



算术逻辑运算器实验

主讲人：冯乃星

2025年



|| 课程内容

- 1.1 实验目的
- 1.2 实验内容
- 1.3 实验主要器件
- 1.4 实验原理
- 1.5 实验步骤
- 1.6 思考讨论

|| 课程内容

- 1.1 实验目的
- 1.2 实验内容
- 1.3 实验主要器件
- 1.4 实验原理
- 1.5 实验步骤
- 1.6 思考讨论

||实验目的

1. 了解算术逻辑运算器（74LS181）的组成和功能。
2. 掌握基本算术和逻辑运算的实现方法。

|| 课程内容

- 1.1 实验目的
- 1.2 实验内容
- 1.3 实验主要器件
- 1.4 实验原理
- 1.5 实验步骤
- 1.6 思考讨论

|| 课程内容

- 1.1 实验目的
- 1.2 实验内容
- 1.3 实验主要器件
- 1.4 实验原理
- 1.5 实验步骤
- 1.6 思考讨论

||实验内容

- ◆ 运用算术逻辑运算器74LS181进行**有符号数/无符号数的**算术运算和逻辑运算。

|| 课程内容

- 1.1 实验目的
- 1.2 实验内容
- 1.3 实验主要器件
- 1.4 实验原理
- 1.5 实验步骤
- 1.6 思考讨论

|| 课程内容

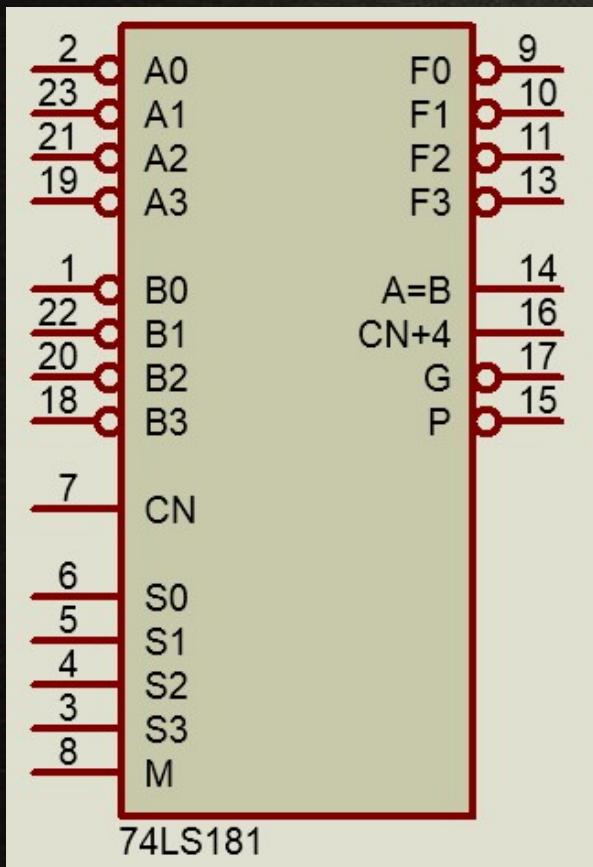
- 1.1 实验目的
- 1.2 实验内容
- 1.3 实验主要器件
- 1.4 实验原理
- 1.5 实验步骤
- 1.6 思考讨论

实验器件

序号	名称	型号
1	算术逻辑运算器	74LS181
2	三态门	74LS244
3	地址/数据锁存器	74LS273
4	反相器	74LS04
5	或/或非门	74HC4078

实验器件

74LS181



- 8个数据输入端, A0、A1、A2、A3, B0、B1、B2、B3, (其中A3和B3是高位) ;
- 4个二进制输出端F0、F1、F2、F3, 以四位二进制形式输出运算的结果;
- CN端处理进入芯片前进位值, CN4记录运算后的进位;
- G先行进位产生端, P先行进位传递函数;
- 4个控制端, S0、S1、S2、S3, 控制两个四位输入数据的运算, 例如加、减、与、或;
- M控制芯片的运算方式, 包括算术运算和逻辑运算;
- 地与电源隐藏。

