

Debug del DOS

**Video e Tastiera
con le interruzioni software
del BIOS e di MSDOS**

Il sistema operativo MSDOS fornisce **funzioni** richiamabili attraverso le istruzioni dell'ISA x-86 nei programmi scritti in linguaggio Assembly.

Alcune di queste funzioni consentono a chi realizza programmi in Assembly di **accedere** facilmente **alle periferiche**:

Video

Tastiera

Dischi

senza che sia necessario conoscere le caratteristiche dell'hardware.

Queste funzioni vengono richiamate attraverso l'istruzione di **interruzione software**:

INT num

Dove **num** identifica il tipo di interruzione e di servizio che viene richiesto al sistema.

Le interruzioni sono **256** (numerate da 0 a 255 quindi da 0h a FFh).

Da 0h a 0Fh	Interruzioni hardware
Da 10h a 1Fh	Interruzioni software del BIOS
Da 20h a 2Fh	Interruzioni software di MSDOS

Le istruzioni Assembly necessarie per accedere alla **console (video e tastiera)** sono necessarie per poter scrivere un qualsiasi programma significativo.

Le principali funzioni per accedere al video e alla tastiera sono:

10h (e sue sottofunzioni) per il **Video** → **INT 10h**

16h (e sue sottofunzioni) per la **Tastiera** → **INT 16h**

Le funzioni di accesso alla console fornite dalle interruzioni del **Bios** sono importanti perché sempre disponibili fin dall'avvio del calcolatore, essendo scritte in **FirmWare**.

INT 10h Sottofunzione 0Eh – Stampa un carattere sullo schermo

Esempi:

```
MOV AL, 41h ; codice Ascii del carattere da stampare a video (es. 41h è il car. 'A')
MOV AH, 0Eh ; sottofunzione
INT 10h ; interruzione sw del Bios gestione Video
```

```
MOV AL, 'A' ; codice Ascii del carattere da stampare a video
MOV AH, 0Eh ; sottofunzione
INT 10h ; interruzione sw del Bios gestione Video
```

Il carattere da stampare a schermo va sempre fornito con il suo codice Ascii, pertanto la stampa di singoli numeri decimali (da 0 a 9) deve essere sempre normalizzata, aggiungendo 48 (o 30h) al numero da stampare.

Si può indicare il codice Ascii di un qualsiasi carattere indicandolo tra singoli apici, così come in linguaggio C.

INT 16h Sottofunzione 00h – Input di un carattere da tastiera

Esempio:

```
MOV AH, 00h    ; sottofunzione
INT 16h        ; interruzione sw del Bios gestione Tastiera
                ; in AL il codice Ascii del carattere premuto,
                ; in AH il codice di scansione
```

Naturalmente l'esecuzione di questa interruzione **blocca il flusso del programma in esecuzione**, che rimane in attesa di un carattere digitato dalla tastiera.

Non appena un carattere viene premuto, la routine termina avendo memorizzato in AL il codice Ascii del carattere premuto.

Terminare i programmi in MSDOS

Ogni programma scritto per MsDos in Assembly x-86
quando **termina**
deve avvisare il Sistema Operativo
tramite una **interruzione sw specifica**.

In questo modo il SO riacquisisce il controllo del calcolatore correttamente, riconfigurandosi opportunamente per riprendere la sessione di lavoro in attesa del lancio di un nuovo programma eseguibile da parte dell'utente.

L'avviso di terminazione deve essere sempre l'ultima istruzione Assembly di ogni programma sia EXE, sia COM.

In questo modo **il programma può avvisare il SO sullo stato della propria terminazione**, indicando, ad esempio, eventuali *terminazioni anomale* o, più frequentemente, una *terminazione regolare*.

INT 20h – Terminazione di un programma .COM

INT 20h ; interruzione sw di MsDos Terminazione programma COM

L'interruzione non necessita di alcun parametro, ma non consente di avvisare MsDos sullo stato di terminazione.

INT 21h Sottofunzione 4Ch – Terminazione di un programma .EXE

MOV AL, 00h ; codice di terminazione. Se in AL si mette 0 → terminazione regolare

MOV AH, 4Ch ; sottofunzione

INT 21h ; interruzione sw di MsDos che segnala la Terminazione del programma EXE

L'interruzione di terminazione dei file eseguibili EXE consente di **avvisare MsDos sullo stato di terminazione** (inseribile nel semiregistro AL).

MsDos può valutare questo valore usando l'istruzione ERRORLEVEL, magari in un comando batch.

Se si volesse usare lo stato di terminazione anche per un file eseguibile COM, si può usare questa interruzione.

INT 10h Sottofunzione 0Eh – Stampa un carattere sullo schermo

MOV AL, 41h ; codice Ascii del carattere da stampare a video (es. 41h è il car. 'A')
MOV AH, 0Eh ; sottofunzione
INT 10h ; interruzione sw del Bios gestione Video

MOV AL, 'A' ; codice Ascii del carattere da stampare a video
MOV AH, 0Eh ; sottofunzione
INT 10h ; interruzione sw del Bios gestione Video

INT 16h Sottofunzione 00h – Input di un carattere da tastiera

MOV AH, 00h ; sottofunzione
INT 16h ; interruzione sw del Bios gestione Tastiera
; in **AL il codice Ascii del carattere premuto,**

INT 20h – Terminazione di un programma .COM

INT 20h ; interruzione sw di MsDos Terminazione programma COM

INT 21h Sottofunzione 4Ch – Terminazione di un programma .EXE

MOV AL, 00h ; codice di terminazione. Se in AL si mette 0 → terminazione regolare
MOV AH, 4Ch ; sottofunzione
INT 21h ; interruzione sw di MsDos che segnala la termin. del programma EXE