

实验成绩:
教师:

计算机组成原理

实 验 报 告

姓 名: _____

班 号: _____

学 号: _____

哈尔滨工业大学计算机硬件实验中心

2023 年 4 月

实验三 系统总线与总线接口

3.1 系统总线和具有基本输入输出功能的总线接口实验

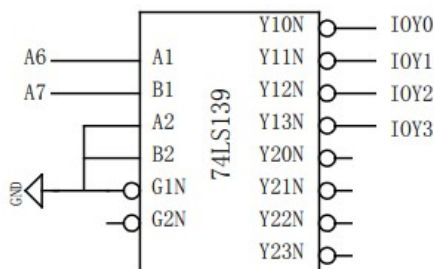
一、实验目的

二、实验预习

1、阅读实验指导书，然后回答问题。

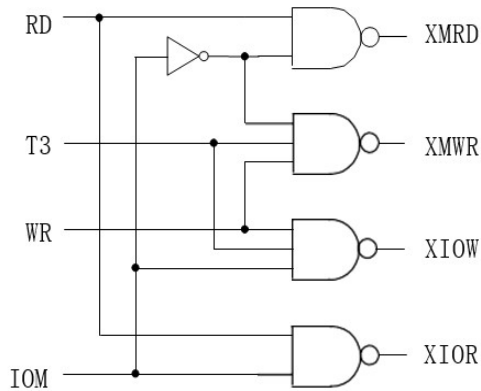
本实验所使用的系统总线可分为（ ）、（ ）和（ ），分别提供存储器和输入/输出设备所需的信号及数据通路。其中，总线上各个设备的片选信号由（ ）总线的高位通过 74LS139 芯片译码后获得。系统总线和 CPU 内部总线之间通过（ ）连接，同时实现了内外总线的分离和对于数据流向的控制。为了区分对主存和外设的读写操作，还需要一个（ ）逻辑，使得 CPU 能按需区分对 MEM 和 I/O 设备的读写。

2、根据 74LS139 双译码器集成电路的管脚图回答问题。



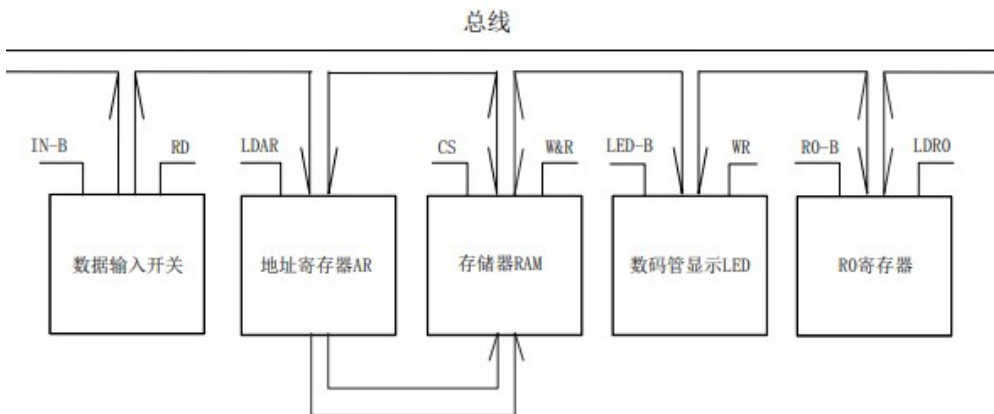
- (1) 输出 Y10N~Y13N 对应的信号输入端是：
- (2) 输出 Y10N~Y13N 对应的使能端是：
- (3) 输出 Y20N~Y23N 对应的信号输入端是：
- (4) 输出 Y20N~Y23N 对应的使能端是：
- (5) 已知该芯片悬空的输入端等同于高电平，则 Y20N 应输出（0/1）：
- (6) G1N 引脚接地的目的是：

3、根据读写控制逻辑的原理图，回答下列问题。



- (1) 当 CPU 读取主存时，RD、IOM 信号分别为 (0/1)：
此时送往主存的控制信号 XMRD 和 XMWR 分别为 (0/1)：
- (2) 当 CPU 写入 I/O 设备时，WR、IOM 信号分别为 (0/1)：
此时送往 I/O 设备的控制信号 XIOW 和 XIOR 分别为 (0/1)：
- (3) 信号 T3 的来源和作用是：

