



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102811353 B

(45) 授权公告日 2014. 09. 24

(21) 申请号 201210196854. 2

JP 特开 2005-130046 A, 2005. 05. 19,

(22) 申请日 2012. 06. 14

CN 1545327 A, 2004. 11. 10,

(73) 专利权人 北京暴风科技股份有限公司
地址 100191 北京市海淀区学院路 51 号首
亨科技大厦 13 层

审查员 张永海

(72) 发明人 孙冰晶 刘江 黄森堂

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限
公司 11002
代理人 王朋飞

(51) Int. Cl.

H04N 9/64 (2006. 01)

H04N 9/68 (2006. 01)

H04N 5/208 (2006. 01)

(56) 对比文件

WO 2011/034157 A1, 2011. 03. 24,

CN 101854536 A, 2010. 10. 06,

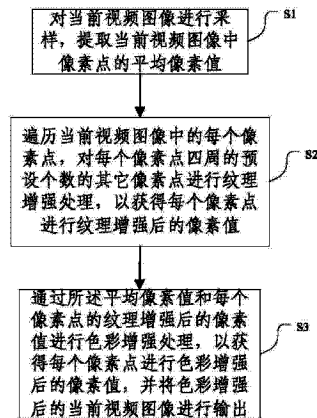
权利要求书3页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称

提升视频图像清晰度的方法及系统

(57) 摘要

本发明公开了一种提升视频图像清晰度的方法及系统, 涉及视频图像处理技术领域, 所述方法包括以下步骤: S1: 对当前视频图像进行采样, 以提取当前视频图像中像素点的平均像素值; S2: 遍历当前视频图像中的每个像素点, 对每个像素点四周的预设个数的其它像素点进行纹理增强处理, 以获得每个像素点进行纹理增强后的像素值; S3: 通过所述平均像素值和每个像素点的纹理增强后的像素值进行色彩增强处理, 以获得每个像素点进行色彩增强后的像素值, 并将色彩增强后的当前视频图像进行输出。本发明通过对视频图像的纹理和色彩分别进行处理, 提高了视频图像的清晰度。



1. 一种提升视频图像清晰度的方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

S1:对当前视频图像进行采样,以提取当前视频图像中像素点的平均像素值;

S2:遍历当前视频图像中的每个像素点,对每个像素点四周的预设个数的其它像素点进行纹理增强处理,以获得每个像素点进行纹理增强后的像素值;

S3:通过所述平均像素值和每个像素点的纹理增强后的像素值进行色彩增强处理,以获得每个像素点进行色彩增强后的像素值,并将色彩增强后的当前视频图像进行输出;

其中,步骤 S2 具体包括以下步骤:

S21:以当前像素点为中心,与所述当前像素点四周的其它像素点组成一个 $M \times M$ 个像素点的正方形,所述 M 为不为 1 的正奇数;

S22:构建一个 $M \times M$ 的高斯矩阵,位于所述高斯矩阵的中心的元素值最大,与所述高斯矩阵中心的元素距离越远的元素值越小;

S23:将所述高斯矩阵中的元素作为所述 $M \times M$ 个像素点的权重值,并计算所述 $M \times M$ 个像素点的像素值加权;

S24:计算所述 $M \times M$ 个像素点的像素值与当前像素点的像素值之间的差异值总和;

S25:计算所述 $M \times M$ 个像素点的像素值与当前像素点的像素值之间的绝对差异值总和;

S26:根据所述像素值加权、差异值总和、绝对差异值总和以及当前像素点的像素值计算获得当前像素点的纹理增强后的像素值;

S27:判断是否已经遍历了当前视频图像中的每个像素点,若是,则执行步骤 S3,否则将当前像素点替换为其它未被选择的像素点,返回步骤 S21;

其中,步骤 S3 通过以下公式进行色彩增强处理,

$$\begin{cases} Y_C = \text{clamp}(\text{float})(Y_V + (Y_V - fMid) / 22), 0.0, 255.0) \\ U_C = \text{clamp}(\text{float})(U_P + (U_P - 128) / 32), 0.0, 255.0) \\ V_C = \text{clamp}(\text{float})(V_P + (V_P - 128) / 32), 0.0, 255.0) \end{cases}$$

其中, Y_C 为当前像素点进行色彩增强后的像素值的 Y 分量, U_C 为当前像素点进行色彩增强后的像素值的 U 分量, V_C 为当前像素点进行色彩增强后的像素值的 V 分量, Y_V 为当前像素点进行纹理增强后的像素值的 Y 分量, U_P 为当前像素点的像素值的 U 分量, V_P 为当前像素点的像素值的 V 分量, $fMid$ 为所述平均像素值, float 为浮点数转换, $\text{clamp}(a, b, c)$ 为范围限定函数,当 a 的值在 b 和 c 之间时,返回 a 的值;当 a 的值大于 c 时,返回 c 的值;当 a 的值小于 b 时,返回 b 的值, a 为待限定值, b 为最小值, c 为最大值。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,步骤 S1 具体包括以下步骤:

S11:将当前视频图像按照像素点个数均匀分为 n 行,所述 n 的取值范围为大于零的整数;

S12:对 n 行中的奇数行取 m 个采样点,对 n 行中的偶数行取 $m+1$ 个或 $m-1$ 个采样点,所述 m 的取值范围为大于零的整数;

S13:计算步骤 S12 中选择的采样点的平均像素值,将采样点的平均像素值作为当前视频图像中像素点的平均像素值。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,步骤 S1 具体包括以下步骤:

S11:将当前视频图像按照像素点个数均匀分为 n 列,所述 n 的取值范围为大于零的整数;

S12:对 n 列中的奇数列取 m 个采样点,对 n 列中的偶数列取 m+1 个或 m-1 个采样点,所述 m 的取值范围为大于零的整数;