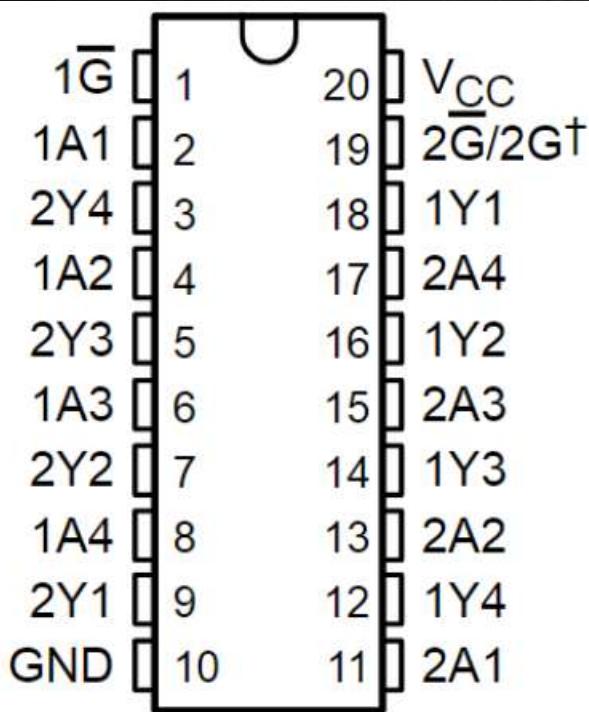
实验器件

74LS181 逻辑功能表

S3	S2	S1	S0	M=0 (算术运算)		M=1 (逻辑运算)
				CN=1 无进位	CN=0 有进位	
0	0	0	0	$F = A$	$F = A \text{ 加 } 1$	$F = \bar{A}$
0	0	0	1	$F = A + B$	$F = (A + B) \text{ 加 } 1$	$F = \overline{A + B}$
0	0	1	0	$F = A + \bar{B}$	$F = (A + \bar{B}) \text{ 加 } 1$	$F = \bar{A}B$
0	0	1	1	$F = 0 \text{ 减 } 1$	$F = 0$	$F = 0$
0	1	0	0	$F = A \text{ 加 } A\bar{B}$	$F = A \text{ 加 } A\bar{B} \text{ 加 } 1$	$F = \overline{AB}$
0	1	0	1	$F = (A + B) \text{ 加 } A\bar{B}$	$F = (A + B) \text{ 加 } A\bar{B} \text{ 加 } 1$	$F = \bar{B}$
0	1	1	0	$F = A \text{ 减 } B \text{ 减 } 1$	$F = A \text{ 减 } B$	$F = A \oplus B$
0	1	1	1	$F = A\bar{B} \text{ 减 } 1$	$F = A\bar{B}$	$F = A\bar{B}$
1	0	0	0	$F = A \text{ 加 } AB$	$F = A \text{ 加 } AB \text{ 加 } 1$	$F = \bar{A} + B$
1	0	0	1	$F = A \text{ 加 } B$	$F = A \text{ 加 } B \text{ 加 } 1$	$F = \overline{A \oplus B}$
1	0	1	0	$F = (A + \bar{B}) \text{ 加 } AB$	$F = (A + \bar{B}) \text{ 加 } AB \text{ 加 } 1$	$F = B$
1	0	1	1	$F = AB \text{ 减 } 1$	$F = AB$	$F = AB$
1	1	0	0	$F = A \text{ 加 } A$	$F = A \text{ 加 } A \text{ 加 } 1$	$F = 1$
1	1	0	1	$F = (A + B) \text{ 加 } A$	$F = (A + B) \text{ 加 } A \text{ 加 } 1$	$F = A + \bar{B}$
1	1	1	0	$F = (A + \bar{B}) \text{ 加 } A$	$F = (A + \bar{B}) \text{ 加 } A \text{ 加 } 1$	$F = A + B$
1	1	1	1	$F = A \text{ 减 } 1$	$F = A$	$F = A$

实验器件

74LS244

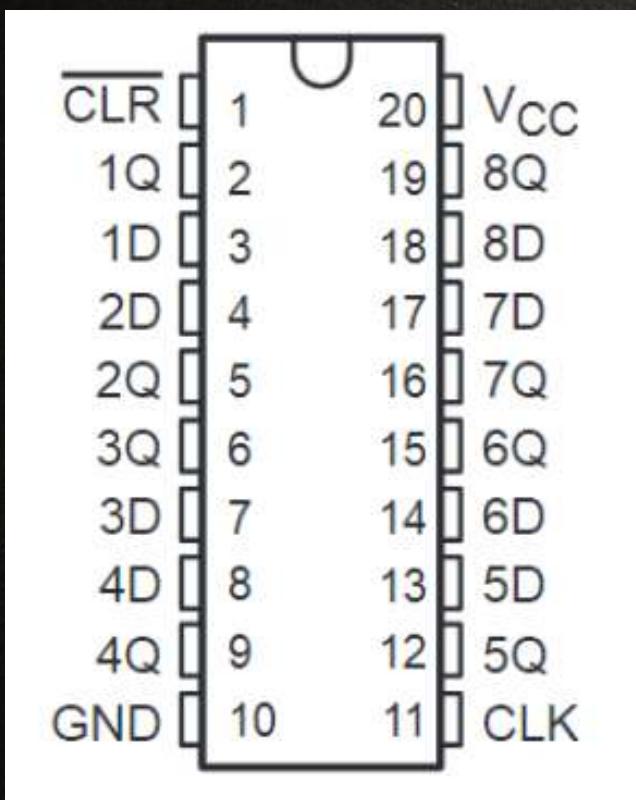


它主要用于三态输出，作为地址驱动器、时钟驱动器、总线驱动器和定向发送器等。

SN74LS244		
INPUTS		OUTPUT
1 \bar{G} , 2 \bar{G}	D	
L	L	L
H	X	H (Z)

