《数字图像处理》课程教学大纲

执笔人：安高云            编写日期：2015年12月

**一、课程基本信息**

1．课程编号：80L318Q

2．课程体系/类别：专业选修课

3．课程性质：限选

4．学时/学分：32/2

5．先修课程：概率论、线性代数、随机过程，数字信号处理、信号与系统、信息论等

6．适用专业：物联网

**二、课程教学目标**

“数字图像处理”课的授课对象是物联网专业的大学本科生高年级学生，属专业选修课。数字图像处理是信息处理科学的重要研究领域，因此，“数字图像处理及应用”课是物联网专业的重要专业课程。它是从事本门学科科学研究及应用技术工作的重要基础理论和专门技术课程，同时也是该专业学生须掌握的专业知识。学生在学习该课程之后：

1、掌握数字图像处理的基本技术构成及发展状况，以及正交变换、图像增强处理、图像复原处理、图像编码和图像分析的基本理论、基本算法；

2、掌握数字图像处理系统的算法选取及论证的理论及方法，具有基本的方案设计能力以及分析和解决实践问题的创新意识和设计能力；

3、引导学生应用先进工具及编程软件进行图像处理系统的建模与仿真，算法分析和系统实现，逐步具有解决实际工程问题的能力；

4、掌握图像处理算法及系统性能的研究及检测的实验方法，获得实验设计和实验技能的基本训练；

5、在研究性实验题目的研究过程中培养和锻炼学生的终身学习能力。

**三、课程目标和毕业要求的对应关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 毕业要求指标点 | 课程目标 |
| 1、自然科学基础、工程基础与专业知识 | 1.3具有解决复杂图像处理工程问题的专业基础知识。 | 1 |
| 3、设计/开发解决方案 | 3.1能够对复杂图像处理工程问题进行分析和提炼，设计解决方案并对可行性进行初步分析与论证。 | 2 |
| 4、研究 | 4.2运用基本原理和实验方法，开展复杂图像处理工程问题的设计实验研究 | 4 |
| 5、使用现代工具 | 5.4学习一种或多种专业技术分析工具、专业仿真工具、专业预测工具或软件包的使用及应用条件。 | 3 |
| 12、终身学习 | 12.2通过设计研究性实验题目培养学生学习意识、学习兴趣和学习能力等。 | 5 |

**四、课程教学内容和要求**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 知识单元（章节） | 知识点 | 要求 | 推荐学时 | 支撑毕业要求指标点 |
| 1 | 第一章：绪论 | 图像处理工程的主要内容 | 掌握 | 2 | 1.3 |
| 数字图像处理的主要方法 | 掌握 |
| 数字图像处理的发展方向 | 了解 |
| 2 | 第二章：数字图像处理中的正交变换 | 傅里叶变换 | 掌握 | 4 | 1.3 |
| 余弦变换 | 掌握 |
| 沃尔什变换 | 掌握 |
| 沃尔什变换的快速算法 | 掌握 |
| 3 | 第三章：图像增强处理 | 图像增强处理的主要方法论 | 理解 | 6 | 1.3 |
| 直方图修改技术 | 掌握 |
| 图像平滑化处理 | 掌握 |
| 图像尖锐化处理 | 掌握 |
| 伪彩色处理 | 掌握 |
| 真彩色处理 | 掌握 |
| 4 | 第四章：图像复原处理 | 图像复原处理的主要方法 | 掌握 | 4 | 1.3 |
| 图像退化模型 | 掌握 |
| 逆滤波图像复原方法 | 掌握 |
| 中值滤波法 | 掌握 |
| 均值滤波法 | 掌握 |
| 5 | 第五章：图像编码 | 图像编码的主要目的和方法 | 掌握 | 4 | 1.3 |
| PCM编码原理 | 掌握 |
| 预测编码原理 | 掌握 |
| 统计编码理论 | 掌握 |
| 变换编码原理 | 掌握 |
| 当今图像编码标准 | 了解 |
| 6 | 第六章 图像分析 | 灰度阈值法分割 | 掌握 | 4 | 1.3 |
| 样板匹配法分割 | 掌握 |
| 区域生长及区域聚合法分割 | 掌握 |
| 描绘子的概念、区域描绘、关系描绘 | 掌握 |
| 形式语言和文法的概念 | 理解 |
| 7 | 实验一 | 直方图均衡化图像增强的计算机实现 | 掌握 | 2 | 5.4，4.2 |
| 8 | 实验二 | 均值滤波、中值滤波的计算机实现 | 掌握 | 2 | 5.4，4.2 |
| 9 | 实验三 | 研究性数字图像处理综合实验 | 掌握 | 4 | 3.1，12.2 |

