

《微型计算机原理与接口技术》

第5版

第4章

汇编语言程序设计



§4.2 DOS系统功能调用和 BIOS中断调用

4.2.1 概述

4.2.2 DOS系统功能调用

4.2.3 BIOS中断调用



4.2.1 概述

4.2.2 DOS系统功能调用

4.2.3 BIOS中断调用



4.2.2 DOS系统功能调用

1. 中断处理程序分类

- ◇ 8086 CPU可处理256类中断，利用INT n 指令，可直接调用256个系统已编写好的中断处理程序。INT n 指令中的类型号 $IF=00\sim FFH$;
- ◇ $IF=00\sim 04H$ 为专用中断，处理除法错、单步、不可屏蔽中断NMI、断点、溢出中断；
- ◇ $IF=10H\sim 1AH$ 、 $2FH$ 、 $31H$ 、 $33H$ 为BIOS中断，即保存在系统ROM BIOS中的BIOS功能调用。



1. 中断处理程序分类

- ◇ $IF=20H \sim 2EH$ 为DOS中断，应用DOS提供的功能程序来控制硬件，可对显示器、键盘、打印机、串行通信等字符设备提供输入输出服务。

例如：

- $IF=20H$ 为程序结束中断，利用INT 20H中断可返回DOS操作系统。
- $IF=21H$ 则为功能最强大的DOS中断，它包含了很多子功能，给每个子功能程序赋一个编号，称为功能号，调用前要送到AH寄存器中。



2. DOS系统功能调用方法

◆ DOS系统功能调用的步骤:

- 1) 功能调用号送到AH寄存器中, AH=00~6CH。
- 2) 入口参数送到指定的寄存器中, 一种功能调用又包含多个子功能, 有些调用不带参数。
- 3) 执行INT 21H指令。
- 4) 得到出口参数, 或将结果显示在CRT上。

◆ 部分DOS功能调用见表4.4 (看书)。



3. DOS系统功能调用举例

1) DOS键盘功能调用

- 利用DOS功能调用，可将读入的键值送进AL，并显示在CRT上，或检查是否有键压下等，还可将从键盘输入的一串字符输入到内存缓冲区中。

例4.18 DOS功能调用1，等待从键盘输入一个字符。

MOV AH, 01 H ; AH 功能调用号01H

INT 21H ; AL 读入键值，并显示该
字符

- ▶ 若有键压下，读入键值，并检查是否为Ctrl-Break键？若是，自动调用INT 23H中断，执行退出命令；否则将键值送入AL，并显示该字符。



3. DOS系统功能调用举例

例4.19 交互式程序中，用户键入字母键Y或N，分别转入不同的程序去处理，并在CRT上显示键入字符；若按了Ctrl-Break，则结束程序，否则继续等待。

GET_KEY:

```
MOV     AH, 01H      ; AH 功能调用号01H
INT21H      ; AL ← 读入键值
CMP     AL, 'Y'      ; 键值是Y吗？
JE      YES          ; 是，转YES
CMP     AL, 'N'      ; 不是Y，是N吗？
JE      NO           ; 是，转NO
JNE     GET_KEY      ; 不是N，返回继续等待
YES:      |           ; 按Y键的处理程序
NO:       |           ; 按N键的处理程序
```



3. DOS系统功能调用举例

例4.20 DOS功能调用6，控制台I/O（控制台指键盘和CRT），不检查是否按了Ctrl-Break键。

```
MOV    AH, 6           ; 6号功能调用
MOV    DL, 0 FFH       ; DL=FFH, 键盘输入
INT     21H
```

- ▶ 当调用时DL=FFH，表示从键盘输入字符。执行后，若ZF=0，则AL中为输入字符的键值；若ZF=1，表示无键压下，AL中不是键值。
- ▶ 如果调用时DL≠FFH，表示从屏幕输出字符。



3. DOS系统功能调用举例

例4.21 利用0AH号DOS功能调用，将键入字符送入输入缓冲区。

- ▶ 调用前预先定义一个缓冲区，首地址为：DS:DX。
- ▶ 缓冲区的第一个字节由用户指定，存放缓冲区最大容量（字节数）；第二个字节保留，功能调用后存放实际键入的字符个数；从第三个字节开始存入键盘输入的实际字符的ASCII码，直到击了ENTER键为止。
- ▶ 若键入的字符数小于最大字节数，缓冲区其余部分都填0；若大于最大字节数，则后键入的字符丢失，并发出嘟嘟声。