S13:计算步骤 S12 中选择的采样点的平均像素值,将采样点的平均像素值作为当前视频图像中像素点的平均像素值。

4. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,步骤 S26 中,通过下列公式计算当前像素点进行纹理增强后的像素值,

$$Y_v = \text{clamp}((\text{float})(Y_p + (Y_p - \text{sum}) * \text{clamp}(\text{sqrt}((\text{float})(\text{sumdiff}_{\text{abs}} - \text{abs}(\text{sumdiff}))/5.0, 0.0, 1.0))), 0.0, 255.0)$$

其中, Y_v 为当前像素点进行纹理增强后的像素值的 Y 分量, Y_p 为当前像素点的像素值的 Y 分量, sum 为所述像素值加权, sumdiff 为所述差异值总和, $\text{sumdiff}_{\text{abs}}$ 为所述绝对差异值总和, float 为浮点数转换, sqrt 为取平方根, abs 为取绝对值。

5. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,步骤 S26 中,通过下列公式计算当前像素点进行纹理增强后的像素值,

$$Y_v = \text{clamp}((\text{float})(Y_p + (Y_p - \text{sum}) * \text{sqrt}((\text{float})iHD) * \text{clamp}(\text{sqrt}((\text{float})(\text{sumdiff}_{\text{abs}} - \text{abs}(\text{sumdiff}))/5.0, 0.0, 1.0))), 0.0, 255.0)$$

其中, Y_v 为当前像素点进行纹理增强后的像素值的 Y 分量, Y_p 为当前像素点的像素值的 Y 分量, iHD 为强度参数因子,其取值范围为 0 ~ 10 之间, sum 为所述像素值加权, sumdiff 为所述差异值总和, $\text{sumdiff}_{\text{abs}}$ 为所述绝对差异值总和, float 为浮点数转换, sqrt 为取平方根, abs 为取绝对值。

6. 如权利要求 4 或 5 所述的方法,其特征在于,步骤 S3 通过以下公式进行色彩增强处理,

$$\begin{cases} Y_c = \text{clamp}((\text{float})(Y_v + (Y_v - fMid) * iCS / 22), 0.0, 255.0) \\ U_c = \text{clamp}((\text{float})(U_p + (U_p - 128) * iCS / 32), 0.0, 255.0) \\ V_c = \text{clamp}((\text{float})(V_p + (V_p - 128) * iCS / 32), 0.0, 255.0) \end{cases}$$

其中, Y_c 为当前像素点进行色彩增强后的像素值的 Y 分量, U_c 为当前像素点进行色彩增强后的像素值的 U 分量, V_c 为当前像素点进行色彩增强后的像素值的 V 分量, iCS 为强度参数因子,其取值范围为 0 ~ 10 之间, Y_v 为当前像素点进行纹理增强后的像素值的 Y 分量, U_p 为当前像素点的像素值的 U 分量, V_p 为当前像素点的像素值的 V 分量, fMid 为所述平均像素值, float 为浮点数转换。

7. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,步骤 S1 之前还包括以下步骤:

S0:根据所述当前视频图像的宽高与目标视频图像的宽高进行比较,判断是否需要放大,若是,则对所述当前视频图像进行放大处理,再执行步骤 S1,否则直接执行步骤 S1。

8. 一种提升视频图像清晰度的系统,其特征在于,所述系统包括:

平均值提取模块,用于对当前视频图像进行采样,以提取当前视频图像中像素点的平均像素值;

纹理增强模块,用于遍历当前视频图像中的每个像素点,对每个像素点四周的预设个数的其它像素点进行纹理增强处理,以获得每个像素点进行纹理增强后的像素值;

色彩增强模块,用于通过所述平均像素值和每个像素点的纹理增强后的像素值进行色彩增强处理,以获得每个像素点进行色彩增强后的像素值,并将色彩增强后的当前视频图像进行输出;

其中,所述纹理增强模块通过执行以下步骤进行纹理增强处理:

S21:以当前像素点为中心,与所述当前像素点四周的其它像素点组成一个 $M \times M$ 个像素点的正方形,所述 M 为不为1的正奇数;

S22:构建一个 $M \times M$ 的高斯矩阵,位于所述高斯矩阵的中心的元素值最大,与所述高斯矩阵中心的元素距离越远的元素值越小;

S23:将所述高斯矩阵中的元素作为所述 $M \times M$ 个像素点的权重值,并计算所述 $M \times M$ 个像素点的像素值加权;

S24:计算所述 $M \times M$ 个像素点的像素值与当前像素点的像素值之间的差异值总和;

S25:计算所述 $M \times M$ 个像素点的像素值与当前像素点的像素值之间的绝对差异值总和;

S26:根据所述像素值加权、差异值总和、绝对差异值总和以及当前像素点的像素值计算获得当前像素点的纹理增强后的像素值;

S27:判断是否已经遍历了当前视频图像中的每个像素点,否则将当前像素点替换为其它未被选择的像素点,返回步骤S21;

其中,所述色彩增强模块通过以下公式进行色彩增强处理,

$$\begin{cases} Y_C = \text{clamp}(\text{float})(Y_V + (Y_V - fMid)/22), 0.0, 255.0) \\ U_C = \text{clamp}(\text{float})(U_P + (U_P - 128)/32), 0.0, 255.0) \\ V_C = \text{clamp}(\text{float})(V_P + (V_P - 128)/32), 0.0, 255.0) \end{cases}$$

其中, Y_C 为当前像素点进行色彩增强后的像素值的Y分量, U_C 为当前像素点进行色彩增强后的像素值的U分量, V_C 为当前像素点进行色彩增强后的像素值的V分量, Y_V 为当前像素点进行纹理增强后的像素值的Y分量, U_P 为当前像素点的像素值的U分量, V_P 为当前像素点的像素值的V分量, $fMid$ 为所述平均像素值, float 为浮点数转换, $\text{clamp}(a, b, c)$ 为范围限定函数,当 a 的值在 b 和 c 之间时,返回 a 的值;当 a 的值大于 c 时,返回 c 的值;当 a 的值小于 b 时,返回 b 的值, a 为待限定值, b 为最小值, c 为最大值。

