

# 微机原理与嵌入式系统

2020 春

中国科学技术大学

作业 七

姓名：胡睿

日期：2020 年 6 月 3 日

学号：PB17061124

## 习题 1: 7.3

编写一个完整 ARM 汇编程序实现如下功能：当  $R3 > R2$  时，将  $R2 + 10$  存入  $R3$ ，否则将  $R2 + 100$  存入  $R3$ 。

解： 汇编源代码：

```
1          ;AREA RESET, CODE, READONLY
2          ENTRY
3          MOV R2, #76; 初始化R2的值
4          MOV R3, #88; 初始化R3的值
5          CMP R3, R2; 判断R3>R2?
6          ADDHI R3, R2, #10;R3>R2时，R3=R2+10
7          ADDLS R3, R2, #100;R3<=R2时，R3=R2+100
8          ;END
```

## 习题 2: 7.4

将数据段中 10 个数据中的偶数个数统计后放入  $R0$  寄存器。

解： 汇编源代码：

```
1          ;AREA BUF, DATA, READWRITE; 定义数据段Buf
2  Array DCB 0x11,0x22,0x33,0x44
3          DCB 0x55,0x66,0x77,0x88
4          DCB 0x00,0x00,0x00,0x00; 定义12个字节的数组Array
5
6          ;AREA RESET, CODE, READONLY
7          ENTRY
8          LDR R0,=Array; 取得数组Array的首地址
9          MOV R1,#0;R1为循环计数器
10         MOV R2,#0;R2为偶数计数器
```

```
11  LOOP CMP R1,#10;判断R1<10?
12          BCS FOR_E;若条件失败(R1>=10)则退出循环
13          LDR R3,[R0];从数组读取字到R3
14          ANDS R3,R3,#0x01;取出最低位
15          CMP R3,#1;判断R3>1?
16          ADDNE R2,R2,#1;如果R3不等于1则R2++
17          ADDS R1,R1,#1;低32位相加,影响标志位,保存进位,结果放入循环计数器R1
18          ADDS R0,R0,#1;低32位相加,影响标志位,保存进位,结果放入数组地址R0
19          B LOOP
20  FOR_E MOV R0, R2;退出循环R0=R2
21          END
```

### 习题 3: 7.5

将数据段中 10 个有符号数中的正数个数统计后放入 R0 寄存器。

解: 汇编源代码:

```
1          ;AREA BUF, DATA, READWRITE;定义数据段Buf
2  Array DCB 0x11,0x22,0x33,0x44
3          DCB 0x55,0x66,0x77,0x88
4          DCB 0x00,0x00,0x00,0x00;定义12个字节的数组Array
5
6          ;AREA RESET, CODE, READONLY
7          ENTRY
8          LDR R0,=Array;取得数组Array的首地址
9          MOV R1,#0;R1为循环计数器
10         MOV R2,#0;R2为偶数计数器
11  LOOP CMP R1,#10;判断R1<10?
12         BCS FOR_E;若条件失败(R2>=10)则退出循环
13         LDR R3,[R0];从数组读取字到R3
14         ANDS R3,R3,#0x80;取出符号位
15         CMP R3,#1;判断R3>1?
16         ADDNE R2,R2,#1;如果R3不等于1则R2++
17         ADDS R1,R1,#1;低32位相加,影响标志位,保存进位,结果放入循环计数器R1
18         ADDS R0,R0,#1;低32位相加,影响标志位,保存进位,结果放入数组地址R0
```

```
19          B LOOP
20  FOR_E MOV R0, R2; 退出循环R0=R2
21          END
```

#### 习题 4: 7.6

试编写一个循环程序，实现 1 至 100 的累加。

解： 汇编源代码：

```
1          ;AREA RESET, CODE, READONLY
2          EXPORT RESULT [WEAK]; 声明一个可以全局引用的标号RESULT
3  RESULT; 输出结果
4          ENTRY
5          MOV R0, #100; 循环数，即累加个数100
6          MOV R1, #0; 初始化数据
7  LOOP ADD R1, R1, R0; 将数据进行相加，获得最后的数据
8          SUBS R0, R0, #1; R0=R0-1
9          CMP R0, #0; 将R0与0比较判断循环是否结束
10         BNE LOOP; 判断循环是否结束，结束则进行下面的步骤
11         LDR R2, =RESULT; RESULT为数据段存储结果单元，将RESULT地址赋给R2
12         STR R1, [R2]
13         ;END
```

