

## Video-Subsysteme

- Eine Übersicht -

- PC-Bildschirme
- Anwendungsspezifische Anzeigen

- Bilddarstellung
- Bilderzeugung
- Bildspeicherung

- Vektorgraphik
- Rastergraphik

Schnittstellen:

- Terminalprinzip, serielle Schnittstelle
- Einfache Terminals (Glass Teletypes, VT-100)
- XWindows, Windows Terminal Server
- Busschnittstelle (Kommandosteuerung)
- Bildspeicher + I/O

Zugang zum Bildspeicher:

- ohne Rücksicht
- nur zu bestimmten Zeiten
- voll transparent

Alphanumerische Darstellung:

- Zeichenraster
- Zeichenformspeicherung
- Art des Zeichengenerators (fest/ladbar)
- Zeichenraster aneinander anschließend oder durch Leerstellen getrennt
- Symbolgraphik oder nur Pseudographik mit üblichen Zeichen

Darstellattribute:

- Helligkeit, Blinken, Unterstreichung, inverse Darstellung, Farbe
- zeichenweise oder Feldsteuerung

Graphische Darstellung:

- Bildraster
- Farbtiefe

Bildspeicherorganisation:

- planare Organisation
- lineare Organisation

Bildspeicheradressierung:

- Bankadressierung
- fortlaufende Adressierung (Linear Frame Buffer)

*Der Bildspeicher enthält nicht nur Pixel*

Das gilt vor allem für Anzeigen, die von den ganz neumodischen Computerspielen erzeugt werden (photorealistische Darstellungen in 3D und Bewegung). Man unterscheidet typischerweise folgende Speicherbereiche:

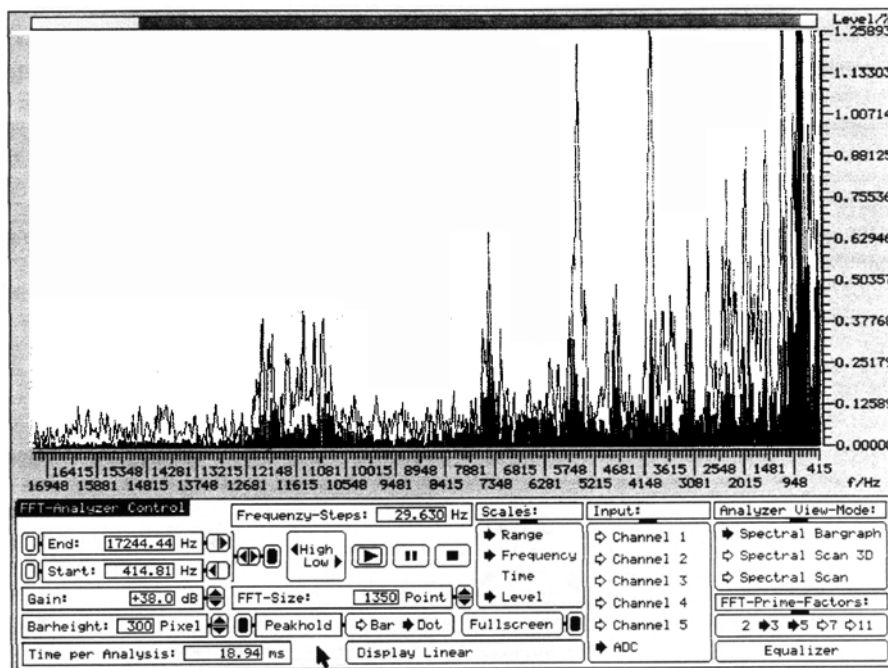
- Pixelpuffer (Color Buffer): enthält die Farbangaben der darzustellenden Pixel (das ist der Bildspeicher im herkömmlichen Sinne),
- z-Puffer: gibt an, welche Position die einzelnen Pixel in der Tiefe des Raumes haben,
- Maskenpuffer (Stencil Buffer): gibt zu jedem Pixel an, ob es dargestellt werden soll oder nicht (Anwendungsbeispiel: "undeutliche" Darstellungen, z. B. beim Blick durch eine mit Regentropfen benetzte Glasscheibe),
- Puffer für Hilfsanzeigen (Utility Plane Buffer). Verwendung: u. a. zum Einblenden von Spielergebnissen und von Fenstern zu Bedienzwecken (Pop-up Windows) sowie zur Unterstützung von Spezialeffekten (wie beispielsweise Nebel).

