

一种视频码率计算方法及系统

技术领域

[01] 本说明书实施例主要涉及视频处理技术领域,具体为一种视频码率计算方法及系统。

背景技术

[02] 码率 (Bitrate) 是指在数字音频或视频中每秒传输的比特数。它代表了音频或视频文件的数据传输速率,通常以每秒的比特数 (bps) 表示。视频生产时需要保证清晰度,而码率是保证视频生产清晰度的关键。在生产视频前,需要先根据待生产视频的分辨率确定待生产视频的码率。

[03] 对于推流场景 (直接录制视频), 通常只使用几个固定的分辨率。例如, 分辨率为 320x240 像素, 或 640x360 像素, 或 854x480 像素, 或 1280x720 像素, 或 1920x1080 像素, 或 3840x2160 像素。因此, 在确定码率时, 通常只需单一地根据分辨率映射得到一个固定的码率即可 (与某一分辨率对应的码率事先已经确定好了)。例如, 当分辨率为 1280x720 像素时, 对应的码率是 2Mbps; 当分辨率为 1920x1080 像素时, 对应的码率是 6Mbps。

[04] 但是, 对于拉流场景 (基于源视频生产目标视频), 由于目标视频的分辨率并不是使用固定的几个, 而是可以是任意值。例如, 分辨率可以是 888x666 像素, 或 777x555 像素, 或 333x222 像素等任意值。这些分辨率对应的码率不可能都事先确定好, 因此, 很难通过单一映射的方式根据分辨率确定码率。

发明内容

[05] 第一方面, 本说明书实施例提供了一种视频码率计算方法, 包括: 获取源视频的帧率和码率, 以及获取目标视频的帧率; 根据源视频的帧率和目标视频的帧率计算得到目标视频的映射帧率; 根据目标视频的映射帧率和源视频的帧率、码率计算得到目标视频的第一码率。

[06] 第二方面, 本说明书实施例提供了一种视频码率计算系统, 包括: 帧率码率获取模块, 用于获取源视频的帧率和码率, 以及获取目标视频的帧率; 映射帧率计算模块, 用于根据源视频的帧率和目标视频的帧率计算得到目标视频的映射帧率; 第一码率计算模块, 用于根据目标视频的映射帧率和源视频的帧率、码率计算得到目标视频的第一码率。

[07] 第三方面, 本说明书实施例提供了一种电子设备, 包括: 存储器, 用于存储程序; 处理器, 用于运行存储器中存储的程序, 以执行第一方面的视频码率计算方法。

[08] 第四方面, 本说明书实施例提供了一种计算机可读存储介质, 其上存储有计算机程序指令, 计算机程序指令被处理器执行时实现第一方面的视频码率计算方法。

[09] 本说明书实施例的视频码率计算方法及系统, 在帧率维度下计算目标视频的码率, 在计算目标视频的码率时, 先通过目标视频帧率计算得到对应的目标视频映射帧率, 然后再通过目标视频映射帧率计算得到所需的目标视频的码率, 该方式计算得到的码率并不是在源视频码率的基础上以线性方式大幅度降低的, 而是在源视频码率的基础上以非线性正相关的方式缓慢降低的, 能够避免因计算得到的码率不够而导致生产得到的目标视频的质量较差。

[10] 进一步地或者更细节的有益效果将在具体实施方式中结合具体实施例进行说明。

附图说明

[11] 为了更清楚地说明本说明书实施例中的技术方案, 下面将对实施例中所需使用的附

图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本说明书的一些实施例，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。

[12]图 1 为本说明书实施例 1 提供的视频码率计算方法的流程示意图。

[13]图 2 为本说明书实施例 1 提供的低级帧率曲线、中级帧率曲线、高级帧率曲线及映射帧率曲线的示意图。

[14]图 3 为本说明书实施例 2 提供的视频码率计算方法的流程示意图。

[15]图 4 为本说明书实施例 3 提供的视频码率计算方法的流程示意图。

[16]图 5 为本说明书实施例 4 提供的视频码率计算方法的流程示意图。

[17]图 6 为本说明书实施例 5 提供的视频码率计算方法的流程示意图。

[18]图 7 为本说明书实施例 6 提供的视频码率计算系统的结构示意图。

[19]图 8 为本说明书实施例 7 提供的视频码率计算系统的结构示意图。

[20]图 9 为本说明书实施例 8 提供的视频码率计算系统的结构示意图。

[21]图 10 为本说明书实施例 9 提供的视频码率计算系统的结构示意图。

[22]图 11 为本说明书实施例 10 提供的视频码率计算系统的结构示意图。

[23]图 12 为本说明书实施例 11 提供的电子设备的结构示意图。

具体实施方式

[24]下面将结合本说明书实施例中的附图，对本说明书实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[25]本说明书中的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”等是用于区别不同对象，而不是用于描述特定顺序。此外，术语“包括”和“具有”以及它们任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元，而是可选地还包括没有列出的步骤或单元，或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其他步骤或单元。

[26]本说明书实施例的视频码率计算方法仅针对视频生产的拉流场景（基于源视频生产目标视频），在生产视频前需要先确定目标视频（即待生产视频）的分辨率和帧率。在目标视频的分辨率和帧率确定好之后，再看源视频的帧率，如果源视频的帧率小于等于目标视频的帧率，那么需要用其他的方法计算目标视频的码率，只有当源视频的帧率大于目标视频的帧率时，才能使用本说明书实施例的视频码率计算方法。

实施例 1

[27]一种视频码率计算方法，如图 1 所示，包括步骤 102 至步骤 106。

[28]步骤 102，获取源视频的帧率和码率，以及获取目标视频的帧率。

[29]本实施例假设源视频的分辨率为：1920*1080 像素；帧率为：60fps；码率为：6Mbps。目标视频的分辨率为：888*666 像素；帧率为 25fps。

[30]本步骤先获取源视频的帧率和码率，即 60fps 和 6Mbps，以及获取目标视频的帧率，即 25fps。

[31]步骤 104，根据源视频的帧率和目标视频的帧率计算得到目标视频的映射帧率。

[32]本步骤采用以下公式计算得到目标视频的映射帧率：

$$L1 = 2 * x1 - \frac{x1^2}{E1} \quad (1)$$

$$M1 = 2 * L1 - \frac{L1^2}{E1} \quad (2)$$

$$H1 = 2 * M1 - \frac{M1^2}{E1} \quad (3)$$

$$F1 = \begin{cases} L1 + 2 * d * (M1 - L1), & d < 0.5 \\ M1 + 2 * (d - 0.5) * (H1 - M1), & d \geq 0.5 \end{cases} \quad (4)$$

[33] 其中, $x1$ 为目标视频的帧率, $E1$ 为源视频的帧率, $L1$ 为低级帧率, $M1$ 为中级帧率, $H1$ 为高级帧率, d 为目标视频的码率等级系数, $F1$ 为目标视频的映射帧率。

[34] 结合步骤 102, 本实施例中 $x1$ 为 25fps, $E1$ 为 60fps。 d 为目标视频的码率等级系数, d 的取值范围为大于等于 0 且小于等于 1。该码率等级系数 d 是用户根据想要目标视频的码率高低人为设置的, 如果用户想要目标视频的码率偏高一点, 那么可以取大于 0.5 的值, 例如, 码率等级系数 d 可以取 0.6; 如果用户想要目标视频的码率偏低一点, 那么可以取小于 0.5 的值, 例如, 码率等级系数 d 可以取 0.4; 如果用户不想目标视频的码率偏高或偏低, 那么可以不考虑码率等级系数 d , 码率等级系数 d 直接取 0.5。本实施例假设码率等级系数 d 直接取 0.5。

