

数字世界精彩无限

Fundamentals of Logic Design

张彦航

School of Computer Science
Zhangyanhang@hit.edu.cn

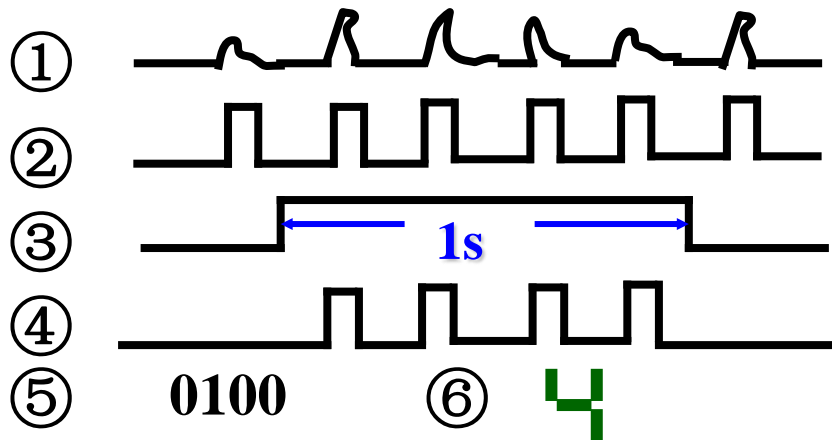
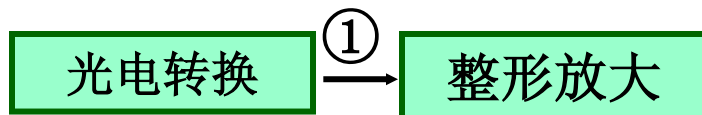
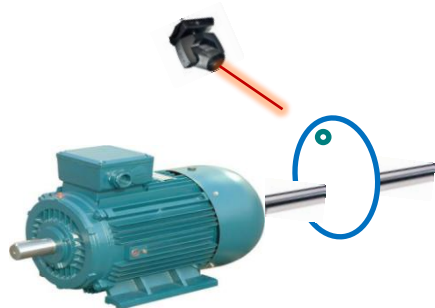
1.1 初识数字逻辑

■ 本节中的几个问题

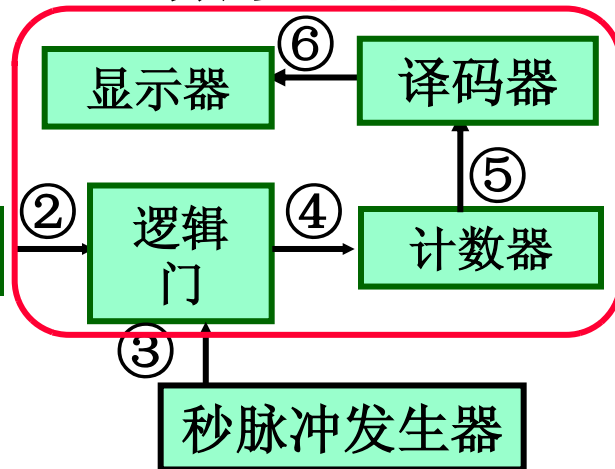
- 何为数字逻辑？
- 数字系统中的开关器件
- 数字系统中的“0”和“1”

1.1 初识数字逻辑

Logical Design?

