

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(10) 国际公布号
WO 2014/121591 A1

(43) 国际公布日
2014年8月14日 (14.08.2014)

- (51) 国际专利分类号:
H04N 7/26 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/080882
- (22) 国际申请日: 2013年8月6日 (06.08.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201310048015.0 2013年2月6日 (06.02.2013) CN
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 高山 (GAO, Shan); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。孙李娜 (SUN, Lina); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (74) 代理人: 北京龙双利达知识产权代理有限公司 (LONGSUN LEAD IP LTD.); 中国北京市海淀区丹棱街16号海兴大厦C座1108, Beijing 100080 (CN)。

- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR EVALUATING VIDEO ENCODING QUALITY

(54) 发明名称: 视频编码质量的评估方法及设备

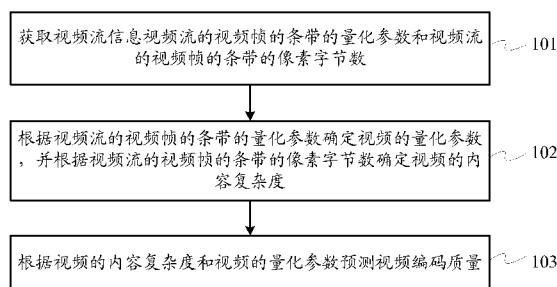


图 1 / Fig 1

101 Acquiring a quantization parameter of a stripe of a video frame of a video stream of video stream information, and the number of pixel bytes of the stripe of the video frame of the video stream

102 Determining a quantization parameter of a video according to the quantization parameter of the stripe of the video frame of the video stream, and determining the content complexity of the video according to the number of pixel bytes of the stripe of the video frame of the video stream

103 Predicting the video encoding quality according to the content complexity of the video and the quantization parameter of the video

(57) Abstract: Provided are a method and device for evaluating video encoding quality. The method comprises: acquiring a quantization parameter of a stripe of a video frame of a video stream, and the number of pixel bytes of the stripe of the video frame of the video stream; determining a quantization parameter of a video according to the quantization parameter of the stripe of the video frame of the video stream, and determining the content complexity of the video according to the number of pixel bytes of the stripe of the video frame of the video stream; and predicting the video encoding quality according to the content complexity of the video and the quantization parameter of the video. In the present invention, the content complexity of the video is also taken into account when predicting the video encoding quality. Therefore, the encoding quality predicted by means of a model obtained by taking into account the content complexity of the video better satisfies the subjective feelings of the human eye, thereby improving the accuracy of prediction.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2014/121591 A1

本发明实施例提供一种视频编码质量的评估方法及设备。该方法包括：获取视频流的视频帧的条带的量化参数，和所述视频流的视频帧的条带的像素字节数；根据所述视频流的视频帧的条带的量化参数确定视频的量化参数，并根据所述视频流的视频帧的条带的像素字节数确定视频的内容复杂度；根据所述视频的内容复杂度和所述视频的量化参数预测视频编码质量。本发明预测视频编码质量还考虑了视频内容复杂度，因此，通过考虑了视频的内容复杂度得到的模型所预测出的编码质量更符合人眼主观感受，从而提高预测的准确性。

视频编码质量的评估方法及设备

本申请要求于 2013 年 2 月 6 日提交中国专利局、申请号为 201310048015.0、发明名称为“视频编码质量的评估方法及设备”的中国专利申请优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5

技术领域

本发明实施例涉及通信技术领域，并且更具体地，涉及视频编码质量的评估方法及设备。

10 背景技术

随着网络技术的发展，影视点播、网络电视、可视电话等视频业务已成为带宽网络的主要业务，也将成为 3G (the 3rd Generation, 第三代) 无线网络的主要业务。

15 由于视频业务数量大、实时性高，以及用户对视频业务敏感性强，使得运营商需要对传输的视频业务质量进行监控并及时采取相应措施进行调节以满足用户对视频业务的体验需求。视频质量受到很多因素的影响，例如，压缩失真，视频编解码端参数与传输信道的适配情况，以及传输信道服务质量（如带宽的限制、丢包、时延或抖动等）等。

20 现有的无参考客观视频质量评估方法中，预测编码质量（编码质量也称为基准质量或压缩质量）的模型只考虑编码信息（如码率和编码格式 Codec、视频停顿和网络丢包的影响。该无参考客观视频质量评估方法（no reference objective video quality assessment method）中预测编码质量的模型考虑不全面，并不能准确反映人眼的主观感受，具有一定的局限性，因此，编码质量预测的准确性低。

25

发明内容

本发明实施例提供一种视频编码质量的评估方法及设备，能够提高编码质量预测的准确性。

30 第一方面，提供了一种视频编码质量的评估方法，该方法包括：获取视频流的视频帧的条带的量化参数和所述视频流的视频帧的条带的像素字节数；根据所述视频流的视频帧的条带的量化参数确定视频的量化参数，并根

据所述视频流的视频帧的条带的像素字节数确定视频的内容复杂度；根据所述视频的内容复杂度和所述视频的量化参数预测视频编码质量。

结合第一方面，在第一种可能的实现方式中，所述根据所述视频流的视频帧的条带的量化参数确定视频的量化参数，具体实现可以为：将所述视频流的视频帧的条带的量化参数的平均值或加权平均值确定为所述视频的量化参数。

结合第一方面的第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，所述将所述视频流的视频帧的条带的量化参数的平均值或加权平均值确定为所述视频的量化参数，具体实现可以为：确定所述视频的量化参数为：

$$f_video_qp = \frac{\sum_{i=1}^{N1} i_slice_qp_i}{N1}, \text{ 或者}$$

$$f_video_qp = \frac{\sum_{i=1}^{N1} w_i \cdot i_slice_qp_i}{\sum_{i=1}^{N1} w_i}$$

其中， f_video_qp 为所述视频的量化参数， $N1$ 为所述视频流的条带的量化参数的数目， $i_slice_qp_i$ 为所述 $N1$ 个条带的量化参数中第 i 个条带的量化参数， $N1$ 为正整数， w_i 为该第 i 个条带所对应的权重。

结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式或第二种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式中，所述根据所述视频流的视频帧的条带的像素字节数确定视频的内容复杂度，具体实现可以为：确定视频帧的 Num 个条带中的第 k 个条带的像素字节数为：

$$f_slice_byte_per_pixel_k = \frac{i_slice_size_k}{i_slice_pixel_k}$$

其中， $i_slice_size_k$ 为所述视频帧的 Num 个条带中第 k 个条带的字节数， $i_slice_pixel_k$ 为所述视频帧的 Num 个条带中第 k 个条带的像素数， k 为正整数，在所述视频帧中， k 的取值从 1 到 Num ， Num 为正整数；

确定所述视频帧的 Num 个条带中的第 k 个条带的内容复杂度为：

$$f_slice_content_complexity_k = a[i_slice_qp_k] \cdot f_slice_byte_per_pixel_k + b[i_slice_qp_k]$$

其中， $a[i_slice_qp_k]$ 和 $b[i_slice_qp_k]$ 均为与所述视频帧的 Num 个条带中的第 k 个条带的量化参数对应的值；

确定所述视频帧的内容复杂度为：

$$f_frame_content_complexity = \frac{\sum_{k=1}^{Num} f_slice_content_complexity_k}{Num}$$

5 根据所述视频帧的内容复杂度确定所述所述视频的内容复杂度。

结合第一方面的第三种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，所述根据所述视频帧的内容复杂度确定所述视频的内容复杂度，具体实现可以为：

$$f_video_content_complexity = \frac{\sum_{j=1}^M f_frame_content_complexity_j}{M}$$

10 其中， $f_video_content_complexity$ 为所述视频的内容复杂度，所述视频流包括 M 个视频帧，M 为正整数，j 为正整数且取值从 1 到 M。

结合第一方面的第四种可能的实现方式，在第五种可能的实现方式中，所述根据所述视频的内容复杂度和所述视频的量化参数预测视频编码质量，具体实现可以为：

$$d_compression_quality_value = a_1 + \frac{a_2}{a_3 + \left(\frac{f_video_qp}{a_4 - a_5 \cdot f_video_content_complexity} \right)^{a_6}}$$

15 其中， $d_compression_quality_value$ 为所述视频编码质量， a_1 ， a_2 ， a_3 ， a_4 ， a_5 和 a_6 均为常数。

结合第一方面的第五种可能的实现方式，在第六种可能的实现方式中，具体实现可以为：所述 a_2 取值为：视频编码质量范围的最大值与最小值之差。

20 结合第一方面的第五种可能的实现方式或第六种可能的实现方式中的任一种方式中，在第七种可能的实现方式中，具体实现可以为：所述 a_1 取值为：视频编码质量范围的最小值。

25 结合第一方面的第三种可能的实现方式至第七种可能的实现方式中的任一种方式中，在第八种可能的实现方式中，还包括，对所述视频的内容复杂度进行调整：

$$f_video_content_complexity_n = \min(s, \sqrt{\frac{f_video_content_complexity}{num1}})$$

