

Unidad 4

Recursos de Programación

SISTEMAS BASADOS EN MICROPROCESADORES

Grado en Ingeniería Informática
EPS - UAM

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
-- --
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Índice

recursos de programación.

1. Interrupciones BIOS.
2. Interrupciones DOS.
3. Ejecución de programas desde el DOS.
4. PSP (Prefijo de Segmento de Programa).
5. Tipos de programas: EXE, COM y residentes (TSR).

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The text is set against a background of a light blue and yellow gradient, with a white arrow pointing to the right.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

4.1. Interrupciones BIOS (I)

BIOS (*Basic Input/Output System*): Es el firmware básico instalado en la placa base.

Proporciona rutinas básicas de acceso al *hardware*.

Pueden dividirse en cinco grupos diferenciados:

Interrupciones asociadas a la CPU (**INT 0 a INT 7**)

Interrupciones asociadas al controlador de interrupciones 8259 (**INT 8 a INT 0Fh**)

Servicios del BIOS (**INT 10h a INT 1Ah e INT 40h**)

Rutinas de usuario (**INT 1Bh e INT 1Ch**)

Punteros a tablas de datos (**INT 1Dh a INT 1Fh e INT 41h**)

Lista de interrupciones de Ralf Brown:

<http://www.ctyme.com/rbrown.htm>

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

4.1. Interrupciones BIOS (II)

Asociadas a la CPU

Γ 0: División por cero

Generada por la CPU cuando el cociente de una división (**DIV** o **IDIV**) es demasiado grande para ser almacenado en **AL** o **AX**.

Imprime en la consola "**Divide overflow**" y retorna al DOS.

Γ 1: Ejecución paso a paso

Se activa cuando la bandera de traza (**TF**) vale **1** y la CPU ha ejecutado cualquier instrucción.

El DOS inicializa el vector de interrupción con una dirección que contiene la instrucción **IRET**.

Los programas de depuración **DEBUG**, **SYMDEB**, **TD**, ...) cambian el vector a una rutina de servicio que permite la ejecución paso a paso de los programas.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

4.1. Interrupciones BIOS (III)

Asociadas a la CPU

Γ 2: No Enmascarable

Se activa con flanco ascendente en el pin NMI de la CPU. El pin está conectado al detector de paridad de la RAM.

Imprime en la consola "**Parity Check 1**" y detiene la CPU.

Γ 3: Punto de ruptura (*breakpoint*)

Se activa cuando que se ejecuta una instrucción con el código CCh.

Se usa en programas de depuración: permite la ejecución de un programa hasta que se encuentra esa instrucción.

El DOS inicializa el vector de interrupción con una dirección que contiene la instrucción **IRET**.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

4.1. Interrupciones BIOS (IV)

Asociadas a la CPU

INT 4: Desbordamiento (*overflow*)

Se activa mediante la instrucción **INTO**.

Genera una INT 4 si bandera **O=1**.

El DOS inicializa el vector de interrupción con una dirección que contiene la instrucción **IRET**.

INT 5: Imprimir pantalla

Esta interrupción imprime el texto que se está mostrando en pantalla.

Puede activarse pulsando la tecla **Impr-Pant**.

INT 6, INT 7 (No utilizadas)



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

4.1. Interrupciones BIOS (V)

Asociadas al controlador de interrupciones

Las interrupciones 8 a 15 (0Fh) están asociadas al controlador de interrupciones *hardware* (8259A) y se activan cada vez que se produce un flanco en sus pines de entrada IRQ0 a IRQ7.

INT 8: Temporizador

El temporizador del sistema (8253) activa esta interrupción 18.2 veces por segundo (cada 55 ms).

La rutina de servicio incrementa en uno el contador de 32 bits situado en las siguientes direcciones de la BIOS (y lo pone a cero cada 24 horas):

0040h:006Ch (palabra baja)

0040h:006Eh (palabra alta)

La rutina de servicio también activa una **INT 1Ch**.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

4.1. Interrupciones BIOS (VI)

Asociadas al controlador de interrupciones

Γ 9: Teclado

Se activa cada vez que se pulsa o libera una tecla. La rutina de servicio guarda el código de la tecla en el buffer de teclado.

