

第五节 序列信号发生器

什么是序列信号？

序列信号是把一组0、1数码按一定规则顺序排列的串行信号，可以做同步信号、地址码、数据等，也可以做控制信号。

这一节非常重要，是中规模集成电路的综合运用。

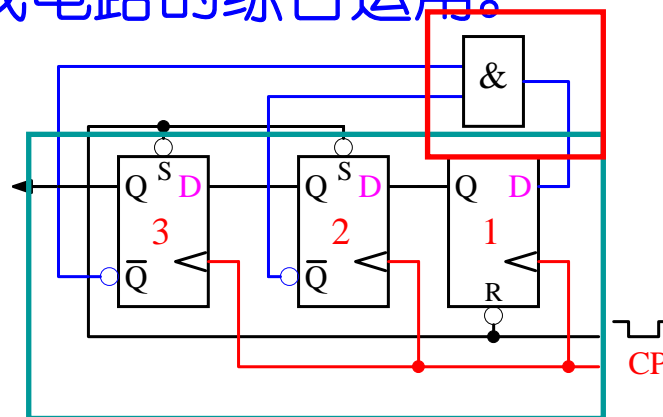
一、移存型序列信号发生器

1、移存型序列信号发生器的原理

移存型序列信号发生器由两部分组成：

☆ 移位寄存器

☆ 组合电路 组合电路的输出做移位寄存器的输入，也是反馈电路，只要有反馈，寄存器就可以计数。



2、移存型序列信号发生器的设计

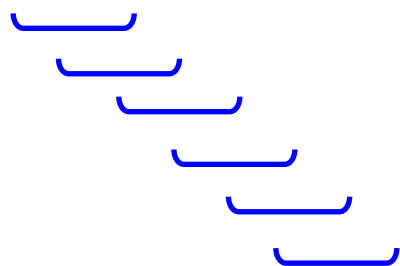
在移位寄存器的基础上加反馈网络形成移存型序列信号发生器。先设计移位寄存器，再设计反馈网络。