◇ 程序如下：

DATA SEGMENT

BUFF DB 50 ; 定义缓冲区最大50(32H)字节
DB ? ; 存实际键入字节数
DB 50 DUP(?) ; 定义50个字节空间
; 存放键入字符的ASCII码

DATA ENDS

CODE SEGMENT

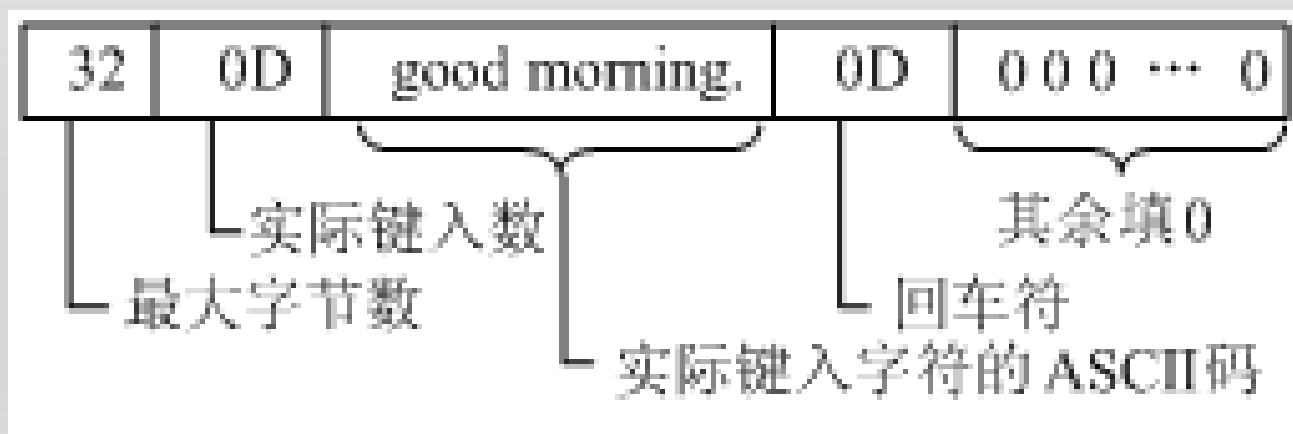
⋮
MOV AX, DATA ; 定义DS: DX
MOV DS, AX ; DS=缓冲区首址基地址
MOV DX, OFFSET BUFF ; DX=缓冲区首址偏址
MOV AH, 0AH ; AH=功能号10
INT 21H
⋮

CODE ENDS



3. DOS系统功能调用举例

- ▶ 若键入的字符串为“good morning.”，包括空格共13（0DH）个字符，则缓冲区各单元存储的信息如图4.5所示。要检查是否已在缓冲器中存入字符串，可用显示字符的功能调用，将字符串显示在屏幕上。



3. DOS系统功能调用举例

2) 显示功能调用

- 2号功能调用用来显示单个字符，9号功能调用则显示以\$结尾的字符串。

例4.22 编写显示星号“*”的程序。

MOV DL, '*' ; DL ← 要显示字符的ASCII码

MOV AH, 02H ; AH ← 功能号02H

INT 21H ; 显示星号“*”



- 9号功能调用前, 要将字符串的首地址送到DS: DX中,调用后显示以DS: DX为首地址的字符串, 直到遇到\$符为止, \$符不显示出来。

例4.23 显示信息 “Try again.”, 并回车、换行。

DATA SEGMENT

MESS DB ‘Try again.’, 0DH, 0AH, ‘\$’ ;待显示字符串

DATA ENDS

⋮

MOV AX, SEG MESS

MOV DS, AX ; DS ←字符串起始段地

址

MOV DX, OFFSET MESS ; DX ← 偏移地址

MOV AH, 9 ; AH ←功能号9

INT 21H ; 显示该字符串

➤ 程序中, 0DH、0AH是回车、换行键的ASCII码。

3. DOS系统功能调用举例

3) 打印功能调用

- 将要在打印机上打印的字符的ASCII码送到DL中，作为入口参数，然后执行5号功能调用，DL中的字符便会送到打印机去打印。

例4.24 在打印机上打印一串字符“Right.”，打印前换页，打印完后回车、换行。



◇ 程序如下：

CHAR DB 0CH, 'Right.', 0DH, 0AH, '\$'

