

## 目 录

_atold .....	1
_bios_disk .....	2
_bios_equiplist .....	6
_bios_keybrd .....	10
_bios_memsiz	13
_bios_printer .....	14
_bios_serialcom .....	16
_bios_timeofday .....	20
_c_exit .....	21
_cexit .....	23
_chain_intr .....	26
_chdrive .....	28
_chmod .....	29
_clear87 .....	33
_close .....	34
_control87 .....	35
_creat .....	37
_disable .....	39
_dos_allocmem .....	41
_dos_close .....	44
_dos_creat .....	46
_dos_creatnew .....	48
_dos_findfirst .....	50
_dos_findnext .....	52
_dos_freemem .....	54
_dos_getdate .....	55
_dos_getdiskfree .....	57
_dos_getdrive .....	59
_dos_gettime .....	60
_dos_getfileattr .....	61
_dos_gettime .....	64
_dos_getvect .....	66
_dos_open .....	67
_dos_read .....	70

_dos_setdrive	73
_dos_settime	74
_dos_setfileattr	77
_dos_setftime	78
_dos_write	81
_enable	83
_emit	85
_exit	86
_fmemccpy	88
_fmemchr	90
_fmemcmp	92
_fmemcpy	94
_fmemicmp	95
_fmemset	97
_fpreset	99
_fsopen	101
_fstrcat	104
_fstrchr	104
_fstrcmp	105
_fstrcpy	106
_fstrcspn	106
_fstrdup	107
_fstricmp	108
_fstrlen	109
_fstrlwr	109
_fstrncat	110
_fstrncmp	111
_fstrnicmp	111
_fstrncpy	112
_fstrnset	113
_fstrpbrk	114
_fstrrev	114
_fstrset	115
_fstrspn	116
_fstrstr	116
_fstrotok	117
_fstrupr	118
_fstrchr	119
_fullpath	119

_getdcwd	121
_getdrive	123
_graphgetmem	124
_graphfreemem	126
_harderr	129
_hardresume	131
_hardretn	1334
_lrotl	136
_lrotr	137
_matherrl	139
_makepath	140
_open	142
_read	145
_rotl	147
_rotr	149
_searchenv	150
_setcursortype	152
_splitpath	153
_status87	155
_strdate	156
_strtime	157
_strtold	158
_tolower	160
_toupper	161
_write	162
abort	165
abs	166
absread	168
abswrite	171
access	175
acos	178
acosl	179
allocmem	180
arc	183
arg	185
asctime	186
asin	188
asinl	189
assert	190

atan .....	192
atan2 .....	193
atan2l .....	195
atanl .....	196
atexit .....	197
atof .....	200
atoi .....	202
atol .....	203
bar .....	205
bar3d .....	206
bcd .....	208
bdos .....	209
bdosptr .....	211
biosecom .....	213
biosdisk .....	216
biosequip .....	220
bioskey .....	223
biosmemory .....	226
biosprint .....	227
biostime .....	230
brk .....	231
bsearch .....	233
cabs .....	235
cabsl .....	236
calloc .....	238
ceil .....	239
cvill .....	240
cgets .....	242
chdir .....	243
chmod .....	245
chsize .....	247
circle .....	249
cleardevice .....	250
clearerr .....	251
clearviewport .....	253
clock .....	254
close .....	255
closedir .....	257
closegraph .....	259

clreol .....	261
clrscr .....	262
complex .....	263
conj .....	264
coreleft .....	265
cos .....	267
cosh .....	268
coshl .....	269
cosl .....	271
country .....	272
cprintf .....	274
cputs .....	275
creat .....	277
creatnew .....	279
creattemp .....	281
cscanf .....	283
ctime .....	285
ctrlbrk .....	286
delay .....	287
delline .....	289
detectgraph .....	290
difftime .....	293
disable .....	294
div .....	296
dosexterr .....	298
dostounix .....	300
drawpoly .....	301
dup .....	303
dup2 .....	305
ecvt .....	308
ellipse .....	309
enable .....	311
eof .....	313
exec .....	315
exit .....	321
exp .....	323
expl .....	325
fabs .....	327
fabsl .....	328

