

# 习题课

$\pi$

### 问题1

1.请使用VS嵌入汇编形式编写ex21程序。

由用户从键盘输入4个字符，存放 to 字符数组中；

把这4个字节数据作为无符号数，分别拼接成2个字数据，还拼接成1个双字数据；

显示输出这2个字数据的值和1个双字数据的值。

假设在C语言中定义2个短整型x、y，1个长整型z

输入4个字符到字符数组 c[]

## 问题1

思路一：

1. 输入4个字符到字符数组  $c[0], c[1], c[2], c[3]$
2. 将前2个字节放到1个16位寄存器中：  $AX = c[1]c[0]$ ，后两个放到另外一个16位寄存器  $BX = c[3]c[2]$ ，然后  $word1 = AX$ ， $word2 = BX$
3. 将4个字节直接放到32位寄存器，  $ECX = c[3]c[2]c[1]c[0]$
4. 打印2个单字、1个双字

### 问题1

#### 思路二：

1.将前2个字节放到2个8位寄存器中：

比如AL=c[0] AH=c[1], x=AX

2.将后2个字节放到另外2个8位寄存器中：

比如AL=c[2] AH=c[3], y=AX

3.EAX左移16位, AL=c[0] AH=c[1] (AX= c[1] c[0])

z=EAX

4.打印2个单字、1个双字

## 问题1

### 思路三：

1.取c的地址到寄存器例如EAX

2.将前2个字节放到x， 将后2个字节放到y：

$x=[EAX]$   $y=[EAX+2]$

3.将4个字节放到z

$z=[EAX]$

4.打印2个单字、 1个双字

## 问题1

延伸：

- › 如果输入的4个字符不是存在连续的内存中，如何实现上述方法。
- › 比如输入8个字符，将c[0]c[7]合并为word1，c[1]和c[5]合并为word2。c[0]c[7]c[1]c[5]放入dword1？

$\pi$

## 问题2

取绝对值

常规思路：

- 1.和0进行比较
- 2.如果小于则取反

## 问题2

优化思路：

1、将符号位扩展

cdq

2、将数字和符号位异或

xor eax, edx

如果原值是正数，则异或后没有变化

如果原值是负数，则异或后等于（绝对值-1）

3、将异或后的结果和符号相减

sub eax, edx

如果原值是正数，则没有变化

如果原值是负数，则这一步相当于（绝对值-1）+1



### 问题3

## 字符串长度

常规思路：

1. 获取字符串地址
2. 获取一个字符
3. 判断字符是否为结束符
4. 如果是结束，如果不是则计数器加1

### 问题3

## 字符串长度

### 存在的问题：

1.结束符是什么  
数值0

2 scanf、scanf\_s的问题

3.字符数组与字符串string有何区别

Char内存连续

string结构复杂size capacity string

- (1) string 类型小于16字节时内存位置为 变量内存地址+4。
- (2) string 类型大于等于16字节时内存低地址为 [变量内存地址+4]

### 问题3

## 字符串长度

存在的问题：

### 3. 字符数组与字符串string有何区别

- Char数组连续分配内存
- string结构复杂size capacity data
- 其中存放真正的字符串的位置和字符串长度有关
  - (1) string 类型小于16字节时字符串位于变量内存地址+4。
  - (2) string 类型大于等于16字节时字符串位于[变量内存地址+4]

$\pi$

2.假设有一个整型数组，存放有13个无符号整数。

请编写程序实现：

计算“奇数之和”与“偶数之和”之差的绝对值，  
并显示输出

思路：

- 1.初始化无符号整数
- 2.初始化循环
  - a判断奇偶
  - b奇数累加、偶数累加
  - c判断结束循环
- 3.计算差
- 4.判断差是否为负数，如果为负数则取反
- 5.打印结果

## 延伸：TEST 的灵活使用

### 1、纯位测试

TEST EAX,100B, 测试第 三位是否为1  
JNZ/JZ xxx  
为1/0跳转

### 2、奇偶判断

TEST EAX,1  
JNZ/JZ xxx  
相同功能的命令  
MOV EAX, 2  
DIV EAX  
CMP EDX, 0

### 3、是否寄存器是否为空

TEST CL,CL  
相同功能的命令  
CMP CL,0

3.请编写程序ex31实现如下功能:

