



Grafica con l'8086



Modalità di visualizzazione

- Le schede video disponibili con il processore Intel 8086/88 erano monocromatiche (la maggior parte) o a colori grafiche
 - Le schede video monocromatiche potevano funzionare nella modalità: 80 colonne x 25 righe visualizzando solo caratteri alfanumerici
 - Le schede grafiche a colori potevano funzionare nelle seguenti modalità:
 - Alfanumerico: 132x25, 80x25 e 40x25
 - Grafico: 320x200, 640x20, 640x480 e 800x600 pixel

Int 10h

- Per "comunicare" con lo schermo è possibile usare l'interrupt 10h che permette di:
 - Impostare la modalità video
 - Definire le dimensioni del cursore
 - Posizionare il cursore sullo schermo
 - Ottenere informazioni sulla posizione e sulla dimensione del cursore
 - Ottenere informazioni sulla modalità video
 - Scrivere a video

Modalità video

Mode	Type	Resolution (columns * row)	Number of Colors
0	Text	40 * 25	1
1	Text	40 * 25	16
2	Text	80 * 25	2
3	Text	80 * 25	16
7	Text	80 * 25	2
14h	Text	132 * 25	16
6	Graphics	640 * 200	2
0Dh	Graphics	320 * 200	16
0Eh	Graphics	640 * 200	16
12h	Graphics	640 * 480	16
13h	Graphics	320 * 200	256
6Ah	Graphics	800 * 600	16

Modalità video

INT 10h Function 0 (Set Video Mode)	
Description	Set the video mode
Input Register Values	AH = 0 AL = video mode
Output Register Values	None
Example	mov ah, 0 mov al, 3 ; video mode 3 int 10h
Notes	The screen is cleared automatically unless the highest bit in AL is set before calling this function.

Dimensioni cursore

INT 10h Function 1 (Set Cursor Lines)	
Description	Set cursor lines
Input Register Values	AH = 01h CH = top line CL = bottom line
Output Register Values	None
Example	mov ah, 01h mov ch, 06h ;default color cursor size mov cl, 07h int 10h
Notes	The monochrome display uses 12 lines in total for its cursor, while all other displays use 8 lines.

Posizione cursore

INT 10h Function 2 (Set Cursor Position)	
Description	Set cursor position
Input Register Values	AH = 02h DH = row DL = column BH = video page
Output Register Values	None
Example	mov ah, 02h mov dh, 10 ; place cursor on row 10 mov dl, 20 ; column 20 mov bh, 0 ; on the current screen int 10h
Notes	None

Posizione e dimensione cursore

INT 10h Function 3 (Get Cursor Position and Size)	
Description	Get cursor position and size
Input Register Values	AH = 03h BH = video page
Output Register Values	CH = starting scan line of cursor CL = ending scan line of cursor DH = row at which cursor is DL = column at which cursor is
Example	mov ah, 03h mov bh, 0 ;current screen int 10h mov cursor, cx mov position, dx
Notes	None

Scrittura a video di un carattere

INT 10h Function 0Ah (Write Character)	
Description	Write character
Input Register Values	AH = 0Ah AL = ASCII value of character BH = video page CX = repetition count
Output Register Values	None
Example	<pre>mov ah, 0ah mov al, 'A' ;ASCII character mov bh, 0 ;current screen mov cx, 5 ;repeat write 5 times int 10h ;so output becomes 'AAAAA'</pre>
Notes	This function does not advance the cursor !

Scrittura a video di un carattere

INT 10h Function 0Eh (Teletype Output)	
Description	Write character
Input Register Values	AH = 0Eh AL = ASCII value of character BH = video page
Output Register Values	None
Example	<pre>mov ah, 0eh mov al, 'A' ;ASCII character mov bh, 0 ;current screen int 10h</pre>
Notes	This function advances the cursor after the write and also scrolls the screen down if necessary.

Info su modalità video

INT 10h Function 0Fh (Get Video Mode Information)	
Description	Get current video mode information
Input Register Values	AH = 0Fh
Output Register Values	AL = current display mode AH = number of columns (characters or pixels) BH = active video page
Example	mov ah, 0fh int 10h mov vmode, al ; save mode mov columns, ah ; save columns mov page, bh ; save the current page
Notes	Works in both text and graphics modes.