；待打印字符串，0CH为换行码

MOV BX, 0

；BX指向字符串开头

MOV AH, 5

；AH=功能号5

NEXT:

MOV DL, CHAR[BX]

；取一个字符

CMP DL, '\$'

；是\$符吗

JE TO_STOP

；是，转停止打印

INT 21H

；否，打印该字符

INC BX

；指向下一个字符

JMP NEXT

；继续打印下一个字符

TO_STOP: !

；停止打印处理



4.2.1 概述

4.2.2 DOS系统功能调用

4.2.3 BIOS中断调用



从键盘键入一个1位加数，一个1位被加数，并将他们的和显示在屏幕上

```
MOV  AH, 1
INT  21H           ; 设键入3, AL=33H
SUB  AL, 30H       ; AL=3
MOV  DL, AL        ; DL=3
MOV  AH, 1
INT  21H           ; 设键入4, AL=34H
SUB  AL, 30H       ; AL=4
ADD  DL, AL        ; DL=7
ADD  30H           ; DL=37H
MOV  AH, 2
INT  21H
```



4.2.3 BIOS中断调用

- ◆ 在80X86微型计算机中，从内存地址0FE000H开始的8KB存储空间中，用EPROM固化了ROM BIOS程序。（现代的PC机用的是EEPROM）
- ◆ ROM BIOS模块包含了系统加电自检程序、引导装入程序、基本I/O设备驱动程序以及接口控制等功能模块，它们以中断服务程序的形式向程序员开放。



- ◆ 有些DOS系统功能调用和BIOS中断调用能完成同样的功能。例如，要打印一个字符，可以用INT 21H的5号DOS功能调用，也可用BIOS的INT 17H的0号中断调用。
- ◆ 由于BIOS更接近硬件，使用起来要复杂一些，尽量使用DOS系统功能调用。
- ◆ 有些情况下，必须使用BIOS中断调用。例如，INT 17中断的2号调用为读打印机状态，DOS功能调用无这种功能，只能使用BIOS中断调用。



◆ ROM BIOS中断调用的方法与DOS系统功能调用法类似，不过每个中断调用可能会包含多个子功能，用功能号来区分它们。BIOS中断调用的基本步骤为：

- 1) 功能号送AH
- 2) 设置入口参数
- 3) 执行INT n 指令
- 4) 分析出口参数及状态

➤ 下面介绍几种BIOS中断调用。



1. 键盘中断调用INT 16H

- ◇ 这种类型的中断调用有3种功能，功能号为0，1，2，调用前，需将功能号送到AH中。

1) 0号功能调用

功能：从键盘读入一个字符。

例4.27 编写从键盘读入一个字符的程序段。

```
MOV    AH, 0      ; 功能号0
INT     16H        ; 等待键盘输入
```



1. 键盘中断调用INT 16H

- ◆ 键盘上的键用2个8位数值进行标记:
 - 最高位b7决定该键是压下还是松开, b7=0, 表示该键压下, b7=1, 表示键已松开。
 - 后7位是这样定义的: 对于有ASCII码的键来说, 第一字节为ASCII码, 第二字节为键盘扫描码, 后者由系统根据键的位置确定;
 - 对于无ASCII码的键来说, 第一字节为0, 第二字节为扩展码。
- ◆ 这样, 利用INT 16H的0号功能调用, 就可知道是哪个键压下了或松开了。