Γ 0Ah (No utilizada)

Γ 0Bh: Puerto serie 1

Γ 0Ch: Puerto serie 2

Γ 0Dh: Disco duro (XT) o puerto paralelo 2 (AT)

Γ 0Eh: Disquete

Γ 0Fh: Puerto paralelo 1



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

4.1. Interrupciones BIOS (VII)

Servicios del BIOS

└ 10h: Entrada/Salida de vídeo

Diversas funciones relacionadas con la salida de vídeo según el valor de **AH**.

└ 11h: Chequeo del equipo físico

Retorna en **AX** una descripción del hardware instalado (bancos de memoria, número de puertos serie y paralelos, etc.).

└ 12h: Tamaño de memoria

Retorna en **AX** el número de bloques de 1 KB de la memoria RAM instalada.

└ 13h: Acceso a disco

Diversas funciones relacionadas con acceso a disquete o disco duro a nivel de sector o pista según valor de **AH**.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

4.1. Interrupciones BIOS (VIII)

Servicios del BIOS

└ 14h: Acceso a puerto serie RS-232

└ 15h: Acceso a cassette

└ 16h: Entrada/Salida de teclado

Diversas funciones relacionadas con el teclado según el valor de **AH**.

└ 17h: Entrada/Salida de impresora

└ 18h: Ejecución del BASIC

└ 19h: Inicio del sistema

Lee el sector 1 de la pista 0 del disco de arranque y ejecuta el programa de arranque del DOS.

└ 1Ah: Hora del día

Acceso al contador de 32 bits del temporizador (**INT 8**).



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

4.1. Interrupciones BIOS (IX)

Rutinas de usuario

└ 1Bh: Ruptura desde teclado

La activa la rutina de servicio de la **INT 9** (teclado) cuando detecta **Ctrl-C** (Ctrl-Break).

El BIOS inicializa el vector de interrupción con una dirección que contiene la instrucción **IRET**.

El DOS cambia el vector de interrupción a la rutina de servicio de la **INT 23h** (rutina de servicio de Ctrl-Break).

└ 1Ch: Tic del temporizador

La activa la rutina de servicio de la **INT 8** (timer).

El BIOS inicializa el vector de interrupción con una dirección que contiene la instrucción **IRET**.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

4.1. Interrupciones BIOS (X)

Punteros a tablas de datos

Las interrupciones **1Dh** a **1Fh** y **41h** son en realidad secciones de tablas de parámetros usadas por los servicios de vídeo y disco del BIOS.

- T 1Dh: Parámetros de vídeo
- T 1Eh: Parámetros de disquete
- T 1Fh: Tabla de caracteres gráficos
- T 41h: Parámetros de disco duro

The logo for Cartagena99, featuring the text 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The text is set against a background of a light blue and yellow gradient with a subtle pattern of small icons.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

4.2. Interrupciones DOS (I)

└ 20h: Finaliza programa

Acaba ejecución de programa retornando al intérprete de comandos. Microsoft recomienda usar en su lugar **INT 21h** con **AH=4Ch** (finaliza programa, cerrando ficheros y liberando memoria).

└ 21h: *Dispatcher* del DOS

Ejecuta los distintos servicios del DOS según **AH**.

└ 22h: Dirección de terminación

Dirección de la rutina que se ejecuta cuando finaliza el programa. No debe llamarse directamente.

└ 23h: Rutina de servicio de CTRL-Break

Llamada por DOS cuando detecta CTRL-C (CTRL-Break). No debe llamarse directamente.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

4.2. Interrupciones DOS (II)

└ 24h: Manejador de errores críticos

Invocada por DOS cuando se produce un error crítico en acceso a un dispositivo hardware (disco, impresora, ...)

└ 27h: Finaliza programa dejando residente

Acaba ejecución de un programa .COM (*driver*) dejándolo residente en memoria.

Para dejar residente un programa .EXE su usa en su lugar **INT 21h** con **AH=31h**.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

3. Ejecución de programas desde el DOS

Los programas en código máquina están almacenados en ficheros ejecutables de disco.

Cuando se ejecuta un programa, el intérprete de comandos carga el contenido de su fichero ejecutable en una zona libre que reserva en memoria RAM.

Como parte de la carga se añade una zona de 256 bytes que contiene datos relacionados con el programa (prefijo de Segmento de Programa, PSP)

Los ficheros ejecutables pueden estar en formato .EXE o .COM, teniendo su ejecución un comportamiento generalmente distinto.