[35] 本实施例通过公式 (1) 至公式 (4) 来获取与目标视频帧率 $x1$ 对应的目标视频映射帧率 $F1$ 。公式 (1) 是由一条经过点 (0, 0) 和点 ($E1$, $E1$) 的斜直线向其左上方凸起而形成的曲线 (即低级帧率曲线 $L1$)。公式 (2) 也是由一条经过点 (0, 0) 和点 ($E1$, $E1$) 的斜直线向其左上方凸起而形成的曲线 (即中级帧率曲线 $M1$) , 中级帧率曲线 $M1$ 凸起的幅度比低级帧率曲线 $L1$ 凸起的幅度大。公式 (3) 也是由一条经过点 (0, 0) 和点 ($E1$, $E1$) 的斜直线向其左上方凸起而形成的曲线 (即高级帧率曲线 $H1$) , 高级帧率曲线 $H1$ 凸起的幅度比中级帧率曲线 $M1$ 凸起的幅度大。公式 (4) 通过公式 (1) 至公式 (3) 组合得到, 其实也是由一条经过点 (0, 0) 和点 ($E1$, $E1$) 的斜直线向其左上方凸起而形成的曲线 (即映射帧率曲线 $F1$) , 映射帧率曲线 $F1$ 凸起的幅度需要根据码率等级系数 d 的取值确定, 当 d 的取值为 0.5 时, 映射帧率曲线 $F1$ 凸起的幅度与中级帧率曲线 $M1$ 凸起的幅度相同; 当 d 的取值小于 0.5 时, 映射帧率曲线 $F1$ 凸起的幅度在中级帧率曲线 $M1$ 凸起幅度与低级帧率曲线 $L1$ 凸起幅度之间; 当 d 的取值大于 0.5 时, 映射帧率曲线 $F1$ 凸起的幅度在中级帧率曲线 $M1$ 凸起幅度与高级帧率曲线 $H1$ 凸起幅度之间。

[36] 结合本实施例, 当 $E1$ 为 60fps 时, 低级帧率曲线 $L1$ 、中级帧率曲线 $M1$ 和高级帧率曲线 $H1$ 就确定了, 具体如图 2 所示, 且由于本实施例中 d 的取值为 0.5, 所以映射帧率曲线 $F1$ 与中级帧率曲线 $M1$ 重合。即当源视频帧率 $E1$ 和码率等级系数 d 确定好之后, 公式 (1) 至公式 (4) 就确定好了。此时只需要先将目标视频帧率 $x1$ 为 25fps 输入公式 (1) 中, 通过公式 (1) 计算得到 $L1$ 为 39.58fps。然后将 $L1$ 为 39.58fps 输入公式 (2), 通过公式 (2) 计算得到 $M1$ 为 53.05fps。接着将 $M1$ 为 53.05fps 输入公式 (3), 通过公式 (3) 计算得到 $H1$ 为 59.19fps。最后, 根据低级帧率 $L1$ 、中级帧率 $M1$ 、高级帧率 $H1$ 、目标视频的码率等级系数 d 及公式 (4) 计算得到与目标视频帧率 $x1$ 对应的目标视频映射帧率 $F1$ 为 53.05fps。

[37]本实施例中，用于计算目标视频映射帧率 $F1$ 的公式 (1) 至公式 (4) 是发明人先通过大量试验获取合适的曲线，即低级帧率曲线 $L1$ 、中级帧率曲线 $M1$ 、高级帧率曲线 $H1$ 、映射帧率曲线 $F1$ ，最后通过拟合相应曲线得到的，即通过低级帧率曲线 $L1$ 拟合得到公式 (1)，通过中级帧率曲线 $M1$ 拟合得到公式 (2)，通过高级帧率曲线 $H1$ 拟合得到公式 (3)，通过映射帧率曲线 $F1$ 拟合得到公式 (4)。

[38]步骤 106.根据目标视频的映射帧率和源视频的帧率、码率计算得到目标视频的第一码率。

[39]本步骤采用以下公式计算得到目标视频的第一码率：

$$Y1 = F1 * \frac{A1}{E1} \quad (5)$$

[40]其中， $Y1$ 为目标视频的第一码率， $F1$ 为目标视频的映射帧率， $A1$ 为源视频的码率， $E1$ 为源视频的帧率。

[41]结合步骤 102 和步骤 104， $F1$ 为 53.05fps， $A1$ 为 6Mbps， $E1$ 为 60fps。本步骤通过公式 (5) 计算得到 $Y1$ 为 5.31Mbps。本实施例直接将第一码率作为目标视频所要计算得到的最终码率，即本实施例中目标视频最终所确定的码率为 5.31Mbps。

[42]本实施例在计算第一码率 $Y1$ 时，并不是直接通过源视频码率 $A1$ 、源视频帧率 $E1$ 、目标视频帧率 $x1$ 进行计算（该方式计算得到的码率为 2.5Mbps，直接通过目标视频帧率 $x1$ 进行计算会使得第一码率是在源视频码率 $A1$ 的基础上以线性方式大幅度降低），而是先将目标视频帧率 $x1$ 映射到一个合理的目标视频映射帧率 $F1$ ，再通过源视频码率 $A1$ 、源视频帧率 $E1$ 、目标视频映射帧率 $F1$ 计算得到第一码率 $Y1$ ，该方式计算得到的第一码率是在源视频码率 $A1$ 的基础上以非线性正相关的方式缓慢降低的，进而能够避免在源视频码率本身就不高的情况下因线性方式大幅度降低而导致目标视频的第一码率不够（进而影响目标视频的生产质量）。

[43]本实施例在帧率维度下计算目标视频的码率（即目标视频的第一码率），在计算目标视频的第一码率时，先通过目标视频帧率计算得到对应的目标视频映射帧率，然后再通过目标视频映射帧率计算得到所需的目标视频的第一码率，该方式计算得到的第一码率并不是在源视频码率的基础上以线性方式大幅度降低的，而是在源视频码率的基础上以非线性正相关的方式缓慢降低的，能够避免因计算得到的第一码率不够而导致生产得到的目标视频的质量较差。即本实施例在帧率维度下计算得到的目标视频的第一码率，使得生产得到的目标视频的质量较好。

实施例 2

[44]一种视频码率计算方法，在实施例 1 的基础上，如图 3 所示，还包括步骤 302 至步骤 306。

[45]步骤 302，获取目标视频的分辨率。

[46]源视频的分辨率为：1920*1080 像素；帧率为：60fps；码率为：6Mbps。目标视频的分辨率为：888*666 像素；帧率为 25fps。

[47]本步骤先获取目标视频的分辨率，即 888*666 像素。

[48]步骤 304，根据目标视频的分辨率计算得到目标视频的上限码率。

[49]采用以下公式计算得到目标视频的上限码率：

$$Y_{max} = 4 * 3.29 * W1 * G1 \quad (6)$$

[50] 其中, Y_{max} 为目标视频的上限码率, $W1$ 为目标视频的分辨率的宽值, $G1$ 为目标视频的分辨率的高值。

[51] 公式 (6) 中的“4”为码率上限倍数值, 发明人经过大量试验研究发现“4”为较优的码率上限倍数值, 因此, 本实施例直接将码率上限倍数值设定为“4”。公式 (6) 中的“3.29”为一像素码率中程值, 发明人经过大量试验研究发现“3.29”为较优的一像素码率中程值, 因此, 本实施例直接将一像素码率中程值设定为“3.29”。

[52] 本步骤先通过目标视频的分辨率确定目标视频的分辨率的宽值和目标视频的分辨率的高值, 由于本实施例中目标视频的分辨率为 888×666 像素, 因此, 可以得到目标视频的分辨率的宽值 $W1$ 为 888, 目标视频的分辨率的高值 $G1$ 为 666。进而能够计算得到目标视频的上限码率 Y_{max} 为 7782929bps (即 7.42Mbps)。

[53] 步骤 306, 根据目标视频的上限码率及目标视频的第一码率确定目标视频的第二码率。

[54] 采用以下公式确定目标视频的第二码率:

$$Y2 = \begin{cases} Y1, & Y1 < Y_{max} \\ Y_{max}, & Y1 \geq Y_{max} \end{cases} \quad (7)$$