**五、课程教学方法**

课堂讲授 24学时，实验课内安排8学时。

在六章基本理论的教学方法中配合电子教案及板书，演示一定的图像处理效果图，增加学生的感性认识。

实验与作业紧紧围绕教学内容和进度进行安排，达到学生能及时消化课堂教学内容的目的，其中：

实验一内容为直方图均衡化处理计算机实现，要求：1）、熟悉直方图均衡化处理的基础理论及基本思想；2）、掌握直方图均衡化处理的计算机实现方法；3）、熟悉Matlab、VC++的编程方法；4）、结合相关理论，验证和分析直方图均衡化处理的结果。

实验二内容为均值滤波、中值滤波的计算机实现，要求：1）、熟悉均值滤波、中值滤波处理的理论基础；2）、掌握均值滤波、中值滤波的计算机实现方法；3）、熟悉Matlab、VC++的编程方法；4）、结合相关理论，验证和分析均值滤波、中值滤波处理的结果。

实验三作为研究性综合实验安排，使学生能自行设计实现一套针对给定需求的图像处理软件系统，增强学生创新、沟通合作及自学等能力。

**六、课程考核**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 考核环节 | 建议分值 | 考核/评价细则 | 对应的课程目标 |
| 实验一和实验二 | 20 | （1）根据每个实验的实验情况和实验报告质量单独评分，满分10分；  （2）取各次实验成绩的总和作为此环节的最终成绩。 | 3、4 |
| 实验三 | 20 | （1）考查应用所学知识及应用先进设计工具解决工程问题的实践能力、口头和文字表达能力以及团队合作能力；  （2）教师根据选题、设计文稿、程序、报告和答辩情况评分。 | 2、5 |
| 期末考试 | 60 | （1）卷面成绩100分，以卷面成绩乘以其在总评成绩中所占的比例计入课程总评成绩。  （2）主要考核正交变换、图像增强处理、图像复原处理、图像编码和图像分析的理论、算法等内容。考试题型为：简答题、分析题、作图题、计算题和证明题等。  其中,建议对应课程目标1的试题占60-70%，题型以简答题、作图题和证明题为主；对应课程目标2的试题占30-40%，题型以计算题、作图题和分析题为主。 | 1、2 |

**七、本课程与其它课程的联系与分工**

“数字图像处理”课的授课对象是物联网专业的大学本科生高年级学生，属专业选修课。学生需先修如下课程：概率论、线性代数、随机过程，数字信号处理、信号与系统、信息论等，在此基础上，本课程将重在教授从事本门学科科学研究及应用技术工作所需要的重要基础理论和专门技术，为学生从事相关专项工作及研究打好基础。

**八、建议教材及教学参考书**

[1] 阮秋琦. 数字图像处理学. 第三版. 北京. 电子工业出版社. 2013.

[2] (美) Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods. Digital image processing. 3rd Edition. 北京. 电子工业出版社. 2010.

[3] (美) Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods. 阮秋琦, 阮宇智译. 数字图像处理. 第三版. 北京. 电子工业出版社. 2011.

[4] (美) Rafael C.Gonzalez，Richard E.Woods，Steven L.Eddins. Digital Image Processing Using MATLAB. 2nd Edition. 北京. 电子工业出版社. 2013.

[5] (美) Rafael C.Gonzalez，Richard E.Woods，Steven L.Eddins. 阮秋琦译. 数字图像处理的MATLAB实现. 第二版. 北京. 清华大学出版社. 2013.

[6] Erenest L.Hall. Computer Image Processing and Recognition. 1st Edition. New York. Academic Press. 1979.