

<<网络信息论>>

图书基本信息

书名：<<网络信息论>>

13位ISBN编号：9787302186885

10位ISBN编号：730218688X

出版时间：2009-2

出版时间：清华大学出版社

作者：攀平毅

页数：197

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## &lt;&lt;网络信息论&gt;&gt;

## 前言

自2000年后,网络信息论作为一个新的信息学科的发展方向,备受国际学术界的关注。在北美一些著名的大学,如MIT、Stanford、UCSD和加拿大的Waterloo等先后开设了网络信息论的研修课程,致力于介绍从事该研究所必需的理论基础和一些最新的研究成果,以推动整个信息学科向网络化、系统化和最优化发展,并使之更靠近工程应用的需求。

在这种科学研究逐步国际化的大背景下,我们自2003年开始关注这一国际学术动态,并及时跟进,开展了部分研究。

在2004年、2005年和2006年,作者所领导的研究组连续三年得到国家自然科学基金和国家863项目的支持,使得我们有机会开展高水平的前沿性课题研究,在网络编码、跨层设计以及网络容量估计等方面取得一系列国际领先的科研成果。

在2006年和2007年,作者在为清华大学电子工程系通信与信息系统专业硕士生和博士生开设的通信学科前沿课中,多次讲解“网络信息论的历史与发展”、“无线网络中网络编码理论”等。

为进一步推动和培养从事该研究方向的专业人才,2007年,作者在清华大学电子工程系为高年级的本科生开设了“网络信息论”的研究性课程。

本教材是近几年这些讲稿经过细致化后所形成的版本,它包括我们对国际研究动态的部分调研资料和作者所领导的研究组的一些研究成果。

我们希望本教材的出版可以起到抛砖引玉的作用,帮助我国从事该研究方向的学者、专家以及广大的研究生尽快熟悉该研究领域所需要的基础知识,了解国际研究动态,把握研究主流课题,找到合适的研究切入点,为提升我国在这一新的研究领域的国际地位奠定基础。

本书的特色主要体现在以下几个方面:(1)从学科发展的角度,指出了网络信息论研究的三个重要问题。

(2)从应用的角度,通过大量的例子,并利用网络信息论的观点解释了现代通信理论发展中几个重要研究方向的形成,以及它们未来的发展方向。

(3)系统介绍了从事现代网络信息论研究的基础。

(4)在介绍传统网络信息论成果的基础上,介绍了现代网络信息论的几个重要发展方向和重要研究课题,如数字喷泉编码、网络编码以及跨层设计理论等。

(5)作为一本高级科普读物,本书从理论上解释了网络信息论在未来通信系统中的潜在价值。

本书的主要内容组织如下:第1章介绍了网络信息论研究的三个基本问题,并对网络信息论的发展历史进行了简单的回顾,同时利用网络信息论的观点,对一些信息学科发展历史中里程碑性的研究课题进行了分析和解剖,意在展现网络信息论的研究价值。

第2章和第3章是介绍网络信息论研究的基础知识。

例如,第2章介绍了古典Shannon信息论以及信道容量计算理论。

第3章介绍了图论的一些基础知识以及关于网络流的最大流最小割定理。

第4章主要介绍了传统网络信息论有关简单网络的容量分析结果。

第5章对多址接入网络的容量进行了归纳总结。

在第6章,从应用实现的角度介绍了网络编码的部分结果,和Raymond Yeung等编著的“网络编码”一书在内容上有很大的差别。

在此,我们用了较多篇幅解释网络编码发展的多个研究层面。

第7章介绍了数字喷泉编码技术,旨在推动我国这方面的研究进展。

第8章介绍了跨层设计的几个重要研究方向,并通过一些例子介绍跨层设计思想的应用,最后对跨层优化设计未来的主要研究方向进行了归纳和总结。

由于本学科的飞速发展,我们无法概括网络信息论涉及的所有内容,在此作者根据自己的观察将网络信息论涉及的基本问题予以简明的介绍,希望读者能通过阅读本书,对网络信息论的基本概貌有更深层次的了解。