[55] 其中, $Y2$ 为目标视频的第二码率, $Y1$ 为目标视频的第一码率, Y_{max} 为目标视频的上限码率。

[56] 通过实施例 1 可知, 目标视频的第一码率 $Y1$ 为 5.31Mbps。而本实施例中, 目标视频的上限码率 Y_{max} 为 7.42Mbps。将目标视频的第一码率 $Y1$ 及目标视频的上限码率 Y_{max} 代入公式 (7), 由于目标视频的第一码率 $Y1$ 小于目标视频的上限码率 Y_{max} , 所以最终确定目标视频的第二码率 $Y2$ 等于目标视频的第一码率 $Y1$, 即目标视频的第二码率 $Y2$ 为 5.31Mbps。

[57] 如果源视频的码率本身就严重过大, 那么通过实施例 1 获取得到的目标视频的第一码率 $Y1$ 很有可能也是过大的, 这样会导致后续生产得到的目标视频过大 (进而会产生目标视频上传时间过长等不利影响)。因此, 本实施例需要对目标视频的上限码率 Y_{max} 进行限定, 当目标视频的第一码率 $Y1$ 小于目标视频的上限码率 Y_{max} 时, 才会继续使用目标视频的第一码率 $Y1$ (即目标视频的第二码率 $Y2$ 直接采用目标视频的第一码率 $Y1$); 当目标视频的第一码率 $Y1$ 大于等于目标视频的上限码率 Y_{max} 时, 就不会继续使用目标视频的第一码率 $Y1$, 而是直接使用目标视频的上限码率 Y_{max} (即目标视频的第二码率 $Y2$ 采用目标视频的上限码率 Y_{max})。

[58] 本实施例在上限码率维度下继续计算目标视频的码率 (即目标视频的第二码率), 先通过目标视频的分辨率计算得到目标视频的上限码率, 然后再通过目标视频的上限码率和目标视频的第一码率确定目标视频的第二码率, 该方式计算得到的第二码率不会过大, 进而使得生产得到的目标视频不会过大 (避免出现目标视频上传时间过长等现象), 间接提高了目标视频的生产质量。即本实施例在帧率及上限码率 2 个维度下计算得到的目标视频的第二码率, 使得生产得到的目标视频的质量更好。

实施例 3:

[59] 一种视频码率计算方法, 在实施例 2 的基础上, 如图 4 所示, 还包括步骤 402 至步骤 408。

[60] 步骤 402, 获取源视频的分辨率。

[61] 源视频的分辨率为：1920*1080 像素；帧率为：60fps；码率为：6Mbps。目标视频的分辨率为：888*666 像素；帧率为 25fps。

[62] 本步骤需要获取源视频的分辨率，即 1920*1080 像素。另外，在实施例 2 中已经获取到目标视频的分辨率为，即 888*666 像素。

[63] 步骤 404，根据源视频的分辨率和目标视频的分辨率计算得到实际分辨率面积比。

[64] 采用以下公式计算得到实际分辨率面积比：

$$x2 = \frac{W1 * G1}{W2 * G2} \quad (8)$$

[65] 其中， $x2$ 为实际分辨率面积比， $W1$ 为目标视频的分辨率的宽值， $G1$ 为目标视频的分辨率的高值， $W2$ 为源视频的分辨率的宽值， $G2$ 为源视频的分辨率的高值。

[66] 本步骤先通过目标视频的分辨率确定目标视频的分辨率的宽值和目标视频的分辨率的高值，由于本实施例中目标视频的分辨率为 888*666 像素，因此，可以得到目标视频的分辨率的宽值 $W1$ 为 888，目标视频的分辨率的高值 $G1$ 为 666。然后通过源视频的分辨率确定源视频的分辨率的宽值和源视频的分辨率的高值，由于本实施例中源视频的分辨率为 1920*1080 像素，因此，可以得到源视频的分辨率的宽值 $W2$ 为 1920，源视频的分辨率的高值 $G2$ 为 1080。将 $W1$ 为 888、 $G1$ 为 666、 $W2$ 为 1920、 $G2$ 为 1080 代入公式 (8)，可计算得到实际分辨率面积比 $x2$ 为 0.29。

[67] 步骤 406，根据实际分辨率面积比和期望分辨率面积比计算得到映射分辨率面积比。

[68] 当实际分辨率面积比小于 1 时，采用以下公式计算得到映射分辨率面积比：

$$L2 = 2 * x2 - \frac{x2^2}{E2} \quad (9)$$

$$M2 = 2 * L2 - \frac{L2^2}{E2} \quad (10)$$

$$H2 = 2 * M2 - \frac{M2^2}{E2} \quad (11)$$

$$F2 = \begin{cases} L2 + 2 * d * (M2 - L2), & d < 0.5 \\ M2 + 2 * (d - 0.5) * (H2 - M2), & d \geq 0.5 \end{cases} \quad (12)$$

[69] 其中， $x2$ 为实际分辨率面积比， $E2$ 为期望分辨率面积比， $L2$ 为低级分辨率面积比， $M2$ 为中级分辨率面积比， $H2$ 为高级分辨率面积比， d 为目标视频的码率等级系数， $F2$ 为映射分辨率面积比。

[70] 由于源视频的帧率大于目标视频的帧率，通常情况下源视频的分辨率也会大于目标视频的分辨率。另外在有多个源视频可供选择时，也会优先选择源视频的帧率、分辨率都大于目标视频帧率、分辨率的一个源视频以作为最终的源视频。因此大多数情况下，实际分辨率面积比都会小于 1。如果出现实际分辨率面积比大于等于 1 的特殊情况，那么就采用以下公式来计算得到：

$$F2 = \sqrt[1.2]{x2} \quad (21)$$

[71] 其中， $x2$ 为实际分辨率面积比， $F2$ 为映射分辨率面积比。

[72] 本实施例中，实际分辨率面积比 $x2$ 为 0.29，小于 1，因此通过公式 (9) 至公式 (12)

来获取与实际分辨率面积比 x_2 对应的映射分辨率面积比 F_2 。与实施例 1 中的帧率曲线的原理相同，本实施例中的公式 (9) 是由一条经过点 (0, 0) 和点 (E_2 , E_2) 的斜直线向其左上方凸起而形成的曲线 (即低级分辨率面积比曲线 L_2)。公式 (10) 也是由一条经过点 (0, 0) 和点 (E_2 , E_2) 的斜直线向其左上方凸起而形成的曲线 (即中级分辨率面积比曲线 M_2)，中级分辨率面积比曲线 M_2 凸起的幅度比低级分辨率面积比曲线 L_2 凸起的幅度大。公式 (11) 也是由一条经过点 (0, 0) 和点 (E_2 , E_2) 的斜直线向其左上方凸起而形成的曲线 (即高级分辨率面积比曲线 H_2)，高级分辨率面积比曲线 H_2 凸起的幅度比中级分辨率面积比曲线 M_2 凸起的幅度大。公式 (12) 通过公式 (9) 至公式 (11) 组合得到，其实也是由一条经过点 (0, 0) 和点 (E_2 , E_2) 的斜直线向其左上方凸起而形成的曲线 (即映射分辨率面积比曲线 F_2)，映射分辨率面积比曲线 F_2 凸起的幅度需要根据码率等级系数 d 的取值确定，当 d 的取值为 0.5 时，映射分辨率面积比曲线 F_2 凸起的幅度与中级分辨率面积比曲线 M_2 凸起的幅度相同；当 d 的取值小于 0.5 时，映射分辨率面积比曲线 F_2 凸起的幅度在中级分辨率面积比曲线 M_2 凸起幅度与低级分辨率面积比曲线 L_2 凸起幅度之间；当 d 的取值大于 0.5 时，映射分辨率面积比曲线 F_2 凸起的幅度在中级分辨率面积比曲线 M_2 凸起幅度与高级分辨率面积比曲线 H_2 凸起幅度之间。

