



沈阳工业大学

SHENYANG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

数字电子技术

沈阳工业大学
电子技术教研室

01
PART ONE

**知识点17 同步时序电路
的设计**



沈 阳 工 业 大 学

SHENYANG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



同步时序逻辑电路的设计方法

设计的一般步骤

一、逻辑抽象，求出状态转换图或状态转换表

1. 确定输入/输出变量、电路状态数。
2. 定义输入/输出逻辑状态以及每个电路状态的含意，并对电路状态进行编号。
3. 按设计要求列出状态转换表，或画出状态转换图。

二、状态化简

若两个状态在相同的输入下有相同的输出，并转换到同一个次态，则称为等价状态；等价状态可以合并。



三、状态分配（编码）

1. 确定触发器数目。
2. 给每个状态规定一个代码。

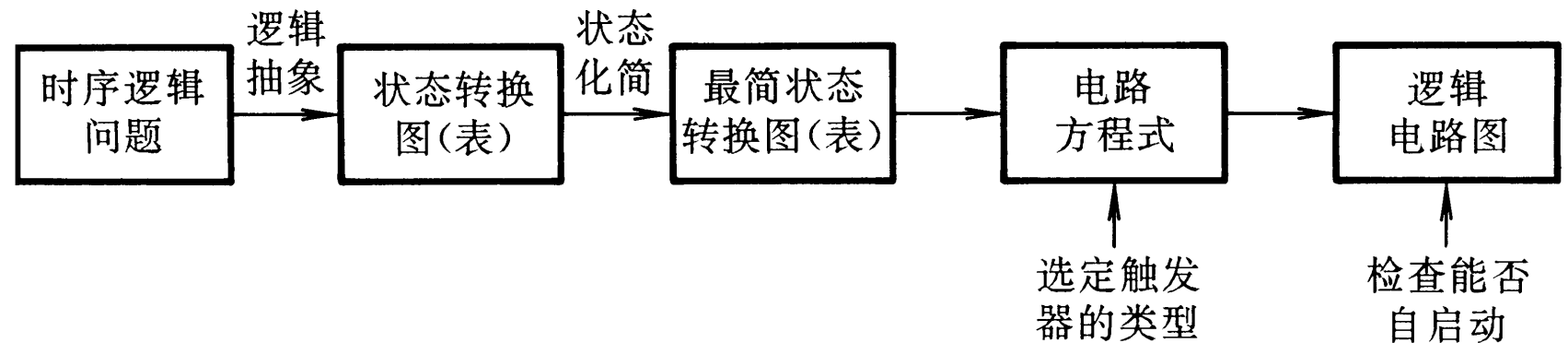
（通常编码的取法、排列顺序都依照一定的规律）

四、选定触发器类型

求出状态方程，驱动方程，输出方程。

五、画出逻辑图

六、检查自启动

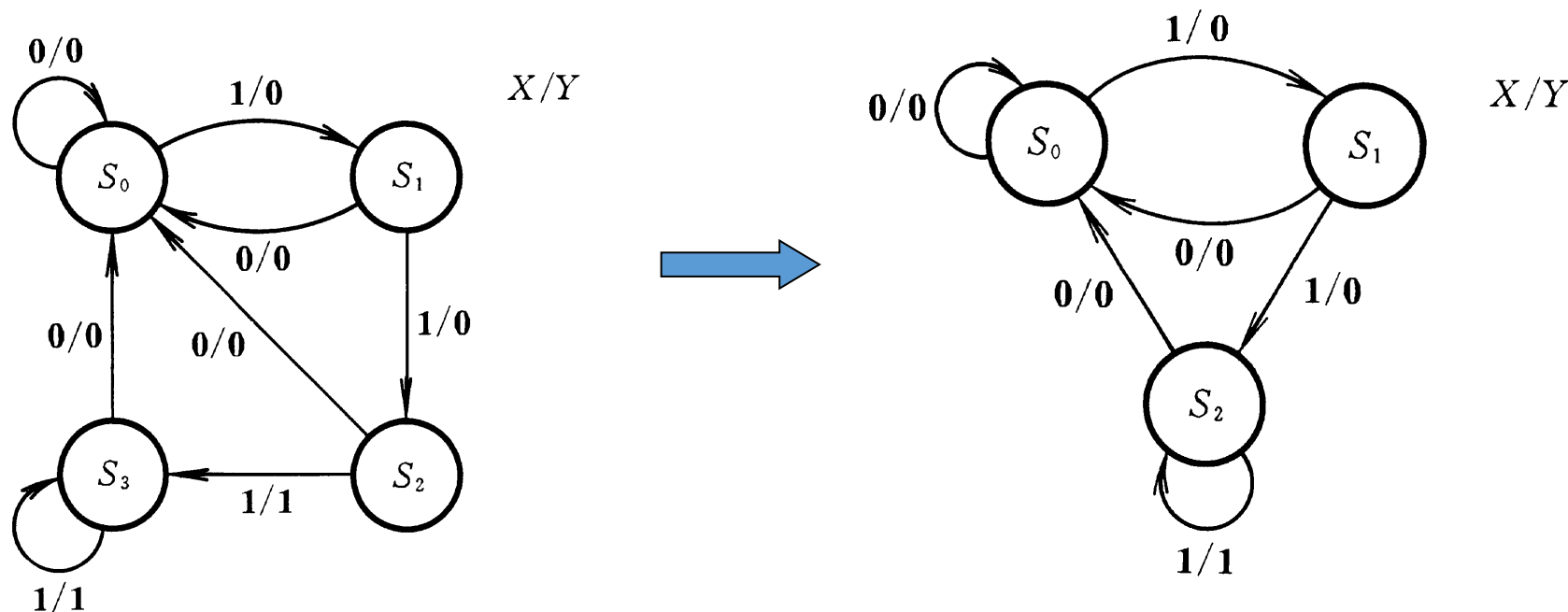


