



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102474608 B

(45) 授权公告日 2014. 10. 29

(21) 申请号 201080033641. 7

(22) 申请日 2010. 07. 29

(30) 优先权数据

0955353 2009. 07. 30 FR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 01. 30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2010/061013 2010. 07. 29

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/012669 EN 2011. 02. 03

(73) 专利权人 汤姆森特许公司

地址 法国伊西莱穆利诺

(72) 发明人 D. 索罗 E. 弗朗索瓦 J. 维隆

F. 雷卡普

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 吕晓章

(51) Int. Cl.

H04N 19/105(2014. 01)

H04N 19/137(2014. 01)

H04N 19/176(2014. 01)

H04N 19/503(2014. 01)

H04N 19/46(2014. 01)

(56) 对比文件

CN 101159875 A, 2008. 04. 09,

CN 1984340 A, 2007. 06. 20,

CN 1933601 A, 2007. 03. 21,

CN 101313581 A, 2008. 11. 26,

US 2008/0205528 A1, 2008. 08. 28,

审查员 李晶

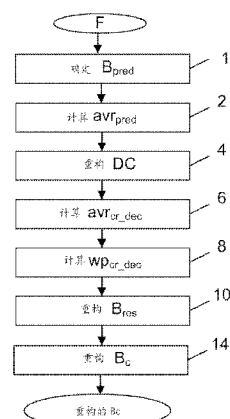
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

解码代表图像序列的编码数据流的方法和编
码图像序列的方法

(57) 摘要

本发明涉及解码代表图像序列的编码数据流 (F) 的方法, 对于当前块, 它包含如下步骤: 确定 (1) 预测块; 计算 (2) 所述预测块的平均值 (avr_{pred}); 从所述流中重构 (4) 与所述当前块有关的 DC 系数 ($IresDC$) 和 AC 系数; 根据所述预测块的所述平均值 (avr_{pred}) 和所述 DC 系数 ($IresDC$) 计算 (6) 所述当前块的平均值 (avr_{cr_dec}); 计算 (8) 作为所述当前块的平均值 (avr_{cr_dec}) 与所述预测块的平均值 (avr_{pred}) 的比值的加权预测参数 (wp_{cr_dec}); 将包含作为 DC 系数的零值和所述重构 AC 系数的系数块变换 (10) 成残差块; 通过合并所述残差块和由所述加权预测参数加权的所述预测块重构 (14) 当前块。本发明还涉及编码方法。



1. 一种解码代表划分成块的图像序列的编码数据流 (F) 的方法, 其特征在于, 该方法包含如下步骤:

- 确定当前块的 (1) 预测块;
- 计算 (2) 所述预测块的平均值;
- 从所述流中重构 (4) 与所述当前块有关的 DC 系数和 AC 系数;
- 根据所述预测块的所述平均值和所述 DC 系数计算 (6) 所述当前块的平均值;
- 计算 (8) 作为所述当前块的平均值与所述预测块的平均值的比值的加权预测参数;
- 将包含作为 DC 系数的零值和所述重构 AC 系数的系数块变换 (10) 成残差块;
- 通过合并所述残差块和由加所述加权预测参数加权的所述预测块重构 (14) 当前块。

2. 根据权利要求 1 所述的解码方法, 其中, 在计算所述当前块的平均值的步骤期间, 通过从编码数据流中解码的初始加权预测参数加权所述预测块的所述平均值。

3. 根据权利要求 1 所述的解码方法, 其中, 在计算所述当前块的平均值的步骤期间, 通过等于当前块的邻域的平均值和与所述当前块相关联的参考块的相应邻域的平均值之间的比值的初始加权预测参数加权所述预测块的所述平均值。

4. 一种将划分成块的图像序列在编码数据流中编码的方法, 其特征在于, 该方法包含如下步骤:

- 为当前块确定 (15) 预测块;
 - 计算 (16) 所述预测块的平均值和所述当前块的平均值;
 - 计算 (18) 所述当前块的平均值与所述预测块的平均值之间的预测误差;
 - 根据所述预测块的所述平均值和相继量化和去量化的预测误差计算 (20) 所述当前块的校正平均值;
 - 计算 (22) 作为所述当前块的校正平均值与所述预测块的平均值之间的比值的加权预测参数;
 - 通过从所述当前块中提取由所述加权预测参数加权的所述预测块确定 (26) 残差块;
- 以及

- 通过将所述残差块变换成 DC 系数和 AC 系数, 通过量化所述 AC 系数以及通过熵编码量化预测误差和所述量化 AC 系数, 将所述残差块在所述编码数据流中编码 (28)。

5. 根据权利要求 4 所述的编码方法, 其中, 在计算所述预测误差的步骤期间, 通过初始加权预测参数加权所述预测块的所述平均值, 所述初始加权预测参数被编码成所述编码数据流。

6. 根据权利要求 5 所述的编码方法, 其中, 按照如下步骤为所述当前块所属的图像的一部分确定所述初始加权预测参数:

- 确定称作第一平均值的所述图像的一部分的平均值;
- 确定称作第二平均值的与所述当前块相关联的参考块所属的相应图像的一部分的平均值; 以及
- 计算作为所述第一平均值与所述第二平均值的比值的所述加权预测参数。

7. 根据权利要求 6 所述的编码方法, 其中, 所述图像部分是整个图像。

8. 根据权利要求 6 所述的编码方法, 其中, 所述图像部分是图像切片。

9. 根据权利要求 4 所述的编码方法, 其中, 在计算所述预测误差的步骤期间, 通过等于

当前块的邻域的平均值和与所述当前块相关联的参考块的相应邻域的平均值之间的比值的初始加权预测参数加权所述预测块的所述平均值。

10. 一种解码代表划分成块的图像序列的编码数据流的解码设备 (13), 其特征在于, 该设备包含:

