

# 中期讲稿

## 1

多光谱传感器广泛应用于手机、无人机等，其采集的多光谱图像相比单一彩色图像具有更加丰富的信息，可以应用于夜间自动驾驶、显著性检测等。多光谱图像应用的基础是不同光谱图像之间的对应点匹配，因此多光谱立体匹配具有重要研究意义。

## 2

然而多光谱立体匹配还存在以下几个问题：

- 一，多光谱数据集少，视差真值获取难，现有方法结构冗余且效果不佳；
- 二，多光谱立体对存在显著的外观差异；
- 三，多光谱立体对常常具有分辨率差异。

本课题的研究目标是，构建多光谱数据集，提出一种高效的多光谱立体匹配模型，克服以上问题。

## 3

本课题分为两大研究内容，三个创新点

研究内容一：多光谱硬件系统与数据集构建，搭建新型结构多光谱硬件并制作实际场景数据集，提出一种基于视差分布一致性的伪标签生成方法，生成可靠的伪标签

研究内容二：针对外观差异大的问题，提出一种基于特征空间的特征度量一致性损失，学习一致性特征；针对分辨率不一致问题，提出一种基于特征插值的连续特征生成方法，生成任意指定分辨率的特征；针对视差回归，设计两个带有残差结构的多层感知机。

## 4

研究内容一关键问题：多光谱数据集少，视差真值获取难

拟解决方案：搭建如下图所示新型硬件系统，由两个RGB和一个NIR相机组成，能够采集多光谱和彩色立体对；提出一种基于视差分布一致性的伪标签生成方法，高效获取可靠伪标签，用于训练

## 5

基于视差分布一致性的伪标签生成，如右图所示，Stereo模块为常规RGB-RGB双目方法；Conf.模块为置信度估计方法，根据重投影一致性、视差值和视差梯度计算置信度，剔除不可靠视差值，计算公式如下所示。

## 6

研究内容二关键问题：多光谱立体对外观差异大，且通道数不一致，同时存在分辨率不一致问题

拟解决方案：提出基于特征空间的特征度量一致性损失，从多光谱输入中学习一致性特征；提出基于特征插值的连续特征生成方法，生成任意指定分辨率特征。

## 7

具体模型如图所示，分为三个部分，特征提取部分提取全局特征和一致性特征，通过特征度量一致性损失进行约束；特征插值部分，使用所提特征插值方法拟合指定分辨率的特征后进行特征拼接；视差回归阶段采用两个MLP，第一个MLP为分类任务，估计视差整数部分，使用交叉熵损失，第二个MLP为拟合任务，估计视差亚像素部分，使用L1损失。

## 8

---

总结，本课题设计一种新型硬件系统；提出基于视差分布一致性的伪标签生成方法，获取可靠的伪标签用于训练，解决数据集问题；提出一种基于特征空间的特征度量一致性损失，在特征空间解决光谱差异问题；提出一种基于特征插值的连续特征生成方法，生成任意指定分辨率特征，解决分辨率差异问题

## 9

---

接下来是实验结果，首先是系统标定与数据采集，如左图所示，利用张正友标定法获得相机参数并校正；采集室内场景图像如右图所示

## 10

---

共采集11932个场景图像，数据集划分和伪标签生成超参数如左边表格所示，对比了4种常规双目方法，根据实验结果选择CREStereo作为本课题方法

## 11

---

本课题预测视差结果如下图所示，对比了两种典型的深度学习方法，结果表明我们的方法是有效的

## 12

---

现有研究成果有一篇期刊论文和一件软著

## 13

---

模型的三个部分还有进一步提升空间，另外目前实验结果尚不充分。针对方法的改进如下，后续计划进一步扩充实验

## 14 15

---

最后是研究计划和预期成果

感谢各位老师倾听指导