

数字电路与数字逻辑实验

-实验6:数码管的扫描式显示

陈刚

副教授，无人系统研究所
数据科学与计算机学院
中山大学



<https://www.usilab.cn/team/chengang/>



中山大學

SUN YAT-SEN UNIVERSITY

数据科学与计算机学院

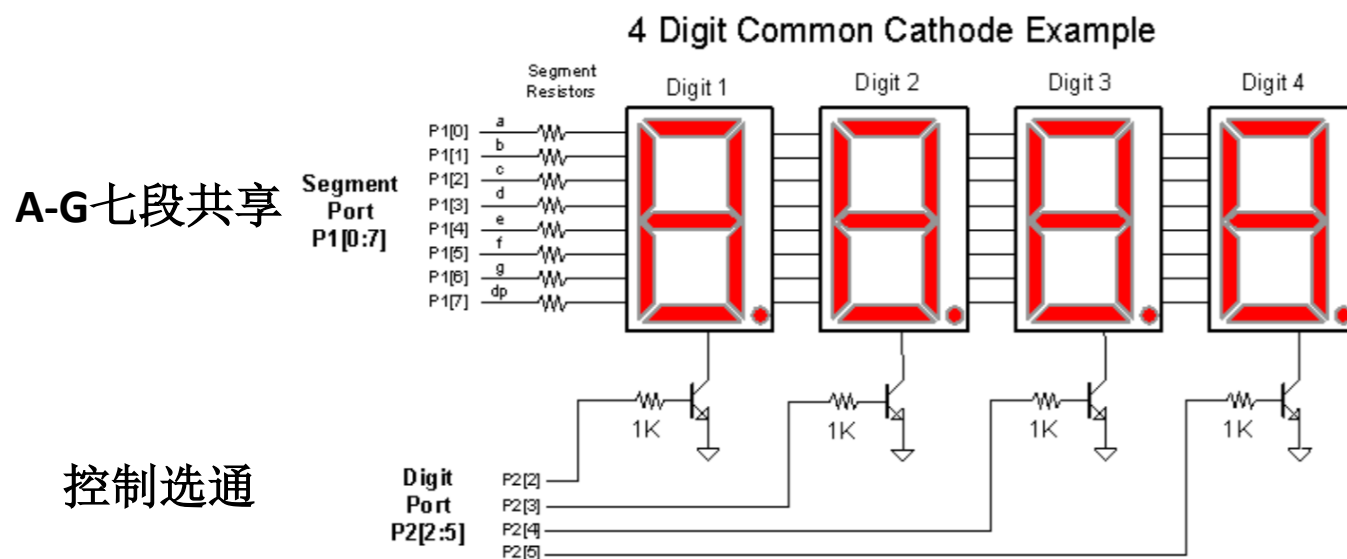
School of Data and Computer Science

实验目的

- 熟悉4联装共阴极七段数码管
 - 前面的学习：1个数码管需要用1个译码器
- 掌握数码管的扫描式显示
 - 多个数码管公用1个译码器
- 掌握器件
 - 74LS48
 - 7SEG-MPX4-CC
- 对应教材实验3.6

