

数字电路

Digital Circuits

01_绪论

张俊霞
zjx@ustc.edu.cn

内容提纲

- 课程信息
- 电子技术概述
- 教学内容

教员联系方式

- 主讲 — 张俊霞
 - 办公室：东区新科研楼503室
 - 电话：360 7741, 138 6610 2077
 - 电邮：zjx@ustc.edu.cn
- 助教
 - 王篁：西区电3楼421室, 158 5512 0182, ustc@mail.ustc.edu.cn
 - 陈泽：西区电4楼208室, 187 5514 0165, chenze@mail.ustc.edu.cn

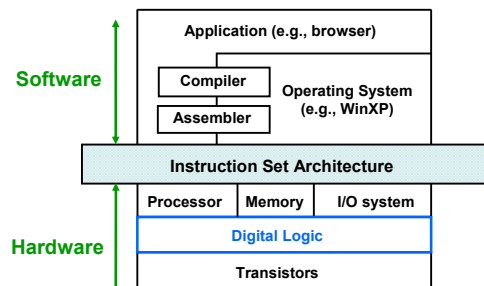
成绩评定与课程网站

- 成绩评定
 - 平时测验：30%
 - 期末考试：60%
 - 平时作业：10%
- 课程网站
 - http://202.38.70.95
 - 用户名：SZDL
 - 密码：1011

课程性质与任务

- 课程性质
 - 数字电子技术方面入门性质的**技术基础课**
- 课程任务
 - 获得数字电子技术方面基本理论、基本知识和基本技能
 - 培养逻辑思维能力、分析问题和解决问题的能力
 - 为深入学习电子技术，以及电子技术在专业中的应用打好基础

计算机系统层次结构



教材与参考书

- **教材**: 康华光主编. 电子技术基础, 数字部分(第五版). 高等教育出版社, 2006.
- **参考书**
 - 康华光主编. 电子技术基础, 模拟部分(第五版). 高等教育出版社, 2006
 - 阎石主编. 数字电子技术基础(第五版). 高等教育出版社, 2006
 - 童诗白主编. 模拟电子技术基础(第四版). 高等教育出版社, 2006
 - 沈尚贤主编. 电子技术导论(上册). 高等教育出版社, 1985
 - 王金明. 数字系统设计与Verilog HDL(第3版). 电子工业出版社, 2009

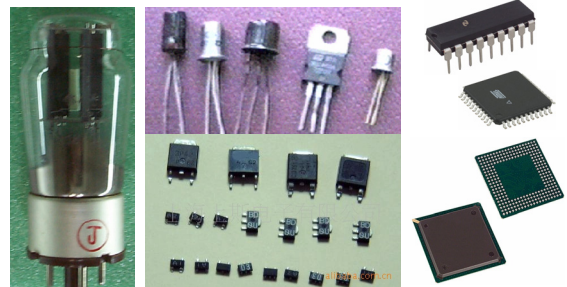
电子技术概述

- 电子技术也称电子学, 是研究**电子器件**、**电子电路**及其**应用**的科学技术
- **电子器件**
 - 电子技术的发展是以电子器件的发展为基础
 - 经历了从**电子管**、**晶体管**到**集成电路**的历程
- **电子电路**
 - 由电子器件和电子元件(电阻、电容、电感、接插件、开关等)构成具有特定功能的电路
 - 按处理信号种类分为:**模拟电路**和**数字电路**

电子器件发展的里程碑

- **1904年**英国伦敦大学的**J.A. 弗莱明**发明了**真空二极管**
- **1906年**美国的**L. 德福雷斯特**发明了对电子信号具有放大作用的**真空三极管**
- **1948年**美国贝尔电话研究所的三位科学家**肖克莱**、**巴丁**和**布拉顿**发明了**晶体管**
- **50年代末**, 美国**德克萨斯仪器公司**和**仙童公司**发明了**集成电路**

示例一 电子器件



电子管

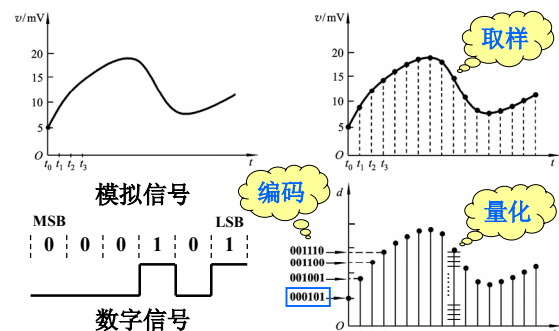
晶体管

集成电路

模拟电路与数字电路

- **模拟电路**
 - 处理在时间和幅值上均是连续的**模拟信号**
 - 研究信号在处理过程中的波形变化
 - 功能有信号产生、放大、运算、滤波、变换等
- **数字电路**
 - 处理在时间和幅值上均是离散的**数字信号**
 - 研究电路输入和输出之间的逻辑关系
 - 按功能分为:**组合逻辑电路**和**时序逻辑电路**