由用户从键盘输入一个字符串;

然后, 把字符串中的所有大写字母转换为小写字母;

最后输出字符串。

请采用子程序实现把一个可能的大写字母转换为对应的小写字母。

思路：

1.接收输入

2.主函数进行循环，读取一个字符，判断是否字符串为空或结束，如果不为空调用子程序

3.子程序： a、建立堆栈框架(可选)  
b、判断字符的ASCII是否在大写字母范围  
c、如果是大写，则变为小写，即+xxH  
d、堆栈框架销毁（可选）、返回结果

4、将子程序的结果写入，并继续循环

5、循环结束打印结果



4.请编写程序实现如下功能:

由用户从键盘输入一个**十进制数**;

然后, 把该数转换成对应**十六进制数**的字符串;  
最后输出字符串。

请采用子程序实现把一个数值转换为对应的十六进制数字字符串。

思路：

- 1、接收字符串
- 2、将字符串转为数
- 3、调用子程序将数值按16进制表达的每一位数转成字符
- 4、子程序循环将字符串按32位2进制数转成8位十六进制形式表达的ASCII码
- 5、打印结果

π

思路:

//子程序：把32位二进制数转换为8位十六进制数ASCII码]

//入参：1、待转换数据2、ASCII码串的首地址

BTOHS:

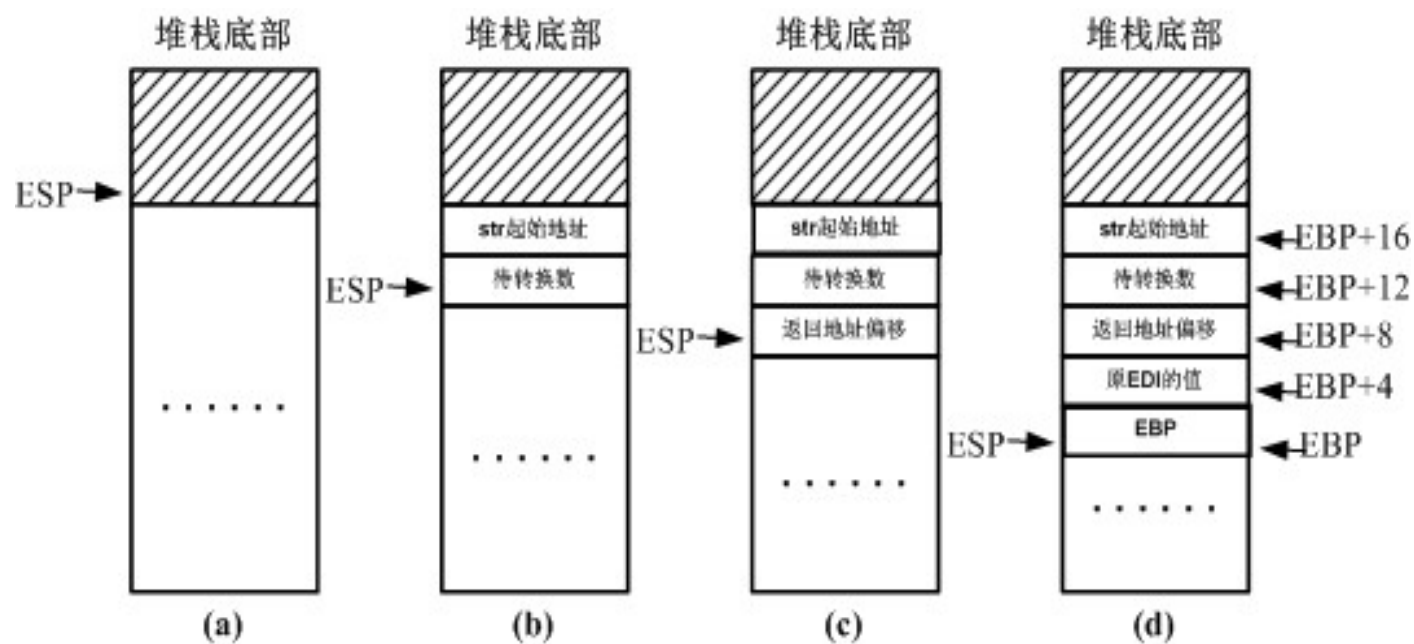
```
        push  edi    //保护寄存器edi
        push  ebp
        mov   ebp, esp
        mov   edi, [ebp+16] //取得存放ASCII码串的首地址，为什么是16不是12
        mov   edx, [ebp+12] //取得待转换数据，为什么是12不是8
        mov   ecx, 8      //置循环次数8

NEXT:
        rol   edx, 4      //循环左移四位，高四位移到低四位
        mov   al, dl      //待转换数据送到al
        and   al, 0FH     //把al中低四位转换成对应的ASCII码
        add   al, '0'     //获得对应的ASCII码
        cmp   al, '9'
        jbe   LAB
        add   al, 7

LAB:
        mov   [edi], al   //直接把结果写入str字符串
        inc   edi
        loop  NEXT
        mov   BYTE PTR[edi], 0 //置字符串结束标志
        pop   ebp
        pop   edi
        ret

}
```