TABELLE Codici Ascii

Caratteri Ascii Standard CODICI DI CONTROLLO, 0x31 [3 di 5]

Codici Ascii Standard di Controllo				
Dec	Hex	Sigla	Simbolo	Descrizione
0	00H	NUL		Nulla
1	01H	SOH	␣	Inizio Intestazione
2	02H	STX	␣	Inizio Testo
3	03H	ETX	␣	Fine Testo
4	04H	EOT	␣	Fine Trasmissione
5	05H	ENQ	␣	Richiesta Informazioni
6	06H	ACK	␣	Riconoscimento
7	07H	BEL	␣	Campanello
8	08H	BS	␣	BackSpace
9	09H	HT	␣	Tabulato Orizzontale
10	0AH	LF	␣	Avanzamento Linea
11	0BH	VT	␣	Tabulato Verticale
12	0CH	FF	␣	Avanzamento Modulo
13	0DH	CR	␣	(Carrello) A Capo
14	0EH	SO	␣	Shift Out
15	0FH	SI	␣	Shift In
16	10H	DLE	␣	Data Link Escape
17	11H	DC1	␣	Controllo Dispositivo 1
18	12H	DC2	␣	Controllo Dispositivo 2
19	13H	DC3	␣	Controllo Dispositivo 3
20	14H	DC4	␣	Controllo Dispositivo 4
21	15H	NAK	␣	Riconoscimento Negativo
22	16H	SYN	␣	Sincronismo inattivo
23	17H	ETB	␣	Fine trasferimento Blocco
24	18H	CAN	␣	Cancellazione
25	19H	EM	␣	Fine Supporto
26	1AH	SUB	␣	Sostituz. Carattere - End Of File
27	1BH	ESC	␣	Escape
28	1CH	FS	␣	Separatore di File
29	1DH	GS	␣	Separatore di Gruppo
30	1EH	RS	␣	Separatore di Record
31	1FH	US	␣	Separatore di Unità

www.Ghi2000.it Codici Ascii Copyright © Ing. Giorgio OBER Tutti i diritti sono riservati

TABELLE Codici Ascii

Caratteri Ascii Standard SECONDA PARTE, 32x95 [4 di 5]

Codici Ascii Standard					
Dec	Hex	Simbolo	Dec	Hex	Simbolo
32	20H		64	40H	␣
33	21H	!	65	41H	A
34	22H	"	66	42H	B
35	23H	#	67	43H	C
36	24H	\$	68	44H	D
37	25H	%	69	45H	E
38	26H	&	70	46H	F
39	27H	'	71	47H	G
40	28H	(72	48H	H
41	29H)	73	49H	I
42	2AH	*	74	4AH	J
43	2BH	+	75	4BH	K
44	2CH	,	76	4CH	L
45	2DH	-	77	4DH	M
46	2EH	.	78	4EH	N
47	2FH	/	79	4FH	O
48	30H	0	80	50H	P
49	31H	1	81	51H	Q
50	32H	2	82	52H	R
51	33H	3	83	53H	S
52	34H	4	84	54H	T
53	35H	5	85	55H	U
54	36H	6	86	56H	V
55	37H	7	87	57H	W
56	38H	8	88	58H	X
57	39H	9	89	59H	Y
58	3AH	:	90	5AH	Z
59	3BH	;	91	5BH	[
60	3CH	<	92	5CH	\
61	3DH	=	93	5DH]
62	3EH	>	94	5EH	^
63	3FH	?	95	5FH	_

www.Ghi2000.it Codici Ascii Copyright © Ing. Giorgio OBER Tutti i diritti sono riservati

TABELLE Codici Ascii

Caratteri Ascii Standard			TERZA PARTE, 96+127 [6 di 5]
Codici Ascii Standard			
Dec	Hex	Simbolo	
96	60H	-	
97	61H	a	
98	62H	b	
99	63H	c	
100	64H	d	
101	65H	e	
102	66H	f	
103	67H	g	
104	68H	h	
105	69H	i	
106	6AH	j	
107	6BH	k	
108	6CH	l	
109	6DH	m	
110	6EH	n	
111	6FH	o	
112	70H	p	
113	71H	q	
114	72H	r	
115	73H	s	
116	74H	t	
117	75H	u	
118	76H	v	
119	77H	w	
120	78H	x	
121	79H	y	
122	7AH	z	
123	7BH	{	
124	7CH		
125	7DH	}	
126	7EH	~	
127	7FH	@	