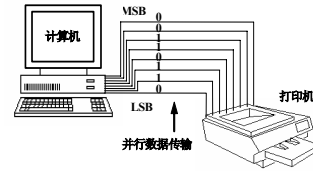
模拟信号与数字信号



数字信号的传输

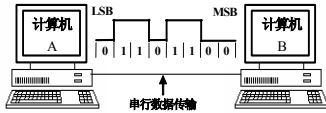
• 并行数据传输方式

- 多位数据的各位同时传送



• 串行数据传输方式

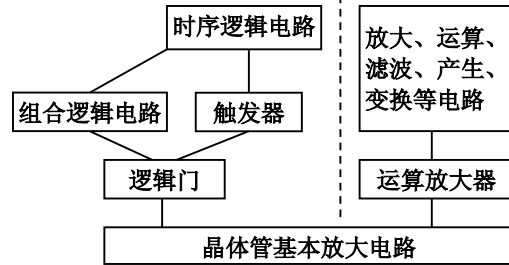
- 多位数据的各位依次传送



电子电路的层次

数字电路

模拟电路



数字集成电路分类

- 按集成度大小可分为：小规模（SSI）、中规模（MSI）、大规模（LSI）、超大规模（VLSI）和甚大规模（ULSI）集成电路

分类	门的个数	典型集成电路
SSI	1 ~ 10	逻辑门、触发器
MSI	10 ~ 10 ²	计数器、加法器
LSI	10 ² ~ 10 ⁴	小型存储器、门阵列
VLSI	10 ⁴ ~ 10 ⁶	大型存储器、微处理器
ULSI	10 ⁶ 以上	可编程逻辑器件、多功能专用集成电路

数字集成电路特点

- 稳定性和可靠性高
- 易于设计
- 体积小，成本低
- 可编程，灵活性好
- 高速度，低功耗
-

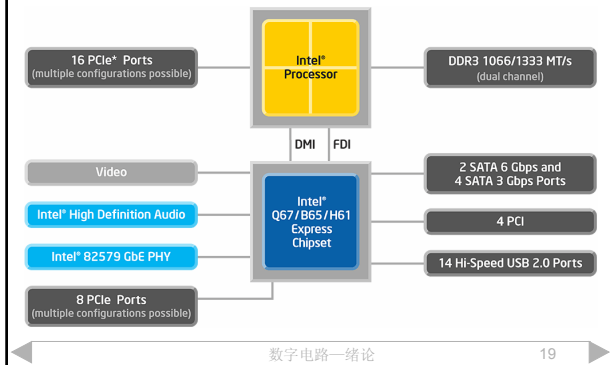
数字电路分析与设计

- 数字电路分析
 - 已知逻辑电路，确定其逻辑功能
- 数字电路设计
 - 从给定的逻辑功能要求出发，选择适当的逻辑器件，设计出符合要求的逻辑电路
 - 设计方式：传统的设计方式和基于EDA软件的设计方式
- 数字电路分析与设计不可或缺的数学工具是**逻辑代数**

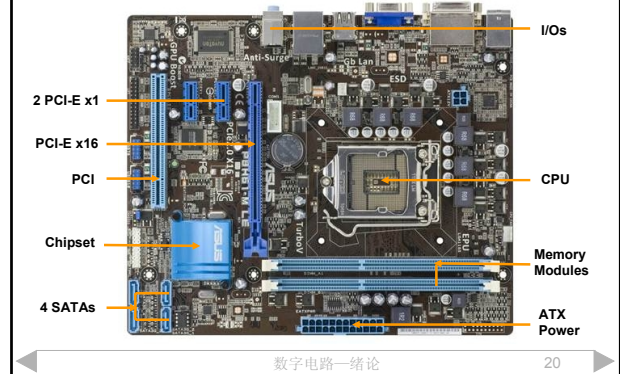
数字电子技术应用



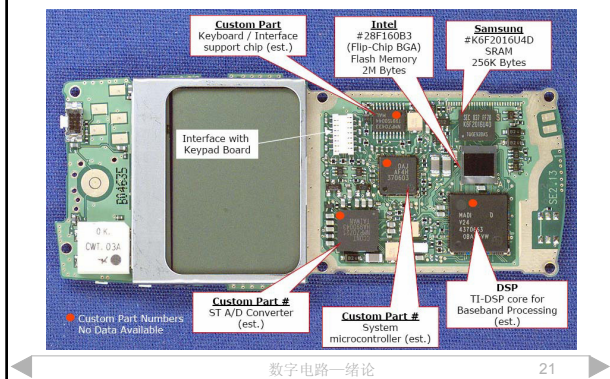
示例一 计算机主板结构



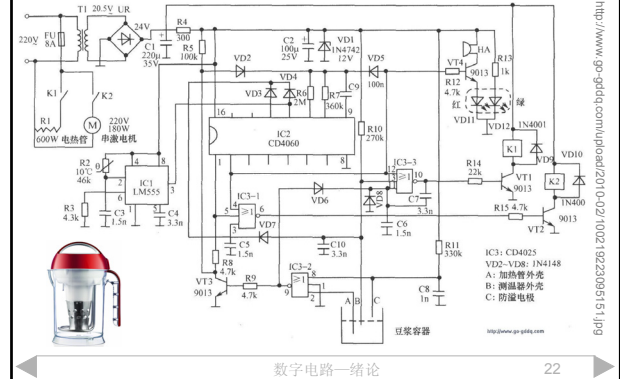
示例一 计算机主板



示例一 手机电路板



示例一 豆浆机原理图



教学内容

- 绪论
- 数制与代码
- 逻辑代数基础
- 晶体管基础知识
- 逻辑门电路
- 组合逻辑电路
- 锁存器与触发器
- 时序逻辑电路
- 存储器
- 可编程逻辑器件
- 硬件描述语言
- 数字系统设计基础