



Ergonomics

بیماری های کامپیوتری (بخش سوم)

مولف: حسین غروی

مانیتور:

در **قسمت اول و قسمت دوم** سری مقالات Ergonomics به بیان استاندارد های میز و صندلی مناسب پرداختیم. در این بخش قصد داریم که به بیان استاندارد های مانیتور پردازیم.

مانیتور از جمله قطعاتی است که توجه کافی به استاندارد های آن از مهمترین اصول ایمنی کار و Ergonomics است. این بخش از کامپیوتر که همگی تا به حال با آن سروکار داشتیم در صورت عدم رعایت استاندارد های متعارف می تواند اثرات زیانبخش جبران ناپذیری بر روی کاربران و همچنین محیط زیست داشته باشد.

ما در این بخش شرح مختصری از سیستم کار مانیتورها و مشخصات آنها را بیان می کنیم و سپس به بیان تعدادی از استاندارد های متعارف و شرح مختصری از هر کدام می پردازیم.

مانیتور های متعارف به طور کلی به چند دسته تقسیم بندی می شوند که بد نیست مختصری از نحوه کار هر کدام از آنها بدانید.

1- مانیتورهای (CRT (Cathode Ray Tube

2- مانیتورهای (LCD (Liquid Crystal Display

3- مانیتورهای (DLP (Digital Light Processing

4- مانیتورهای (LCOS (Liquid Crystal Over Silicone

ناگفته نماند که هر کدام از انواع مانیتورهایی که نام برده شد خود به انواع مختلفی تقسیم بندی می شود که بدلیل تخصصی شدن مبحث از بیان آنها صرفنظر شده است. در سری مقالات سخت افزار که در آینده در سایت ارائه می شوند به بیان مفصل این تقسیم بندی ها می پردازیم.



حتما می دانید که تمامی صفحات مانیتور ها از تعداد زیادی نقاط ریز به نام پیکسل تشکیل شده اند که هر پیکسل متشکل از سه نقطه رنگی است و با استفاده از این نقاط تمامی رنگهایی را که ما در صفحه مانیتور می بینیم نشان می داده می شوند. حال بینیم که تفاوت بین مانیتورهای CRT ، LCD ، DLP و LCOS در چیست:

الف): مانیتورهای CRT (Cathode Ray Tube):

این مانیتورها به مانیتورهای CRT یا مانیتورهای لامپ اشعه کاتودیک یا مانیتورهای مجهز به تفنگ کاندی مشهور هستند. در این مانیتورها سه تفنگ الکترونی با رنگ های قرمز، سبز و آبی وجود دارد که الکترون ها را با سرعت به پشت صفحه نمایش پرتاب می کند. سطح داخلی صفحه نمایش به یک ماده فسفری آغشته شده است که در اثر برخورد الکترونها به یک نقطه از این سطح فسفری، با سوختن فسفرها از آن نور منعکس می شود.

در واقع هر یک از نقطه ها در سطح داخلی صفحه نمایش از قطعه فسفری قرمز، سبز و آبی تشکیل می شود. هریک از تفنگ های الکترونی فقط قطعه متناظر با خود را مورد هدف قرار می دهد که با برخورد شعاع الکترونی نوری به همان رنگ از آن منعکس می شود. مدار کنترل کننده نمایشگر بسته به رنگ نقطه های متن یا تصویری که قرار است نمایش داده شود در زمانهای مناسب شعاع الکترونی هریک از تفنگ ها را خاموش یا روشن می کند. در اثر ترکیب رنگ ها شعاع های نورانی منعکس شده از هر نقطه، آن نقطه را به یک رنگ خاص در می آید که با ترکیب حالت های مختلف خاموش و روشن کردن این سه شعاع الکترونی و تنظیم شدت روشنایی می توان رنگ های بیشتری تولید کرد.

ب): مانیتورهای LCD (Liquid Crystal Display):

تکنولوژی LCD یا کریستال مایع از زمانی در حدود یک دهه قبل برای اولین بار برای استفاده در کامپیوتر های قابل حمل (Laptop) پا به عرصه ظهور گذاشت.

