

# 上海大学 计算机学院

## 《计算机组成原理实验》报告十一

姓名 严昕宇 学号 20121802

时间 2022.05.17 机位 19 指导教师 刘跃军

---

实验名称: 课堂练习 (3)

### 一、实验目的

1. 学习内存访问机制
2. 理解代码和数据的分区存放原理和技术
3. 了解数据的存储和访问方式
4. 理解计算机区分指令和数据的方法

### 二、实验原理

#### 1. 斐波那契数列

斐波那契数列，又称黄金分割数列，指的是这样一个数列：0、1、1、2、3、5、8、13、……。这个数列从第3项开始，每一项都等于前两项之和。

斐波那契数列是以递归的方法来定义

$$F_0 = 0$$

$$F_1 = 1$$

$$F_n = F_{n-1} + F_{n-2}, n \geq 2$$

#### 2. 模型机的程序存储器结构

PC 的自动+1 功能保证了指令的顺序执行，决定了程序在内存中必须连续存放。而 PC 的可赋值性决定了程序可以分段存放——程序存储器是分段连续的。

#### 3. ST 寄存器结构和子程序调用与返回控制信号

实验箱子程序调用和返回的结构由 PC 电路和 ST 电路组成。

(1) 当调用子程序时，PC 的当前值（即：断点地址）经下面的 245 送上 DBUS，进入 ST 保存。然后给 PC 打入子程序入口地址，该子程序入口地址是由调用指令自身携带的目标地址，至此转子程序过程完成。

(2) 当子程序返回（RET）时，返回指令开启 ST 的输出，并给出 PC 打入信号（无条件转移），于是 ST 保存的断点经由 DBUS 打入 PC，实现子程序返回。

### 三、实验内容

#### 1. 实验任务一（将斐波那契数列各个值依次显示在 OUT 寄存器中，当某个数列值大于 33H 时，系统停机）

##### (1) 实验步骤

- ① 打开实验箱电源，检验实验箱的基本功能是否正常。确认无误后，启动 CP226 软件。
- ② 连接 PC 机与实验箱的通信口 COM4。
- ③ 在 CP226 汇编语言程序集成开发环境下编写如下汇编程序：

```
ORG 00H
MOV A, #00H
MOV R0, #01H
LOOP1: ADD A, R0
      OUT
      MOV 30H, A
      SUB A, #33H
      JC LOOP2
      JMP STOP
LOOP2: CALL DELAY
      MOV A, R0
      MOV 31H, A
      MOV A, 30H
      MOV R0, A
      MOV A, 31H
      JMP LOOP1
DELAY: MOV A, #11H
LOOP:  SUB A, #01H
      JZ EXIT
      JMP LOOP
EXIT:  RET
STOP:  MOV A, #FFH
      JMP STOP
END
```

- ④ 保存文件，文件扩展名为.asm（这一步一定要添加，软件不会自己带上后缀）。
- ⑤ 编译并下载源程序至实验箱，调试并运行程序，观察并记录实验结果。

##### (2) 实验现象

随着每一步运行，OUT 寄存器中的数值依次显示为 00H、01H、01H、02H、03H、05H、08H、0DH、15H、22H、37H。

当 OUT 寄存器中的值为 37H，即数值大于 33H 时，系统停机，程序结束。

### (3) 数据记录、分析与处理

汇编程序的具体分析如下所示

ORG 00H	通知汇编软件主程序从 00H 始存放
	<b>赋初值</b>
MOV A, #00H	将立即数 00H 送至寄存器 A
MOV R0, #01H	
	<b>LOOP1: 将前两项数值相加</b>
LOOP1: ADD A, R0	
OUT	将寄存器 A 中内容送至 OUT
MOV 30H, A	
SUB A, #33H	从寄存器 A 中内容减去立即数 33H
JC LOOP2	
JMP STOP	无条件跳转 STOP
	<b>LOOP2: 调用延迟程序</b>
	<b>形成最新的前两项数据</b>
LOOP2: CALL DELAY	调用 DELAY 子程序
MOV A, R0	
MOV 31H, A	
MOV A, 30H	
MOV R0, A	
MOV A, 31H	
JMP LOOP1	无条件跳转 LOOP1
	<b>DELAY: 延迟 1 秒</b>
DELAY: MOV A, #11H	将立即数 11H 送至寄存器 A
LOOP: SUB A, #01H	从寄存器 A 中内容减去立即数 01H
JZ EXIT	根据 ZF 决定是否跳转到 EXIT
JMP LOOP	无条件跳转 LOOP
EXIT: RET	子程序返回
	<b>STOP: 系统停机</b>
STOP: MOV A, #FFH	将立即数 FFH 送至寄存器 A
JMP STOP	无条件跳转 STOP
END	汇编程序终止 (如果不加程序不会停止)

### (4) 实验结论

成功利用 CP226 软件编写汇编程序完成实验任务一，实现了将斐波那契数列中的各个值依次显示在 OUT 寄存器中，并且当数列值大于 33H 时，系统停机。完成实验任务一的目的。

## 四、建议和体会

### 体会

通过本次实验，我更好地复习了实验八、九、十中讲授的内存系统实验、程序转移机制与中断机制相关知识。利用相关知识，我成功利用 CP226 软件编写汇编程序完成实验任务一，实现了将斐波那契数列中的各个值依次显示在 OUT 寄存器中，并且当数列值大于 33H 时，系统停机。在实验过程中，我也更好的组合使用了相关知识，对其有进一步的深入理解。

由于疫情的影响，本次实验是居家完成。通过观看线上的实验讲解视频与学习实验内容 PPT，并未能亲身操作实验箱和 CP226 软件来进行实验，这会在一定程度上影响学习效果，因此需要课前高质量的预习与课后的总结以加深理解。并且如果有机会，在返回学校进入实验室后，应该重新实验以验证自己实验报告中的内容。