实验器件

74LS273

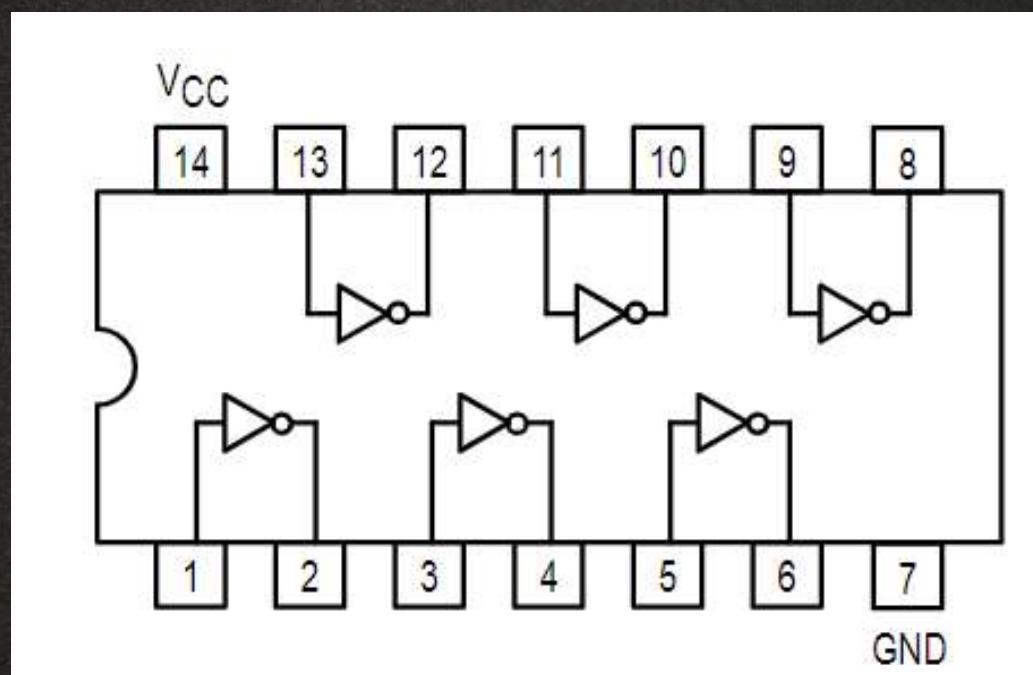


它是8位数据/地址锁存器，它是一种带清除功能的8D触发器，D0~D7为数据输入端，Q0~Q7为数据输出端，正脉冲触发，低电平清除，常用作数据/地址锁存器。

FUNCTION TABLE (each flip-flop)			
INPUTS			OUTPUT
CLEAR	CLOCK	D	Q
L	X	X	L
H	↑	H	H
H	↑	L	L
H	L	X	Q ₀

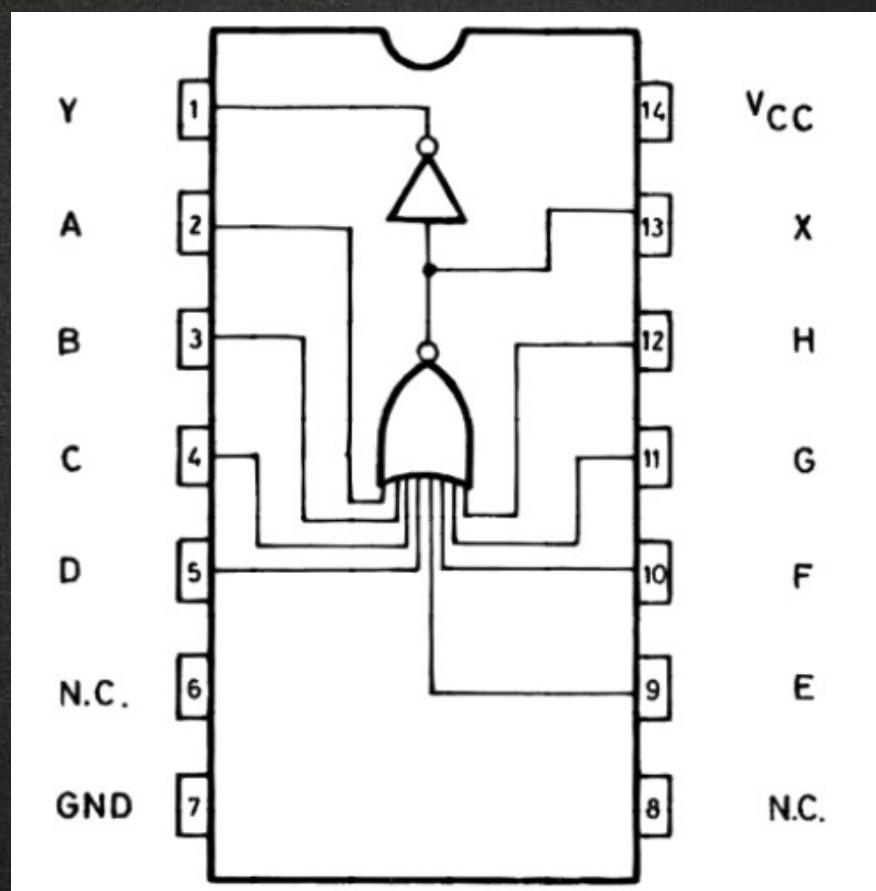
实验器件

74LS04



实验器件

74HC4078



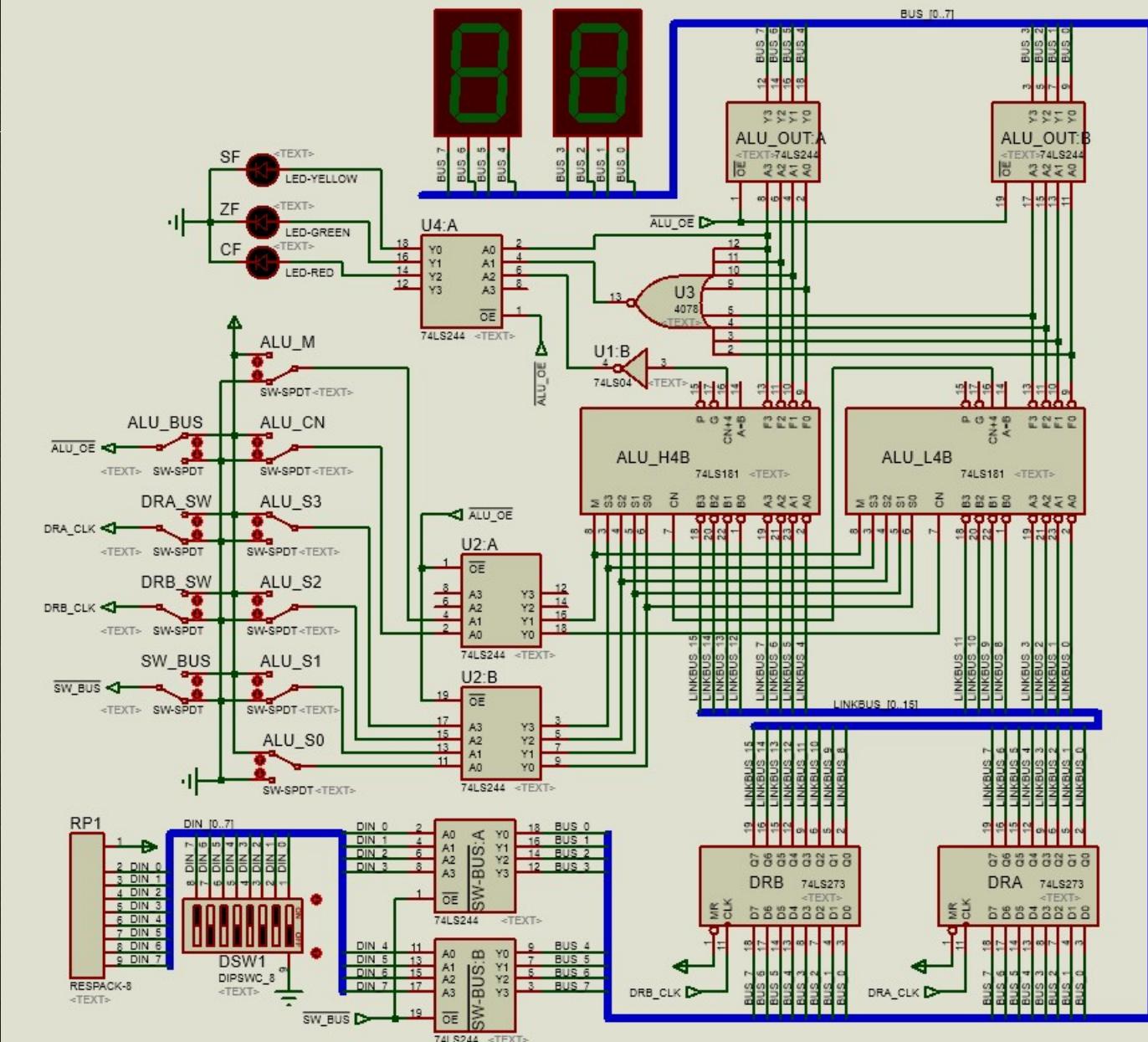
|| 课程内容

- 1.1 实验目的
- 1.2 实验内容
- 1.3 实验主要器件
- 1.4 实验原理
- 1.5 实验步骤
- 1.6 思考讨论

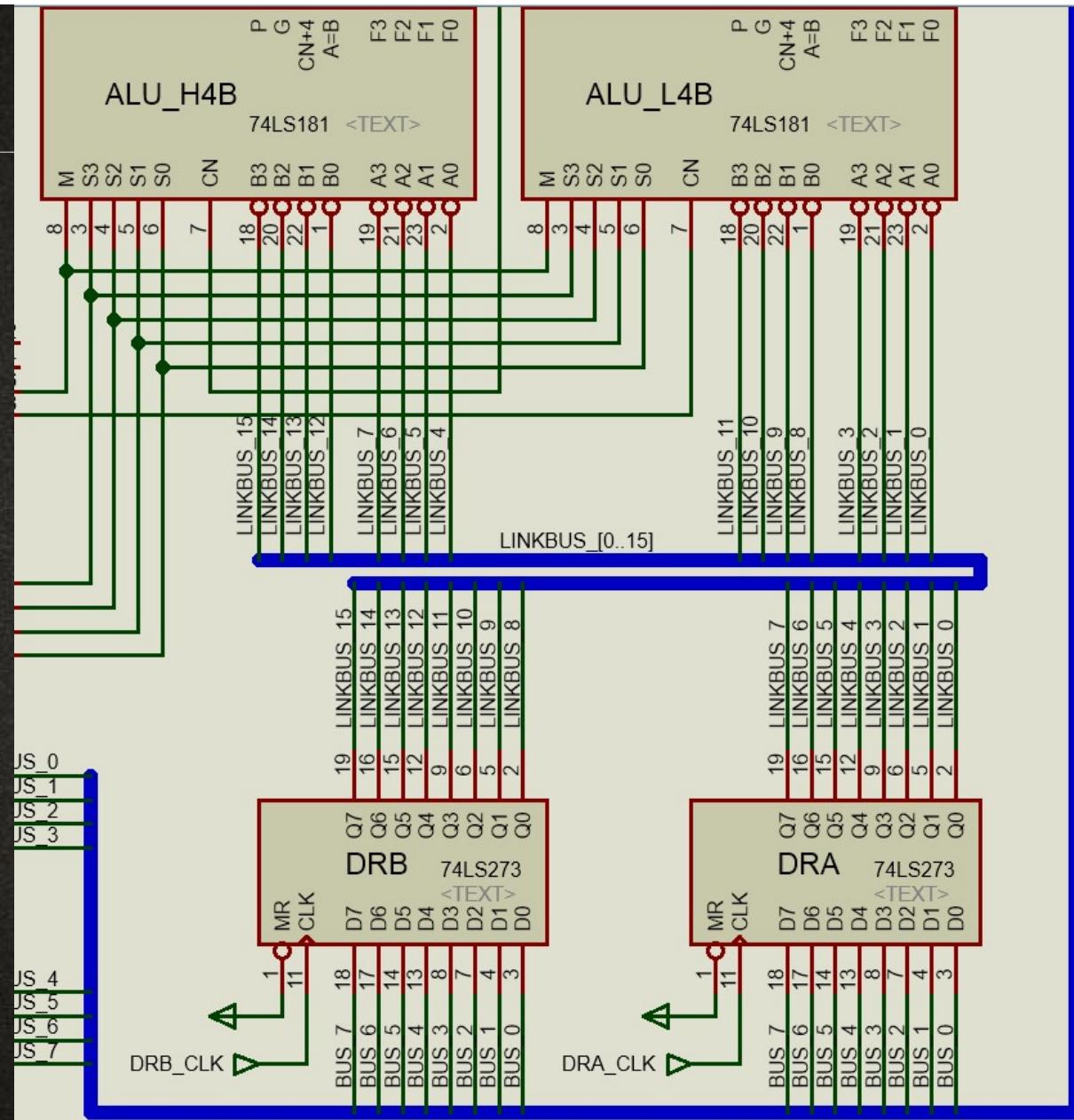
|| 课程内容

- 1.1 实验目的
- 1.2 实验内容
- 1.3 实验主要器件
- 1.4 实验原理
- 1.5 实验步骤
- 1.6 思考讨论

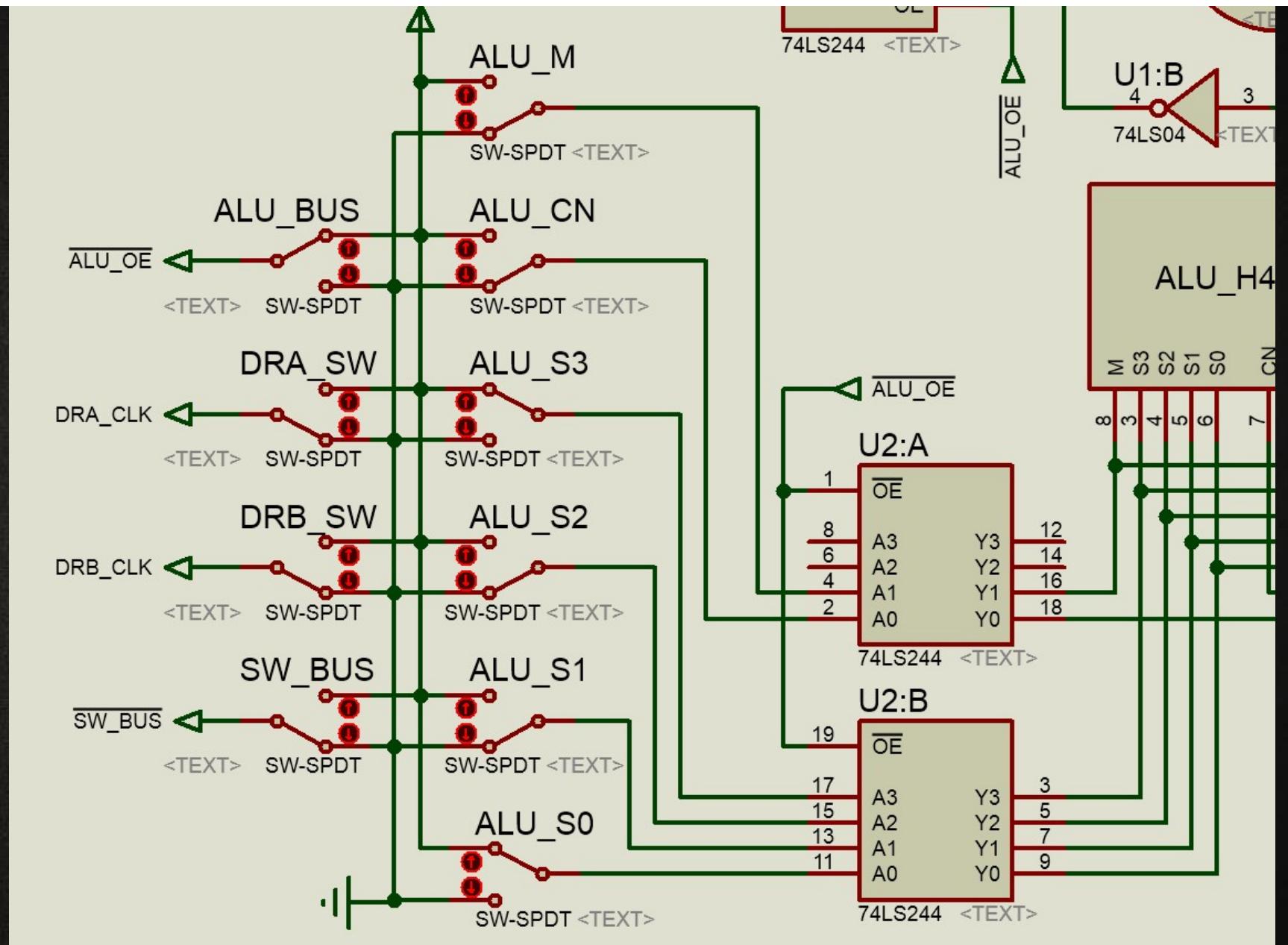