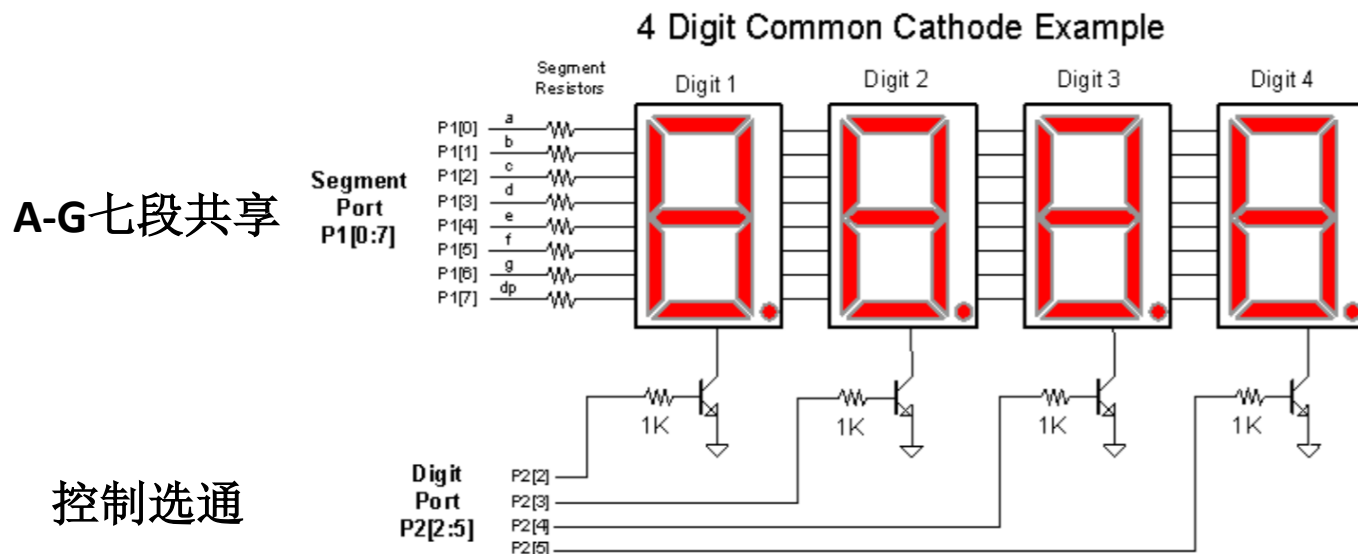
4联装共阴极七段数码管

- 4联装共阴极七段数码管：7SEG-MPX4-CC
- 由4位共阴极七段数码管组成
- 发光二极管 a-g 并联共享：高电平点亮
- 公共端分开，片选选通：低电平选通



