codificados, aonde são introduzidos os dados, podem representar qualquer tipo de conteúdo digital, tal como, por exemplo, dado de áudio ou dado 3D.

- 25 Além disso, a invenção não se faz limitada de modo algum ao padrão de codificação de vídeo MPEG-4 AVC.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para inserir dados de assistência com marca d'água em um fluxo de bits (F) de dados codificados representando um conteúdo digital, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender inserir (12), no referido fluxo de bits de dados codificados, uma mensagem de Informação com Ênfase Suplementar, em que a referida Informação com Ênfase Suple-

5 mentar compreende:
 pelo menos um dentre dados de identificação identificando o dado codificado a ser substituído,

 um dado de formato definindo:

10 um número de dados de substituição,

 um método para substituir o dado codificado a ser substituído pelo dado de substituição, o referido método sendo um selecionado dentre uma pluralidade de diferentes métodos disponíveis para substituir o dado codificado pelo dado de substituição, e

 se a substituição do referido dado codificado for feita sujeita a verificação de
 15 erro;

 pelo menos um dado de substituição dependendo do dado de formato para cada dado codificado a ser substituído e

 se o referido dado de formato definir que a substituição for feita sujeita a verificação de erro, pelo menos um dado de verificação para verificar se o dado codificado a ser substituído sofreu alguma modificação durante a transmissão, a referida verificação sendo processada comparando o dado codificado transmitido a ser substituído com o referido dado de verificação, a substituição sendo feita somente se o dado codificado transmitido corresponde ao referido dado de verificação.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato do referido dado de verificação ser uma verificação de redundância cíclica computada a partir do dado codificado a ser substituído.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato do referido dado de verificação ser o dado codificado a ser substituído.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato da referida mensagem de Informação com Ênfase Suplementar compreender um primeiro dado de identificação compreendendo um endereço absoluto identificando o início do dado codificado a ser substituído e um segundo dado de identificação compreendendo um comprimento do referido dado de substituição.

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, **CARACTERIZADO** pelo fato do referido fluxo de bits de dados codificados ser embutido em pacotes de transporte, a referida mensagem de Informação com Ênfase Suplementar compreende um primeiro dado de identificação compreendendo um dado identificando o pacote de transporte compreendendo o

dado codificado a ser substituído, um segundo dado de identificação compreendendo um valor deslocado em relação ao início do referido pacote de transporte identificando o início do dado codificado a ser substituído e um terceiro dado de identificação compreendendo um comprimento do referido dado de substituição.