提升视频图像清晰度的方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及视频图像处理技术领域,特别涉及一种提升视频图像清晰度的方法及系统。

背景技术

[0002] 由于目前在视频播放领域中,提升视频画面质量一直是大家追求的目标,但对于目前的技术而言,均无法克服实时处理并且让视频图像更加符合人眼视觉特性的细节增强。因此视频图像增强技术在视频播放领域发展中越来越突显出其重要性。

[0003] 传统的图像增强方法分为两大类:一类是直接对组成图像的像素灰度值进行运算处理,如灰度的非线性变换、均衡化处理等。另一类是先对图像进行频域变换,然后进行频谱分析运算,再通过频域的逆变换,获得处理之后的像素值。

[0004] 但传统的图像增强方法,其算法一般比较单一,如增强亮度、增强对比度、增强色度等。对图像有一定程度的增强,但还未达到比较理想的效果。

发明内容

[0005] (一)要解决的技术问题

[0006] 本发明要解决的技术问题是:如何提高视频图像的清晰度。

[0007] (二)技术方案

[0008] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种提升视频图像清晰度的方法,所述方法包括以下步骤:

[0009] S1:对当前视频图像进行采样,以提取当前视频图像中像素点的平均像素值;

[0010] S2:遍历当前视频图像中的每个像素点,对每个像素点四周的预设个数的其它像素点进行纹理增强处理,以获得每个像素点进行纹理增强后的像素值;

[0011] S3:通过所述平均像素值和每个像素点的纹理增强后的像素值进行色彩增强处理,以获得每个像素点进行色彩增强后的像素值,并将色彩增强后的当前视频图像进行输出。

[0012] 优选地,步骤 S1 具体包括以下步骤:

[0013] S11:将当前视频图像按照像素点个数均匀分为 n 行,所述 n 的取值范围为大于零的整数;

[0014] S12:对 n 行中的奇数行取 m 个采样点,对 n 行中的偶数行取 $m+1$ 个或 $m-1$ 个采样点,所述 m 的取值范围为大于零的整数;

[0015] S13:计算步骤 S12 中选择的采样点的平均像素值,将采样点的平均像素值作为当前视频图像中像素点的平均像素值。

[0016] 优选地,步骤 S1 具体包括以下步骤:

[0017] S11:将当前视频图像按照像素点个数均匀分为 n 列,所述 n 的取值范围为大于零的整数;

[0018] S12:对 n 列中的奇数列取 m 个采样点,对 n 列中的偶数列取 m+1 个或 m-1 个采样点,所述 m 的取值范围为大于零的整数;

[0019] S13:计算步骤 S12 中选择的采样点的平均像素值,将采样点的平均像素值作为当前视频图像中像素点的平均像素值。

[0020] 优选地,步骤 S2 具体包括以下步骤:

[0021] S21:以当前像素点为中心,与所述当前像素点四周的其它像素点组成一个 $M \times M$ 个像素点的正方形,所述 M 为不为 1 的正奇数;

[0022] S22:构建一个 $M \times M$ 的高斯矩阵,位于所述高斯矩阵的中心的元素值最大,与所述高斯矩阵中心的元素距离越远的元素值越小;

[0023] S23:将所述高斯矩阵中的元素作为所述 $M \times M$ 个像素点的权重值,并计算所述 $M \times M$ 个像素点的像素值加权;

[0024] S24:计算所述 $M \times M$ 个像素点的像素值与当前像素点的像素值之间的差异值总和;

[0025] S25:计算所述 $M \times M$ 个像素点的像素值与当前像素点的像素值之间的绝对差异值总和;

[0026] S26:根据所述像素值加权、差异值总和、绝对差异值总和、以及当前像素点的像素值计算获得当前像素点的纹理增强后的像素值;

[0027] S27:判断是否已经遍历了当前视频图像中的每个像素点,若是,则执行步骤 S3,否则将当前像素点替换为其它未被选择的像素点,返回步骤 S21。

[0028] 优选地,步骤 S26 中,通过下列公式计算当前像素点进行纹理增强后的像素值,

[0029]
$$Y_v = \text{clamp}((\text{float})(Y_p + (Y_p - \text{sum}) * \text{clamp}(\text{sqrt}((\text{float})(\text{sumdiff}_{\text{abs}} - \text{abs}(\text{sumdiff}))/5.0, 0.0, 1.0))), 0.0, 255.0)$$

[0030] 其中, Y_v 为当前像素点进行纹理增强后的像素值的 Y 分量, $\text{clamp}(a, b, c)$ 为范围限定函数, a 为待限定值, b 为最小值, c 为最大值, Y_p 为当前像素点的像素值的 Y 分量, sum 为所述像素值加权, sumdiff 为所述差异值总和, $\text{sumdiff}_{\text{abs}}$ 为所述绝对差异值总和, float 为浮点数转换, sqrt 为取平方根, abs 为取绝对值。

[0031] 优选地,步骤 S26 中,通过下列公式计算当前像素点进行纹理增强后的像素值,

[0032]
$$Y_v = \text{clamp}((\text{float})(Y_p + (Y_p - \text{sum}) * \text{sqrt}((\text{float})iHD) * \text{clamp}(\text{sqrt}((\text{float})(\text{sumdiff}_{\text{abs}} - \text{abs}(\text{sumdiff}))/5.0, 0.0, 1.0))), 0.0, 255.0)$$

[0033] 其中, Y_v 为当前像素点进行纹理增强后的像素值的 Y 分量, $\text{clamp}(a, b, c)$ 为范围限定函数, a 为待限定值, b 为最小值, c 为最大值, Y_p 为当前像素点的像素值的 Y 分量, iHD 为强度参数因子,其取值范围为 0~10 之间, sum 为所述像素值加权, sumdiff 为所述差异值总和, $\text{sumdiff}_{\text{abs}}$ 为所述绝对差异值总和, float 为浮点数转换, sqrt 为取平方根, abs 为取绝对值。