[73] 本实施例中的期望分辨率面积比 E_2 直接取“1”，当 E_2 的值确定好之后，低级分辨率面积比曲线 L_2 、中级分辨率面积比曲线 M_2 和高级分辨率面积比曲线 H_2 就确定好了，且由于本实施例中 d 的取值为 0.5，所以映射分辨率面积比曲线 F_2 与中级分辨率面积比曲线 M_2 重合。即当期望分辨率面积比 E_2 和码率等级系数 d 确定好之后，公式 (9) 至公式 (12) 就确定好了。此时只需要先将实际分辨率面积比 x_2 为 0.29 输入公式 (9) 中，通过公式 (9) 计算得到 L_2 为 0.50。然后将 L_2 为 0.50 输入公式 (10)，通过公式 (10) 计算得到 M_2 为 0.75。接着将 M_2 为 0.75 输入公式 (11)，通过公式 (11) 计算得到 H_2 为 0.94。最后，根据低级分辨率面积比 L_2 、中级分辨率面积比 M_2 、高级分辨率面积比 H_2 、目标视频的码率等级系数 d 及公式 (12) 计算得到与实际分辨率面积比 x_2 对应的映射分辨率面积比 F_2 为 0.75。

[74] 步骤 408，根据映射分辨率面积比和目标视频的第二码率计算得到目标视频的第三码率。

[75] 采用以下公式计算得到目标视频的第三码率：

$$Y_3 = F_2 * Y_2 \quad (13)$$

[76] 其中， Y_3 为目标视频的第三码率， F_2 为映射分辨率面积比， Y_2 为目标视频的第二码率。

[77] 结合实施例 2 可知，目标视频的第二码率 Y_2 为 5.31Mbps。本步骤将目标视频的第二码率 Y_2 为 5.31Mbps 和映射分辨率面积比 F_2 为 0.75 代入公式 (13)，可计算得到目标视频的第三码率 Y_3 为 3.98Mbps。

[78] 本实施例在分辨率面积比维度下继续计算目标视频的码率 (即目标视频的第三码率)，先通过目标视频的分辨率和源视频的分辨率计算得到分辨率面积比，然后通过分辨率面积比和期望分辨率面积比计算得到映射分辨率面积比，最后通过映射分辨率面积比及目标视频的第二码率计算得到目标视频的第三码率，该方式计算得到的第三码率不仅考虑了帧率和上限码率维度，还考虑了分辨率面积比维度，使得计算得到的码率更优，进而

使得生产得到的目标视频的质量更优。即本实施例在帧率、上限码率及分辨率面积比 3 个维度下计算得到的目标视频的第三码率，使得生产得到的目标视频的质量更好。

实施例 4:

[79] 一种视频码率计算方法，在实施例 3 的基础上，如图 5 所示，还包括步骤 502 至步骤 504。

[80] 步骤 502，根据目标视频的分辨率计算得到目标视频的一般码率。

[81] 采用以下公式计算得到目标视频的一般码率：

$$Y = \sqrt[1.05]{W1 * G1 * (4 + 6 * d)} \quad (14)$$

[82] 其中， Y 为目标视频的一般码率， $W1$ 为目标视频的分辨率的宽值， $G1$ 为目标视频的分辨率的高值， d 为目标视频的码率等级系数。

[83] 本实施例中，目标视频的分辨率为 888*666 像素，因此，可以得到目标视频的分辨率的宽值 $W1$ 为 888，目标视频的分辨率的高值 $G1$ 为 666。本实施例中，目标视频的码率等级系数 d 为 0.5。将目标视频的分辨率的宽值 $W1$ 为 888，目标视频的分辨率的高值 $G1$ 为 666，目标视频的码率等级系数 d 为 0.5 代入公式 (14)，可计算得到目标视频的一般码率 Y 为 2130055bps（即 2.03Mbps）。

[84] 本实施例中的公式 (14) 是发明人通过大量试验数据自行推导得出的。

[85] 步骤 504，将目标视频的第三码率与目标视频的一般码率进行比对，当目标视频的第三码率小于目标视频的一般码率且两者的差值大于第一预设码率阈值时，根据目标视频的第三码率和目标视频的一般码率计算得到目标视频的映射码率，并将目标视频的映射码率作为目标视频的第四码率；当目标视频的第三码率大于目标视频的一般码率且两者的差值大于第二预设码率阈值时，根据目标视频的第三码率计算得到目标视频的第四码率；否则，将目标视频的第三码率直接作为目标视频的第四码率。

[86] 根据目标视频的第三码率和目标视频的一般码率计算得到目标视频的映射码率采用以下公式：

$$L3 = 2 * Y3 - \frac{Y3^2}{Y} \quad (15)$$

$$M3 = 2 * L3 - \frac{L3^2}{Y} \quad (16)$$

$$H3 = 2 * M3 - \frac{M3^2}{Y} \quad (17)$$

$$F3 = \begin{cases} L3 + 2 * d * (M3 - L3), & d < 0.5 \\ M3 + 2 * (d - 0.5) * (H3 - M3), & d \geq 0.5 \end{cases} \quad (18)$$

[87] 其中， $Y3$ 为目标视频的第三码率， Y 为目标视频的一般码率， $L3$ 为低级码率， $M3$ 为中级码率， $H3$ 为高级码率， d 为目标视频的码率等级系数， $F3$ 为目标视频的映射码率。

[88] 根据目标视频的第三码率计算得到目标视频的第四码率采用以下公式：

$$Y4 = 0.7 * Y3 \quad (19)$$

[89] 其中， $Y4$ 为目标视频的第四码率， $Y3$ 为目标视频的第三码率。

[90] 本实施例中，目标视频的一般码率 Y 为 2.03Mbps（即 2130055bps），目标视频的第三

三码率 Y_3 为 3.98Mbps (即 4173332bps)。另外, 本实施例中的第一预设码率阈值可以是 2000000bps, 第二预设码率阈值也可以是 2000000bps。

[91] 具体的, 由于目标视频的第三码率 Y_3 (即 4173332bps) 大于目标视频的一般码率 Y (即 2130055bps), 且两者的差值 (即 2043277bps) 大于第二预设码率阈值。因此, 需要通过公式(19)计算得到目标视频的第四码率, 将目标视频的第三码率 Y_3 为 3.98Mbps 代入公式 (19), 得到目标视频的第四码率 Y_4 为 2.79Mbps。

[92] 如果出现目标视频的第三码率小于目标视频的一般码率且两者的差值大于第一预设码率阈值的情况, 那么需要根据目标视频的第三码率和目标视频的一般码率计算得到目标视频的映射码率, 再将目标视频的映射码率作为目标视频的第四码率。

[93] 例如, 某个目标视频的第三码率为 2000000bps, 而对应的目标视频的一般码率为 6000000bps, 并假设第一预设码率阈值为 2500000bps。那么该目标视频的第三码率小于该目标视频的一般码率, 且两者的差值大于第一预设码率阈值。

[94] 此时, 先将目标视频的第三码率 Y_3 为 2000000bps, 目标视频的一般码率 Y 为 6000000bps 代入公式 (15), 计算得到低级码率 L_3 为 3333333.33bps。然后将低级码率 L_3 为 3333333.33bps, 目标视频的一般码率 Y 为 6000000bps 代入公式 (16), 计算得到中级码率 M_3 为 4814814.81bps。接着将中级码率 M_3 为 4814814.81bps, 目标视频的一般码率 Y 为 6000000bps 代入公式 (17), 计算得到高级码率 H_3 为 5765889.35bps。假设这里的目标视频的码率等级系数 d 为 0.6, 最后将低级码率 L_3 、中级码率 M_3 、高级码率 H_3 、码率等级系数 d 代入公式 (18), 计算得到目标视频的映射码率 F_3 为 5005029.72bps (即 4.77Mbps)。

[95] 如果目标视频的第三码率小于目标视频的一般码率且两者的差值小于等于第一预设码率阈值, 或者如果目标视频的第三码率大于目标视频的一般码率且两者的差值小于等于第二预设码率阈值, 或者如果目标视频的第三码率等于目标视频的一般码率, 那么将目标视频的第三码率直接作为目标视频的第四码率。

