

信息论

信号传输与处理的理论基础

主讲教师：田园



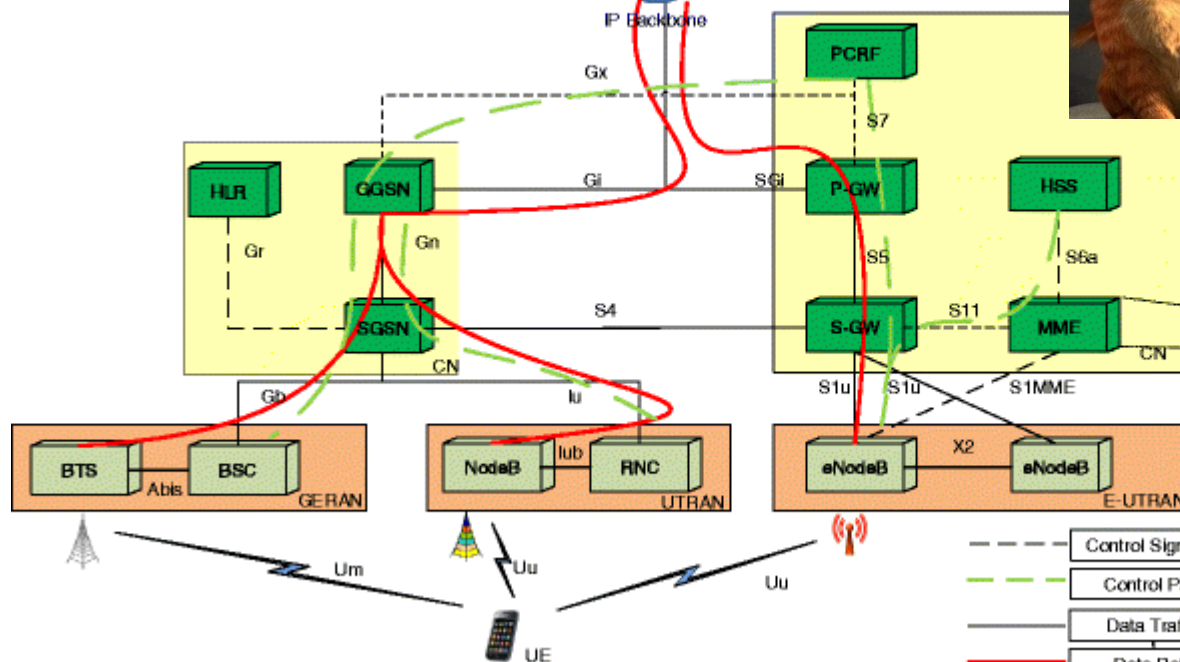
信息科学：从涓涓细流到浩瀚海洋



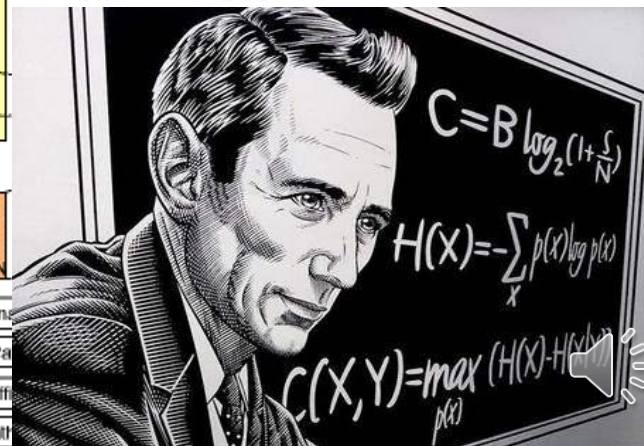
信息论的诞生：
Shannon-Kolmogorov定理
(1948年)