Cuando acaba un programa, se devuelve el control al intérprete de comandos del DOS. La memoria que ocupaba se libera salvo que se deje residente.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

PSP (Prefijo de Segmento de Programa) (I)

na de datos de 256 bytes que encabeza los programas .EXE o .COM una vez están cargados en memoria RAM para su ejecución.

nerada por el DOS mediante el intérprete de mandos (COMMAND.COM).

mpos más destacados del PSP:

Offsets 0 y 1 (2 bytes)

- Instrucción **INT 20h**.
- Permite acabar el programa saltando al offset 0 (no recomendado).

Offsets 0Ah a 0Dh (4 bytes)

- Vector original de la rutina de servicio de la **INT 22h** (dirección de terminación de programa)
- Cuando acaba el programa se copia a la tabla de vectores de interrupción y se salta a esa dirección.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

PSP (Prefijo de Segmento de Programa) (II)

Offsets 0Eh a 11h (4 bytes)

- Vector original de la rutina de servicio de la **INT 23h** (Ctrl-Break)
- El programa puede cambiar la rutina de esa interrupción para capturar Ctrl-C/Ctrl-Break.
- Cuando acaba el programa se repone la rutina original copiando su dirección desde este campo a la tabla de vectores de interrupción.

Offsets 12h a 15h (4 bytes)

- Vector original de la rutina de servicio de la **INT 24h** (Manejador de errores críticos)
- El programa puede cambiar la rutina de esa interrupción para capturar errores críticos.
- Cuando acaba el programa se repone la rutina original copiando su dirección desde este campo a la tabla de vectores de interrupción.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
...
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

PSP (Prefijo de Segmento de Programa) (III)

Offsets 2Ch y 2Dh (2 bytes)

- Número de segmento físico que contiene una copia de las variables de entorno del DOS.
- Permite al programa acceder a esas variables.

Offset 80h (1 byte)

- Tamaño en bytes de los parámetros del programa en línea de comandos.

Offsets 81h a FFh (127 bytes)

- Códigos ASCII de los parámetros del programa en línea de comandos. Acaba con código 13 (retorno de carro).
- Permite al programa acceder a los parámetros indicados por línea de comandos.

The logo for Cartagena99, featuring the word 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The '99' is larger and more prominent than the 'Cartagena' part. The logo is set against a light blue and white background with a subtle pattern.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

PSP (Prefijo de Segmento de Programa) (IV)

Ejemplo

das las siguientes variables de entorno (comando
T de DOS):

```
COMSPEC=C:\DOS60\COMMAND.COM  
PROMPT=$P$G  
TEMP=C:\TEMP  
PATH=C:\TD;C:\TASM
```

se ejecuta el programa PROGRAMA con los
parámetros /D y C:\DISCO:

```
C:\> PROGRAMA /D C:\DISCO
```

PSP tendría la siguiente forma:

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

PSP (Prefijo de Segmento de Programa) (V)

Ejemplo

Dirección del manejador de
caracteres: 103Dh:0956

Dirección del manejador de
Ctrl-Break: 103Dh:0A2Bh

```
193F:0000 CD 20 FF 9F 00 9A F0 FE - 1D F0 8E 09 3D 10 2B 0A
193F:0010 3D 10 56 09 3D 10 2D 10 - 01 01 01 00 02 FF FF FF
193F:0020 FF FF FF FF FF FF FF FF - FF FF FF FF 38 19 7C 8F
193F:0030 3D 10 14 00 18 00 3F 19 - FF FF FF FF 00 00 00 00
193F:0040 06 00 00 00 00 00 00 00 - 00 00 00 00 00 00 00 00
193F:0050 CD 21 CB 00 00 00 00 00 - 00 00 00 00 00 20 20 20
193F:0060 20 20 20 20 20 20 20 - 00 00 00 00 03 20 20 20
193F:0070 20 20 20 20 20 20 20 - 00 00 00 00 00 00 00 00
193F:0080 0C 20 2F 64 20 63 3A 5C - 64 69 73 63 6F 0D 59 0D
193F:0090 5 00 2F 64 20 63 3A 5C - 64 69 73 63 6F 0D 59 53
193F:00A0 0D 00 00 00 00 00 00 00 - 00 00 00 00 00 00 00 00
193F:00B0 00 00 00 00 00 00 00 00 - 00 00 00 00 00 00 00 00
193F:00C0 00 00 00 00 00 00 00 00 - 00 00 00 00 00 00 00 00
193F:00D0 00 00 00 00 00 00 00 00 - 00 00 00 00 00 00 00 00
193F:00E0 00 00 00 00 00 00 00 00 - 00 00 00 00 00 00 00 00
193F:00F0 00 00 00 00 00 00 00 00 - 00 00 00 00 00 00 00 00
```

