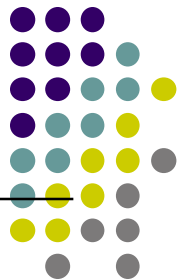


第一章

信号与系统的基本概念



参考书籍

1. 《信号与系统》，于慧敏编著，化学工业出版社，第二版。（我们的教材）
2. 《信号与系统》，奥本海默编著（经典教材）
3. 《信号与系统》，郑君里编著，清华大学出版社。



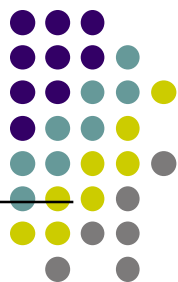
信号的概念



- 什么是信号？
表达、传递**信息**的符号
- 什么是信息？（解释很多）
 - （1）**1948**年，美国著名数学家、控制论的创始人维纳在《控制论》一书中，指出：“信息就是信息，既非物质，也非能量。”
 - （2）**1948**年，美国数学家、信息论的创始人香农在题为“通讯的数学理论”的论文中指出：“信息是用来消除随机不定性的东西”。
 - （3）对香农观点的直观化解释：信息就是这样一种东西，我们有了它以后，对某件事情的**不确定度**降低。



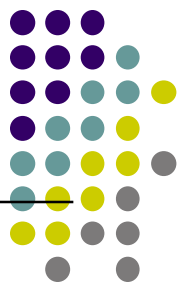
信号的概念



- 信号--表达、传递信息的符号 (举例)
 - (1) 长城的烽火
 - (2) 书信、便条
 - (3) 人的表情、动作、语言。
 - (4) 光、电的变化 (重点)
- 可以用很多不同种类的信号传递同一个信息 (举例)
比如给你要通知一件事情给另一个人：
 - (1) 写信
 - (2) 找人带话
 - (3) 写**EMAIL**
 - (4) 打电话
 - (5) 其他



与信号有关的基本问题



- 问题： 表达同一信息的不同信号，是否有优劣之分？

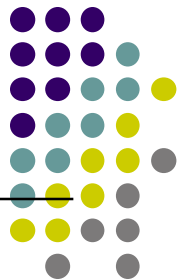
答： （1） 有， 优劣由我们的目的确定。

（2） 一般来说， 我们倾向于**成本低、简洁、传输速度快、传输可靠**的信号。

（3） 反例



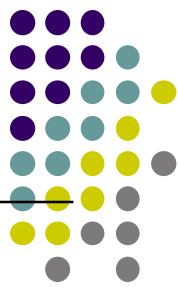
课程学习的第一个内容



- 由此引出本课程需要重点学习的第一个内容 – 对信号性质的研究
成本低、简洁、传输速度快、传输可靠的信号
 - (1) 有没有一些标准的知识、原则和经验来设计、产生这样的信号;
 - (2) 这些信号具有怎样的特点和性质。



系统的概念



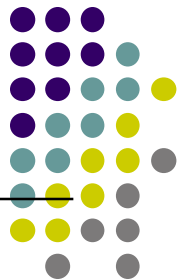
- 什么是系统？
六个字 – 有输入、有输出（input, output）



- (1) 输入的是某个信号，输出的是另外的信号。
- (2) 所以，系统就是接受输入的信号，并把输入的信号转换为另外的信号的实体。



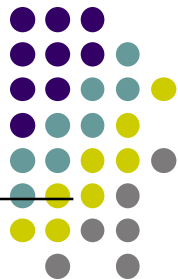
系统的概念



- 系统举例
 - (1) 人体
 - (2) 动物、植物和一切生物
 - (3) 电视、电话、计算机等电子产品
 - (4) 股市、楼市
 - (5) 其他。。。