صفحات نمایش کریستال مایع از طریق گیر انداختن یک محلول کریستال مایع بین دو جام شیشه ای پلاریزه شده کار می کنند. کریستالهای مایع می توانند از طریق اعمال یک ولتاژ الکتریکی تحت تاثیر قرار می بگیرند و از این طریق به نور اجازه عبور کردن را بدهند یا از عبور آن جلوگیری کنند. با کنترل دقیق محل و نوع طول موجی که امکان عبور دارد می توان رنگ های مختلف را تولید کرد و تصویر مورد نظر را ساخت.



در واقع در تکنولوژی LCD که یک فناوری انتقالی (Transmissive) به حساب می آید نمایشگر به این ترتیب عمل می کند که به مقادیر مختلفی از نور سفید پشتی (Backlight) با شدت ثابت (Fixed- Intensity) اجازه می دهد تا از میان یک فیلتر فعال عبور کند. عناصر قرمز، آبی و سبز یک پیکسل از طریق فیلتر سازی ساده نور سفید بدست می آید. یک مانیتور LCD دارای تعداد ثابتی از سلولهای کریستال مایع است و می تواند تنها یک وضوح را با اندازه تمام صفحه با استفاده از یک سلول برای هر پیکسل نمایش دهد.

ج): مانیتورهای (Digital light processing) DLP :

این تکنولوژی که به DLP یا پردازش نور دیجیتالی معروف است نوعی تکنولوژی روشن نمایی دیجیتالی و توسعه یافته است که در آن از آینه های ریزی استفاده می شود تا نور منعکس شود. DLP با کج کردن آینه ها در مسیر لنز یا به طرف خارج از این مسیر تصویر را مدوله می کند. بنابراین یک تکنولوژی انعکاسی (Reflective) است.

در واقع در این تکنولوژی سیگنالی که از کامپیوتر به یک پرژکتور DLP ارسال می شود توسط نور انعکاس یافته از وسیله (Digital micromirror) بر روی صفحه منعکس می شود. در این تکنولوژی DMD متشکل از هزاران آینه است که هر کدام معرف پیکسلی هستند که به تراشه ای متصل است. تراشه به عنوان بانکی از سوئیچها عمل می کند که برای هر آینه یک سوئیچ دارد. این سوئیچ ها در پاسخ به سیگنال دیجیتالی، آینه ها را می چرخانند تا خود را را از طریق یک لنز پرژکتور برای ساخت تصویر منعکس کنند. فن آوری پرژکتورهای DLP جدیدتر از پرژکتورهای LCD است.

د): مانیتورهای (Liquid crystal over Silicone) LCOS :

این تکنولوژی را تکنولوژی موسوم به LCOS یا کریستال مایع روی سیلیکون می نامند. این تکنولوژی می تواند تصاویر زیبایی را ارائه دهد که به راحتی میتواند تکنولوژی های قبلی را پشت سر بگذارد.

این تکنولوژی را می توان ترکیبی از LCD و DLP تصور نمود. LCOS یک تکنولوژی انعکاسی است که در آن عوض آینه های منفرد از بلورهای مایع استفاده می کند که روی سطح آینه منعکس کننده قرار می گیرند. وقتی کریستالهای مایع باز بسته می شوند نور یا از روی آینه زیر بازتابانده می شود یا جلوش گرفته می شود. این امر نور را مدوله می کند و تصویر ایجاد می شود. پرژکتورهای LCOS از سه تراشه LCOS استفاده می کنند که هر کدام نور را در کانالهای قرمز و سبز و آبی مدوله می کنند. در این نمایشگر ها تصویر بسیار عالی است و لبه پیکسل ها در مقایسه با لبه های زبر ریز آینه های در DLP هموارتر است و تصویر ایجاد شده ظاهری طبیعی تر و ظریف تر دارد.



حال در این بخش به معرفی استانداردهای متعارف در مانیتورها می پردازیم:

1. استاندارد FCC:

FCC (Federal communications commission) یک موسسه آمریکایی است که توسط (Communications Act of 1934) تاسیس شده. این موسسه روابط مخابرات بین ایالتی و جهانی رادیو، تلفن، تلگراف و ارتباطات راه دور را تنظیم می کند. استاندارد FCC دستورالعمل هایی در زمینه تداخل فرکانسهای رادیویی دارد که در ایجاد دستگاههایی که به نوعی ایجاد فرکانسهای رادیویی می نمایند لازم الاجراست. این استانداردها طوری در نظر گرفته شده اند که حفاظت لازم در برابر تداخلات زیان آور این گونه دستگاه ها فراهم گردد. این تداخلات ممکن است برای ارتباطات رادیویی مضر باشند و به طور مثال در کار رادیو و تلویزیون تداخلاتی ایجاد کنند.

