

第一章 数字系统概述

1.1 数字系统概述

数字系统涵盖方面广，

- 处理器
- 存储器
- SoC: System on Chip

数字系统可以看作是一个微处理器外加一个交互接口。一般来说，数字系统包括算术逻辑单元，存储单元以及控制单元，硅集成后就可以成为 IC。

半导体产品包括：

- 光电器件
- 传感器
- 分立器件
- 集成电路

1.1.1 微处理器

微处理器几乎是数字系统的核心。

常见的微处理器有中央处理器即 CPU。其中的控制单元对指令进行处理，使得存储单元以及运算单元与内存进行交互完成工作。通过指令集对底层进行交互。

另一种是图形处理器即 GPU，控制单元相对较少，但是有更多的细粒度 ALU 以及更大的显存。

还有现场可编程逻辑门阵列即 FPGA，通过逻辑设计对开关核进行不同的连线，实现不同的逻辑功能。

专用处理器即 ASIC，为特定的系统的需要而设计，速度快，但是设计成本更高。

其他芯片还有：DSP 数字信号处理器，ISP 图像信号处理器，MCU 微处理器，SoC 系统级芯片或片上系统。

1.2 数字逻辑电路

数字逻辑电路实现了数字信号逻辑运算的电路，实现离散值的逻辑计算。

组合逻辑电路的输入输出信号没有反馈延时通路，且不含存储单元。

时序逻辑电路由组合电路以及存储单元组成，存在反馈电路。可以分为同步时序电路以及异步时序电路。

最早的逻辑器件有真空电子管以及晶体管。之后出现了金属氧化物半导体场效应管也就是 MOSFET。

1.3 逻辑

什么是逻辑？可以用 0 与 1 表达逻辑与任务。香农提到，逻辑可以使用逻辑电路实现。通过逻辑器件实现逻辑，综合成逻辑门后设计成逻辑电路最终实现到处理器。

1.3.1 数字信号

数字信号

- 时域离散
- 值域为有限地集合

模拟信号：

- 时域连续
- 值域连续

由于模拟信号的噪声多且难以消除，存在累积效应，更多采用数字信号。