1. 键盘中断调用INT 16H

2) 1号功能调用

查询键盘缓冲区，对键盘扫描，但不等待。

例4.28 编程查看键盘缓冲区。

```
MOV    AH, 1      ; 功能号1
```

```
INT     16H
```

调用结果：

- ZF=0，键盘缓冲区不空，有键按了，AL=键入字符ASCII码，AH=扫描码；
- ZF=1，缓冲区空。



1. 键盘中断调用INT 16H

3) 2号功能调用

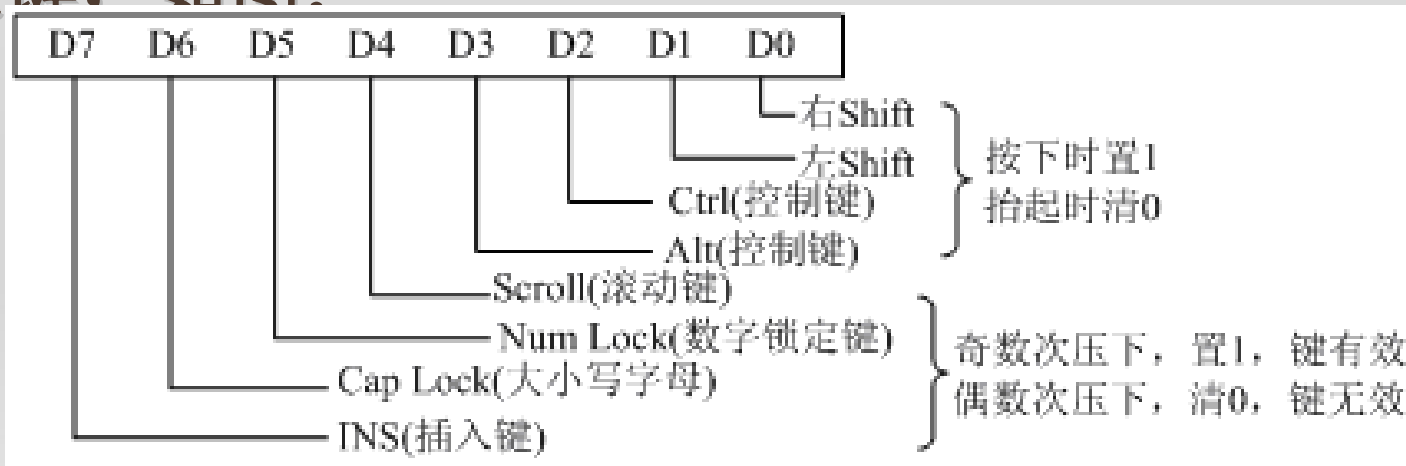
检查键盘上各特殊功能键的状态。

例4.29 检查特殊功能键的状态。

```
MOV    AH, 2           ; 功能号2
INT     16H
```

调用结果:

- AL=键盘状态字节KB_Flag, 每1位对应一个特殊功能键. 如图.



2. 打印机中断调用INT 17H

- ◆ 这类中断调用也有0、1、2等3种。调用前，AH←功能号，DX←打印机号（0~2）。

1) 0号功能

在打印机上打印1个字符，AH←打印机状口。□
用前AL=待打印字符的ASCII码。

例4.30 在打印机上打印一个字符“\$”。

```
MOV    AL, '$'      ; AL 待打印字符$的ASCII码
MOV    DX, 02H      ; 打印机号
MOV    AH, 0; 功能号
INT     17H          ; 打印$符，AH← 打印机状态
```