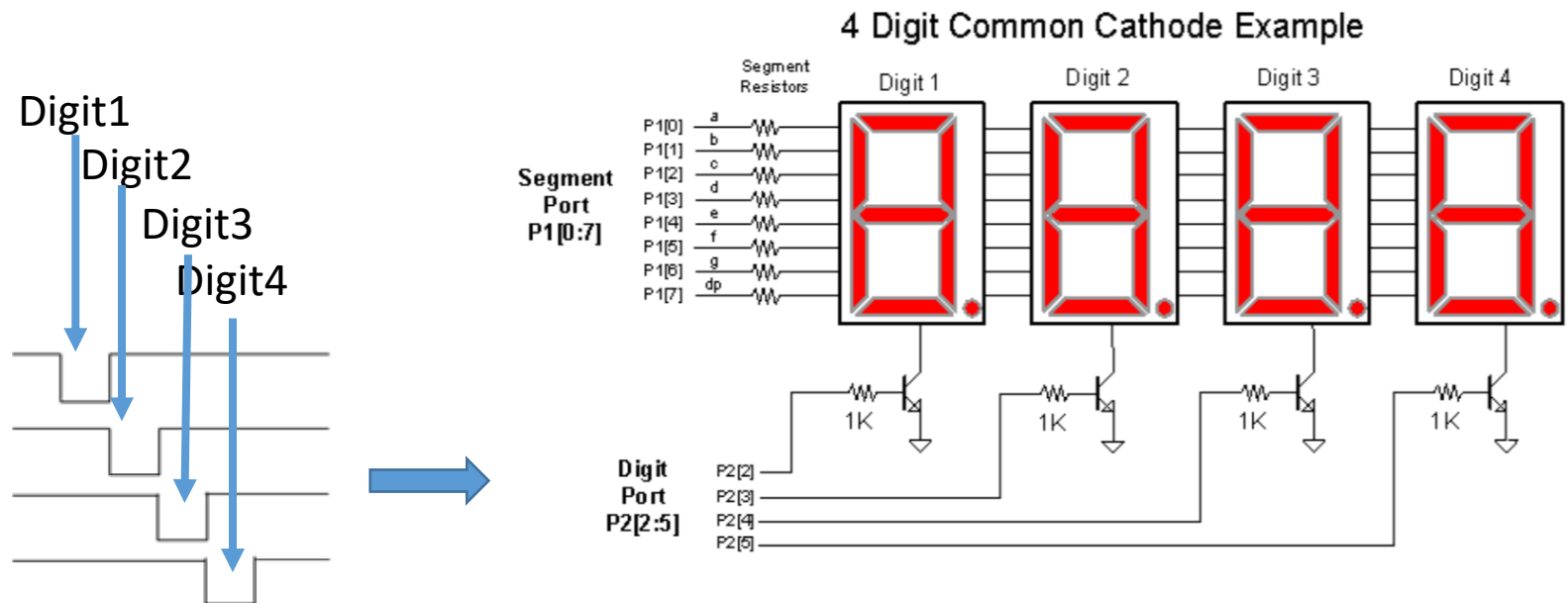
4联装共阴极七段数码管

- 共享七段数码管？七段数码管会显示同一个输入？
- 扫描式显示：利用数码管的余辉效应和人眼的视觉暂留效应
- 虽然在某一时刻只有一个数码管在显示，只要不同位的刷新频率比较快，但人眼看到的是多个数码管“同时”被点亮的效果



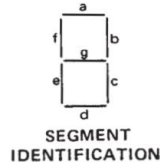
4联装共阴极七段数码管

- 共享七段数码管？七段数码管会显示同一个输入？
- 显示内容（8421 码）和位选信号是一一对应的送出
- 如何对应上？

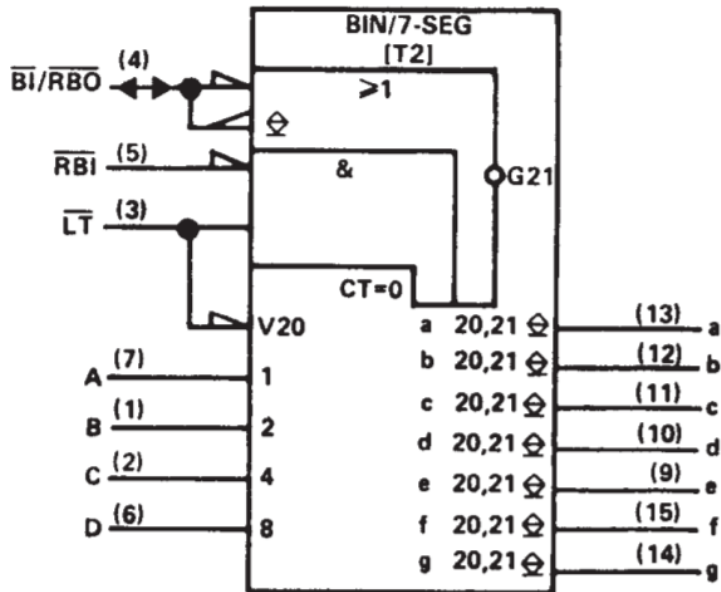


共阴极七段译码器:74LS48

- 7段数码管译码器：74LS48



'48, 'LS48



'46A, '47A, 'LS47 FUNCTION TABLE (T1)

DECIMAL OR FUNCTION	INPUTS						$\overline{BI}/RBO^\dagger$	OUTPUTS							NOTE
	\overline{LT}	\overline{RBI}	D	C	B	A		a	b	c	d	e	f	g	
0	H	H	L	L	L	L	H	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	1
1	H	X	L	L	L	H	H	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	
2	H	X	L	L	H	L	H	ON	ON	OFF	ON	ON	OFF	ON	
3	H	X	L	L	H	H	H	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	ON	
4	H	X	L	H	L	L	H	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	
5	H	X	L	H	L	H	H	ON	OFF	ON	ON	OFF	ON	ON	
6	H	X	L	H	H	L	H	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	
7	H	X	L	H	H	H	H	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	
8	H	X	H	L	L	L	H	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	
9	H	X	H	L	L	H	H	ON	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	
10	H	X	H	L	H	L	H	OFF	OFF	OFF	ON	ON	OFF	ON	
11	H	X	H	L	H	H	H	OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF	ON	
12	H	X	H	H	L	L	H	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON	
13	H	X	H	H	L	H	H	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON	
14	H	X	H	H	H	L	H	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	
15	H	X	H	H	H	H	H	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	
BI	X	X	X	X	X	X	L	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	2
RBI	H	L	L	L	L	L	L	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	3
LT	L	X	X	X	X	X	H	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	4

