

同济大学实验报告纸

软件工程 专业 22 届 4 班 姓名 胡成林 第 组 同组人员

课程名称 计算机组成原理实验 实验名称 静态随机存储器实验 实验日期 2023 年 11 月 23 日

[实验目的]

1. 了解静态随机存储器的组成及工作特性
2. 掌握存储器数据读写方法

[实验设备]

组成原理实验箱 TD-CMA

[实验原理]

存储器: 程序指令和操作数都从存储器中读取, 它是冯·诺依曼体系计算机的基本特征, 是计算机能够自动、连续、快速工作的基础

基本存储位元: 存储 1 位二进制信息, 是一个可控的双稳态触发器, 它由选择信号、读写控制信号、数据信号共同控制。(原理图见后)

静态随机存储器由存储体、控制逻辑、数据输入/输出电路、地址译码四部分组成, 存储体是存储位元的集合体, 控制逻辑包括选中信号、读/写电路, 地址译码采用双译码方式(行地址和列地址)

实验中所用的静态存储器由一片 6116 (2K × 8bit) 构成(位于 MEM 单元), 其三个控制线: CS(片选线)、OE(读线)、WE(写线)均为低电平有效, 功能表如下:

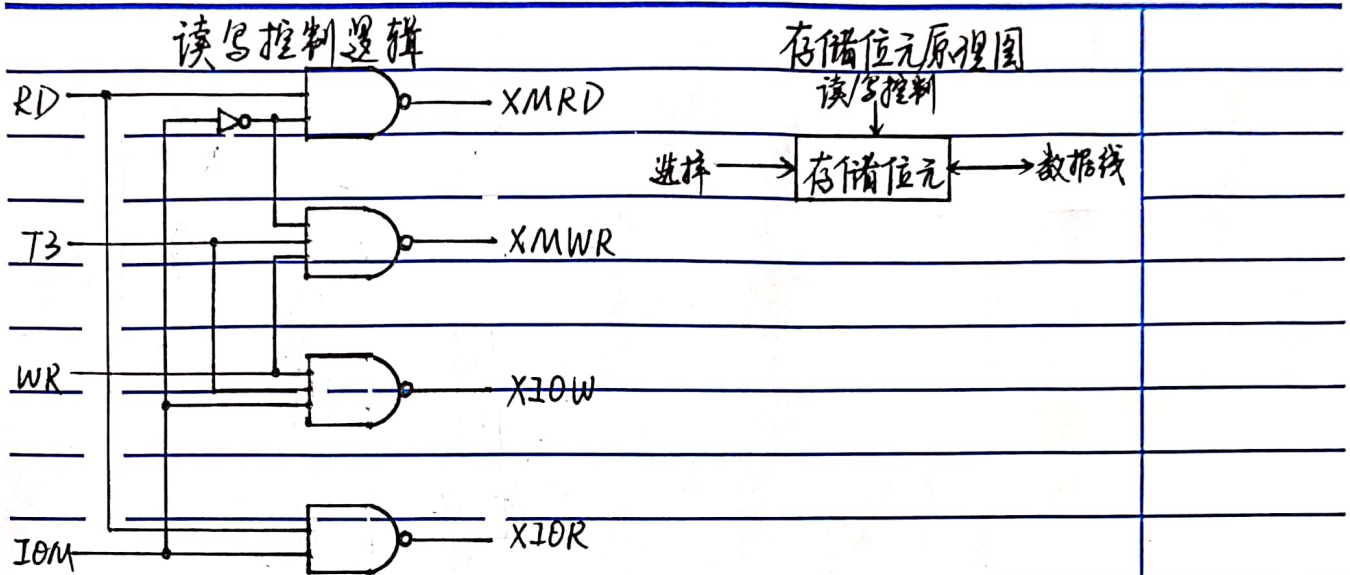
	\overline{CS}	\overline{WE}	\overline{OE}	功能
	1	X	X	不选择
	0	1	0	读
	0	0	1	写
	0	0	0	写