将调整后的 $f_video_content_complexity_n$ 作为所述视频的内容复杂度， s 和 $num1$ 均为常数。

结合第一方面的第八种可能的实现方式，在第九种可能的实现方式中，
5 具体实现可以为：所述 s 取值为 1.0，所述 $num1$ 取值为 60.0，所述 $f_video_content_complexity_n$ 取值范围为 [0.0, 1.0]。

结合第一方面的第四种可能的实现方式或第九种可能的实现方式中的任一种方式中，在第十种可能的实现方式中，具体实现可以为：所述 M 个视频帧均没有丢包。

10 结合第一方面的第四种可能的实现方式或第十种可能的实现方式中的任一种方式中，在第十一种可能的实现方式中，具体实现可以为：所述视频帧包括帧内编码帧和/或帧间编码帧。

结合第一方面的第三种可能的实现方式或第十一种可能的实现方式中的任一种方式中，在第十二种可能的实现方式中，具体实现可以为：Num 为
15 所述视频帧中条带的总数。

结合第一方面的第二种可能的实现方式或第十二种可能的实现方式中的任一种方式中，在第十三种可能的实现方式中，具体实现可以为：所述 $N1$ 为正确解析出的条带的量化参数的数目，所述正确解析出的条带的量化参数表示在条带的第一个传输包至用于获取所述条带的量化参数的条带量化参数差量所在的传输包都不丢失的情况下，解析出的条带的量化参数为正确的。
20

第二方面，提供了一种视频编码质量的评价设备，所述设备包括：获取单元，用于获取视频流的视频帧的条带的量化参数和所述视频流的视频帧的条带的像素字节数；确定单元，用于根据所述获取单元获取的所述视频流的视频帧的条带的量化参数确定视频的量化参数，并根据所述获取单元获取的所述视频流的视频帧的条带的像素字节数确定视频的内容复杂度；预测单元，用于根据所述视频的内容复杂度和所述视频的量化参数预测视频编码质量。
25

结合第二方面，在第一种可能的实现方式中，所述确定单元具体用于：

将所述视频流的视频帧的条带的量化参数的平均值或加权平均值确定为所述视频的量化参数。

结合第二方面的第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，所述确定单元具体用于：确定所述视频的量化参数为：

$$5 \quad f_video_qp = \frac{\sum_{i=1}^{N1} i_slice_qp_i}{N1}, \text{ 或者}$$

$$f_video_qp = \frac{\sum_{i=1}^{N1} w_i \cdot i_slice_qp_i}{\sum_{i=1}^{N1} w_i}$$

其中， f_video_qp 为所述视频的量化参数， $N1$ 为所述视频流的条带的量化参数的数目， $i_slice_qp_i$ 为所述 $N1$ 个条带的量化参数中第 i 个条带的
10 量化参数， $N1$ 为正整数， w_i 为该第 i 个条带所对应的权重。

结合第二方面或第二方面的第一种可能的实现方式或第二种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式中，所述确定单元具体用于：

确定视频帧的 Num 个条带中的第 k 个条带的像素字节数为：

$$f_slice_byte_per_pixel_k = \frac{i_slice_size_k}{i_slice_pixel_k}$$

15 其中， $i_slice_size_k$ 为所述视频帧的 Num 个条带中第 k 个条带的字节数， $i_slice_pixel_k$ 为所述视频帧的 Num 个条带中第 k 个条带的像素数， k 为正整数，在所述视频帧中， k 的取值从 1 到 Num ， Num 为正整数；

具体用于：确定所述视频帧的 Num 个条带中的第 k 个条带的内容复杂度为：

$$20 \quad f_slice_content_complexity_k = a[i_slice_qp_k] \cdot f_slice_byte_per_pixel_k + b[i_slice_qp_k]$$

其中， $a[i_slice_qp_k]$ 和 $b[i_slice_qp_k]$ 均为与所述视频帧的 Num 个条带中的第 k 个条带的量化参数对应的值；

具体用于：确定所述视频帧的内容复杂度为：

$$f_frame_content_complexity = \frac{\sum_{k=1}^{Num} f_slice_content_complexity_k}{Num}$$

具体用于：根据所述视频帧的内容复杂度确定所述视频的内容复杂度。

结合第二方面的第三种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，所述确定单元具体用于：确定所述视频的内容复杂度为：

$$5 \quad f_video_content_complexity = \frac{\sum_{j=1}^M f_frame_content_complexity_j}{M}$$

其中，所述视频流包括 M 个视频帧，M 为正整数，j 为正整数且取值从 1 到 M。

结合第二方面的第四种可能的实现方式，在第五种可能的实现方式中，所述预测单元具体用于：预测视频编码质量为：

10

$$d_compression_quality_value = a_1 + \frac{a_2}{a_3 + \left(\frac{f_video_qp}{a_4 - a_5 \cdot f_video_content_complexity} \right)^{a_6}}$$

其中，a₁，a₂，a₃，a₄，a₅和a₆均为常数。

结合第二方面的第五种可能的实现方式，在第六种可能的实现方式中，所述 a₂ 取值为：视频编码质量范围的最大值与最小值之差。

15

结合第二方面的第五种可能的实现方式或第六种可能的实现方式中的任一种方式中，在第七种可能的实现方式中，所述 a₁ 取值为：视频编码质量范围的最小值。

结合第二方面的第三种可能的实现方式至第七种可能的实现方式中的任一种方式中，在第八种可能的实现方式中，还包括，对所述视频的内容复杂度进行调整：

20

$$f_video_content_complexity_n = \min\left(s, \sqrt{\frac{f_video_content_complexity}{num1}}\right)$$

将调整后的 f_{video_content_complexity_n} 作为所述视频的内容复杂度，s 和 num1 均为常数。

结合第二方面的第八种可能的实现方式，在第九种可能的实现方式中，所述 s 取值为 1.0，所述 $num1$ 取值为 60.0，所述 $f_vidio_content_complexity_n$ 取值范围为 [0.0, 1.0]。

结合第二方面的第四种可能的实现方式或第九种可能的实现方式中的任一种方式中，在第十种可能的实现方式中，所述 M 个视频帧均没有丢包。

结合第二方面的第四种可能的实现方式或第十种可能的实现方式中的任一种方式中，在第十一种可能的实现方式中，所述视频帧包括帧内编码帧和/或帧间编码帧。

结合第二方面的第三种可能的实现方式或第十一种可能的实现方式中的任一种方式中，在第十二种可能的实现方式中， Num 为所述视频帧中条带的总数。

结合第二方面的第二种可能的实现方式或第十二种可能的实现方式中的任一种方式中，在第十三种可能的实现方式中，所述 $N1$ 为正确解析出的条带的量化参数的数目，所述正确解析出的条带的量化参数表示在条带的第一个传输包至用于获取所述条带的量化参数的条带量化参数增量所在的传输包都不丢失的情况下，解析出的条带的量化参数为正确的。

本发明实施例通过根据获取的视频流的视频帧的条带的量化参数确定视频的量化参数，并根据获取的视频流的视频帧的条带的像素字节数确定视频的内容复杂度，通过视频的内容复杂度和视频的量化参数预测视频编码质量。因此，通过考虑了视频内容特性得到的模型所预测出的编码质量更符合人眼主观感受，从而提高预测的准确性。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本发明一个实施例的视频编码质量的评估方法的流程图。

图 2 是本发明一个实施例的视频编码质量的评估设备的结构框图。

图 3 是本发明另一个实施例的视频编码质量的评估设备的结构框图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

应理解，本发明实施例的技术方案可以应用于各种通信系统，例如：GSM 系统、CDMA（Code Division Multiple Access，码分多址）系统、WCDMA（Wideband Code Division Multiple Access，宽带码分多址）系统、GPRS（General Packet Radio Service，通用分组无线业务）、LTE 系统、LTE FDD（Frequency Division Duplex，频分双工）系统、LTE TDD（Time Division Duplex，时分双工）、UMTS、WiMAX（Worldwide Interoperability for Microwave Access，全球互联微波接入）通信系统等。

图 1 是本发明一个实施例的视频编码质量的评估方法的流程图。该方法由视频编码质量的评估设备执行。

101，获取视频流的视频帧的条带的量化参数，和视频流的视频帧的条带的像素字节数。

102，根据视频流的视频帧的条带的量化参数确定视频的量化参数，并根据视频流的视频帧的条带的像素字节数确定视频的内容复杂度。

103，根据视频的内容复杂度和视频的量化参数预测视频编码质量。

20 在本发明实施例中，量化参数（Quantization Parameter，QP）也可以采用另一种表达方式，量化步长（QP Step）来进行预测视频编码质量。为了描述方便，本发明实施例预测视频编码质量的模型中将以量化参数来举例说明，应理解，以 QP Step 代替 QP 的表达方式也落入本发明范围内。

25 本发明实施例通过根据获取的视频流的视频帧的条带的量化参数确定视频的量化参数，并根据获取的视频流的视频帧的条带的像素字节数确定视频的内容复杂度，通过视频的内容复杂度和视频的量化参数预测视频编码质量。因此，通过考虑了视频内容特性得到的模型所预测出的编码质量更符合人眼主观感受，从而提高预测的准确性。