[96] 本实施例在一般码率维度下继续计算目标视频的码率 (即目标视频的第四码率), 先通过目标视频的分辨率计算得到目标视频的一般码率, 然后将目标视频的第三码率与目标视频的一般码率进行比对, 并根据比对结果确定目标视频的第四码率, 该方式计算得到的第四码率不仅考虑了帧率、上限码率、分辨率面积比维度, 还考虑了一般码率维度, 当目标视频的第三码率与目标视频的一般码率相差较大时, 使得第四码率以线性或非线性的方式向一般码率靠近, 进而使得计算得到的第四码率更优, 最终使得生产得到的目标视频的质量更优。即本实施例在帧率、上限码率、分辨率面积比、一般码率 4 个维度下计算得到的目标视频的第四码率, 使得生产得到的目标视频的质量更好。

实施例 5:

[97] 一种视频码率计算方法, 在实施例 4 的基础上, 如图 6 所示, 还包括步骤 602。

[98] 步骤 602, 确定目标视频的视频编码标准, 当目标视频的视频编码标准为 HEVC 时, 根据目标视频的第四码率计算得到目标视频的第五码率; 当目标视频的视频编码标准为 AVC 时, 将目标视频的第四码率确定为目标视频的第五码率。

[99] 视频编码标准是指用于压缩和编码数字视频的技术规范和算法。常见的视频编码标准有: AVC/H.264 (Advanced Video Coding): AVC 是一种成熟的视频编码标准, 被广泛应用于在线视频、蓝光光盘、广播电视等领域。它具有良好的压缩效率和广泛的设备

支持。HEVC/H.265 (High Efficiency Video Coding): HEVC 是 H.264 的后继标准, 具有更高的压缩效率, 适用于高清和超高清视频。它支持更高的分辨率和帧率, 逐渐成为流媒体和视频通信领域的主流标准。

[100] 本实施例先确定目标视频的视频编码标准, 当目标视频的视频编码标准为 HEVC 时, 根据以下公式计算得到目标视频的第五码率:

$$Y5 = 0.75 * Y4 \quad (20)$$

[101] 其中, $Y5$ 为目标视频的第五码率, $Y4$ 为目标视频的第四码率。

[102] 具体的, 如果本实施例中, 目标视频的视频编码标准为 HEVC, 那么将目标视频的第四码率 $Y4$ 为 2.79Mbps 代入公式 (20), 最终可计算得到目标视频的第五码率 $Y5$ 为 2.09Mbps。

[103] 如果本实施例中, 目标视频的视频编码标准为 AVC 时, 那么本实施例可直接将目标视频的第四码率确定为目标视频的第五码率, 即目标视频的第五码率 $Y5$ 为 2.79Mbps。

[104] 通常情况下, 目标视频的视频编码标准采用 AVC, 如果目标视频的视频编码标准采用 AVC, 那么直接将目标视频的第四码率确定为目标视频的第五码率即可。另外, 由于在同样清晰度的情况下, 视频编码标准 HEVC 所需的码率可以比视频编码标准 AVC 所需的码率低, 因此, 当目标视频的视频编码标准为 HEVC 时, 可在第四码率的基础上线性降低目标视频的码率, 以得到目标视频的第五码率。

[105] 本实施例在视频编码标准维度下继续计算目标视频的码率 (即目标视频的第五码率), 先确定目标视频的视频编码标准, 如果目标视频的视频编码标准是 HEVC, 就可以在第四码率的基础上线性降低目标视频的码率以得到目标视频的第五码率, 进而使得目标视频最终得到的码率更加合适。即本实施例在帧率、上限码率、分辨率面积比、一般码率、视频编码标准 5 个维度下计算得到的目标视频的第五码率, 对于生产目标视频最为合适。

实施例 6:

[106] 一种视频码率计算系统, 采用实施例 1 的视频码率计算方法, 如图 7 所示, 本实施例的视频码率计算系统包括: 帧率码率获取模块 701, 映射帧率计算模块 702 和第一码率计算模块 703。帧率码率获取模块 701 用于获取源视频的帧率和码率, 以及获取目标视频的帧率。映射帧率计算模块 702 用于根据源视频的帧率和目标视频的帧率计算得到目标视频的映射帧率。第一码率计算模块 703 用于根据目标视频的映射帧率和源视频的帧率、码率计算得到目标视频的第一码率。

[107] 映射帧率计算模块 702 采用以下公式:

$$L1 = 2 * x1 - \frac{x1^2}{E1} \quad (1)$$

$$M1 = 2 * L1 - \frac{L1^2}{E1} \quad (2)$$

$$H1 = 2 * M1 - \frac{M1^2}{E1} \quad (3)$$

$$F1 = \begin{cases} L1 + 2 * d * (M1 - L1), & d < 0.5 \\ M1 + 2 * (d - 0.5) * (H1 - M1), & d \geq 0.5 \end{cases} \quad (4)$$

[108] 其中, $x1$ 为目标视频的帧率, $E1$ 为源视频的帧率, $L1$ 为低级帧率, $M1$ 为中级帧

率, $H1$ 为高级帧率, d 为目标视频的码率等级系数, $F1$ 为目标视频的映射帧率。

[109] 第一码率计算模块 703 采用以下公式:

$$Y1 = F1 * \frac{A1}{E1} \quad (5)$$

[110] 其中, $Y1$ 为目标视频的第一码率, $F1$ 为目标视频的映射帧率, $A1$ 为源视频的码率, $E1$ 为源视频的帧率。

实施例 7:

[111] 一种视频码率计算系统, 采用实施例 2 的视频码率计算方法, 如图 8 所示, 本实施例的视频码率计算系统还包括: 第一分辨率获取模块 801, 上限码率计算模块 802 和第二码率计算模块 803。第一分辨率获取模块 801 用于获取目标视频的分辨率。上限码率计算模块 802 用于根据目标视频的分辨率计算得到目标视频的上限码率。第二码率计算模块 803 用于根据目标视频的上限码率及目标视频的第一码率确定目标视频的第二码率。

[112] 上限码率计算模块 802 采用以下公式:

$$Ymax = 4 * 3.29 * W1 * G1 \quad (6)$$

[113] 其中, $Ymax$ 为目标视频的上限码率, $W1$ 为目标视频的分辨率的宽值, $G1$ 为目标视频的分辨率的高值。

[114] 第二码率计算模块 803 采用以下公式:

$$Y2 = \begin{cases} Y1, & Y1 < Ymax \\ Ymax, & Y1 \geq Ymax \end{cases} \quad (7)$$

[115] 其中, $Y2$ 为目标视频的第二码率, $Y1$ 为目标视频的第一码率, $Ymax$ 为目标视频的上限码率。

实施例 8:

[116] 一种视频码率计算系统, 采用实施例 3 的视频码率计算方法, 如图 9 所示, 本实施例的视频码率计算系统还包括: 第二分辨率获取模块 901, 实际分辨率面积比计算模块 902, 映射分辨率面积比计算模块 903 和第三码率计算模块 904。第二分辨率获取模块 901 用于获取源视频的分辨率。实际分辨率面积比计算模块 902 用于根据源视频的分辨率和目标视频的分辨率计算得到实际分辨率面积比。映射分辨率面积比计算模块 903 用于根据实际分辨率面积比和期望分辨率面积比计算得到映射分辨率面积比。第三码率计算模块 904 用于根据映射分辨率面积比和目标视频的第二码率计算得到目标视频的第三码率。

[117] 实际分辨率面积比计算模块 902 采用以下公式:

$$x2 = \frac{W1 * G1}{W2 * G2} \quad (8)$$

[118] 其中, $x2$ 为实际分辨率面积比, $W1$ 为目标视频的分辨率的宽值, $G1$ 为目标视频的分辨率的高值, $W2$ 为源视频的分辨率的宽值, $G2$ 为源视频的分辨率的高值。

[119] 当实际分辨率面积比小于 1 时, 映射分辨率面积比计算模块 903 采用以下公式:

$$L2 = 2 * x2 - \frac{x2^2}{E2} \quad (9)$$

$$M2 = 2 * L2 - \frac{L2^2}{E2} \quad (10)$$

$$H2 = 2 * M2 - \frac{M2^2}{E2} \quad (11)$$

$$F2 = \begin{cases} L2 + 2 * d * (M2 - L2), & d < 0.5 \\ M2 + 2 * (d - 0.5)(H2 - M2), & d \geq 0.5 \end{cases} \quad (12)$$

