

数字电路与逻辑设计

Digital circuit and logic design

第三章 集成门电路与触发器

主讲教师 | 赵贻竹

03

■ 提纲



数字集成电路的分类



半导体器件的开关特性



门电路



触发器

触发器结构



有两个互补的输出端 Q 和 \bar{Q}



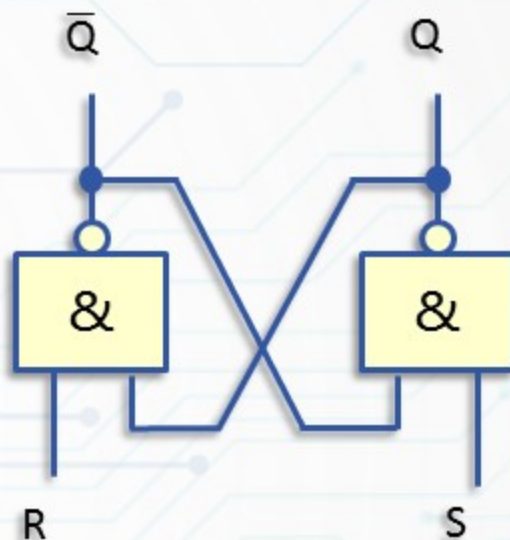
有两个稳定状态 “1” 和 “0”

“1” 状态：

$$Q = 1 \quad \bar{Q} = 0$$

“0” 状态：

$$Q = 0 \quad \bar{Q} = 1$$



输入信号不发生变化时，触发器状态稳定不变



在一定输入信号作用下，触发器可以从一个稳定状态转移到另一个稳定状态，输入信号撤销后，保持新的状态不变。

■ 触发器状态

现 态
(present state)

输入信号作用前的状态，
记作 Q^n 和 $\overline{Q^n}$

一般简记为 Q 和 \overline{Q}

输入信号作用后的状态，记作
 Q^{n+1} 和 $\overline{Q^{n+1}}$

次态是现态和输入的函数

次 态
(next state)

■ 触发器常用描述方法



■ 触发器常用描述方法

功 能 表



反映了触发器在不同输入下对应功能的表格

与非门构成基本R-S触发器功能表		
RS	Q^{n+1}	功能说明
00	d	不定
01	0	置0
10	1	置1
11	Q	不变

触发器常用描述方法

状态表



反映了触发器在输入作用下现态和次态之间的转移关系

与非门构成基本R-S触发器状态表				
现态 Q	次态 Q^{n+1}			
	$RS=00$	$RS=01$	$RS=11$	$RS=10$
0	d	0	0	1
1	d	0	1	1

■ 触发器常用描述方法

激 励 表



反映了触发器从现态 Q 转移到某种次态 Q^{n+1} 时，对输入信号的要求

与非门构成基本R-S触发器激励表		
现态 Q	次态 Q^{n+1}	RS
0	0	d 1
0	1	1 0
1	0	0 1
1	1	1 d

触发器常用描述方法

状态图



反映触发器两种状态之间转移关系的有向图



圆圈表示稳定状态



有向线段表示状态转移的方向



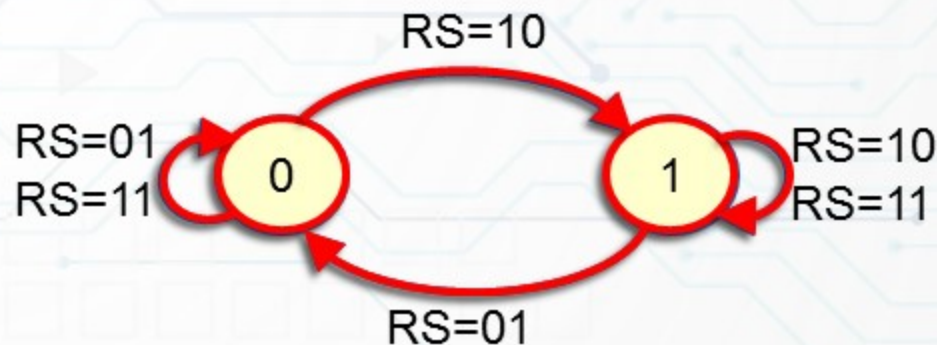
起点：现态



终点：次态



触发条件



触发器常用描述方法

卡 诺 图



根据触发器的功能表或状态表所得到的反映触发器次态和现态以及输入关系的卡诺图

RS	00	01	11	10
Q				
0	d	0	0	1
1	d	0	1	1

■ 触发器常用描述方法

次 态 方 程



反映反映触发器次态和现态以及输入关系的表达式



次态方程

$$Q^{n+1} = \bar{S} + RQ$$



约束方程

$$R + S = 1$$

数字电路与逻辑设计

Digital circuit and logic design

谢谢，祝学习快乐！

主讲教师 | 赵贻竹

03