30 可选地，作为一个实施例，在步骤 102 中，可以根据视频流的视频帧的条带的量化参数确定视频的量化参数，还可以根据视频流的视频帧的宏块的量化参数确定视频的量化参数，也可以结合视频流的视频帧的条带的量化参

数和视频流的视频帧的宏块的量化参数来确定视频的量化参数。

具体地，视频流的条带的量化参数的总数为 N，可以在视频的 N 个条带的量化参数中选择 N1 个条带的量化参数。优选地，该 N1 个条带的量化参数可以是正确解析出量化参数的条带的总数，以 H.264 为例，正确解析出量化参数的条带表示在图像参数集 (pic_parameter_set_rbsp, PPS) 中的图像初始量化减去 26 (pic_init_qp_minus26, pic_init_qp_minus26 是 H.264 图像参数集中的一个语法元素) 所在的传输包不丢失情况下，条带的第一个传输包至用于获取所述条带的量化参数条带的量化参数增量 (slice_qp_delta, slice_qp_delta 是 H.264 条带头中的一个语法元素) 所在的传输包都不发生丢失；换句话说，条带的第一个比特至用于解析出条带的量化参数增量 (slice_qp_delta, slice_qp_delta 是 H.264 条带头中的一个语法元素) 的比特都不发生丢失，条带的量化参数增量用于获取所述条带的量化参数；这样，可以正确解析出该条带的量化参数。其中，条带的量化参数的计算公式为： $i_slice_qp = 26 + pic_init_qp_minus26 + slice_qp_delta$ 。N 为正整数，N1 为正整数且 $N1 \leq N$ 。进一步地，可以将该 N1 个条带的量化参数的平均值确定为用于预测编码质量的上述视频的量化参数，如下列 (1) 式视频的量化参数为 f_video_qp ：

$$f_video_qp = \frac{\sum_{i=1}^{N1} i_slice_qp_i}{N1} \quad (1)$$

上式中， $i_slice_qp_i$ 为 N1 个条带的量化参数中第 i 个条带的量化参数。

可选地，上述 N1 还可以是不发生丢包的条带的条带的量化参数的数目。

可选地，还可以将该 N1 个条带的量化参数的加权平均值确定为用于预测编码质量的上述视频的量化参数， w_i 为该第 i 个条带所对应的权重，可以根据需要对不同的条带赋予不同的权重。如下列公式所示：

$$f_video_qp = \frac{\sum_{i=1}^{N1} w_i \cdot i_slice_qp_i}{\sum_{i=1}^{N1} w_i}$$

进一步地，还可以对上述各式得到的视频的量化参数 f_video_qp 进行归一化调整，将调整后的视频的量化参数用于预测编码质量。

应理解,上述例子仅仅是示例性的,本发明实施例对如何获得用于预测编码质量的视频的量化参数不作限制,也可以将视频中所有正确解析的帧内编码帧和帧间编码帧的条带的量化参数的平均值或加权平均值确定为用于预测编码质量的上述视频的量化参数,还可以将视频中所有条带和宏块的量化参数的平均值或加权平均值确定为用于预测编码质量的视频的量化参数。
5 等等。

可选地,在视频帧的传输过程中,还可能会产生丢包,可以选择丢包或没有丢包的条带进行计算,应理解,本发明实施例对此并不限定。

可选地,上述视频帧可以是帧间编码帧和/或帧内编码帧,其中,帧间编码帧可以是作为参考帧的帧间编码帧(也称为帧间参考帧),如P帧或B帧;也可以是不作为参考帧的帧间编码帧,如b帧;帧内编码帧可以是I帧或IDR(Instantaneous Decoding Refresh,解码立即刷新)帧,也称为帧内参考帧。
10 等等。应理解,本发明实施例对此并不限定。

优选地,根据视频流的视频帧的条带的像素字节数确定视频的内容复杂度,首先根据视频流的视频帧的条带的像素字节数确定视频帧的内容复杂度,再根据视频帧的内容复杂度确定视频的内容复杂度,具体地,如下列(2)- (4)式:

视频帧的 Num 个条带中的第 k 个条带的像素字节数为:

$$f_slice_byte_per_pixel_k = \frac{i_slice_size_k}{i_slice_pixel_k} \quad (2)$$

20 其中, $i_slice_size_k$ 为所述视频帧的 Num 个条带中第 k 个条带的字节数, $i_slice_pixel_k$ 为所述视频帧的 Num 个条带中第 k 个条带的像素数, k 为正整数,在所述视频帧中, k 的取值从 1 到 Num, Num 为正整数。

需要说明的是,本发明实施例中对像素字节数还可以做一些变形,例如可以变形为像素比特数,然后采用像素比特数进行相应的操作,该种变形并未脱离本发明实施例的实质,仍应属于本发明的保护范围。
25

视频帧的 Num 个条带中的第 k 个条带的内容复杂度为:

$$f_slice_content_complexity_k = a[i_slice_qp_k] \cdot f_slice_byte_per_pixel_k + b[i_slice_qp_k] \quad (3)$$

其中, $a[i_slice_qp_k]$ 和 $b[i_slice_qp_k]$ 均为与所述视频帧的 Num 个条带中的第 k 个条带的量化参数对应的值。

视频帧的内容复杂度为:

$$f_frame_content_complexity = \frac{\sum_{k=1}^{Num} f_slice_content_complexity_k}{Num} \quad (4)$$

5 可选地, Num 可以为视频帧的所有条带的数目(包括丢包和不丢包的条带数目), Num 也可以为视频帧的不丢包的条带的数目或者丢包的条带的数目,还可以在视频帧的所有条带中随机选取的条带的数目。等等。应理解,本发明实施例对此不限定。

10 进一步地,根据视频流的视频帧的内容复杂度确定视频的内容复杂度,可以将多个视频帧的内容复杂度的平均值或加权平均值确定为用于预测编码质量的上述视频的内容复杂度,具体地,如下列(5)式所示:

视频帧的内容复杂度为:

$$f_video_content_complexity = \frac{\sum_{j=1}^M f_frame_content_complexity_j}{M} \quad (5)$$

15 其中,视频流包括 M 个视频帧, M 为正整数, j 为正整数且取值从 1 到 M。优选地, M 个视频帧均不丢包。

20 视频的内容复杂程度可以包括时间方向和/或空间方向,在某一分辨率的某一固定的量化参数下,视频的内容复杂度越大,失真越不容易被人眼发现。通过上述技术方案得到的视频内容复杂度较符合视频内容复杂度越大,失真越不容易被人眼发现的人眼主观感受,从而进一步地提高了预测编码质量的准确性。

25 例如,上述(2)-(5)式中的视频帧为帧内参考帧,即视频的内容复杂度可通过帧内参考帧的条带像素字节数确定(使用至少一个帧内参考帧),在该例子中,由帧内参考帧的条带像素字节数确定的视频的内容复杂度能够有效体现出视频的空间复杂度 $f_video_content_complexity_scc$, 可选地,式子中的 $a[i_slice_qp_k]$ 和 $b[i_slice_qp_k]$ 可以通过训练得到,不同的视频分辨率和/或编码格式和/或视频采集格式(即:隔行扫描方式和逐行扫描方式)可以使用相同的值或者不同的值。以 H.264 中具有 52 个量化参数(分别是 0 至 51)为例,相应地,通过训练得到的在不同分辨率下的 $a[i_slice_qp_k]$ 和

$b[i_slice_qp_k]$, 分别与量化参数值 0 至 51 相对应, 示例性地表示如下:

$a[i_slice_qp_k]$,

标清分辨率:

{24.78954, 24.78954, 25.23854, 25.51193, 25.74990, 25.97533, 26.19479,
5 26.28303, 26.49158, 26.56645, 26.53197, 26.62563, 26.69239, 26.65409,
26.79309, 26.80578, 26.84816, 27.08741, 27.25370, 27.36097, 27.56078,
27.70162, 27.85621, 28.04059, 28.17621, 28.23445, 28.41471, 28.45078,
28.54265, 28.60014, 28.62930, 28.64529, 28.74102, 28.75523, 28.76358,
28.74681, 28.77488, 28.73642, 28.79531, 28.69430, 28.72766, 28.60666,
10 28.49484, 28.35642, 28.07614, 27.90134, 27.57123, 27.01405, 26.65987,
26.31439, 25.52575, 25.01169}

1280x720 分辨率:

{16.17209, 17.45819, 17.80732, 18.02041, 18.18083, 18.52479, 19.03342,
19.06581, 19.41564, 19.85189, 20.07956, 20.81183, 21.43127, 21.83287,
15 22.61658, 23.14807, 23.92571, 25.20184, 26.03683, 26.68701, 27.49974,
28.12203, 28.66205, 29.27020, 29.69070, 29.92960, 30.40275, 30.60385,
30.85636, 31.06785, 31.26051, 31.35589, 31.63646, 31.76881, 31.92259,
32.08798, 32.28134, 32.36179, 32.60119, 32.61653, 32.75291, 32.73418,
32.72940, 32.70158, 32.59009, 32.41000, 32.21505, 31.76353, 31.23468,
20 30.87401, 30.01071, 29.31316}

全高清分辨率 (1920x1080):