实验原理



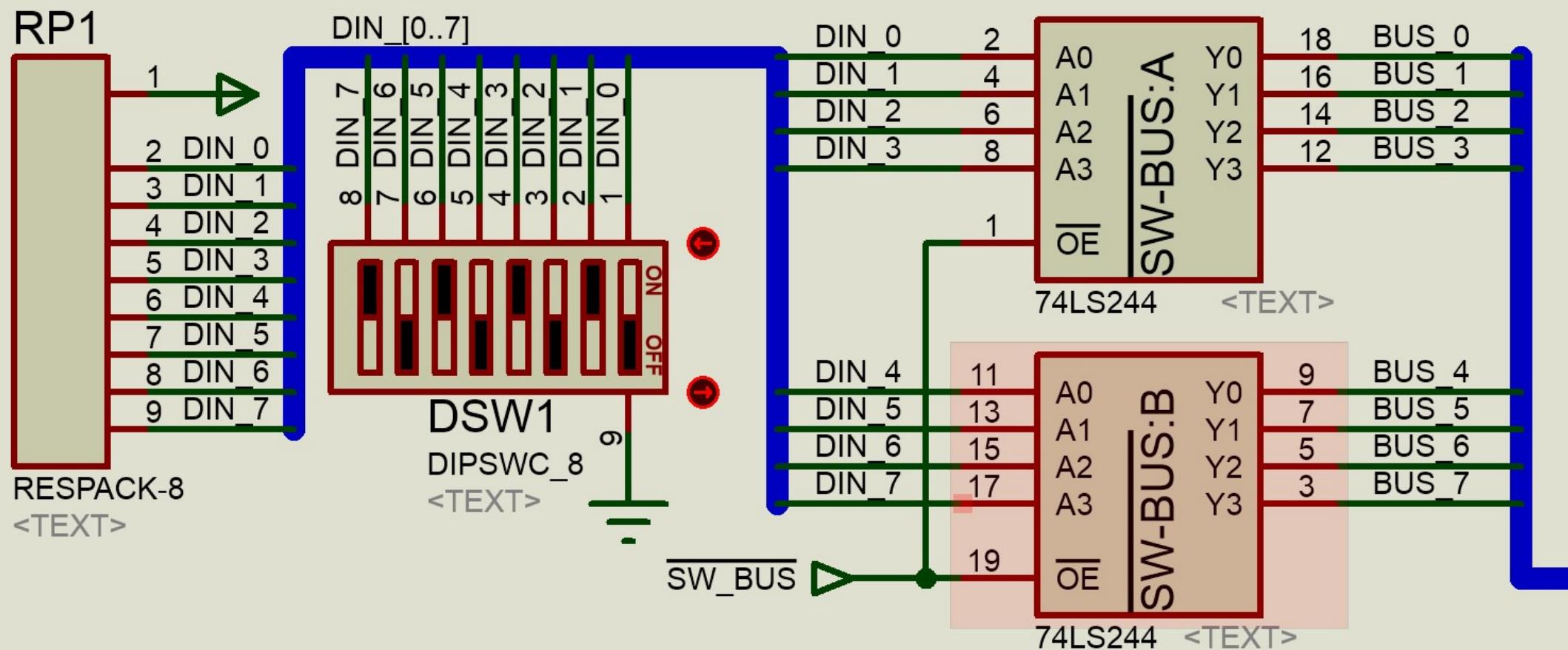
实验原理



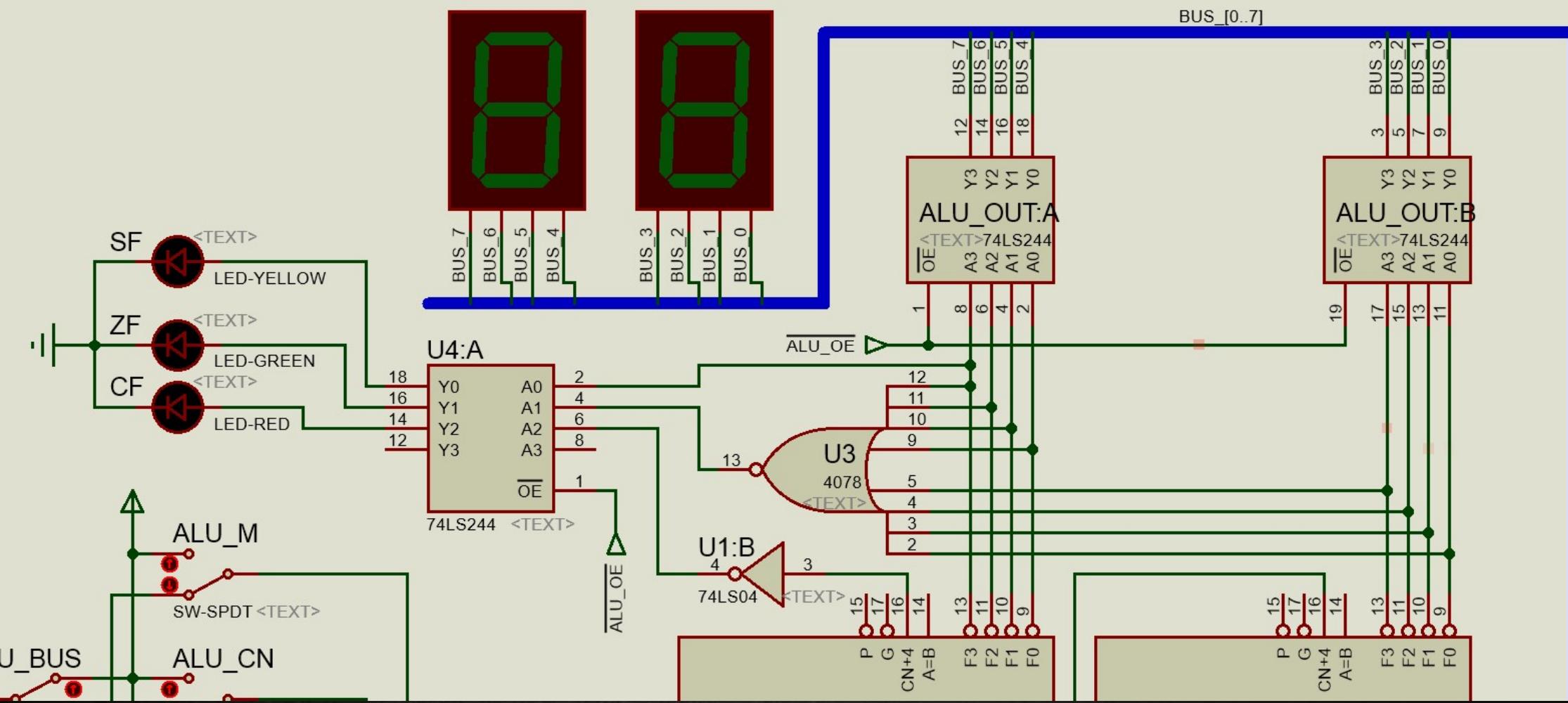
实验原理



实验原理



实验原理



|| 课程内容

- 1.1 实验目的
- 1.2 实验内容
- 1.3 实验主要器件
- 1.4 实验原理
- 1.5 实验步骤
- 1.6 思考讨论

|| 课程内容

- 1.1 实验目的
- 1.2 实验内容
- 1.3 实验主要器件
- 1.4 实验原理
- 1.5 实验步骤
- 1.6 思考讨论

|| 实验步骤

1. 令电路原理图中各个开关的初始状态为: DRA_CLK=DRB_CLK=0, SW_BUS=ALU_OE=1, (S3, S2, S1, S0, M, CN)=(1, 1, 1, 1, 1, 1)。操作拨码开关, 向数据暂存器DRA写入AAH, DRB写入55H (即A=0xAAH, B=0x55H)。改变运算器的控制信号(S3, S2, S1, S0, M, CN)的组合, 运算器使能(ALU_OE=0), 观察运算器的输出和标志位, 并填入下表中, 与理论值比较, 验证74LS181的功能。
