República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 122020018119-2 B1

(22) Data do Depósito: 08/01/2013

(45) Data de Concessão: 21/11/2023

(54) Título: MÉTODO PARA APLICAR UM DESLOCAMENTO DE BORDA

(51) Int.Cl.: H04N 19/14; H04N 19/114; H04N 19/117; H04N 19/124; H04N 19/174; (...).

(52) CPC: H04N 19/14; H04N 19/114; H04N 19/117; H04N 19/124; H04N 19/174; (...).

(30) Prioridade Unionista: 17/01/2012 KR 10-2012-0005334.

(73) Titular(es): GENSQUARE LLC.

(72) Inventor(es): MIN JANG.

(86) Pedido PCT: PCT CN2013070222 de 08/01/2013

(87) Publicação PCT: WO 2013/107314 de 25/07/2013

(85) Data do Início da Fase Nacional: 04/09/2020

(62) Pedido Original do Dividido: BR112014008256-1 - 08/01/2013

(57) Resumo: É proporcionado um método que gera um índice de borda de uma amostra atual, e aplica um deslocamento de borda correspondente ao índice de borda para a amostra atual. O índice de borda é gerado utilizando-se as diferenças entre uma amostra atual e duas amostras vizinhas determinadas por um tipo de deslocamento de borda. Consequentemente, a diferença entre amostras originais e amostras reconstruídas são efetivamente reduzidas pela geração do índice de borda ótimo. Além disso, a quantidade de bits exigida para reduzir as diferenças é reduzida fixando-se o sinal de deslocamento como positivo ou negativo.

"MÉTODO PARA APLICAR UM DESLOCAMENTO DE BORDA"

Pedido dividido do BR112014008256-1, depositado em 08/01/2013.

CAMPO DA TÉCNICA

[001]A presente invenção se refere a um método de deslocamento adaptável à amostra para reduzir a diferença entre amostras originais e as amostras reconstruídas, e mais particularmente a um método para adicionar adaptativamente um deslocamento a amostras reconstruídas com base na diferença entre uma amostra atual e amostras vizinhas.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

[002]Para compressão de dados em vídeo, foi desenvolvida uma pluralidade de padrões de vídeo. Esses padrões de vídeo são, por exemplo, MPEG-2, MPEG-4 e H.264/MPEG-4AVC. Como sucessor do H.264/MPEG-4 AVC, Código de Vídeo de Alta Eficiência (HEVC) está no momento sendo desenvolvido em conjunto pelo Grupo de Especialistas em Imagens com Movimento (MPEG) ISO/IEC e Grupo Especialista em Codificação de Vídeo (VCEG) ITU-T.

[003]De acordo com HEVC, uma imagem é dividida em unidades de codificação mais largas (LCUs), uma ou mais unidades de codificação de cada LCU é(são) codificada(s) pela geração de um bloco de determinação utilizando-se interdeterminação ou intradeterminação. A diferença entre um bloco original e o bloco de determinação é transformada para gerar um bloco transformado, e o bloco transformado é quantizado utilizando-se um parâmetro de quantização e uma dentre uma pluralidade de matrizes de quantização predeterminadas. Os coeficientes quantizados do bloco quantizado são escaneados por um tipo de escaneador predeterminado e a seguir codificados por entropia. Os coeficientes quantizados são quantizados inversamente e transformados inversamente para gerar um bloco residual que é combinado com o bloco de determinação para gerar a imagem reconstruída. A imagem reconstruída é adaptativamente filtrada utilizando-se um ou

mais filtros de desblocagem para remover artefatos de blocagem.

[004]Mas a técnica de filtro de desblocagem descrita na H.264 e HVEC que vem se desenvolvendo deteriora o desempenho de decodificação de um aparelho de decodificação porque a técnica é muito complicada. Além disso, mesmo que a filtragem por desblocagem seja aplicada nas bordas do bloco, as diferenças entre as amostras originais e as amostras filtradas ainda permanecem. Para compensar as diferenças, um processo de deslocamento adaptável à amostra (SAO) é introduzido. Mas, de acordo com o processo SAO atual, as diferenças entre as amostras originais e as amostras filtradas aumentam ocasionalmente porque o índice de borda ótimo não deve ser determinado.

[005]Portanto, se requer uma nova técnica para reduzir a complexidade do pós-processamento e melhorar o desempenho do pós-processamento.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Problema da Técnica

[006]A presente invenção é dirigida a um método para deslocamento de borda para reduzir a diferença entre amostras originais e amostras reconstruídas e para reduzir a quantidade de bits exigida para compensar as diferenças.

SOLUÇÃO DA TÉCNICA

[007]Um aspecto da presente invenção proporciona um método de aplicar um deslocamento em borda, compreendendo: gerar um índice de borda de uma amostra atual, e aplicar um deslocamento de borda correspondente ao índice de borda na amostra atual. O índice de borda é gerado utilizando-se as diferenças entre uma amostra atual e duas amostras vizinhas determinadas por um tipo de deslocamento de borda.

EFEITOS VANTAJOSOS

[008]Um método de acordo com a presente invenção gera um índice de borda de uma amostra atual, e aplica um deslocamento de borda correspondente ao índice de

borda da amostra atual. O índice de borda é gerado utilizando-se as diferenças entre uma amostra atual e duas amostras vizinhas determinadas por um tipo de deslocamento de borda. Consequentemente, a diferença entre as amostras originais e as amostras reconstruídas são efetivamente reduzidas pela geração do índice de borda ótimo. Além disso, a quantidade de bits exigida para reduzir as diferenças é reduzida fixando-se o sinal de deslocamento em positivo ou negativo.

DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[009]A Figura 1 é um diagrama de blocos ilustrando um aparelho de codificação de imagens com movimento de acordo com a presente invenção.

[010]A Figura 2 é um diagrama de blocos ilustrando um aparelho de decodificação de imagens com movimento de acordo com a presente invenção.

[011]A Figura 3 é um fluxograma ilustrando um processo de filtragem por desblocagem de acordo com a presente invenção.

[012]A Figura 4 é um diagrama conceitual ilustrando um método de determinar a resistência a limite de acordo com a presente invenção.

[013]A Figura 5 é um diagrama conceitual ilustrando uma amostra com 4 bordas de acordo com a presente invenção.

[014]A Figura 6 é um diagrama conceitual ilustrando um método de dividir uma imagem em múltiplas áreas de acordo com a presente invenção.

[015]A Figura 7 é um diagrama conceitual ilustrando tipos de borda de acordo com a presente invenção.

[016]A Figura 8 é um diagrama conceitual ilustrando índices de borda de acordo com a presente invenção. MODO DA INVENÇÃO

[017]A seguir, várias modalidades da presente invenção serão descritas em detalhe com referência aos desenhos anexos. Entretanto, a presente invenção não está limitada às modalidades exemplificativas divulgadas abaixo, mas pode ser implementada em diversos tipos. Portanto, muitas outras modificações e variações

da presente invenção são possíveis, e deve ser entendido que dentro do escopo do presente conceito, a presente invenção pode ser posta em prática de outro modo daquele que for especificamente descrito.

[018]Um aparelho para codificação de imagens com movimento e um aparelho para decodificação de imagens com movimento de acordo com a presente invenção pode ser um terminal de usuário tal como um computador pessoal, um terminal móvel pessoal, um player multimídia móvel, um smartphone ou terminal para comunicação sem fio. O dispositivo para codificação de imagens e o dispositivo para decodificação de imagens podem incluir uma unidade de comunicação para se comunicar com vários dispositivos, uma memória para armazenar vários programas e dados usados para codificar ou decodificar imagens.

[019]A Figura 1 é um diagrama de blocos ilustrando um aparelho de codificação de imagens com movimento 1000 de acordo com a presente invenção.

[020]Com referência à Figura 1, o aparelho de codificação de imagens com movimento 1000 inclui uma unidade de divisão de imagem 1010, uma unidade de transformada 1020, uma unidade de quantização 1030, uma unidade de escaneamento 1040, uma unidade de codificação por entropia 1050, uma unidade de intradeterminação 1060, uma unidade de interdeterminação 1070, uma unidade de quantização inversa 1080, uma unidade de transformada inversa 1090, uma unidade pós-processamento 1100, uma unidade de armazenamento de imagem 1110, uma unidade de subtração 1120 e uma unidade de adição 1130.

[021]A unidade de divisão de imagem 1010 divide uma imagem ou uma fatia em várias unidades de codificação maiores (LCUs), e divide cada LCU em uma ou mais unidades de codificação. O tamanho da LCU pode ser 32x32, 62x62, ou 128x128. A unidade de divisão de imagem 1010 fixa o modo de determinação e o modo de divisão de cada unidade de codificação.

[022]Uma LCU inclui uma ou mais unidades de codificação. A LCU tem uma

estrutura em quadtree recursiva para especificar uma estrutura de divisão da LCU. Os parâmetros para especificar o tamanho máximo e o tamanho mínimo da unidade de codificação estão incluídos em um conjunto de parâmetros em sequência. A estrutura de divisão é especificada por uma ou mais bandeiras de unidade de codificação divididas. O tamanho de uma unidade de codificação é 2Nx2N. Se o tamanho da LCU é 64x64 e o tamanho da menor unidade de codificação (SCU) é 8x8, o tamanho da unidade de codificação pode ser 64x64, 32x32, 16x16 ou 8x8.