{15.75673, 16.17239, 17.33657, 18.09218, 18.78856, 19.85244, 20.94081,
21.42377, 25.25608, 25.36929, 25.37671, 25.59413, 25.77414, 25.89431,
26.16539, 26.37098, 26.71202, 27.45373, 27.99336, 28.43923, 29.01115,
25 29.49924, 29.89337, 30.32379, 30.59313, 30.74944, 31.01314, 31.10389,
31.21737, 31.28295, 31.38585, 31.36863, 31.44693, 31.40169, 31.43938,
31.39075, 31.36072, 31.33672, 31.26816, 31.16160, 31.03165, 30.80631,
30.57609, 30.36353, 30.06076, 29.62381, 29.37353, 29.05716, 28.60942,
28.52338, 28.40104, 28.52280}

30 $b[i_slice_qp_k]$,

标清分辨率:

{13.39250, 13.39250, 13.97091, 14.53803, 15.25528, 16.13630, 16.99497,
17.66163, 18.80068, 19.89785, 21.20091, 22.86877, 24.44105, 25.98037,
28.04957, 30.07985, 32.07935, 34.30203, 36.32256, 38.18652, 40.93258,
43.77054, 46.53546, 50.53632, 54.36178, 57.82423, 63.29899,
5 69.18878, 75.07466, 83.80263, 91.47496, 99.18949, 111.47580,
124.34650, 136.49900, 156.17670, 176.23080, 192.16970, 223.83720, 251.77270,
285.92790, 333.53770, 388.41820, 435.09860, 531.05070, 633.24080,
760.16820, 948.15240, 1168.53720, 1361.84570, 1759.43160, 2040.35460}

1280x720 分辨率:

10 {33.81798, 33.05324, 35.11725, 36.95499, 39.10951, 41.62373, 43.87256,
45.95354, 49.32386, 51.87803, 54.92251, 58.42482, 61.62755, 64.56505,
69.19412, 73.35919, 76.10406, 78.96517, 81.95586, 84.59924, 89.05335,
93.59975, 98.31476, 105.41810, 112.34964, 118.73374, 129.00992, 140.01562,
151.12381, 167.62430, 182.02425, 196.08347, 218.72591, 241.16108, 263.35157,
15 295.99927, 329.06899, 355.66280, 407.64235, 452.09915, 508.72302, 585.36672,
671.43978, 741.49561, 891.18944, 1051.86892, 1246.04333, 1527.50615,
1894.63282, 2204.87735, 2879.95903, 3390.89788}

全高清分辨率 (1920x1080):

20 {25.92973, 26.42403, 26.72231, 27.10874, 27.55908, 27.59167, 27.40409,
27.63129, 21.08740, 22.32786, 23.78112, 25.55635, 27.25511, 28.80079,
31.33600, 33.71534, 35.51380, 37.14249, 38.57997, 39.75292, 41.50986,
43.25411, 45.08496, 47.92251, 50.97660, 53.82247, 58.50549,
64.00109, 69.59487, 78.31654, 84.35147, 92.89916, 105.12040,
119.83478, 131.13182, 152.46046, 175.28796, 191.40711, 231.17849, 262.14953,
25 311.33306, 374.98524, 454.98602, 524.68907, 656.91124, 830.55605,
990.09180, 1196.94617, 1493.32352, 1667.34794, 1966.34090, 2099.62991}

又例如, 上述 (2) - (5) 式中的视频帧为帧间参考帧, 即视频的内容
复杂度可通过帧间参考帧的条带像素字节数确定 (使用至少一个帧间参考
帧), 在该例子中, 由帧间参考帧的条带像素字节数确定的视频的内容复杂
30 度能够有效地体现出视频的时间复杂度 $f_video_content_complexity_tcc$, 可
选地, 式子中的 $a[i_slice_qp_k]$ 和 $b[i_slice_qp_k]$ 可以通过训练得到, 不同的视

频分辨率和/或编码格式和/或视频采集格式（即：隔行扫描方式和逐行扫描方式）可以使用相同的值或者不同的值。以 H.264 中具有 52 个量化参数（分别是 0 至 51）为例，相应地，通过训练得到的在不同分辨率下的 $a[i_slice_qp_k]$ 和 $b[i_slice_qp_k]$ ，分别与量化参数值 0 至 51 相对应。

5 应理解，上述例子中视频帧的选取，条带的量化参数的数目，以及 $a[i_slice_qp_k]$ 和 $b[i_slice_qp_k]$ 的值及得到的方式等等仅仅是示例性的，而非要限制本发明的范围。

实验中发现，当视频中有编码压缩失真时，视频编码质量会随着 QP 变大而降低。可选地，基于上述实验，在步骤 102 中，可以根据上述（5）式的视频的内容复杂度 $f_video_content_complexity$ 和上述（1）式的视频的量化参数 f_video_qp 预测视频编码质量 $d_compression_quality_value$ ，如下列（6）式：

预测视频编码质量为：

$$d_compression_quality_value = a_1 + \frac{a_2}{a_3 + \left(\frac{f_video_qp}{a_4 - a_5 \cdot f_video_content_complexity} \right)^{a_6}} \quad (6)$$

15 其中， a_1 ， a_2 ， a_3 ， a_4 ， a_5 和 a_6 均为常数。

可选地，在不同的视频分辨率和/或编码格式和/或视频采集格式（即：隔行扫描方式和逐行扫描方式）下， a_1 至 a_6 的取值可以相同或不同。在标清分辨率下 a_1 至 a_6 的取值与在全高清分辨率 a_1 至 a_6 的取值可以是相同或不同的，应理解，本发明实施例对此不作限定。

20 当视频编码质量 $d_compression_quality_value$ 的值越大表示视频质量越好，而当视频编码质量 $d_compression_quality_value$ 的值越小表示视频质量越差。

可选地， a_2 取值可以为视频编码质量范围的最大值与最小值之差。例如，在 5 分制的编码质量的度量中，编码质量最大值为 5，最小值为 1，因此 a_2 取值为 4。又例如， a_2 取值可以为通过训练或经验得到的视频编码质量范围的最大值与最小值之差，如通过训练或经验得到编码质量最大值为 4.5，以及编码质量最小值为 1.5，因此 a_2 取值为 3。应理解，本发明实施例预测编码质量的方式可以应用到其它分制的编码质量的度量中，本发明实施例对此

不作限制。

可选地， a_1 取值可以为视频编码质量范围的最小值。

可选地， a_1 ， a_2 ， a_3 ， a_4 ， a_5 和 a_6 的取值还可以根据不同的情况进行取值，应理解，本发明实施例对此不作限定。例如， a_1 ， a_2 ， a_3 ， a_4 ， a_5 和 a_6 的取值

5 还可以根据不同的情况进行训练或经验取值。

可选地， a_1 ， a_2 ， a_3 ， a_4 ， a_5 和 a_6 的取值示例性地表示如下：

标清：

$$a_1 = 1.4163,$$

$$a_2 = 2.9116,$$

10 $a_3 = 1.0,$

$$a_4 = 41.5,$$

$$a_5 = 4.7,$$

$$a_6 = 13.0$$

15 1280x720:

$$a_1 = 1.0519,$$

$$a_2 = 3.3876,$$

$$a_3 = 1.0,$$

$$a_4 = 40.0,$$

20 $a_5 = 0.75,$

$$a_6 = 10.0$$

1920x1080，隔行扫描(1920x1080i):

$$a_1 = 1.2294,$$

25 $a_2 = 3.1092,$

$$a_3 = 1.0,$$

$$a_4 = 41.5,$$

$$a_5 = 0.65,$$

$$a_6 = 10.5$$

30

1920x1080，逐行扫描(1920x1080p):

$$a_1 = 1.2294,$$

$$a_2 = 3.1092,$$

$$a_3 = 1.0,$$

$$a_4 = 43.0,$$

$$5 \quad a_5 = 0.85,$$

$$a_6 = 12.0$$

需要指出的是，以其它等效的公式表示上述编码质量的方式都落入本发明的范围，例如，视频编码失真质量 $d_compression_artifact_value$ 由视频编码质量的最大值减去上述视频编码质量获得的，如下式 (7) 所示：

$$10 \quad d_compression_artifact_value = \frac{a_2 \cdot \left(\frac{f_video_qp}{a_4 - a_5 \cdot f_video_content_complexity} \right)^{a_6}}{a_3 + \left(\frac{f_video_qp}{a_4 - a_5 \cdot f_video_content_complexity} \right)^{a_6}} \quad (7)$$

此时，当视频编码失真质量越小，视频质量越好，而当视频编码失真质量越大，视频质量越差。

15 可选地，可以对上述 (5) 式至 (7) 式中的视频的内容复杂度进行调整，将调整后的 $f_video_content_complexity_n$ 作为所述视频的内容复杂度，调整方式如下列 (8) 所示：

$$f_video_content_complexity_n = \min\left(s, \sqrt{\frac{f_video_content_complexity}{num1}}\right) \quad (8)$$

其中， s 和 $num1$ 为常数。例如，进行归一化调整时， s 取值为 1.0， $num1$ 取值为 60.0， $f_video_content_complexity_n$ 取值范围为 [0.0, 1.0]。