[0034] 优选地,步骤 S3 通过以下公式进行色彩增强处理,

[0035]
$$\begin{cases} Y_c = \text{clamp}((\text{float})(Y_v + (Y_v - fMid)/22), 0.0, 255.0) \\ U_c = \text{clamp}((\text{float})(U_p + (U_p - 128)/32), 0.0, 255.0) \\ V_c = \text{clamp}((\text{float})(V_p + (V_p - 128)/32), 0.0, 255.0) \end{cases}$$

[0036] 其中, Y_c 为当前像素点进行色彩增强后的像素值的 Y 分量, U_c 为当前像素点进行

色彩增强后的像素值的 U 分量, V_c 为当前像素点进行色彩增强后的像素值的 V 分量, Y_v 为当前像素点进行纹理增强后的像素值的 Y 分量, U_p 为当前像素点的像素值的 U 分量, V_p 为当前像素点的像素值的 V 分量, $fMid$ 为所述平均像素值, $float$ 为浮点数转换。

[0037] 优选地, 步骤 S3 通过以下公式进行色彩增强处理,

$$[0038] \begin{cases} Y_c = clamp((float)(Y_v + (Y_v - fMid) * iCS / 22), 0.0, 255.0) \\ U_c = clamp((float)(U_p + (U_p - 128) * iCS / 32), 0.0, 255.0) \\ V_c = clamp((float)(V_p + (V_p - 128) * iCS / 32), 0.0, 255.0) \end{cases}$$

[0039] 其中, Y_c 为当前像素点进行色彩增强后的像素值的 Y 分量, U_c 为当前像素点进行色彩增强后的像素值的 U 分量, V_c 为当前像素点进行色彩增强后的像素值的 V 分量, iCS 为强度参数因子, 其取值范围为 $0 \sim 10$ 之间, Y_v 为当前像素点进行纹理增强后的像素值的 Y 分量, U_p 为当前像素点的像素值的 U 分量, V_p 为当前像素点的像素值的 V 分量, $fMid$ 为所述平均像素值, $float$ 为浮点数转换。

[0040] 优选地, 步骤 S1 之前还包括以下步骤:

[0041] S0: 根据所述当前视频图像的宽高与目标视频图像的宽高进行比较, 判断是否需要放大, 若是, 则对所述当前视频图像进行放大处理, 再执行步骤 S1, 否则直接执行步骤 S1。

[0042] 本发明公开了一种提升视频图像清晰度的系统, 所述系统包括:

[0043] 平均值提取模块, 用于对当前视频图像进行采样, 以提取当前视频图像中像素点的平均像素值;

[0044] 纹理增强模块, 用于遍历当前视频图像中的每个像素点, 对每个像素点四周的预设个数的其它像素点进行纹理增强处理, 以获得每个像素点进行纹理增强后的像素值;

[0045] 色彩增强模块, 用于通过所述平均像素值和每个像素点的纹理增强后的像素值进行色彩增强处理, 以获得每个像素点进行色彩增强后的像素值, 并将色彩增强后的当前视频图像进行输出。

[0046] (三) 有益效果

[0047] 本发明通过对视频图像的纹理和色彩分别进行处理, 提高了视频图像的清晰度。

附图说明

[0048] 图 1 是按照本发明一种实施方式的提升视频图像清晰度的方法流程图;

[0049] 图 2 是按照图 1 所示的方法进行优化后和优化前的纹理效果对比图;

[0050] 图 3 是按照图 1 所示的方法进行优化后和优化前的色彩效果对比图;

[0051] 图 4 是按照图 1 所示的方法进行优化后和按照传统图像增强处理后的效果对比图。

具体实施方式

[0052] 下面结合附图和实施例, 对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明, 但不用来限制本发明的范围。

[0053] 图 1 是按照本发明一种实施方式的提升视频图像清晰度的方法流程图; 参照图 1, 所述方法包括以下步骤:

- [0054] S1 :对当前视频图像进行采样,以提取当前视频图像中像素点的平均像素值 ;
- [0055] S2 :遍历当前视频图像中的每个像素点,对每个像素点四周的预设个数的其它像素点进行纹理增强处理,参照图 2,以获得每个像素点进行纹理增强后的像素值 ;
- [0056] S3 :通过所述平均像素值和每个像素点的纹理增强后的像素值进行色彩增强处理,以获得每个像素点进行色彩增强后的像素值,参照图 3,并将色彩增强后的当前视频图像进行输出。
- [0057] 为提高平均像素值的提取效率,并尽可能的提高精确度,优选地,步骤 S1 可以具体包括以下步骤 :
- [0058] S11 :将当前视频图像按照像素点个数均匀分为 n 行,所述 n 的取值范围为大于零的整数 ;
- [0059] S12 :对 n 行中的奇数行取 m 个采样点,对 n 行中的偶数行取 m+1 个或 m-1 个采样点,所述 m 的取值范围为大于零的整数 ;
- [0060] S13 :计算步骤 S12 中选择的采样点的平均像素值,将采样点的平均像素值作为当前视频图像中像素点的平均像素值。
- [0061] 或者,步骤 S1 还可以具体包括以下步骤 :
- [0062] S11 :将当前视频图像按照像素点个数均匀分为 n 列,所述 n 的取值范围为大于零的整数 ;
- [0063] S12 :对 n 列中的奇数列取 m 个采样点,对 n 列中的偶数列取 m+1 个或 m-1 个采样点,所述 m 的取值范围为大于零的整数 ;
- [0064] S13 :计算步骤 S12 中选择的采样点的平均像素值,将采样点的平均像素值作为当前视频图像中像素点的平均像素值。
- [0065] 优选地,步骤 S2 具体包括以下步骤 :
- [0066] S21 :以当前像素点为中心,与所述当前像素点四周的其它像素点组成一个 M×M 个像素点的正方形,所述 M 为不为 1 的正奇数 ;
- [0067] S22 :构建一个 M×M 的高斯矩阵,位于所述高斯矩阵的中心的元素值最大,与所述高斯矩阵中心的元素距离越远的元素值越小 ;
- [0068] S23 :将所述高斯矩阵中的元素作为所述 M×M 个像素点的权重值,并计算所述 M×M 个像素点的像素值加权值 ;
- [0069] S24 :计算所述 M×M 个像素点的像素值与当前像素点的像素值之间的差异值总和 ;
- [0070] S25 :计算所述 M×M 个像素点的像素值与当前像素点的像素值之间的绝对差异值总和 ;
- [0071] S26 :根据所述像素值加权值、差异值总和、绝对差异值总和、以及当前像素点的像素值计算获得当前像素点的纹理增强后的像素值 ;
- [0072] S27 :判断是否已经遍历了当前视频图像中的每个像素点,若是,则执行步骤 S3,否则将当前像素点替换为其它未被选择的像素点,返回步骤 S21。
- [0073] 优选地,步骤 S26 中,通过下列公式计算当前像素点进行纹理增强后的像素值,
- [0074]
$$Y_v = \text{clamp}((\text{float})(Y_p + (Y_p - \text{sum}) * \text{clamp}(\text{sqrt}((\text{float})(\text{sumdiff}_{\text{abs}} - \text{abs}(\text{sumdiff}))) / 5.0, 0.0, 1.0)), 0.0, 255.0)$$