[120] 其中, x_2 为实际分辨率面积比, $E2$ 为期望分辨率面积比, $L2$ 为低级分辨率面积比, $M2$ 为中级分辨率面积比, $H2$ 为高级分辨率面积比, d 为目标视频的码率等级系数, $F2$ 为映射分辨率面积比。

[121] 当实际分辨率面积比大于等于 1 时, 映射分辨率面积比计算模块 903 采用以下公式:

$$F2 = \sqrt[1.2]{x_2} \quad (21)$$

[122] 其中, x_2 为实际分辨率面积比, $F2$ 为映射分辨率面积比。

[123] 第三码率计算模块 904 采用以下公式:

$$Y3 = F2 * Y2 \quad (13)$$

[124] 其中 $Y3$ 为目标视频的第三码率, $F2$ 为映射分辨率面积比, $Y2$ 为目标视频的第三码率。

实施例 9:

[125] 一种视频码率计算系统, 采用实施例 4 的视频码率计算方法, 如图 10 所示, 本实施例的视频码率计算系统还包括: 一般码率计算模块 1001 和第四码率确定模块 1002。一般码率计算模块 1001 用于根据目标视频的分辨率计算得到目标视频的一般码率。第四码率确定模块 1002 用于将目标视频的第三码率与目标视频的一般码率进行比对, 当目标视频的第三码率小于目标视频的一般码率且两者的差值大于第一预设码率阈值时, 根据目标视频的第三码率和目标视频的一般码率计算得到目标视频的映射码率, 并将目标视频的映射码率作为目标视频的第四码率; 当目标视频的第三码率大于目标视频的一般码率且两者的差值大于第二预设码率阈值时, 根据目标视频的第三码率计算得到目标视频的第四码率; 否则, 将目标视频的第三码率直接作为目标视频的第四码率。

[126] 一般码率计算模块 1001 采用以下公式:

$$Y = \sqrt[1.85]{W1 * G1 * (4 + 6 * d)} \quad (14)$$

[127] 其中, Y 为目标视频的一般码率, $W1$ 为目标视频的分辨率的宽值, $G1$ 为目标视频的分辨率的高值, d 为目标视频的码率等级系数。

[128] 第四码率确定模块 1002 包括映射码率计算单元 10021, 映射码率计算单元 10021 采用以下公式:

$$L3 = 2 * Y3 - \frac{Y3^2}{Y} \quad (15)$$

$$M3 = 2 * L3 - \frac{L3^2}{Y} \quad (16)$$

$$H3 = 2 * M3 - \frac{M3^2}{Y} \quad (17)$$

$$F3 = \begin{cases} L3 + 2 * d * (M3 - L3), & d < 0.5 \\ M3 + 2 * (d - 0.5)(H3 - M3), & d \geq 0.5 \end{cases} \quad (18)$$

[129] 其中, $Y3$ 为目标视频的第三码率, Y 为目标视频的一般码率, $L3$ 为低级码率, $M3$ 为中级码率, $H3$ 为高级码率, d 为目标视频的码率等级系数, $F3$ 为目标视频的映射码率。

[130] 第四码率确定模块 1002 还包括第四码率计算单元 10022, 第四码率计算单元 10022 采用以下公式:

$$Y4 = 0.7 * Y3 \quad (19)$$

[131] 其中, $Y4$ 为目标视频的第四码率, $Y3$ 为目标视频的第三码率。

实施例 10:

[132] 一种视频码率计算系统, 采用实施例 5 的视频码率计算方法, 如图 11 所示, 本实施例的视频码率计算系统还包括: 第五码率确定模块 1101。第五码率确定模块 1101 用于确定目标视频的视频编码标准, 当目标视频的视频编码标准为 HEVC 时, 根据目标视频的第四码率计算得到目标视频的第五码率; 当目标视频的视频编码标准为 AVC 时, 将目标视频的第四码率确定为目标视频的第五码率。

[133] 第五码率确定模块 1101 包括第五码率计算单元 11011, 第五码率计算单元 11011 采用以下公式:

$$Y5 = 0.75 * Y4 \quad (20)$$

[134] 其中, $Y5$ 为目标视频的第五码率, $Y4$ 为目标视频的第四码率。

实施例 11:

[135] 一种电子设备, 如图 12 所示, 包括: 存储器和处理器。存储器用于存储程序。处理器用于运行存储器中存储的程序, 以执行实施例 1 或实施例 2 或实施例 3 或实施例 4 或实施例 5 中的视频码率计算方法。

[136] 具体的, 本实施例的电子设备可以包括: 至少一个处理器、至少一个网络接口、用户接口、存储器以及至少一个通信总线。

[137] 其中, 通信总线可用于实现上述各个部件的连接通信。

[138] 客户接口可以包括按键, 可选客户接口还可以包括标准的有线接口、无线接口。

[139] 网络接口可以但不局限于包括蓝牙模块、NFC 模块、Wi-Fi 模块等。

[140] 处理器可以包括一个或者多个处理核心。处理器利用各种接口和线路连接整个电子设备内的各个部分, 通过运行或执行存储在存储器内的指令、程序、代码集或指令集, 以及调用存储在存储器内的数据, 执行路由设备的各种功能和处理数据。可选的, 处理器可以采用 DSP、FPGA、PLA 中的至少一种硬件形式来实现。处理器可集成 CPU、GPU 和调制解调器等中的一种或几种的组合。其中, CPU 主要处理操作系统、客户界面和应用程序等; GPU 用于负责显示屏所需要显示的内容的渲染和绘制; 调制解调器用于处理无线通信。可以理解的是, 上述调制解调器也可以不集成到处理器中, 单独通过一块芯片进行实现。

[141] 存储器可以包括 RAM, 也可以包括 ROM。可选的, 该存储器包括非瞬时性计算

机可读介质。存储器可用于存储指令、程序、代码、代码集或指令集。存储器可包括存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储用于实现操作系统的指令、用于至少一个功能的指令（比如触控功能、声音播放功能、图像播放功能等）、用于实现上述各个方法实施例的指令等；存储数据区可存储上面各个方法实施例中涉及到的数据等。存储器可选的还可以是至少一个位于远离前述处理器的存储装置。

实施例 12:

[142] 一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序指令，计算机程序指令被处理器执行时实现实施例 1 或实施例 2 或实施例 3 或实施例 4 或实施例 5 中的视频码率计算方法。实施例 11 中的电子设备的各组成部件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，可以存储在本实施例的计算机可读存储介质中。

[143] 在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本说明书实施例的流程或功能。计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者通过计算机可读存储介质进行传输。计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字客户线（Digital Subscriber Line, DSL））或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。可用介质可以是磁性介质，（例如，软盘、硬盘、磁带）、光介质（例如，数字多功能光盘（Digital Versatile Disc, DVD））、或者半导体介质（例如，固态硬盘（Solid State Disk, SSD））等。

[144] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成，该程序可存储于计算机可读存储介质中，该程序在执行时，可包括如上述各方法的实施例的流程。而前述的存储介质包括：ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可存储程序代码的介质。在不冲突的情况下，本实施例和实施方案中的技术特征可以任意组合。

[145] 以上是本说明书的一些实施例，并非对本说明书的范围进行限定，在不脱离本说明书的设计精神的前提下，本领域普通技术人员对本说明书的技术方案作出的各种变形及改进，均应落入本申请的权利要求书确定的保护范围内。

权利要求书

1、一种视频码率计算方法，包括：

获取源视频的帧率和码率，以及获取目标视频的帧率；

根据所述源视频的帧率和所述目标视频的帧率计算得到所述目标视频的映射帧率；

根据所述目标视频的映射帧率和所述源视频的帧率、码率计算得到所述目标视频的第一码率。

2、根据权利要求 1 所述的视频码率计算方法，其中，根据所述源视频的帧率和所述目标视频的帧率计算得到所述目标视频的映射帧率采用以下公式：

$$L1 = 2 * x1 - \frac{x1^2}{E1} \quad (1)$$

$$M1 = 2 * L1 - \frac{L1^2}{E1} \quad (2)$$

$$H1 = 2 * M1 - \frac{M1^2}{E1} \quad (3)$$

$$F1 = \begin{cases} L1 + 2 * d * (M1 - L1), & d < 0.5 \\ M1 + 2 * (d - 0.5) * (H1 - M1), & d \geq 0.5 \end{cases} \quad (4)$$