- 用于确定 (1308) 当前块的预测块的部件;
- 用于计算 (1308) 所述预测块的平均值的部件;
- 用于从所述流中重构 (1308, 1302) 与所述当前块有关的 DC 系数和 AC 系数的部件;
- 用于根据所述预测块的所述平均值和所述 DC 系数计算 (1308) 所述当前块的平均值的部件;
- 用于计算 (1308) 作为所述当前块的平均值与所述预测块的平均值的比值的加权预测参数的部件;
- 用于将包含作为 DC 系数的零值和所述重构 AC 系数的系数块变换 (1302) 成残差块的部件; 以及
- 用于通过合并所述残差块和由所述加权预测参数加权的所述预测块重构 (1304) 当前块的部件。

11. 一种将划分成块的图像序列在编码数据流中编码的编码设备 (12), 其特征在于, 该设备包含:

- 用于为当前块确定 (1216) 预测块的部件;
- 用于计算 (1216) 所述预测块的平均值和所述当前块的平均值的部件;
- 用于计算 (1216) 所述当前块的平均值与所述预测块的平均值之间的预测误差的部件;
- 用于根据所述预测块的所述平均值和相继量化和去量化的预测误差计算 (1216) 所述当前块的校正平均值的部件;
- 用于计算 (1216) 作为所述当前块的校正平均值与所述预测块的平均值之间的比值的加权预测参数的部件;
- 用于通过从所述当前块中提取由所述加权预测参数加权的所述预测块确定 (1200) 残差块的部件; 以及
- 用于通过将所述残差块变换成 DC 系数和 AC 系数, 量化所述 AC 系数以及熵编码量化预测误差和所述量化 AC 系数将所述残差块在所述编码数据流中编码 (1202, 1204) 的部件。

解码代表图像序列的编码数据流的方法和编码图像序列的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及图像编码的一般领域。更具体地说,本发明涉及解码代表图像序列的编码数据流的方法以及编码图像序列的方法。

背景技术

[0002] 将图像序列编码成编码数据流的大多数方法以及解码这种流的方法使用时间预测或图像间预测和等效地使用空间预测或图像内预测。图像内预测或图像间预测使得能够改进图像序列的压缩。它包含针对当前块生成预测块,并编码当前块与预测块之间的也称作残差块的差值。预测块与当前块的相关性越高,编码当前块所需的位数越少,并因此压缩越有效。但是,当序列的图像之间(相应地在当前图像中)存在光度(luminosity)变化时,图像间(相应地图像内)预测丧失了其效率。这样的光度变化是由例如照度(illumination)的改变、渐变(fade)效果、闪烁等引起的。

[0003] 考虑到光度变化的编码/解码图像序列的方法是已知的。因此,在ISO/IEC14496-10文件中描述的MPEG-4 AVC/H. 264标准的框架内,已知在光度变化的情况下,使用加权预测方法以改进压缩。为此目的,MPEG-4 AVC/H. 264标准使得能够按图像切片在流中显性发送加权预测参数,一个图像切片包含一个或多个像素块。因此,以相同方式将借助加权预测参数或一组几个加权预测参数的照度校正应用于与该加权预测参数或该组加权预测参数相关联的图像切片的所有块。例如,如图1所示,通过使用诸如运动矢量MV之类的运动数据项计算当前块Bc的平均值和与该当前块相关联的参考块Br的平均值之间的比值为当前块Bc确定加权预测参数。如果运动矢量MV具有低于像素的精度水平,则内插块Br。一个块的平均值是例如与该块的像素相关联的亮度(luminance)值的平均值。参考块是例如在运动估计步骤期间确定的。当根据与当前块相关联的值确定当前块的亮度变化时,这样的预测方法是精确的。但是,就位速率而言,这样的方法是昂贵的,因为这意味着按图像切片并因此潜在地按块在流中发送一组加权预测参数。

[0004] 校正局部光度变化以便在编码器侧和解码器侧以相同方式局部确定加权预测参数在本领域也是已知的。在这种情况下,不在流中显性发送加权预测参数。例如,参考图1,通过计算当前块Bc的邻域(neighbourhood)Nc的平均值和与当前块Bc相关联的参考块Br的邻域Nr的平均值之间的比值为当前块Bc确定当前块Bc的加权预测参数。邻域的平均值是例如与所考虑的邻域的像素相关联的亮度值的平均值。Nc位于块Bc的因果邻域上。因此,Nc在Bc之前编码(相应地重构)。就位速率而言,这样的方法是廉价的,因为不在流中显性发送加权预测参数,而是在编码器侧和解码器侧以相同方式确定它们。但是,这样的预测方法不如前面的方法精确,因为与当前块Bc相关联的(多个)加权预测参数未考虑该块的内容。

发明内容

[0005] 本发明的目的是克服现有技术的至少一个缺点。为了这个目的,本发明涉及解码代表划分成块的图像序列的编码数据流的方法,对于当前块,该方法包含如下步骤:

[0006] - 根据与当前块有关的编码数据流的第一部分的解码重构残差块;

[0007] - 确定预测块;以及

[0008] - 通过合并残差块和由加权预测参数加权的预测块来重构当前块。

[0009] 有利的是,加权预测参数按照如下步骤确定:

[0010] - 计算预测块的平均值;

[0011] - 重构当前块的 DC 系数;

