

# 云南大学本科教学

## 《信源与信道编码设计》 课程教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	信源与信道编码设计						
	The Design of Source and Channel Coding Systems						
课程代码	3011016520171			课程性质	选修		
开课院部	信息学院			课程负责人	陈建华		
课程团队	陈建华, 李海燕						
授课学期	第 6 学期			学分/学时	2/54		
课内学时	54	理论学时		实验学时	54	实训(含上机)	
		实习		其他			
课外学时							
适用专业	电子信息工程						
授课语言	中文						
先修课程	信息理论与编码; C 语言; 线性代数; 概率论						
后续课程							
课程简介	<p>本课程是信息理论与编码的后续课, 是一门针对大学本科电子信息类专业开设的通信理论应用实践课。主要利用 C 语言 JAVA 和 MATLAB, 对信源与信道编码领域中的霍夫曼码、算术码、基于线性预测的无损图像编码、基于离散余弦变换的有损图像编码、基于参考序列的基因组数据压缩等进行设计和实现, 并对其中涉及的失真等评价准则进行计算。使学生在掌握常见信源与信道编码方法的基础上, 提高在程序设计中使使用树、链表、指针、队列、递归等各类数据结构和程序设计方法的能力。所有实验均为综合设计性实验。</p>						

## 二、课程目标

课程教学的目的是通过对信源和信道编码理论和方法的学习、分析、设计和实验，体验数学理论在通信系统中的应用。对改善学生程序设计技能，以提高信号处理、通信等课程的理解和应用能力，并为将来完成工作、学习和科研中的程序设计任务作必要准备。。

课程教学对学生能力培养的目标如下：

**课程目标 1**、能理解信息论中信源与信道的模拟过程和相应的信源和信道编码算法，并能设计程序以及调试确保通过，实现算法目标。

**课程目标 2**、能在实现信源和信道编码算法的过程中，选择适当的开发平台实现既定的程序设计目标，以便提高设计实现的效率。

## 二、课程目标对毕业要求指标点的支撑

毕业要求	支撑毕业要求指标点	课程目标
3: 设计/开发解决方案：能够设计针对电子信息工程问题的解决方案，设计满足特定需求的现代电子信息系统中的电路及相关软件，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3.4 针对电子信息领域复杂工程问题，能理解并运用信号处理、系统控制等软件模块的设计、实现与优化的相关方法；	课程目标 1
5: 使用现代工具：能够针对电子信息工程中的问题，选择与使用常用信息资源、检测仪器、硬件和软件工具以及电子信息系统开发平台，实现对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	5.2 能够选择与使用恰当的信息资源、硬件开发平台、专业模拟软件，用于复杂电子信息工程问题的分析与开发；	课程目标 2

### 三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习预期成果	课时	教学方式	支撑课程目标
1	实验一、霍夫曼编码算法的调试。 理解递归程序的概念，学习霍夫曼编码的递归程序设计思想	能运用 C 语言字符串操作和动态存储分配技术，熟练运用程序调试技能。	0/2	实验	课程目标 1、能理解信息论中信源与信道的模拟过程和相应的信源和信道编码算法，并能设计程序实现相应算法。
2	实验二、基于算术码的文本文件压缩 学习信源的马尔可夫概率模型并设计程序进行实现。	能运用基于马尔可夫模型的熵编码算法，设计相应的程序实现数据压缩。能熟练运用 C 语言的文件操作函数，能熟练调用算术码程序。	0/12	实验	目标 1、能理解信息论中信源与信道的模拟过程和相应的信源和信道编码算法，并能设计程序实现相应算法。
3	实验三、基于线性预测的图像无损压缩 学习线性预测编码算法，理解最佳线性预测的基本思想。	理解线性预测编码算法，设计程序实现图像压缩；理解利用预测值缩减预测误差取值范围的思想，并能运用在预测编码算法中。理解最佳线性预测的原理，能对信源进行统计并计算出相应的最佳线性预测系数以提高压缩率。	0/12	实验	目标 1、能理解信息论中信源与信道的模拟过程和相应的信源和信道编码算法，并能设计程序实现相应算法。 目标 2、能在实现信源和信道编码算法的过程中，选择适当的开发平台实现既定的程序设计目标，以便提高设计实现的效率。