2. 拨码开关向数据暂存器DRA、DRB分别打入有符号数+7AH, -75H (即A=+0x7AH, B=-0x75H)。改变运算器的控制信号(S3, S2, S1, S0, M, CN)的组合, 运算器使能(ALU_OE=0), 观察运算器的输出和标志位, 并填入上表中, 与理论值比较, 验证74LS181的功能。

实验

DRA	DRB	S3	S2	S1	S0	M=0 (算术运算)		标志位 CF/ZF/SF	M=1 逻辑运算
						CN=1 无进位	CN=0 有进位		
		0	0	0	0	F=	F=		F=
		0	0	0	1	F=	F=		F=
		0	0	1	0	F=	F=		F=
		0	0	1	1	F=	F=		F=
		0	1	0	0	F=	F=		F=
		0	1	0	1	F=	F=		F=
		0	1	1	0	F=	F=		F=
		0	1	1	1	F=	F=		F=
		1	0	0	0	F=	F=		F=
		1	0	0	1	F=	F=		F=
		1	0	1	0	F=	F=		F=
		1	0	1	1	F=	F=		F=
		1	1	0	0	F=	F=		F=
		1	1	0	1	F=	F=		F=
		1	1	1	0	F=	F=		F=
		1	1	1	1	F=	F=		F=

|| 课程内容

- 1.1 实验目的
- 1.2 实验内容
- 1.3 实验主要器件
- 1.4 实验原理
- 1.5 实验步骤