[0012] - 根据预测块的平均值和 DC 系数计算当前块的平均值;以及

[0013] - 计算作为当前块的平均值与预测块的平均值的比值的加权预测参数。

[0014] 按照第一实施例变型,在计算当前块的平均值的步骤期间,通过从编码数据流中解码的初始加权预测参数加权预测块的平均值。

[0015] 按照第二实施例变型,在计算当前块的平均值的步骤期间,通过等于当前块的邻域的平均值和与所述当前块相关联的参考块的相应邻域的平均值之间的比值的初始加权预测参数来加权预测块的平均值。

[0016] 本发明还涉及编码划分成块的图像序列的方法,对于当前块,该方法包含如下步骤:

[0017] - 确定当前块的预测块;

[0018] - 通过从当前块中提取由加权预测参数加权的预测块来确定残差块;以及

[0019] - 编码残差块。

[0020] 有利的是,加权预测参数按照如下步骤确定:

[0021] - 计算预测块的平均值和当前块的平均值;

[0022] - 计算当前块的平均值与预测块的平均值之间的预测误差;

[0023] - 根据预测块的平均值和相继量化和去量化的预测误差计算当前块的校正平均值;以及

[0024] - 计算作为重构当前块的平均值与预测块的平均值之间的比值的加权预测参数。

[0025] 按照一种实施例变型,在计算所述预测误差的步骤期间,通过初始加权预测参数加权所述预测块的平均值,所述初始加权预测参数在所述编码数据流中编码。

[0026] 按照本发明的一个特定特征,按照如下步骤为当前块所属的图像的一部分确定初始加权预测参数:

[0027] - 确定称作第一平均值的图像部分的平均值;

[0028] - 确定称作第二平均值的预测块所属的相应图像部分的平均值;以及

[0029] - 计算作为第一平均值与第二平均值的比值的加权预测参数。

[0030] 按照本发明的一个特定特征,图像部分是整个图像或图像切片。

[0031] 按照另一种实施例变型,在计算预测误差的步骤期间,通过等于当前块的邻域的平均值和与所述当前块相关联的参考块的相应邻域的平均值之间的比值的初始加权预测参数加权预测块的平均值。

附图说明

[0032] 通过参考附图的非限制性的实施例和有利实现方式,将更好地理解 and 例示本发明,在附图中:

- [0033] - 图 1 示出当前块 Bc 和参考块 Br 以及它们各自的邻域 Nc 和 Nr;
- [0034] - 图 2 示出按照本发明的解码方法;
- [0035] - 图 3 示出按照本发明的编码方法;
- [0036] - 图 4 示出按照本发明的编码设备;以及
- [0037] - 图 5 示出按照本发明的解码设备。

具体实施方式

[0038] 本发明涉及解码代表图像序列的编码数据流 F 以便重构这个序列的方法,以及将图像序列编码成编码数据流 F 的形式的方法。图像序列是一系列的几个图像。每个图像包含每一个与至少一项图像数据相关联的像素或像点。一项图像数据是例如一项亮度数据项或一项色度数据。

[0039] 表述“发光 (brightness) 变化”在英文术语中也称为“亮度变化”,“光度变化”或“照度变化”。

[0040] 术语“运动数据”应该从最宽泛的意义上理解。它包含运动矢量以及可能包含使参考图像能够从图像序列中识别的参考图像索引。它还可以包含指示必须应用于参考块以便导出预测块的内插类型的一项信息。

[0041] 术语“残差数据 (residual data)”表示提取其它数据之后获得的数据。该提取一般是源数据与预测数据的逐个像素相减。但是,该提取更一般,并且特别是包含加权相减。这个术语与“残余 (residue)”术语同义。残差块是与残差数据相关联的像素块。

[0042] 术语“变换残差数据”表示已经应用变换的残差数据。这样变换的一个示例是在 J. Wiley & Sons 在 2003 年 9 月出版的 I. E. Richardson 的标题“H. 264 and MPEG-4 video compression”的书的第 3. 4. 2. 2 章中描述的 DCT (离散余弦变换)。其它示例是在 I. E. Richardson 的书第 3. 4. 2. 3 章中描述的小波变换和哈达玛 (Hadamard) 变换。这样的变换将图像数据 (例如,残差亮度和 / 或色度数据) 块“变换”成也称作“频率数据块”或“系数块”的“变换数据块”。系数块一般包含根据连续系数或 DC 系数的名称的低频系数和已知为 AC 系数的高频系数。

[0043] 术语“预测数据”表示用于预测其它数据的数据。预测块是与预测数据相关联的像素块。预测块是从与预测 (空间预测或图像内预测) 的块所属的图像相同的图像的一个块或几个块中,或从与预测的块所属的图像不同的图像 (时间预测或图像间预测) 的一个块 (单向预测) 或几个块 (双向预测) 中获得的。

[0044] 术语“重构数据”表示将残差数据与预测数据合并之后获得的数据。该合并一般是预测数据与残差数据的逐个像素的总和。但是,该合并更一般,并且特别是包含加权总和。重构块是与重构图像数据相关联的像素块。

[0045] 图 2 示出解码代表图像序列的编码数据流 F 的方法。该方法是针对当前块 Bc 描述的,并且可以应用于几个图像块。

[0046] 在步骤 1 期间,为当前块 Bc 确定预测块 Bpred。例如,从解码与当前块 Bc 有关的编码数据流 F 的一部分获得的运动数据中确定预测块 Bpred。按照一种变型,通过模板匹配

型方法从重构运动数据中确定预测块 B_{pred}。这样的方法在标题为“Decoder Side Motion Vector Derivation”并且在 2007 年 10 月 20 日在 ITU-T 的 VCEG 组的第 33 次会议期间在中国深圳发表的 Steffen Kamp 等人的文献 VCEG-AG16 中描述。

