

文章编号: 2095-2163(2021)03-0022-05

中图分类号: TP391

文献标志码: A

基于 Harris 角点的快速帧移动多视点图像跟踪识别

王佳欣, 窦小磊

(河南工程学院 计算机学院, 郑州 451191)

摘要: 为了提高快速帧移动多视点图像的检测跟踪识别能力, 提出基于 Harris 角点检测的快速帧移动多视点图像跟踪识别方法。构建快速帧移动多视点图像检测和帧稳定性控制模型, 采用数字特征融合技术, 实现对快速帧移动多视点图像的模糊度增强和融合处理, 通过多维空间参数检测技术, 实现快速帧移动多视点图像的动态参数识别, 结合联合滤波特征匹配方法, 采用稳像控制技术, 建立快速帧移动多视点图像的灰度参数分析模型, 根据 Harris 角点检测结果, 结合角点自适应定位和分块匹配滤波, 实现对快速帧移动多视点图像检测和跟踪识别。测试结果表明, 采用该方法进行快速帧移动多视点图像跟踪识别的精度较高, 角点定位和帧稳定性较好。

关键词: Harris 角点; 快速帧移动; 多视点; 图像跟踪识别; 稳像

Fast frame moving multi-view image tracking and recognition based on Harris corner

WANG Jiaxin, DOU Xiaolei

(College of Computer, Henan University of Engineering, Zhengzhou 451191, China)

[Abstract] In order to improve the detection, tracking and recognition ability of fast frame moving multi-view images, a fast frame moving multi-view image tracking and recognition method based on Harris corner detection is proposed. The model of image detection and frame stability control for fast frame moving multi-view images is constructed. Digital feature fusion technology is used to enhance the ambiguity and fusion of fast frame moving multi-view images. Multi-dimensional spatial parameter detection technology is used to realize dynamic parameter identification of fast frame moving multi-view images. Combined with joint filtering feature matching method and image stabilization control technology, the gray parameter analysis model of fast frame moving multi-view images is established. According to Harris corner detection results, corner adaptive positioning and block matching filtering are combined to realize fast frame moving. The test results show that this method has high accuracy, corner location and frame stability in fast frame moving multi-view image tracking and recognition.

[Key words] Harris corner; fast frame movement; multi-viewpoint; image tracking and recognition; image stabilization

0 引言

随着电子稳像技术的发展, 采用优化图像处理和图像角点定位技术, 建立快速帧移动多视点图像处理和识别模型, 提高快速帧移动多视点图像处理的检测和跟踪识别能力。在快速帧移动多视点图像处理和图像模式识别设计中, 需要结合计算机视觉参数识别的方法, 建立快速帧移动多视点图像处理和图像识别模型, 结合视点参数识别和图像技术, 实现图像的稳像处理和参数识别, 提高图像成像质量, 研究快速帧移动多视点图像处理方法, 在图像参数分析和特征检测中具有重要意义, 相关的快速帧移动多视点图像处理方法研究受到人们关注^[1]。

对快速帧移动多视点图像跟踪识别是建立在对快速帧移动多视点图像的增强和滤波检测基础上,

采用多视点图像像素跟踪方法, 实现对快速帧移动多视点图像跟踪识别^[2], 传统方法中, 对快速帧移动多视点图像识别主要有基于均衡误差参数分析的快速帧移动多视点图像识别方法、色彩辨识的图像识别方法等, 通过快速帧移动多视点图像的模糊信息增强处理^[3-5], 采用滤波检测方法实现对快速帧移动多视点图像的优化融合处理, 但传统方法进行快速帧移动多视点图像识别的自适应性不好。对此, 本文提出基于 Harris 角点检测的快速帧移动多视点图像跟踪识别方法。构建快速帧移动多视点图像检测和帧稳定性控制模型, 然后采用稳像控制技术, 建立快速帧移动多视点图像的灰度参数分析模型, 根据 Harris 角点检测结果, 结合角点自适应定位和分块匹配滤波, 实现对快速帧移动多视点图像检测和跟踪识别。最后进行仿真测试分析, 展示了本

作者简介: 王佳欣(1983-), 男, 硕士, 副教授, 主要研究方向: 计算机应用; 窦小磊(1980-), 女, 硕士, 讲师, 主要研究方向: 计算机控制与应用。

通讯作者: 王佳欣 Email: wjx@haue.edu.cn

收稿日期: 2020-12-06

文方法在提高快速帧移动多视点图像跟踪识别能力方面的优越性能。

1 快速帧移动多视点图像特征预处理

1.1 快速帧移动多视点图像滤波分析

为了实现基于 Harris 角点检测的快速帧移动多视点图像跟踪识别方法,首先构建快速帧移动多视点图像检测和帧稳定性控制模型,构建快速帧移动多视点图像色差参数检测模型^[6],采用模糊度边缘检测方法进行快速帧移动多视点图像色差参数均衡信息融合,得到快速帧移动多视点图像多尺度 Harris 角点分布区域的边缘模糊集为:

$$\rho(x, t) = \frac{2\pi^2 f^2 \eta}{c^3 \rho} \left(\frac{4}{3} + \frac{r-1}{k} \right), \quad (1)$$

采用区域特征分块检测的方法,构建快速帧移动多视点图像多尺度 Harris 角点分布区域融合集,在 K 维子空间中进行快速帧移动多视点图像的特征空间分布式重建,得到快速帧移动多视点图像处理结构图,建立基于点跟踪识别的快速帧移动多视点图像采集识别模型,得到点跟踪识别的快速帧图像参数检测模型表示为:

$$\begin{cases} EX^{(\cos^2)} = \{x \mid x \in [0, h]\}; \\ EY^{(\cos^2)} = \rho^e \cos\theta^e; \\ EZ^{(\cos^2)} = \rho^e \sin\theta^e. \end{cases} \quad (2)$$

其中, h 为快速帧移动多视点图像的梯度像素分量; ρ^e 表示快速帧移动多视点图像在梯度方的特征分量; θ^e 为色差参数均衡控制空间参数特征量,在 x 和 y 两个方向实现对快速帧移动多视点图像参数融合。

在成像的光谱旁瓣区域,得到快速帧移动多视点图像模糊边缘分块检测结果^[7],得到快速帧移动多视点图像模糊边缘的分块检测结果为:

$$\begin{cases} G_j^{\max} = -\sigma \frac{\partial u(x, t)}{\partial x}, \quad j \in \{1, \dots, p\}; \\ G_j^{\max} = \max_{i=1, \dots, N} (G_j(x_i)); \\ k = \frac{k}{\eta c_p}, \quad j \in \{1, \dots, p\}. \end{cases} \quad (3)$$

根据上述分析,采用图像多尺度 Harris 特征检测方法,得到快速帧移动多视点图像的梯度分布全局估计特征量为:

$$f = 1 + rG(\vec{x}) + R_f, \quad (4)$$

其中, $G(\vec{x})$ 表示快速帧移动多视点图像边界框输出稳定性参数,采用局部区域参数融合方法,构

建快速帧移动多视点图像检测模型,得到线性特征重组结果 $f(g_i)$ 为:

$$\begin{cases} \dot{x} \\ \dot{y} \end{cases} = \frac{C_\beta}{\sin\beta} = \frac{C_\gamma}{\sin\gamma}, \quad (5)$$

其中,

$$C_\gamma = U + \frac{\sin\gamma_2}{c_{\gamma_2}} + \frac{\sin\beta_2}{\beta_2}, \quad (6)$$

由此获得快速帧移动多视点图像的采集和信息跟踪模型,根据 $m \times n$ 维状态空间中的分布集,采用点目标跟踪识别方法,快速帧移动多视点图像多尺度 Harris 角点分布为 $I(x)$, 构建优化的快速帧移动多视点图像检测滤波模型,得到滤波联合信息熵:

$$I(x) = A\rho x + \{s = (x, y) \mid 1 \leq i \leq M, 1 \leq j \leq N\}. \quad (7)$$

在 $N \times N$ 的局部区域中进行快速帧移动多视点图像多尺度 Harris 角点检测和滤波^[8]。

1.2 快速帧移动多视点图像融合

建立快速帧移动多视点图像的暗原色灰度参数检测模型,通过模糊度检测,得到模板大小为 $M \times N$, 重建快速帧移动多视点图像的像素值^[9],得到快速帧移动多视点跟踪的灰度模糊特征参数分解式,为:

$$\beta_i = \exp\left\{-\frac{|x_i - x_j|^2}{2\sigma^2}\right\} \frac{1}{\text{dist}(x_i, x_j)}, \quad (8)$$

其中, $\text{dist}(x_i, x_j)$ 表示快速帧移动多视点空间分布距离,采用多维参数识别,得到快速帧移动多视点图像检测的 Harris 较大分布维数为:

$$I = \frac{4 r_1 r_2}{(r_1 + r_2)^2} + \frac{(F_m^G, F_m^P)}{\|F_m^G\| \cdot \|F_m^P\|} + \text{bml}(g^{hl} \cdot z + f^{hl}), \quad (9)$$

其中, $l = 1, 2, \dots, R$ 并且 $k \neq l$ 。建立快速帧移动多视点图像的特征维度检测模型,快速帧移动多视点图像稳像分布的正态分布函数为:

$$w(d_{ij}) = f(|x_i - x_j|) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left\{-\frac{(x_i - x_j)^2}{2}\right\}. \quad (10)$$

其中, $f(|x_i - x_j|)$ 表示重建的快速帧移动多视点图像传感三维参数,通过对图像 W 的 R, G, B 重组,快速帧移动多视点图像的梯度像素融合分布集为 A_R, A_G, A_B 和 W_R, W_G, W_B , 用 (E_i, E_j, d, t) 表示快速帧移动多视点图像的边缘尺度分集系数,在分块区域 $M \times N$ 内,得到快速帧移动多视点图像稳像分布集 $G_{m,n}$, 采用数字特征参数检测方法,建立快速帧移动多视点图像稳像控制模型^[10]。

2 图像跟踪识别优化

2.1 快速帧移动多视点图像稳像技术

采用数字特征融合技术,实现对快速帧移动多

视点图像的模糊度增强和融合处理^[11],得到快速帧移动多视点图像色差参数辨识分量:

$$IDF_i(v) = \log(n/F_i(v)) + \log \frac{\frac{\alpha}{\epsilon} |V| |V_m \cap V_n| \ddot{o}}{|V_m| |V_n| \ddot{o}}, \quad (11)$$

其中, n 表示快速帧移动多视点图像的空间分布维数, $F_i(v)$ 表示快速帧移动多视点图像的决策变量,根据对图像的边缘信息特征分解结果,采用边界化的特征分布式融合增强方法,得到快速帧移动多视点检测的文献特征分布模型为:

$$D = \{S_{i,j}(t), T_{i,j}(t), U_{i,j}(t)\}, \quad (12)$$

其中, $S_{i,j}(t)$ 表示三维视觉下快速帧移动多视点图像边缘轮廓重组; $T_{i,j}(t)$ 表示图像的深度; $U_{i,j}(t)$ 表示快速帧移动多视点图像的三维重组信息. 建立快速帧移动多视点图像多尺度 Harris 角点模板函数为:

$$S_m = \frac{4r_1 r_2}{(r_1 + r_2)^2} + \frac{(F_m^G, F_m^P)}{\|F_m^G\| \cdot \|F_m^P\|}, \quad (13)$$

采用 Taubin 平滑算子进行快速帧移动多视点图像的三维跟踪识别,得到联合特征参数的优化分布集为:

$$w(i, j) = \frac{1}{Z(i)} \exp\left(-\frac{d(i, j)}{h^2}\right), \quad (14)$$

其中, $Z(i) = \sum_{j \in \Omega} \exp\left(-\frac{d(i, j)}{h^2}\right)$ 为快速帧移动多视点图像的灰度信息重构输出,有:

$$I(i, j) = \sum_{k=1}^P I_{(k)}(i, j) \times 2^{k-1} = R_\beta X - R_\beta X_i. \quad (15)$$

其中, $I_{(k)}(i, j)$ 表示快速帧移动多视点信息度,在三维网格重建下,构建快速帧移动多视点图像的参数融合和匹配检测模型^[12].

2.2 快速帧移动多视点图像

采用稳像控制技术,建立快速帧移动多视点图像的灰度参数分析模型,根据 Harris 角点检测结果,对快速帧移动多视点图像的自适应特征参数识别和模糊信息滤波,构建快速帧移动多视点图像的 Harris 角点检测模型,表示为:

$$H(v) = Lxx(x, \sigma) + \sum_{i=1}^n (\alpha_i - \alpha_i^*) K(x_i, x_j) + b, \quad (16)$$

其中, $Lxx(x, \sigma)$ 是快速帧移动多视点图像二维辨识参数, Lxy 和 Lyy 为高维多分辨参数,得到多尺度 Harris 角点检测识别参数为:

$$L = J(w, e) - \sum_{i=1}^N a_i \{w^T \varphi(x_i) + b + e_i - y_i\}, \quad (17)$$

其中, a_i 表示快速帧移动多视点图像的模糊控制参数; $J(w, e)$ 表示快速帧移动多视点分布式融合的二值图和关联分布集; $\varphi(x_i)$ 为高维多分辨参数,得到三维视觉下快速帧移动的特征映射函数为:

$$\begin{cases} G_1 = b_{11}a_1 + b_{12}a_2 + \dots + b_{1n}a_n; \\ G_2 = b_{21}a_1 + b_{22}a_2 + \dots + b_{2n}a_n; \\ \vdots \\ G_n = b_{n1}a_1 + b_{n2}a_2 + \dots + b_{nn}a_n. \end{cases} \quad (18)$$

其中, G_j 和 G_k 具有较强的关联性,根据稳像控制结果,构建快速帧移动多视点图像参数辨识模型,将快速帧移动多视点图像进行多尺度 Harris 角点分块,分成 t 块,得到:

$$R_w = \left| \frac{r_2 - r_1}{r_2 + r_1} \right|^2, \quad (19)$$

$$y_T = W_i^T M_T, \quad (20)$$

其中, M_i 及 M_T 经过 W_i 投影后得到的反映快速帧移动多视点图像的多尺度 Harris 角点参数,由此得到图像检测识别输出:

$$x(t) = \sum_{m=1}^M \sum_{k=1}^{K(m)} w_{mk} s(t - T_m - \tau_{mk}) + v(t). \quad (21)$$

其中, w_{mk} 为快速帧移动多视点图像的白平衡偏移量, (i, j) 为快速帧移动多视点偏移参数. 综上所述,实现快速帧移动多视点图像的跟踪识别.

3 仿真测试分析

为了验证本文方法在实现快速帧移动多视点图像跟踪识别中的应用性能,采用 Matlab 进行仿真测试,图像的帧移动速度为 149 fram/s,相似度为 0.143,粗糙度系数为 0.829,根据上述参数设定,进行多视点图像跟踪识别,得到待处理图像如图 1 所示.



图1 待处理图像

Fig. 1 Image to be processed

采用数字特征融合技术,实现对快速帧移动多视点图像的模糊度增强处理,构建图像特征点匹配

模型, 得到匹配结果如图 2 所示。

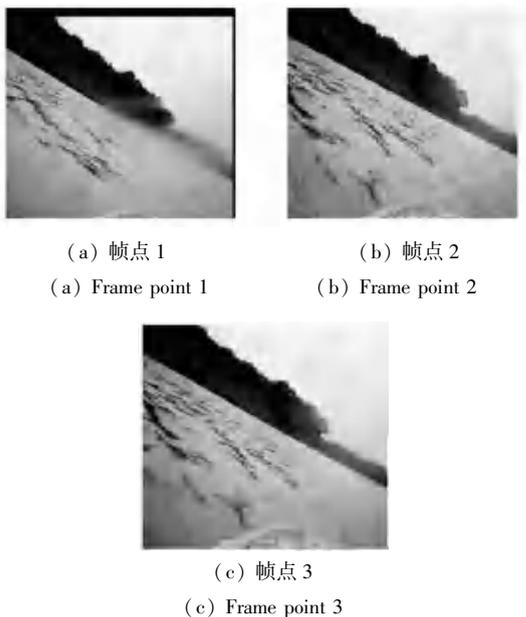


图 2 图像特征点匹配结果

Fig. 2 Matching results of image feature points

分析图 2 得知, 本文方法能有效实现对快速帧移动多视点图像的特征匹配, 采用 Harris 角点检测, 得到快速帧移动多视点图像的跟踪识别结果如图 3 所示。

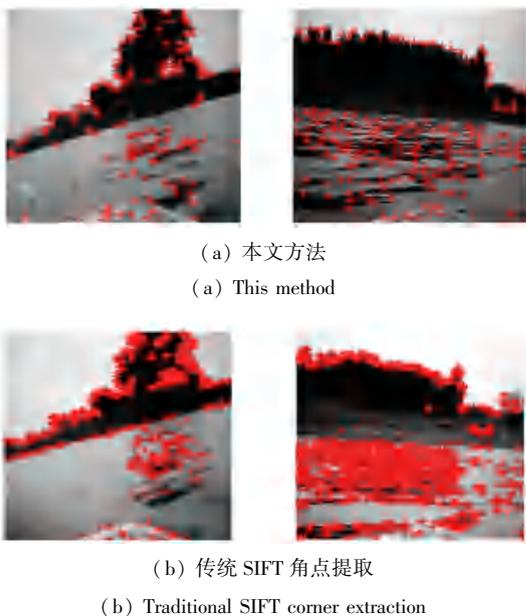


图 3 快速帧移动多视点图像的跟踪提取仿真图

Fig. 3 Simulation diagram of tracking and extracting multi-view images with fast frame movement

分析上述仿真结果得知, 对于快速帧移动多视点图像跟踪识别, 本文方法是有效的, 还可提高图像检测和识别能力。测试检测精度, 对比结果见表 1。分析仿真结果得知, 本文方法对快速帧移动多视点

图像识别的精度更高。

表 1 检测精度对比测试

Tab. 1 Comparative test of detection accuracy

迭代次数	本文方法	文献[3]	文献[5]
10	0.784	0.497	0.565
20	0.804	0.512	0.568
30	0.823	0.524	0.573
40	0.864	0.550	0.533
50	0.876	0.558	0.579
60	0.883	0.562	0.559
70	0.894	0.569	0.552
80	0.894	0.569	0.567
90	0.894	0.569	0.590
100	0.913	0.581	0.563
110	0.917	0.584	0.576
120	0.924	0.588	0.566
130	0.926	0.589	0.585
140	0.949	0.604	0.588
150	0.949	0.604	0.585
160	0.968	0.616	0.574

4 结束语

结合计算机视觉参数识别的方法, 建立快速帧移动多视点图像处理 and 图像识别模型, 本文提出基于 Harris 角点检测的快速帧移动多视点图像跟踪识别方法。建立快速帧移动多视点图像的暗原色灰度参数检测模型, 通过模糊度检测, 重建快速帧移动多视点图像的像素值, 采用数字特征参数检测方法, 建立快速帧移动多视点图像稳像控制模型, 结合 Harris 角点检测实现图像多视点跟踪识别。研究表明, 本文方法对快速帧移动多视点图像识别的精度较高。

参考文献

[1] 王莹莹. 矢量地理数据动态多重数字水印算法研究[J]. 测绘学报, 2021, 50(4): 566.
 [2] 王晓琴. 基于加密全息数字水印技术的电子档案管存系统设计[J]. 现代电子技术, 2021, 44(8): 81-84.
 [3] 马文骏, 张黎明, 李玉, 等. 基于 NSCT 与改进 SIFT 特征点的 GF-2 影像水印算法[J]. 地理与地理信息科学, 2021, 37(2): 31-37.
 [4] 李博. 基于视觉传达的多帧图像高分辨率重建仿真[J]. 计算机仿真, 2021, 38(3): 113-116, 121.
 [5] 张迅, 李建胜, 王安成, 等. 无人平台视觉导航算法验证仿真系统的设计与实现[J]. 测绘科学技术学报, 2021, 38(1): 9-14, 20.