数季电路与逻辑设计

Digital circuit and logic design

● 第五章 同步时序逻辑电路

主讲教师赵贻竹



时序逻辑电路概述





逻辑函数表达式

反映电路输出与外部输 入和状态之间关系

反映了存储电路的输 入与外部输入和电路 状态之间的关系

输出函数 表达式 次态函数 激励函数 表达式

尺态函数局步时序电路的次态表达式与激励函数和电路现态之间的关系

12 与触发器类型相关



逻辑函数表达式

Moore型电路



输出函数表达式

$$Z =$$





激励函数表达式

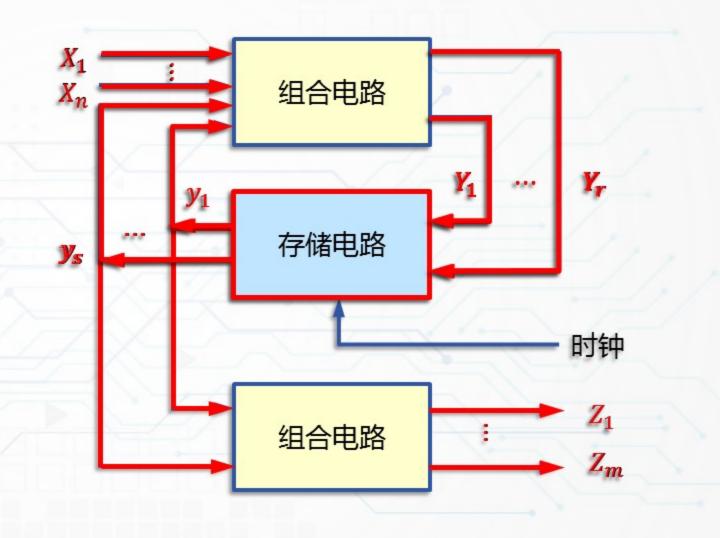
$$Y = g(x,y)$$



次态函数表达式

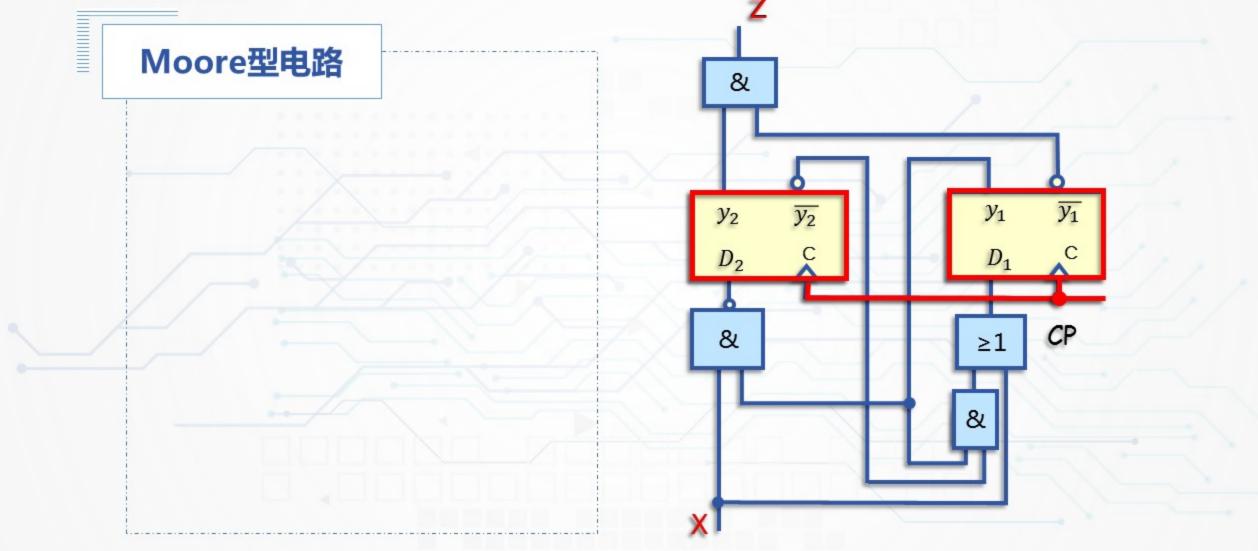


$$y^{n+1} = k(Y, y)$$



数字电路 与逻辑设计

■ 函数表达式





Moore型电路

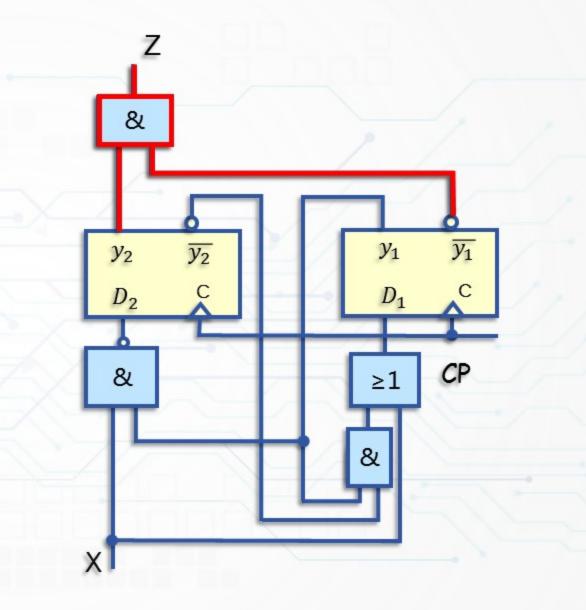


输出函数表达式



 $Z = y_2 \overline{y_1}$





Moore型电路



输出函数表达式