[0047] 在步骤 2 期间,确定预测块 B_{pred} 的平均值 avr_{pred} 。作为一个简单示例,平均值 avr_{pred} 等于与预测块 B_{pred} 的像素相关联的亮度值的平均值。按照一种变型,平均值 avr_{pred} 等于与预测块 B_{pred} 的像素相关联的亮度和色度值的平均值。按照另一种变型,平均值 avr_{pred} 等于与预测块 B_{pred} 的像素相关联的色度值的平均值。

[0048] 在步骤 4 期间,从编码数据流 F 中重构当前块 B_c 的记为 I_{resDC}^{Qinv} 的 DC 系数。为了这个目的,通过熵解码将与 DC 系数有关的编码数据 F 解码成对其应用逆量化 (inverse quantization) 以获得 I_{resDC}^{Qinv} 的量化 DC 系数。注意,在这个步骤期间,也可以重构以后用于重构 B_c 的与当前块 (就残差误差而言) 有关的 AC 系数。为了这个目的,通过熵解码将与 AC 系数有关的编码数据 F 解码成对其应用逆量化的量化 AC 系数。

[0049] 在步骤 6 期间,按如下从预测块 B_{pred} 的平均值 avr_{pred} 和 DC 系数 I_{resDC}^{Qinv} 中计算当前块 B_c 的平均值 avr_{cr_dec} :

$$[0050] \quad avr_{cr_dec} = avr_{pred} + I_{resDC}^{Qinv} / scale$$

[0051] 其中 scale 是将一个块的平均值和与所考虑的块相关联的 DC 系数的值相联系的比例系数。该比例系数取决于用于从图像域到 DC 系数所属的变换域的变换 (例如, DCT 8×8、DCT 16×16、Hadamard 等)。

[0052] 按照一种变型,在步骤 6 期间,按如下根据由初始加权预测参数 wp_{cr} 加权的预测块的平均值 avr_{pred} 和 DC 系数 I_{resDC}^{Qinv} 计算当前块 B_c 的平均值 avr_{cr_dec} :

$$[0053] \quad avr_{cr_dec} = avr_{pred_cr} + I_{resDC}^{Qinv} / scale$$

[0054] 其中 $avr_{pred_cr} = wp_{cr} * avr_{pred}$

[0055] 初始加权预测参数 wp_{cr} 来自例如在现有技术中已知的方法之一。例如,从编码数据流 F 中解码初始加权预测参数 wp_{cr} 。按照一种变型,通过计算如图 1 所示当前块 B_c 的邻域 N_c 的平均值和与参考块 B_r 相对应的邻域 N_r 的平均值之间的比值确定初始加权预测参数 wp_{cr} 。

[0056] 在步骤 8 期间,通过计算在步骤 6 中计算的当前块的平均值 avr_{cr_dec} 与在步骤 2 中计算的预测块的平均值 avr_{pred} 之间的比值确定加权预测参数 wp_{cr_dec} , 即, $wp_{cr_dec} = avr_{cr_dec} / avr_{pred}$ 。

[0057] 在步骤 10 期间,为当前块 B_c 重构残差块 B_{res}。为此,通过解码与当前块 B_c 有关的编码数据流 F 的一部分 (如果在步骤 4 期间尚未解码它们) 重构与当前块有关的 AC 系数。通过逆变换将包含取代 DC 系数的零值和重构 AC 系数的系数块变换成残差块 B_{res}。

[0058] 在步骤 14 期间,通过合并步骤 10 中重构的残差块 B_{res} 和由加权预测参数 wp_{cr_dec} 加权的预测块 B_{pred} 重构当前块 B_c。例如,当前块 B_c 等于残差块 B_{res} 和由加权预测参数 wp_{cr_dec} 加权的预测块 B_{pred} 的逐个像素和值: $B_c(i, j) = B_{res}(i, j) + wp_{cr_dec} * B_{pred}(i, j)$, 其中 (i, j) 是像素坐标。

[0059] 按照一种变型,当前块 B_c 等于按照如下类型的方程的残余块和预测块的过滤版本的和值:

$$[0060] \quad Bc(i,j) = \sum_{(k,l)} a(k,l) * Bres(i+k,j+l) + wp_{cr_dec} * \sum_{(k,l)} b(k,l) * Bpred(i+k,j+l)$$

[0061] 其中 $a(\cdot)$ 和 $b(\cdot)$ 是线性过滤器的系数。 (k,l) 是例如从 -1 变化到 1 的整数。作为一个简单示例, $a()$ 可以采用如下值:

$$[0062] \quad 1/64 \quad -10/64 \quad 1/64$$

$$[0063] \quad -10/64 \quad 100/64 \quad -10/64$$

$$[0064] \quad 1/64 \quad -10/64 \quad 1/64$$

[0065] 并且 $b()$ 可以采用如下值:

$$[0066] \quad 1/16 \quad 2/16 \quad 1/16$$

$$[0067] \quad 2/16 \quad 4/16 \quad 2/16$$

$$[0068] \quad 1/16 \quad 2/16 \quad 1/16$$

[0069] 图 3 示出了将图像序列编码成编码数据流 F 的形式的方法。该方法是针对当前块 Bc 描述的, 并且可以应用于图像的几个块。

[0070] 在步骤 15 期间, 为当前块 Bc 确定预测块 Bpred。例如, 根据通过视频编码器 / 解码器领域的技术人员已知的块匹配型的运动估计方法获得的运动数据确定预测块 Bpred。但是, 本发明决不会受用于确定预测块 Bpred 的方法限制。