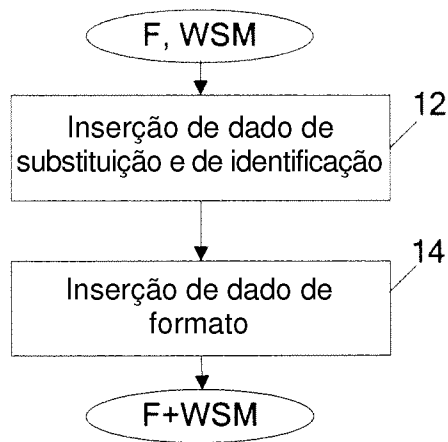


FIGURA 1

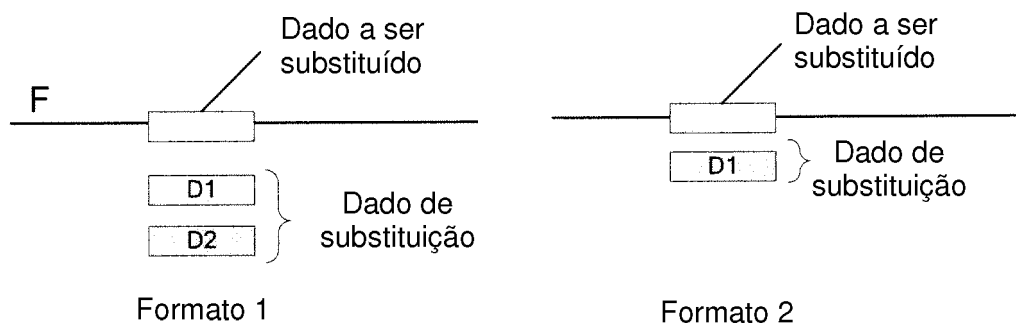


FIGURA 2

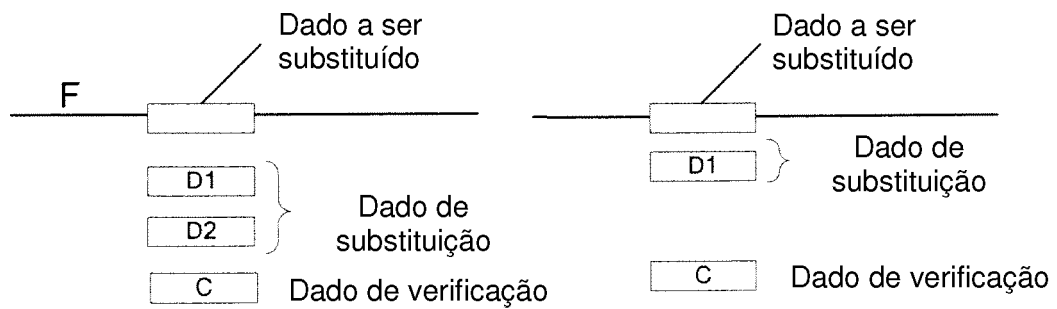


FIGURA 3

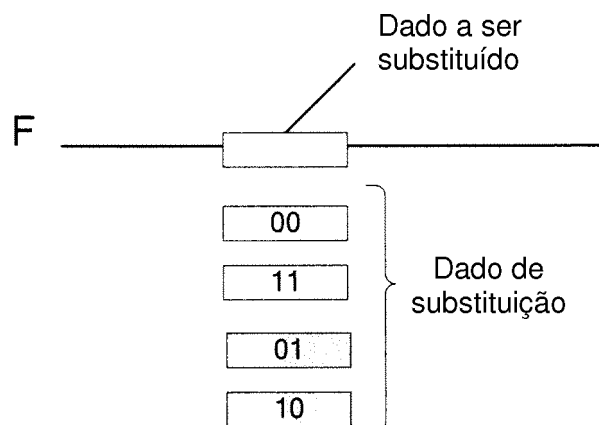


FIGURA 4

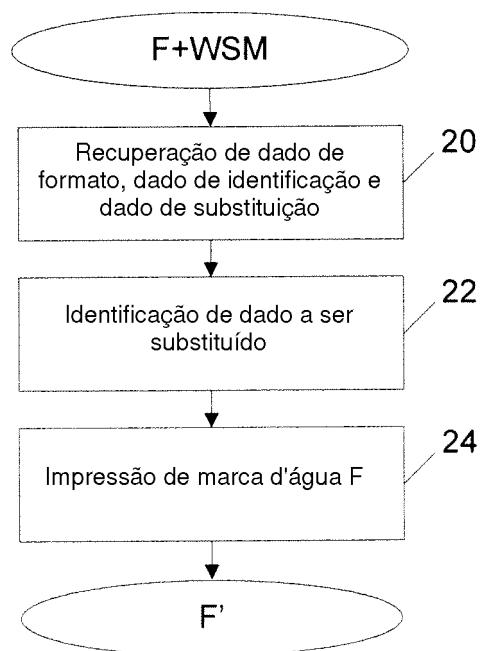


FIGURA 5

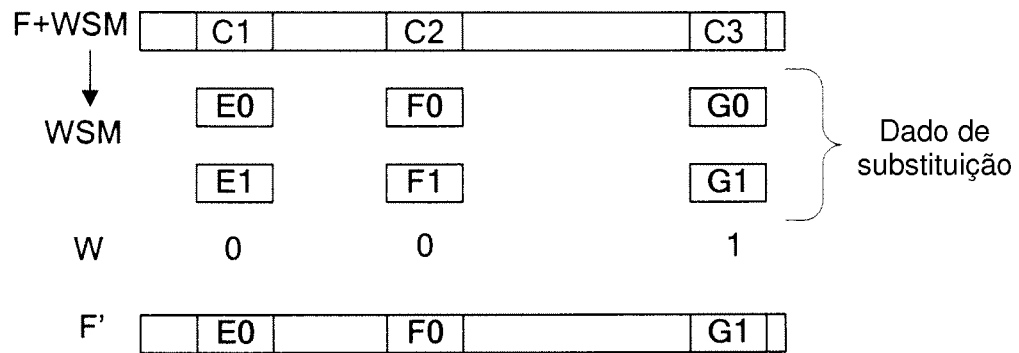


FIGURA 6

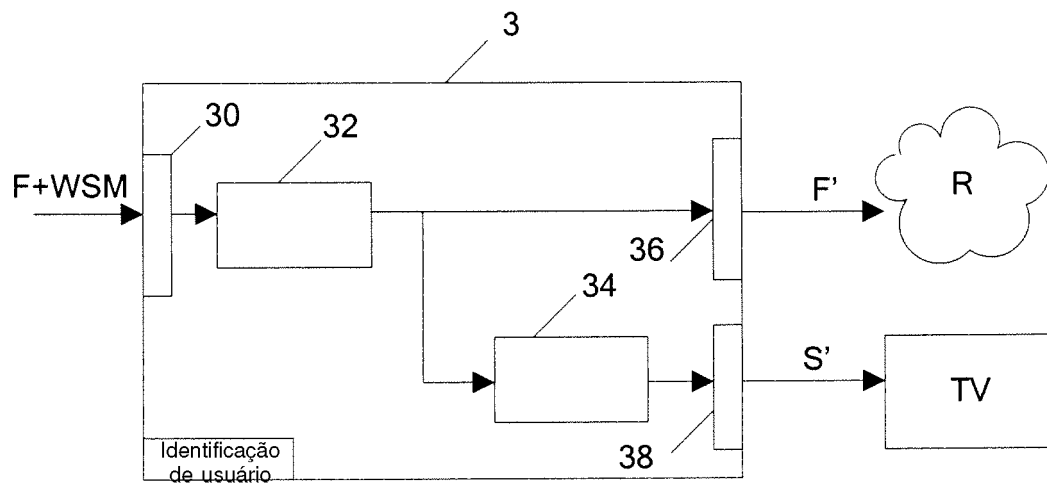


FIGURA 7