faralloc .....	329
farcoreleft .....	330
farfree .....	331
farheapcheck .....	333
farheapcheckfree .....	335
farheapchecknode .....	337
farheapfillfree .....	339
farheapwalk .....	341
farmalloc .....	344
farrealloc .....	345
fclose .....	347
fcloseall .....	349
fcvt .....	350
fdopen .....	352
feof .....	354
ferror .....	357
fflush .....	358
fgetc .....	360
fgetchar .....	362
fgetpos .....	363
fgets .....	365
filelength .....	367
fileno .....	368
filesize .....	370
fillellipse .....	371
fillpoly .....	373
findfirst .....	374
findnext .....	376
floodfill .....	378
floor .....	379
floorl .....	380
flushall .....	382
fmod .....	383
fmodl .....	385
fnmerge .....	386
fnsplit .....	388
fopen .....	390
FP_OFF .....	395
FP_SEG .....	396

fprintf	397
fputc	399
fputchar	400
fputs	401
fread	402
free	404
freemem	406
freopen	407
frexp	409
frexpl	411
fscanf	412
fseek	414
fsetpos	416
fstat	418
ftell	420
ftime	422
fwrite	423
gcvt	426
geninterrupt	427
getarccords	428
getaspectratio	430
getbkcolor	432
getc	434
getcbrk	436
getch	437
getchar	439
getche	440
getcolor	441
getcurdir	444
getcwd	445
getdate	447
getdefaultpalette	448
getdfree	450
getdisk	452
getdrivename	454
getdta	455
getenv	456
getfat	457
getfatd	459

getfillpattern .....	461
getfillsettings .....	462
getftime .....	465
getgraphmode .....	467
getimage .....	469
getlinesettings .....	471
getmaxcolor .....	473
getmaxx .....	475
getmaxy .....	476
getmodename .....	478
getmoderange .....	479
getpalette .....	482
getpalettesize .....	485
getpass .....	486
getpid .....	488
getpixel .....	489
getpsp .....	490
gets .....	492
gettext .....	493
gettextinfo .....	499
gettextsettings .....	501
gettime .....	504
getvect .....	506
getverify .....	507
getviewsettings .....	508
getw .....	510
getx .....	512
gety .....	513
gmtime .....	515
gotoxy .....	516
graphdefaults .....	517
grapherrormsg .....	519
graphresult .....	521
harderr .....	524
hardresume .....	527
hardretn .....	529
heapcheck .....	531
heapcheckfree .....	533
heapchecknode .....	535



heapfillfree .....	538
heapwalk .....	540
highvideo .....	542
hypot .....	543
hypotl .....	545
imag .....	547
imagesize .....	548
initgraph .....	549
inp .....	553
inport .....	555
inportb .....	556
inpw .....	557
inline .....	558
installuserdriver .....	560
installuserfont .....	562
int86 .....	563
int86x .....	564
intdos .....	566
intdosx .....	567
intr .....	568
ioctl .....	570
isalnum .....	572
isalpha .....	574
isascii .....	575
isatty .....	576
iscntrl .....	578
isdigit .....	582
isgraph .....	585
islower .....	589
isprint .....	593
ispunct .....	597
isspace .....	600
isupper .....	604
isxdigit .....	608
itoa .....	611
kbhit .....	614
keep .....	615
labs .....	617
ldexp .....	618

ldexpl .....	619
ldiv .....	620
lfind .....	622
line .....	624
linereel .....	625
lineto .....	626
localeconv .....	628
localtime .....	630
lock .....	631
locking .....	634
log .....	637
logl .....	639
log10 .....	640
log10l .....	642
longjmp .....	643
lowvideo .....	645
lsearch .....	647
lseek .....	649
ltoa .....	651
malloc .....	653
matherr .....	654
max .....	656
memcpy .....	658
memchr .....	659
memcmp .....	661
memcpy .....	662
memcmp .....	664
memmove .....	666
memset .....	667
min .....	669
mkdir .....	670
MK_FP .....	672
mktemp .....	673
mktime .....	675
modf .....	677
modfl .....	678
movedata .....	679
moverel .....	681
movetext .....	682

