

صفحات نمایشگر که "مانیتور" نیز نامیده می شوند، متداولترین دستگاه خروجی در کامپیوترهای شخصی محسوب می گردند. اغلب صفحات نمایشگر از CRT (Cathod ray tube) استفاده می نمایند. کامپیوترهای Laptops و سایر دستگاه های محاسباتی قابل حمل، از Liquid Crystal display LCD و یا LED (Light-emiting diode) استفاده می نمایند. استفاده از مانیتورهای LCD با توجه به مزایای عمده آنان نظیر: مصرف انرژی پایین بتدریج جایگزین مانیتورهای CRT می گردند. زمانیکه قصد تهیه یک مانیتور را داشته باشیم، پارامترهای متفاوتی را می بایست بررسی نمود:

- تکنولوژی نمایش (CRT و یا LCT و یا ...)
- تکنولوژی کابل (VGA و DVI دو مدل رایج می باشند)
- محدوده قابل مشاهده (معمولاً قطر صفحه نمایشگر است)
- حداکثر میزان وضوح تصویر (Resolution)
- Dot Pitch
- Refresh rate
- Color depth
- میزان برق مصرفی

تکنولوژی نمایش

از سال ۱۹۷۰ که اولین نمایشگرها (مانیتورهای مبتنی بر متن) برای کامپیوترهای شخصی عرضه گردیدند، تاکنون مدل های متفاوتی مطرح و عرضه شده است:

- شرکت IBM در سال ۱۹۸۱ مانیتورهای CGA (Color Graphic Adapter) را معرفی کرد. مانیتورهای فوق قادر به نمایش چهار رنگ با وضوح تصویر ۳۲۰ پیکسل افقی و ۲۰۰ پیکسل عمودی می باشند.
- شرکت IBM در سال ۱۹۸۴ مانیتورهای EGA (Enhanced Graphiv Adapter) را معرفی کرد. مانیتورهای فوق قادر به نمایش شانزده رنگ و وضوح تصویر ۳۵۰*۶۴۰ بودند.
- شرکت IBM در سال ۱۹۸۷ سیستم VGA (Video Graphiv Array) را معرفی کرد. مانیتورهای فوق قادر به نمایش ۲۵۶ رنگ و وضوح تصویر ۶۰۰*۸۰۰ بودند.
- شرکت IBM در سال ۱۹۹۰ سیستم XGA (Extended Graphics Array) را معرفی کرد. سیستم فوق با وضوح تصویر ۶۰۰*۸۰۰ قادر به ارائه ۱۶/۸ میلیون رنگ و با وضوح تصویر ۷۶۸*۱۰۲۴ قادر به نمایش ۶۵۵۳۶ رنگ است.

اغلب صفحات نمایشگر که امروزه در سطح جهان عرضه می گردند، Ultra Extended (UXGA) (Graphics Array) استاندارد را حمایت می نمایند. UXGA قادر به ارائه ۱۶/۸ میلیون رنگ با وضوح تصویر ۱۲۰۰*۱۶۰۰ پیکسل است. یک آداپتور UXGA اطلاعات دیجیتالی ارسال شده توسط یک برنامه را اخذ و پس از ذخیره سازی آنها در حافظه ویدئویی مربوطه، با استفاده از یک تبدیل کننده "دیجیتال به آنالوگ" آنها را به منظور نمایش تبدیل به سیگنال های آنالوگ خواهد نمود. پس از ایجاد سیگنال های آنالوگ، اطلاعات مربوطه از طریق یک کابل VGA برای مانیتور ارسال خواهند شد.



11: Monitor ID 0 in	6: Red return	1: Red out
12: Monitor ID 1 in or data from display	7: Green return	2: Green out
13: Horizontal Sync out	8: Blue return	3: Blue out
15: Monitor ID 3 in or data clock	10: Sync return	5: Ground

همانگونه که در شکل فوق مشاهده می نمائید، یک کانکتور VGA از سه خط مجزا برای سیگنال های قرمز، سبز و آبی و از دو خط دیگر برای ارسال سیگنال های افقی و عمودی استفاده می نماید. در تلویزیون تمام سیگنال های فوق در یک سیگنال مرکب ویدئویی قرار می گیرند. تفکیک سیگنال های فوق، یکی از دلایل بالا بودن تعداد پیکسل های یک مانیتور نسبت به تلویزیون است. با توجه به اینکه آداپتورهای VGA قابلیت استفاده کامل از مانیتورهای دیجیتال را ندارند، اخیراً یک استاندارد جدید با نام (Digital Video Interface) (DVI) ارائه شده است. در تکنولوژی VGA می بایست سیگنال های دیجیتال در ابتدا تبدیل به آنالوگ شده و در ادامه سیگنال های فوق برای مانیتور ارسال گردند. در تکنولوژی DVI ضرورتی به انجام این کار نبوده و سیگنال های دیجیتال مستقیماً برای مانیتور ارسال خواهند شد. در صورتیکه از مانیتورهای DVI استفاده می گردد، می بایست حتماً از کارت گرافیکی استفاده نمود که تکنولوژی فوق را حمایت نماید.