例：设计产生序列信号**11000**的发生器电路。

解：首先判断序列长度**M**,若**n**位移位寄存器最多可产生长度 **$M=2^n$** 的序列,依此确定移位寄存器位数。

状态划分：

1 1 0 0 0 1 1 0 0 0



CP	Q_2	Q_1	Q_0	D_R
0	1	1	0	0
1	1	0	0	0
2	0	0	0	1
3	0	0	1	1
4	0	1	1	0

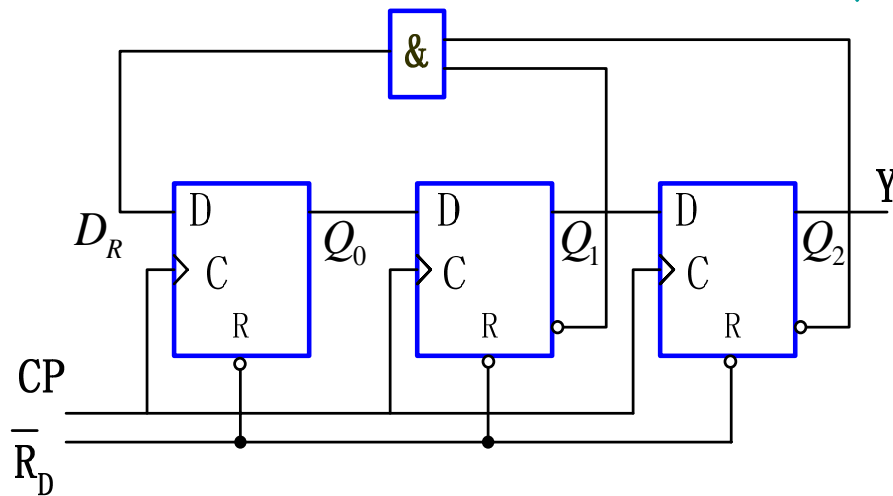


2. 移存型序列信号发生器的设计

2 确定右移位逻辑表达式

CP	Q_2	Q_1	Q_0	D_R
0	1	1	0	0
1	1	0	0	0
2	0	0	0	1
3	0	0	1	1
4	0	1	1	0
5	1	1	0	

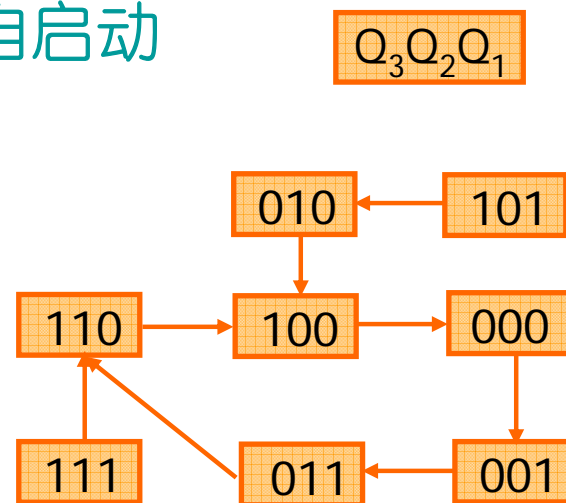
1. 小规模实现:



D_R	$Q_2 Q_1$			
	00	01	11	10
0	1	×		
1	1		×	×

$$D_R = \overline{Q_2} \overline{Q_1}$$

3 检查自启动

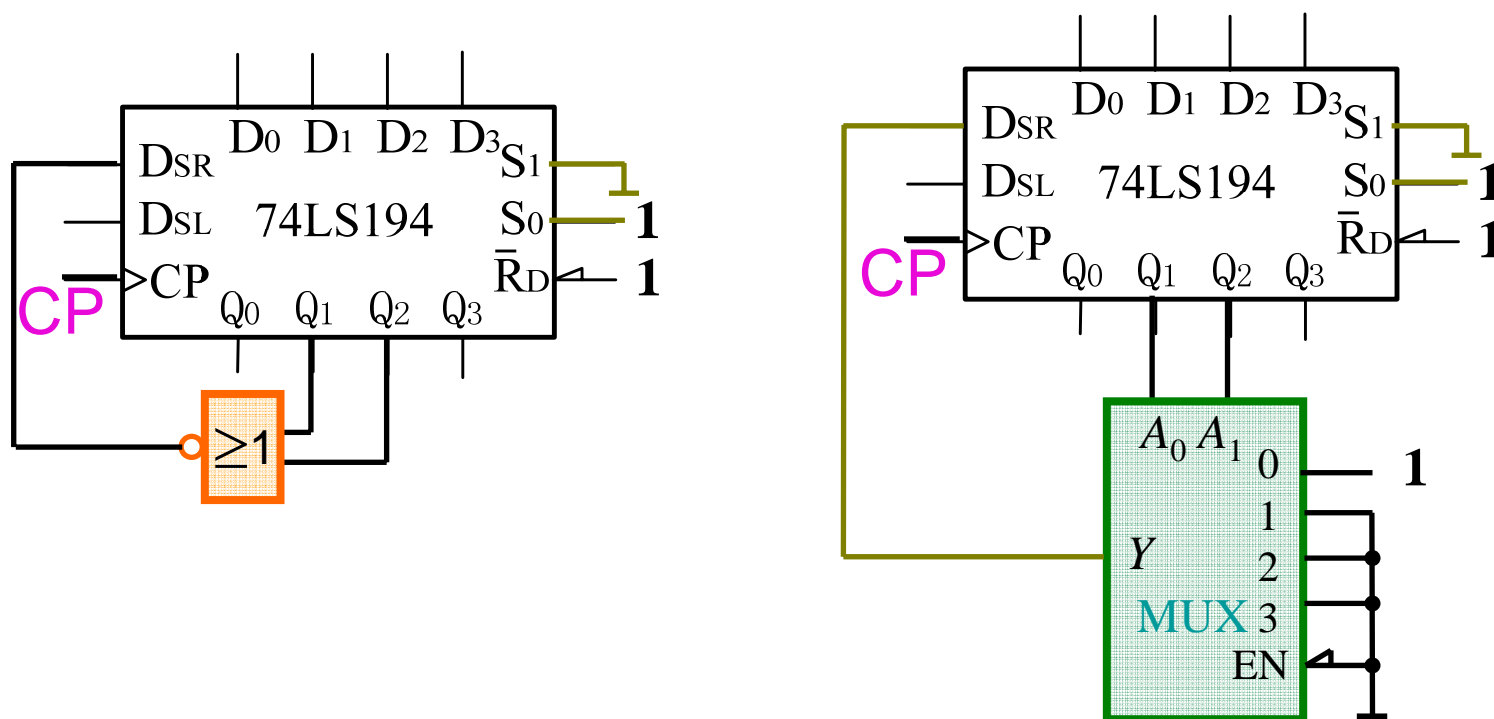


能自启动



2、移存型序列信号发生器的设计

2.中规模实现：



三、计数型序列信号发生器



移存型序列信号发生器只能产生一组序列信号，如果要同时产生多组序列信号，可以采用计数型序列信号发生器。

计数型序列信号发生器是在计数器的基础上加适当的反馈网络构成。要实现序列长度为 M 的序列信号发生器，其设计步骤为：

- ★ 先设计一个计数模置为 M 的计数器。
- ★ 再令计数器每一个状态输出符合序列信号要求。
- ★ 根据计数器状态转换关系和序列信号要求设计输出组合网络。





例：设计产生序列信号**1101000101**，**1101000101**，---的计数型序列信号发生器电路。要求用**74161**和**8选1**数据选择器实现。

解：先用**74161**置数法设计**M10**计数器。

Q_3	Q_2	Q_1	Q_0	F
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	0	1
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