- 1.6 思考讨论

|| 课程内容

- 1.1 实验目的
- 1.2 实验内容
- 1.3 实验主要器件
- 1.4 实验原理
- 1.5 实验步骤
- 1.6 思考讨论

|| 思考讨论

1. 74LS181组成的运算器通路，可以区分有符号数运算和无符号数运算么？两者的运算过程有不同么？两者的数值表示范围各是多少？
- 2、在74LS181组成的运算器通路中，输入锁存器DRA、DRB的作用是什么？运算结果输出端连接的244缓冲器的作用是什么？假设去掉其中一个输入锁存器，使得74LS181的输入直连总线，运算器还能正常工作么？假设去掉输出端244缓冲器，使得74LS181的输出直连总线，运算器还能正常工作么？
- 3、当74LS181进行无符号数运算的过程中，运算结果的标志位SF有无意义？在有符号数运算过程中，标志位CF的含义是保持一致的么？如果做两个有符号数的减法，例如“ $A - 0$ ”，为什么标志位CF会置位？如果做“ $A + 0$ ”标志位CF会置位么？什么情况下有符号数的加法会出现标志位CF置位？

■ | 考核实验一的内容及评分

考核内容及评分如下：

1. 运算器通路搭起成功 (√)
2. 实验步骤1表格完成 (√√)
3. 实验步骤2的：
 3. 1 $(S_3, S_2, S_1, S_0, M, CN) = (0, 0, 0, 0, 0, 1/0)$ 完成 (√)