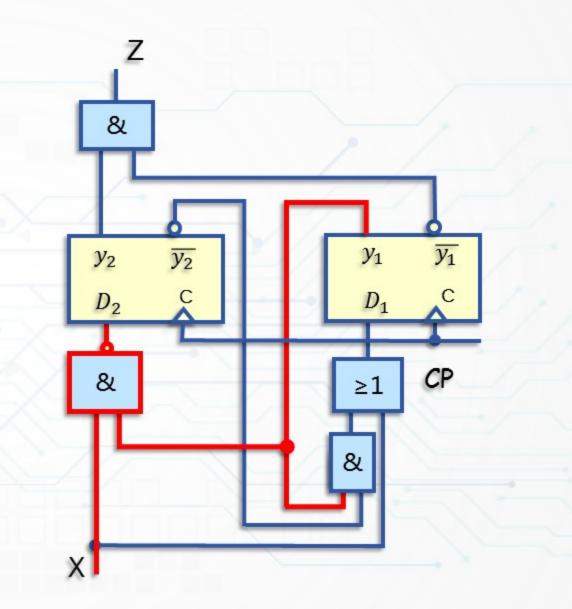


$$Z = y_2 \overline{y_1}$$





$$D_2 = \overline{xy_1}$$



Moore型电路



输出函数表达式

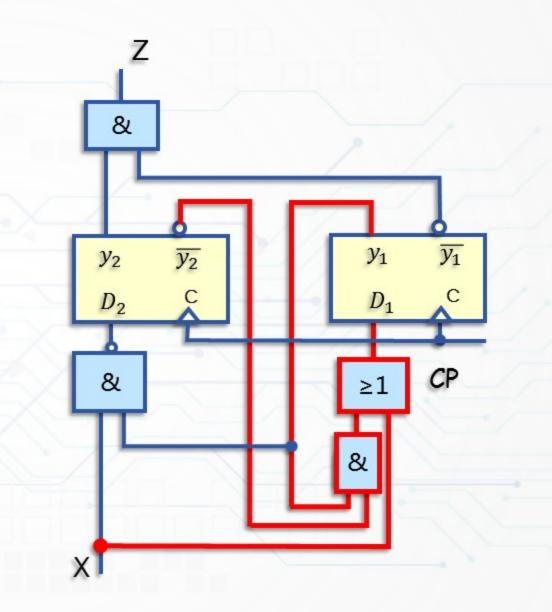


$$Z = y_2 \overline{y_1}$$



$$D_2 = \overline{xy_1}$$

$$D_1 = x + \overline{y_2} y_1$$



Moore型电路



输出函数表达式



$$Z = y_2 \overline{y_1}$$



激励函数表达式



$$D_2 = \overline{xy_1}$$

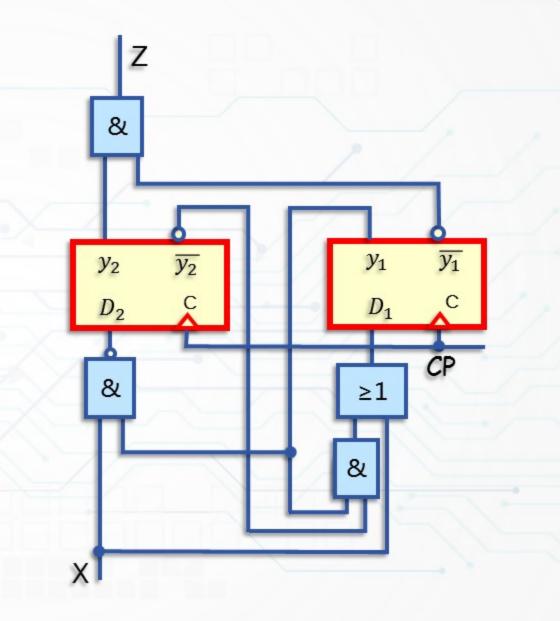


$$\mathbf{R} \quad \mathbf{D_1} = \mathbf{x} + \overline{\mathbf{y_2}} \mathbf{y_1}$$



次态函数表达式

$$y^{n+1} = D$$



Mealy 型电路



输出函数表达式



Z = f(x,y)