20 应理解，视频的内容复杂度可以是时间复杂度（如视频帧只考虑帧间参考帧），表示为 $f_video_content_complexity = f_video_content_complexity_tcc$ （上述 (5) 式）或 $f_video_content_complexity_n = f_video_content_complexity_ntcc$ （上述 (8) 式，进行了调整的时间复杂度）；也可以是空间复杂度（如视频帧只考虑帧内参考帧），表示为 $f_video_content_complexity = f_video_content_complexity_scc$ （上述 (5) 式）或

f_video_content_complexity_n=f_video_content_complexity_nsc (上述(8)式,进行了调整的空间复杂度);还可以是结合时间复杂度和空间复杂度,表示为 f_video_content_complexity=func1 (f_video_content_complexity_tcc, f_video_content_complexity_scc) 或 f_video_content_complexity_n=func2 (f_video_content_complexity_ntcc, f_video_content_complexity_nsc), 本发
5 明实施例对此并不限定。

需要指出的是,在采用(6)式或(7)式预测编码质量或视频编码失真质量的实施例中,可以采用经过(8)式进行调整的视频的内容复杂度,即:

预测视频编码质量可以为:

$$d_compression_quality_value = a_1 + \frac{a_2}{a_3 + \left(\frac{f_video_qp}{a_4 - a_5 \cdot f_video_content_complexity_n} \right)^{a_6}} \quad (9)$$

其中, a_1 , a_2 , a_3 , a_4 , a_5 和 a_6 均为常数。

预测视频编码质量也可以为:

$$d_compression_artifact_value = \frac{a_2 \cdot \left(\frac{f_video_qp}{a_4 - a_5 \cdot f_video_content_complexity_n} \right)^{a_6}}{a_3 + \left(\frac{f_video_qp}{a_4 - a_5 \cdot f_video_content_complexity_n} \right)^{a_6}} \quad (10)$$

应理解,调整后的视频的内容复杂度 f_video_content_complexity_n 可以
15 是进行归一化调整后的视频的时间复杂度 f_video_content_complexity_ntcc, 或者是进行归一化调整后的视频的空间复杂度 f_video_content_complexity_nsc, 还可以是时间复杂度 f_video_content_complexity_ntcc 和空间复杂度 f_video_content_complexity_nsc 的组合。应理解,本发明实施例对此不作限
20 定。

例如,采用时间复杂度 f_video_content_complexity_ntcc 和空间复杂度 f_video_content_complexity_nsc 的组合和视频的量化参数 f_video_qp 预测视频编码质量 d_compression_quality_value, 即在(6)式中视频的内容的复杂度采用调整后的视频的内容的复杂度 f_video_content_complexity_n, 可将

$a_5 * f_video_content_complexity_n$ 替换成 $a_{51} * f_video_content_complexity_ntcc + a_{52} * f_video_content_complexity_nsc$, 其中, a_{51} 和 a_{52} 可以相同或不同。

5 通过本发明实施例预测编码质量的方式更符合人眼主观感受, 从而进一步地提高了预测编码质量的准确性。

当然, 视频的内容复杂度可以根据其它视频帧的编码信息来确定, 如视频帧的条带的编码字节数、运动矢量差值、运动矢量值、宏块编码模式、DCT (Discrete Cosine Transform, 离散余弦变换) 系数等。例如, 视频的内容复杂度表示为所有帧内编码帧 (I/IDR 帧) 的离散余弦变换 DCT 系数的 AC (alternating Current, 交流) 系数的平均值, 或者所有帧内编码帧 (I/IDR 帧) 的离散余弦变换 DCT 系数的 DC (Direct Current, 直流分量) 系数的平均值, 或者所有帧内编码帧 (I/IDR 帧) 的离散余弦变换 DCT 系数的平均值, 或者帧间编码帧的离散余弦变换 DCT 系数的 AC 系数的平均值, 或者帧间编码帧的离散余弦变换 DCT 系数的 DC 系数平均值, 或者帧间编码帧的离散余弦变换 DCT 系数的平均值, 或者帧内编码帧和帧间编码帧的离散余弦变换 DCT 系数的平均值。又例如, 视频的内容复杂度通过宏块编码模式 (如 16x16, 16x8, 8x16 等等) 来描述, 宏块编码模式越多, 视频的内容复杂度越高。再例如, 视频的内容复杂度通过运动矢量来描述, 运动矢量越大, 视频的内容复杂度越高。再例如, 视频的内容复杂度通过帧间编码块与帧内编码块的比例来表示, 比例越大, 视频的内容复杂度越高。等等。应理解, 本发明实施例对此并不限定。

图 2 是本发明一个实施例的视频编码质量的评估设备的结构框图。视频编码质量的评估设备 200 包括获取单元 201、确定单元 202 和预测单元 203。

25 获取单元 201, 用于获取视频流的视频帧的条带的量化参数, 和视频流的视频帧的条带的像素字节数。

确定单元 202, 用于根据获取单元 201 获取的视频流的视频帧的条带的量化参数确定视频的量化参数, 并根据获取单元 201 获取的视频流的视频帧的条带的像素字节数确定视频的内容复杂度。

30 预测单元 203, 用于根据确定单元 202 确定的视频的内容复杂度和视频的量化参数预测视频编码质量。

在本发明实施例中, 量化参数也可以采用另一种表达方式, 量化步长 (QP

Step) 来进行预测视频编码质量。为了描述方便, 本发明实施例预测视频编码质量的模型中将量化参数来举例说明, 应理解, 以 QP Step 代替 QP 的表达式也落入本发明范围内。

5 本发明实施例通过根据获取的视频流的视频帧的条带的量化参数确定视频的量化参数, 并根据获取的视频流的视频帧的条带的像素字节数确定视频的内容复杂度, 通过视频的内容复杂度和视频的量化参数预测视频编码质量。因此, 通过考虑了视频内容特性得到的模型所预测出的编码质量更符合人眼主观感受, 从而提高预测的准确性。

10 设备 200 可实现图 1 的方法中涉及视频编码质量的评估设备的各个步骤, 为避免重复, 不再详细描述。

可选地, 作为一个实施例, 确定单元 202 可以具体用于: 将视频流的视频帧的条带的量化参数的平均值或加权平均值确定为视频的量化参数。具体地, 确定单元 202 可以用于:

确定视频的量化参数为 f_video_qp :

$$15 \quad f_video_qp = \frac{\sum_{i=1}^{N1} i_slice_qp_i}{N1}, \text{ 或者}$$

$$f_video_qp = \frac{\sum_{i=1}^{N1} w_i \cdot i_slice_qp_i}{\sum_{i=1}^{N1} w_i}$$

其中, $N1$ 为视频流的条带的量化参数的数目, $i_slice_qp_i$ 为 $N1$ 个条带的量化参数中第 i 个条带的量化参数, $N1$ 为正整数, w_i 为该第 i 个条带所对应的权重。

20 优选地, 该 $N1$ 为正确解析出的条带的量化参数的总数, 正确解析出的条带的量化参数表示在条带的第一个传输包至用于获取条带的量化参数的条带量化参数增量所在的传输包都不丢失的情况下, 解析出的条带的量化参数为正确的。

25 进一步地, 确定单元 202 还可以对上式得到的视频的量化参数 f_video_qp 进行归一化调整, 将调整后的视频的量化参数用于预测编码质量。

可选地, 确定单元 202 可以具体用于:

确定视频帧的 Num 个条带中的第 k 个条带的像素字节数为:

$$f_slice_byte_per_pixel_k = \frac{i_slice_size_k}{i_slice_pixel_k}$$

其中, $i_slice_size_k$ 为视频帧的 Num 个条带中第 k 个条带的字节数, $i_slice_pixel_k$ 为视频帧的 Num 个条带中第 k 个条带的像素数, k 为正整数, 在视频帧中, k 的取值从 1 到 Num, Num 为正整数;

5 具体用于: 确定视频帧的 Num 个条带中的第 k 个条带的内容复杂度为:

$$f_slice_content_complexity_k = a[i_slice_qp_k] \cdot f_slice_byte_per_pixel_k + b[i_slice_qp_k]$$

其中, $a[i_slice_qp_k]$ 和 $b[i_slice_qp_k]$ 均为与视频帧的 Num 个条带中的第 k 个条带的量化参数对应的值;

具体用于: 确定视频帧的内容复杂度为:

$$10 \quad f_frame_content_complexity = \frac{\sum_{k=1}^{Num} f_slice_content_complexity_k}{Num}$$

具体用于: 根据视频帧的内容复杂度确定视频的内容复杂度。

可选地, 上述视频帧可以是帧间编码帧和/或帧内编码帧, 其中, 帧间编码帧可以是作为参考帧的帧间编码帧(也称为帧间参考帧), 如 P 帧或 B 帧; 也可以是不作为参考帧的帧间编码帧, 如 b 帧; 帧内编码帧可以是 I 帧或 IDR

15 (Instantaneous Decoding Refresh, 解码立即刷新) 帧, 也称为帧内参考帧。等等。应理解, 本发明实施例对此并不限定。

进一步地, 确定单元可以具体用于: 确定视频的内容复杂度为:

$$f_video_content_complexity = \frac{\sum_{j=1}^M f_frame_content_complexity_j}{M}$$