共阴极七段译码器:74LS48

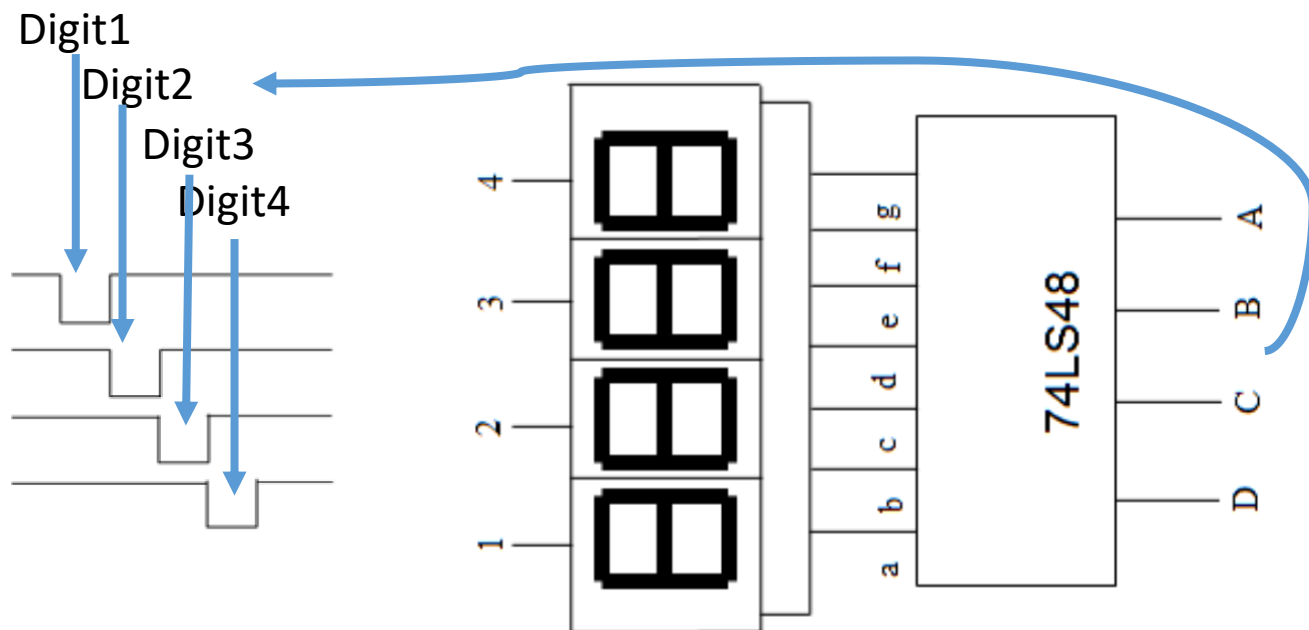
- 7段数码管译码器：74LS48
- LT是灯测试输入端, 低电平有效
- RBI是灭零输入端, 低电平有效, BI_RB0 是输入输出端口。
- 使用总结：LT、RBI、BI_RB0接高电平

'46A, '47A, 'LS47 FUNCTION TABLE (T1)

DECIMAL OR FUNCTION	INPUTS						$\overline{\text{BI/RB0}}^\dagger$	OUTPUTS							NOTE
	$\overline{\text{LT}}$	$\overline{\text{RBI}}$	D	C	B	A		a	b	c	d	e	f	g	
0	H	H	L	L	L	L	H	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	1
1	H	X	L	L	L	H	H	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	
2	H	X	L	L	H	L	H	ON	ON	OFF	ON	ON	OFF	ON	
3	H	X	L	L	H	H	H	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	ON	
4	H	X	L	H	L	L	H	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	
5	H	X	L	H	L	H	H	ON	OFF	ON	ON	OFF	ON	ON	
6	H	X	L	H	H	L	H	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	
7	H	X	L	H	H	H	H	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	
8	H	X	H	L	L	L	H	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	
9	H	X	H	L	L	H	H	ON	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	
10	H	X	H	L	H	L	H	OFF	OFF	OFF	ON	ON	OFF	ON	
11	H	X	H	L	H	H	H	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	
12	H	X	H	H	L	L	H	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON	
13	H	X	H	H	L	H	H	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON	
14	H	X	H	H	H	L	H	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	
15	H	X	H	H	H	H	H	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	
BI	X	X	X	X	X	X	L	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	2
RBI	H	L	L	L	L	L	L	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	3
LT	L	X	X	X	X	X	H	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	4