 3. 2 $(S_3, S_2, S_1, S_0, M, CN) = (0, 0, 0, 0, 1, X)$ 完成 (√)
 3. 3 剩余回去完成，写在电子版实验报告，通过智慧教学平台提交！

■ | 考核实验一的内容及评分

3.3 剩余回去完成，写在电子版实验报告，通过智慧教学平台提交！

The screenshot shows the homepage of the Anhui University Integrated Smart Teaching Platform. At the top, there is the university's logo and name in Chinese and English, along with a search bar and a user profile icon. Below the header, there are several navigation tabs: 首页 (Home), 教学空间 (Teaching Space), 虚拟教研室 (Virtual Research Room), 课程思政 (Course Ideological Politics), 在线测验 (Online Test), and 数字化教材 (Digital Textbooks). A red arrow points from the text above to the '教学空间' tab.

The main content area displays a list of assignments. On the left, a sidebar menu includes 教案 (Lessons), 章节 (Chapters), 资料 (Materials), 通知 (Announcements), 讨论 (Discussions), 作业 (Assignments) (which is highlighted with a red arrow), 考试 (Exams), and 题库 (Question Bank). The main list shows:

- 算术逻辑运算器实验报告
23级通信工程1班
⑤ 作答时间：10-27 21:30至 11-03 21:30
0 待批 0 已交 58 未交
查重 批阅

At the bottom right, there is a large red text message: "请提交电子版Word文档的实验报告" (Please submit the experimental report as a Word document).



谢谢