20 其中, 视频流包括 M 个视频帧, M 为正整数, j 为正整数且取值从 1 到 M。

可选地, Num 可以为视频帧的所有条带的数目(包括丢包和不丢包的条带数目), Num 也可以为视频帧的不丢包的条带的数目或者丢包的条带的数目, 还可以在视频帧的所有条带中随机选取的条带的数目。等等。应理解, 本发明实施例对此并不限定。

25 可选地, M 个视频帧均没有丢包。

可选地, 视频帧可以包括帧内编码帧和/或帧间编码帧。

视频的内容复杂程度可以包括时间方向和/或空间方向,在某一分辨率的某一固定的量化参数下,视频的内容复杂度越大,失真越不容易被人眼发现。通过上述技术方案得到的视频内容复杂度较符合视频内容复杂度越大,失真越不容易被人眼发现的人眼主观感受,从而进一步地提高了预测编码质量的准确性。

可选地,预测单元 203 可以具体用于:预测视频编码质量为:

$$d_compression_quality_value = a_1 + \frac{a_2}{a_3 + \left(\frac{f_video_qp}{a_4 - a_5 \cdot f_video_content_complexity} \right)^{a_6}}$$

其中, a_1 , a_2 , a_3 , a_4 , a_5 和 a_6 均为常数。

当视频编码质量 $d_compression_quality_value$ 的值越大表示视频质量越好,而当视频编码质量 $d_compression_quality_value$ 的值越小表示视频质量越差。

可选地, a_2 取值可以为视频编码质量范围的最大值与最小值之差。例如,在 5 分制的编码质量的度量中,编码质量最大值为 5,最小值为 1,因此 a_2 取值为 4。又例如, a_2 取值可以为通过训练或经验得到的视频编码质量范围的最大值与最小值之差,如通过训练或经验得到编码质量最大值为 4.5,以及编码质量最小值为 1.5,因此 a_2 取值为 3。应理解,本发明实施例预测编码质量的方式可以应用到其它分制的编码质量的度量中,本发明实施例对此不作限制。

可选地, a_1 取值可以为视频编码质量范围的最小值。

可选地, a_1 , a_2 , a_3 , a_4 , a_5 和 a_6 的取值还可以根据不同的情况进行取值,应理解,本发明实施例对此不作限定。例如, a_1 , a_2 , a_3 , a_4 , a_5 和 a_6 的取值还可以根据不同的情况进行训练或经验取值。

需要指出的是,以其它等效的公式表示上述编码质量的方式都落入本发明的范围,例如,视频编码失真质量 $d_compression_artifact_value$ 由视频编码质量的最大值减去上述视频编码质量获得的,如上述(7)式,此时,当视频编码失真质量越小,视频质量越好,而当视频编码失真质量越大,视频质量越差。

可选地,确定单元 202 可以具体用于将视频的内容复杂度调整为:

$$f_video_content_complexity_n = \min(s, \sqrt{\frac{f_video_content_complexity}{num1}})$$

其中, s 和 num1 为常数。例如, 进行归一化调整时, s 取值为 1.0, num1 取值为 60.0, f_video_content_complexity_n 取值范围为[0.0, 1.0]。

应理解, 视频的内容复杂度可以是时间复杂度(如视频帧只考虑帧间参考帧), 表示为 f_video_content_complexity=f_video_content_complexity_tcc (上述(5)式) 或 f_video_content_complexity_n=f_video_content_complexity_ntcc(上述(8)式, 进行了调整的时间复杂度); 也可以是空间复杂度(如视频帧只考虑帧内参考帧), 表示为 f_video_content_complexity=f_video_content_complexity_scc (上述(5)式) 或 f_video_content_complexity_n=f_video_content_complexity_nscc(上述(8)式, 进行了调整的空间复杂度); 还可以是结合时间复杂度和空间复杂度, 表示为 f_video_content_complexity=func1(f_video_content_complexity_tcc, f_video_content_complexity_scc) 或 f_video_content_complexity_n=func2(f_video_content_complexity_ntcc, f_video_content_complexity_nscc), 本发明实施例对此并不限定。

需要指出的是, 在采用(6)式或(7)式预测编码质量或视频编码失真质量的实施例中, 可以采用经过(8)式进行调整的视频的内容复杂度, 调整后的视频的内容复杂度 f_video_content_complexity_n 可以是进行归一化调整后的视频的时间复杂度 f_video_content_complexity_ntcc, 或者是进行归一化调整后的视频的空间复杂度 f_video_content_complexity_nscc, 还可以是时间复杂度 f_video_content_complexity_ntcc 和空间复杂度 f_video_content_complexity_nscc 的组合。应理解, 本发明实施例对此不作限定。

例如, 采用时间复杂度 f_video_content_complexity_ntcc 和空间复杂度 f_video_content_complexity_nscc 的组合和视频的量化参数 f_video_qp 预测视频编码质量 d_compression_quality_value, 即在(6)式中视频的内容的复杂度采用调整后的视频的内容的复杂度 f_video_content_complexity_n, 可将 $a_5 * f_video_content_complexity_n$ 替换成

$a_{51} * f_video_content_complexity_ntcc + a_{52} * f_video_content_complexity_nsc$, 其中, a_{51} 和 a_{52} 可以相同或不同。

通过本发明实施例预测编码质量的方式更符合人眼主观感受, 从而进一步地提高了预测编码质量的准确性。

5 图 3 是本发明另一个实施例的视频编码质量的评估设备的结构框图。

如图 3 所示, 一般包括至少一个处理器 410, 例如 CPU, 至少一个端口 420, 存储器 430, 和至少一个通信总线 440。通信总线 440 用于实现这些装置之间的连接通信。处理器 410 用于执行存储器 430 中存储的可执行模块, 例如计算机程序; 可选地, 设备 300 可包括用户接口 450, 用户接口 450 包
10 括但不限于显示器, 键盘和点击设备, 例如鼠标、轨迹球 (trackball)、触感板或者触感显示屏。存储器 430 可能包含高速 RAM 存储器, 也可能还包括非易失性存储器 (non-volatile memory), 例如至少一个磁盘存储器。

在一些实施方式中, 存储器 430 存储了如下的元素, 可执行模块或者数据结构, 或者他们的子集, 或者他们的扩展集。

15 操作系统 432, 包含各种系统程序, 用于实现各种基础业务以及处理基于硬件的任务。

应用模块 434, 包含各种应用程序, 用于实现各种应用业务。

应用模块 434 中包括但不限于获取单元 201、确定单元 202 和预测单元 203。

20 应用模块 434 中各单元的具体实现参见图 2 所示实施例中的相应单元, 在此不赘述。

上述视频编码质量的评估设备可以是终端, 例如, 可以是便携式、袖珍式、手持式、计算机内置的或者车载的移动装置, 或者, 设备还可以是服务器。等等。

25 本领域普通技术人员可以意识到, 结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤, 能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行, 取决于技术方案的具体应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能, 但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

30 所属领域的技术人员可以清楚地了解到, 为描述的方便和简洁, 上述描

述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

10 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

15 另外，在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

20 所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U盘、移动硬盘、只读存储器（ROM, Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM, Random Access Memory）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

25

权利要求

1、一种视频编码质量的评估方法，其特征在于，包括：

获取视频流的视频帧的条带的量化参数和所述视频流的视频帧的条带的像素字节数；

5 根据所述视频流的视频帧的条带的量化参数确定视频的量化参数，并根据所述视频流的视频帧的条带的像素字节数确定视频的内容复杂度；

根据所述视频的内容复杂度和所述视频的量化参数预测视频编码质量。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据视频流的视频帧的条带的量化参数确定视频的量化参数，包括：

10 将所述视频流的视频帧的条带的量化参数的平均值或加权平均值确定为所述视频的量化参数。

3、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述将所述视频流的视频帧的条带的量化参数的平均值或加权平均值确定为所述视频的量化参数，包括：

15

$$f_video_qp = \frac{\sum_{i=1}^{N1} i_slice_qp_i}{N1}, \text{ 或者}$$

$$f_video_qp = \frac{\sum_{i=1}^{N1} w_i \cdot i_slice_qp_i}{\sum_{i=1}^{N1} w_i}$$

20 其中，f_video_qp 为所述视频的量化参数，N1 为所述视频流的条带的量化参数的数目，i_slice_qp_i 为所述 N1 个条带的量化参数中第 i 个条带的量化参数，N1 为正整数，w_i 为该第 i 个条带所对应的权重。

4、如权利要求 1-3 任一项所述的方法，其特征在于，所述根据所述视频流的视频帧的条带的像素字节数确定视频的内容复杂度，包括：

确定视频帧的 Num 个条带中的第 k 个条带的像素字节数为：

25

$$f_slice_byte_per_pixel_k = \frac{i_slice_size_k}{i_slice_pixel_k}$$

其中，i_slice_size_k 为所述视频帧的 Num 个条带中第 k 个条带的字节数，i_slice_pixel_k 为所述视频帧的 Num 个条带中第 k 个条带的像素数，k 为正整