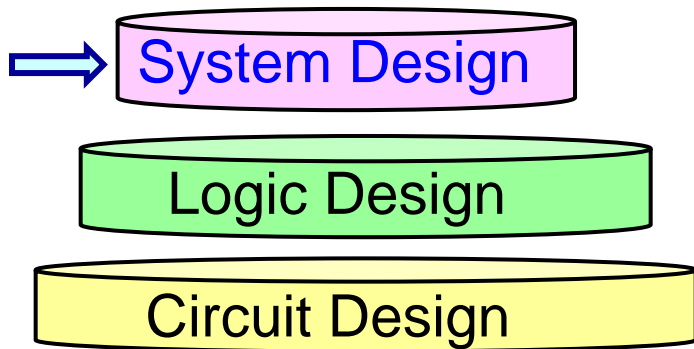


数字电路

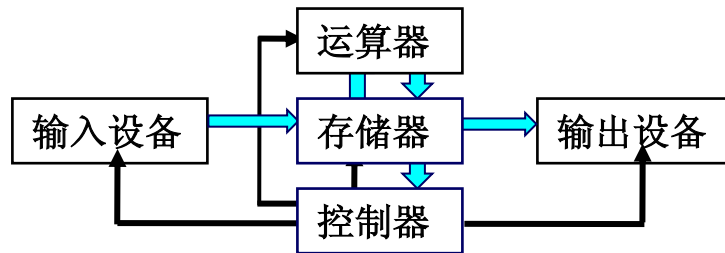


1.1 初识数字逻辑

Design of Digital Systems



- 划分成子系统
- 确定各子系统特性



Example: 计算机的系统设计

- 存储单元，运算单元，输入输出设备…….
- 各个子系统之间的互连及控制

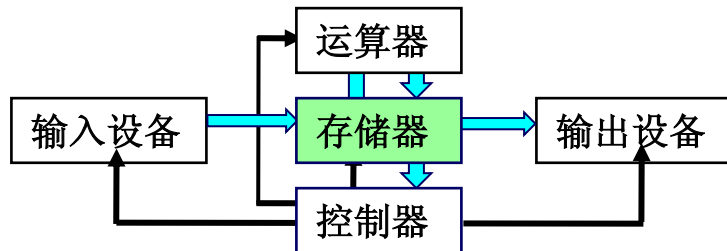
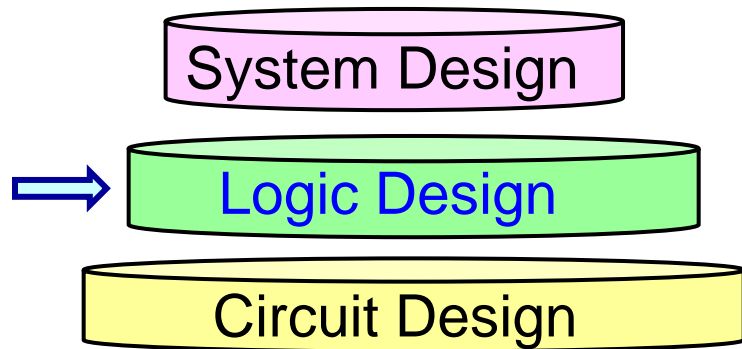