借本书出版之际,向多年来一直关心我、培养我的博士生导师冯重熙教授致以衷心的感谢,他的指点和培养使我有机会接触到现代通信学科的研究精髓。

<<网络信息论>>

感谢清华大学电子工程系，它为我提供了一个好的研究平台，使得我和我的研究组能够不断地学习与探索，保持与国际同行的交流与合作。

感谢在“无线信息系统理论研究室”进行学习和从事科研的研究生们。

感谢国家自然科学基金项目No.60472030、No.60572085和国家863项目No.2006AA01Z211的支持。

最后，感谢我的妻子和孩子的理解、支持和鼓励。

## <<网络信息论>>

### 内容概要

本书重点介绍了网络信息论研究的基本问题和从事网络信息论研究需要的基础知识，并结合目前网络信息论研究的热点课题，介绍了网络编码、数字喷泉编码以及跨层优化设计等。

本书主要内容包括网络信息论概论、传统的信道容量分析、图论与网络信息流、简单网络的信道容量、多址信道的容量分析、网络编码、数字喷泉技术以及通信网络的跨层优化设计理论等。通过对这些内容的介绍，使读者能更加深入地了解有关网络信息论的进展，并能开展相关方面的研究工作，推动我国在网络信息论方面的研究。

本书是现代网络信息论的入门教材，可作为高等院校电子信息学科高年级本科生和研究生相关课程的教材，也可供通信工程技术人员和科研人员作为参考书。

## <<网络信息论>>

### 作者简介

樊平毅，博士，现任清华大学电子工程系教授、博士生导师。

1985年在河北大学数学系获学士学位，1990年在南开大学数学系获硕士学位，1994年在清华大学电子工程系获博士学位。毕业后留校任教。

在1997年8月至1999年10月在香港科技大学和美国特拉华大学从事访问研究。

近几年多次到美国、日本和香港访问讲学。

目前已在国际学术期刊和国际会议发表论文130多篇，其中在IEEE、IEICE等重要国际杂志上发表论文30多篇，获国际和国家发明专利10项，获IEEE无线通信与网络国际会议（WCNC08）最佳论文奖。

近五年内在无线通信、网络信息论和网络编码上取得一系列国际领先的成果。

以第一作者出版著作4部，其中《现代通信理论基础》系列被列为教育部十一五国家级规划教材。

现任IEEE Transactions on Wireless Communications Wiley Wireless Communications and Mobile Computing等四个国际著名杂志的编委（Editor），任IEEE Transactions on Information Theory等18个国际杂志论文评审员。并多次担任IEEE Globecom、ICC、VTC等重要国际会议的技术委员会委员或分会主席，作为大会或技术委员会主席在2004年和2007年主办了两个国际会议。

## &lt;&lt;网络信息论&gt;&gt;

## 书籍目录

第1章 概论 1.1 网络信息论研究的三个基本问题 1.2 网络信息论的发展历史 1.3 网络信息论的应用 1.4 网络信息论的未来发展方向 习题参考文献

第2章 信道容量分析 2.1 信息熵理论 2.2 链式法则与信息处理 2.3 互信息的链式法则 2.4 离散信道的容量 2.4.1 离散信道的容量 2.4.2 信道容量的计算理论 2.5 微分熵与连续信道的容量公式 2.5.1 微分熵的定义 2.5.2 微分熵与离散熵的关系 2.5.3 相对熵与互信息 2.5.4 微分熵的极值问题 2.5.5 加性高斯噪声信道的信道容量公式 2.5.6 Shannon信道容量公式 2.6 Fano不等式与信道编码定理 2.7 信道容量的迭代算法 习题参考文献

第3章 图论与网络信息流 3.1 图的基本概念 3.2 树图 3.2.1 树的基本性质 3.2.2 图的支撑(生成)树 3.2.3 最小支撑(生成)树及其算法 3.3 最短路径问题及算法 3.3.1 狄克斯拉(Dijkstra)算法 3.3.2 福特摩尔贝尔曼(Ford Moore Bellman)算法 3.4 网络最大流 3.4.1 基本概念与定义 3.4.2 最大流的计算——Ford Fulkerson算法 3.5 最小代价最大流问题 3.6 信息流理论介绍 习题参考文献

第4章 简单网络的信道容量 4.1 引言 4.2 并行高斯信道的容量 4.3 有色高斯噪声信道的容量 4.4 基于反馈机制的高斯信道的容量 4.5 广播信道的容量 4.5.1 几个典型广播信道的例子 4.5.2 广播信道的一些基本定义 4.5.3 几个广播信道的容量域分析 4.5.4 改进的广播信道的容量界 4.6 接力通信系统的信道容量 4.7 非完全信息的接力模式的容量 4.8 合作模式的传输容量 4.9 有待研究的问题 习题参考文献

第5章 多址信道的容量分析 5.1 引言 5.2 高斯多址信道的容量 5.3 中心控制模式的多址系统 5.3.1 固定用户发送功率的时分多址系统 5.3.2 固定系统内平均发送功率的时分多址系统 5.3.3 频分多址系统 5.3.4 码分多址系统 5.4 高斯多址信道容量的实现模式讨论 5.5 多信源编码问题 5.6 随机多址信道的容量分析 5.6.1 多址接入系统的模型 5.6.2 单时隙可实现的传输容量的定义 5.6.3 基本的编码与解码策略 5.6.4 公平准则下系统的最大可实现速率 5.7 随机多址衰落信道的容量分析 5.7.1 Rayleigh信道模型的基本特征 5.7.2 可实现传输速率分析 5.7.3 公平准则下系统的最大可实现速率 5.8 未来的研究方向 习题参考文献