激励函数表达式



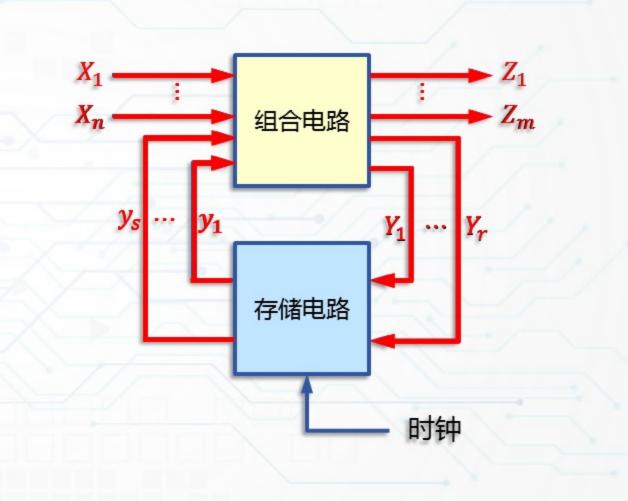
$$Y = g(x,y)$$



次态函数表达式



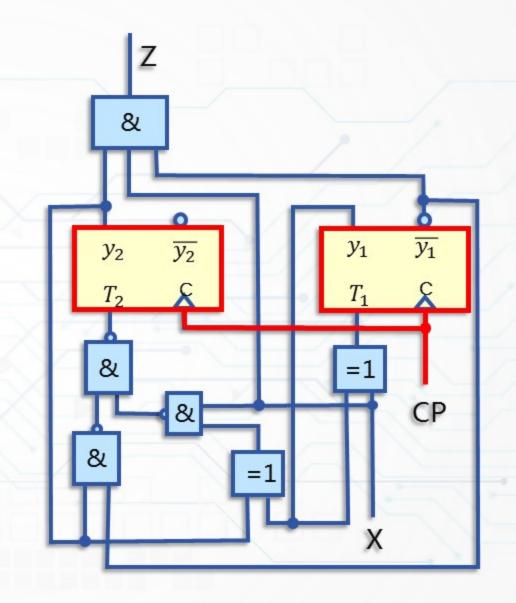
$$y^{n+1} = k(Y, y)$$



Mealy 型电路



输出函数表达式



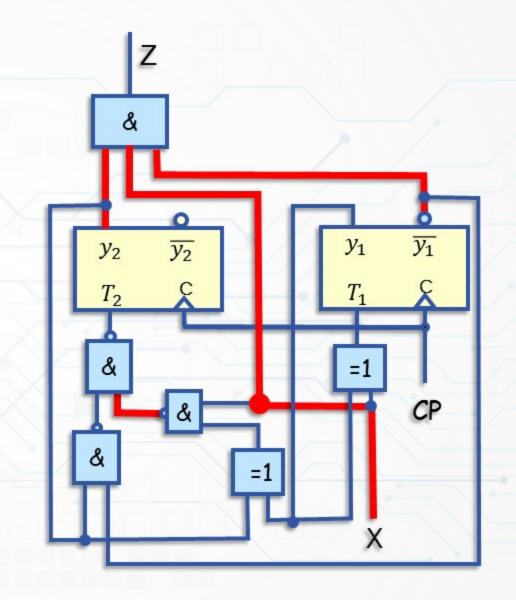
Mealy 型电路



输出函数表达式



$$Z = xy_2\overline{y_1}$$



Mealy 型电路

