

# 东南大学

## 《微机系统与接口实验》

### 实验报告

#### 实验一 数据传送

姓 名：薛宇飞

学 号：04020235

同 组：

学 号：

专 业：信息工程

实 验 室：金智楼硬件实验室

实验时间：2022 年 4 月 1 日

报告时间：2022 年 4 月 1 日

评定成绩：

评阅教师：裴文江

## 目录

<b>1 实验目的与内容</b>	<b>3</b>
<b>2 实验任务</b>	<b>3</b>
1 执行代码段，熟悉 TD 的使用 . . . . .	3
2 观察不同出栈方式的数据变化 . . . . .	3
3 指出并更正题目中的错误 . . . . .	4
4 设置寄存器的内容并验证 . . . . .	5
5 不同寻址方式传递数据 . . . . .	6
6 数据的交换 . . . . .	7
7 传送数据段 . . . . .	7
<b>3 TD 使用方法小结</b>	<b>8</b>
<b>4 实验总结</b>	<b>9</b>
<b>参考文献</b>	<b>9</b>

## 一. 实验目的与内容

1. 熟悉 8086 指令系统的数据传送指令，进一步掌握传送指令的寻址方式；
2. 结合实验教材<sup>[1-2]</sup>，利用 Turbo Debugger (TD) 调试工具来调试汇编程序。

## 二. 实验任务

实验全部资料及完整代码详见薛宇飞的 GitHub 主页<sup>[3]</sup>。

### (一) 执行代码段，熟悉 TD 的使用

程序段如下：

code

```
1  MOV BL,08H
2  MOV CL,BL
3  MOV AX,03FFH
4  MOV BX,AX
5  MOV DS:[0020],BX
```

实验结果如图 1。

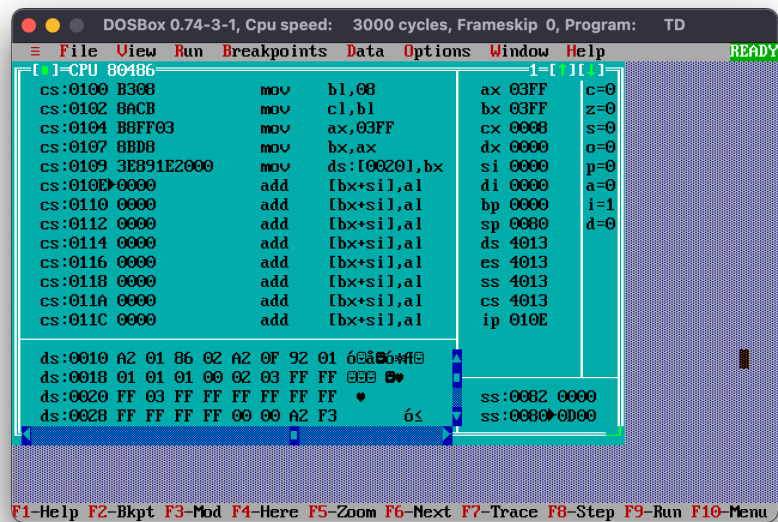


图 1: 实验结果

### (二) 观察不同出栈方式的数据变化

预备程序段如下：

pre-code

```
1  MOV AX,0102H
2  MOV BX,0304H
3  MOV CX,0506H
4  MOV DX,0708H
5  PUSH AX
6  PUSH BX
7  PUSH CX
8  PUSH DX
```

第一种出栈方式：

way1

```
1  POP DX
2  POP CX
3  POP BX
4  POP AX
```

第二种出栈方式：

way2

```
1  POP AX
2  POP BX
3  POP CX
4  POP DX
```

第三种出栈方式：

way3

```
1  POP CX
2  POP DX
3  POP AX
4  POP BX
```

实验结果参见表 1。

#### 注意 1: 验证要求

在验证不同的出栈方式之前，需要先执行预备程序段进行初始化。

(三) 指出并更正题目中的错误

具体过程详见表 2

表 1: 实验结果表格

	方式 1	方式二	方式三
AX	0102	0708	0304
BX	0304	0506	0102
CX	0506	0304	0708
DX	0708	0102	0506