其中， $x1$ 为目标视频的帧率， $E1$ 为源视频的帧率， $L1$ 为低级帧率， $M1$ 为中级帧率， $H1$ 为高级帧率， d 为目标视频的码率等级系数， $F1$ 为目标视频的映射帧率；

根据所述目标视频的映射帧率和所述源视频的帧率、码率计算得到所述目标视频的第一码率采用以下公式：

$$Y1 = F1 * \frac{A1}{E1} \quad (5)$$

其中， $Y1$ 为目标视频的第一码率， $F1$ 为目标视频的映射帧率， $A1$ 为源视频的码率， $E1$ 为源视频的帧率。

3、根据权利要求 1 所述的视频码率计算方法，还包括：

获取所述目标视频的分辨率；

根据所述目标视频的分辨率计算得到所述目标视频的上限码率；

根据所述目标视频的上限码率及所述目标视频的第一码率确定所述目标视频的第二码率。

4、根据权利要求 3 所述的视频码率计算方法，其中，根据所述目标视频的分辨率计算得到所述目标视频的上限码率采用以下公式：

$$Y_{max} = 4 * 3.29 * W1 * G1 \quad (6)$$

其中， Y_{max} 为目标视频的上限码率， $W1$ 为目标视频的分辨率的宽值， $G1$ 为目标视频的分辨率的高值；

根据所述目标视频的上限码率及所述目标视频的第一码率确定所述目标视频的第二码率采用以下公式：

$$Y2 = \begin{cases} Y1, & Y1 < Y_{max} \\ Y_{max}, & Y1 \geq Y_{max} \end{cases} \quad (7)$$

其中， $Y2$ 为目标视频的第二码率， $Y1$ 为目标视频的第一码率， Y_{max} 为目标视频的上限码率。

5、根据权利要求3所述的视频码率计算方法，还包括：

获取所述源视频的分辨率；

根据所述源视频的分辨率和所述目标视频的分辨率计算得到实际分辨率面积比；

根据所述实际分辨率面积比和期望分辨率面积比计算得到映射分辨率面积比；

根据所述映射分辨率面积比和所述目标视频的第二码率计算得到所述目标视频的第三码率。

6、根据权利要求5所述的视频码率计算方法，其中，根据所述源视频的分辨率和所述目标视频的分辨率计算得到实际分辨率面积比采用以下公式：

$$x2 = \frac{W1 * G1}{W2 * G2} \quad (8)$$

其中， $x2$ 为实际分辨率面积比， $W1$ 为目标视频的分辨率的宽值， $G1$ 为目标视频的分辨率的高值， $W2$ 为源视频的分辨率的宽值， $G2$ 为源视频的分辨率的高值；

当所述实际分辨率面积比小于1时，根据所述实际分辨率面积比和期望分辨率面积比计算得到映射分辨率面积比采用以下公式：

$$L2 = 2 * x2 - \frac{x2^2}{E2} \quad (9)$$

$$M2 = 2 * L2 - \frac{L2^2}{E2} \quad (10)$$

$$H2 = 2 * M2 - \frac{M2^2}{E2} \quad (11)$$

$$F2 = \begin{cases} L2 + 2 * d * (M2 - L2), & d < 0.5 \\ M2 + 2 * (d - 0.5) * (H2 - M2), & d \geq 0.5 \end{cases} \quad (12)$$

其中， $x2$ 为实际分辨率面积比， $E2$ 为期望分辨率面积比， $L2$ 为低级分辨率面积比， $M2$ 为中级分辨率面积比， $H2$ 为高级分辨率面积比， d 为目标视频的码率等级系数， $F2$ 为映射分辨率面积比；

当所述实际分辨率面积比大于等于1时，根据所述实际分辨率面积比计算得到映射分辨率面积比采用以下公式：

$$F2 = \sqrt[1.2]{x2} \quad (21)$$

其中， $x2$ 为实际分辨率面积比， $F2$ 为映射分辨率面积比；

根据所述映射分辨率面积比和所述目标视频的第二码率计算得到所述目标视频的第三码率采用以下公式：

$$Y3 = F2 * Y2 \quad (13)$$

其中， $Y3$ 为目标视频的第三码率， $F2$ 为映射分辨率面积比， $Y2$ 为目标视频的第二码率。

7、根据权利要求5所述的视频码率计算方法，还包括：

根据所述目标视频的分辨率计算得到所述目标视频的一般码率；

将所述目标视频的第三码率与所述目标视频的一般码率进行比对，当所述目标视频的第三码率小于所述目标视频的一般码率且两者的差值大于第一预设码率阈值时，根据所述目标视频的第三码率和所述目标视频的一般码率计算得到目标视频的映射码率，并

将所述目标视频的映射码率作为所述目标视频的第四码率；当所述目标视频的第三码率大于所述目标视频的一般码率且两者的差值大于第二预设码率阈值时，根据所述目标视频的第三码率计算得到目标视频的第四码率；否则，将所述目标视频的第三码率直接作为所述目标视频的第四码率。

8、根据权利要求 7 所述的视频码率计算方法，其中，根据所述目标视频的分辨率计算得到所述目标视频的一般码率采用以下公式：

$$Y = \sqrt[1.05]{W1 * G1 * (4 + 6 * d)} \quad (14)$$

其中，Y 为目标视频的一般码率，W1 为目标视频的分辨率的宽值，G1 为目标视频的分辨率的高值，d 为目标视频的码率等级系数；

根据所述目标视频的第三码率和所述目标视频的一般码率计算得到目标视频的映射码率采用以下公式：

$$L3 = 2 * Y3 - \frac{Y3^2}{Y} \quad (15)$$

$$M3 = 2 * L3 - \frac{L3^2}{Y} \quad (16)$$

$$H3 = 2 * M3 - \frac{M3^2}{Y} \quad (17)$$

$$F3 = \begin{cases} L3 + 2 * d * (M3 - L3), & d < 0.5 \\ M3 + 2 * (d - 0.5) * (H3 - M3), & d \geq 0.5 \end{cases} \quad (18)$$

其中，Y3 为目标视频的第三码率，Y 为目标视频的一般码率，L3 为低级码率，M3 为中级码率，H3 为高级码率，d 为目标视频的码率等级系数，F3 为目标视频的映射码率；

根据所述目标视频的第三码率计算得到目标视频的第四码率采用以下公式：

$$Y4 = 0.7 * Y3 \quad (19)$$

其中，Y4 为目标视频的第四码率，Y3 为目标视频的第三码率。

9、根据权利要求 7 所述的视频码率计算方法，还包括：

确定所述目标视频的视频编码标准，当所述目标视频的视频编码标准为 HEVC 时，根据所述目标视频的第四码率计算得到所述目标视频的第五码率；当所述目标视频的视频编码标准为 AVC 时，将所述目标视频的第四码率确定为所述目标视频的第五码率。

10、根据权利要求 9 所述的视频码率计算方法，其中，根据所述目标视频的第四码率计算得到所述目标视频的第五码率采用以下公式：

$$Y5 = 0.75 * Y4 \quad (20)$$

其中，Y5 为目标视频的第五码率，Y4 为目标视频的第四码率。

11、一种视频码率计算系统，包括：

帧率码率获取模块，用于获取源视频的帧率和码率，以及获取目标视频的帧率；

映射帧率计算模块，用于根据所述源视频的帧率和所述目标视频的帧率计算得到所述目标视频的映射帧率；

第一码率计算模块，用于根据所述目标视频的映射帧率和所述源视频的帧率、码率计算得到所述目标视频的第一码率。

12、根据权利要求 11 所述的一种视频码率计算系统，其中，所述映射帧率计算模

块采用以下公式：

$$L1 = 2 * x1 - \frac{x1^2}{E1} \quad (1)$$

$$M1 = 2 * L1 - \frac{L1^2}{E1} \quad (2)$$

$$H1 = 2 * M1 - \frac{M1^2}{E1} \quad (3)$$

$$F1 = \begin{cases} L1 + 2 * d * (M1 - L1), & d < 0.5 \\ M1 + 2 * (d - 0.5) * (H1 - M1), & d \geq 0.5 \end{cases} \quad (4)$$