Internet



Load Balance
Multi-RAT Scheduling



课程概要

《信息论》课程学习哪些内容

课程围绕对噪声环境中信号传输性能极限的分析来展开

单元1 基础/预备知识的复习和提高

初等概率、线性代数、凸几何与凸函数

单元2 信息论基本概念与理论

熵、互信息量、渐进均分性质、计算公式

【教程第2、3、4章】

单元3 对信道传输编码问题的应用

Shannon容量、容量公式及其含义(Shannon定理)、

Gauss信道的容量分析(Shannon公式)等

【教程第7、9章】

单元4 补充与延伸的内容

分组编码的通用算法与性能分析、

MIMO信道容量(Tartar公式)和时空编码性能分析。

* 30%平时成绩（作业）；

* 70%期末成绩（笔试）；

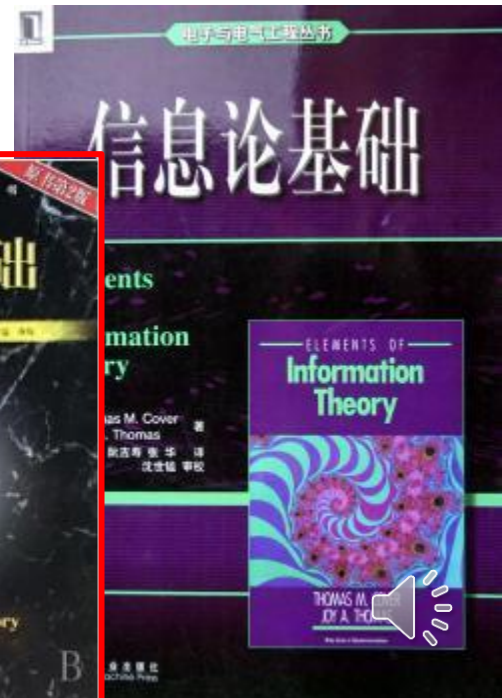
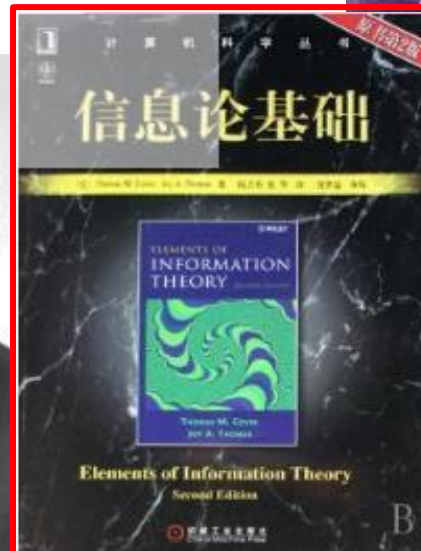
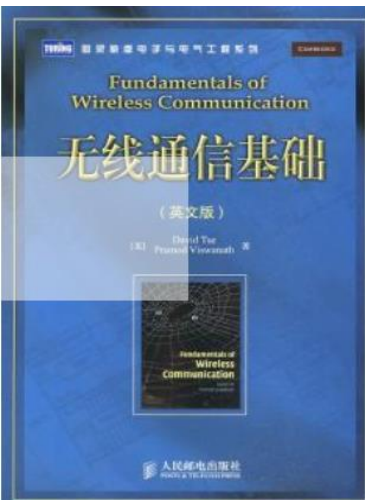
* 我是学霸我怕啥！

单元2和单元3是学习重点



教程与参考书

- * T.Cover et al, 信息论基础, 1Ed, 有中译本, 机械工业出版社, 2006
- * 卓越的经典著作、广泛为常青藤院校所采用的教材、作者Cover教授(Stanford Univ.)曾因网络容量方面杰出的研究工作荣获Shannon奖。
- * D.Tse & P.Viswanath, Foundations of Wireless
- * Communication, Prentice-Hall, 2Ed/2018
- * 以信息论为基础展开对衰落信道MIMO通信的深刻论述。
- *