## 子程序的堆栈变化



$\pi$

5.由用户输入一个十三进制数，将其转换为十四进制数输出。  
请采用合适的子程序。

要求在输入和输出时，都只能采用字符串格式。

输入某进制格式的字符串

将字符串按顺序转化成数值

ASCII码-》数字

1、小于10

2、大于10

例如输入10，则实际ASCII是31H和30H，转为数字就是1H（1）和0H（0）  
如果大于10进制，则超过39H的认为是字母，应该减去37H

将转化后的每一位的数字进行累加

10累加后的值应该是即 $1H \times 10 + 0H = 0AH$ （10）

将累加的结果按所需的转化的进制进行  
循环按位分割

假设转为9进制  
 $0AH$ （10）/9=1H mod 1  
 $01H$ （1）/9=0H mod 1  
得到2位 1， 1

将分割好的结果进行ASCII码转换

1. 小于9的直接加“0”  
2. 大于9的加“0”再加7  
11（9进制）最后变成ASCII就是  
31H31H

某超市近期对某种原价为128元的产品进行促销，无论是否是会员均可以享受每满2件第2件半价，对于会员优惠完还能再叠加每满200元立减20元优惠。

设有如下C程序框架，请采用嵌入汇编形式编写所需的程序片段，其中计算不同的促销方案的部分需采用子程序形式实现，其他所需的子程序可自行安排。请在必要的位置进行注释。

//主程序

//1、金额是否是0或者小于128，排除错误数值

//2、满足金额调用每满2件第2件半价子程序

//3、判断用户是否是会员

//4、满足会员调用每满200元立减20元优惠子程序

//子程序：每满2件第2件半价

//1、入参需要哪些

//2、偶数个部分价格就是（单价+半价）\*第二件的数量

//3、如果是奇数个，则额外加一个单价

//子程序：每满200元立减20元优惠

//1、入参需要哪些

//2、判断是否满200，不满直接返回结果

//3、计算可以优惠多少个20

//4、将原金额减去优惠金额

7、现有一个收费停车场，停车1小时以内免费，满1小时后开始计时收费。收费标准为每小时4元，不满一小时的部分按一小时计算，当天收费封顶48元。不考虑超出24小时后重新计费的情况。

请编写一个程序实现相关功能：

(1) 从键盘输入一个数字，表示停车的时长（单位为分钟）。数据的初始化和输入输出可以使用高级语言实现。

(2) 编写汇编主程序，将时间转换成小时分钟方式，即分别存储小时和分钟，然后计算停车费用；

(3) 计算停车费用的部分，必须采用子程序实现。



π

思路：

- 1、接收时间、将分钟转为小时和分
- 2、调用子程序，计算费用
- 3、多余48元，则让费用等于48元
- 4、将结果返回主程序，并显示结果