[0071] 在步骤 16 期间, 确定预测块 Bpred 的平均值 avr_{pred} 和当前块 Bc 的平均值 avr_{cr} 。作为一个简单示例, 平均值 avr_{pred} 等于与预测块 Bpred 的像素相关联的亮度值的平均值。按照一种变型, 平均值 avr_{pred} 等于与预测块 Bpred 的像素相关联的亮度和色度值的平均值。按照另一种变型, 平均值 avr_{pred} 等于与预测块 Bpred 的像素相关联的色度值的平均值。相同的变型应用于当前块 Bc 的平均值 avr_{cr} 的计算。

[0072] 在步骤 18 期间, 按如下在当前块 Bc 的平均值 avr_{cr} 与预测块 Bpred 的平均值之间计算预测误差 I_{resDC} :

$$[0073] \quad I_{resDC} = (avr_{cr} - avr_{pred}) \times scale$$

[0074] 这个预测误差 I_{resDC} 与当前块 Bc 的平均值 avr_{cr} 和预测块 Bpred 的平均值 avr_{pred} 之间的差成正比。比例系数 scale 是将一个块的平均值和与所考虑的块相关联的 DC 系数的值相联系的系数。该比例系数取决于用于从图像域到 DC 系数所属的变换域的变换 (例如, DCT 8×8 、DCT 16×16 、Hadamard 等)。

[0075] 按照一种变型, 在步骤 18 期间, 按如下根据由初始加权预测参数 wp_{cr} 加权的预测块的平均值 avr_{pred} 和当前块 Bc 的平均值 avr_{cr} 计算预测误差 I_{resDC} :

$$[0076] \quad I_{resDC} = (avr_{cr} - avr_{pred_cr}) \times scale$$

$$[0077] \quad \text{其中 } avr_{pred_cr} = wp_{cr} * avr_{pred}$$

[0078] 初始加权预测参数 wp_{cr} 来自例如在现有技术中已知的方法之一。例如, 通过计算如图 1 所示当前块 Bc 的邻域 Nc 的平均值和与参考块 Br 相对应的邻域 Nr 的平均值之间的比值确定初始加权预测参数 wp_{cr} 。

[0079] 按照另一种变型, 按照如下步骤为当前块 Bc 所属的图像的一部分确定初始加权预测参数 wp_{cr} :

[0080] - 确定称作第一平均值的图像部分的平均值;

[0081] - 确定称作第二平均值的预测块所属的相应图像部分的平均值; 以及

[0082] - 计算作为第一平均值与第二平均值的比值的加权预测参数。

[0083] 图像部分是整个图像或图像切片。在这种情况下,按照本发明的编码方法包含将初始加权预测参数在编码数据流 F 中编码的附加步骤。

[0084] 在步骤 20 期间,按如下根据预测块 B_{pred} 的平均值 avr_{pred} 和相继量化和去量化 (dequantize) 的预测误差计算当前块 B_c 的校正平均值 avr_{cr_dec} :

$$[0085] \quad avr_{cr_dec} = (avr_{pred} \times scale + I_{resDC}^{Qinv}) / scale ,$$

[0086] 其中 $I_{resDC}^{Qinv} = Q^{-1}(Q(I_{resDC}))$, 其中 Q 是量化算符, 以及 Q^{-1} 是逆量化算符。按照一种变型, 对于 avr_{cr_dec} 的计算, 在上面方程中用 avr_{pred_cr} 取代 avr_{pred} 。

[0087] 在步骤 22 期间, 通过计算在步骤 20 中计算的当前块的平均值 avr_{cr_dec} 与在步骤 16 中计算的预测块的平均值 avr_{pred} 之间的比值确定加权预测参数 wp_{cr_dec} 。

[0088] 在步骤 26 期间, 通过从当前块 B_c 中提取经由加权预测参数 wp_{cr_dec} 加权的预测块 B_{pred} 确定残差块 B_{res}。例如, 残差块 B_{res} 等于当前块 B_c 与通过加权预测参数 wp_{cr_dec} 加权的预测块 B_{pred} 的逐个像素差值: $B_{res}(i, j) = B_c(i, j) - wp_{cr_dec} * B_{pred}(i, j)$, 其中 (i, j) 是像素的坐标。

[0089] 按照一种变型, 残差块 B_{res} 等于按照如下类型的方程的当前块和预测块的过滤版本的差值:

$$[0090] \quad B_{res}(i, j) = \sum_{(k,l)} a'(k, l) * B_{cur}(i+k, j+l) - wp_{cr_dec} * \sum_{(k,l)} b'(k, l) * B_{pred}(i+k, j+l)$$

[0091] 其中 $a'()$ 和 $b'()$ 是可能不同于前面定义的 $a()$ 和 $b()$ 系数的线性过滤器的系数。(k, l) 是例如从 -1 变化到 1 的整数。作为一个简单示例, $a'()$ 可以采用如下值:

$$[0092] \quad 1/256 \quad -18/256 \quad 1/256$$

$$[0093] \quad -18/256 \quad 324/256 \quad -18/256$$

$$[0094] \quad 1/256 \quad -18/256 \quad 1/256$$

[0095] 以及 $b'()$ 可以采用如下值:

$$[0096] \quad 1/64 \quad 6/64 \quad 1/64$$

$$[0097] \quad 6/64 \quad 36/64 \quad 6/64$$

$$[0098] \quad 1/64 \quad 6/64 \quad 1/64$$

[0099] 在步骤 28 期间, 将在步骤 26 中确定的块 B_{res} 变换成包含由于通过 w_{pdr_dec} 的校正而具有零或极低值的初始 DC 系数、和 AC 系数的系数块。然后用在步骤 18 中计算的预测误差 I_{resDC} 取代初始 DC 系数。因此, I_{resDC} 是在流 F 中有效编码的 DC 系数。然后量化和通过熵编码来编码如此修改的系数块。