读写控制逻辑由 T3 节拍控制, IOM 用来选择是对 I/O 还是对 MEM 进行读写操作, RD=1 时为读, WR=1 时为写。读写控制逻辑图见后。

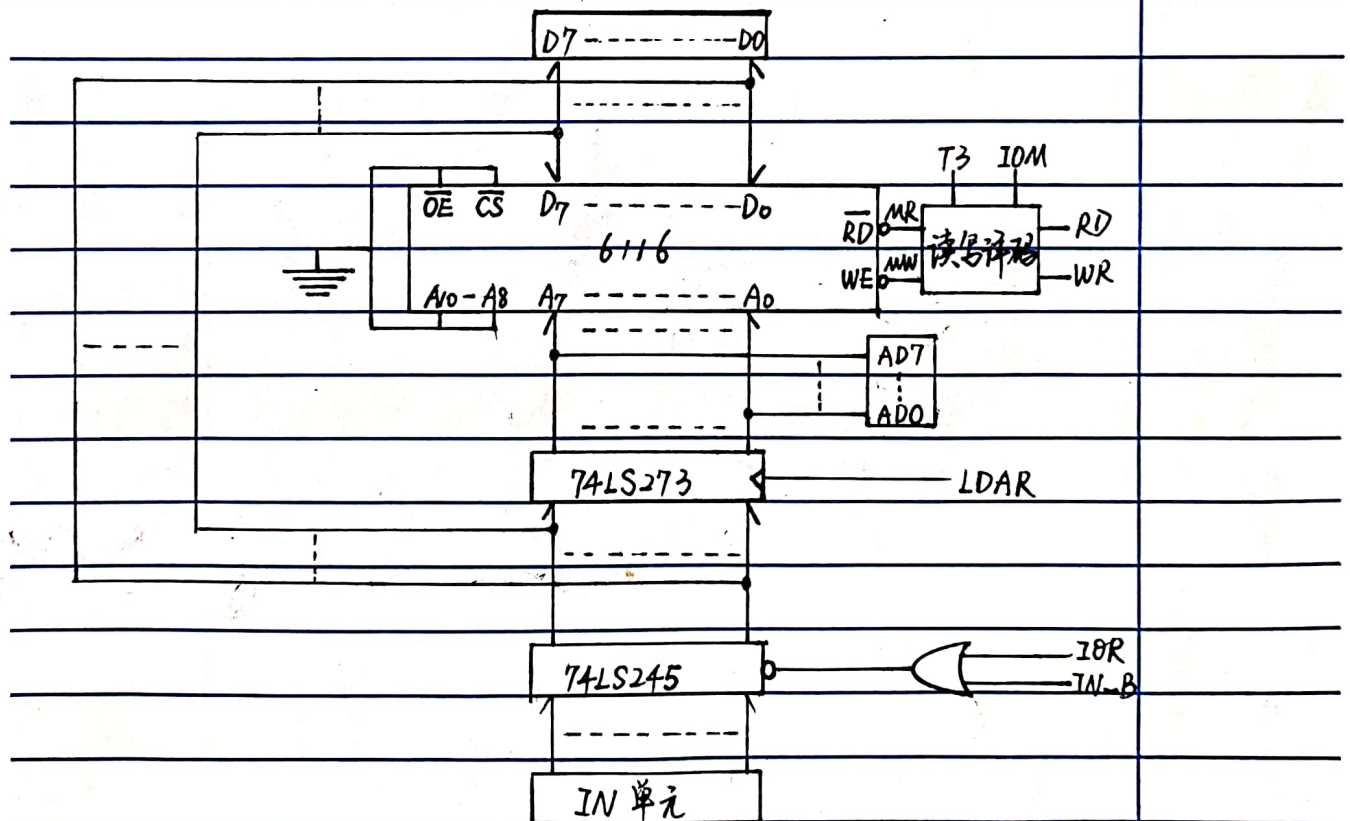


同济大学实验报告纸

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



实验原理图与说明:



实验原理图

(三态门: (45芯片) 是一种总线接口电路, 有一个EN使能端, 当EN有效时三态电路呈现正常“0”或“1”输出;
 当EN无效时, 三态电路给出高阻态输出(断路))



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

说明: 数据总线接有8个LED灯显示D7-D0的内容

地址总线接有8个LED灯显示A7-A0的内容

地址锁存器(273芯片)给出地址

IN单元数据开关经过三态门(245芯片)分别给出地址和数据

地址寄存器为8位, 接入6116的地址A7-A0, 实际容量为256字节

实验箱中所有单元的时序都连接至时序与操作台单元, CLR都连接至CON单元的CLR按钮。实验时T3由时序单元给出, 其余信号由CON单元的二进制开关模拟给出, 其中IOM应为低(即MEM操作), RD、WR高电平有效, MR和MW低电平有效, LDAR高有效

[实验内容]

静态随机存储器实验

1. 实验步骤

① 连接实验线路

② KK1、KK3运行, KK2单步

③ 写存储器

1) $WR=0, RD=0, IOR=0, LDAR=1$

} 输入地址

2) INPUT 地址, T3 脉冲

3) $WR=0, RD=0, LDAR=0$

} 输入数据

4) INPUT 数据, $IOR=0$

④ 读存储器(随机读取)