moveto .....	685
movmem .....	686
norm .....	688
normvideo .....	689
nosound .....	690
open .....	692
opendir .....	695
outp .....	697
outport .....	698
outportb .....	699
outpw .....	701
outtext .....	702
outtextxy .....	704
parsfnm .....	706
peek,peekb .....	707
perror .....	709
pieslice .....	710
poke,pokeb .....	712
polar .....	713
poly .....	715
polyl .....	716
pow .....	717
powl .....	719
pow10 .....	720
pow10l .....	721
printf .....	723
putc .....	727
putch .....	728
putchar .....	730
putenv .....	731
putimage .....	733
putpixel .....	735
puts .....	736
puttext .....	738
putw .....	744
qsort .....	747
raise .....	750
rand .....	751
randbrd .....	752

randbwr .....	755
random .....	758
randomize .....	759
read .....	761
readdir .....	763
real .....	766
realloc .....	767
rectangle .....	769
registerbgidriver .....	770
registerfarbgidriver .....	770
registerbgifont .....	773
registerfarbgifont .....	775
remove .....	777
rename .....	779
restorecrtmode .....	781
rewind .....	783
rewinddir .....	785
rmdir .....	787
rmtmp .....	789
sbrk .....	791
scanf .....	792
searchpath .....	797
sector .....	799
segread .....	800
setactivepage .....	801
setallpalette .....	804
setaspectratio .....	807
setbkcolor .....	809
setblock .....	812
setbuf .....	814
setcbk .....	816
setcolor .....	817
setdate .....	820
setdisk .....	822
setdta .....	823
setfillpattern .....	826
setfillstyle .....	826
settime .....	831
setgraphbufsize .....	833

setgraphmode	834
setjmp	837
setlinestyle	839
setlocale	842
setmem	843
setmode	845
setpalette	847
setrgbpalette	848
settextjustify	851
settextstyle	853
settime	855
setusercharsize	857
setvbuf	858
setvect	860
setverify	862
setviewport	863
setvisualpage	865
setwritemode	868
set_new_handler	870
signal	872
sin	875
sinh	877
sinhl	878
sinl	879
sleep	881
sopen	882
sound	885
spawn	886
sprintf	893
sqrt	894
sqrtl	895
strand	897
sscanf	898
stat	900
stime	902
stpcpy	904
streat	905
strchr	906
strcmp	907

strcmpi .....	909
strcoll .....	910
strcpy .....	912
strespn .....	913
strdup .....	914
strftime .....	915
stricmp .....	917
strlen .....	919
strlwr .....	920
strncat .....	921
strncmp .....	923
strncmpi .....	924
strncpy .....	926
strnicmp .....	927
strnset .....	929
strpbrk .....	930
strchr .....	931
strrev .....	933
strset .....	934
strspn .....	935
strstr .....	936
strtod .....	938
strtok .....	939
strtol .....	940
strtoul .....	942
strupr .....	944
strxfrm .....	945
swab .....	946
system .....	948
tan .....	950
tanh .....	951
tanhf .....	952
tanl .....	953
tell .....	955
tempnam .....	956
textattr .....	958
textbackground .....	960
textcolor .....	961
textheight .....	963

textmode .....	965
textwidth .....	966
time .....	968
tmpfile .....	969
tmpnam .....	970
toascii .....	972
tolower .....	973
toupper .....	974
tzset .....	976
ultoa .....	978
umask .....	979
ungetc .....	981
ungetch .....	983
unixtodos .....	984
unlink .....	986
unlock .....	987
utime .....	991
va_arg,va_end,va_start .....	993
vfprintf .....	995
vscanf .....	997
vprintf .....	999
vscanf .....	1000
vsprintf .....	1002
vscanf .....	1004
wherex .....	1007
wherey .....	1008
window .....	1009
write .....	1010