[023]Uma unidade de codificação inclui uma ou mais unidades de determinação. Na intradeterminação, o tamanho da unidade de determinação é 2Nx2N ou NxN. Na interdeterminação, o tamanho da unidade de determinação é especificado pelo modo de divisão. O modo de divisão é um dentre 2Nx2N, 2NxN, Nx2N e NxN se a unidade de codificação estiver dividida simetricamente. O modo de divisão é um dentre 2NxnU, 2NxnD, nLx2N e nRx2N se a unidade de codificação estiver dividida assimetricamente.

[024] Uma unidade de codificação inclui uma ou mais unidades de transformada. A unidade de transformada tem uma estrutura em quadtree recursiva para especificar uma estrutura de divisão da unidade de codificação. A estrutura de divisão é especificada por uma ou mais bandeiras de unidade de transformada divididas. Os parâmetros para especificar o tamanho máximo e o tamanho mínimo da unidade de transformada estão incluídos em um conjunto de parâmetros em sequência.

[025] A unidade de transformada 1020 transforma sinais residuais para gerar um bloco transformado. Os sinais residuais são transformados em uma base de unidade de transformada. Os sinais residuais são derivados subtraindo-se um bloco de determinação que é gerado pela unidade de intradeterminação 1060 ou pela unidade de interdeterminação 1070 a partir de um bloco original.

[026]Uma matriz de transformada diferente pode ser usada de acordo com o

modo de determinação (modo de intradeterminação ou modo de interdeterminação). Além disso, no modo de intradeterminação, a matriz de transformada pode ser determinada adaptativamente com base em um modo de intradeterminação. A unidade de transformada é transformada utilizando-se duas matrizes de transformada unidimensionais (matriz horizontal e matriz vertical). Por exemplo, no modo de intradeterminação horizontal de intradeterminação, uma matriz inteira com base em DCT é aplicada na direção vertical e uma matriz inteira com base em DST ou com base em KLT é aplicada na direção horizontal porque os sinais residuais podem ter direção vertical. No modo de intradeterminação vertical de intradeterminação, uma matriz inteira com base em DCT é aplicada na direção horizontal e uma matriz inteira com base em DST ou com base em KLT é aplicada na direção vertical. Alternativamente, o tipo de matriz de transformada é determinado com base no tamanho da unidade de transformada.

[027]A unidade de quantização 1030 determina um parâmetro de quantização para quantizar o bloco transformado. O parâmetro de quantização é do tamanho da etapa de quantização. O parâmetro de quantização é determinado por uma unidade de quantização. A unidade de quantização é uma unidade de codificação maior que um tamanho predeterminado ou igual ao mesmo. O tamanho predeterminado é chamado de um tamanho mínimo da unidade de quantização. A unidade de quantização tendo o tamanho mínimo é chamada de uma unidade de quantização mínima. Se o tamanho da unidade de codificação for igual ou maior que um tamanho mínimo da unidade de quantização, a unidade de codificação se torna a unidade de quantização. Uma pluralidade de unidades de codificação pode ser incluída na unidade de quantização mínima. A unidade de quantização mínima pode ser um bloco 8x8 ou um bloco 16x16. O tamanho mínimo pode ser determinado por imagem.

[028]A unidade de quantização 1030 gera um determinador de parâmetro de

quantização e gera um parâmetro de quantização diferencial subtraindo o determinador de parâmetro de quantização do parâmetro de quantização. O parâmetro de quantização diferencial é codificado por entropia.

[029]O determinador de parâmetro de quantização é gerado da seguinte maneira.

PRIMEIRA MODALIDADE

[030]Os parâmetros de quantização de uma unidade de codificação à esquerda, uma unidade de codificação superior e uma unidade de codificação superior à esquerda são recuperados em sequência nessa ordem. O determinador do parâmetro de quantização é gerado utilizando-se um ou dois parâmetros de quantização disponíveis. Por exemplo, o primeiro parâmetro de quantização disponível é determinado como o determinador de parâmetro de quantização. Ou uma média dos dois primeiros parâmetros de quantização é determinada como o determinador de parâmetro de quantização, e se apenas um parâmetro de quantização estiver disponível, o parâmetro de quantização disponível é determinado como o determinador de parâmetro de quantização.

SEGUNDA MODALIDADE

[031]Pode não haver unidade de codificação à esquerda, unidade de codificação superior nem uma unidade de codificação superior à esquerda da unidade de codificação atual. Por outro lado, pode haver uma unidade de codificação anterior à unidade de codificação atual na ordem de codificação. Assim, os parâmetros de quantização das unidades de codificação vizinhas adjacentes à unidade de codificação atual e da unidade de codificação anterior podem ser usados para gerar o determinador do parâmetro de quantização. Os parâmetros de quantização são recuperados na seguinte ordem; 1) o parâmetro de quantização de uma unidade de codificação vizinha à esquerda, 2) o parâmetro de quantização de uma unidade de codificação vizinha superior, 3) o parâmetro de quantização de uma unidade de codificação vizinha superior à esquerda, e 4) o parâmetro de quantização da

unidade de codificação anterior.

[032]Alternativamente, os parâmetros de quantização são recuperados na seguinte ordem; 1) o parâmetro de quantização de uma unidade de codificação vizinha à esquerda, 2) o parâmetro de quantização de uma unidade de codificação vizinha superior, e 3) o parâmetro de quantização da unidade de codificação anterior.

[033]Uma média dos dois primeiros parâmetros de quantização disponíveis é definida como determinadora do parâmetro de quantização quando dois ou mais parâmetros de quantização estão disponíveis, e quando apenas um parâmetro de quantização está disponível, o parâmetro de quantização disponível é definido como determinador de parâmetro de quantização. Por exemplo, se os parâmetros de quantização das unidades de codificação à esquerda e superior estão disponíveis, uma média dos parâmetros de quantização à esquerda e superior é definida como determinador de parâmetro de quantização. Se apenas um dos parâmetros de quantização das unidades de codificação à esquerda e superior está disponível, uma média do parâmetro de quantização disponível e do parâmetro de quantização da unidade de codificação anterior é definida como determinadora de parâmetro de quantização. Se os parâmetros de quantização nas unidades de codificação à esquerda e superior não estão disponíveis, o parâmetro de quantização da unidade de codificação anterior é definido como determinador de parâmetro de quantização. A média é arredondada.

[034]A unidade de quantização 1030 quantiza o bloco transformado utilizando uma matriz de quantização e o parâmetro de quantização para gerar um bloco quantizado. O bloco quantizado é proporcionado para a unidade de quantização inversa 1080 e para a unidade de escaneamento 1040.

[035]A unidade de escaneamento 1040 escaneia os coeficientes quantizados e transforma os coeficientes quantizados em componentes de coeficiente quantizados

unidimensionais aplicando um padrão de escaneamento no bloco quantizado.

[036]No modo de intradeterminação, a distribuição dos coeficientes quantizados varia de acordo com o modo de intradeterminação e o tamanho da unidade de transformada. Assim, o padrão de escaneamento é determinado com base no modo de intradeterminação e no tamanho da unidade de transformada. O padrão de escaneamento pode ser selecionado dentre um escaneamento em ziguezague, escaneamento vertical e escaneamento horizontal. O escaneamento em ziguezague pode ser substituído por um escaneamento em diagonal.

[037]Por exemplo, se o tamanho da unidade de transformada é igual a ou menor que 8x8, o escaneamento horizontal é selecionado para o modo vertical e um número predeterminado de modos intradeterminação vizinhos do modo vertical, o escaneamento vertical é selecionado para o modo horizontal e o número predeterminado de modos intradeterminação vizinhos do modo horizontal, e o escaneamento em ziguezague ou o escaneamento diagonal é selecionado para outros modos intradeterminação. Quando o tamanho da unidade de transformada é maior que 8x8, o escaneamento em ziguezague ou o escaneamento diagonal é selecionado para todos os modos intradeterminação.

[038] 9,12 No modo de intradeterminação, é usado um padrão de escaneamento predeterminado. O padrão de escaneamento predeterminado pode ser um escaneamento em ziguezague ou o escaneamento diagonal.

[039]Quando o tamanho da unidade de transformada é maior que um tamanho predeterminado, os coeficientes quantizados são divididos em uma pluralidade de subconjuntos e a seguir escaneados. O tamanho predeterminado pode ser 4x4. O padrão de escaneamento para escanear os subconjuntos é o mesmo padrão de escaneamento para escanear coeficientes quantizados dentro de cada subconjunto. Os coeficientes quantizados dentro de cada subconjunto são escaneados na direção contrária. Os subconjuntos são também escaneados na direção contrária.

[040] Um parâmetro indicando uma última posição diferente de zero é codificado e transmitido para o decodificador. A última posição diferente de zero especifica a posição do último coeficiente quantizado diferente de zero dentro da unidade de transformada. Um parâmetro indicando uma posição de um último coeficiente quantizado diferente de zero dentro de cada subconjunto também é transmitido para o aparelho de decodificação.

[041]A unidade de quantização inversa 1080 quantiza de maneira inversa os coeficientes quantizados. A unidade de transformada inversa 1090 transforma inversamente os coeficientes quantizados de maneira inversa para gerar sinais residuais.