例：设计一个串行数据检测器，要求在连续输入三个或三个以上“1”时输出为1，其余情况下输出为0。

一、抽象、画出状态转换图 二、状态化简

用X（1位）表示输入数据

用Y（1位）表示输出（检测结果）



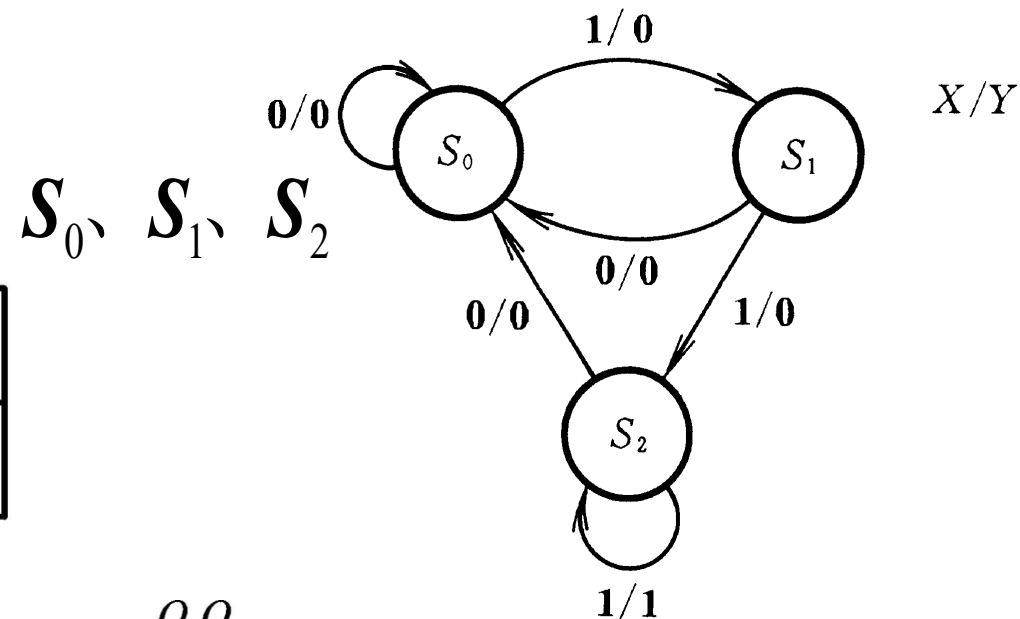


三、状态分配

取 $n=2$, 令 的00、01、10为

则, Q_1Q_0

X	Q_1Q_0			
	00	01	11	10
0	00/0	00/0	××/×	00/0
1	01/0	10/0	××/×	10/1



X	Q_1Q_0			
	00	01	11	10
0	0	0	×	0
1	0	1	×	1

(a) Q_1^*

X	Q_1Q_0			
	00	01	11	10
0	0	0	×	0
1	1	0	×	0

(b) Q_0^*

X	Q_1Q_0			
	00	01	11	10
0	0	0	×	0
1	0	0	×	1

(c) Y

$$Q_1^* = XQ_1 + XQ_0$$

$$Q_0^* = XQ_1'Q_0'$$

$$Y = XQ_1$$

四、选用JK触发器，求方程组

$$Q_1^* = XQ_1 + XQ_0$$



$$\begin{aligned} Q_1^* &= XQ_1 + XQ_0(Q_1 + Q_1') \\ &= (XQ_0)Q_1' + (X')'Q_1 \end{aligned}$$