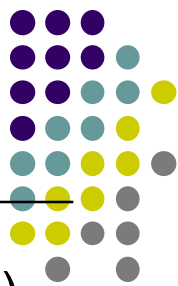
课程的重要性



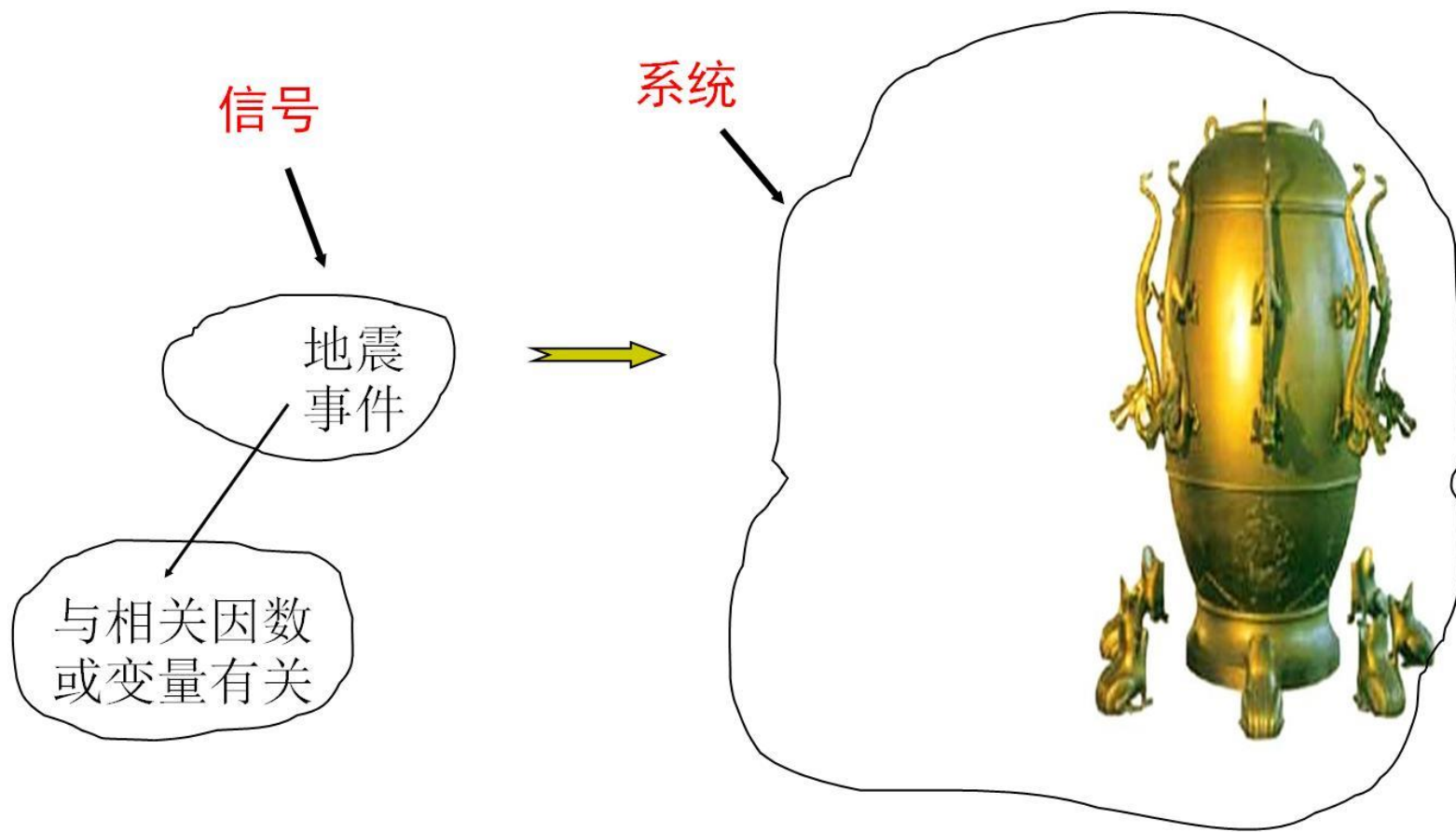
- 信号与系统 – 这门课为什么对本专业这么重要？
我们专业所做的**所有**事情，都可以归结到
产生信号 -> 设计系统 -> 输出新的信号
这一过程。



信号与系统示例

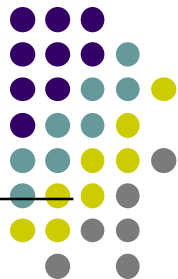


地动仪 (输入信号，地震引起的地面微小晃动； 输出信号：地震方向)