Codici Ascii 6 Copyright © Ing. Giorgio OBER
Tutti i diritti sono riservati

Caratteri Ascii Estesi			PRIMA PARTE, 128+191 [9 di 4]	Caratteri Ascii Estesi			SECONDA PARTE, 192+255 [4 di 4]	
Codici Ascii Estesi			Codici Ascii Estesi			Codici Ascii Estesi		
Dec	Hex	Simbolo	Dec	Hex	Simbolo	Dec	Hex	Simbolo
128	80H	Ç	160	A0H	à	192	C0H	À
129	81H	û	161	A1H	í	193	C1H	Á
130	82H	ë	162	A2H	ó	194	C2H	Â
131	83H	ä	163	A3H	ü	195	C3H	Ë
132	84H	â	164	A4H	ñ	196	C4H	Ï
133	85H	á	165	A5H	Ñ	197	C5H	Ï
134	86H	à	166	A6H	â	198	C6H	Ï
135	87H	ç	167	A7H	ã	199	C7H	Ï
136	88H	é	168	A8H	ä	200	C8H	Ï
137	89H	è	169	A9H	å	201	C9H	Ï
138	8AH	e	170	AAH	æ	202	CAH	Ï
139	8BH	ÿ	171	ABH	½	203	CBH	Ï
140	8CH	ï	172	ACH	¼	204	CCH	Ï
141	8DH	í	173	ADH	¸	205	CDH	Ï
142	8EH	À	174	AEH	«	206	CEH	Ï
143	8FH	Á	175	AFH	»	207	CFH	Ï
144	90H	Ê	176	B0H	≡	208	D0H	Ï
145	91H	æ	177	B1H	≡	209	D1H	Ï
146	92H	Æ	178	B2H	≡	210	D2H	Ï
147	93H	ö	179	B3H	≡	211	D3H	Ï
148	94H	õ	180	B4H	≡	212	D4H	Ï
149	95H	ó	181	B5H	≡	213	D5H	Ï
150	96H	û	182	B6H	≡	214	D6H	Ï
151	97H	ü	183	B7H	≡	215	D7H	Ï
152	98H	ý	184	B8H	≡	216	D8H	Ï
153	99H	ÿ	185	B9H	≡	217	D9H	Ï
154	9AH	Û	186	BAH	≡	218	DAH	Ï
155	9BH	É	187	BBH	≡	219	DBH	Ï
156	9CH	£	188	BCH	≡	220	DCH	Ï
157	9DH	¥	189	BDH	≡	221	DDH	Ï
158	9EH	ƒ	190	BEH	≡	222	DEH	Ï
159	9FH	f	191	BFH	≡	223	DFH	Ï

Codici Ascii 9 Copyright © Ing. Giorgio OBER
Tutti i diritti sono riservati

Esempio

- Programma che realizza una diagonale di faccette smile

```
.MODEL small
.STACK
.DATA
.CODE
.STARTUP
    MOV AH,15
    INT 10H ;PREDISPONE LA PAGINA VIDEO ATTIVA IN BH
    MOV AX,2
    INT 10H ;SELEZIONA LA MODALITA` 80X25 B/W ALFANUMERICA
    MOV CX,1 ;DICE QUANTI CARATTERI STAMPO ALLA VOLTA
    MOV DH,0 ;INDICE DI RIGA (Y)
    MOV DL,0 ;INDICE DI COLONNA (X)
```

Esempio

```
LA: MOV AH,2
    INT 10H ; MANDA IL CURSORE ALLA POSIZIONE SPECIFICATA IN DL, DH
    MOV AL,2 ;SELEZIONA IL CARATTERE DA STAMPARE (UNA FACCIETTA)
    MOV AH,10 ;SI PREPARA A STAMPARE IL CARATTERE(SENZA ATTRIBUTI)
    INT 10H
    INC DH
    INC DL ; INCREMENTA LA POSIZIONE LUNGO LA DIAGONALE (1,1)
    CMP DH,25 ;CONTROLLA SE SONO ARRIVATO IN FONDO (Y)
    JNE LA
.EXIT
END
```

Attributi

- È possibile assegnare degli attributi ad un carattere.
- Il carattere viene stampato a video mettendo in AH=9 e in BL gli attributi secondo il seguente schema (per modalità video alfanumerica monocromatica):

Video setting	Bit Position	Character Color	Background color
	7 6 5 4 3 2 1 0		
Normal	B 0 0 0 I 1 1 1	White	Black
Reverse video	B 1 1 1 I 0 0 0	Black	White
Non-Display (Black)	B 0 0 0 I 0 0 0	White	Black
Non-Display (White)	B 1 1 1 I 1 1 1	White	Black