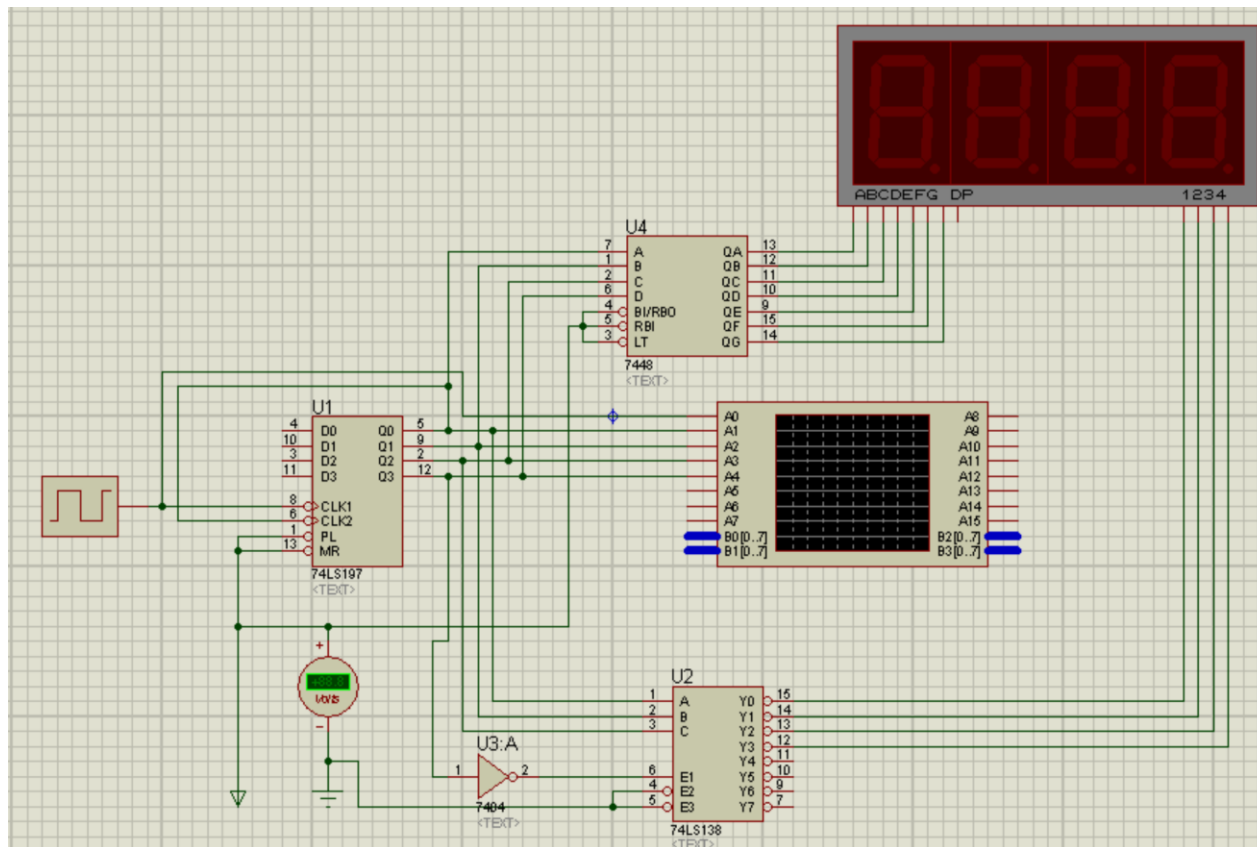
举例:74LS48

- 举例：74LS48控制7段数码管编码器
- 如何对应digit (A-D) 和1-4动态的对应？
- A-D是动态变化的，如何抽取？（需要动态扫描）



举例:74LS48

课堂实例操作



实验内容

- 将74LS197实现10进制计数器，在此基础上，自行设计电路在LED 数码管依次显示出自己的8位学号（要求具有8和9这两个数字的功能）。要求使用示波器记录时钟信号、 8 位数码管位选通信号以及4位 8421 码的波形。

-

实验报告

- 按实验内容写出详细的设计过程，用 Proteus 软件画出电路图并进行仿真测试。
- 按实验内容分别描述每个实验过程，分析实验中出现的問題。
- 总结具有公共端的七段数码管扫描式显示实现方法，并陈述实验过程所得。

Questions?

Comments?

Discussion?