[042]A unidade de adição 1130 adiciona os sinais residuais gerados pela unidade de transformada inversa 1090 e os sinais de determinação gerados pela unidade de intradeterminação 1060 ou pela unidade de interdeterminação 1070. A unidade de subtração 1120 subtrai as amostras de determinação das amostras originais para gerar sinais residuais.

[043] A unidade pós-processamento 110 desempenha o processo de filtragem por desblocagem, um processo de deslocamento adaptável à amostra, e um processo de filtragem de laço adaptável.

[044]O processo de filtragem por desblocagem é desempenhado para remover artefatos de blocagem que aparecem na imagem reconstruída.

[045]O processo de deslocamento adaptável à amostra é executado após se realizar o processo de filtragem por desblocagem para reduzir a diferença entre uma amostra original e uma amostra reconstruída. É determinado por imagem ou fatia se o processo de deslocamento adaptável à amostra é executado ou não. A imagem ou fatia pode ser dividida em uma pluralidade de áreas de deslocamento, e um tipo de deslocamento pode ser determinado por cada área. Existem quatro tipos de deslocamento de borda e dois tipos de deslocamento de banda. Se o tipo de deslocamento é um dos tipos de deslocamento de borda, um tipo de borda é determinado por

cada amostra dentro da área de deslocamento, e um deslocamento correspondente ao tipo de borda é adicionado a cada amostra. O tipo de borda é determinado comparando-se a amostra atual com duas amostras vizinhas.

[046]O processo de filtragem de laço adaptável pode ser executado comparando-se a imagem reconstruída e uma imagem original para se obter coeficientes de filtro. Os coeficientes de filtro são aplicados a todas as amostras dentro do bloco 4x4 ou bloco 8x8. É determinado se a filtragem de laço adaptável é executada ou não por unidade de codificação. Portanto, o tamanho e os coeficientes do filtro de laço podem ser mudados em uma base de unidade de codificação.

[047]A unidade de armazenamento de imagem 110 recebe imagens reconstruídas da unidade pós-processamento 1100 e as armazena em uma memória. A imagem é uma imagem com base em quadro ou uma imagem com base em campo.

[048]A unidade de intradeterminação 1070 executa a estimativa do movimento utilizando uma ou mais imagens armazenadas na unidade de armazenamento de imagens 1110, e determina um ou mais índices de imagem de referência especificando uma ou mais imagens de referência e um ou mais vetores de movimento. A unidade de intradeterminação 1070 gera um bloco de determinação utilizando o índice ou índices de imagem de referência e o vetor ou vetores de movimento.

[049]A unidade de intradeterminação 1060 determina um modo de intradeterminação de uma unidade de determinação atual e gera um bloco de determinação utilizando o modo de intradeterminação.

[050]A unidade de codificação por entropia 1050 codifica por entropia os componentes de coeficiente quantizados recebidos da unidade de escaneamento 1040, a informação de intradeterminação recebida da unidade de intradeterminação 1060, a informação de movimento recebida da unidade de intradeterminação 1070.

[051]A Figura 2 é um diagrama de blocos ilustrando um aparelho de decodificação de imagens com movimento 2000 de acordo com a presente invenção.

[052]Como mostrado na Figura 2, o aparelho de decodificação de imagens com movimento 2000 inclui uma unidade de decodificação por entropia 2010, uma unidade de escaneamento inverso 2020, uma unidade de quantização inversa 2030, uma unidade de transformada inversa 2040, uma unidade de intradeterminação 2050, uma unidade de interdeterminação 2060, uma unidade pós-processamento 2070, uma unidade de armazenamento de imagens 2080 e uma unidade de adição 2090.

[053]A unidade de decodificação por entropia 2010 extrai e decodifica por entropia a informação de intrapredição, a informação de interdeterminação e os componentes de coeficientes quantizados de uma atual de bit recebida. A unidade de decodificação por entropia 2010 transmite a informação de interdeterminação para a unidade de interdeterminação 2060, transmite a informação de intradeterminação para a unidade de intradeterminação 2050, e transmite os componentes de coeficiente quantizados para a unidade de escaneamento inverso 2020.

[054]A unidade de escaneamento inverso 2020 transforma os componentes de coeficiente quantizado em um bloco quantizado bidimensional utilizando um padrão de escaneamento inverso.

[055]No modo de intradeterminação, o padrão de escaneamento inverso é selecionado com base no modo de intradeterminação e o tamanho da unidade de transformada. O padrão de escaneamento inverso pode ser selecionado entre um escaneamento em ziguezague, escaneamento vertical e escaneamento horizontal. O escaneamento em ziguezague pode ser substituído por um escaneamento em diagonal.

[056]Por exemplo, se o tamanho da unidade de transformada for igual ou menor que 8x8, o escaneamento horizontal é selecionado para o modo vertical e um número predeterminado de modos intradeterminação vizinhos do modo vertical, o escaneamento vertical é selecionado para o modo horizontal e o número predeterminado de modos intradeterminação do modo horizontal, e o escaneamento em ziguezague

ou o escaneamento diagonal é selecionado para outros modos de intradeterminação. Quando o tamanho da unidade de transformada é maior que 8x8, o escaneamento em ziguezague ou o escaneamento diagonal é selecionado para todos os modos intradeterminação.

[057]No modo de intradeterminação, um padrão de escaneamento predeterminado é usado. O padrão de escaneamento pode ser um escaneamento em ziguezague ou um escaneamento diagonal.

[058]Se o tamanho da unidade de transformada atual for maior que um tamanho predeterminado, os componentes de coeficiente quantizados são escaneados inversamente em uma base de subconjunto para construir o bloco quantizado. O subconjunto tem o tamanho predeterminado. O tamanho predeterminado pode ser 4x4. Se o tamanho da unidade de transformada for igual ao tamanho predeterminado, os componentes de coeficiente quantizados da unidade de transformada são escaneados inversamente para construir a unidade de transformada. Quando os componentes de coeficiente quantizados são escaneados inversamente em uma base de subconjunto, o mesmo padrão de escaneamento inverso é aplicado aos componentes de coeficiente quantizados de cada subconjunto.

[059]Os múltiplos subconjuntos são inversamente escaneados na direção inversa. Os componentes de coeficiente quantizados também são escaneados inversamente na direção inversa. O padrão de escaneamento inverso aplicado aos componentes de coeficiente quantizados para construir um subconjunto é o mesmo padrão de escaneamento inverso aplicado aos múltiplos subconjuntos construídos. A unidade de escaneamento inverso 2020 realiza escaneamento inverso utilizando o parâmetro que indica uma posição de um último coeficiente quantizado diferente de zero da unidade de transformada.

[060]A unidade de quantização inversa 2030 recebe o parâmetro de quantização diferencial da unidade de decodificação por entropia 2010 e gera um determinador

de parâmetro de quantização para se obter um parâmetro de quantização de uma unidade de codificação atual.

[061] O determinador de parâmetro de quantização é gerado da seguinte maneira.

PRIMEIRA MODALIDADE

[062] Os parâmetros de quantização de uma unidade de codificação à esquerda, uma unidade de codificação superior, e uma unidade de codificação superior à esquerda são sequencialmente recuperados nessa ordem. O determinador do parâmetro de quantização é gerado utilizando-se um ou dois parâmetros de quantização disponíveis. Por exemplo, o primeiro parâmetro de quantização disponível é determinado como o determinador de parâmetro de quantização. Ou uma média dos dois primeiros parâmetros de quantização é determinada como o determinador de parâmetro de quantização, e se apenas um parâmetro de quantização estiver disponível, o parâmetro de quantização disponível é determinado como o determinador de parâmetro de quantização.

SEGUNDA MODALIDADE

[063] Pode não haver unidade de codificação à esquerda, unidade de codificação superior nem uma unidade de codificação superior à esquerda da unidade de codificação atual. Por outro lado, pode haver uma unidade de codificação anterior à unidade de codificação atual na ordem de codificação. Assim, os parâmetros de quantização das unidades de codificação vizinhas adjacentes à unidade de codificação atual e à unidade de codificação anterior podem ser usados para gerar o determinador do parâmetro de quantização. Os parâmetros de quantização são recuperados na seguinte ordem; 1) o parâmetro de quantização de uma unidade de codificação vizinha à esquerda, 2) o parâmetro de quantização de uma unidade de codificação vizinha superior, 3) o parâmetro de quantização de uma unidade de codificação vizinha superior à esquerda, e 4) o parâmetro de quantização da

unidade de codificação anterior.

[064]Alternativamente, os parâmetros de quantização são recuperados na seguinte ordem: 1) o parâmetro de quantização de uma unidade de codificação vizinha à esquerda, 2) o parâmetro de quantização de uma unidade de codificação vizinha superior, 3) o parâmetro de quantização da unidade de codificação anterior.

[065]Uma média dos dois primeiros parâmetros de quantização disponíveis é definida como determinadora do parâmetro de quantização quando dois ou mais parâmetros de quantização estão disponíveis, e quando apenas um parâmetro de quantização está disponível, o parâmetro de quantização disponível é definido como determinador de parâmetro de quantização. Por exemplo, se os parâmetros de quantização das unidades de codificação à esquerda e superior estão disponíveis, uma média dos parâmetros de quantização à esquerda e superior é definida como determinadora de parâmetro de quantização. Se apenas um dos parâmetros de quantização das unidades de codificação à esquerda e superior está disponível, uma média do parâmetro de quantização disponível e do parâmetro de quantização da unidade de codificação anterior é definida como determinadora de parâmetro de quantização. Se os parâmetros de quantização nas unidades de codificação à esquerda e superior não estão disponíveis, o parâmetro de quantização da unidade de codificação anterior é definido como determinador de parâmetro de quantização. A média é arredondada.

[066]A unidade de quantização inversa 2030 gera o parâmetro de quantização da unidade de codificação atual adicionando o parâmetro de quantização diferencial e determinador do parâmetro de quantização. Se o parâmetro de quantização diferencial não for transmitido a partir de um lado da codificação, o parâmetro de quantização diferencial é ajustado em zero. O parâmetro de quantização é gerado por unidade de quantização.

[067] A unidade de quantização inversa 2030 quantiza o bloco quantizado.

[068] A unidade de transformada inversa 2040 transforma inversamente o bloco quantizado inverso para gerar um bloco residual. O tipo de matriz de transformada inversa é definido com base no modo de determinação (modo de intradeterminação ou modo de interdeterminação) e no tamanho da unidade de transformada.

[069] A unidade de adição 2090 gera amostras reconstruídas pela adição do bloco residual e de um bloco de determinação.

[070]A unidade de intradeterminação 2050 recupera o modo de intradeterminação da unidade de determinação atual com base na informação de intradeterminação recebida da unidade de decodificação por entropia 2010, e gera um bloco de determinação de acordo com o modo de intradeterminação.

[071] A unidade de interdeterminação 2060 recupera um ou mais índices de imagem para referência e um ou mais vetores de movimento com base na informação de interpredição recebida da unidade de decodificação por entropia 2010, e gera um bloco de determinação utilizando a imagem ou imagens de referência e o vetor ou vetores de movimento.

[072]A operação da unidade pós-processamento 2070 é a mesma da unidade pós-processamento 1100 da Figura 1.

[073]A unidade de armazenamento de imagens 2080 armazena imagens que são pós-processadas pela unidade de pós-processamento 2070.

[074]A Figura 3 é um fluxograma ilustrando um processo de filtragem por desblocagem de acordo com a presente invenção.

[075] O processo de filtragem por desblocagem é realizado pela unidade pós-processamento 1100 do aparelho de codificação de imagens com movimento 1000 mostrada na Figura 1 e pela unidade de pós-processamento 2070 do aparelho de decodificação de imagens com movimento 2000 mostrado na Figura 2.

[076] Quando é determinado que a filtragem por desblocagem é realizada em uma fatia, o processo de filtragem por desblocagem é aplicado na fatia. O aparelho

de decodificação de imagens com movimento usa uma bandeira “disable_deblocking_filter_flag” recebida de uma atual de bit para determinar se a filtragem por desblocagem é realizada por fatia ou não.

[077] A filtragem por desblocagem é realizada em cada unidade de codificação. As bordas verticais são filtradas primeiramente começando pela borda do lado à esquerda da unidade de codificação na direção do lado à direita da unidade de codificação. A seguir as bordas horizontais são filtradas começando pela borda no topo da unidade de codificação na direção da parte inferior da unidade de codificação.

[078] O filtro de desblocagem é aplicado apenas nas bordas da unidade de determinação e nas bordas da unidade de transformada. Se a largura ou altura da unidade de determinação ou da unidade de transformada for menor que o comprimento de 8 amostras, o filtro de desblocagem é aplicado apenas nas bordas que se encontram na grade 8x8 da amostra.

[079]A resistência a limite é determinada em cada uma das 4 bordas de amostra que se encontram na grade 8x8 da amostra (S110).

[080]A Figura 4 é um diagrama conceitual ilustrando um método de determinar a resistência a limite de acordo com a presente invenção.

[081]Como mostrado, na Figura 4, a resistência a limite é determinada em cada uma das 4 bordas de amostra que se encontram na grade 8x8 da amostra. A seguir, a resistência a limite é determinada nas bordas do bloco 8x8 utilizando-se duas resistências a limite consecutivas.

[082]Consequentemente, a complexidade computacional exigida para se determinar a resistência a limite de acordo com a presente invenção é reduzida em 50% se comparada à HEVC em desenvolvimento. Além disso, a presente invenção reduz em 50% a capacidade da memória e a largura de banda requeridas para determinar a resistência a limite. Portanto, a presente invenção reduz a complexidade de hardware e software sem deterioração da qualidade da imagem.

[083]A Figura 5 é um diagrama conceitual ilustrando uma amostra com 4 bordas de acordo com a presente invenção. Como mostrado na Figura 5, a amostra com 4 bordas está localizada entre um bloco P contendo a amostra p0 e um bloco Q contendo a amostra q0. A amostra p0 corresponde a uma das amostras $p0_0$~$p0_3$, e a amostra q0 corresponde a uma das amostras $q0_0$~$q0_3$. O bloco P e Q é uma unidade de determinação ou uma unidade de transformada.

[084]A resistência a limite é determinada da seguinte maneira. A resistência a limite é determinada por cada amostra com 4 bordas.

[085]Se a unidade de determinação contendo a amostra p0 ou a unidade de determinação contendo a amostra q0 for intracodificada, a resistência a limite da borda com 4 amostras é determinada como sendo 2. A amostra com 4 bordas é uma borda de unidade de determinação. Isto é, se o bloco P e o bloco Q estiverem intercodificados, a resistência a limite é definida em 0 ou 1.

[086]Se uma ou mais das condições a seguir forem cumpridas, a resistência a limite é definida em 1.

[087]1) A amostra com 4 bordas é uma borda de unidade de transformada, a unidade de transformada contendo a amostra p0 ou a unidade de transformada contendo a amostra q0 contém um ou mais coeficientes de transformada diferentes de zero.

[088]2) A amostra com 4 bordas é uma borda de unidade de determinação, a unidade de determinação contendo a amostra p0 e a unidade de determinação contendo a amostra q0 estão intercodificadas, e a unidade de determinação contendo a amostra p0 ou a unidade de determinação contendo a amostra q0 têm diferentes imagens de referência ou um número diferente de vetores de movimento.

[089]3) A unidade de determinação contendo a amostra p0 e a unidade de determinação contendo a amostra q0 estão intercodificadas, a unidade de determinação contendo a amostra p0 e a unidade de determinação contendo a amostra q0 têm um

vetor de movimento, e a diferença absoluta entre o componente horizontal ou vertical dos vetores de movimento é maior ou igual a um valor predeterminado (por exemplo, 1 para a amostra). A borda não é uma parte de um limite horizontal da LCU.

[090] 4) A unidade de determinação contendo a amostra p0 e a unidade de determinação contendo a amostra q0 estão intercodificadas, a unidade de determinação contendo a amostra p0 e a unidade de determinação contendo a amostra q0 têm dois vetores de movimento, a unidade de determinação contendo a amostra p0 e a unidade de determinação contendo a amostra q0 têm pelo menos uma imagem de referência igual, e a diferença absoluta entre o componente horizontal ou vertical de dois vetores de movimento correspondentes à mesma imagem de referência é maior ou igual ao valor predeterminado. A borda não é uma parte de um limite horizontal de LCU.

[091]Como descrito acima, se a amostra com 4 bordas não estiver sobre a grade 8x8 da amostra, a resistência a limite é igual a 0.

[092]Por outro lado, quando a borda é uma borda horizontal de LCU e uma unidade de determinação contendo a amostra p0 está localizada acima da borda horizontal da LCU, a informação sobre movimento da unidade de determinação contendo a amostra p0 pode ser substituída com a informação sobre movimento de uma unidade de determinação vizinha à esquerda ou à direita da unidade de determinação que contém a amostra p0 com base no tamanho e/ou localização da unidade de determinação contendo a amostra p0.

[093]A seguir, é determinado se a filtragem por desblocagem é realizada ou não na amostra com 4 bordas (S120).

[094]Para amostras com 4 bordas, a filtragem por desblocagem é realizada se as duas condições a seguir forem atendidas:

1) bS>0

2) d<β

bS representa uma resistência a limite. O valor da variável β é determinado com base em um parâmetro de quantização QP_B.

[095]A variável d é definida como segue.

1) $d = d_{p0} + d_{q0} + d_{p3} + d_{q3}$

2) $d_{pk} = |p2_k - 2\cdot p1_k + p0_k|$ e $d_{qk} = | q2_k - 2\cdot q1_k + q0_k |$

[096] A seguir, se for determinado que o filtro de desblocagem é aplicado à amostra com 4 bordas, um filtro de desblocagem é selecionado dentre um filtro forte e um filtro fraco. Mas, se for determinado que o filtro de desblocagem não é aplicado à amostra com 4 bordas, o processo de filtragem por desblocagem termina para aquela borda. Como mostrado na Figura 5, um filtro é selecionado para cada amostra com 4 bordas.

[097]Se as seguintes condições forem atendidas, o filtro forte é selecionado.

1) d < (β>>2)

$|p3_i - p0_i| + | q3_i - q0_i | < (\beta>>3)$ para cada i, i=0, 3

3) $|p0_i - q0_i| < (5*t_c+ 1) >>$ para cada i, i=0, 3

Ou

1) $d_i < (\beta>>2)$ para cada i, i=0, 3

2) $|p3_i - p0_i| + | q3_i - q0_i | < (\beta>>3)$ para cada i, i=0, 3

3) $|p0_i - q0_i| < (5*t_c+ 1) >> 1$ para cada i, i=0, 3

[098]Se assim não for, o filtro fraco é selecionado. O valor da variável t_c é determinado com base no parâmetro de quantização de limite QP_B.

[099]A seguir, se o filtro de desblocagem for selecionado, a borda é filtrada utilizando-se o filtro de desblocagem (S140).

[0100]O filtro forte é como a seguir.

$p_0 ' = (p_2 + 2*p_1 + 2*p_0 + 2*q_0 + q_1 + 4) >> 3)$

$p_1' = (p_2 + p_1 + p_0 + q_0 + 2) >> 2$

$p_2' = (2*p_3 + 3*p_2 + p_1 + p_0 + q_0 + 4) >> 3$

$q_0' = (p_1 + 2*p_0 + 2*q_0 + 2*q_1 + q_2 + 4) >> 3$

$q_1' = (p_0 + q_0 + q_1 + q_2 + 2) >> 2$

$q_2' = (p_0 + q_0 + q_1 + 3*q_2 + 2*q_3 + 4) >> 3$

[0101]O filtro fraco é como segue.

$\Delta = Clip3(-t_C, t_C, \Delta)$

$p_0' = Clip1(p_0 + \Delta)$

$q_0' = Clip1(q_0 - \Delta)$

$\Delta p = Clip3(-(t_C >> 1), t_C >> 1, (((p_2 + p_0 + 1) >> 1) - p_1 + \Delta) >>1)$

$p_1' = Clip1(p_1 + \Delta p)$

$\Delta q = Clip3(-(t_C >> 1), t_C >> 1, (((q_2 + q_0 + 1) >> 1) - q_1 - \Delta) >>1$

$q_1' = Clip1(q_1 + \Delta q)$

[0102]As variáveis β e t_c são determinada pelo parâmetro de quantização de limite QP_B, e aumenta monotonicamente enquanto o parâmetro de quantização de limite QP_B aumenta. A relação entre os parâmetros β e t_c e o parâmetro de quantização é definida como uma tabela.

[0103]O parâmetro de quantização de limite QP_B é uma média do parâmetro de quantização QP_P de bloco P contendo amostra p0 e QP_Q de bloco Q contendo amostra q0. A média é um valor arredondado. Se pelo menos um dentre o bloco P e bloco Q for intracodificado, o parâmetro t_c aumenta em 0, 1 ou 2 à medida que QP_B aumenta em 1.

[0104] Agora, o processo de deslocamento adaptável de acordo com a presente invenção é descrito. O processo de deslocamento adaptável amostrado é desempenhado pela unidade de pós-processamento 1100 do aparelho de codificação de imagens com movimento 1000 mostrado na Figura 1 e pela unidade pós-processamento 2070 do aparelho de decodificação de imagens com movimento 2000 mostrado na Figura 2.

[0105] A Figura 6 é um diagrama conceitual ilustrando um método de dividir uma imagem em múltiplas áreas de acordo com a presente invenção. Um tipo de SAO é definido por área. Como mostrado na Figura 6, as áreas são geradas pela divisao de uma imagem em uma estrutura quadtree. A área pode ser uma LCU. Há três tipos de SAO. Se o tipo de SAO é o primeiro tipo (OFF), o processo SAO não é executado na área correspondente. Se o tipo de SAO indica deslocamento de banda (BO), um deslocamento de banda é adicionado a cada amostra dentro da área. Se o tipo de SAO indica deslocamento de borda (EO), um deslocamento de borda determinado por um índice de borda é adicionado a cada amostra dentro da área.

[0106]A Figura 7 é um diagrama conceitual ilustrando tipos de borda de acordo com a presente invenção.

[0107]Como mostrado na Figura 7, existem quatro tipos de borda no deslocamento de borda. O tipo de borda é determinado por posições de amostras vizinhas usadas para derivar um índice de borda. O primeiro tipo de borda indica um tipo de borda 1D 0 grau, o segundo tipo de borda indica um tipo de borda 1D 90 graus, o terceiro tipo de borda indica um tipo de borda 1D 135 graus, e o quarto tipo de borda indica um tipo de borda 1D 90 graus. A amostra C representa uma amostra atual e as duas amostras sombreadas representam duas amostras vizinhas determinadas pelo tipo de borda.

[0108]O processo de deslocamento adaptável amostrado é realizado da maneira a seguir quando o tipo de deslocamento adaptável da amostra indica um dos tipos de deslocamento de borda de acordo com a presente invenção.

[0109] Primeiramente, um índice de borda é derivado utilizando-se as diferenças entre uma amostra atual e duas amostras vizinhas. As duas amostras vizinhas são determinadas pelo tipo de deslocamento de borda de uma área atual. O índice de borda é derivado por amostra dentro da área atual. O índice de borda é derivado como a seguir.

edgeIdx = 2 + sign3(recPicture(x) - recPicture(x-1))
+ sign3(recPicture(x) -recPicture(x+1))

[0110]A função sign3(y) é igual a 1 se y é maior que 0, a função sign3(y) é igual a -1 se y é menor que 0, e a função sign3(y) é igual a 0 se y é igual a 0.

[0111] A variável recPicture(x) representa o valor de amostra atual, as variáveis recPicture(x-1) e recPicture(x+1) representam os dois valores de amostra vizinhos. As duas amostras vizinhas são determinadas pelo tipo de deslocamento de borda da área atual.

[0112] A Figura 8 é um diagrama conceitual ilustrando índices de borda de acordo com a presente invenção. Na Figura 8, o eixo geométrico horizontal representa a posição da amostra e o eixo geométrico vertical representa o valor de amostra.

[0113]Como mostrado na Figura 8, o índice de borda é definido em 0 se ambos os valores de amostra vizinhos são maiores que o valor de amostra atual, o índice de borda é definido em 1 se um dos dois valores de amostra vizinhos for maior que a amostra atual e o outro for igual ao valor de amostra atual, o índice de borda é definido em 2 se um dos dois valores de amostra vizinhos for maior que a amostra atual e o outro for menor que o valor de amostra atual e o outro for menor que o valor de amostra atual, o índice de borda é definido em 3 se um dos dois valores de amostra vizinhos for menor que a amostra atual e o outro for igual ao valor de amostra atual, e o índice de borda é definido em 4 se ambos os valores de amostra vizinhos forem menores que a amostra atual. O índice de borda também é definido em 2 se ambos os valores de amostra vizinhos forem iguais à amostra atual.

[0114]Enquanto isso, quando um dos dois valores de amostra pertence a outra LCU, o deslocamento de borda pode não ser aplicado à amostra atual ou outra amostra vizinha dentro da LCU atual é usada ao invés da amostra vizinha que pertence à outra LCU.

[0115]A seguir um deslocamento de borda é adicionado à amostra atual como a

seguir

recSaoPicture(x) = recPicture(x) + Edge Offset[edgeIdx]

[0116]O deslocamento de borda é determinado com base no índice de borda. No aparelho de decodificação de imagens com movimento 2000, o deslocamento de borda é obtido de uma atual de bit transmitida pelo aparelho de codificação de imagens móveis 1000. O aparelho de codificação de imagens móveis 1000 pode transmitir 4 ou 5 deslocamentos de borda. Se deslocamentos de borda 4 forem transmitidos, os 4 deslocamentos de bordas correspondem aos índices 0, 1, 3, 4, respectivamente, o deslocamento de borda é considerado como 0.

[0117]O deslocamento de borda pode ser um valor ou um valor negativo. A quantidade de bits exigida para transmitir os 4 deslocamentos de bordas aumenta à medida que a área aumenta. Um método de reduzir a quantidade de bits de acordo com a presente invenção é como a seguir.

PRIMEIRA MODALIDADE

[0118]Um deslocamento positivo é aplicado ao índice de borda 0 e um deslocamento negativo é aplicado ao índice de borda 4. Isto é, apenas os valores absolutos dos dois deslocamentos de borda são transmitidos para reduzir a quantidade de bits. Para os índices de borda 1 e 3, o valor absoluto e sinal do deslocamento de borda são transmitidos.

SEGUNDA MODALIDADE

[0119]Um deslocamento positivo é aplicado aos índices de borda 0 e 1 e um deslocamento negativo é aplicado aos índices de borda 3 e 4. Isto é, apenas os valores absolutos dos quatro deslocamentos de borda são transmitidos para reduzir a quantidade de bits.

[0120]Além disso, o deslocamento não é adicionado à amostra atual se a diferença entre a amostra atual e uma amostra vizinha for maior que um limite. Por exemplo, se o valor absoluto da diferença entre a amostra atual e uma amostra vizinha for

maior que o limite, o valor de deslocamento é definido em 0. Caso contrário, é usado o deslocamento negativo ou o deslocamento positivo.

[0121]Embora a invenção tenha sido ilustrada e descrita com referência a determinadas modalidades da mesma, será entendido que várias mudanças em forma e detalhes podem ser feitas à mesma sem que haja um afastamento do espírito e escopo da invenção como definidos pelas reivindicações apensas.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para aplicar um deslocamento de borda, compreendendo:

derivar um bloco de predição com base em modo de predição;

escanear inversamente informação de coeficiente quantizado para gerar um bloco quantizado;

quantizar inversamente o bloco quantizado para gerar um bloco de transformada usando um parâmetro de quantização;

transformar inversamente o bloco de transformada para gerar um bloco residual;

gerar bloco reconstruído usando o bloco de predição e o bloco residual;

determinar uma resistência a limite para uma borda de predição ou uma borda de transformada;

aplicar filtragem por desblocagem na borda de predição ou na borda de transformada usando a resistência a limite e um parâmetro de quantização de limite; e

aplicar um deslocamento de borda se um tipo de deslocamento adaptativo à amostra (SAO) indicar um deslocamento de borda,

CARACTERIZADO pelo fato de que a etapa de aplicar um deslocamento de borda compreende:

gerar um índice de borda de uma amostra atual; e

aplicar um deslocamento de borda correspondente ao índice de borda à amostra atual,

em que o índice de borda é gerado utilizando-se a seguinte equação

$$edgeIdx = 2 + sign3(recPicture(x) - recPicture(x-1)) + sign3(recPicture(x) - recPicture(x+1)),$$

em que a função sign3(y) é igual a 1 se y for maior que 0, a função sign3(y) é igual a -1 se y for menor que 0, e a função sign3(y) é igual a 0 se

y for igual a 0, e

em que a variável recPicture(x) representa o valor de amostra atual, e as variáveis recPicture(x-1) e recPicture(x+1) representam dois valores de amostras vizinhas,

em que, na etapa de quantizar inversamente, o parâmetro de quantização é gerado usando um preditor de parâmetro de quantização e um parâmetro de quantização diferencial, quando parâmetro de quantização esquerdo e parâmetro de quantização acima estiverem disponíveis, o preditor de parâmetro de quantização é gerado usando o parâmetro de quantização esquerdo e o parâmetro de quantização acima.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o deslocamento de borda é definido como negativo ou positivo com base no índice de borda.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o deslocamento de borda é definido como positivo se o índice de borda for igual a 0 ou 1, definido como negativo se o índice de borda for igual a 3 ou 4 e definido como 0 se o índice de borda for igual a 2.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o tipo de SAO é especificado por uma unidade de codificação maior (LCU), e se uma das duas amostras vizinhas pertence a outra unidade de codificação maior (LCU), o deslocamento de borda não é aplicado à amostra atual.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o parâmetro de quantização de limite é uma média de um parâmetro de quantização de bloco P contendo amostra p0 e um parâmetro de quantização de bloco Q contendo amostra q0, e a amostra q0 e a amostra p0 são adjacentes através de limite do bloco.

6. Método, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de

que o parâmetro de quantização do bloco P é gerado pelo uso de um preditor de parâmetro de quantização e um parâmetro de quantização diferencial do bloco P.

7. Método, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que, se dois ou mais parâmetros de quantização estiverem disponíveis entre um parâmetro de quantização esquerdo, um parâmetro de quantização acima e um parâmetro de quantização anterior do bloco P, o preditor de parâmetro de quantização do bloco P é gerado usando dois parâmetros de quantização disponíveis que são determinados de acordo com uma ordem predeterminada.

8. Método, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que, quando o parâmetro de quantização esquerdo e o parâmetro de quantização acima do bloco P estiverem indisponíveis, o preditor de parâmetro de quantização do bloco P é definido como o parâmetro de quantização anterior do bloco P.

9. Método, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que, quando apenas um dentre o parâmetro de quantização esquerdo e o parâmetro de quantização acima estiver disponível, o preditor de parâmetro de quantização do bloco P é gerado usando o parâmetro de quantização disponível e o parâmetro de quantização anterior.

10. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um filtro de desblocagem para a borda de 4 amostras é selecionado usando o parâmetro de quantização de limite.

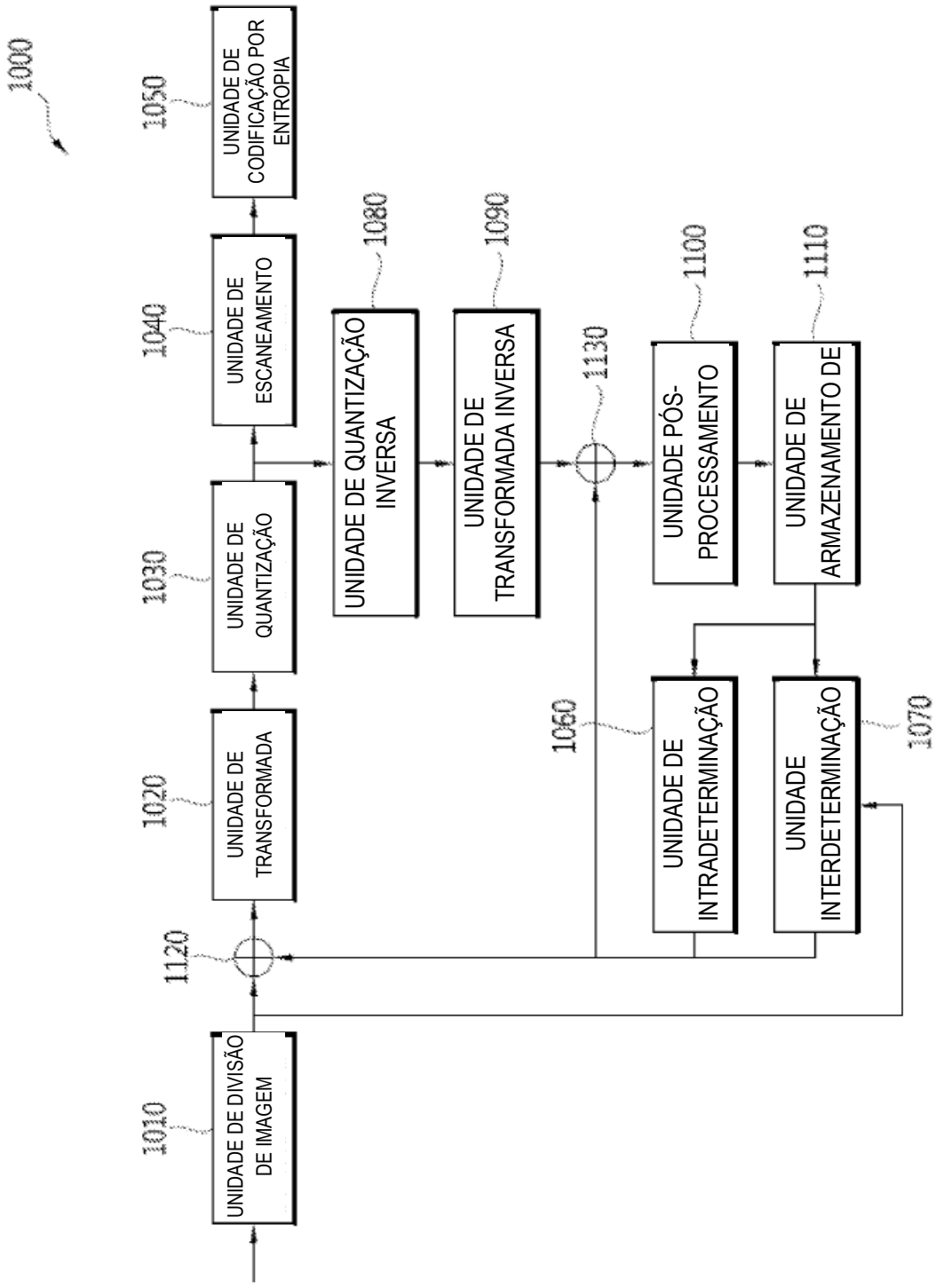

1000
1010
UNIDADE DE DIVISÃO DE IMAGEM
1020
UNIDADE DE TRANSFORMADA
1030
UNIDADE DE QUANTIZAÇÃO
1040
UNIDADE DE ESCANEAMENTO
1050
UNIDADE DE CODIFICAÇÃO POR ENTROPIA
1060
UNIDADE DE INTRADETERMINAÇÃO
1070
UNIDADE INTERDETERMINAÇÃO
1080
UNIDADE DE QUANTIZAÇÃO INVERSA
1090
UNIDADE DE TRANSFORMADA INVERSA
1100
UNIDADE PÓS-PROCESSAMENTO
1110
UNIDADE DE ARMAZENAMENTO DE
1120
1130