其中, $x1$ 为目标视频的帧率, $E1$ 为源视频的帧率, $L1$ 为低级帧率, $M1$ 为中级帧率, $H1$ 为高级帧率, d 为目标视频的码率等级系数, $F1$ 为目标视频的映射帧率;

所述第一码率计算模块采用以下公式：

$$Y1 = F1 * \frac{A1}{E1} \quad (5)$$

其中, $Y1$ 为目标视频的第一码率, $F1$ 为目标视频的映射帧率, $A1$ 为源视频的码率, $E1$ 为源视频的帧率。

13、根据权利要求 11 所述的一种视频码率计算系统, 还包括:

第一分辨率获取模块, 用于获取所述目标视频的分辨率;

上限码率计算模块, 用于根据所述目标视频的分辨率计算得到所述目标视频的上限码率;

第二码率计算模块, 用于根据所述目标视频的上限码率及所述目标视频的第一码率确定所述目标视频的第二码率。

14、根据权利要求 13 所述的一种视频码率计算系统, 其中, 所述上限码率计算模块采用以下公式:

$$Y_{max} = 4 * 3.29 * W1 * G1 \quad (6)$$

其中, Y_{max} 为目标视频的上限码率, $W1$ 为目标视频的分辨率的宽值, $G1$ 为目标视频的分辨率的高值;

所述第二码率计算模块采用以下公式:

$$Y2 = \begin{cases} Y1, & Y1 < Y_{max} \\ Y_{max}, & Y1 \geq Y_{max} \end{cases} \quad (7)$$

其中, $Y2$ 为目标视频的第二码率, $Y1$ 为目标视频的第一码率, Y_{max} 为目标视频的上限码率。

15、根据权利要求 13 所述的一种视频码率计算系统, 还包括:

第二分辨率获取模块, 用于获取所述源视频的分辨率;

实际分辨率面积比计算模块, 用于根据所述源视频的分辨率和所述目标视频的分辨率计算得到实际分辨率面积比;

映射分辨率面积比计算模块, 用于根据所述实际分辨率面积比和期望分辨率面积比计算得到映射分辨率面积比;

第三码率计算模块, 用于根据所述映射分辨率面积比和所述目标视频的第二码率计算得到所述目标视频的第三码率。

16、根据权利要求 15 所述的一种视频码率计算系统, 其中, 所述实际分辨率面积

比计算模块采用以下公式:

$$x2 = \frac{W1 * G1}{W2 * G2} \quad (8)$$

其中, $x2$ 为实际分辨率面积比, $W1$ 为目标视频的分辨率的宽值, $G1$ 为目标视频的分辨率的高值, $W2$ 为源视频的分辨率的宽值, $G2$ 为源视频的分辨率的高值;

当所述实际分辨率面积比小于1时,所述映射分辨率面积比计算模块采用以下公式:

$$L2 = 2 * x2 - \frac{x2^2}{E2} \quad (9)$$

$$M2 = 2 * L2 - \frac{L2^2}{E2} \quad (10)$$

$$H2 = 2 * M2 - \frac{M2^2}{E2} \quad (11)$$

$$F2 = \begin{cases} L2 + 2 * d * (M2 - L2), & d < 0.5 \\ M2 + 2 * (d - 0.5)(H2 - M2), & d \geq 0.5 \end{cases} \quad (12)$$

其中, $x2$ 为实际分辨率面积比, $E2$ 为期望分辨率面积比, $L2$ 为低级分辨率面积比, $M2$ 为中级分辨率面积比, $H2$ 为高级分辨率面积比, d 为目标视频的码率等级系数, $F2$ 为映射分辨率面积比;

当所述实际分辨率面积比大于等于1时,所述映射分辨率面积比计算模块采用以下公式:

$$F2 = \sqrt[1.2]{x2} \quad (21)$$

其中, $x2$ 为实际分辨率面积比, $F2$ 为映射分辨率面积比;

所述第三码率计算模块采用以下公式:

$$Y3 = F2 * Y2 \quad (13)$$

其中, $Y3$ 为目标视频的第三码率, $F2$ 为映射分辨率面积比, $Y2$ 为目标视频的第二码率。

17、根据权利要求15所述的一种视频码率计算系统,还包括:

一般码率计算模块,用于根据所述目标视频的分辨率计算得到所述目标视频的一般码率;

第四码率确定模块,用于将所述目标视频的第三码率与所述目标视频的一般码率进行比对,当所述目标视频的第三码率小于所述目标视频的一般码率且两者的差值大于第一预设码率阈值时,根据所述目标视频的第三码率和所述目标视频的一般码率计算得到目标视频的映射码率,并将所述目标视频的映射码率作为所述目标视频的第四码率;当所述目标视频的第三码率大于所述目标视频的一般码率且两者的差值大于第二预设码率阈值时,根据所述目标视频的第三码率计算得到目标视频的第四码率;否则,将所述目标视频的第三码率直接作为所述目标视频的第四码率。

18、根据权利要求17所述的一种视频码率计算系统,所述一般码率计算模块采用以下公式:

$$Y = \sqrt[1.05]{W1 * G1} * (4 + 6 * d) \quad (14)$$

其中, Y 为目标视频的一般码率, $W1$ 为目标视频的分辨率的宽值, $G1$ 为目标视频的分辨率的高值, d 为目标视频的码率等级系数;

所述第四码率确定模块包括映射码率计算单元, 所述映射码率计算单元采用以下公式:

$$L3 = 2 * Y3 - \frac{Y3^2}{Y} \quad (15)$$

$$M3 = 2 * L3 - \frac{L3^2}{Y} \quad (16)$$

$$H3 = 2 * M3 - \frac{M3^2}{Y} \quad (17)$$

$$F3 = \begin{cases} L3 + 2 * d * (M3 - L3), & d < 0.5 \\ M3 + 2 * (d - 0.5) * (H3 - M3), & d \geq 0.5 \end{cases} \quad (18)$$

其中, $Y3$ 为目标视频的第三码率, Y 为目标视频的一般码率, $L3$ 为低级码率, $M3$ 为中级码率, $H3$ 为高级码率, d 为目标视频的码率等级系数, $F3$ 为目标视频的映射码率;

所述第四码率确定模块还包括第四码率计算单元, 所述第四码率计算单元采用以下公式:

$$Y4 = 0.7 * Y3 \quad (19)$$

其中, $Y4$ 为目标视频的第四码率, $Y3$ 为目标视频的第三码率。

19、根据权利要求 17 所述的一种视频码率计算系统, 还包括:

第五码率确定模块, 用于确定所述目标视频的视频编码标准, 当所述目标视频的视频编码标准为 HEVC 时, 根据所述目标视频的第四码率计算得到所述目标视频的第五码率; 当所述目标视频的视频编码标准为 AVC 时, 将所述目标视频的第四码率确定为所述目标视频的第五码率。

20、根据权利要求 19 所述的一种视频码率计算系统, 其中, 所述第五码率确定模块包括第五码率计算单元, 所述第五码率计算单元采用以下公式:

$$Y5 = 0.75 * Y4 \quad (20)$$

其中, $Y5$ 为目标视频的第五码率, $Y4$ 为目标视频的第四码率。

21、一种电子设备, 包括:

存储器, 用于存储程序;

处理器, 用于运行所述存储器中存储的所述程序, 以执行权利要求 1-10 中任意一项所述的视频码率计算方法。

22、一种计算机可读存储介质, 其上存储有计算机程序指令, 所述计算机程序指令被处理器执行时实现权利要求 1-10 中任意一项所述的视频码率计算方法。