第6章 网络编码 6.1 引言 6.2 网络编码的存在性 6.3 网络编码的增益 6.4 网络编码的构造方法 6.4.1 线性网络编码方法 6.4.2 代数型网络编码方法 6.4.3 随机网络编码方法 6.5 网络编码的复杂度分析 6.5.1 有线组播网络中编码节点的数目分析 6.5.2 无线自组网中编码节点数目分析 6.6 网络编码的实现问题 6.6.1 网络编码的容量性能分析 6.6.2 网络编码的延时模型 6.7 网络编码的机会调度策略 6.7.1 机会调度策略的原理 6.7.2 机会调度网络编码的性能分析 6.8 物理层网络编码 6.9 应用层网络编码 6.10 网络编码的应用 6.11 网络编码与业务保密 6.12 网络编码的发展趋势 习题参考文献

第7章 数字喷泉技术 7.1 引言 7.2 数字喷泉码的设计策略 7.3 随机线性数字喷泉编码 7.4 LT码 7.5 Raptor码 7.6 信道的喷泉容量 7.7 Turbo喷泉编码 7.7.1 并行Turbo喷泉 7.7.2 Multiple Turbo喷泉 7.7.3 Turbo喷泉的性能比较 7.8 数字喷泉技术的应用 7.9 数字喷泉码的发展 习题参考文献

第8章 通信网络的跨层设计理论 8.1 网络的分层结构 8.1.1 应用层 8.1.2 表示层 8.1.3 会话层 8.1.4 传输层 8.1.5 网络层 8.1.6 数据链路层 8.1.7 物理层 8.2 网络的跨层设计模式介绍 8.3 跨层设计技术的应用 8.4 无线网络的信息容量 8.4.1 网络的传输容量 8.4.2 网络的信息流容量 8.4.3 网络的吞吐量 8.5 无线网络的路由选择与优化 8.5.1 纯路由处理技术 8.5.2 干扰控制路由处理技术 8.6 合作通信 8.7 无线网络的空间处理 8.7.1 Rayleigh衰落信道下的网络模型 8.7.2 数据传输层模型 8.7.3 几个基本概念与应用 8.8 未来的研究方向 习题参考文献

## &lt;&lt;网络信息论&gt;&gt;

## 章节摘录

第1章 概论 网络信息论，作为一个新兴的通信研究领域，已引起国际学术界的广泛重视。为了能使读者尽快了解有关网络信息论的发展概况以及未来的研究方向，在本章中，我们简略地介绍这方面的内容，其中包括网络信息论研究的几个基本问题、网络信息论的发展历史、与网络信息论有关的部分应用以及未来的研究方向等。

1.1 网络信息论研究的三个基本问题 近20年来，通信技术得到飞速发展，数字通信的概念已被整个社会所接受，电子信息社会化程度越来越高。

在世界上，城市信息化与信息网络无缝覆盖已成为当前发展的主流。

作为信息交流的载体，信息通信日益成为人们生活中的重要组成部分，像衣、食、住、行一样，被现代人称为第五类生活必需品。

随着通信需求程度的日益提高，随之而来的是，对通信信息传输的网络化处理技术的要求也越来越高。

因此，信息网络的规划、建设与管理变得越来越重要。

在这样一个大背景下，传统的网络规划、建设与管理以及相应的网络容量的评估方法都难以适应现代通信发展的需求。

这是因为传统的通信网络规划主要依据的是ISO定义的层次化的网络模型，该网络理论将物理层看成一个信息通信的管道，通过分层屏蔽掉物理层对网络层的影响，以排队理论为基础，通过控制网络流的路由和交换作为信息处理手段，通过评估网络接入接口的容量推算整个网络的承载能力，这样的网络容量估计并非真正体现信息流端到端的网络容量，所以网络的空闲程度以及网络的资源利用效率的评估也是不合理的。

另一方面，随着通信业务的种类变化，数据传输逐渐成为通信业务的主要组成部分，话音通信在整个通信业务中的份额越来越小，传统的基于排队理论的业务量分析理论在容量估算中带来的偏差越来越大。

因此，基于网络信息流的自相似分析理论开始变得活跃，并得到应用。

为此，在理论上，如何准确客观地评估一个现有网络的信息容量成为网络信息论研究的一个重要问题。

<<网络信息论>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>