4	<p>实验四、基于离散余弦变换的图像有损压缩</p> <p>学习酉变换的知识，理解有失真信源编码的概念，利用不同平台的便利资源，编程实现 JPEG 标准的基本思路。</p>	<p>学会运用不同平台的便利资源，实现分块 DCT、量化等有失真图像压缩的重要步骤。能通过数据交换，最终采用混合编程的思想，实现 JPEG 算法基本要求。</p>	0/12	实验	<p>目标 1、能理解信息论中信源与信道的模拟过程和相应的信源和信道编码算法，并能设计程序实现相应算法。</p> <p>目标 2、能在实现信源和信道编码算法的过程中，选择适当的开发平台实现既定的程序设计目标，以便提高设计实现的效率。</p>
5	<p>实验五、基于参考序列的基因组数据压缩</p> <p>理解基因组数据压缩的基本概念，学会设计程序实现基于参考序列的基因组数据压缩方法。</p>	<p>理解程序设计平台选择的意义，学会运用 Hash 表以及列表集合类等面向对象设计概念，实现基于参考序列的基因组数据压缩。</p>	0/12	实验	<p>目标 1、能理解信息论中信源与信道的模拟过程和相应的信源和信道编码算法，并能设计程序实现相应算法。</p> <p>目标 2、能在实现信源和信道编码算法的过程中，选择适当的开发平台实现既定的程序设计目标，以便提高设计实现的效率。</p>
6	<p>实验六、基于汉明码的信道编码仿真</p> <p>学习信源与信道仿真的基本思路，理解线性分组码对提高通信系统可靠性的意义，设计程序实现包括二进制信源、二进制对称信道和汉明码等要素的通信系统的仿真。</p>	<p>理解汉明码的基本特点和线性分组码的编解码基本原理，能选择适当的程序设计平台，并利用随机数发生器实现对二进制信源和二进制对称信道的仿真，并最终实现对信源序列的编码，传输，解码仿真。</p>	0/4	实验	<p>目标 1、能理解信息论中信源与信道的模拟过程和相应的信源和信道编码算法，并能设计程序实现相应算法。</p>

#### 四、课程考核方法与成绩构成

课程考核成绩构成包括平时成绩（作业、测验、期中考试），实验操作成绩和实验报告成绩，总成绩以百分计，满分 100 分，各考核环节所占比例及考核细则如下表。

考核环节	所占比例	考核细则	对应课程目标
平时	10%	1. 内容：出勤，实验原理预习情况。	课程目标 1、2
实验操作	70%	1. 理解不同开发平台的优势和便利条件 2. 编程并调试实现既定实验目标。 3. 六次实验平均分作为实验最终成绩。	课程目标 1、2
实验报告	20%	1. 认真呈现实验算法原理，汇报实验平台选择依据。 2. 认真标注重要算法注释，报告实验过程细节、结果和实验心得。	课程目标 1、2

#### 五、课程目标达成及质量评价方法

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	评价依据及成绩比例（%）			成绩比例（%）
		平时	实验操作	实验报告	
1	目标 1、能理解信息论中信源与信道的模拟过程和相应的信源和信道编码算法，并能设计程序以及调试确保通过，实现算法目标。 （支撑毕业要求指标点 3.4）	5	55	15	75
2	目标 2、能在实现信源和信道编码算法的过程中，选择适当的开发平台实现既定的程序设计目标，以便提高设计实现的效率。 （支撑毕业要求指标点 5.2）	5	15	5	25
合计		10	70	20	100

说明：

程在进行质量评价时，主要以平时成绩、实验操作、实验报告成绩这 3 项量化考核形式下的得分情况进行统计分析，并计算各课程目标的达成度，计算公式如下：

某课程目标达成度=（该课程目标平时成绩比例×支撑该课程目标的平时成绩平均分+该课程目标实验操作比例×支撑该课程目标的实验操作平均分+该课程目标实验报告比例×支撑该课程目标的实验报告平均分）/ 该课程目标比例。3 项成绩都先折算成百分制再进行达成度计算。

## 六、教材及参考资料

- [1] 《信源与信道编码设计》实验指导书。
- [2] 《信息论、编码与密码学》（第二版），（印）博斯，机械工业出版社，2010.09
- [3] 信息论与编码基础》，戴善荣，机械工业出版社，2005 年 1 月
- [4] 《纠错码—原理与方法》，王新梅，西安电子科技大学出版社 2001 年

执笔人：陈建华

审核人：李海燕

审批人：张榆锋

## 附录：各类考核评分标准参考

教学目标要求	评分标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
<p>目标 1、能理解信息论中信源与信道的模拟过程和相应的信源和信道编码算法，并能设计程序以及调试确保通过，实现算法目标。 (支撑毕业要求指标点 3.4)</p>	<p>能准确理解相关算法原理、熟练设计程序并调试通过，能完整地报告实验原理、结果和心得。</p>	<p>能理解相关算法原理、设计程序并调试通过，能报告实验原理、结果和心得。</p>	<p>基本理解相关算法原理，基本能设计程序，能报告实验原理、结果和心得。</p>	<p>不能理解相关算法原理，不能设计程序，不能报告实验原理、结果和心得。</p>	70
<p>目标 2、能在实现信源和信道编码算法的过程中，选择适当的开发平台实现既定的程序设计目标，以便提高设计实现的效率。 (支撑毕业要求指标点 5.2)</p>	<p>能准确理解不同平台在实验项目实现中的优势，能选择利用相关优势高效完成实验并准确报告相应的依据。</p>	<p>能理解不同平台在实验项目实现中的优势，能选择利用相关优势完成实验并报告相应的依据。</p>	<p>基本理解不同平台在实验项目实现中的优势，能利用相关优势完成实验并报告相应的依据。</p>	<p>不理解不同平台在实验项目实现中的优势，不能利用相关优势完成实验并报告相应的依据。</p>	30