Fig 1

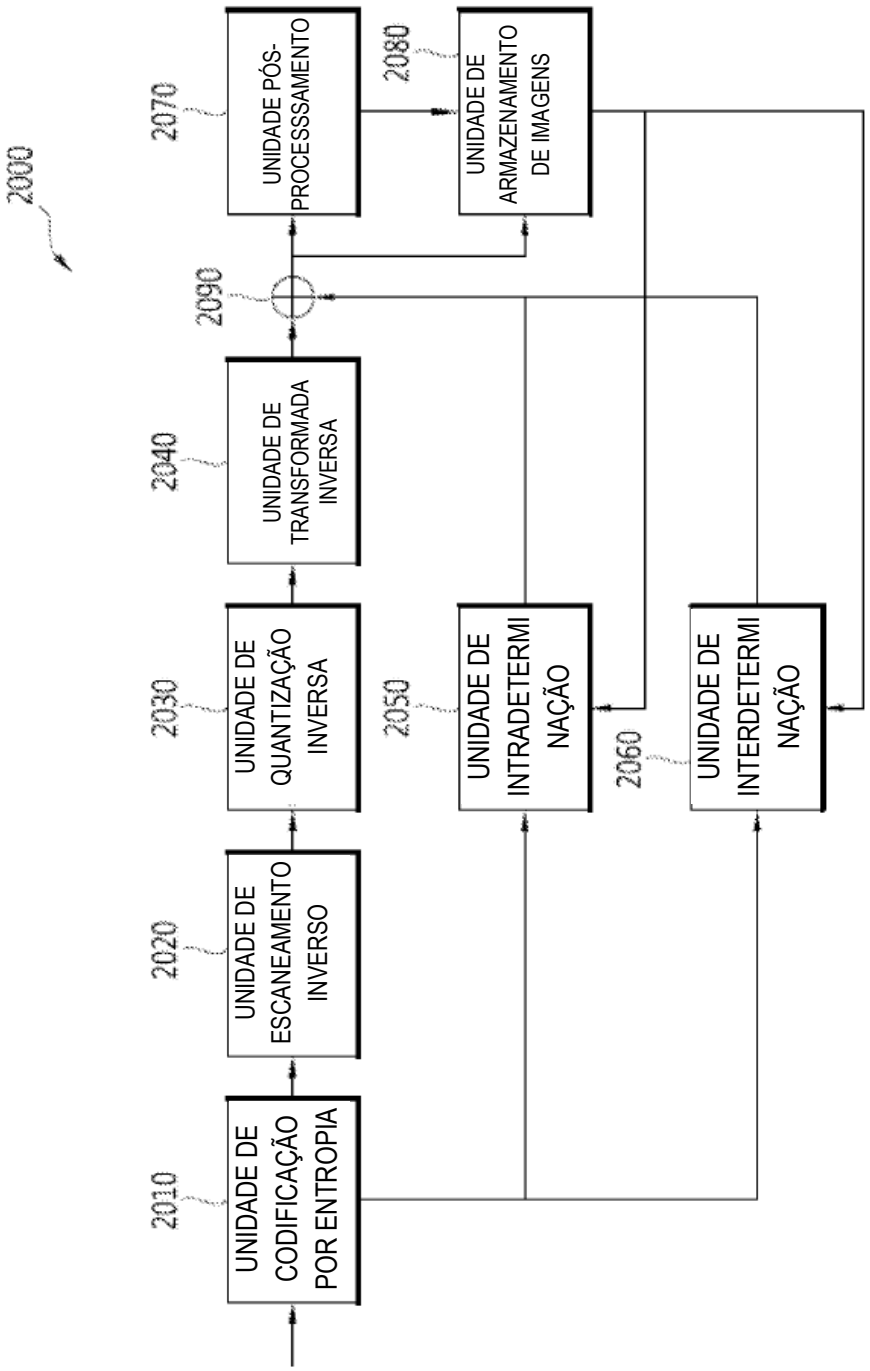

2000
2010
UNIDADE DE CODIFICAÇÃO POR ENTROPIA
2020
UNIDADE DE ESCANEAMENTO INVERSO
2030
UNIDADE DE QUANTIZAÇÃO INVERSA
2040
UNIDADE DE TRANSFORMADA INVERSA
2050
UNIDADE DE INTRADETERMINAÇÃO
2060
UNIDADE DE INTERDETERMINAÇÃO
2070
UNIDADE PÓS-PROCESSSAMENTO
2080
UNIDADE DE ARMAZENAMENTO DE IMAGENS
2090

Fig 2

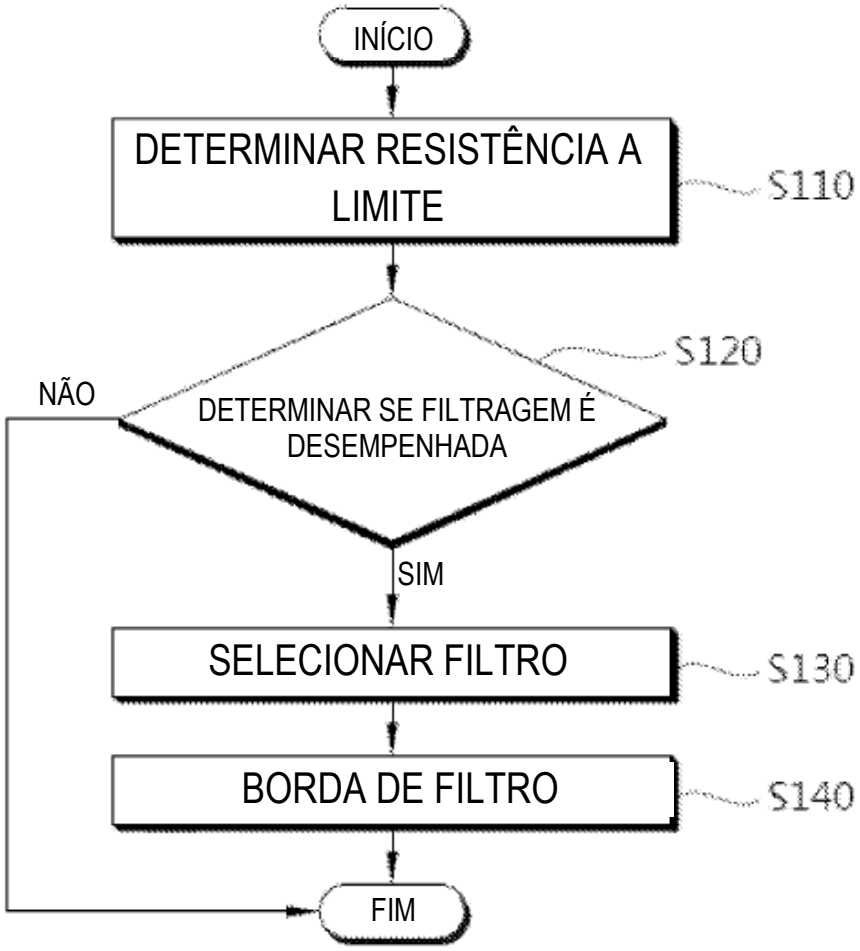
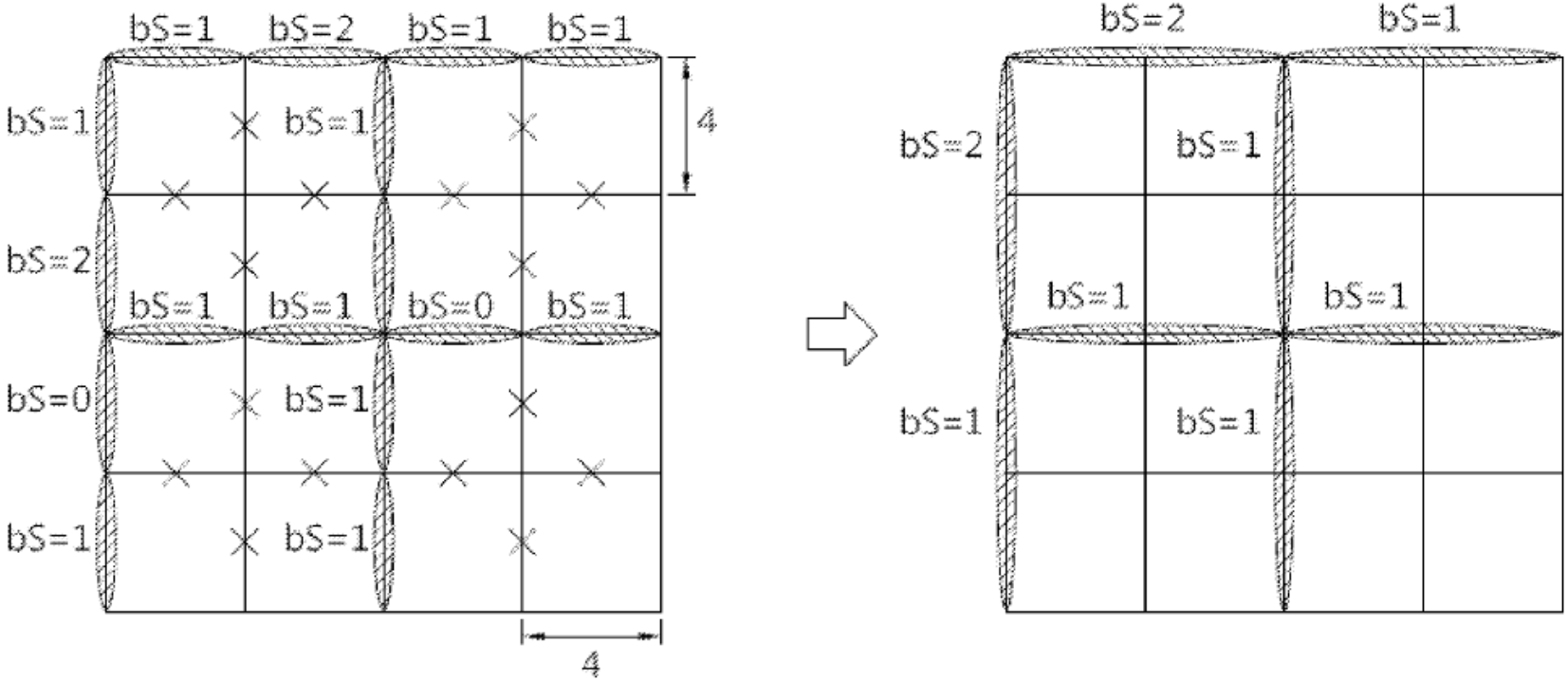

