



电子科学与应用物理学院
School of Electronic Science & Applied Physics

序言

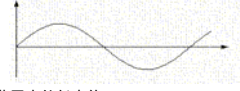
- 什么是数字系统？
- 为什么要使用数字系统？
- 数字技术的由来
- 数字逻辑是重要的专业基础
- 数字逻辑电路的种类和研究方法

合肥工业大学

电子科学与应用物理学院
School of Electronic Science & Applied Physics

什么是数字系统？

- 模拟量（连续变化的物理量）
 - 连续的
 - 时间上的连续
任意时刻有一个相对的值
 - 量上的连续
变量任意时刻可以是在一定范围内的任意值
 - 例如：水位，电压，电流，温度，亮度，颜色
 - 缺点
 - 很难度量
 - 容易受噪声的干扰
 - 难以保存
 - 优点：用精确的值表示事物




合肥工业大学

电子科学与应用物理学院
School of Electronic Science & Applied Physics

什么是数字系统？

- 数字量
 - 非连续的（离散的）
 - 时间上的离散
变量只在某些时刻有定义
 - 量上的离散
变量只能是有限集合的一个值
 - 例如：数值，开关位置，数字逻辑
 - 优点
 - 更多的灵活性，更快，更精确的计算
 - 容易实现存储设备
 - 误差监测和修正
 - 容易最小化

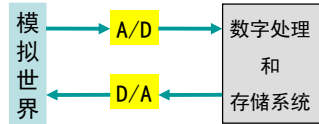


合肥工业大学

电子科学与应用物理学院
School of Electronic Science & Applied Physics

什么是数字系统？

- 模-数/数-模转换 (Analog & Digital)



- 数字系统：使用数字量来传递和加工处理信息的实际工程系统

合肥工业大学

电子科学与应用物理学院
School of Electronic Science & Applied Physics

为什么要用数字系统？

- 数字系统完全能够满足实时系统要求
- 低成本、标准化、通用性和灵活性
- 信息化时代完成数字信息加工需要
- 满足数值的科学计算
- 数字系统在国民经济各个领域中的广泛应用

例如：音乐（iPad, MP3, MP4）、电影（MPEG, RM, DVD）、数字电视、数字照相机、数字摄影机、手机、数控系统、智能机器人等

合肥工业大学

电子科学与应用物理学院
School of Electronic Science & Applied Physics

为什么要用数字系统?

数码相机 MP3 机顶盒 GPS导航仪
iPad WAP电话 双向寻呼机
电视机 数码摄像机 iPhone

合肥工业大学
HEFEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

电子科学与应用物理学院
School of Electronic Science & Applied Physics

数字技术的由来

- 数字技术的数学基础产生
 - 布尔代数 (1849 英国乔治·布尔 George Boole)
 - 将逻辑表述映射到符号
 - 采用数学的方法处理逻辑推理
 - 开关代数 (1938 克劳德·向农 Claude E. Shannon)
 - 将布尔代数和开关相联系
 - 第一次提出bit (比特)

合肥工业大学
HEFEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

电子科学与应用物理学院
School of Electronic Science & Applied Physics

数字技术的由来

- 计算和器件的历史发展
 - 计算机历史仅仅只有60多年吗?
 - 不正确!
 - 数字电子计算机的历史只有60多年
 - 计算机革命发生在过去的60多年中而且还在进行
 - 计算和计算机的历史源远流长.....

合肥工业大学
HEFEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

电子科学与应用物理学院
School of Electronic Science & Applied Physics

数字技术的由来

- 计算和器件的历史发展
 - 数字的出现
 - 数字在各个古代文明中都独立的存在
 - 数字都采用十进制数
 - 阿拉伯数字
 - 早期的计算用具
 - 最早的“计算机”-算盘
 - 计算尺 (可实现对数)

合肥工业大学
HEFEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

电子科学与应用物理学院
School of Electronic Science & Applied Physics

数字技术的由来

- 计算和器件的历史发展
 - 早期的计算用具
 - 机械计算器具
加法机、差分机 (齿轮)
 - 机电计算机
使用继电器设计自动计算机

合肥工业大学
HEFEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

电子科学与应用物理学院
School of Electronic Science & Applied Physics

数字技术的由来

- 计算和器件的历史发展发展
 - 数字电子计算机
 - 第一代: 约1946-1957
电子真空管
 - 第二代: 约1957-1964
晶体管
 - 第三代: 约1965-1972
中小规模集成电路
 - 第四代: 约1972-现在?
大规模、超大规模集成电路

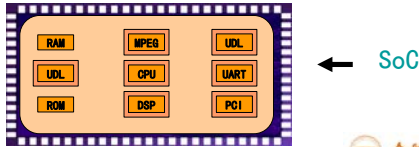
合肥工业大学
HEFEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

数字技术的由来

■ 数字电子计算机

- 什么是第五代计算机?

- 日本的第五代计算机
- 系统芯片 (System-on-a-Chip, SoC)
- 网络芯片 (Network on Chip, NoC)



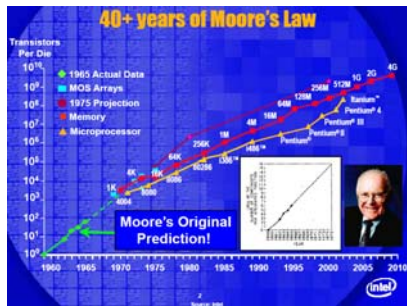
摩尔定律

- Moore's Law: The number of transistors per integrated circuit would double every 18 month.
- 这个论断是在第一块平面集成电路产生4年以后的1965年做出的。
- 当时认为这个发展趋势将持续到1975年。
- 事实上, 这个发展规律在目前仍是正确的。
- 按目前发展趋势, 这个规律仍将有效至少20年。



Intel公司创始人之一戈登·摩尔

Intel微处理器的发展



课程专业中的地位

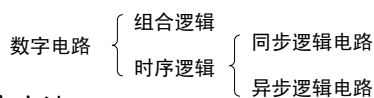
- 该门课程的先修课程
电路分析基础、模拟电子技术基础
- 重要的专业基础
- 涉及后续主要课程
微机原理与应用、单片机原理及应用、超大规模集成电路设计及EDA技术、FPGA系统设计、嵌入式系统设计、集成电路制造技术基础等

数字电路的种类和研究方法

■ “数字电路”含义

研究数值的逻辑加工和运算的电路

■ 分类:



■ 研究方法

- 分析
- 综合或逻辑设计

教材和参考书

- 教材:
《数字电子技术基础》第五版 阎石 主编 高等教育出版社
- 主要参考书
《数字逻辑与数字系统》白中英 主编 科学出版社
《数字逻辑》蒋大宗等 主编 电子工业出版社
《数字逻辑应用与设计》李书浩等译 机械工业出版社
Digital Design Principles and Practices, by J. F. Wakerly, 第三版, 高等教育出版社 (影印版)
Digital Logic Circuit Analysis & Design, by N. P. Nelson, 清华大学出版社 (影印版)

课程考核

- 作业和课程参与情况
(必须使用作业本)
- 期末考试成绩

- 相关的实验课程
(实验报告)

参加教学人员

- 主讲教师:
梁华国 (教授)
黄正峰 (副教授)

- 助教:
闫爱斌 (博士研究生)
常 郝 (博士研究生)