Dirección de la rutina de final
de programa: 103Dh:098E

Contenido de caracteres de los
puertos de entrada (12 bytes)

`/D C:\DISCO`



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

PSP (Prefijo de Segmento de Programa) (VI)

Ejemplo

```
193F:0000 CD 20 FF 9F 00 9A F0 FE - 1D F0 8E 09 3D 10 2B 0A
193F:0010 3D 10 56 09 3D 10 2D 10 - 01 01 01 00 02 FF FF FF
193F:0020 FF FF FF FF FF FF FF FF - FF FF FF FF 38 19 7C 8F
193F:0030 3D 10 14 00 18 00 3F 19 - FF FF FF FF 00 00 00 00
193F:0040 06 00 00 00 00 00 00 00 - 00 00 00 00 00 00 00 00
193F:0050 CD 21 CB00 00 00 00 00 - 00 00 00 00 20 20 20
193F:0060 20 20 20 20 20 20 20 20 - 00 00 00 00 03 20 20 20
193F:0070 20 20 20 20 20 20 20 20 - 00 00 00 00 00 00 00 00
193F:0080 0C 20 2F 64 20 63 3A 5C - 64 69 73 63 6F 0D 59 0D
193F:0090 45 00 2F 64 20 63 3A 5C - 64 69 73 63 6F 0D 59 53
193F:00A0 0D 00 00 00 00 00 00 00 - 00 00 00 00 00 00 00 00
193F:00B0 00 00 00 00 00 00 00 00 - 00 00 00 00 00 00 00 00
193F:00C0 00 00 00 00 00 00 00 00 - 00 00 00 00 00 00 00 00
193F:00D0 00 00 00 00 00 00 00 00 - 00 00 00 00 00 00 00 00
193F:00E0 00 00 00 00 00 00 00 00 - 00 00 00 00 00 00 00 00
193F:00F0 00 00 00 00 00 00 00 00 - 00 00 00 00 00 00 00 00
```

Número de segmento
con copia de variables
de entorno del DOS:
1938h

```
1938:0000 43 4F 4D 53 50 45 43 3D - 43 3A 5C 44 4F 53 36 30
1938:0010 5C 43 4F 4D 4D 41 4E 44 - 2E 43 4F 4D 00 50 52 4F
1938:0020 4D 50 54 3D 24 70 24 67 - 00 54 45 4D 50 3D 43 3A
1938:0030 5C 54 45 4D 50 00 50 41 - 54 48 3D 43 3A 5C 54 44
1938:0040 3B 43 3A 5C 54 41 53 4D - 00 00 01 00 43 3A 5C 41
```

```
COMSPEC=C:\DOS60
\COMMAND.COM.PRO
MPT=$P$G.TEMP=C:
\TEMP.PATH=C:\TD
;C:\TASM....C:\A
```



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

4.5. Tipos de programas: EXE, COM y residentes (I)

Los tipos de ficheros ejecutables en DOS:

BAT

Son secuencias de comandos del DOS (no código máquina)

EXE

Son programas en código máquina.

Generados por un montador (*linker*) a partir de uno o varios ficheros de código objeto generados por un compilador o ensamblador.

COM

Son programas en código máquina.

El programa ocupa un único segmento físico de 64 KB con código, datos y pila.

La primera instrucción ejecutable está en la dirección 256 (100h) respecto al origen del segmento. Se debe usar la directiva **ORG 256** antes de la primera instrucción de ensamblador.

Se crean a partir de un .EXE con el comando **EXE2BIN** o directamente con la opción **/t** del montador (TLINK).

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

4.5. Tipos de programas: EXE, COM y residentes (II)

Ejecución de programas **.EXE**:

CS y **SS** inicializados por el DOS.

DS y **ES** apuntan al PSP.

IP inicializado con dirección indicada en directiva **END**.