[0075] 其中, Y_v 为当前像素点进行纹理增强后的像素值的 Y 分量, $\text{clamp}(a, b, c)$ 为范围限定函数(当 a 的值在 b 和 c 之间时, 返回 a 的值; 当 a 的值大于 c 时, 返回 c 的值; 当 a 的值小于 b 时, 返回 b 的值), a 为待限定值, b 为最小值, c 为最大值, Y_p 为当前像素点的像素值的 Y 分量, sum 为所述像素值加权, sumdiff 为所述差异值总和, $\text{sumdiff}_{\text{abs}}$ 为所述绝对差异值总和, float 为浮点数转换, sqrt 为取平方根, abs 为取绝对值。

[0076] 为便于使用者对纹理增强程度的调整, 引入了强度参数因子 iHD 这一参数, 该参数可以由使用者对其进行设置, 其取值范围为 0~10 之间, 设置为 0 的时候自动关闭纹理增强, 设置为 10 的时候纹理增强程度最大, 步骤 S26 中, 通过下列公式计算当前像素点进行纹理增强后的像素值,

[0077]
$$Y_v = \text{clamp}(\text{float}(Y_p + (Y_p - \text{sum}) * \sqrt{\text{float}(iHD)} * \text{clamp}(\sqrt{\text{float}(\text{sumdiff}_{\text{abs}} - \text{abs}(\text{sumdiff}))/5.0}, 0.0, 1.0)), 0.0, 255.0)$$

[0078] 其中, Y_v 为当前像素点进行纹理增强后的像素值的 Y 分量, Y_p 为当前像素点的像素值的 Y 分量, iHD 为强度参数因子, 其取值范围为 0~10 之间, sum 为所述像素值加权, sumdiff 为所述差异值总和, $\text{sumdiff}_{\text{abs}}$ 为所述绝对差异值总和, float 为浮点数转换, sqrt 为取平方根, abs 为取绝对值。

[0079] 优选地, 步骤 S3 通过以下公式进行色彩增强处理,

[0080]
$$\begin{cases} Y_c = \text{clamp}(\text{float}(Y_v + (Y_v - fMid) / 22), 0.0, 255.0) \\ U_c = \text{clamp}(\text{float}(U_p + (U_p - 128) / 32), 0.0, 255.0) \\ V_c = \text{clamp}(\text{float}(V_p + (V_p - 128) / 32), 0.0, 255.0) \end{cases}$$

[0081] 其中, Y_c 为当前像素点进行色彩增强后的像素值的 Y 分量, U_c 为当前像素点进行色彩增强后的像素值的 U 分量, V_c 为当前像素点进行色彩增强后的像素值的 V 分量, Y_v 为当前像素点进行纹理增强后的像素值的 Y 分量, U_p 为当前像素点的像素值的 U 分量, V_p 为当前像素点的像素值的 V 分量, fMid 为所述平均像素值, float 为浮点数转换。

[0082] 为便于使用者对色彩增强程度的调整, 引入了强度参数因子 iCS 这一参数, 该参数可以由使用者对其进行设置, 其取值范围为 0~10 之间, 设置为 0 的时候自动关闭色彩增强, 设置为 10 的时候色彩增强程度最大, 优选地, 步骤 S3 通过以下公式进行色彩增强处理,

[0083]
$$\begin{cases} Y_c = \text{clamp}(\text{float}(Y_v + (Y_v - fMid) * iCS / 22), 0.0, 255.0) \\ U_c = \text{clamp}(\text{float}(U_p + (U_p - 128) * iCS / 32), 0.0, 255.0) \\ V_c = \text{clamp}(\text{float}(V_p + (V_p - 128) * iCS / 32), 0.0, 255.0) \end{cases}$$

[0084] 其中, Y_c 为当前像素点进行色彩增强后的像素值的 Y 分量, U_c 为当前像素点进行色彩增强后的像素值的 U 分量, V_c 为当前像素点进行色彩增强后的像素值的 V 分量, iCS 为强度参数因子, 其取值范围为 0~10 之间, Y_v 为当前像素点进行纹理增强后的像素值的 Y 分量, U_p 为当前像素点的像素值的 U 分量, V_p 为当前像素点的像素值的 V 分量, fMid 为所述平均像素值, float 为浮点数转换。

[0085] 优选地, 步骤 S1 之前还包括以下步骤:

[0086] S0: 根据所述当前视频图像的宽高与目标视频图像的宽高进行比较, 判断是否需要放大, 若是, 则对所述当前视频图像进行放大处理, 再执行步骤 S1, 否则直接执行步骤 S1。

[0087] 本实施方式的方法与传统的图像增强方法之间的区别在于:

[0088] 首先,在传统的图像增强方法,其算法一般比较单一,如增强亮度、增强对比度、增强色度等。参照图4,虽然对图像有一定程度的增强,但还未达到比较理想的效果,而本实施方式的方法从纹理和色彩方面进行了增强,显示效果大幅提升。

[0089] 其次,在算法适应性方面。传统的图像增强方法一般是针对一张静止的图片做处理,其只能在特定的场合和特殊的环境下才能达到增强效果。而视频在播放的过程中,为确保其观看的流畅性,视频数据是不断刷新变化的,而每一次的刷新,都将会会有全新的图像数据产生。这就要求图像增强算法具备较好的实时动态适应性,而传统的增强方面还并未满足适应性方面的要求,而本实施方式的方法能够使用于多种场合,具备较好的适应性。

[0090] 再次,在处理速度方面。视频播放过程中,不但要考虑增强效果,还要重点考虑其海量庞大的视频数据量,在有满意效果的同时,播放的流畅性也一定要保证,这就对增强算法的效率优化提出了很高的要,而传统的图像增强方法,由于其只针对静止的图片做处理,它着重考虑的是增强效果,并不太在意运算处理的效率问题,本实施方式的方法不仅提高了显示效果,在提高显示效果的同时还保证了处理效率,使视频的播放流畅性能够不受影响。

[0091] 最后,在通用性方面。传统的图像增强方法,大多数是针对普通图片(如:BMP位图)做运算,其算法只需适应于RGB32格式,而在视频播放领域,视频数据的格式却有很多,如:RGB32、RGB24、RGB555、YV12、NV12、YUY2等格式,要适应视频数据格式的多样性,要求图像增强算法具有较高的通用性,本实施方式的方法能够适用于多种视频数据的格式,具有较好的通用性。

[0092] 实施例1

[0093] 下面采用一个实施例对本发明的方法进行具体说明,但并不限定本发明的保护范围。

[0094] 首先,在视频播放过程中,针对同一个视频文件,其本身的视频宽高是固定的。但显示给观看者时,由于播放窗口的实时大小变化(如全屏状态和非全屏状态),观察者看到的视频宽高却是动态变化的。

[0095] 由于图象的宽高越大,所保存的图象数据信息越多,信息越多,增强处理所带来的效果就越好,因此在增强处理之前,优选地,根据视频原始宽高(即当前视频图像的宽高,以width_src和height_src分别表示)和观看者最终看到的宽高(即目标视频图像的宽高,以width_dst和height_dst分别表示),判断是否需要放大。

[0096] 当 $width_dst < width_src$ 且 $height_dst < height_src$ 时,则表明视频的原始宽高值较大,不需进行放大。

[0097] 当 $width_dst > width_src$ 或 $height_dst > height_src$ 时,由于观看者看到的视频比原始视频大,则需要放大。

[0098] 为了在效果不受影响的前提下,保证较高的效率,本发明采用了区间法进行放大,本实施例中,将放大范围划分成为6个区间:

[0099] 当 $0 < width_dst / width_src \leq 1.20$ 时:放大1.0倍;

[0100] 当 $1.20 < width_dst / width_src \leq 1.45$ 时:放大1.3倍;

[0101] 当 $1.45 < width_dst / width_src \leq 1.80$ 时:放大1.6倍;

[0102] 当 $1.80 < width_dst / width_src \leq 2.50$ 时:放大2.0倍;

[0103] 当 $2.50 < \text{width_dst}/\text{width_src} \leq 3.50$ 时 :放大 3.0 倍 ;

[0104] 当 $3.50 < \text{width_dst}/\text{width_src} \leq 100.0$ 时 :放大 4.0 倍 ;

[0105] 这样划分区间后,各区间的数据分布更加符合特定的对齐规律,在符合特定规律的前提下,更有利于对放大算法效率的优化。

[0106] 其次,由于视频在播放过程中,画面内容不断变化,不同的视频内容,需要有一个不同的参数值和它对应。该值不能是静态的,必须是随着视频画面的不同,根据其内容动态计算生成的。

[0107] 为了均匀采集到图象上的点集,本实施例将图象按高 height_dst 分成 10 行,每行间隔 $\text{height_dst}/10$ 个像素点。对于每一行,采集的像素值个数也必须要间隔开。针对 1, 3, 5, 7, 9 奇数行,均匀采集 11 个点的像素值,针对 2, 4, 6, 8, 10 偶数行,均匀采集 10 个点的像素值。这样就能对全图均匀采集到 105 个像素点的值,对这 105 个值求和,然后除以 105,实时计算出适用于当前视频画面的一个参数值,将该结果记为 f_{Mid} 。

[0108] 再次,为使物体的外形轮廓更清晰,对画面中的物体轮廓进行重新勾勒,让画面中的物体在背景上清晰呈现。

[0109] 遍历视频图象中的所有像素,对每一个像素做纹理增强处理,具体步骤为 :

[0110] 1、以当前像素点为中心,与所述当前像素点四周的其它像素点组成一个 3×3 个像素点的正方形,设 3×3 个像素点的正方形为 :

[0111] Y00 Y01 Y02

[0112] Y10 Y11 Y12

[0113] Y20 Y21 Y22

[0114] 其中,当前像素点的像素值为 Y11。

[0115] 2、构建一个 3×3 的高斯矩阵,该矩阵结构为 :

[0116] 0.0754 0.1230 0.0754

[0117] 0.1230 0.2063 0.1230

[0118] 0.0754 0.1230 0.0754

[0119] 从该矩阵结构中的值可以看到,像素所在的位置不同,根据其距离中心点的距离远近,给出了不同的权重。Y11 位置是自身所在的位置,其给出的权重值为 0.2063,是所有值中最大的,其他点为 0.1230 和 0.0754,依据其距离 Y11 的远近不同该值各不相同。距离越近,权值越大,影响越大。距离越远,权值越小,影响也就越小。