B=0 non-blinking

B=1 blinking

I=0 normal intensity

I=1 high intensity

Esempio

- Programma che realizza una diagonale di faccette smile blinking

```
.MODEL small
```

```
.STACK
```

```
.DATA
```

```
.CODE
```

```
.STARTUP
```

```
MOV AH,15
```

```
INT 10H ;PREDISPONE LA PAGINA VIDEO ATTIVA IN BH
```

```
MOV AX,2
```

```
INT 10H ;SELEZIONA LA MODALITA` 80X25 B/W ALFANUMERICA
```

```
MOV CX,1 ;DICE QUANTI CARATTERI STAMPO ALLA VOLTA
```

```
MOV DH, 0 ;INDICE DI RIGA (Y)
```

```
MOV DL, 0 ;INDICE DI COLONNA (X)
```

```
MOV BL, 8Fh ;BLINKING e HIGH INTENSITY
```

Esempio

```
LA: MOV AH,2
      INT 10H ; MANDA IL CURSORE ALLA POSIZIONE SPECIFICATA IN DL, DH
      MOV AL,2 ;SELEZIONA IL CARATTERE DA STAMPARE (UNA FACCIETTA)
      MOV AH,9 ;SI PREPARA A STAMPARE IL CARATTERE(CON ATTRIBUTI)
      INT 10H
      INC DH
      INC DL ; INCREMENTA LA POSIZIONE LUNGO LA DIAGONALE (1,1)
      CMP DH,25 ;CONTROLLA SE SONO ARRIVATO IN FONDO (Y)
      JNE LA
.EXIT
END
```

Animazioni

- Un'animazione può essere realizzata facilmente mediante i seguenti cinque passi:
 1. Disegnare l'immagine sullo schermo
 2. Attendere per un certo periodo di tempo (per rendere visibile la forma disegnata)
 3. Cancellare la forma (o parte di essa)
 4. Cambiare le coordinate dell'oggetto disegnato (o la forma del medesimo)
 5. Ripetere il procedimento dal passo 1

Esempio

; Programma che realizza una faccetta in movimento

```
TASTO  MACRO
        PUSH  AX
        MOV   AH,7h
        INT   21h
        POP   AX
ENDM

.MODEL small
.STACK
.DATA
.CODE
.STARTUP
    MOV  AH,15
    INT  10H    ;PREDISPONE LA PAGINA VIDEO ATTIVA IN BH
    MOV  AX,2
    INT  10H    ;SELEZIONA LA MODALITA` 80X25 B/W ALFANUMERICA
                ;IMPOSTA CURSORE IN TERMINE DI RIGHE E COLONNE
```

Esempio

```
    MOV  CX,1    ;DICE QUANTI CARATTERI STAMPO ALLA VOLTA
    MOV  DH,0    ;INDICE DI RIGA (Y)
    MOV  DL,0    ;INDICE DI COLONNA (X)
    MOV  BL,8Fh
LA:   MOV  AH,2
    INT  10H    ;MANDA IL CURSORE ALLA POSIZIONE SPECIFICATA IN DL, DH
    MOV  AL,2    ;SELEZIONA IL CARATTERE DA STAMPARE (UNA FACCESTA)
    MOV  AH,10   ;SI PREPARA A STAMPARE IL CARATTERE(SENZA ATTRIBUTI)
    INT  10H
    TASTO    ;ASPETTO UN TASTO
    MOV  AL,'`   ;CANCELLO LA FACCESTA
    INT  10H
    INC  DH
    INC  DL      ;INCREMENTA LA POSIZIONE LUNGO LA DIAGONALE (1,1)
    CMP  DH,25  ;CONTROLLA SE SONO ARRIVATO IN FONDO
    JNE  LA
.EXIT
END
```


Esempio

```
.MODEL SMALL
.STACK
.DATA
CAR    DB    7
        DB    52H,70H,0,0
        DB    0B1H,70H,0,1
        DB    0DBH,7,0,1
        DB    0DBH,7,0,1
        DB    4FH,7,1,0
        DB    4FH,7,0,-3
        DB    2,7,-2,1
.CODE
.STARTUP
        MOV    AH,15
        INT    10H
        LEA   DI,CAR
```

Esempio

```
        MOV    CH,0
        MOV    CL,BYTE PTR [DI]
        INC    DI
        MOV    DH,10
        MOV    DL,10
CICLO:  ADD    DH,[DI+2]
        ADD    DL,[DI+3]
        MOV    AH,2
        INT    10H
        MOV    AL,[DI]
        MOV    BL,[DI+1]
        PUSH  CX
        MOV    CX,1
        MOV    AH,9
        INT    10H
        POP   CX
        ADD    DI,4
        LOOP  CICLO
.EXIT
END
```