信息论的基本观念（直观的表达）

* 信息是什么？

* 这不是信息论要回答的问题。

* 如何度量信息？

* 这是信息论要回答的基本问题。

* “信息量”的精确计量：Shannon熵

* 信息论的基本观点：

* 只有不确定性的对象或过程，即随机变量和随机过程，才负载信息。

* 换句话说，一个对象的不确定性越高、不可预测性越大，其所负载的信息量越大！

* 请想想，如果田园老师的讲课内容对你而言事先完全已知（没有任何不确定性），你认为“田老师的课的信息量”是大还是小？

* 信息论的基本概念

* 熵(entropy)是对随机对象内蕴的不确定性程度的度量，即信息量的度量。

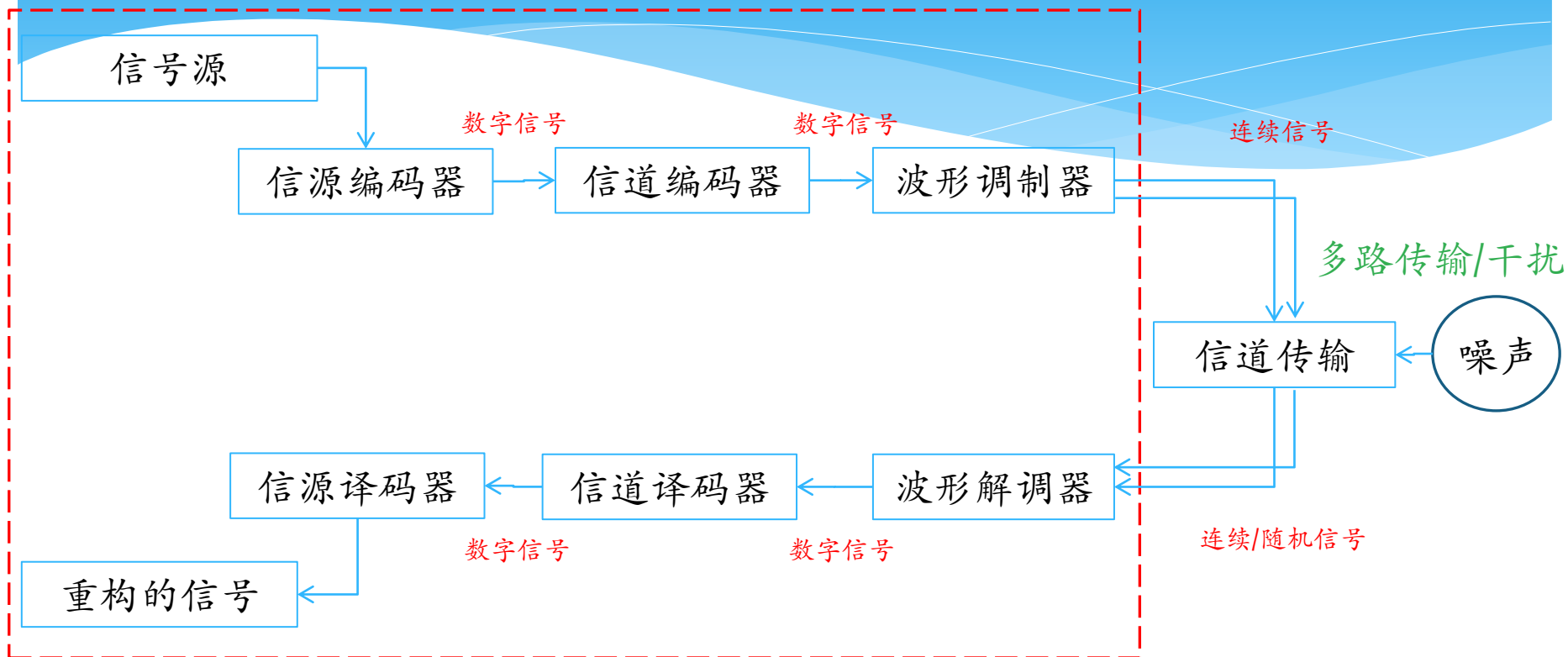
* 互信息量(mutual information)是对一个随机对象的信息量能够蕴含另一个随机对象的信息量的大小程度的度量。

* 在实际应用中能负载信息的对象或过程：

* 符号序列/码字、随机波形、DNA的随机排列/组合(生物信息学)、电子的量子态(Qbit)



课程概要



*

信号传输与处理的概念模型