

<<数字通信基础>>

图书基本信息

书名：<<数字通信基础>>

13位ISBN编号：9787115231239

10位ISBN编号：7115231230

出版时间：201007

出版时间：人民邮电出版社

作者：Upamanyu Madhow

页数：356

译者：赵志超

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>

<<数字通信基础>>

前言

过去几十年间，数字通信领域发展迅速，有关有线通信网（如数字用户线、电缆、光纤）、无线通信（如蜂窝电话和无线局域网）以及存储介质（如光盘、硬盘）的商业应用蓬勃展开。受这些应用的驱使，大量本科生和研究生投身数字通信领域，但是他们常常被理解通信理论所必需的数学背景所吓倒。

数字通信领域的优秀教师可以通过实例讲解来减轻学生的这种恐惧，并且仅涉及直接与应用领域相关的概念。

本书的目的就是提供一本讲稿式的数字通信教材，在保持严谨的同时，还要使读者容易理解。它也适合作为希望复习基本概念的工程师的自学参考。

本书是数字通信课程的基础教材，既可以用一门课讲授，也可以用两门连续的课程讲授。

本书涵盖了下列专题：信号和噪声的复基带表示（以及与现代收发机实现的关系）；调制（重点是线性调制）；解调（从检测理论基础开始）；色散信道上的通信，包括均衡和多载波调制；利用信息论的性能基准计算；现代编码策略基础（包括卷积码和turbo类码）；以及有关无线通信的介绍。

虽然对内容的选择反映了我的个人偏好，但是本书所涉及的概念涵盖了大量本行业的知识。

如果学生掌握了这些内容，那么他就具备了通信系统的基础知识，可以利用研究论文和标准文档等资源继续深入研究。

本书组织 第1章简要介绍了数字通信的概念。

第2章和第3章分别介绍了调制和解调技术，并且包含了我认为有助于理解现代数字通信系统的基础材料。

另外，第2章还介绍了有关信号与系统的适当背景知识，重点讲解了通带信号和系统的复基带表示。

把重点放在复基带上，是因为它是现代数字收发机算法设计和实现的关键。

在研究生阶段中，很多同学可能已经对数字通信有了一定了解，老师可以选择只在课堂上讲述一些关键概念并让同学们自学本章内容。

第3章重点介绍了检测和估计理论的应用以推出AWGN（Additive White Gaussian Noise，加性高斯白噪声）信道的最佳接收机，并将不同调制策略的性能描述为 E/N 的函数形式。

同时，还简要介绍了软判决和链路预算分析。

一旦同学们牢固掌握了第2章和第3章的内容，余下的章节或多或少都是自成体系的。

第4章以AWGN中信号的似然比推导为开端，建立了对延时和相位等参数进行估计的框架。

基于此框架，推导了最优非相干接收机。

第5章描述了信道均衡中用到的关键思想，包括维特比算法中用到的MLSE（Maximum Likelihood Sequence Estimation，最大似然序列估计）、线性均衡和判决反馈均衡等。

第6章简要介绍了信息论，重点描述了性能基准的计算。

由于turbo类码为各种信道模型提供了一个逼近信息论极限的框架，所以对于通信系统设计者而言，性能基准的计算显得越来越重要。

第7章介绍了信道编码，重点是让读者理解turbo类码的基本结构和迭代译码算法。

本章内容包括卷积码、串行级联turbo码和并行级联turbo码、LDPC（Low Density Parity Check，低密度奇偶校验）码。

最后，第8章介绍了无线通信，讨论了信道模型、衰落、分集以及无线系统中常用的调制样式，如正交频分复用、扩谱、连续相位调制、多天线或空时通信等。

无线通信这个话题涉及的内容很多，适用领域也很广，所有通信类的书都会介绍，所以本章的目标仅限于介绍部分现有和新兴无线系统链路设计概念。

希望这种管中窥豹式的介绍能够激发读者深入探索的兴趣。

<<数字通信基础>>

内容概要

《数字通信基础》是数字通信领域内的一本优秀教材，系统介绍了调制、解调、非相干通信、信道均衡、信息论、信道编码、无线通信等内容。

《数字通信基础》内容新颖，结构完整，每章后都附有大量习题，便于读者进一步学习和研究。

《数字通信基础》适合作为电气与计算机工程专业高年级本科生和研究生教材，对于通信业工程技术人员，《数字通信基础》也极具参考价值。

作者简介

麦德豪 (Upamanyu Madhoo)，博士，IEEE会士，无线通信和通信网领域知名学者。曾任职于贝尔通信实验室，现任加州大学圣巴巴拉分校电气与计算机工程系教授，致力于无线通信新技术的产业化。他拥有8项美国专利，并著有多篇颇有影响力的论文，被业内人士广泛引用。