表 2: 实验任务三

错误指令	错误类型	更正（不唯一）
MOV [BX], [SI]	目标和源操作数不能同时为寄存器	MOV BX, [SI]
MOV AH, BX	源操作数和目标操作数的字长不一致	MOV AX, BX
MOV AX, [SI] [DI]	SI, DI 不能同时出现	MOV AX, [BX] [DI]
MOV BYTE PTR [BX], 2000H	源操作数和目标操作数的字长不一致	MOV WORD PTR [BX], 2000H
MOV CS, AX	目标不能是 CS	MOV BX, AX
MOV DS, 2000H	立即数不能直接送到段寄存器	MOV BX, 2000H

#### (四) 设置寄存器的内容并验证

BX=0010H, SI=0001H, DS:[0010]=12H, DS:[0011]=34H, DS:[0012]=56H,

DS:[0013]=78H, DS:[0120]=0ABH, DS:[0121]=0CDH, DS:[0122]=0EFH。

请单步执行表 3 各条指令，写出指令执行后 AX 寄存器的值。指令中如有存储器操作数，请计算、写出存储器操作数的偏移地址和逻辑地址，并查看、写出对应存储单元的值。

表 3: 实验任务四

指令	AX	偏移地址/逻辑地址/值
MOV AX, 1200H	1200	-
MOV AX, BX	0010	-
MOV AX, [0120]	CDAB	0120/4013*16+0120/AB
MOV AX, [BX]	3412	0010/4013*16+0010/12
MOV AX, 0110[BX]	CDAB	0010+0110/4013*16+0010+0110/AB
MOV AX, [BX] [SI]	5634	0010+0001/4013*16+0010+0001/34
MOV AX, 0110[BX] [SI]	EFCD	0110+0010+0001/4013*16+0110+0010+0001/CD

<sup>1</sup> 本实验中默认的 DS 为 4013。

#### 注意 2: 数据传送

目标操作数是 2 字节，读取地址指向的 2 字节，遵循“高位高地址，低位低地址”原则进行数据传送。

具体实验界面见图 2。

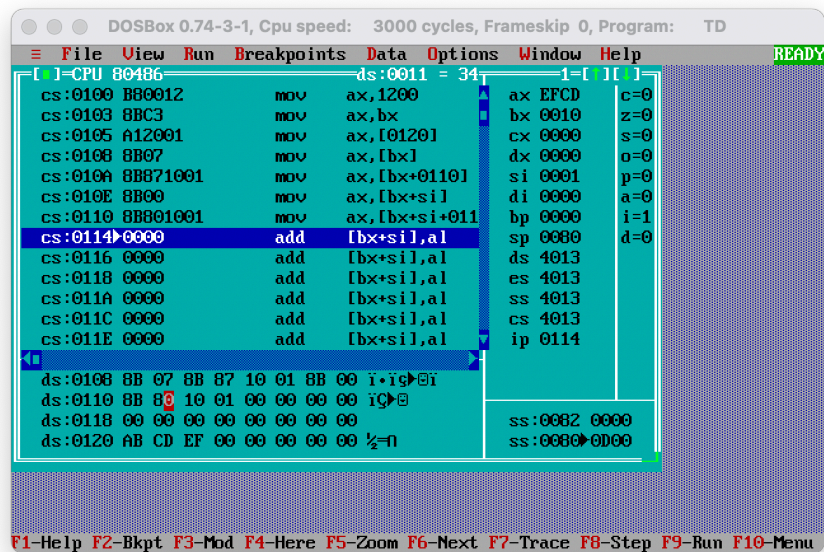


图 2: 实验四界面

### (五) 不同寻址方式传递数据

实验前先检查寄存器情况:DS=4013H, BX=0000H, SI=0000H;初始化数据段情况:DS:[0100H]=FF, DS:[2020H]=00。传递数据的代码段如下:

```
code
1  % 直接寻址
2  MOV AL,[0100H]
3  MOV [2020H],AL
4  % 基址寻址
5  MOV AH,0100[BX]
6  MOV [2020H],AH
7  % 变址寻址
8  MOV AH,0100[SI]
9  MOV [2020H],AH
```

经过上机验证,全部正确。

#### 注意 3: 语法错误

输入指令 MOV [2020H],[0100H] 会出现"Syntax error",原因是 MOV 指令的源、目标操作数不能同时为储存器,需要借助寄存器间接传递。