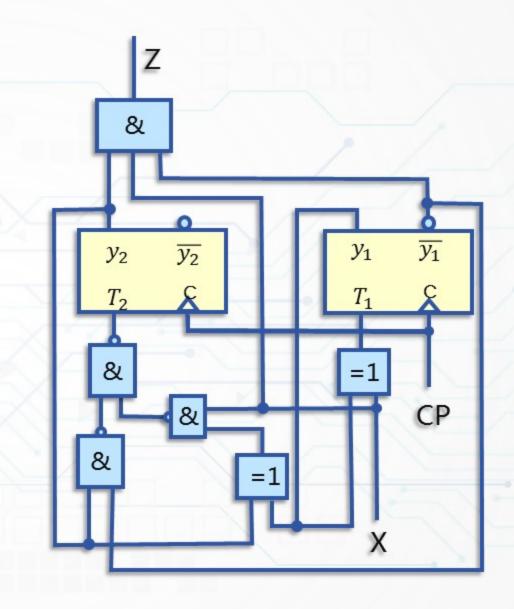


输出函数表达式



 $Z = xy_2\overline{y_1}$





Mealy 型电路



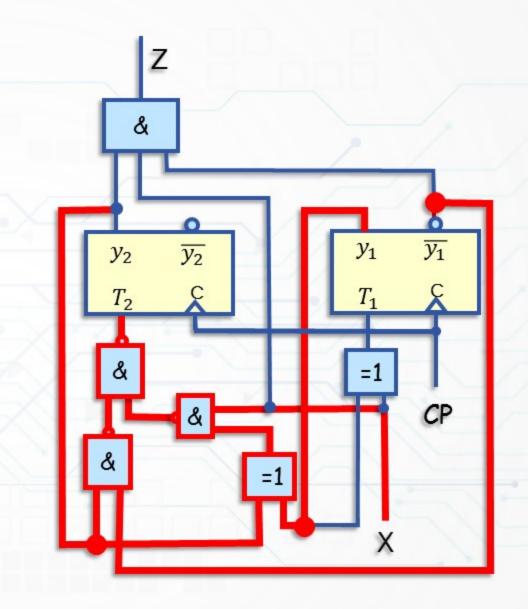
输出函数表达式



$$Z = xy_2\overline{y_1}$$



$$T_2 = \overline{y_2}\overline{y_1} \cdot \overline{(y_2 \oplus y_1)x}$$
$$= y_2\overline{y_1} + (y_2 \oplus y_1)x$$