#### 习题 5: 7.7

汇编程序如何定义子程序？如何调用子程序？

解： 汇编源代码：

```
1  X EQU 19; 定义X的值为19
2  N EQU 20; 定义N的值为20
3          ;AREA RESET, CODE, READONLY; 声明代码段
4          ENTRY; 标识程序入口
5  START LDR R0, =X ; 给R0、R1赋初值
6          LDR R1, =N; 将N读取到R1
```

```
7          BL MAX; 调用子程序MAX
8  HALT B HALT;
9  MAX; 声明子程序MAX
10         CMP R0, R1; 判断R0>R1?
11         MOVHI R2, R0; R0>R1时R2=R0, R2等于R0, R1中的最大值
12         MOVL S R2, R1; R0<=R1时R2=R1, R2等于R0, R1中的最大值
13         MOV PC, LR; 返回语句
14         ;END
```

### 习题 6: 7.8

编写完整程序并利用汇编子程序计算  $N!$  ( $N \leq 10$ )。

解: 汇编源代码:

```
1  N EQU 10; 定义N的值为10
2          ;AREA RESET, CODE, READONLY; 声明代码段
3          ENTRY; 标识程序入口
4  START LDR R0, =N; 给R0、R1赋初值R0=10, R1=1
5          MOV R1, #1; 初始化R1
6          BL FUNC; 调用子程序MAX
7          MOV R2, R1; R2=R1
8  HALT B HALT;
9  FUNC; 声明子程序FUNC
10 LOOP MUL R2, R2, R1; R2=R2*R1
11         ADD R1, R1, #1; R1++
12         CMP R1, R0; 将R1与R0比较看循环是否结束
13         BNE LOOP; 判断循环是否结束, 结束则进行下面的步骤
14         MOV PC, LR; 返回语句
15         ;END
```

### 习题 7: 7.9

编写完整汇编程序调用 C 函数计算  $N!$  ( $N \leq 10$ )。

解: 汇编源代码:

```
1  ;N EQU 10; 定义N的值为10
2  ;AREA RESET, CODE, READONLY; 声明代码段
3  ENTRY; 标识程序入口
4  IMPORT FACT;
5  MOV R0, #10; 初始化R0
6  BL FACT
7  LDR R1,=0x20000000; 结果R0存入内存单元R1
8  STR R0,[R1]
9
10 ;END
```

C 语言源代码:

```
1  //hr0709.c
2  // 需要调用的C函数原型计算N!
3  int FACT(int n)
4  {
5      int i=1;
6      int result=1;
7      if(n==0)
8          result=1;
9      else if(n<0)
10         result=0;
11     else{
12         for(i=1;i<=n;i++){
13             result=result*i;
14         }
15     }
16     return(result);
17 }
```

### 习题 8: 7.10

C 程序调用汇编函数计算字符串长度, 并返回长度值。

解: C 语言源代码:

```
1 //hr0710.c
2 extern void my_strlen(char * d) ; // 需要调用的汇编函数原型并加extern关键字
3 int main ()
4 {
5     char * srcstr = "0123456" ;
6     my_strlen(srcstr);
7     return 0 ;
8 }
```

汇编源代码:

```
1         ;N EQU 10;定义N的值为10
2         ;AREA RESET, CODE, READONLY;声明代码段
3         ENTRY;标识程序入口
4         EXPORT my_strlen;
5 my_strlen
6         MOV R1, #0;初始化R3
7 LOOP LDRB R2, [R0], #1;R0指向源字符串地址，取出字符内容存入R2
8         ADD R1, R1, #1;R1=R1+1
9         CMP R2, #0;判断R2是否为0
10        BNE LOOP;判断循环是否结束，结束则进行下面的步骤
11        BLX LR;返回指令
12        ;END
```

### 习题 9: 7.11

阅读程序段，说明完成的功能。

LOOP

LDMIA R12!,(R0-R11)

STMIA R13!,(R0-R11)

CMP R12, R13

BLO LOOP