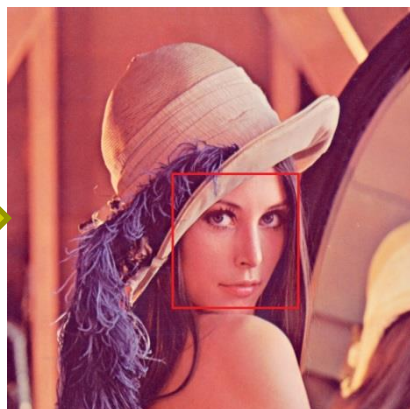
信号与系统示例



举例2. 人脸检测识别系统（可演示）



人脸
检测
系统

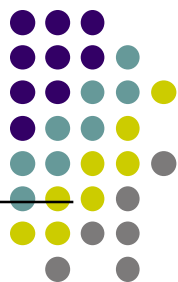


输入信
号—图片

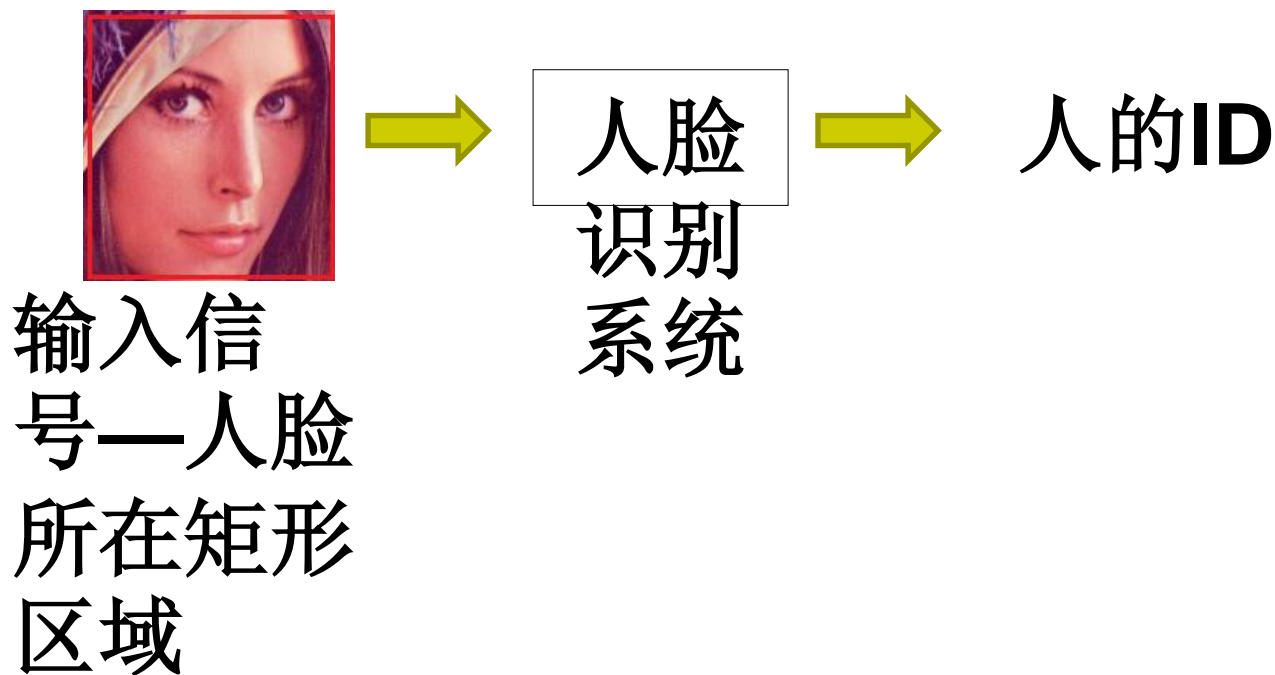
输入信
号—人脸
所在矩形
区域



信号与系统示例

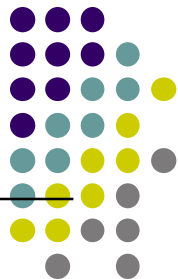


举例2. 人脸检测识别系统（可演示）

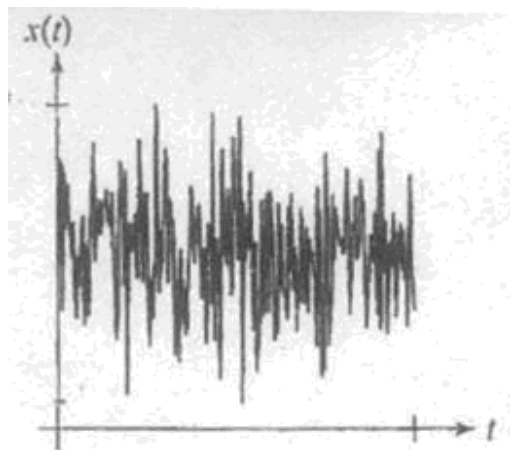




信号与系统示例



举例3. 语音识别系统



输入信号—
语音信号



语音
识别
系统

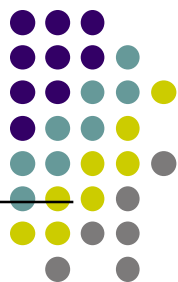


啊

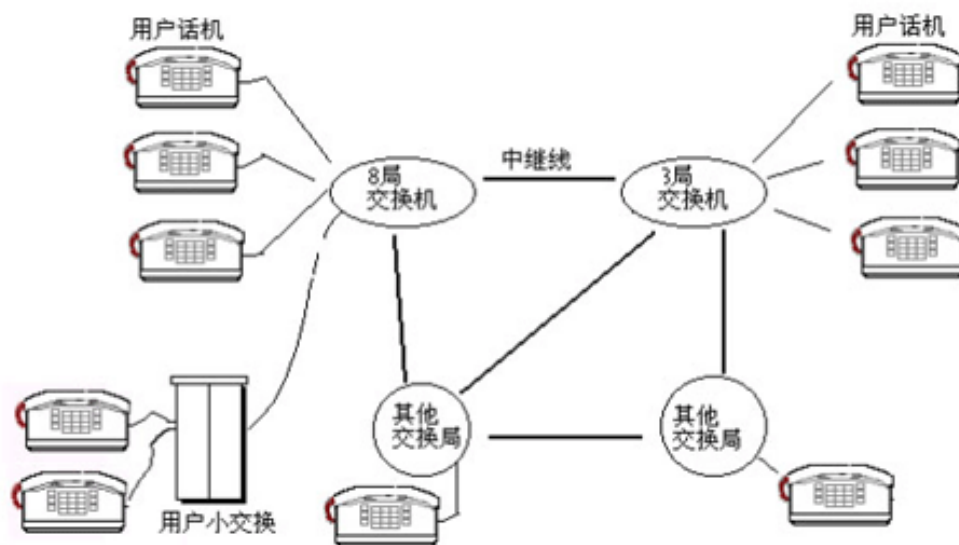
输出信
号—文
字



信号与系统示例



举例4. 电话系统

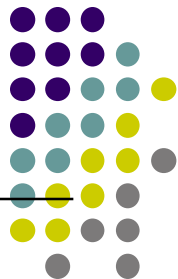


输入信号—
语音信号

输出信号— 同
样的语音信号



信号与系统示例



举例4. 电话系统

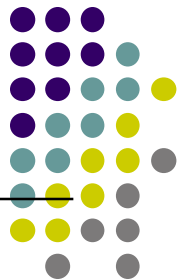


获得的启示：

- (1) 可将一个复杂系统分解为若干基本系统。