<<数字通信基础>>

书籍目录

第1章 绪论1.1 数字通信系统的组成1.2 本书结构1.3 深入阅读第2章 调制2.1 预备知识2.2 复基带表示2.3 随机过程的频谱描述2.4 调制自由度2.5 线性调制2.5.1 线性调制的例子2.5.2 线性调制信号占用的频谱2.5.3 奈奎斯特准则：带宽与符号率的关系2.5.4 以线性调制为基本模块2.6 正交调制和双正交调制2.7 差分调制2.8 深入阅读2.9 习题2.9.1 信号与系统2.9.2 复基带表示2.9.3 随机过程2.9.4 调制第3章 解调3.1 高斯基础3.2 假设检验基础3.3 信号空间概念3.4 AWGN下的最佳接收3.4.1 ML判决准则的几何结构3.4.2 软判决3.5 ML接收的性能分析3.5.1 二进制信号的性能3.5.2 M进制信号的性能3.6 比特级解调3.7 链路预算分析元素3.8 深入阅读3.9 习题3.9.1 高斯基础3.9.2 假设检验基础3.9.3 AWGN信道的接收机设计和性能分析3.9.4 链路预算分析3.9.5 一些数学推导第4章 同步与非相干通信4.1 接收机设计需求4.2 参数估计基础4.3 同步参数估计4.4 非相干通信4.4.1 复合假设检验4.4.2 最优非相干解调4.4.3 差分调制和解调4.5 非相干通信的性能4.5.1 正则复高斯4.5.2 二进制非相干通信的性能4.5.3 M进制非相干正交信号的性能4.5.4 DPSK的性能4.5.5 分组非相干解调4.6 深入阅读4.7 习题第5章 信道均衡5.1 信道模型5.2 接收机前端5.3 眼图5.4 MLSE5.5 次优均衡器设计的几何模型5.6 线性均衡5.6.1 自适应实现5.6.2 性能分析5.7 判决反馈均衡5.8 MLSE的性能分析5.8.1 联合界5.8.2 转移函数界5.9 均衡技术的数值比较5.10 深入阅读5.11 习题第6章 信息论极限及其计算6.1 AwGN信道的容量：建模与几何6.1.1 从连续时间到离散时间6.1.2 离散时间AWGN信道的容量6.1.3 从离散时间到连续时间6.1.4 离散时间AwGN模型的总结6.2 香农理论基础6.2.1 熵、互信息和散度6.2.2 信道编码理论6.3 一些容量计算6.3.1 标准星座的容量6.3.2 并行高斯信道和注水原理6.4 输入分布优化6.4.1 凸优化6.4.2 最优输入分布的表征6.4.3 计算最优输入分布6.5 深入阅读6.6 习题第7章 信道编码7.1 二进制卷积码7.1.1 非递归非系统编码7.1.2 递归系统编码7.1.3 最大似然译码7.1.4 ML译码性能分析7.1.5 量化观测的性能分析7.2 turbo码及迭代译码7.2.1 BCJR算法：软入，软出译码7.2.2 对数BCJR算法7.2.3 源自卷积码的turbo结构7.2.4 turbo码的BER性能7.2.5 外部信息转移图7.2.6 turbo码重枚举7.3 LDPC码7.3.1 编码理论的一些术语7.3.2 规则LDPC码7.3.3 非规则LDPC码7.3.4 消息传递及密度进化7.3.5 置信传播7.3.6 高斯近似7.4 带宽有效编码调制7.4.1 BICM7.4.2 TCM7.5 代数码7.6 深入阅读7.7 习题第8章 无线通信8.1 信道建模8.2 衰落与分集8.2.1 瑞利衰落的影响8.2.2 编码与交织实现分集8.2.3 接收分集技术8.3 正交频分复用8.4 直接序列扩频技术8.4.1 Rake接收机8.4.2 扩频序列选择8.4.3 CDMA系统传统接收性能8.4.4 DS—CDMA系统多用户检测技术8.5 跳频扩频8.6 连续相位调制8.6.1 GMSK8.6.2 劳伦特扩展与接收机设计8.7 空时通信8.7.1 空时信道建模8.7.2 信息论极限8.7.3 空间复用8.7.4 空时编码8.7.5 发射波束形成8.8 深入阅读8.9 习题附录A 概率、随机变量和随机过程附录B Chernoff界附录C 詹森不等式参考文献索引