## Programmschnittstellen:

- Serielle Schnittstelle oder Netzwerk (Terminals)
- E-A-Ports
- Direktzugriff zum Bildspeicher
- Video-BIOS (VESA)
- VGA (Industriestandard für Bildspeicheradressraum und Steuerregister)
- Windows GDI
- DirectX
- Xwindows (Linux usw.)

## Terminals:

- herkömmlich (alphanumerisch oder graphisch)
- XWindows
- Windows-Terminals



Programmiert durch Direktzugriff auf Bildspeicher (DOS/DJGPP)



LCD-Graphikdisplays mit Busschnittstelle. Graphik ist auszuprogrammieren



LCD-Displays mit serieller Schnittstelle. Steuerung über Graphikkommandos

Befehlstabelle für Dynamische Dotmatrix Displays						
Befehl	Codes				Anmerkung	
Formfeed FF (dez: 12)	^L					Bildschirm wird gelöscht; Cursor nach Position (1,1)
Carriage Return CR (dez:13)	^M					Cursor auf Spalte 1 in aktueller Zeile setzen (nach links)
Linefeed LF (dez:10)	^J					Cursor 1 Zeile tiefer, aktuelle Spalte bleibt unverändert
Cursor On / Off	ESC	C	n1			n1=0: Cursor ist unsichtbar; n1=1: blinkender Blockcursor
Cursor positionieren	ESC	O	n1	n2		n1=Spalte; n2=Zeile; Ursprung links oben ist (1,1) Es gilt immer das Zeichenraster für die normale Schriftgröße !
Fontgröße einstellen	ESC	F	0			Normale Schriftbreite und Schrifthöhe
			1			Doppelte Schriftbreite
			2			Doppelte Schrifthöhe
			3			Doppelte Schriftbreite und doppelte Schrifthöhe
Zeichen definieren	ESC	S	n1	Daten		n1=Zeichen Nr.0..7; Daten=6/8 Bytes selbstdefinierte Daten
Bildbereich laden	ESC	U	x1	y1	Daten	Einen Bildbereich nach x1, y1 laden; Daten= Bilddatei

Kommandotabelle für Dotmatrix-Displays (alphanumerisch) mit serieller Schnittstelle

Class	Command	Code											Hex	Command Description	Command Read Parameters	
		RD	WR	A0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0			No. of Bytes	Section
System control	SYSTEM SET	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	40	Initialize device and display	8	8.2.1
	SLEEP IN	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	53	Enter standby mode	0	8.2.2
Display control	DISP ON/OFF	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	D	58, 59	Enable and disable display and display flashing	1	8.3.1
	SCROLL	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	44	Set display start address and display regions	10	8.3.2
	CSRFORM	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	5D	Set cursor type	2	8.3.3
	CGRAM ADR	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	5C	Set start address of character generator RAM	2	8.3.6
	CSRDIR	1	0	1	0	1	0	0	1	1	CD 1	CD 0	4C to 4F	Set direction of cursor movement	0	8.3.4
	HDOT SCR	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	5A	Set horizontal scroll position	1	8.3.7
	OVLAY	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	5B	Set display overlay format	1	8.3.5
Drawing control	CSRW	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	46	Set cursor address	2	8.4.1
	CSRR	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	47	Read cursor address	2	8.4.2
Memory control	MWRITE	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	42	Write to display memory	—	8.5.1
	MREAD	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	43	Read from display memory	—	8.5.2

Kommandotabelle für Graphikcontroller SED 1335