

本 科 毕 业 设 计（论 文）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 学院(部) | 计算机科学与技术学院 | | | |
| 题 目 |  | | | |
|  |  | | | |
| 年 级 |  | | 专业 |  |
| 班 级 |  | | 学号 |  |
| 姓 名 |  | | | |
| 指导老师 |  | | 职称 |  |
| 论文提交日期 | |  | | |

苏州大学

本科毕业设计（论文）独创性声明

**本人郑重声明：所提交的本科毕业设计（论文）是本人在导师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果。除文中已经注明引用的内容外，本设计（论文）不含其他个人或集体已经发表或撰写过的研究成果。对本文的研究作出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本人承担本声明的法律责任。**

**作者签名： 日 期：**

苏州大学

本科毕业设计（论文）使用授权声明

**本人完全了解苏州大学关于收集、保存和使用本科毕业设计（论文）的规定，即：本科毕业设计（论文）的著作权以及文中研究成果的知识产权归属苏州大学。苏州大学有权向国家有关部门或第三方机构送交毕业设计（论文）的复印件和电子文档，允许毕业设计（论文）被查阅和借阅，可以采用影印、缩印或其他复制手段保存和汇编毕业设计（论文），可以将毕业设计（论文）的全部或部分内容编入有关数据库进行检索。**

**涉密设计（论文）□**

**本设计（论文）属 在 年 月解密后适用本规定。**

**非涉密设计（论文）■**

**论文作者签名： 日 期：**

**导师签名： 日 期：**

**论文中文题目**

**摘要：**

**关键词：**

**论文英文题目**

**Abstract:**

**Keywords:**

**目 录**

[前 言 1](#_Toc130912283)

[第1章 绪 论 2](#_Toc130912284)

[1.1 研究背景及意义 2](#_Toc130912285)

[1.2 研究现状 2](#_Toc130912286)

[1.3 论文主要工作 2](#_Toc130912287)

[1.4 论文结构安排 3](#_Toc130912288)

[第2章 XXXXXXXXXXXXXX 4](#_Toc130912289)

[2.1 XXXXXXXX 4](#_Toc130912290)

[2.1.1 XXXXXXXXXX 4](#_Toc130912291)

[2.1.2 XXXXXXXX 4](#_Toc130912292)

[2.1.3 XXXXXXXXXXXX 4](#_Toc130912293)

[2.2 XXXXXXXXXXXXXX 5](#_Toc130912294)

[2.2.1 XXXXXXXXXXX 5](#_Toc130912295)

[2.2.2 XXXXXXXXXXXXXX 5](#_Toc130912296)

[2.3 XXXXXXXXXXXXXXXXX 6](#_Toc130912297)

[2.4 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX 6](#_Toc130912298)

[2.4.1 XXXXXXXXXXXXXXXX 6](#_Toc130912299)

[2.4.2 xxxxxxxxxxx 6](#_Toc130912300)

[2.5 本章小结 6](#_Toc130912301)

[第3章 xxxxxxxxxxxxxxx 7](#_Toc130912302)

[3.1 XXXXXXXXx 7](#_Toc130912303)

[3.1.1 XXxxx 7](#_Toc130912304)

[3.1.2 XXXXXX 7](#_Toc130912305)

[3.2 XXXXXXx 7](#_Toc130912306)

[3.3 XXXXXXXX 7](#_Toc130912307)

[3.3.1 XXXXXX 7](#_Toc130912308)

[3.3.2 XXXXXXXXXXXXXXX 8](#_Toc130912309)

[3.3.3 xxxxxxxxxxxxxxxxxx 8](#_Toc130912310)

[3.4 本章小结 8](#_Toc130912311)

[第4章 XXXXX实现与实验结果分析 9](#_Toc130912312)

[4.1 XXXXX实现 9](#_Toc130912313)

[4.1.1 平台与环境配置 9](#_Toc130912314)

[4.1.2 问题和解决方法 9](#_Toc130912315)

[4.1.3 实现过程 9](#_Toc130912316)

[4.2 实验数据集介绍 9](#_Toc130912317)

[4.3 实验结果与分析 9](#_Toc130912318)

[4.4 结果可视化展示 9](#_Toc130912319)

[4.5 本章小结 9](#_Toc130912320)

[第5章 总结与展望 10](#_Toc130912321)

[5.1 本文总结 10](#_Toc130912322)

[5.2 后期工作与展望 10](#_Toc130912323)

[参考文献 11](#_Toc130912324)

[致 谢 12](#_Toc130912325)

[附 录 13](#_Toc130912326)

[苏州大学本科生毕业设计（论文）任务书 14](#_Toc130912327)

[外文文献资料 15](#_Toc130912328)

[中文译稿 16](#_Toc130912329)

[文献综述 17](#_Toc130912330)