章节摘录

信道通信信道的物理特性千差万别，良好的信道模型对于设计高效的通信系统是至关重要的。虽然接收机热噪声对大多数通信系统都有损害，但是由信道引起的发射波形的失真程度在不同设置下有显著区别。

有线通信信道可以很好地建模为一个线性时不变系统，因为在链路建立阶段可以从接收机得到反馈信息，所以通常假设发射机端已知调制器工作频带的传递函数。

例如，在双绞线上的高速DSL（Digital Subscriber Line，数字用户线）系统中，利用了信道反馈选择信道增益高的频率以发送更多信息。

另一方面，对于无线移动通信，由于发射机和接收机的相对运动，信道是时刻变化的，这对发射机设计和接收机设计都会造成影响。

（对于发射机来说，无法得到准确的信道反馈；对于接收机来说，要么必须估计信道特性，要么必须使用不需要准确估计信道特性的设计方案。

）此外，由于无线信道是一个广播媒介，必须避免由于同时传送信息所引起的多址干扰。

避免多址干扰的方法有两种：一是选择恰当的资源共享机制，二是设计干扰条件下性能健壮的发射信号波形和接收机。

解调器和信道译码器解调器处理的是发射波形失真并叠加了噪声后到达接收机的模拟波形。

解调器的一个关键任务是同步：必须考虑到信道可能产生相位、频率和时间偏移的实际情况，并且发射机和接收机的时钟或晶振有可能事先没有进行同步校准。

解调器的另一个任务可能是信道均衡，也就是补偿色散信道引起的ISI（InterSymbol Interference，码间干扰）。

解调器的最终目标是对传输给信道译码器的符号进行尝试性的判决。

判决可能是“硬”判决（例如，解调器将某个特定比特判为0或1），也可能是“软”判决（例如，解调器估计某个特定比特为0或1的概率）。

信道译码器利用信道编码中的冗余信息来改善解调器输出码元序列的质量，最终目标是重构输入给信道编码器的原始信息符号序列。

在传统的接收机设计中，解调器和译码器是独立工作的，然而最近的编码和通信理论研究表明，解调器和译码器之间的反复信息交换可显著提升接收机的性能。

<<数字通信基础>>

媒体关注与评论

“进入通信行业多年，我已经成功设计了不少数字通信系统。可以说，如果不是受益于Madhow博士直观有效的讲解方式，我不可能这么牢固地掌握数字通信基础知识，甚至不可能像今天这样游刃有余地工作。”
——读者评论

<<数字通信基础>>

编辑推荐

近十年来，数字通信技术发展迅猛，已经深入人们日常生活的每个角落，如宽带上网、手机、数字电视等。

受这些应用的驱使，大量人才投身数字通信行业，但他们常常被通信理论所需的数学知识吓倒。

Madhow博士拥有多年科研和教学工作经验，深知如何通过讲解实例来减轻这种恐惧。

《数字通信基础》在保持知识严谨性的同时。

通过各种方式让读者轻松掌握通信理论。

书中首先建立了调制和解调的经典基础概念，接着介绍了同步、非相干通信、信道均衡、信息论、信道编码、无线通信等高级概念；此外，还涵盖了turbo码和LDPC码的相关内容，读者既可以据此实现并进行性能评估，也可以仅仅以它们为性能基准进行性能对比。

《数字通信基础》特色：使用复基带表示作为收发机设计和实现的统一框架；包括空时通信等不同调制样式的无线链路设计；非相干通信和均衡的几何内涵。

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>