Mealy 型电路



输出函数表达式

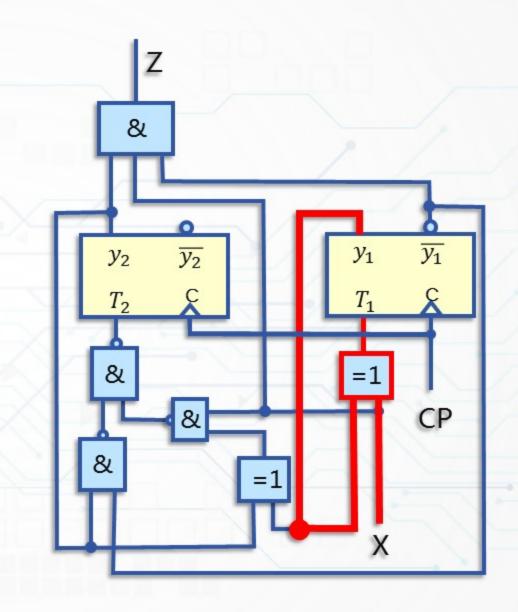


$$Z = xy_2\overline{y_1}$$



$$T_2 = \overline{y_2}\overline{y_1} \cdot \overline{(y_2 \oplus y_1)x}$$
$$= y_2\overline{y_1} + (y_2 \oplus y_1)x$$

$$T_1 = x \oplus y_1$$



Mealy 型电路



输出函数表达式



$$Z = xy_2\overline{y_1}$$



激励函数表达式

$$T_2 = \overline{y_2 \overline{y_1}} \cdot \overline{(y_2 \oplus y_1)x}$$

$$= y_2 \overline{y_1} + (y_2 \oplus y_1) x$$

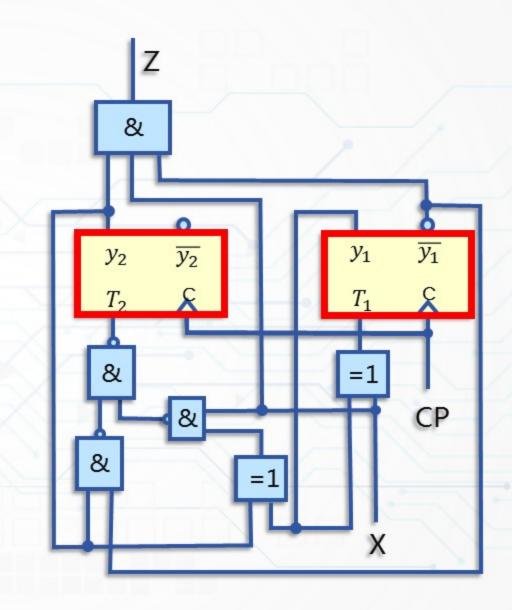


$$T_1 = x \oplus y_1$$



次态函数表达式

$$y^{n+1} = y \oplus T$$



时序逻辑电路的描述





状态转移表



反映同步时序电路输出 Z、次态 y^{n+1} 与电路输入x、 现态y之间关系的表格



状态表是同步时序电路分析和设计中常用的工具



它非常清晰地给出了同步时序电路在不同输入和现 态下的次态和输出



状态表

Mealy 型

现态	次态 <i>y</i> ⁿ⁺¹ /输出	
У	输入X	
у	y ⁿ⁺¹ /输出	

现态	次态y ₂ ⁿ⁺¹ /输出		
$y_2 y_1$	X=0	X=1	
0 0	01/0	11 / 1	
0 1	10/0	00/0	
1 0	11/0	01/0	
1 1	00/1	10/0	

状态表

Moore 型

现态	次态 y ⁿ⁺¹		输出
У	输入X		Z
	\times	Z.X.	
у	y^{n+1}		Z
-			

现	态	次态 $y_2^{n+1}y_1^{n+1}$		输出
y_2	y_1	X=0	X=1	Z
0	0	00	01	0
0	1	10	01	0
1	0	00	11	0
1	1	10	01	1