[0100] 例如, 使用熵编码 VLC(可变长编码)型视频编码器(使用例如 J. Wiley & Sons 在 2003 年 9 月发表的书名叫做“H. 264 and MPEG-4 video compression”的书的第 3.5.2 章中描述的预先计算 VLC 表)的本技术人员已知的熵编码方法。按照一种变型, 可以使用像在 I. E. Richardson 的书的第 6.5.4 章中描述或再次在标题为“Information technology-Coding of audio-visual objects-Part 10 :Advanced Video Coding”的 ISO/IEC 14496-10 文件的第 9.3 节中描述的那样的 CABAC(基于上下文的自适应二进制算术编码)型方法。按照另一种变型, 可以使用像在标题为“Information technology-Coding of audio-visual objects-Part 10 :Advanced Video Coding”的 ISO/IEC 14496-10 文件的第

9.2 节中描述以及在 I. E. Richardson 的书的第 6.4.13.2 章中描述的那样的 CAVLC(基于上下文的自适应可变长编码)型方法。

[0101] 按照本发明的编码和解码方法具有以下优点,通过考虑当前块的内容,即,特别是不局限于其邻域的内容改进预测方法,以及动态地适应照度的局部变化而不必显性地编码与这些局部变化有关的参数。它们还具有在未在流中传送加权预测参数的情况下提高了编码效率的优点。

[0102] 本发明还涉及参考图 4 所描述的编码设备 12 和参考图 5 所描述的解码设备 13。在图 4 和 5 中,所示的模块是可以对应于或可以不对应于物理上可区分单元的功能单元。例如,这些模块或它们的一些可以一起分组在单个部件中,或构成同一软件的功能。相反,一些模块可以由分立物理实体组成。

[0103] 参考图 4,编码设备 12 在输入端上接收属于图像序列的图像。每个图像被划分成每一个与至少一项图像数据相关联的像素块。编码设备 12 特别实现利用时间预测的编码。在图 12 中只示出了编码设备 12 与通过时间预测的编码或 INTER 编码有关的模块。未示出的、并且视频编码器领域的技术人员已知的其它模块利用或不利用空间预测实现 INTRA 编码。编码设备 12 特别包含能够例如通过逐个像素相减从当前块 B_c 中提取预测块 B_{pred} 以生成残差图像数据块或残差块 B_{res} 的计算模块 1200。它进一步包含能够将残差块 B_{res} 变换然后量化成量化数据的模块 1202。变换 T 是例如离散余弦变换(或 DCT)。编码设备 12 进一步包含能够将量化数据编码成编码数据流 F 的熵编码模块 1204。它进一步包含进行模块 1202 的逆操作的模块 1206。模块 1206 进行逆量化 Q^{-1} 以及之后的逆变换 T^{-1} 。模块 1206 与计算模块 1208 连接,计算模块 1208 能够例如通过逐个像素相加合并来自模块 1206 的数据块和预测块 B_{pred} ,以生成在存储器 1210 中存储的重构图像数据块。

[0104] 编码设备 12 进一步包含能够估计当前块 B_c 与在存储器 1210 中存储的参考图像块 I_r 之间的至少一个运动矢量的运动估计模块 1212,这个图像以前已经被编码然后重构。按照一种变型,可以在当前块 B_c 与原始参考图像 I_c 之间进行运动估计,在这种情况下存储器 1210 未与运动估计模块 1212 连接。按照本领域的技术人员熟知的方法,运动估计模块以这样的方式搜索一项运动数据,特别是运动矢量,以最小化在当前块 B_c 与借助该项运动数据识别的参考图像块 I_r 之间计算的误差。

[0105] 确定的运动数据由运动估计模块 1212 发送给判定模块 1214,判定模块 1214 能够在预定的一组编码模式中为块 B_c 选择一种编码模式。留下的编码模式是例如使位速率-失真型判据最小化的编码模式。但是,本发明不局限于这种选择方法,而是可以按照另一种判据,例如,先验型判据选择留下的模式。将判定模块 1214 选择的编码模式以及运动数据,例如,在时间预测模式或 INTER 模式的情况下该项或多项运动数据发送给预测模块 1216。预测模块 1216 能够实现按照本发明的编码方法的步骤 15 到 22。选择的编码模式以及如果需要的话,运动数据也被发送给熵编码模块 1204 以便在流 F 中编码。预测模块 1216 根据判定模块 1214 确定的编码模式,以及可能根据运动估计模块 1212 确定的运动数据(图像间预测)确定预测块 B_{pred} 。

[0106] 参考图 5,解码模块 13 在输入端上接收代表图像序列的编码数据流 F 。流 F 是例如编码设备 12 经由信道发送的。解码设备 13 包含能够生成解码数据,例如,编码模式和与图像的内容有关的解码数据的熵解码模块 1300。

[0107] 解码设备 13 还包含运动数据重构模块。按照第一实施例,该运动数据重构模块是解码代表所述运动数据的流 F 的一部分的熵解码模块 1300。按照未在图 13 中示出的一种变型,该运动数据重构模块是运动估计模块。这种经由解码设备 13 重构运动数据的解决方案称为“模板匹配(template matching)”。