[中期检查表 18](#_Toc130912331)

[答辩记录表 20](#_Toc130912332)

[成绩评定表 21](#_Toc130912333)

[检测报告 22](#_Toc130912334)

# 前 言

# 第1章 绪 论

本章首先陈述了夜景图像增强的研究背景和意义，其次简单介绍了零参考深度曲线估计的原理和其优势，并概述了本文完成的主要工作和贡献。最后，本章还展示了本文的整体组织结构。

## 1.1 研究背景及意义

## 1.2 研究现状

## 1.3 论文主要工作

本文以基于学习的夜景图像增强为问题导向，主要以零参考深度曲线估计方法为研究对象，分析了现有的几种夜景图像增强算法，对比检测了它们的优缺点。在深入分析了零参考深度曲线估计方法的源代码的基础上，对其进行了消融实验以测试各损失函数的作用，实验测试了它在不同类型数据集上的增强效果，用不同种类的训练集和测试集来测试其拟合情况。对于该方法欠缺考虑的噪声问题，本文优化了其源码，在损失函数中加入了关于图像噪声的损失，并实验得出了这一损失在总损失中比较合适的权重。最后，以不同数据集训练，得出了一种令其表现出色的训练数据集选择方法。本文的主要工作及贡献如下：

（1）分析了夜景图像增强相比于一般图像增强的难点。

（2）分析了传统的夜景图像增强方法和基于深度学习的图像增强方法，对比它们的优势与不足，总结了基于学习的夜景图像增强算法的优点。

（3）分析了零参考深度曲线方法的原理和优缺点，对其进行复现并部署在云端GPU平台，以消融实验测试其损失函数作用，测试不同训练集对其增强结果的影响，评估其是否出现过拟合现象。

（4）搜集数据集，编写程序对数据集进行分类，将不可用或部分可用图像数据集转换为可用数据集，测试不同数据集的训练效果及最终方法在不同测试集上的效果。

（5）完成对Zero-DCE的优化改善，让其增强结果的噪声大幅下降。主要通过补充其损失函数完成改进。完成了补充损失后的代码，并以实验得出了该损失在总损失中的合适权重。

## 1.4 论文结构安排

本文共分为六章，各章内容安排如下：

第一章绪论介绍了本文所述课题的研究背景和意义，简单地介绍了卷积神经网络以及本文所研究算法的核心深度曲线网络，本文完成的主要工作和贡献，最后介绍本文的组织结构。

第二章相关基础知识概述，阐述了数字图像的一些基本属性，图像增强的原理以及夜景图像增强的难点，然后介绍了用于图像增强的传统方法和它们的优缺点。

第三章首先介绍了深度学习的一些常用方法和相关概念，然后详细分析了基于GAN的方法，详细剖析了用于低光图像增强的零参考深度曲线估计的原理和它的实现方式，提出了对它的改进和改进的实现。

第四章描述了改进后的用于低光图像增强的零参考深度曲线估计在云端GPU的部署实现，并以实验测试了其在不同数据集上训练后的效果，改进后的性能以及它的各部分损失函数的作用，最后对课题的实现进行了可视化展示。

第五章总结全文，提出了一些关于该课题的未来工作，可补充内容以及展望。

# 第2章 XXXXXXXXXXXXXX

本章先介绍了数字图像的相关概念，再阐述图像增强的概念和其原理，最后分析了夜景图像增强相对于一般图像增强的难点。

## 2.1 XXXXXXXX

### 2.1.1 XXXXXXXXXX

数字图像由基本的像素构成。像素的由来是将模拟图像数字化时对连续的实体离散化，如图2.1。像素拥有其行列的位置坐标信息，还有表示它亮度的灰度值，这个灰度值通常是对应于一个通道的（三通道图像在一个位置就有三个灰度值），且一般是整数，这些值常被压缩后存储以节省空间。

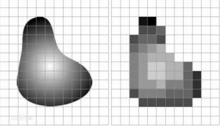


图2.1 模拟图像数字化过程

### 2.1.2 XXXXXXXX

### 2.1.3 XXXXXXXXXXXX

## 2.2 XXXXXXXXXXXXXX

### 2.2.1 XXXXXXXXXXX

### 2.2.2 XXXXXXXXXXXXXX

上述是一些最常用的库，它们的有些功能和模块都类似于表2.1中Scikit-image的，所以这里不做过多阐释。但实际应用中它们各有所长，可以依据环境和测试结果进行选择。同样的图像增强算法往往可以用不同的库来实现，它们的运行效率和效果一般不同，具体选择要以实验结果为准。