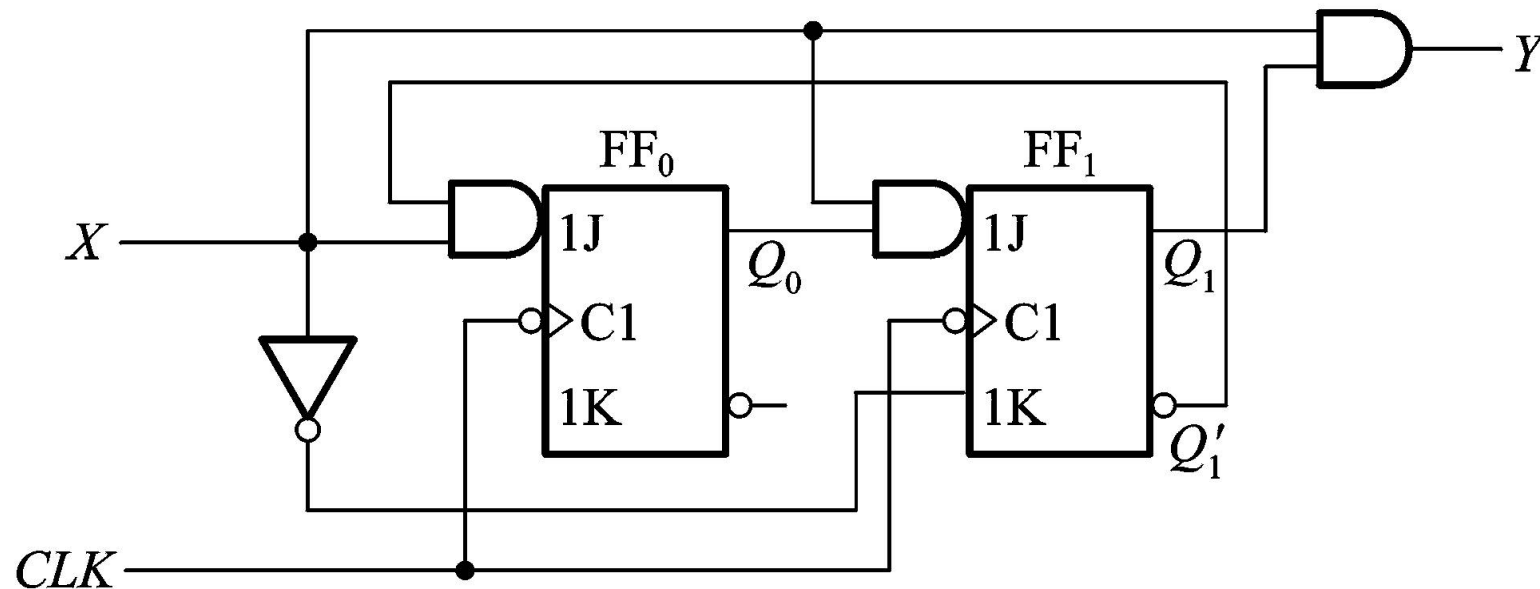
$$Q_0^* = XQ_1'Q_0'$$



$$\begin{aligned} Q_0^* &= XQ_1'Q_0' \\ &= (XQ_1')Q_0' + 1'Q_0 \end{aligned}$$

$$Y = XQ_1$$

五、画逻辑图



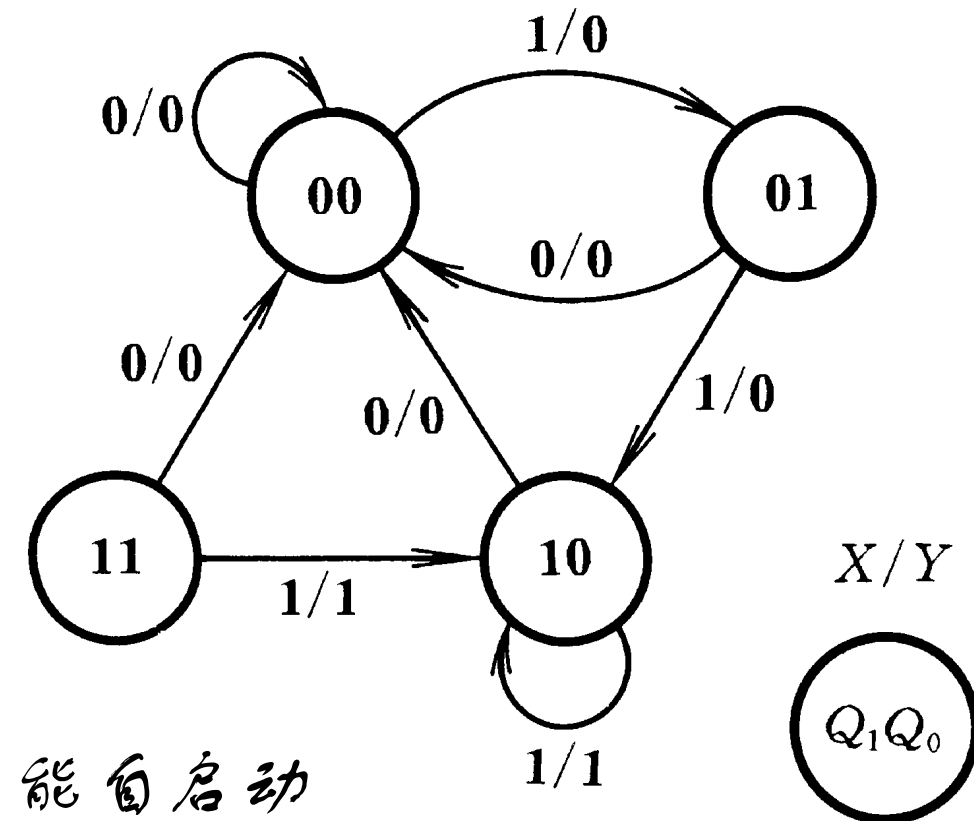


六、检查电路能否自启动

将状态“11”代入状态方程和输出方程，分别求
 $X=0/1$ 下的次态和现态下的输出，得到：

$X=0$ 时， $Q_1^*Q_0^*=00$ ， $Y=0$

$X=1$ 时， $Q_1^*Q_0^*=10$ ， $Y=1$





知识要点：同步时序电路的设计过程

知识难点：用同步时序电路灵活解决实际问题