[0120] 3、对 3×3 的 9 个像素值,通过上面高斯矩阵中各自对应的不同权重值做乘法运算(如 : $Y00 * 0.0754$, $Y01 * 0.1230$ 等依次类推)将所有乘法结果相加,公式如下 :

[0121] $\text{sum} = Y00 * 0.0754 + Y01 * 0.1230 + Y02 * 0.0754$

[0122] $+ Y10 * 0.1230 + Y11 * 0.2063 + Y12 * 0.1230$

[0123] $+ Y20 * 0.0754 + Y21 * 0.1230 + Y22 * 0.0754$ 。

[0124] 其中, sum 为像素值加权求和。

[0125] 4、为使物体的外形轮廓更清晰,需要计算像素点自身与其相邻的其它点之间的差异,通过 Y11 与所有 9 个采样点分别做减法运算,然后将结果相加,即可计算出差异值的总和,公式如下 :

[0126] $\text{sumdiff} = Y11 - Y00 + Y11 - Y01 + Y11 - Y02$

[0127] $+Y_{11}-Y_{10}+Y_{11}-Y_{11}+Y_{11}-Y_{12}$

[0128] $+Y_{11}-Y_{20}+Y_{11}-Y_{21}+Y_{11}-Y_{22}$ 。

[0129] 其中, sumdiff 为差异值总和, 作为后续算法的参数。

[0130] 5、由于步骤 4 中计算出了差异值的总和, 该值是带符号的, 可能为正数可能为负数, 因此还需要一个差值的绝对值的总和, 公式如下:

[0131] $\text{sumdiff_abs}=\text{abs}(Y_{11}-Y_{00})+\text{abs}(Y_{11}-Y_{01})+\text{abs}(Y_{11}-Y_{02})$

[0132] $+\text{abs}(Y_{11}-Y_{10})+\text{abs}(Y_{11}-Y_{11})+\text{abs}(Y_{11}-Y_{12})$

[0133] $+\text{abs}(Y_{11}-Y_{20})+\text{abs}(Y_{11}-Y_{21})+\text{abs}(Y_{11}-Y_{22})$ 。

[0134] 其中, abs() 为取绝对值, sumdiff_abs 为绝对差异值总和。

[0135] 6、根据所述像素值加权、差异值总和、绝对差异值总和、以及当前像素点的像素值计算获得当前像素点的纹理增强后的像素值, 其计算公式为:

[0136] $Y_v=\text{clamp}((\text{float})(Y_p+(Y_p-\text{sum})\cdot\text{sqrt}((\text{float})iHD))\cdot\text{clamp}(\text{sqrt}((\text{float})(\text{sumdiff_abs}-\text{abs}(\text{sumdiff}))/5.0, 0.0, 1.0)), 0.0, 255.0)$

[0137] 其中, iHD 为强度参数因子, 该参数可以调节, 其取值范围为 0-10, 设置为 0 的时候自动关闭, 设置为 10 的时候, 表示运算强度为最大, 从 0 到 10, 该值越大表示强度越强, Y_v 为当前像素点进行纹理增强后的像素值的 Y 分量, Y_p 为当前像素点的像素值的 Y 分量。

[0138] 7、判断是否已经遍历了当前视频图像中的每个像素点, 若是, 则执行下一步, 否则将当前像素点替换为其它未被选择的像素点, 返回步骤 1。

[0139] 最后, 通过所述平均像素值和每个像素点的纹理增强后的像素值进行色彩增强处理, 处理公式为:

[0140] 针对 Y 分量的计算, 会使用到前面全局直方图采样的结果值 fMid, 其运算公式为:

[0141] $Y_c=\text{clamp}((\text{float})(Y_v+(Y_v-fMid)\cdot iCS/22), 0.0, 255.0)$

[0142] $U_c=\text{clamp}((\text{float})(U_p+(U_p-128)\cdot iCS/32), 0.0, 255.0)$

[0143] $V_c=\text{clamp}((\text{float})(V_p+(V_p-128)\cdot iCS/32), 0.0, 255.0)$

[0144] 其中, Y_c 为当前像素点进行色彩增强后的像素值的 Y 分量, U_c 为当前像素点进行色彩增强后的像素值的 U 分量, V_c 为当前像素点进行色彩增强后的像素值的 V 分量, iCS 为强度参数因子, 该参数可以调节, 其取值范围为 0-10, 设置为 0 的时候自动关闭, 设置为 10 的时候, 表示运算强度为最大。从 0 到 10, 该值越大表示强度越强, Y_v 为当前像素点进行纹理增强后的像素值的 Y 分量, U_p 为当前像素点的像素值的 U 分量, V_p 为当前像素点的像素值的 V 分量, fMid 为所述平均像素值, float 为浮点数转换。

[0145] 本发明还公开了一种提升视频图像清晰度的系统, 所述系统包括:

[0146] 平均值提取模块, 用于对当前视频图像进行采样, 以提取当前视频图像中像素点的平均像素值;

[0147] 纹理增强模块, 用于遍历当前视频图像中的每个像素点, 对每个像素点四周的预设个数的其它像素点进行纹理增强处理, 以获得每个像素点进行纹理增强后的像素值;

[0148] 色彩增强模块, 用于通过所述平均像素值和每个像素点的纹理增强后的像素值进行色彩增强处理, 以获得每个像素点进行色彩增强后的像素值, 并将色彩增强后的当前视频图像进行输出。

[0149] 以上实施方式仅用于说明本发明, 而并非对本发明的限制, 有关技术领域的普通

技术人员,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,还可以做出各种变化和变型,因此所有等同的技术方案也属于本发明的范畴,本发明的专利保护范围应由权利要求限定。