محدوده قابل مشاهده

دو پارامتر (مقیاس) اندازه یک مانیتور را مشخص خواهد کرد: اندازه صفحه و ضریب نسبت. اکثر نمایشگرهای کامپیوتر نظیر تلویزیون دارای ضریب نسبت ۴:۳ می باشند. این بدان معنی است که نسبت

پهنا به ارتفاع معادل ۴ به ۳ است. اندازه صفحه بر حسب اینج اندازه گیری شده و معادل قطر نمایشگر است (اندازه از یک گوشه صفحه تا گوشه دیگر بصورت قطری). ۱۵، ۱۷ و ۲۱ اندازه های رایج برای نمایشگر ها است. اندازه نمایشگرهای Notebook اغلب کوچکتر بوده و دارای دامنه بین ۱۲ تا ۱۵ اینچ می باشند. اندازه یک نمایشگر تاثیر مستقیمی بر وضوح تصویر خواهد داشت. یک تصویر بر روی یک مانیتور ۲۱ اینچ با وضوح تصویر ۴۸۰*۶۴۰ بخوبی مشاهده تصویر بر روی یک مانیتور ۱۵ اینچ با همان وضوح تصویر نخواهد بود. با فرض یکسان بودن وضوح تصویر، مشاهده یک تصویر بر روی یک مانیتور با ابعاد کوچکتر نسبت به یک مانیتور با ابعاد بزرگتر، کیفیت بالاتری را خواهد داشت.

حداکثر وضوح و دقت تصویر

دقت (Resolution) به تعداد پیکسل های نمایشگر اطلاق می گردد. دقت تصویر توسط تعداد پیکسل ها در سطر و ستون، مشخص می گردد. مثلاً یک نمایشگر با دارا بودن ۱۲۸۰ سطر و ۱۰۲۴ ستون قادر به نمایش ۱۰۲۴*۱۲۸۰ پیکسل خواهد بود. کارت فوق دقت تصویر در سطوح پایین تر ۷۶۸*۱۰۲۴، ۶۰۰*۸۰۰ و ۴۸۰*۶۴۰ را نیز حمایت می نماید.

Refresh rate (نرخ باز خوانی/باز نویسی)

در مانیتورهای با تکنولوژی CRT، نرخ باز خوانی/باز نویسی، نشاندهنده تعداد دفعات نمایش (رسم) تصویر در یک ثانیه است. در صورتیکه مانیتور CRT شما دارای نرخ باز خوانی/باز نویسی ۷۲ هرتز باشد، در هر ثانیه ۷۲ مرتبه تمام پیکسل ها از بالا به پایین باز خوانی/باز نویسی مجدد خواهند شد. نرخ فوق بسیار حائز اهمیت بوده و هر اندازه که نرخ فوق بیشتر باشد تصویر مناسبتری را شاهد خواهیم بود (تصویری عاری از هر گونه لرزش) در صورتیکه نرخ فوق بسیار پایین باشد باعث لرزش (Flickering) نوشته های موجود بر روی صفحه شده و بیماریهای متفاوت چشم و سردرد های متوالی را در پی خواهد داشت.

عمق رنگ (Color Depth)

تعداد رنگ هائی که یک مانیتور می تواند ارائه دهد از ترکیب حالات متفاوت کارت گرافیک و قابلیت رنگ در مانیتور، بدست می آید. مثلاً کارتی که می تواند در حالت SVGA فعالیت نماید، قادر به نمایش ۱۶۷۷۷۲۱۶ رنگ خواهد بود. کارت های فوق قادر به پردازش اعداد ۲۴ بیتی تشریح کننده یک پیکسل می باشند. تعداد بیت های استفاده شده برای تشریح یک پیکسل را "عمق بیت" می نامند. در مواردی که از ۲۴ بیت برای تشریح یک پیکسل استفاده می گردد، برای هر یک از رنگ های اصلی (قرمز، سبز، آبی) از هشت بیت استفاده می گردد. عمق بیت را True color نیز می گویند. در چنین مواردی امکان تولید ده میلیون رنگ وجود خواهد داشت. یک کارت شانزده بیتی قادر به تولید ۶۵۵۳۶ رنگ خواهد بود. جدول زیر تعداد رنگ تولید شده توسط بیت های متفاوت را نشان می دهد.

Number of Colors	Bit-Depth
2 (monochrome)	1
4 (CGA)	2
16 (EGA)	4
256 (VGA)	8
65,536 (High Color, XGA)	16
16,777,216 (True Color, SVGA)	24
16,777,216 (True Color + Alpha Channel)	32

همانگونه که در آخرین سطر جدول فوق مشاهده می گردد، از ۳۲ بیت استفاده شده است. مدل فوق اغلب توسط دوربین های دیجیتال، انیمیشن و بازیهای ویدئویی استفاده می گردد.

مصرف انرژی

میزان مصرف انرژی در مانیتورها بستگی به تکنولوژی استفاده شده دارد. نمایشگرهای با تکنولوژی CRT، از ۱۱۰ وات استفاده می نمایند. مانیتورهای با تکنولوژی LCD دارای مصرف انرژی به میزان ۳۰ تا ۴۰ وات، می باشند. در یک کامپیوتر شخصی که از یک مانیتور با تکنولوژی CRT استفاده می نماید، ۸۰ درصد میزان مصرف انرژی سیستم متعلق به مانیتور است! در زمان روشن بودن کامپیوتر ممکن است کاربران در اغلب زمان های مربوطه، بصورت تعاملی با آن درگیر نگردند، دولت امریکا در سال ۱۹۹۲ برنامه Energy star را مطرح نمود. در چنین مواردی زمانیکه پس از مدت زمانی عملاً از سیستم استفاده نگردد، نمایش تصویر قطع می گردد. وضعیت فوق تا زمانیکه کاربر موس را بحرکت در نیاورده و یا بر کلیدی از صفحه کلید ضربه نزد، همچنان ادامه خواهد یافت. بهر حال تکنولوژی فوق باعث صرفه جوئی زیادی در میزان برق مصرفی (منزل، ادارت و ...) خواهد داشت.