## 第 0 章 常驻 (TSR) 程序实作初步: 使用 TURBO C

市面上有许多有趣的程序, 如 Sidekick、抓图程序、DUMP 程序、查错工具、... 这些程序只要执行一次就会常驻于内存, 以后随时随到不再需由磁盘驱动器装入, 所以反应速度很快、很受欢迎。这种会常驻于内存的程序, 我们称为 TSR (Terminate & Stay Resident) 程序。

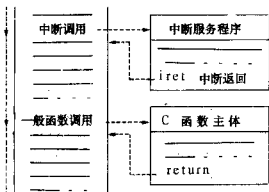
以往, TSR 程序大多为汇编语言所写成的, 使用 C 语言的 TSR 程序就很少见了。我们曾在“C 语言实务”一书的最后一章介绍了一个简单的 TSR 程序, 现在就以 C 语言为工具, 由浅入深地对 TSR 程序来作一全面的讨论。

### 0.0 80×86 中断 (Interrupt) 提要

80×86 的中断原理在许多汇编语言的书籍中都有详细的说明, 本节只针对和 TSR 程序有关的部分做概要的说明。

#### 0.0.1 80×86 的中断 (interrupt) 机能

当中断信号出现时 80×86 CPU 便会“中断”(暂停)目前的工作而去执行中断信号所指定的程序, 这种由中断所指定执行的程序叫做中断服务程序 (Interrupt Service Routine 简称 ISR)。当 ISR 执行完毕, CPU 会回头继续执行刚才被中断的程序, 所以 ISR 与一般的子程序有些类似, 然而由于中断的特殊性质, ISR 和一般子程序也有些不同。基本上中断发生之初, 标志会连同返回地址也推入堆栈, 并且 ISR 是用 iret 指令来返回原程序, iret 会由堆栈取原标志值及返回地址。这是中断和一般子程序不同之处。



#### 0.0.2 Interrupt 的来源

Interrupt 的来源有两种, 一种来自硬件, 一种来自软件。

硬件的中断信号可能来自 CPU 内部或由外部的外设发出。外部的硬件中断是指 CPU 外部, 如: 磁盘驱动器、打印机、键盘... 等对 CPU 所发出的中断。我们将介绍的键盘、时钟中



断就是典型的硬件中断。

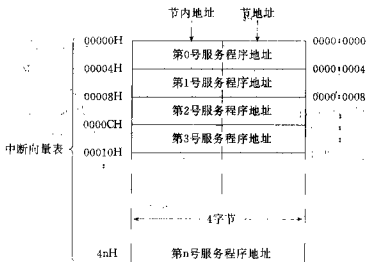
至于软件中断,则如一般指令一样,是用指令的形式存在程序里的。 $80\times 86$ 的中断指令格式如下:



$80\times 86$ 是用编号来指定中断的服务程序,例如 `int 21h` 就是指定 CPU 暂停(中断)目前工作而去执行第 21h 号中断服务程序。

### 0.0.3 中断向量表

光是指定编号,CPU 是无法去执行程序的。必须给定服务程序的地址(称为中断向量),CPU 才能到该地址去执行服务程序。为此, $80\times 86$ 的设计者将 `00000-003FF` 的区间设为中断向量的存放区(称为中断向量表),这个区间内存放着中断服务程序的进入地址,每一地址占 4 字节。所以第 0 号服务程序的地址在 `(00000-00003)`、第 1 号服务程序地址在 `(00004-00007)`、...第  $n$  号中断的服务程序地址是存于中断向量表第  $4n$  字节上。



你可以用 DEBUG 的 D 命令行出 `0000:0000-0000:003EF` 的所有中断向量的内容观察一番。下面我们有一个程序也可以用来列出所有中断向量的内容。有关中断向量及其细节我们在以往的许多书籍中已有详尽的讨论了,相信读者已具备了相当的基础知识才是。此处我们就专注于和 TSR 程序有关的部分来研究。

### 0.0.4 PC 的硬件中断

下面是 PC 外设的中断编号,我们会在以后的例子中使用到: