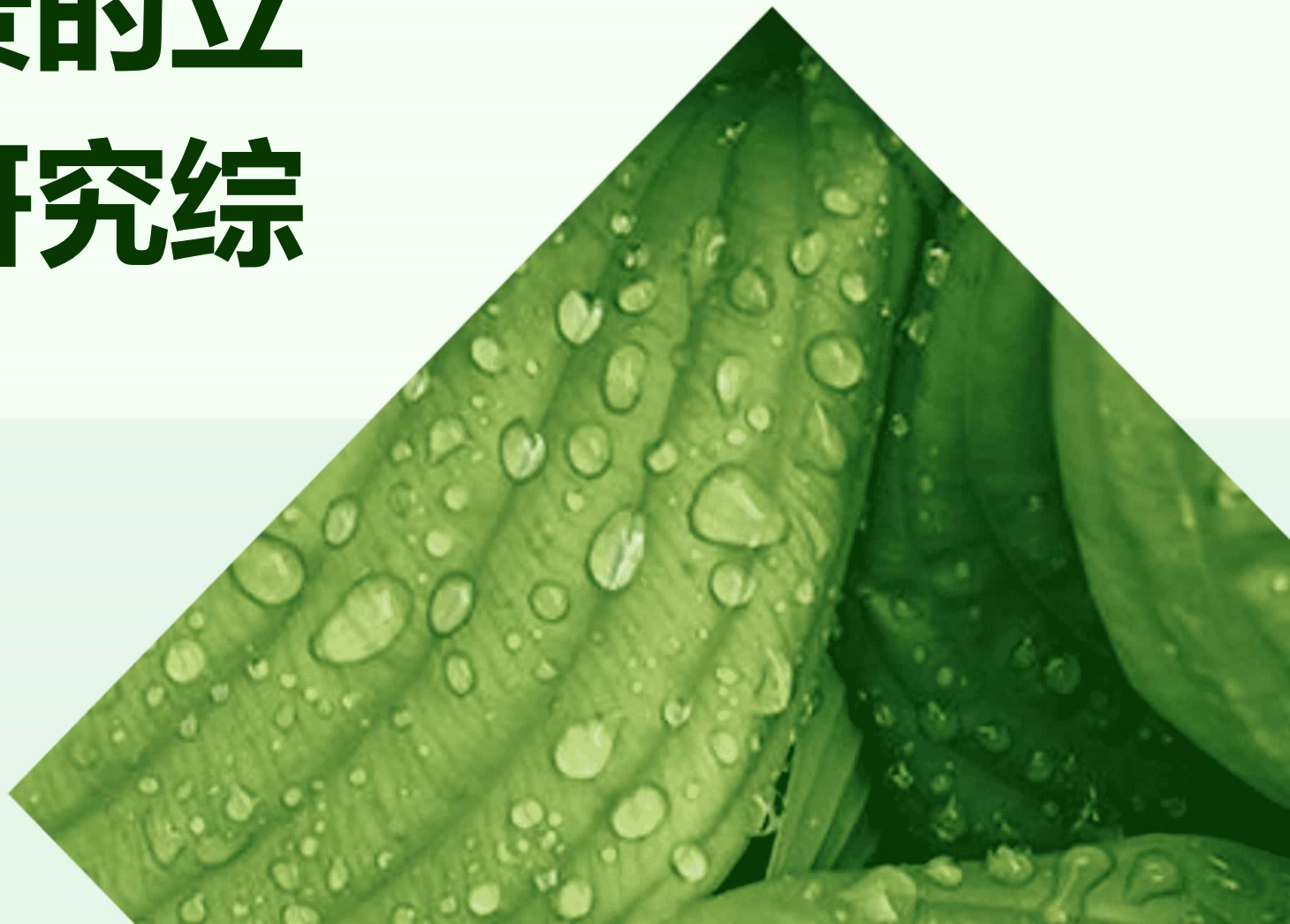


基于自然场景的立体视觉实现研究综述报告

汇报人:

2024-01-14



| CATALOGUE |

目录

- 立体视觉基本原理与技术研究现状
- 自然场景下立体视觉数据采集与处理
- 基于深度学习的立体视觉方法探讨
- 传统算法与深度学习融合在立体视觉中应用
- 自然场景下立体视觉系统设计与实现
- 总结与展望



01

立体视觉基本原理与技术 研究现状





立体视觉基本原理



视差原理

立体视觉基于视差原理，即同一物体在不同视角下的成像差异。通过比较同一物体在两个不同视角下的图像，可以计算出物体的三维坐标。

摄像机模型

立体视觉系统通常采用针孔摄像机模型，该模型描述了光线如何通过针孔在摄像机内部成像。通过摄像机内外参数标定，可以建立图像坐标与世界坐标之间的关系。



国内外研究现状及发展趋势



国内研究现状

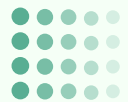
近年来，国内在立体视觉领域取得了显著进展，包括算法优化、实时处理、高精度测量等方面。同时，国内研究机构和企业也在积极探索立体视觉技术在机器人、自动驾驶等领域的应用。

国外研究现状

国外在立体视觉领域的研究起步较早，已经形成了较为完善的理论体系和技术框架。目前，国外的研究重点主要集中在提高立体匹配精度、降低计算复杂度、增强系统鲁棒性等方面。

发展趋势

随着深度学习等人工智能技术的不断发展，立体视觉技术将更加注重与人工智能的融合，实现更加智能化、自动化的三维重建和场景理解。同时，随着硬件设备的不断升级和算法的不断优化，立体视觉系统的实时性、精度和稳定性将得到进一步提升。



关键技术与挑战

关键技术

立体视觉的关键技术主要包括图像获取、摄像机标定、特征提取与匹配、三维重建等。其中，特征提取与匹配是立体视觉的核心环节，直接影响三维重建的精度和效果。

面临挑战

尽管立体视觉技术已经取得了显著进展，但在实际应用中仍然面临一些挑战。例如，复杂场景下的特征提取与匹配问题、动态场景下的实时处理问题、遮挡与光照变化对三维重建的影响等。为了解决这些问题，需要进一步深入研究立体视觉的相关理论和技术，并探索新的方法和技术手段。



02

自然场景下立体视觉数据 采集与处理





数据采集方法与设备

1

双目立体视觉系统

通过模拟人眼视差原理，使用两个并排放置的摄像机同时拍摄同一场景，获取不同视角下的图像对。

2

深度相机

利用结构光或飞行时间（ToF）技术，直接获取场景深度信息的设备，如Microsoft Kinect、Intel RealSense等。

3

激光扫描仪

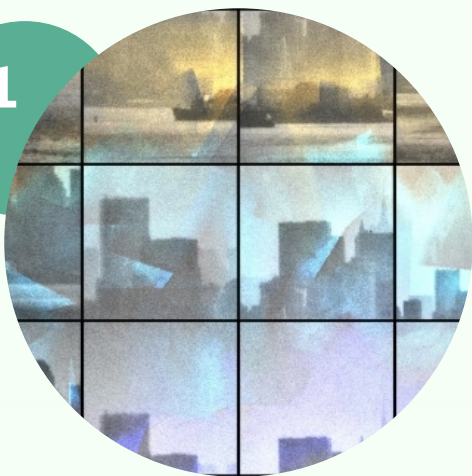
通过发射激光并测量反射回来的时间，计算物体表面距离，从而获取三维点云数据。





数据预处理技术

01



图像去噪



采用滤波算法（如高斯滤波、中值滤波等）去除图像中的噪声，提高图像质量。

02

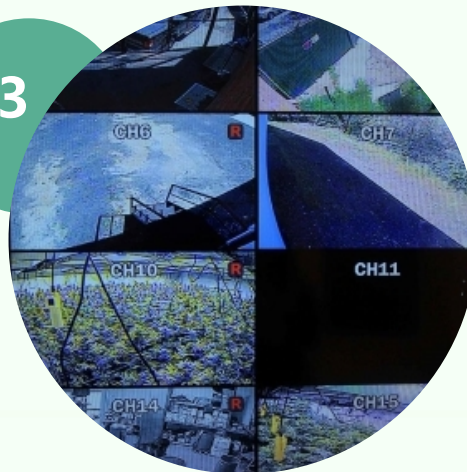


畸变校正



针对摄像机镜头畸变问题，采用标定方法获取畸变参数，进而对图像进行校正。

03



图像增强



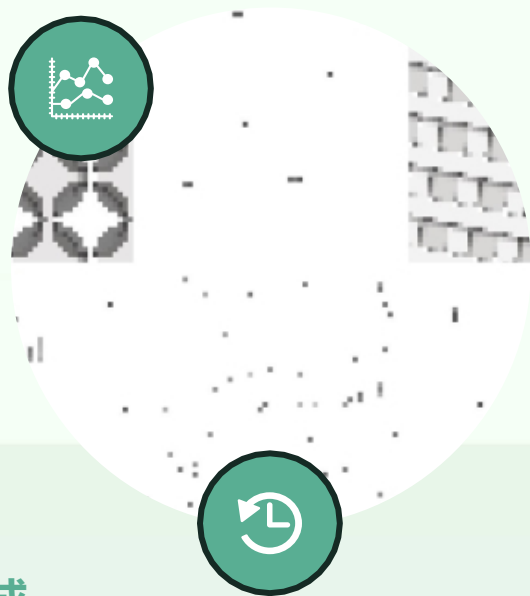
通过直方图均衡化、对比度拉伸等方法增强图像对比度，提高特征提取的准确性。



特征提取与匹配策略

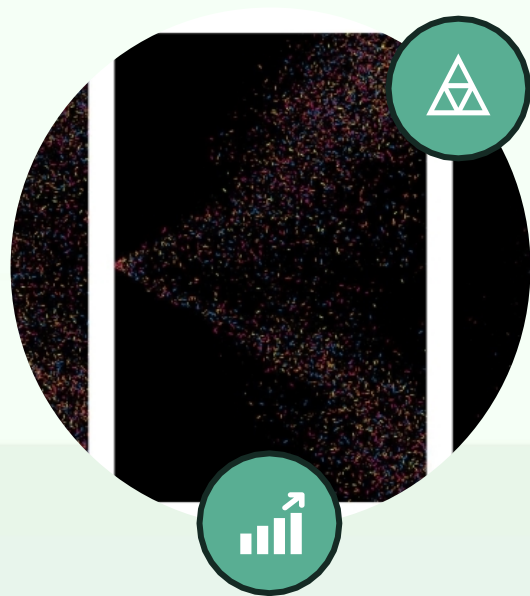
特征点检测

利用SIFT、SURF、ORB等算法检测图像中的特征点，为特征匹配提供基础。



特征描述子生成

为每个特征点生成描述子，用于表示特征点周围的图像信息。



特征匹配

采用暴力匹配、FLANN等算法对左右图像中的特征点进行匹配，获取视差信息。

匹配优化

利用RANSAC、LMEDS等鲁棒性估计算法去除误匹配点，提高匹配精度。



03

基于深度学习的立体视觉 方法探讨



深度学习在立体视觉中应用概述

深度学习在立体视觉中的应用

通过深度学习技术，可以训练出能够理解和解析立体视觉信息的神经网络模型，进而实现基于自然场景的立体视觉应用。

立体视觉与深度学习的结合

立体视觉能够提供场景的三维结构信息，而深度学习则能够学习和提取图像中的深层特征。将两者相结合，可以进一步提高立体视觉的性能和准确性。





典型网络模型及其性能分析

要点一

卷积神经网络 (CNN)

CNN是深度学习中最常用的网络模型之一，通过卷积层、池化层和全连接层的组合，可以提取图像中的局部和全局特征。在立体视觉中，CNN可以用于提取左右视图的特征，并通过匹配和融合这些特征来计算深度图。

要点二

深度残差网络 (ResNet)

ResNet通过引入残差学习的思想，有效地解决了深度神经网络训练过程中的梯度消失和表示瓶颈问题。在立体视觉中，ResNet可以用于构建更深层的网络模型，以提取更丰富的特征并提高深度估计的准确性。

要点三

生成对抗网络 (GAN)

GAN由生成器和判别器两部分组成，通过生成器和判别器的对抗训练，可以生成具有真实感的图像。在立体视觉中，GAN可以用于生成左右视图的合成数据，以扩充训练数据集并提高模型的泛化能力。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/305242321024011240>