1.1 初识数字逻辑

Design of Digital Systems

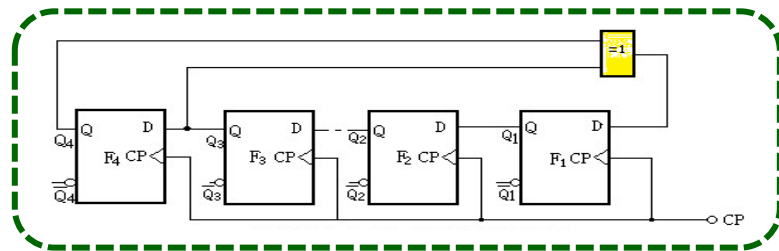


- 实现各子系统的逻辑功能
- 将各个功能模块互连



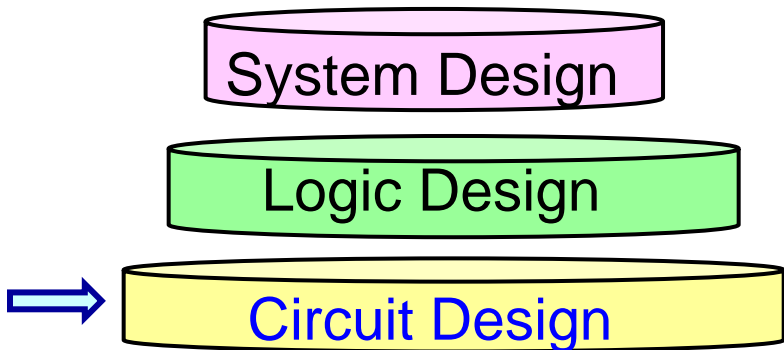
Example: 寄存器设计

- 如何用逻辑门和触发器设计实现？



1.1 初识数字逻辑

Design of Digital Systems

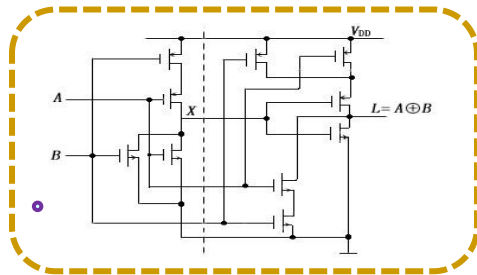
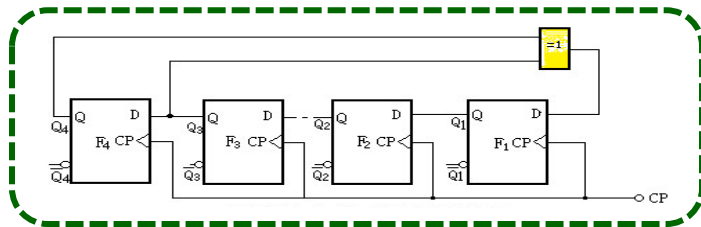
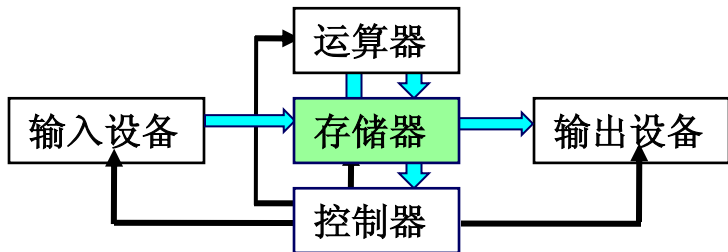


