

学生学号	0122015710114	实验课成绩	
------	---------------	-------	--

武汉理工大学

学生实验报告书

实验课程名称	数字图像处理
开 课 学 院	信息工程学院
指导教师姓名	祝立华
学 生 姓 名	胡 珊
学生专业班级	信息 2001

2022 -- 2023 学 年 第 二 学 期

实验教学管理基本规范

实验是培养学生动手能力、分析解决问题能力的重要环节；实验报告是反映实验教学水平与质量的重要依据。为加强实验过程管理，改革实验成绩考核方法，改善实验教学效果，提高学生质量，特制定实验教学管理基本规范。

- 1、本规范适用于理工科类专业实验课程，文、经、管、计算机类实验课程可根据具体情况参照执行或暂不执行。
- 2、每门实验课程一般会包括许多实验项目，除非常简单的验证演示性实验项目可以不写实验报告外，其他实验项目均应按本格式完成实验报告。
- 3、实验报告应由实验预习、实验过程、结果分析三大部分组成。每部分均在实验成绩中占一定比例。各部分成绩的观测点、考核目标、所占比例可参考附表执行。各专业也可以根据具体情况，调整考核内容和评分标准。
- 4、学生必须在完成实验预习内容的前提下进行实验。教师要在实验过程中抽查学生预习情况，在学生离开实验室前，检查学生实验操作和记录情况，并在实验报告第二部分教师签字栏签名，以确保实验记录的真实性。
- 5、教师应及时评阅学生的实验报告并给出各实验项目成绩，完整保存实验报告。在完成所有实验项目后，教师应按学生姓名将批改好的各实验项目实验报告装订成册，构成该实验课程总报告，按班级交课程承担单位（实验中心或实验室）保管存档。
- 6、实验课程成绩按其类型采取百分制或优、良、中、及格和不及格五级评定。

附表：实验考核参考内容及标准

	观测点	考核目标	成绩组成
实验预习	1. 预习报告 2. 提问 3. 对于设计型实验，着重考查设计方案的科学性、可行性和创新性	对实验目的和基本原理的认识程度，对实验方案的设计能力	20%
实验过程	1. 是否按时参加实验 2. 对实验过程的熟悉程度 3. 对基本操作的规范程度 4. 对突发事件的应急处理能力 5. 实验原始记录的完整程度 6. 同学之间的团结协作精神	着重考查学生的实验态度、基本操作技能；严谨的治学态度、团结协作精神	30%
结果分析	1. 所分析结果是否用原始记录数据 2. 计算结果是否正确 3. 实验结果分析是否合理 4. 对于综合实验，各项内容之间是否有分析、比较与判断等	考查学生对实验数据处理和现象分析的能力；对专业知识的综合应用能力；事实求实的精神	50%

实验课程名称： 数字图像处理

实验项目名称	图像压缩			实验成绩	
实 验 者	胡 姗	专业班级	信息 2001	组 别	
同 组 者	无			实验日期	2023 年 4 月 11 日

第一部分：实验预习报告（包括实验目的、意义，实验基本原理与方法，主要仪器设备及耗材，实验方案与技术路线等）

一、实验目的

掌握图像压缩编码的方法，掌握用 Matlab 工具编程实现图像的压缩编码。

二、实验内容

掌握图像压缩编码的原理，用 matlab 工具设计实现图像的 DCT 压缩编码程序，观察图像压缩的效果，并对结果进行分析。

三、实验方法

利用维视智造 MV-EM 系列千兆网工业相机图像采集使用方法，进行图像采集，使用 Matlab 编程实现图像的 DCT 压缩编码。

第二部分：实验过程记录（可加页）（包括实验原始数据记录，实验现象记录，实验过程发现的问题等）

基于 DCT 的图像压缩编码：

1、进行压缩比为 0.5 的 DCT 图像压缩。

Matlab 代码如下：

```
test1.m  ×  +
1      cr=0.5;
2      I1=imread('hushan.jpg');
3      I1=rgb2gray(I1);
4      I1=double(I1)/255;
5      [x,y]=size(I1);
6      imshow(I1);
7      figure;
8      t=dctmtx(8);
9      dctceo=blkproc(I1,[8,8],'P1*x*P2',t,t);
10     coevar=im2col(dctceo,[8,8],'distinct');
11     coe=coevar;
12     [Y,ind]=sort(coevar);
13     [m,n]=size(coevar);
14     snum=64-64*cr;
15     for i=1:n
16         coe(ind(1:snum),i)=0;
17     end
18     b2=col2im(coe,[8,8],[x,y],'distinct');
19     I2=blkproc(b2,[8,8],'P1*x*P2',t,t);
20     imshow(I2);
21     e=double(I1)-double(I2);
22     [m,n]=size(e);
23     erms=sqrt(sum(e(:).^2)/(m*n));
```

