**实验二 分支与循环程序设计**

**一、实验目的**

1、掌握程序设计中的3种基本结构（顺序结构、选择程序、循环程序）。

2、熟练使用汇编语言的指令：数据传送类指令、数据运算类指令、逻辑判断类指令与转移指令、循环指令等。

3、初步了解系统功能调用的使用方法，尝试使用01H号功能调用进行字符输入的方法及使用02H号功能调用进行字符输出（显示）的方法。

**二、实验环境与设备**

计算机一台，并且安装Windows操作系统和模拟器软件EMU8086或DOSBOX。

**三、预备知识**

指令INT 21H 会调用DOS操作系统提供的中断类型码为21H的系统功能调用，其中包含了DOS提供给程序员在编程时可使用的常见功能，如键盘输入、显示器输出、打印输出、串口通信、文件操作、日期操作等功能。可以在程序中，通过INT指令调用这些功能，类似于在C程序中调用库函数，只不过两者在调用方法不同。

指令INT 21H的用法：

准备调用参数（通常是相关寄存器赋值）

MOV AH, 功能号

INT 21H

DOS系统功能调INT 21H的具体用法如下表所示。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***AH*** | **功能** | **调用参数** | **返回参数** |
| *00* | 程序终止(同INT 20H) | CS=程序段前缀 |  |
| *01* | 键盘输入并回显 |  | AL=输入字符 |
| *02* | 显示输出 | DL=输出字符 |  |
| *03* | 异步通迅输入 |  | AL=输入数据 |
| *04* | 异步通迅输出 | DL=输出数据 |  |
| *05* | 打印机输出 | DL=输出字符 |  |
| *06* | 直接控制台I/O | DL=FF(输入)  DL=字符(输出) | AL=输入字符 |
| *07* | 键盘输入(无回显) |  | AL=输入字符 |
| *08* | 键盘输入(无回显)  检测Ctrl-Break |  | AL=输入字符 |
| *09* | 显示字符串 | DS:DX=以'$'结束的字符串的首地址 |  |
| *0A* | 键盘输入到缓冲区 | DS:DX=缓冲区首地址  (DS:DX)=缓冲区最大字符数 | (DS:DX+1)=实际输入的字符数 |
| *0B* | 检验键盘状态 |  | AL=00 有输入  AL=FF 无输入 |
| *0C* | 清除输入缓冲区并  请求指定的输入功能 | AL=输入功能号  (1,6,7,8,A) |  |
| *0D* | 磁盘复位 |  | 清除文件缓冲区 |
| *0E* | 指定当前缺省的磁盘驱动器 | DL=驱动器号 0=A,1=B,... | AL=驱动器数 |
| *0F* | 打开文件 | DS:DX=FCB首地址 | AL=00 文件找到  AL=FF 文件未找到 |
| *10* | 关闭文件 | DS:DX=FCB首地址 | AL=00 目录修改成功  AL=FF 目录中未找到文件 |
| *11* | 查找第一个目录项 | DS:DX=FCB首地址 | AL=00 找到  AL=FF 未找到 |
| *12* | 查找下一个目录项 | DS:DX=FCB首地址  (文件中带有\*或?) | AL=00 找到  AL=FF 未找到 |
| *13* | 删除文件 | DS:DX=FCB首地址 | AL=00 删除成功  AL=FF 未找到 |
| *14* | 顺序读 | DS:DX=FCB首地址 | AL=00 读成功  =01 文件结束,记录中无数据  =02 DTA空间不够  =03 文件结束,记录不完整 |
| *15* | 顺序写 | DS:DX=FCB首地址 | AL=00 写成功  =01 盘满  =02 DTA空间不够 |
| *16* | 建文件 | DS:DX=FCB首地址 | AL=00 建立成功  =FF 无磁盘空间 |
| *17* | 文件改名 | DS:DX=FCB首地址  (DS:DX+1)=旧文件名  (DS:DX+17)=新文件名 | AL=00 成功  AL=FF 未成功 |
| *19* | 取当前缺省磁盘驱动器 |  | AL=缺省的驱动器号 0=A, 1=B, 2=C, ... |
| *1A* | 置DTA地址 | DS:DX=DTA地址 |  |
| *1B* | 取缺省驱动器FAT信息 |  | AL=每簇的扇区数  DS:BX=FAT标识字节  CX=物理扇区大小  DX=缺省驱动器的簇数 |
| *1C* | 取任一驱动器FAT信息 | DL=驱动器号 | 同上 |
| *21* | 随机读 | DS:DX=FCB首地址 | AL=00 读成功  =01 文件结束  =02 缓冲区溢出  =03 缓冲区不满 |
| *22* | 随机写 | DS:DX=FCB首地址 | AL=00 写成功  =01 盘满  =02 缓冲区溢出 |
| *23* | 测定文件大小 | DS:DX=FCB首地址 | AL=00 成功(文件长度填入FCB)  AL=FF 未找到 |
| *24* | 设置随机记录号 | DS:DX=FCB首地址 |  |
| *25* | 设置中断向量 | DS:DX=中断向量  AL=中断类型号 |  |
| *26* | 建立程序段前缀 | DX=新的程序段前缀 |  |
| *27* | 随机分块读 | DS:DX=FCB首地址  CX=记录数 | AL=00 读成功  =01 文件结束  =02 缓冲区太小,传输结束  =03 缓冲区不满 |
| *28* | 随机分块写 | DS:DX=FCB首地址  CX=记录数 | AL=00 写成功  =01 盘满  =02 缓冲区溢出 |
| *29* | 分析文件名 | ES:DI=FCB首地址  DS:SI=ASCIIZ串  AL=控制分析标志 | AL=00 标准文件  =01 多义文件  =02 非法盘符 |
| *2A* | 取日期 |  | CX=年  DH:DL=月:日(二进制) |
| *2B* | 设置日期 | CX:DH:DL=年:月:日 | AL=00 成功  =FF 无效 |
| *2C* | 取时间 |  | CH:CL=时:分  DH:DL=秒:1/100秒 |
| *2D* | 设置时间 | CH:CL=时:分  DH:DL=秒:1/100秒 | AL=00 成功  =FF 无效 |
| *2E* | 置磁盘自动读写标志 | AL=00 关闭标志  AL=01 打开标志 |  |
| *2F* | 取磁盘缓冲区的首址 |  | ES:BX=缓冲区首址 |