状态表

Moore 型

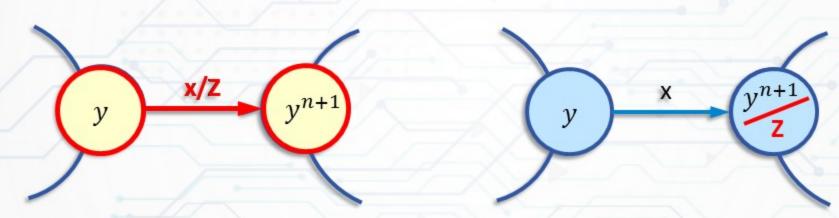
现态	次态 y ⁿ⁺¹		输出
У	输入X=0		Z
Į.	\times	Z.X.	
У	y^{n+1}		z
0-			
		Ì	

现	态	次态 $y_2^{n+1}y_1^{n+1}$		输出
y_2	<i>y</i> ₁	X=0	X=1	Z
0	0	0 0	01	0
0	1	10	01	0
1	0	0.0	11	0
1	1	10	01	1

时序逻辑电路的描述

状态图

反映同步时序电路状态转换规律及相应输入、输 出取值关系的有向图



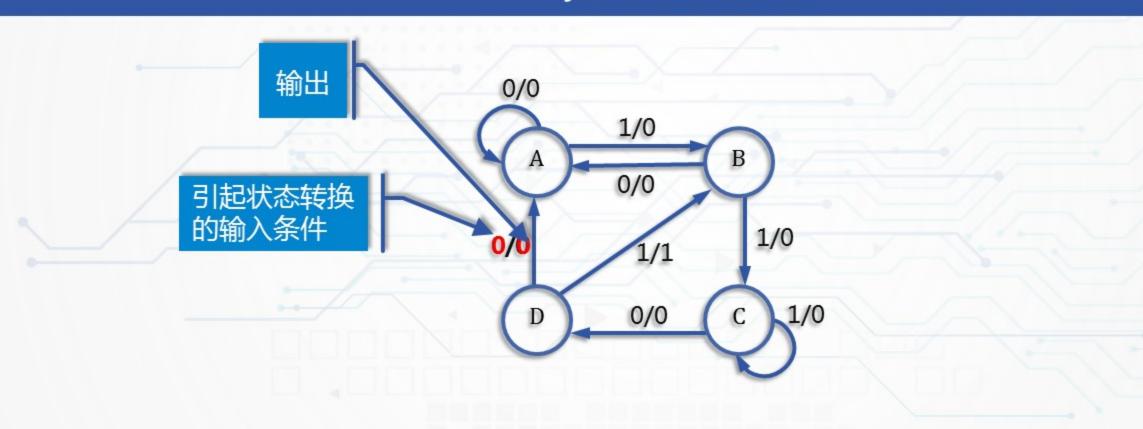
Mealy型电路状态图