2、进行压缩比为 0.125 的 DCT 图像压缩

Matlab 代码如下：

```
test2.m  ×  +
1      cr=0.125;
2      I1=imread('hushan.jpg');
3      I1=rgb2gray(I1);
4      I1=double(I1)/255;
5      [x,y]=size(I1);
6      imshow(I1);
7      figure;
8      t=dctmtx(8);
9      dctceo=blkproc(I1,[8,8],'P1*x*P2',t,t);
10     coevar=im2col(dctceo,[8,8],'distinct');
11     coe=coevar;
12     [Y,ind]=sort(coevar);
13     [m,n]=size(coevar);
14     snum=64-64*cr;
15     for i=1:n
16         coe(ind(1:snum),i)=0;
17     end
18     b2=col2im(coe,[8,8],[x,y],'distinct');
19     I2=blkproc(b2,[8,8],'P1*x*P2',t,t);
20     imshow(I2);
21     e=double(I1)-double(I2);
22     [m,n]=size(e);
23     erms=sqrt(sum(e(:).^2)/(m*n));
```


教师签字_____

第三部分 结果与讨论（可加页）

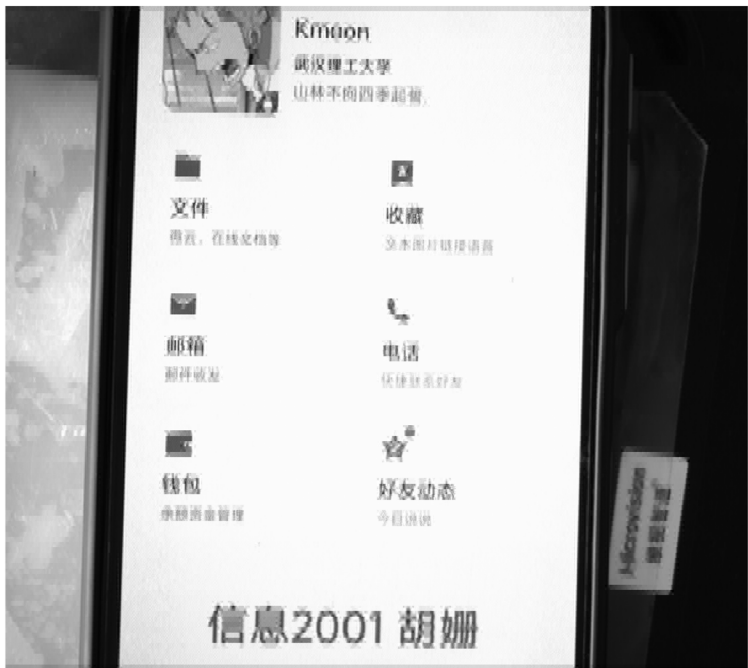
一、实验结果分析（包括数据处理、实验现象分析、影响因素讨论、综合分析和结论等）


1、压缩比为 0.5 的 DCT 图像压缩结果：



均方根误差为： `erms` 0.0406

2、压缩比为 0.125 的 DCT 图像压缩结果：



均方根误差为： erms 0.0432

二、小结及体会

通过此次实验，我学会了使用 Matlab 进行图像文件的压缩操作，掌握了用 Matlab 编程实现图像的 DCT 压缩编码方法，实现了对图像进行压缩比 0.5 和 0.125 的 DCT 压缩操作。

三、思考题

1、如何在程序中计算原图像与经过压缩解压后的图像压缩比，验证其是否等于 cr ？

答：CR 是压缩比（压缩率）的缩写，它是原始图像大小除以压缩后的图像大小的比率。要计算原图像与经过压缩解压后的图像压缩比，并验证其是否等于压缩比（CR），可以按照以下步骤进行：

1. 用程序读取原始图像，并记录其文件大小（以字节为单位）。
2. 将图像压缩为所需格式（如 JPEG 或 PNG）。
3. 用程序读取压缩后的图像，并记录其文件大小（以字节为单位）。
4. 将压缩后的图像解压缩为原始格式，并保存为新的图像文件。
5. 用程序读取解压缩后的图像，并记录其文件大小（以字节为单位）。
6. 计算压缩比（CR），即原始图像大小除以压缩后的图像大小。
7. 计算解压缩后的图像大小除以原始图像大小。
8. 验证压缩比和解压缩比是否等于 CR。

2、了解 JPEG 压缩编码原理及其实现的过程

答：JPEG (Joint Photographic Experts Group) 是一种用于图像压缩的标准，它采用基于离散余弦变换 (DCT) 的编码技术。下面是 JPEG 压缩编码的主要过程：

1. 颜色空间转换：首先，将原始图像从 RGB 颜色空间转换为 YCbCr 颜色空间。这是因为人眼对亮度信息更加敏感，而对色度信息不太敏感，因此将图像分成亮度和色度两部分可以减少压缩时的信息量。

2. 分块处理：将图像分成 8×8 的小块，每个块包含 64 个像素。

3. DCT 变换：对每个小块进行离散余弦变换，将其转换为频域的系数。

4. 量化：将 DCT 系数除以一个固定的量化矩阵，将高频分量量化为较小的值，以达到压缩的效果。量化矩阵可以通过改变不同频率通道的权重来控制压缩比。

5. 预测编码：采用基于差分编码的预测编码方法，将 DCT 系数转换为差分值，并采用霍夫曼编码对差分值进行编码。

6. 位流生成：将编码后的比特流按照指定的格式排列成位流，并写入压缩文件。

解码过程与编码过程相反，包括位流解码、霍夫曼解码、反量化和反 DCT 变换等过程，最终恢复出原始的图像。