☆ 令计数器每一个状态与一位序列信号相对应。

☆ 画出实现**F**的卡诺图。

变量数大于地址数要进行降维， Q_0 作记图变量。

令： $Q_3Q_2Q_1=A_2A_1A_0$

将降维卡诺图与**8选1**数据选择器卡诺图相比较得出：

$$D_0 \sim D_3 = 1$$

$$D_5 = 0$$

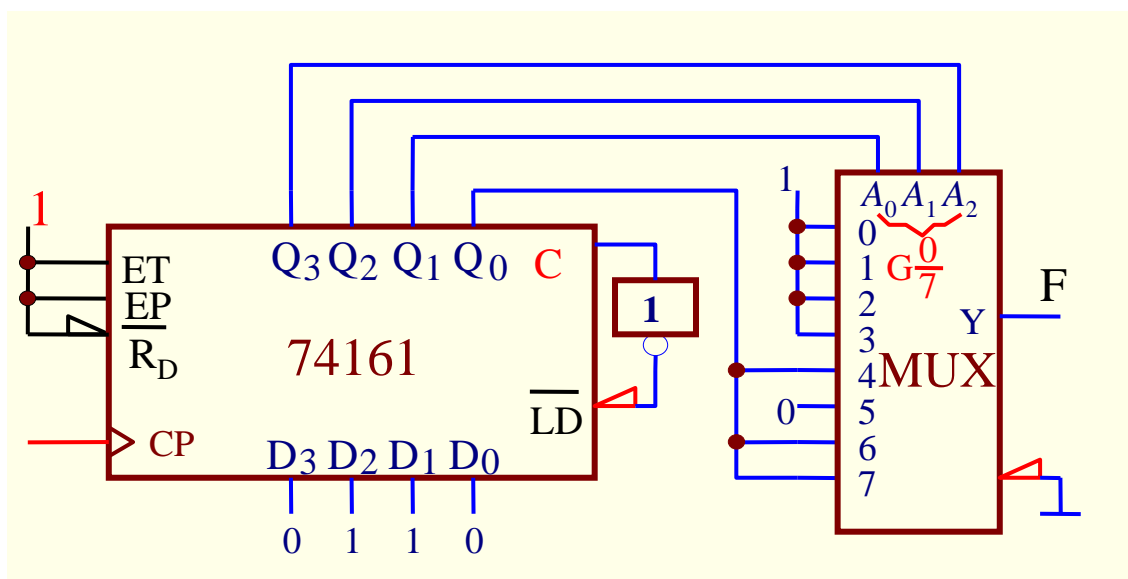
$$D_4, D_6, D_7 = Q_0$$

		Q_3Q_2			
Q_1Q_0		00	01	11	10
		X	X	0	0
01		X	X	1	1
11		X	1	1	0
10		X	1	0	0

		Q_3Q_2			
Q_1		00	01	11	10
		X	X	Q_0	Q_0
1		X	1	Q_0	0



☆ 最后画出逻辑电路图。



$$Q_3 Q_2 Q_1 = A_2 A_1 A_0$$

$$D_0 \sim D_3 = 1$$

$$D_5 = 0$$

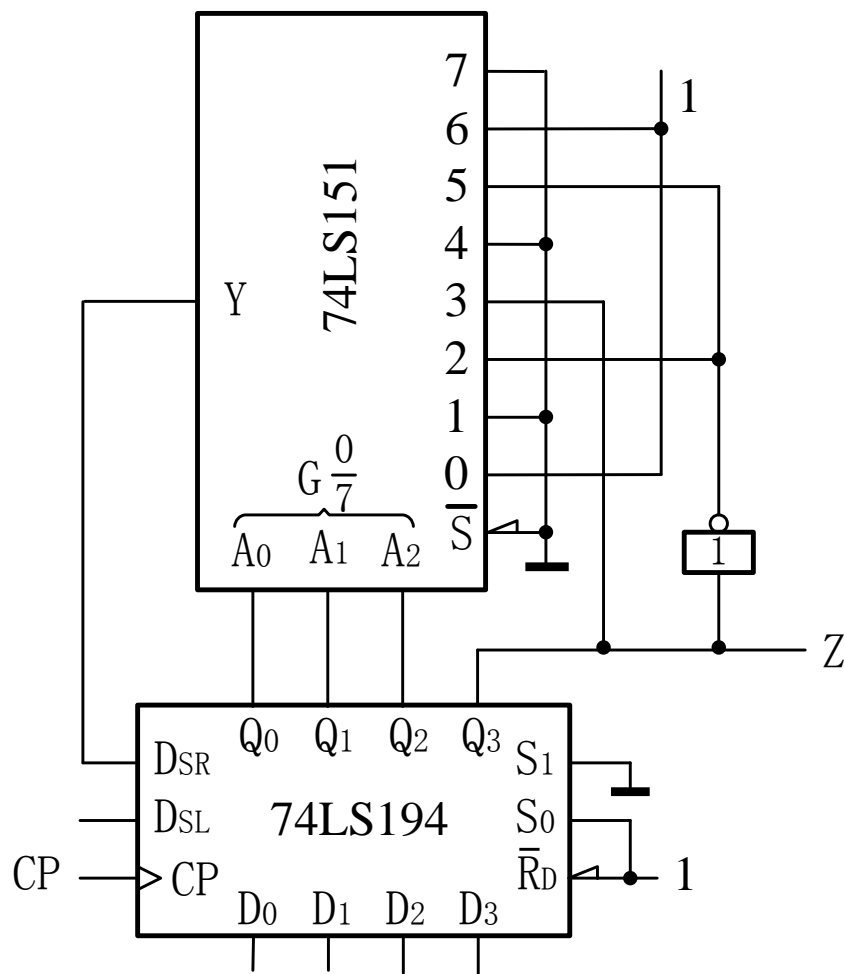
$$D_4, D_6, D_7 = Q_0$$

计数器在**0110~1111**之间循环计数，**F**循环输出**1101000101**序列信号。





例：列出电路状态转换图（表），求电路的输出序列信号。



分析工作特点：

194右移，151地址为 $Q_2Q_1Q_0$ ，其输出反馈送 D_{SR} ，输出由 Q_3 给出。