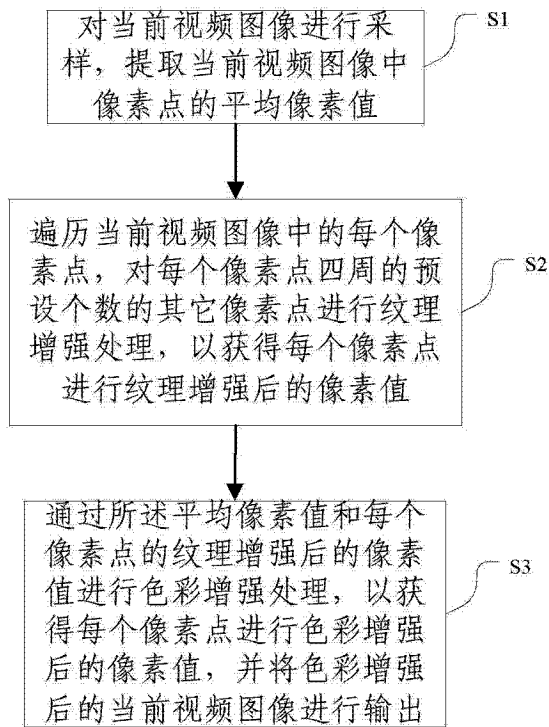


图 1

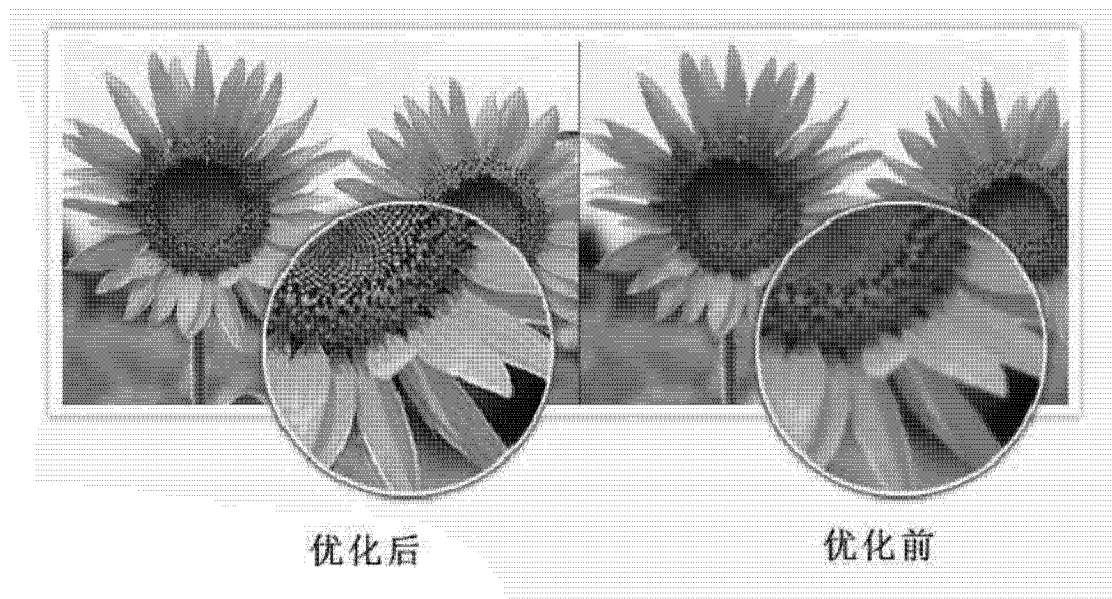


图 2

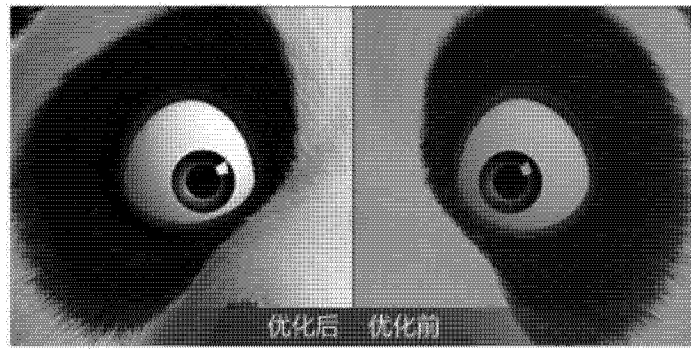


图 3

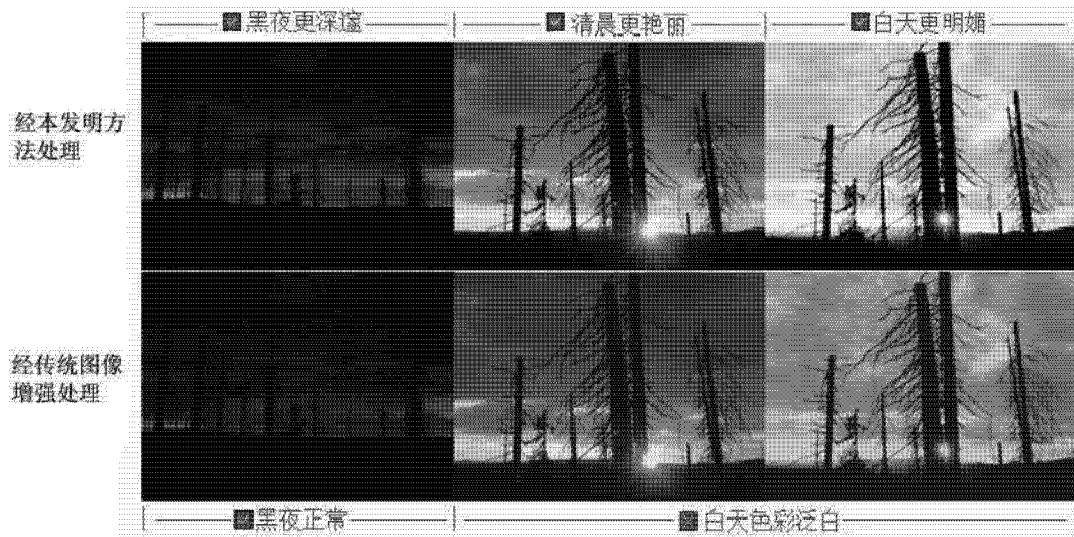


图 4