INÍCIO
DETERMINAR RESISTÊNCIA A LIMITE
S110
S120
DETERMINAR SE FILTRAGEM É DESEMPENHADA
NÃO
SIM
SELECIONAR FILTRO
S130
BORDA DE FILTRO
S140
FIM

Fig 3



(Primeira Etapa) (Segunda Etapa)

Fig 4

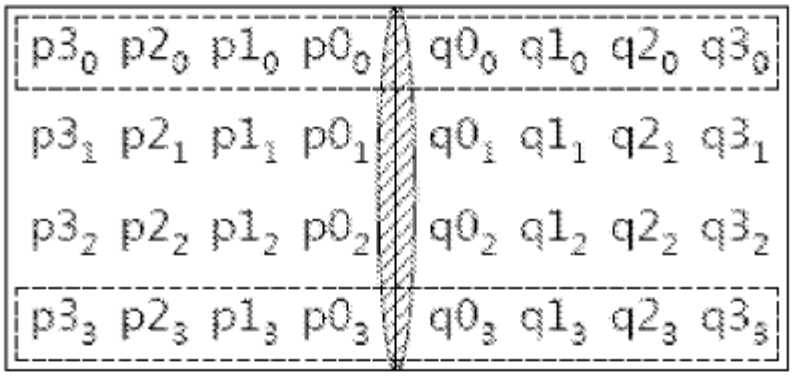

p3₀ p2₀ p1₀ p0₀ q0₀ q1₀ q2₀ q3₀
p3₁ p2₁ p1₁ p0₁ q0₁ q1₁ q2₁ q3₁
p3₂ p2₂ p1₂ p0₂ q0₂ q1₂ q2₂ q3₂
p3₃ p2₃ p1₃ p0₃ q0₃ q1₃ q2₃ q3₃

Fig 5

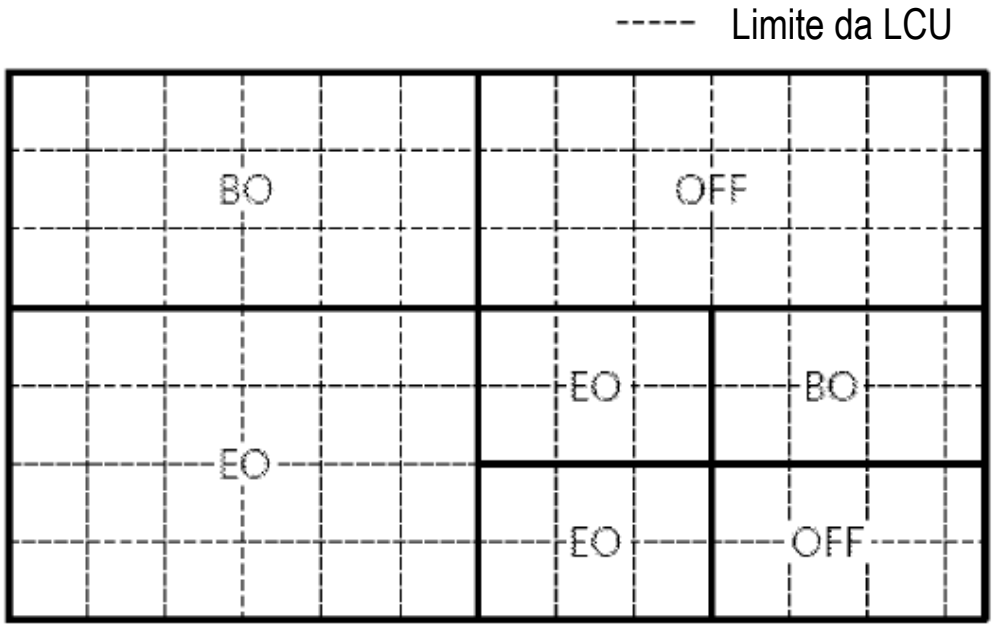


Fig 6

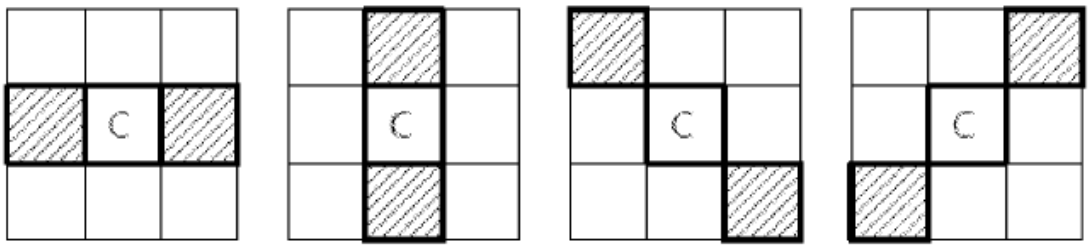


Fig 7

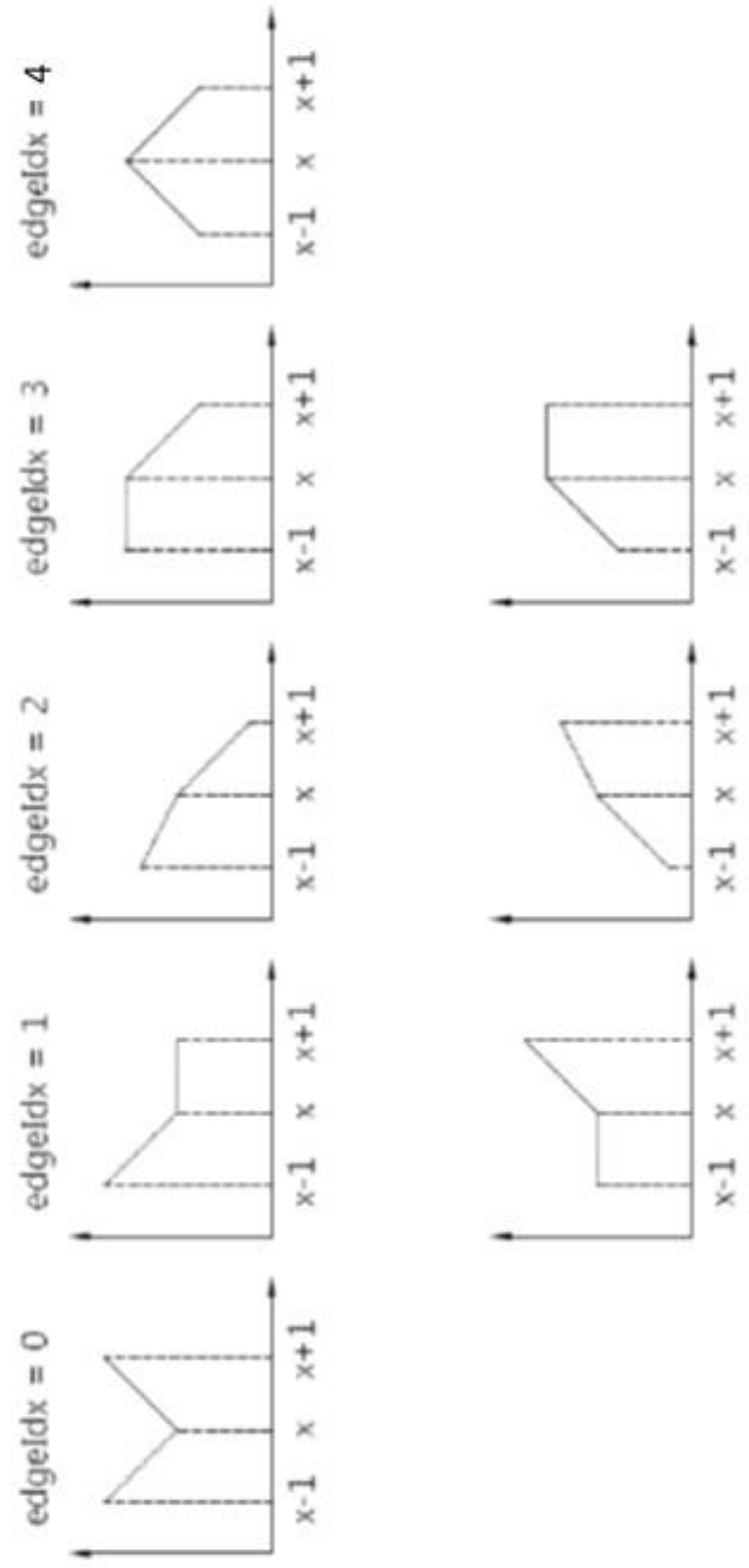


Fig 8