[0108] 然后将与图像的内容有关的解码数据发送给能够进行逆量化以及之后的逆变换的模块 1302。模块 1302 与生成编码流 F 的编码设备 12 的模块 1206 相同。模块 1302 与计算模块 1304 连接,计算模块 1304 能够例如通过逐个像素相加合并来自模块 1302 的块和预测块 Bpred,以生成被存储在存储器 1306 中的重构当前块 Bc。解码设备 13 还包含预测模块 1308。预测模块 1308 根据熵解码模块 1300 为当前块解码的编码模式,以及可能根据运动数据重构模块确定的运动数据确定预测块 Bpred。预测模块 1308 能够实现按照本发明的解码方法的步骤 1 到 8。

[0109] 当然,本发明不局限于上面提及的实施例示例。

[0110] 尤其,本领域的技术人员可以将任何变型应用于所述实施例,并组合它们以便从它们的各种优点中获益。本发明决不会受变换类型限制。特别是,可以利用 DCT 变换、Hadamard 变换或小波变换使用本发明。

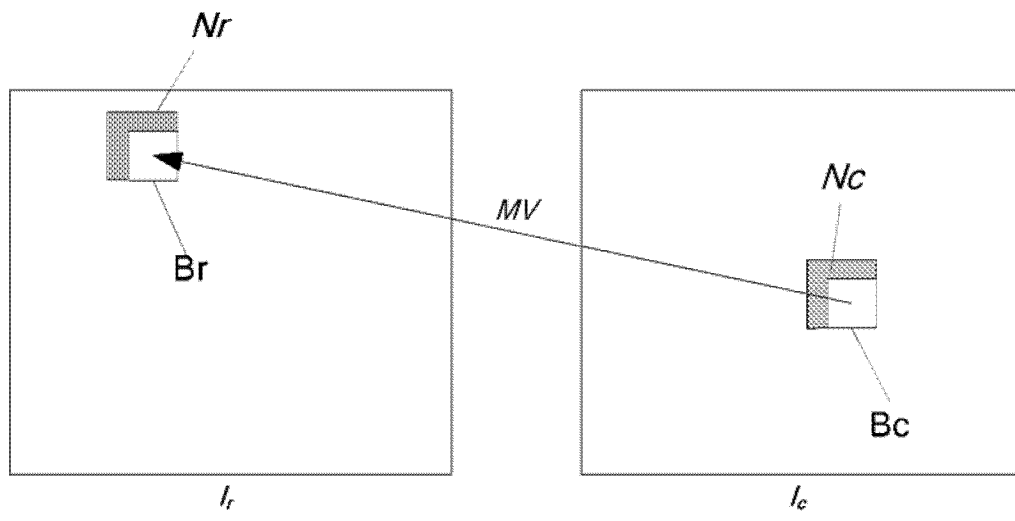


图 1

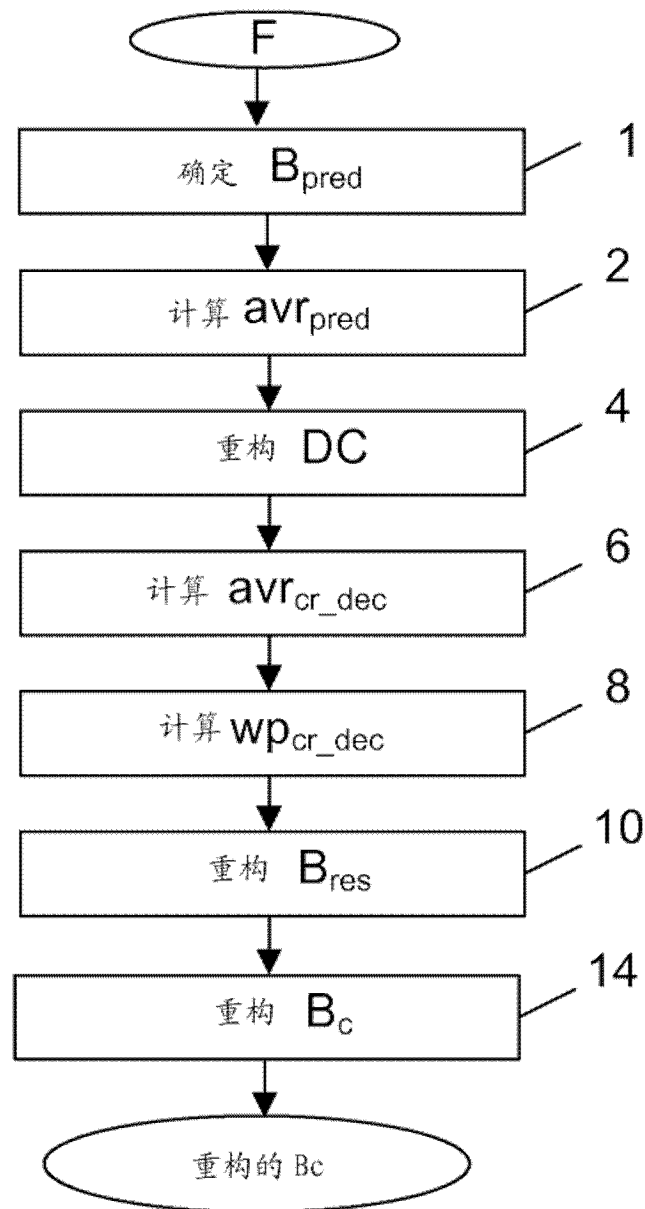


图 2

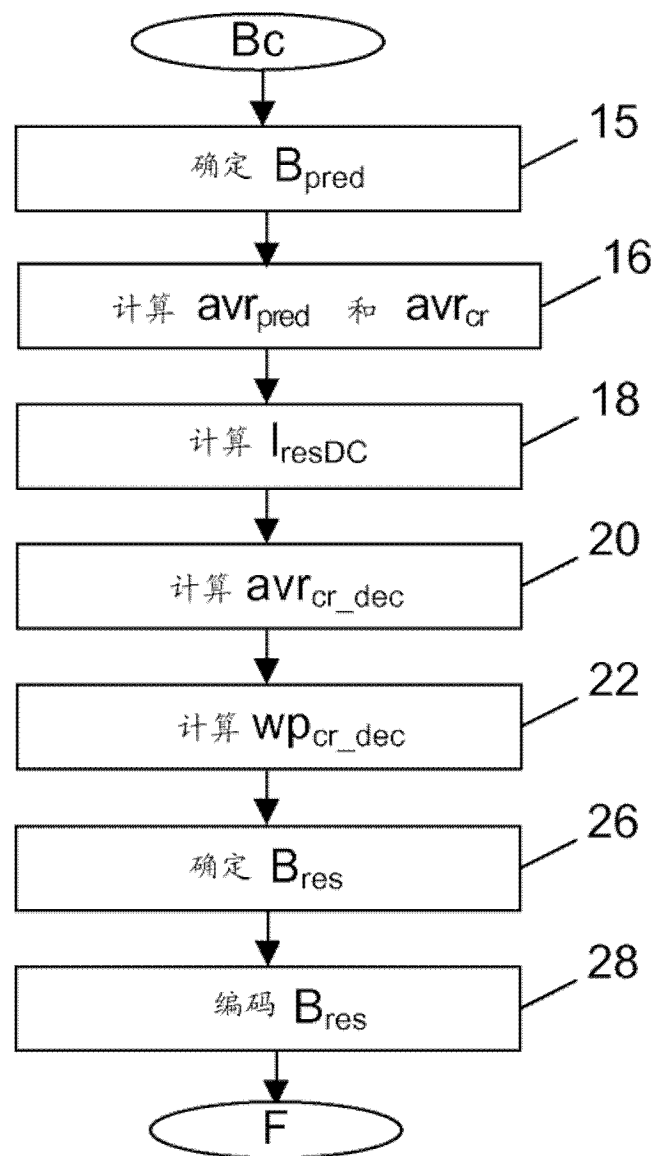


图 3

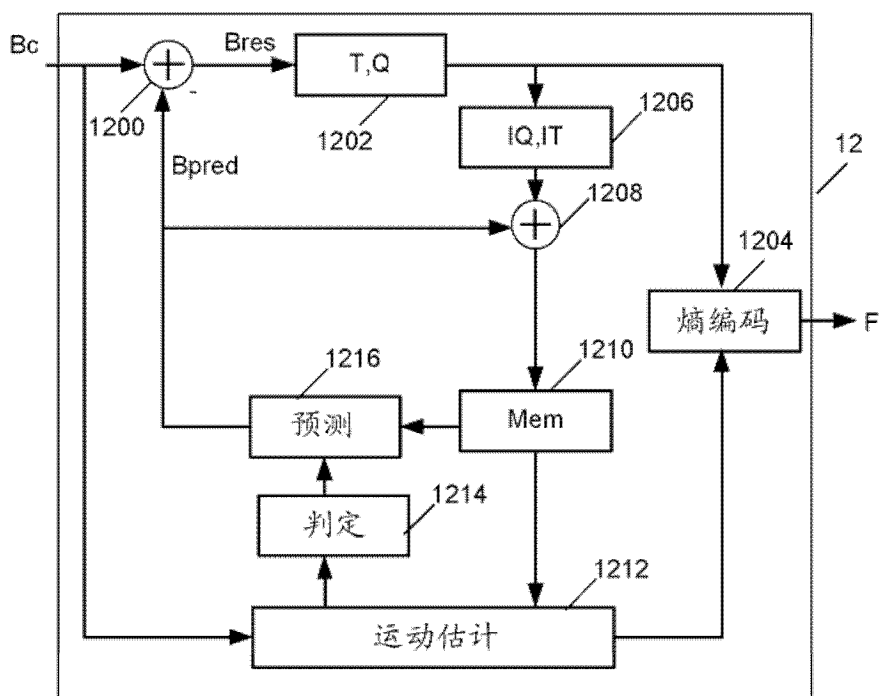


图 4

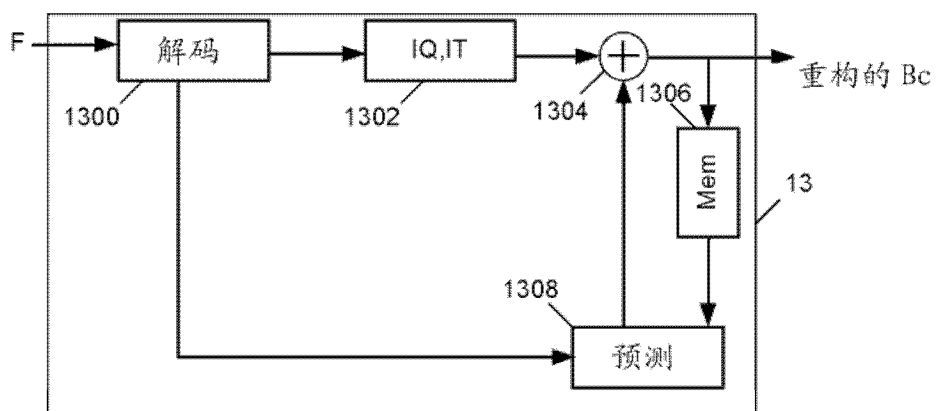


图 5