SP inicializado con valor más alto del segmento de pila.

AL indica si es correcta la unidad de disco (C, D, ...) del primer fichero (**AL= 0** es correcta).

AH indica si es correcta la unidad de disco (C, D, ...) del segundo fichero (**AH= 0** es correcta).

Al acabar el programa se devuelve el control al sistema operativo (intérprete de comandos) y se libera la zona de memoria donde se cargó el programa.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

4.5. Tipos de programas: EXE, COM y residentes (III)

Ejecución de programas **.COM**:

CS, DS, ES y SS apuntan al PSP.

IP se inicializa a 256 (posición siguiente al PSP).

SP se inicializa con 0FFFEh.

AL indica si es correcta la unidad de disco (C, D, ...) del primer fichero (**AL**= 0 es correcta).

AH indica si es correcta la unidad de disco (C, D, ...) del segundo fichero (**AH**= 0 es correcta).

Al acabar el programa se devuelve el control al sistema operativo (intérprete de comandos) y se libera la zona de memoria donde se cargó el programa.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

4.5. Tipos de programas: EXE, COM y residentes (IV)

Programas residentes (*Terminate & Stay Resident, TSR*)

Programas .COM o .EXE que terminan su ejecución dejando sin liberar parte de la memoria que ocupan.

Su posición en memoria suele almacenarse en forma de vector de interrupción.

Pueden ser llamados desde otros programas en ejecución o desde rutinas de servicio de interrupción.

Programas residentes .COM (*instalación*)

Finalizan con **INT 27h**.

DX debe contener el *offset* de la posición siguiente a la última que se quiere dejar residente.

Constan de dos partes:

- La información (código, variables, ...) que queda residente.
- El código que instala la información que se deja residente.

Ejemplo de instalación de una rutina de servicio de la interrupción 40h:

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

4.5. Tipos de programas: EXE, COM y residentes (V)

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

```
SEGMENT
ASSUME cs : codigo
ORG 256
    jmp instalador
    ; variables globales
    DB "abcdf "
    DW 0
    ; de servicio a la interrupción
    C FAR
    ; salva registros modificados
    h ...
    ; instrucciones de la rutina
    ; recupera registros modificados
    ;
    ;
```

```
...
instalador PROC
    mov ax, 0
    mov es, ax
    mov ax, OFFSET rsi
    mov bx, cs
    cli
    mov es:[ 40h*4 ], ax
    mov es:[ 40h*4+2 ], bx
    sti
    mov dx, OFFSET instalador
    int 27h ; Acaba y deja residente
            ; PSP, variables y rutina rsi.
instalador ENDP

codigo ENDS
END inicio
```

4.5. Tipos de programas: EXE, COM y residentes (VI)

Programas residentes .COM (*desinstalación*)

Ha de ejecutarse un programa o rutina (desinstalador) que libere la memoria que se dejó residente.

Se libera un segmento físico de memoria mediante **INT** 21h con **AH=49h** y **ES**=número de segmento.

Se deben liberar dos segmentos físicos:

- Segmento de código del programa residente (suele guardarse en algún vector de interrupción).
- Segmento de variables de entorno (offset 2Ch del PSP).

Antes de liberar un programa es conveniente comprobar que está realmente instalado:

- Vector de interrupción distinto de cero.
- Primeros bytes de la rutina de servicio son los del programa que se desea desinstalar (firma digital del programa).

Ejemplo de desinstalación de rutina de servicio de la interrupción 40h:

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

4.5. Tipos de programas: EXE, COM y residentes (VII)

```
instalar_40h PROC          ; Desinstala RSI de INT 40h
    push ax bx cx ds es

    mov cx, 0
    mov ds, cx                ; Segmento de vectores interrupción
    mov es, ds:[ 40h*4+2 ]   ; Lee segmento de RSI
    mov bx, es:[ 2Ch ]       ; Lee segmento de entorno del PSP de RSI

    mov ah, 49h
    int 21h                  ; Libera segmento de RSI (es)
    mov es, bx
    int 21h                  ; Libera segmento de variables de entorno de RSI

    ; Pone a cero vector de interrupción 40h
    cli
    mov ds:[ 40h*4 ], cx      ; cx = 0
    mov ds:[ 40h*4+2 ], cx
    sti

    pop es ds cx bx ax
    ret
instalar_40h ENDP
```



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70