2. 打印机中断调用INT 17H

2) 1号功能

初始化打印机，AH中返回打印机状态。

例4.31 初始化指定的打印机。

MOV DX, 00H ; 打印机号

MOV AH, 01H ; 功能号

INT 17H ; 结果: 初始化打印机
; AH ← 打印机状态



2. 打印机中断调用INT 17H

3) 2号功能

返回打印机状态到AH中。

例4.32 返回指定打印机的状态字。

MOV DX, 01H ; 打印机号

MOV AH, 02H ; 功能号

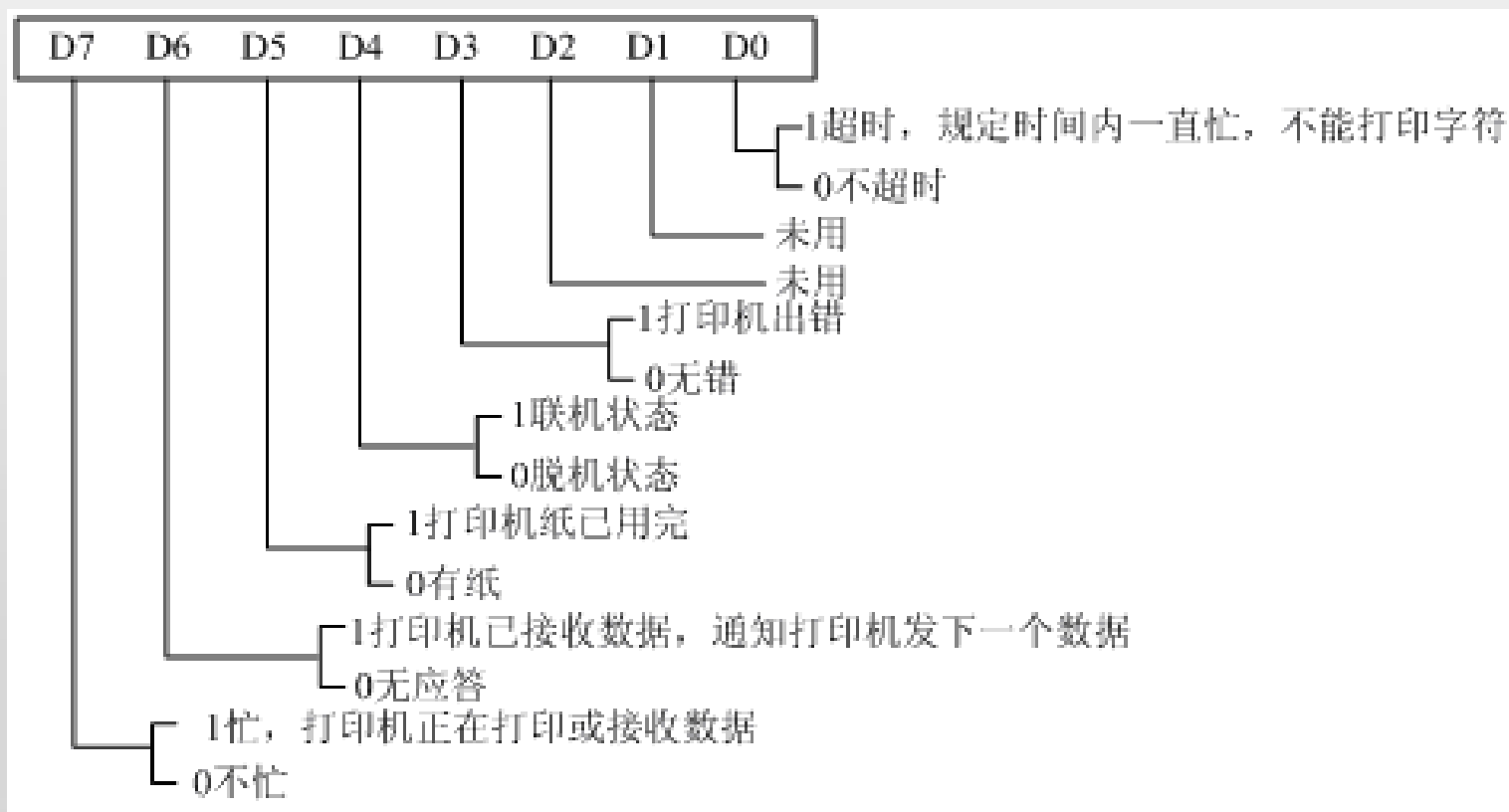
INT 17H ; 结果: AH ← 打印机状态

➤ 0~2号调用返回的打印机状态字见下页。



2. 打印机中断调用INT 17H

图4.7 打印机状态字各位意义



3. 显示中断调用INT 10H

- ◆ 控制系统中的视频显示，也称视频服务中断。
- ◆ 视频ROM BIOS位于显卡上，不同显卡能提供的视频服务功能也不一样，INT 10H能支持多种服务功能，由AH指定，AH=00H~1CH。
- ◆ INT 10H中断控制显示器的功能十分强大，还在不断发展。
- ◆ 采用汇编语言控制很复杂，程序也较长，一般采用高级语言编程。



4. 鼠标中断功能调用INT 33H

- ❖ 提供对鼠标（mouse）的控制和调整，处理鼠标驱动程序提供的信息。
- ❖ 功能号为00H~34H。与DOS系统功能调和大部分BIOS功能调用不同，功能号不放入AH，而放在AL中，事先令AH=0。
- ❖ 目前可用的鼠标功能调用有50余个。如：鼠标复位，显示或隐藏鼠标光标，设置鼠标光标位置，设置图形或文本光标，设置或获取加速曲线等等。

