



XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY

信息论与编码

电子与信息工程学院

张建国





XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY

课程简介 (基本情况)

- > **课程名称**
信息论与编码
- > **英文名称**
Information Theory and Coding
- > **课程编号** 052017
- > **学时** 60
- > **先修课程**
微积分、概率论、现代通信原理
- > **答疑**
时间：地点。

2013-3-9 《信息论与编码》——课程简介 2





XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY

课程简介 (基本情况)

- > **作业与考试 (注重基本概念)**
- > **教学网址**
<http://jgzhang.gr.xjtu.edu.cn> 教学园地
- > **联系电话**
82668714(0)
- > **纪律要求**
- > **课程的性质**
是信息科学及工程领域的基础理论课，对于提升学生专业理论高度，开阔眼界，掌握宏观概念等有重要意义。

2013-3-9 《信息论与编码》——课程简介 3

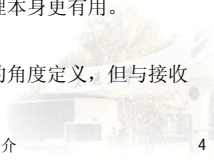




XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY

课程简介 (目的与特点)

- > **课程的目的**
通过本课程的学习，使学生对信息理论有一个比较全面和系统的了解，掌握信息论的基本概念、基本理论和基本分析方法，为从事信息科学的研究和应用打下一个坚实的基础。
- > **课程的特点**
 - 基于假设（信息的度量是基于假设的）。
 - 为通信系统建立数学模型，理论性强，比较深奥抽象。
 - 强调定理的证明，定理的证明过程往往比定理本身更有用。
 - 将编解码过程分为信源编解码和信道编解码。
 - 信息的度量方法。（与概率有关，从接收者的角度定义，但与接收者的兴趣、情感等无关，与重要程度无关）

2013-3-9 《信息论与编码》——课程简介 4






教材及主要参考书目

XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY

- > 教材
 - Robert G. Gallager, "Information Theory and Reliable Communication," John Wiley & Sons, 1968. T751.2 /G162i
- > 主要参考书目
 - Thomas M. Cover, Joy A. Thomas, Elements of information theory, John Wiley & Sons, 1991. O236 /C873. 清华大学出版社影印。
 - 阮吉寿、张华译, 信息论基础, 机械工业出版社, 2005. O236 /510
 - 沈连丰、叶芝慧, 信息论与编码, 科学出版社, 2004. TN911.2 /31
 - 傅祖芸、赵建中, 信息论与编码, 电子工业出版社, 2006. TN911.2 /32
 - 王新梅, 纠错码与差错控制, 人民邮电出版社, 1989. T751.2 /122

2013-3-9 《信息论与编码》——课程简介 5



信息论梗概


XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY

- > 本课程所涉及的信息论是狭义信息论（通信中的）
- > 主要创始人是Shannon (1916-2001, MIT)

美国科学家香农（C. E. Shannon）在1948年和1949年先后发表的两篇文章“The mathematical theory of communication”和“Communication in the presence of noise”，奠定了信息论的基础。

在这两篇论文中，香农讨论了信息的特征、信息的度量、信息传输速率、信道容量、干扰对信息传输的影响等问题，全部理论建立在信息是可以度量的基础上，但没有给出信息的定义，只是提出问题，分析问题，得出结论。

2013-3-9 《信息论与编码》——课程简介 6




信息论梗概

XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY

- > 香农信息论梗概
 - 围绕信息的度量所展开的讨论。给出了各种信息量和各种熵的概念，是信息论建立的基础。
 - 围绕无失真信源编码所展开的讨论。最主要的结论是Shannon第一极限定理以及各种信源编码的方法。（数据压缩的极限—熵）
 - 围绕信道编码所展开的讨论。给出了信息传输速率、信道容量等概念，最主要的结论是Shannon第二极限定理，以及基于该定理的各种信道编码，如分组码、卷积码等。（通信系统的极限传输速率—信道容量）
 - 围绕带限信道传输信息的能力所展开的讨论。最主要的结论是信道（加性高斯信道）容量公式，常称为Shannon公式。

2013-3-9 《信息论与编码》——课程简介 7



信息论梗概

XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY

- 基于信息传输时允许一定程度的失真和差错所展开的讨论。由此得到信息率失真理论、Shannon第三极限定理、信息价值等。这是目前还在不断发展和完善的理论，在通信以外的学科不断得到应用。
- 围绕通信网的发展带来的信息传输问题所展开的讨论。即网络信息理论，随着通信网、因特网的发展，它越来越受到重视。
- 围绕通信的保密所展开的讨论。包括保密通信的技术体制及数学模型，传输线路保密技术的信息论基础，信息保密技术的基础知识以及保密通信的各种方法等。


2013-3-9 《信息论与编码》——课程简介 8



课程内容及安排

> 第一章	信息与信息的度量	4
> 第二章	信源	4
> 第三章	信道与信道容量	10
> 第四章	信源编码	8
> 第五章	有噪信道编码定理	8
> 第六章	率失真理论	4
> 第七章	信道编码技术	18
> 习题课		2
> 复习		2

2013-3-9 《信息论与编码》——课程简介 9

- 
- 基本要求**
- > 了解信息论的产生、发展及应用。
 - > 掌握信息的定义和度量。
 - > 了解信源的数值编码过程，信源的种类及信息率。
 - > 理解信道模型、互信息、信道容量等基本概念，了解计算信道容量的方法，掌握对称信道容量的计算。
 - > 理解和掌握基本的信源编码理论，定长信源编码定理，变长信源编码定理，掌握Huffman最佳编码方法。
 - > 掌握基本的信道编码理论，理解最小误差解码和最大似然解码准则，掌握编码指数，信道编码定理。
- 2013-3-9 《信息论与编码》——课程简介 10