Example: 逻辑门、触发器设计

- 二极管、三极管、电阻...
- 各逻辑器件的互连



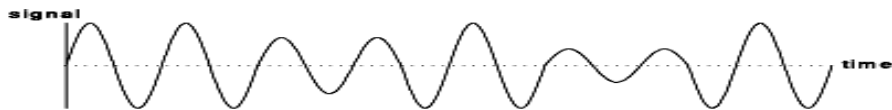
- 确定特定逻辑器件的实现和连接



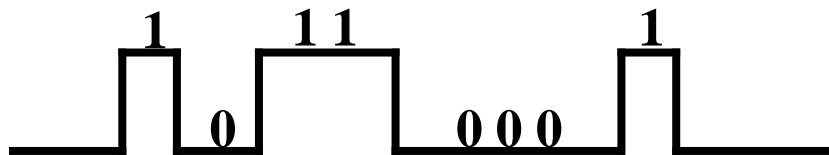
已封装在芯片中

1.1 初识数字逻辑

- 模拟信号：数值的变化在时间上是连续的
如：语音信号



- 数字信号：数值的变化在时间上是不连续的



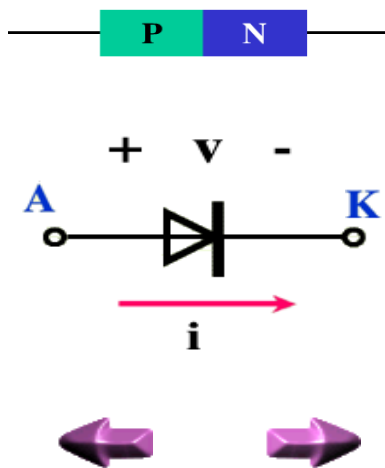
1.1 初识数字逻辑

数字系统使用的是具有两种状态的开关器件

如：二极管、三极管



二极管由PN结组成，具有单向导电性



$$V \geq V_{ON}$$

二极管导通

$$V < V_{ON}$$

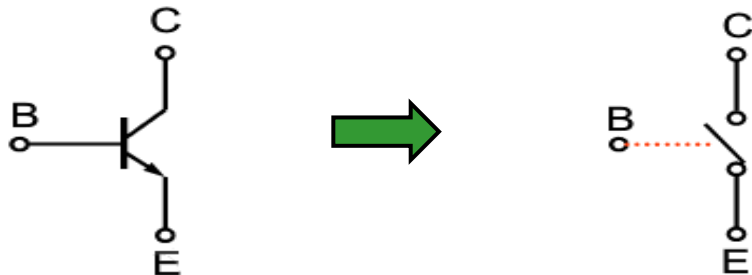
二极管截止



1.1 初识数字逻辑



- 利用三极管的**饱和、截止**状态作开关
- 三极管开关的**通、断**受基极B的电位高低控制



由于大多数开关器件只能取两个不同的值，
所以数字系统内部使用**二进制**也就很自然了。

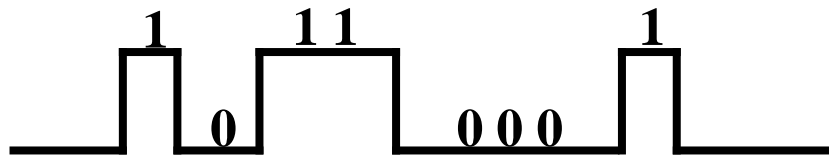
Country	Year	Population (millions)	Urban population (millions)	Urban population (%)	Population density (per sq km)	Population density (per sq mile)
Algeria	1990	10.5	4.5	42.9	102	265
Algeria	2000	12.5	6.5	51.6	102	265
Algeria	2010	14.5	8.5	58.6	102	265
Algeria	2020	16.5	10.5	63.6	102	265
Algeria	2030	18.5	12.5	67.6	102	265
Algeria	2040	20.5	14.5	70.7	102	265
Algeria	2050	22.5	16.5	73.3	102	265
Algeria	2060	24.5	18.5	75.5	102	265
Algeria	2070	26.5	20.5	77.3	102	265
Algeria	2080	28.5	22.5	78.9	102	265
Algeria	2090	30.5	24.5	80.3	102	265
Algeria	2100	32.5	26.5	81.6	102	265
Algeria	2110	34.5	28.5	82.6	102	265
Algeria	2120	36.5	30.5	83.6	102	265
Algeria	2130	38.5	32.5	84.4	102	265
Algeria	2140	40.5	34.5	85.2	102	265
Algeria	2150	42.5	36.5	85.9	102	265
Algeria	2160	44.5	38.5	86.5	102	265
Algeria	2170	46.5	40.5	87.1	102	265
Algeria	2180	48.5	42.5	87.6	102	265
Algeria	2190	50.5	44.5	88.1	102	265
Algeria	2200	52.5	46.5	88.6	102	265
Algeria	2210	54.5	48.5	89.0	102	265
Algeria	2220	56.5	50.5	89.4	102	265
Algeria	2230	58.5	52.5	89.8	102	265
Algeria	2240	60.5	54.5	90.1	102	265
Algeria	2250	62.5	56.5	90.4	102	265
Algeria	2260	64.5	58.5	90.7	102	265
Algeria	2270	66.5	60.5	91.0	102	265
Algeria	2280	68.5	62.5	91.2	102	265
Algeria	2290	70.5	64.5	91.5	102	265
Algeria	2300	72.5	66.5	91.8	102	265
Algeria	2310	74.5	68.5	92.1	102	265
Algeria	2320	76.5	70.5	92.3	102	265
Algeria	2330	78.5	72.5	92.4	102	265
Algeria	2340	80.5	74.5	92.6	102	265
Algeria	2350	82.5	76.5	92.7	102	265
Algeria	2360	84.5	78.5	92.8	102	265
Algeria	2370	86.5	80.5	93.0	102	265
Algeria	2380	88.5	82.5	93.2	102	265
Algeria	2390	90.5	84.5	93.4	102	265
Algeria	2400	92.5	86.5	93.5	102	265
Algeria	2410	94.5	88.5	93.7	102	265
Algeria	2420	96.5	90.5	93.8	102	265
Algeria	2430	98.5	92.5	93.9	102	265
Algeria	2440	100.5	94.5	94.0	102	265
Algeria	2450	102.5	96.5	94.1	102	265
Algeria	2460	104.5	98.5	94.2	102	265
Algeria	2470	106.5	100.5	94.3	102	265
Algeria	2480	108.5	102.5	94.4	102	265
Algeria	2490	110.5	104.5	94.5	102	265
Algeria	2500	112.5	106.5	94.6	102	265
Algeria	2510	114.5	108.5	94.7	102	265
Algeria	2520	116.5	110.5	94.8	102	265

4. 数字逻辑中的“0”和“1”

- ## ■ 代表两种状态

0 : 低电平

1：高电平



- ## ■ 在开关电路中

0：开关断开

1：开关闭合



1.1 初识数字逻辑

问题： 为何使用二进制？



- 电路简单
- 对电器元件要求不高
- 可靠稳定
- 精确
- 存储
- 计算机处理



1.1 初识数字逻辑

■ 本节中的几个问题

- 何为数字逻辑？
- 数字系统中的开关器件
- 数字系统中的“0”和“1”