第一章 绪论

第一节 信息的概念

一、信息、情报、知识、消息、信号

二、信息的定义

第二节 信息论研究的对象、目的和内容

第三节 信息论发展简史与信息科学

第二章 离散信源及其信息测度

第一节 信源的数学模型及分类

第二节 离散信源的信息熵

一、自信息

二、信息熵

第三节 信息熵的基本性质

一、熵函数

二、熵函数的性质

1. 对称性

2. 确定性

3. 非负性

4. 扩展性

5. 可加性

6. 强可加性

7. 递增性

8. 极值性

9. 上凸性

第四节 信息熵的唯一性定理

第五节 离散无记忆的扩展信源

一、离散无记忆信源X的N次扩展信源及其信息熵

第六节 离散平稳信源

一、离散平稳信源的数学定义

二、离散二维平稳信源及其信息熵

三、离散平稳信源的极限熵

第七节 马尔可夫信源

第八节 信源冗余度与自然语言的熵

一、信源冗余度

二、自然语言的熵

第三章 离散信道及其信道容量

第一节 信道的数学模型及分类

一、信道的分类

二、离散信道的数学模型

三、单符号离散信道的数学模型

第二节 平均互信息及平均条件互信息

一、信道疑义度

二、平均互信息

三、平均条件互信息

第三节 平均互信息的特性

一、平均互信息的非负性

二、平均互信息的极值性

三、平均互信息的交互性

四、平均互信息的凸状性

第四节 信道容量及其一般计算方法

一、离散无噪信道的信道容量

1. 无噪无损信道

2. 无损信道

3. 无噪有损信道

二、对称离散信道的信道容量

三、准对称信道的信道容量

四、一般离散信道的信道容量

第五节 离散无记忆扩展信道及其信道容量

第六节 独立并联信道及其信道容量

第七节 串联信道的互信息和数据处理定理

第八节 信源与信道的匹配

第四章 波形信源和波形信道

第一节 连续信源和波形信源的信息测度

一、连续信源的差熵

二、连续平稳信源和波形信源的差熵

三、两种特殊连续信源的差熵

第二节 连续信源熵的性质及最大差熵定理

一、差熵的性质

1. 可加性

2. 上凸性

3. 差熵可为负值

4. 变换性

5. 极值性

二、具有最大差熵的连续信源

1. 峰值功率受限条件下信源的最大熵

2. 平均功率受限条件下信源的最大熵

第三节 熵功率

第四节 连续信道和波形信道的信息传输率

一、连续信道和波形信道的分类

二、连续信道和波形信道的信息传输率

1. 基本连续信道的平均互信息

2. 波形信道的信息传输率

第五节 高斯加性波形信道的信道容量

一、单符号高斯加性信道

二、限带高斯白噪声加性波形信道

第五章 无失真信源编码定理

第一节 编码器

一、二元码

二、等长码

三、变长码

四、非奇异码

五、奇异码

六、同价码

七、码的N次扩展码

八、唯一可译码

第二节 等长码

第三节 渐近等分割性和ε典型序列

第四节 等长信源编码定理

第五节 变长码

一、唯一可译变长码与即时码

二、即时码的树图构造法

三、克拉夫特 (Kraft)不等式

四、唯一可译变长码的判断法

第六节 变长信源编码定理

第六章 有噪信道编码定理

1. 错误概率和译码规则

一、最小错误概率译码准则

二、最大后验概率译码准则

三、最大似然译码规则

1. 错误概率与编码方法

一、码距

二、最小距离译码准则

第三节 联合ε典型序列

第四节 有噪信道编码定理

第五节 联合信源信道编码定理

第七章 保真度准则下的信源编码

第八章 无失真的信源编码

**教学目的与要求：**

掌握对离散信源进行无失真信源编码的有关编译码方法（香农编码、费诺编码、霍夫曼编码、香农-费诺-埃利斯码、算术编码）。

**教学重点与难点：**

**重点：**费诺编码、霍夫曼编码的编译码方法；算术编码的基本理论；

**难点：**费诺编码、霍夫曼编码的编译码方法

**本章支撑课程目标2、3和4**

第一节 霍夫曼（Huffman）码

一、二元霍夫曼码

二、r元霍夫曼码

三、霍夫曼码的最佳性

第二节 费诺（Fano）码

第三节 香农―费诺―埃利斯码

第八节 算数编码

第九章 信道的纠错编码

第一节 差错控制的基本形式

第二节 纠错码分类与基本概念

一、纠错码的分类

二、纠错码的基本概念及其纠错能力

第三节 线性分组码的数学基础

一、群论基础

二、环与域

三、多项式理论

四、有限域的性质和代数结构

五、有限域上的线性代数

第四节 线性分组码

一、生成矩阵与一致校验矩阵

二、伴随式及标准阵列译码

三、汉明码