常用子功能用法举例：

1. 功能号是01H，键盘输入并回显，调用参数：无，返回参数：AL=输入字符。

|  |
| --- |
| MOV AH, 1 ; AH存入子功能号1  INT 21H ; 调用21H中断，等待用户键盘输入一个字符，并存入AL |

2. 功能号是02H，显示输出，调用参数：DL=输出字符，返回参数：无。

|  |
| --- |
| MOV AH, 2 ; AH存入子功能号2  MOV DL, ‘A’ ; DL存入要显示的字符‘A’  INT 21H ; 调用21H中断，屏幕上显示DL中的字符 |

3. 功能号是09H，显示字符串，调用参数：DS:DX=以'$'结束的字符串的首地址，返回参数：无。

|  |
| --- |
| 数据段：  定义变量，并初始化为字符串：  STR DB “hello world”, ‘$’  代码段：  MOV AH, 9 ; AH存入子功能号9  MOV DX, OFFSET STR ; DX中存入字符串的首地址  INT 21H ; 调用21H中断，屏幕上显示DX指向的字符串“hello world” |

**四、实验内容**

* + 1. 计算1+2+3+…+100，并利用21H中断的02H或09号功能调用将十进制结果显示在屏幕上。
    2. 利用21H中断的01H号功能调用输入10个一位数字，将其由数字字符转换为相应整数，并依次保存到字节变量BUF。编程求出这10个数中的最大数和最小数，分别存入字节变量MAX和MIN，并分别将其在屏幕上显示出来。
    3. 输入一个不大于65535的十进制非负整数，判断其是否为素数，如果是素数，输出字符串“It’s a prime.”，否则输出字符串“It’s not a prime.”。

**五、实验要求**

1、上机前要作好充分准备，包括程序流程设计（用程序流程图、C程序等任一形式描述）、源程序清单、测试方法等。

2、要熟悉与实验有关的软件(如编辑程序、汇编程序、连接程序和调试程序等)的使用方法。在程序的调试过程中，有意识地学习及掌握debug程序的各种操作命令，以便掌握程序的调试方法及技巧。

3、程序调试完后，须由实验辅导教师在机器上检查运行结果，经教师认可后的源程序方可通过打印输出。每个实验完成后，应写出实验报告。实验报告的要求如下：

(1)实验目的：对本次实验的目的加以说明。

(2)实验内容：本次实验你所完成的具体内容加以说明。

(3)设计思想：绘制程序流程图或类C伪代码，说明程序算法、数据结构、主要符号名等。

(4)程序代码：经辅导教师确认后的程序清单。

(5)结果分析：包括调试情况，如上机时遇到的问题及解决办法、观察到的现象及其分析．对程序设计技巧的总结及分析；程序的输出结果及对结果的分析；实验的心得体会等。