- (2) 设计这些基本系统。
- (3) 基本系统级联起来构成复杂系统。



信号与系统示例

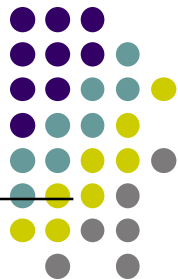


获得的启示：

- (1) 可将一个复杂系统分解为若干基本系统。
- (2) 设计这些基本系统。
- (3) 基本系统级联起来构成复杂系统。



课程学习的第二个内容

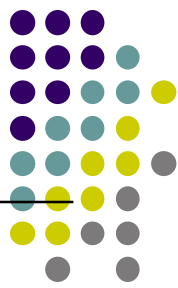


由此引出本课程需要重点学习的第二个内容 – 学习系统的基本知识和基本方法

- (1) 学习设计系统的具体知识，针对某种输入信号，设计系统，将它转换为满足实际需求的其他信号。
- (2) 研究某个系统的性质，对于输入该系统的某种信号，估计和预测通过此系统后输出信号的特点和性质。



总结



(1) 定义：

信号 -- 表达、传递信息的符号

信息 -- 某种东西，我们拥有了它之后，对某个事情的不确定度降低。

系统 – 某种装置，某信号输入此装置后，此装置输入另外的信号。

(2) 信号与系统课程为什么对我们专业很重要 – 我们专业所有事情，都可以表示为

产生信号 -> 设计系统 -> 输出新的信号

这一过程。

(3) 信号与系统课程学习的主要内容：

内容一：研究如何产生成本低、简洁、传输速度快、传输可靠的信号，这样的信号有什么特点和性质。

内容二：学习设计系统的知识，学习预测系统性质的具体知识。