表2.1 Scikit-image常用子模块及其功能

|  |  |
| --- | --- |
| 子模块 | 功能 |
| io | 读取,保存和显示图片和视频 |
| color | 颜色空间变换 |
| data | 提供一些测试图片和样本数据 |
| filters | 图像增强，边缘检测，排序滤波器，自动阈值等 |
| draw | 在NumPy数组进行基本图形绘制 |
| transform | 几何变换和其他变换 |
| exposure | 图像强度调整，例如，直方图均衡化等 |
| feature | 特征检测和提取， 例如，纹理分析等 |
| graph | 图论操作，例如，最短路径 |
| measure | 图像属性测量，例如，相似度和轮廓 |
| morphology | 形态学操作，如开闭运算等 |
| novice | 简化的用于教学目的的接口 |
| restoration | 修复算法，例如去卷积算法，去噪等 |
| segmentation | 图像分割为多个区域 |
| util | 通用工具 |
| viewer | 简单图形用户界面用于可视化结果和探索参数 |

## 2.3 XXXXXXXXXXXXXXXXX

## 2.4 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

### 2.4.1 XXXXXXXXXXXXXXXX

直方图均衡化 [8]是一种常用的灰度值变换方法。对于一个数字图像，它的直方图可表示为离散函数：

 （2.1）

其中是灰度值，是该灰度值的像素个数。

### 2.4.2 xxxxxxxxxxx

## 2.5 本章小结

本章简单介绍了图像处理领域的相关基础知识，从数字图像的基本属性、常用格式，到增强的原理，总结了夜景图像增强的难点，最后介绍了增强的传统方法。

# 第3章 xxxxxxxxxxxxxxx

本章首先介绍深度学习相关知识和其在Python中常用库，库中的相关知识，再介绍几种本文所研究过的基于深度学习夜景图像算法，对比其增强效果。

## 3.1 XXXXXXXXx

### 3.1.1 XXxxx

### 3.1.2 XXXXXX

## 3.2 XXXXXXx

## 3.3 XXXXXXXX

### 3.3.1 XXXXXX

这样的二次曲线，可以表示为：

 （3.1）

其中表示像素坐标，是给定输入的增强版本，是可训练曲线参数，用于调整LE-curve的大小并控制曝光级别。

公式（3.1）中定义的LE-curve可以迭代应用，以实现更通用的调整，以应对具有挑战性的低光条件。

### 3.3.2 XXXXXXXXXXXXXXX

### 3.3.3 xxxxxxxxxxxxxxxxxx

于是我基于该指标编写了损失函数的相关类，其核心代码如下：

class L\_psnr(nn.Module):

def \_\_init\_\_(self):

super(L\_psnr, self).\_\_init\_\_()

def forward(self, org, enhenced):

mse = torch.mean((org / 255. - enhenced / 255.) \*\* 2)

if mse < 1.0e-10:

return 100

PIXEL\_MAX = 1

return 20 \* math.log10(PIXEL\_MAX / math.sqrt(mse))

## 3.4 本章小结

本章首先介绍了深度学习的相关概念和方法，然后分析了基于GAN的增强方法，又深入剖析了Zero-DCE的原理[5]，在发现其噪声处理方面的不足后提出了改进方法，下一章将具体阐述对改进后的该方法进行的相关实验。

# 第4章 XXXXX实现与实验结果分析

## 4.1 XXXXX实现

### 4.1.1 平台与环境配置

### 4.1.2 问题和解决方法

### 4.1.3 实现过程

## 4.2 实验数据集介绍

## 4.3 实验结果与分析

## 4.4 结果可视化展示

## 4.5 本章小结

# 第5章 总结与展望

## 5.1 本文总结

## 5.2 后期工作与展望

# 参考文献

1. 陈佛计, 朱枫, 吴清潇, 郝颖明, 王恩德, 崔芸阁. 生成对抗网络及其在图像生成中的应用研究综述[J]. 计算机学报, 2021, 44(02): 347-369.
2. Xijuan Song, Jijiang Huang, Jianzhong Cao, Dawei Song. Multi-scale joint network based on Retinex theory for low-light enhancement[J]. Signal, Image and Video Processing, 2021, 2(02): 1-8.
3. Ruixing Wang, Qing Zhang, Chi-Wing Fu, Xiaoyong Shen,Wei-Shi Zheng, and Jiaya Jia. Underexposed photo enhancement using deep illumination estimation[C]. In CVPR, 2019.
4. 包俊, 董亚超, 刘宏哲. 卷积神经网络的发展综述[C]. 中国计算机用户协会网络应用分会2020年第二十四届网络新技术与应用年会论文集, 2020, 11: 16-21.
5. 赵晋东. 复杂光照条件下的人脸识别方法研究[D]. 中国民航大学, 2020.

# 致 谢

# 附 录

# 苏州大学本科生毕业设计（论文）任务书

# 外文文献资料

# 中文译稿

# 文献综述

# 中期检查表

# 答辩记录表

# 成绩评定表

# 检测报告