

同济大学实验报告纸

软件工程 专业 22 届 4 班 姓名 胡峻玮 第 组 同组人员

课程名称 计算机组成原理实验 实验名称 总线基本实验 实验日期 2023 年 12 月 14 日

[实验目的]

1. 理解系统总线工作方式
2. 掌握控制总线的功能和应用

[实验设备]

TD-CMA 组成原理实验箱

[实验原理]

总线是计算机各部件之间进行数据传输的公共通路,是一组导线和相关的控制、驱动电路的集合。由于存储器和输入、输出设备最终是要挂接到外部总线上,所以需要外部总线提供数据信号、地址信号以及控制信号。在本实验平台中,外部总线分为数据总线、地址总线、控制总线,分别为外设提供上述信号。外部总线和 CPU 内总线之间通过三态门连接,实现了内外总线的分离和数据流向的控制。同一时刻只能有一个部件占用总线发送信息,但可以有多部件通过总线接收信息。

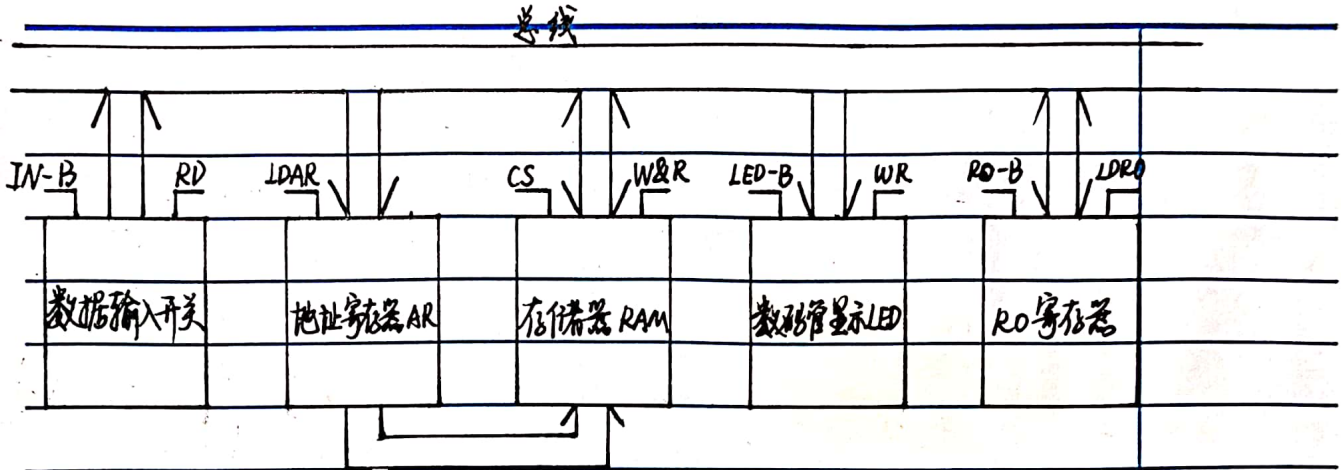
总线的连接方式有三种:单总线连接方式、双总线连接方式和三总线连接方式。单总线连接方式中, CPU、主存和 I/O 设备同挂接在一条总线上,它的结构比较简单,易于扩展,但高速的存储器与低速的 I/O 接口竞争总线,影响存储器的读写速度,数据传输效率受到限制。双总线连接方式在单总线结构基础上,增加一条 CPU 和主存之间的高速存储总线,减轻系统总线的负担,同时内存和外设之间仍然通过系统总线实现 DMA 操作,无须经过 CPU。现代计算机较为常见的是三总线连接方式,其在双总线结构基础上增加 I/O 处理器,统一管理多个 I/O 接口,大大提高了数据传输效率。

本实验采用单总线连接方式,原理图见后页:

同济大学实验报告纸

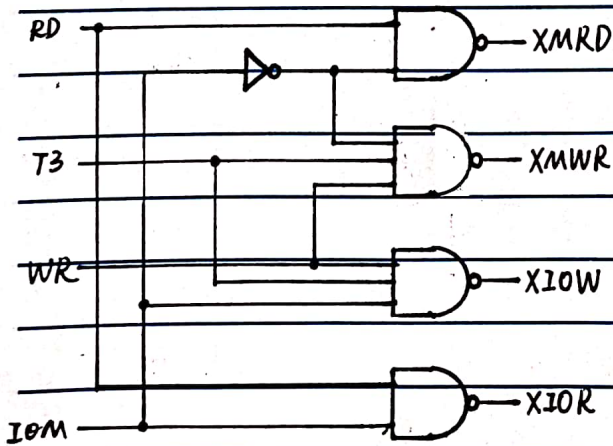
专业____ 届____ 班____ 姓名____ 第____ 组 同组人员____

课程名称____ 实验名称____ 实验日期____ 年____ 月____ 日



它将几种不同的设备挂到总线上,有存储器、I/O设备、寄存器,这些设备都需要有三态输出控制,按照传输要求恰当地控制它们,就可实现总线信息传输。

为了实现对于MEM和外设的读写操作,还需一个读写控制逻辑,使CPU能控制MEM和I/O设备的读写。读写控制逻辑如下图所示:



IOM用来选择是对I/O设备还是对MEM进行读写操作

IOM=1 时对I/O设备进行读写操作, IOM=0 时对MEM进行读写操作

RD=1 时为读, WR=1 时为写

同济大学实验报告纸

专业____ 届____ 班____ 姓名____ 第____ 组 同组人员____

课程名称____ 实验名称____ 实验日期____ 年____ 月____ 日

关于R0-B, LDR0, LDAR 控制信号

① R0-B (接CON单元K7)

置1时, R0寄存器输出关闭

置0时, R0寄存器输出打开

② LDR0 (接CON单元K6)

置1时, R0寄存器输入打开

置0时, R0寄存器输入关闭

③ LDAR

置1时, 允许访问地址寄存器

置0时, 不允许访问地址寄存器

[实验内容]

1. 基本流程

(1) 输入设备将一个数打入R0寄存器

(2) 输入设备将另一个数打入地址寄存器AR

(3) 将R0寄存器中的数写入存储器

(4) 将存储器中的数显示在LED数码管

2. 实验步骤

(1) 连接实验线路

(2) 联机软件[实验]-[简单模型机]

(3) KK1、KK3运行, KK2单拍, CON单元所有开关均置0

(4) 输入设备将21H打入R0寄存器

IN单元置为 0011 0001

K7置1: 关闭R0寄存器输出

K6置1: 打开R0寄存器输入



同济大学实验报告纸

专业 局 班 姓名 第 组 同组人员

课程名称 实验名称 实验日期 年 月 日

WR.RD.IOM分别置 0.1.1 : 对IN单元进行读操作	
LDAR置 0 : 不将数据总线的数打入地址寄存器.	
单拍运行, T4时刻完成对寄存器R0写入操作.	
(5) 将R0中的数据31H打入存储器01H单元	
IN单元置 0000 0001	
K7置 1 : 关闭 R0寄存器输出	
K6置 0 : 关闭 R0寄存器输入	
WR.RD.IOM分别置 0.1.1 : 对IN单元进行读操作	
LDAR置 1 : 将数据总线的数打入地址寄存器	
单拍运行, T3时刻完成对地址寄存器写入操作.	
WR.RD.IOM分别置 1.0.0 : 对存储器进行写操作	
K7置 0 : 打开 R0寄存器输出	
K6置 0 : 关闭 R0寄存器输入	
LDAR置 0 : 不将数据总线的数打入地址寄存器.	
单拍运行, T3时刻完成对存储器的写入操作.	
(6) 将当前地址的存储器中的数写入R0寄存器中	
IN单元置 0000 0001	
K7置 1 : 关闭 R0寄存器的输出	
K6置 0 : 关闭 R0寄存器的输入	
WR.RD.IOM分别置 0.1.1 : 对IN单元进行读操作	
LDAR置 1 : 将数据总线的数打入地址寄存器.	
单拍运行, 在T3时刻完成对地址寄存器写入操作.	
K7置 0 : 关闭 R0寄存器输出	
K6置 1 : 打开 R0寄存器输入	
WR.RD.IOM分别置 0.1.0 : 对存储器进行读操作	



同济大学实验报告纸

专业____ 届____ 班____ 姓名____ 第____ 组 同组人员____

课程名称____ 实验名称____ 实验日期____ 年____ 月____ 日

LDAR置0: 不将数据总线的数据打入地址寄存器.

单拍运行, T3时刻完成对寄存器R0的写入操作.

(7) 将R0寄存器中的数用LED数码管显示

WR、RD、IOM分别置1、0、1, 对OUT单元进行写操作

K7置0: 打开R0寄存器输出

K6置0: 关闭R0寄存器输入

LDAR置0: 不将数据总线的数据打入地址寄存器

单拍运行, T3时刻完成对OUT单元的写入操作.

思考题: 存储器中的数据能否和IO部件直接进行数据交换?

答: 不能. 由于存储器与IO部件的读写操作由同一个信号IOM控制, 所以每次要么对MEM操作, 要么对IO部件操作, 不可能对二者同时操作, 所以无法进行数据交换.

[实验小结]

通过本次实验我对系统总线工作方式有了一定认识, 它就如同一辆公共汽车, 在各个部件之间来回进行信息传递, 而控制其传递的信号就是WR、RD、IOM等一系列信号, 同时也让我对同一时刻只能有一个部件占用总线发送信息, 但可以有多个部件通过总线接收信息有了进一步认识. 实验过程中经常出现“嘀”的响声证明存在总线竞争, 让我更加关注对控制信号的操作. 在进行实验时, 由于我总是在某一步骤看到现象后就进入下一步骤而并未走完一个周期的4个节拍, 导致现象总是不对的, 在老师指导下我重新实验, 每走完4个节拍才进入下一动作, 最后成功观察现象, 这告诉我, 我在实验中要严格按照周期进行操作, 尤其单拍运行更容易忽视该问题, 今后应注意此问题.