Moore型电路状态图



状态图

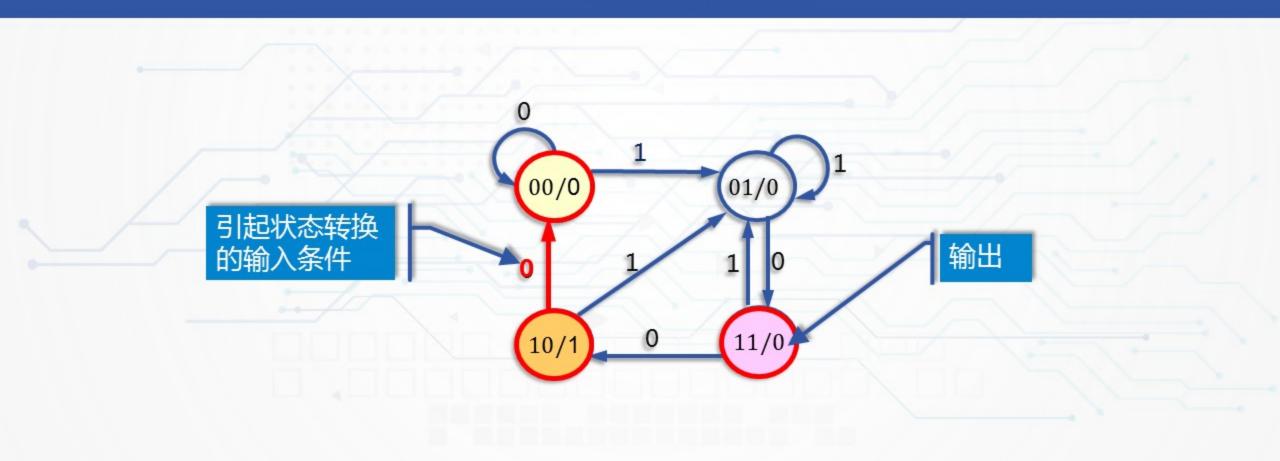
Mealy型电路状态图





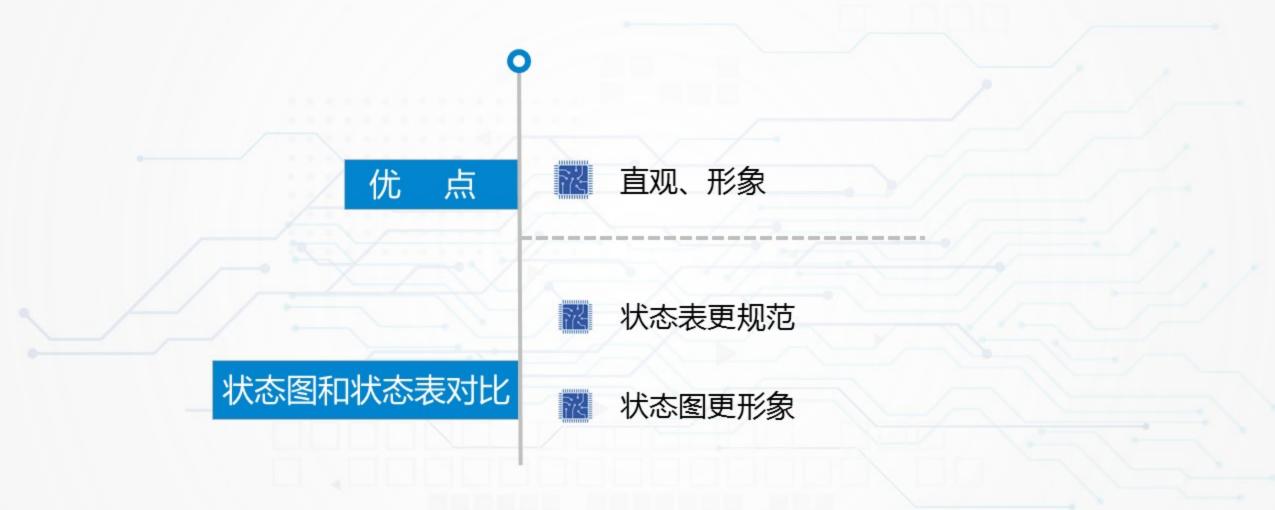
状态图

Moore型电路状态图





状态图

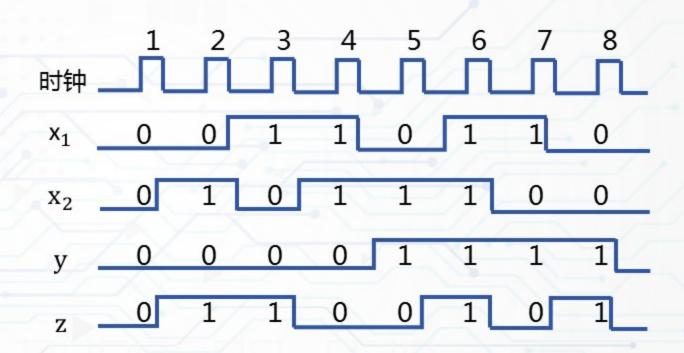




时序逻辑电路的描述

时间图

表示输入信号、输出信号 和电路状态的取值在各时 刻的对应关系的波形图, 通常又称为工作波形图





数季电路与逻辑设计

Digital circuit and logic design

● 谢谢,祝学习快乐!

主讲教师赵贻竹