## (六) 数据的交换

设 AX 寄存器中的内容为 1111H, BX 寄存器中的内容为 2222H, DS:0010H 单元中的内容为 3333H。将 AX 和 BX 寄存器中内容进行交换, 然后再将 BX 寄存器中的内容和 DS:0010H 单元中的内容进行交换。

code

```
1  % AX 与 BX 交换
2  XOR AX, BX
3  XOR BX, AX
4  XOR AX, BX
5  % BX 与 储存器 交换
6  MOV CX, BX
7  MOV BX, [0100H]
8  MOV [0100H], CX
```

### 分析 1: 数据交换方式

数据交换有多种方法:

1. 经典使用变量来进行交换;
2. 通过三次异或来交换;

#### 思考 1: 异或特点

- (a) 优点:  
节省变量成本;
- (b) 缺点:  
会增加读写次数, 使得程序运行时间较长;  
会影响标志位。

3. 直接使用指令 XCHG 来交换数据, 需要注意其中一个操作数必须在寄存器中!
4. 可以利用命令 PUSH, POP 来进行交换, 但需要将两个数据放在相邻的字节中 (原因: 两指令只能是字操作)。
5. 除此之外还可以利用一些花哨的方法交换数据, 但没意义。所谓“技巧”, 只会让程序运行的更慢!

## (七) 传送数据段

设 DS=1000H, ES=2000H, 有关存储器的内容见要求, 将 DS 段的内容传送到 AX 寄存器; ES 段的内容传送到 BX 寄存器, 编写程序段。

代码指令如下

code

```
1  MOV WORD PTR AX,[0010]
2  MOV WORD PTR BX,ES:[0020]
```

实验结果见图 3。

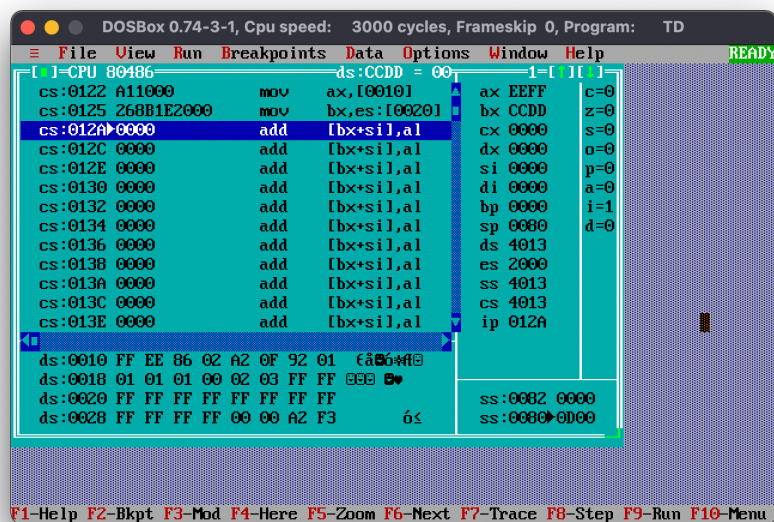


图 3: 实验结果

### 三. TD 使用方法小结

本课程实验中所需的 DOSBox 等软件搭建于 Mac OS 系统中,基本操作以及快捷键与 Windows 大致相同,不再赘述。全部文件已上传至我的 GitHub 主页<sup>[3]</sup>。

以下是符合个人喜好的个性化操作:

1. Mac OS 系统下的文件路径较于 Windows 系统较为复杂,因为实验前的自动挂载十分重要。具体方法为:通过 `shift+cmd+.` 找到根目录下 `/Library/Preferences/DOSBox 0.74-3-1 Preferences` 的默认文件,在文件最后插入如下代码即可完成自动挂载:

code

```
1  mount c ~/DOSBox (your path)
2  path = path; c:\masm5
3  c:
```

2. 实验报告采用 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 模板进行编写,快捷键的设置也十分重要。在 `vscode` 中,使用组合键 `fn+F1` 搜索 `keybindings.json`,进入可以添加快捷键,极大的提高了实验报告撰写效率。



3. 关于实验报告，所有的目录、引用以及交叉引用全部赋予 **Hyperlink**，方便快速定位查找，提高了回溯报告的效率。

## 四. 实验总结

实验总结已随文附在“注意”、“思考”、“分析”中。

## 参考文献

- [1] 李继灿. 新编 16/32 位微型计算机原理及应用（第五版）[M]. 5 版. 北京: 清华大学出版社, 2013.
- [2] 微机教学组. 《微计算机实验讲义》[A]. 南京: 东南大学, 2015.
- [3] <https://github.com/xyfool-66/SEU-Microcomputer-Experiments/tree/master>.