数, 在所述视频帧中, k 的取值从 1 到 Num , Num 为正整数;

确定所述视频帧的 Num 个条带中的第 k 个条带的内容复杂度为:

$$f_slice_content_complexity_k = a[i_slice_qp_k] \cdot f_slice_byte_per_pixel_k + b[i_slice_qp_k]$$

其中, $a[i_slice_qp_k]$ 和 $b[i_slice_qp_k]$ 均为与所述视频帧的 Num 个条带中

5 的第 k 个条带的量化参数对应的值;

确定所述视频帧的内容复杂度为:

$$f_frame_content_complexity = \frac{\sum_{k=1}^{Num} f_slice_content_complexity_k}{Num}$$

根据所述视频帧的内容复杂度确定所述视频的内容复杂度。

10 5、如权利要求 4 所述的方法, 其特征在于, 所述根据所述视频帧的内容复杂度确定所述视频的内容复杂度, 包括:

$$f_video_content_complexity = \frac{\sum_{j=1}^M f_frame_content_complexity_j}{M}$$

其中, $f_video_content_complexity$ 为所述视频的内容复杂度, 所述视频流包括 M 个视频帧, M 为正整数, j 为正整数且取值从 1 到 M 。

15 6、如权利要求 5 所述的方法, 其特征在于, 所述根据所述视频的内容复杂度和所述视频的量化参数预测视频编码质量, 包括:

$$d_compression_quality_value = a_1 + \frac{a_2}{a_3 + \left(\frac{f_video_qp}{a_4 - a_5 \cdot f_video_content_complexity} \right)^{a_6}}$$

其中, $d_compression_quality_value$ 为所述视频编码质量, a_1 , a_2 , a_3 , a_4 , a_5 和 a_6 均为常数。

20 7、如权利要求 6 所述的方法, 其特征在于, 所述 a_2 取值为: 视频编码质量范围的最大值与最小值之差。

8、如权利要求 6 或 7 所述的方法, 其特征在于, 所述 a_1 取值为: 视频编码质量范围的最小值。

9、如权利要求 4-8 任一项所述的方法, 其特征在于, 还包括, 对所述视频的内容复杂度进行调整:

$$f_video_content_complexity_n = \min(s, \sqrt{\frac{f_video_content_complexity}{num1}})$$

将调整后的 $f_video_content_complexity_n$ 作为所述视频的内容复杂度， s 和 $num1$ 均为常数。

10、如权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述 s 取值为 1.0，所述
5 $num1$ 取值为 60.0，所述 $f_video_content_complexity_n$ 取值范围为 [0.0, 1.0]。

11、如权利要求 5-10 任一项所述的方法，其特征在于，所述 M 个视频帧均没有丢包。

12、如权利要求 5-11 任一项所述的方法，其特征在于，所述视频帧包括帧内编码帧和/或帧间编码帧。

10 13、如权利要求 4-12 任一项所述的方法，其特征在于， Num 为所述视频帧中条带的总数。

14、如权利要求 3-13 任一项所述的方法，其特征在于，所述 $N1$ 为正确解析出的条带的量化参数的数目，所述正确解析出的条带的量化参数表示在条带的第一个传输包至用于获取所述条带的量化参数的条带量化参数差量
15 所在的传输包都不丢失的情况下，解析出的条带的量化参数为正确的。

15、一种视频编码质量的评估设备，其特征在于，包括：

获取单元，用于获取视频流的视频帧的条带的量化参数和所述视频流的视频帧的条带的像素字节数；

20 确定单元，用于根据所述获取单元获取的所述视频流的视频帧的条带的量化参数确定视频的量化参数，并根据所述获取单元获取的所述视频流的视频帧的条带的像素字节数确定视频的内容复杂度；

预测单元，用于根据所述确定单元确定的所述视频的内容复杂度和所述视频的量化参数预测视频编码质量。

25 16、如权利要求 15 所述的设备，其特征在于，所述确定单元具体用于：将所述视频流的视频帧的条带的量化参数的平均值或加权平均值确定为所述视频的量化参数。

17、如权利要求 16 所述的设备，其特征在于，

所述确定单元具体用于：确定所述视频的量化参数为：

$$f_video_qp = \frac{\sum_{i=1}^{N1} i_slice_qp_i}{N1}, \text{ 或者}$$

$$f_video_qp = \frac{\sum_{i=1}^{N1} w_i \cdot i_slice_qp_i}{\sum_{i=1}^{N1} w_i}$$

其中, f_video_qp 为所述视频的量化参数, $N1$ 为所述视频流的条带的量化参数的数目, $i_slice_qp_i$ 为所述 $N1$ 个条带的量化参数中第 i 个条带的
5 量化参数, $N1$ 为正整数, w_i 为该第 i 个条带所对应的权重。

18、如权利要求 15-17 任一项所述的设备, 其特征在于,
所述确定单元具体用于:

确定视频帧的 Num 个条带中的第 k 个条带的像素字节数为:

$$f_slice_byte_per_pixel_k = \frac{i_slice_size_k}{i_slice_pixel_k}$$

10 其中, $i_slice_size_k$ 为所述视频帧的 Num 个条带中第 k 个条带的字节数,
 $i_slice_pixel_k$ 为所述视频帧的 Num 个条带中第 k 个条带的像素数, k 为正整
数, 在所述视频帧中, k 的取值从 1 到 Num , Num 为正整数;

具体用于: 确定所述视频帧的 Num 个条带中的第 k 个条带的内容复杂
度为:

$$15 \quad f_slice_content_complexity_k = a[i_slice_qp_k] \cdot f_slice_byte_per_pixel_k + b[i_slice_qp_k]$$

其中, $a[i_slice_qp_k]$ 和 $b[i_slice_qp_k]$ 均为与所述视频帧的 Num 个条带中
的第 k 个条带的量化参数对应的值;

具体用于: 确定所述视频帧的内容复杂度为:

$$f_frame_content_complexity = \frac{\sum_{k=1}^{Num} f_slice_content_complexity_k}{Num}$$

20 具体用于: 根据所述视频帧的内容复杂度确定所述视频的内容复杂度。

19、如权利要求 18 所述的设备, 其特征在于,

所述确定单元具体用于: 确定所述视频的内容复杂度为:

$$f_video_content_complexity = \frac{\sum_{j=1}^M f_frame_content_complexity_j}{M}$$

其中，所述视频流包括 M 个视频帧，M 为正整数，j 为正整数且取值从 1 到 M。

20、如权利要求 19 所述的设备，其特征在于，
5 所述预测单元具体用于：预测视频编码质量为：

$$d_compression_quality_value = a_1 + \frac{a_2}{a_3 + \left(\frac{f_video_qp}{a_4 - a_5 \cdot f_video_content_complexity} \right)^{a_6}}$$

其中，a₁，a₂，a₃，a₄，a₅ 和 a₆ 均为常数。

21、如权利要求 20 所述的设备，其特征在于，所述 a₂ 取值为：
10 视频编码质量范围的最大值与最小值之差。

22、如权利要求 20 或 21 所述的设备，其特征在于，所述 a₁ 取值为：
视频编码质量范围的最小值。

23、如权利要求 18-22 任一项所述的设备，其特征在于，还包括，对所
述视频的内容复杂度进行调整：

$$f_video_content_complexity_n = \min\left(s, \sqrt{\frac{f_video_content_complexity}{num1}}\right)$$

将调整后的 f_video_content_complexity_n 作为所述视频的内容复杂度，
s 和 num1 均为常数。

24、如权利要求 23 所述的设备，其特征在于，所述 s 取值为 1.0，所述
num1 取值为 60.0，所述 f_vidio_content_complexity_n 取值范围为[0.0, 1.0]。

25、如权利要求 19-24 任一项所述的方法，其特征在于，所述 M 个视频
20 帧均没有丢包。

26、如权利要求 19-25 任一项所述的设备，其特征在于，所述视频帧包
括帧内编码帧和/或帧间编码帧。

27、如权利要求 18-26 任一项所述的设备，其特征在于，Num 为所述视

频帧中条带的总数。

- 28、如权利要求 17-27 任一项所述的设备，其特征在于，所述 N1 为正确解析出的条带的量化参数的数目，所述正确解析出的条带的量化参数表示在条带的第一个传输包至用于获取所述条带的量化参数的条带量化参数差量所在的传输包都不丢失的情况下，解析出的条带的量化参数为正确的。
- 5