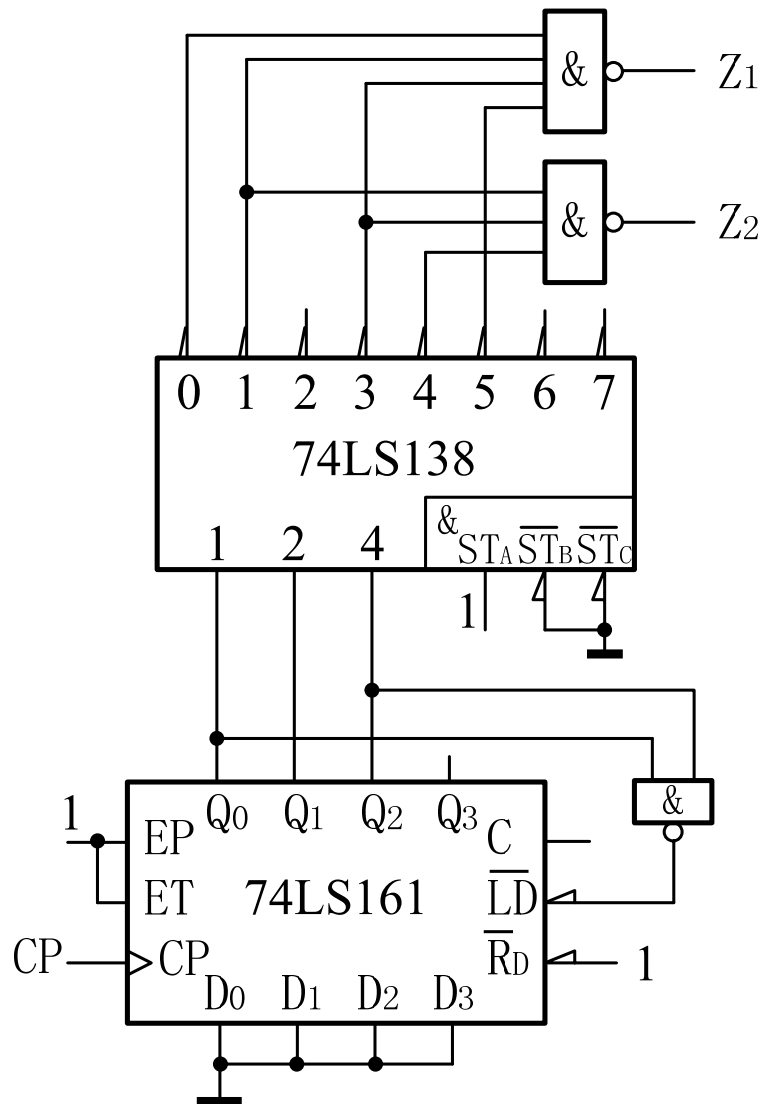
注意 $A_2A_1A_0$ 顺序

D_{SR}	Q_0	Q_1	Q_2	Q_3
1	0	0	0	0
0	1	0	0	0
1	0	1	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	1	1	1
0	1	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	0	1	0
1	0	0	0	1

Z循环输出 **0001011101** 的序列信号



例：求电路的输出序列信号。



74161接成六进制计数器

$$Q_2Q_1Q_0=A_2A_1A_0$$

$$Z_1(Q_2, Q_1, Q_0) = \sum m(0, 1, 3, 5)$$

$$Z_2(Q_2, Q_1, Q_0) = \sum m(1, 3, 4)$$

Q_3	Q_2	Q_1	Q_0	Z_1	Z_2
0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	1	1
0	0	1	0	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	0	0	0	1
0	1	0	1	1	0

Z_1 循环输出 **110101** 的序列信号

Z_2 循环输出 **010110** 的序列信号