4、根据总线传输实验框图，回答下列问题。



写出从总线的视角看，与其相连的各设备的信息传输方向。

- (1) 数据输入开关的信息传输方向 (输入/输出/双向)：
- (2) 地址寄存器的信息传输方向 (输入/输出/双向)：
- (3) 存储器的信息传输方向 (输入/输出/双向)：
- (4) 数码管的信息传输方向 (输入/输出/双向)：
- (5) 寄存器 R0 的信息传输方向 (输入/输出/双向)：

三、实验原始记录

(一) 本机运行

1、验证读写控制逻辑的功能。

表 3-1 验证读写控制逻辑实验结果

操作步骤	控制信号状态（用 0/1 表示）						
对 MEM 进行读操作	WR	RD	IOM	L12	L13	L14	L15
对 MEM 进行写操作	WR	RD	IOM	L12	L13	L14	L15
对 I/O 进行读操作	WR	RD	IOM	L12	L13	L14	L15
对 I/O 进行写操作	WR	RD	IOM	L12	L13	L14	L15

2、基本输入输出功能的总线接口实验（数据和地址自定义）。

表 3-2 简单总线操作流程实验结果

操作步骤	控制信号状态（用 0/1 表示）				
输入数据写入 R0	数据信息	IN-B	RD	R0-B	LDR0
输入地址写入 AR	地址信息	IN-B	RD	CS	LDAR
R0 数据写入存储器当前地址		R0-B	LDR0	CS	W&R
在 LED 数码管上显示存储器当前地址的数据		CS	W&R	LED-B	WR

上述操作流程结束后，LED 数码管显示值为：（ ）

(二) 联机运行

(1) 观测数据通路图

按实验连接图完成试验箱连线，打开 TDX-CMX 软件，选择联机软件界面中的“【实验】—【简单模型机】”，打开简单模型机实验数据通路图。

(2) 观测信号时序图

点击时序图按钮，打开选择观察信号窗口，或者选择联机软件的“【调试】-【时序观测图】”，选择想要观察的信号并点击确定。

将时序与操作台单元的开关 KK1、KK3 置为“运行”档，开关 KK2 置为“单拍”档，CON 单元所有开关置 0，按动 CON 单元的总清按钮 CLR，然后按下面的顺序依次完成操作，并在数据通路图中观测结果。

- ①输入设备将 11H 写入 A 寄存器。
- ②将 A 中的数据 11H 写入存储器 01H 单元。
- ③将当前地址的存储器中的数写入到 A 暂存器中。
- ④将 A 暂存器中的数送往 LED 数码管进行显示。

(3) 将得到的时序图记录如下：

四、思考题

简述存储器与 I/O 端口统一编址和独立编址的区别，并判断图 3-1-5 中的模型机属于何种编址方式？并说明理由。

3.2 运算器与总线接口协作实验

一、实验目的

二、实验预习

1、将 IN 单元的输入数据写入存储器的过程中用到了哪个寄存器？为什么要用寄存器作为数据暂存？

2、结合实验操作步骤，分析单总线计算机系统的优缺点。

3、本实验中 OUT 单元 LED_B 的作用是什么？为什么将其恒接地？

三、实验原始记录

（1）观测数据通路图

按实验连接图完成试验箱连线，打开 TDX-CMX 软件，选择联机软件界面中的“【实验】—【简单模型机】”，打开简单模型机实验数据通路图。

（2）观测信号时序图

点击时序图按钮，打开选择观察信号窗口，或者选择联机软件的“【调试】-【时序观测图】”，选择想要观察的信号并点击确定。

依次完成下列操作：

- ① 输入设备将 22H 写入 A 寄存器。
- ② 将 A 中的数据写入存储器 01H 单元。
- ③ 改变地址和数据，重复过程①、②，将数据 44H 写入存储器 02H 单元。
- ④ 将 01H 存储器中的数送入 A 寄存器中。
- ⑤ 将 02H 存储器中的数送入 B 寄存器中。
- ⑥ 将 ALU 的运算结果写入存储器 00H 单元。
- ⑦ 将 00H 存储器中的数送入 A 寄存器中。
- ⑧ 将 A 寄存器中的数送往 LED 数码管进行显示。

操作结束后，数码管显示结果为（ ）。

(3) 将得到的时序图记录如下：

四、思考题

在本实验中，如果 ALU 的运算结果为外部设备所需的数据，且不需要保存到存储器中，能否不经过存储器而将其直接送往外设（OUT 单元的数码管）？如能，请简述操作过程；否则说明为什么。

实验成绩

预习（2 分）	操作（6 分）	报告（2 分）	实验成绩	备注
签字：	签字：	签字：		