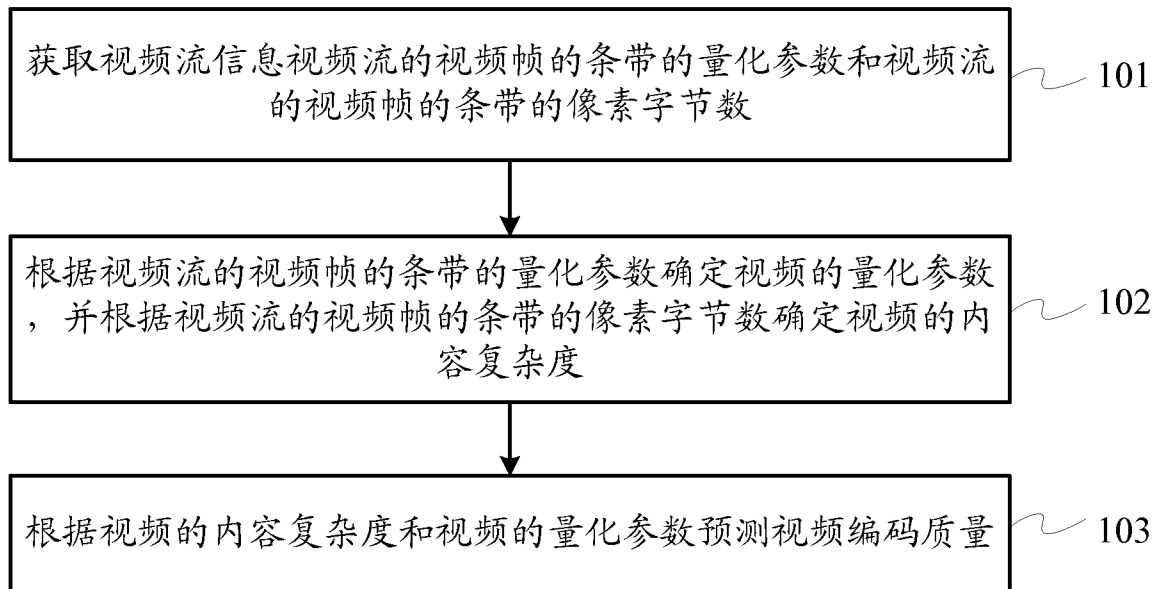


图 1

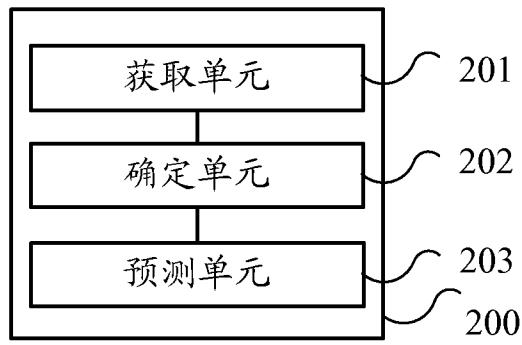


图 2

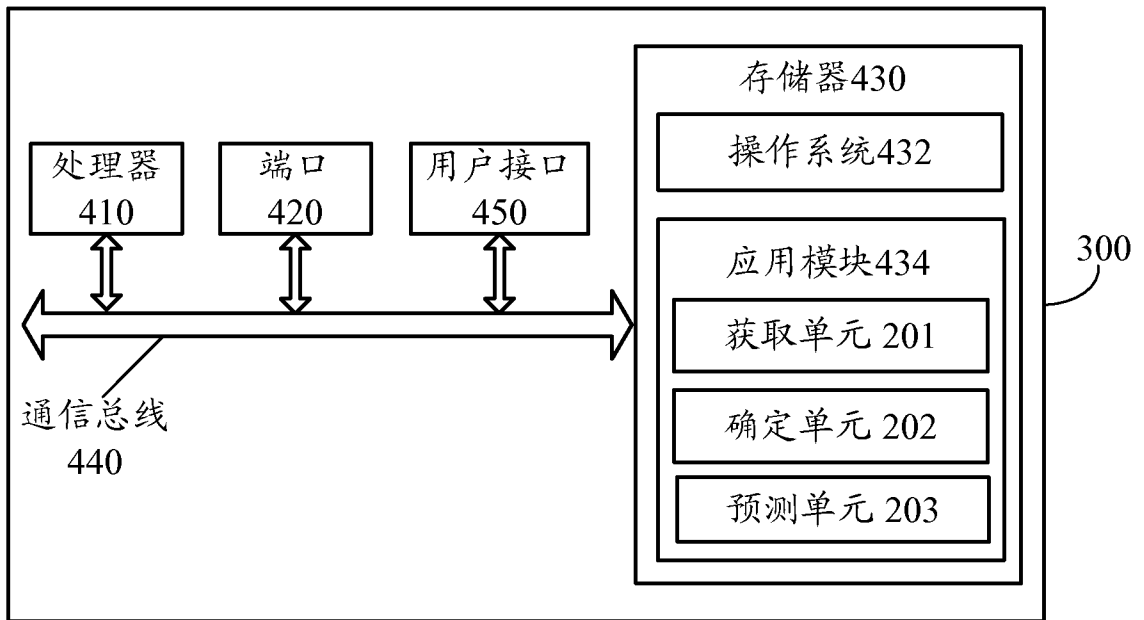


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/080882

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 7/26 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H04N 7/-; G06T 9/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, WPI, EPODOC: quantization parameter, weighted average, encod+, video, content, complexity, pixel, byte, quality, quanti+, average, strip

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 102868907 A (NORTHWESTERN POLYTECHNICAL UNIVERSITY), 09 January 2013 (09.01.2013), description, paragraphs [0007], [0011] and [0061]	1-5, 11-19, 25-28
Y	CN 102740108 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 17 October 2012 (17.10.2012), description, paragraphs [0007] and [0154]	1-5, 11-19, 25-28
Y	CN 1816141 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 09 August 2006 (09.08.2006), description, pages 1 and 5	1-5, 11-19, 25-28
Y	US 2004081361 A1 (CHEN, Hongyi et al.), 29 April 2004 (29.04.2004), description, paragraphs [0003]-[0005], [0008]-[0012] and [0029]	1-5, 11-19, 25-28
A	US 2011243233 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 06 October 2011 (06.10.2011), the whole document	1-28
A	US 2011292997 A1 (QUALCOMM INC.), 01 December 2011 (01.12.2011), the whole document	1-28

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Date of the actual completion of the international search
16 October 2013 (16.10.2013)

Date of mailing of the international search report
14 November 2013 (14.11.2013)

Name and mailing address of the ISA/CN:
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer
XI, Huining
Telephone No.: (86-10) **82245248**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/080882

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102868907 A	09.01.2013	None	
CN 102740108 A	17.10.2012	WO 2012139467 A1	18.10.2012
CN 1816141 A	09.08.2006	CN 100505874 C	24.06.2009
US 2004081361 A1	29.04.2004	US 7231090 B2	12.06.2007
US 2011243233 A1	06.10.2011	KR 20110112187 A	12.10.2011
		WO 2011126278 A2	13.10.2011
		CN 102934443 A	13.02.2013
		EP 2556674 A2	13.02.2013
US 2011292997 A1	01.12.2011	WO 2011056601 A2	12.05.2011
		US 2011110420 A1	12.05.2011
		US 2011109758 A1	12.05.2011
		KR 20120074330 A	05.07.2012
		CN 102598665 A	18.07.2012
		EP 2497270 A2	12.09.2012
		WO 2012162549 A2	29.11.2012
		JP 2013510505 A	21.03.2013

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/080882

A. 主题的分类

H04N 7/26(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: H04N7/-; G06T9/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, WPI, EPODOC: 编码, 视频, 复杂, 内容, 像素, 字节, 量化参数, 条带, 平均值, 加权平均, encod+, video, content, complexity, pixel, byte, quality, quanti+, average, strip

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN102868907 A(西北工业大学)09.1 月 2013 (09.01.2013)说明书第[0007]、[0011]、[0061]段	1-5,11-19,25-28
Y	CN102740108 A(华为技术有限公司)17.10 月 2012 (17.10.2012)说明书第[0007]、[0154]段	1-5,11-19,25-28
Y	CN1816141 A(华为技术有限公司)09.8 月 2006(09.08.2006)说明书第 1 和 5 页	1-5,11-19,25-28
Y	US2004081361 A1 (CHEN, Hongyi 等) 29.4 月 2004 (29.04.2004)说明书第 [0003]-[0005]、[0008]-[0012]、[0029]段	1-5,11-19,25-28
A	US2011243233 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 06.10 月 2011 (06.10.2011)全文	1-28
A	US2011292997 A1(QUALCOMM INC.)01.12 月 2011 (01.12.2011)全文	1-28

其余文件在 C 栏的续页中列出。

见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

16.10 月 2013 (16.10.2013)

国际检索报告邮寄日期

14.11 月 2013 (14.11.2013)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

奚惠宁

电话号码: (86-10) 82245248

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/080882

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 102868907 A	09.01.2013	无	
CN 102740108 A	17.10.2012	WO 2012139467 A1	18.10.2012
CN 1816141 A	09.08.2006	CN100505874 C	24.06.2009
US 2004081361 A1	29.04.2004	US 7231090 B2	12.06.2007
US 2011243233 A1	06.10.2011	KR 20110112187 A	12.10.2011
		WO 2011126278 A2	13.10.2011
		CN 102934443 A	13.02.2013
		EP 2556674 A2	13.02.2013
US 2011292997 A1	01.12.2011	WO 2011056601 A2	12.05.2011
		US 2011110420 A1	12.05.2011
		US 2011109758 A1	12.05.2011
		KR 20120074330 A	05.07.2012
		CN 102598665 A	18.07.2012
		EP 2497270 A2	12.09.2012
		WO 2012162549 A2	29.11.2012
		JP 2013510505 A	21.03.2013