1) $WR=0, RD=0, IOR=0, LDAR=1$

} 输入地址

2) INPUT 地址, T3 脉冲

3) $IOR=1, WR=0, RD=1, IOM=0$

} 读取数据

4) 观察数据总线灯



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

⑤ 联机软件运行

[实验] - [存储器实验]

⑥ 观察:

- 1) 联机软件中数据流和控制信号的变化
- 2) 总线 LED 指示灯

2. 过程记录

分别对三个地址输入了不同数据, 然后进行随机读取

地址 0000 0001 0000 0010 0000 1000

数据 0000 0011 0000 0001 0000 0111

随机读取时, 当输入地址为 0000 0010 时, CPU 总线内指示灯显示 0000 0001

当输入地址为 0000 0001 时, CPU 总线内指示灯显示 0000 0011

3. 过程分析

• 读写控制逻辑分析及读写过程分析

写操作: ① 将地址加载到寄存器中

1) 关断存储器读写功能 ($WR=0, RD=0$), 数据开关输出地址 ($IOR=0$)

2) 打开地址寄存器门控信号 ($LDAR=1$), 输入地址

3) 产生 T3 脉冲, 使得地址打入到 AR 中

② 数据写入

1) 确保 WR 和 RD 均为低电平, 禁止任何读写操作, 关断地址寄存器门控信号 ($LDAR=0$)

2) 输入希望写入的数据, 打开输入三态门 ($IOR=0$)

3) 然后令 $WR=1, RD=0, IOM=0$, 使存储处于写状态

4) 产生 T3 脉冲, 将数据打入存储器中



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

读操作：①将地址加载到寄存器中

1) 关闭存储器读写功能 ($WR=0, RD=0$), 数据开关输出地址 ($IOR=0$)

2) 打开地址寄存器门控信号 ($LDAR=1$), 输入地址

3) 产生 T3 脉冲, 使得地址打入到 AR 中

②数据读取.

1) 关闭 I/O 单元的输入 ($IOR=1$).

2) 使存储器处于读状态 ($WR=0, RD=1, IOM=0$)

3) 观察数据总线指示灯即为当前地址中的数据内容.

归纳：①地址加载到地址寄存器是通过设置 LDAR 高电平并通过 T3 脉冲完成.

②写操作需要将 WR 设置为高电平以启用写入, 同时保证 RD 为低电平来禁止读取.

③读操作是将 RD 设置为高电平以启用读取, 同时保证 WR 为低电平来禁止写入, 且 IOR 设置为高电平, 表明数据来自存储器

4. 控制信号作用简述

RD, WR, IOM: RD 为读使能信号, 为高电平时, 存储器处于读取模式, 可以从选定地址中读取数据; 为低电平时, 存储器处于禁止读取状态.

WR 为写使能信号, 为高电平时, 存储器处于写入模式, 可以将数据写入选定地址中; 为低电平时, 存储器处于禁止写入状态.

IOM 为决定操作目标信号, 其决定操作目标为内存还是还是输入输出设备, 其为低电平时操作目标为内存 (MEM), 为高电平时, 操作目标为 I/O 设备.

IOR: 输入/输出寄存器使能信号, 当 IOR 为低电平时, 数据通过数据总线传输, 不过输入/输出寄存器; 当 IOR 为高电平时, 允许数据通过输入/输出寄存器传输.

LDAR: 地址寄存器加载信号, 其为高电平时, 地址应被加载到地址寄存器中, 其是在读写操作之前必须进行的操作, 它决定数据将被读取或写入的位置.



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

[实验小结]

通过本次实验,我对静态存储器的组成以及工作特性有了了解,知道其由四个部分组成:存储体、控制逻辑、数据输入/输出电路、地址译码,知道其存储特性:读地址,输入数据/读地址,读取数据。在操作数据前必须要读取地址。实验过程中,当我接好线后,打开开关,听到“滴”一声响,我知道是此时IOK开关未置为1,出现总线竞争现象,于是在关闭电源后,将IOK置为1后再次开启并未听见声响,该问题得以解决。在进行实验过程时,我发现在存入数据时无任何问题,但读取时总是显示“11111111”,通过检查接线,发现是连接MEM单元WR和RD与控制总线XMWR和XMRD未对应好,导致上述情况,改正后,实验进展顺利,今后在实验中必须要注意线的顺序,避免类似情况发生。