2. استاندارد IC:

این استاندارد که توسط شورای اختیاری کنترل تداخل تجهیزات داده ای و ماشینهای اداری الکتریکی تنظیم گردیده یک استاندارد کانادایی است و مقرراتی را در ارتباط با تداخل دستگاه های جانبی بیان می کند. این استاندارد به منظور جلوگیری از تداخل رادیویی در محل استقرار دستگاه در نظر گرفته شده.

3. استاندارد MPRII:

این استاندارد که استاندارد اختیاری است توسط شرکت تحقیقاتی صنایع انفورماتیک سوئد ایجاد شده و قوانینی را جهت کاهش میدانهای مغناطیسی و الکتریکی که از مانیتورهای CRT منتشر می شود وضع نموده است. از جمله این تشعشع ها (very low frequency radiation) VLF است که تشعشعات الکترومغناطیسی با فرکانسهای در محدوده تقریبی 300 هرتز تا 30000 هرتز یا 30 کیلو هرتز می باشد که از این مانیتورها منتشر می شود. MPR-II در سال 1987 ایجاد شده و در سال 1990 آن را به روز شده و استاندارد MPR 1990 را به عنوان استاندارد تعریف شده بمنظور سنجش میزان تشعشعات از دستگاه های نظیر مانیتور معرفی کرد. البته این استاندارد تنها مربوط به میدان های الکتریکی و مغناطیسی است و اشعه ایکس را که توسط لامپ تصویر مانیتور ها ایجاد می شود را شامل نمی شود.

4. استاندارد Energy Star:



این استاندارد اولین مرتبه توسط شرکت (EPA (Environmental Protection Agency) در 17 ژوئن 1993 ارائه گردید. استاندارد Energy Star به منظور تولید و استفاده از کامپیوتر های شخصی با هدف بهینه سازی مصرف انرژی ارائه شد. طبق این استاندارد مصرف انرژی کامپیوترها و مانیتورها باید در پایین ترین وضعیت ممکن به کمتر از 30 وات تنزل یابد.

5. استاندارد TCO :

استاندارد TCO (The Swedish Confederation of Professional Employers) یا TCO به معنی اتحادیه تخصصی کارفرمایان کشور سوئد است که برای میزان تابش و تشعشعات مجاز نمایشگر ها و ادوات مختلف کامپیوتر ها در نظر گرفته شده. این استاندارد از استاندارد MPRII و همچنین MPR 1990 جدیدتر است و علاوه بر میدان های الکتریکی و مغناطیسی، اشعه ایکس را که توسط لامپ تصویر مانیتور ها ایجاد می شود را نیز شامل می شود. این استاندارد ابتدا با عنوان TCO92 ارائه شده بود که تنها برای مانیتورها قوانینی را وضع کرده بود. سپس TCO95 ارائه شد که علاوه بر مانیتور به قطعات دیگر کامپیوتر هم توجه شده بود. اکنون استاندارد TCO99 تکمیل کننده دو استاندارد قبلی است که دامنه کاربرد آن افزایش یافته و مقررات آن نیز کمی سخت تر شده است. در این استاندارد علاوه بر تشعشعات اثرات زیست محیطی نیز در نظر گرفته شده.

البته با وجود این استاندارد ها نمی توان گفت که کار کردن با مانیتورها هیچ گونه ضرری برای کاربران ندارد چون در هر حال نمی توان به طور کامل از ایجاد امواج و تشعشعات مضر جلوگیری کرد ولی می توان با رعایت استاندارد های متعارف اثرات زیانبار آنها را تا حد قابل قبولی کاهش داد.

در واقع این استاندارد ها سلامتی کامل کاربران را تضمین نمی کند ولی به عنوان وسیله شناسایی نمایشگر های کم خطر کاربرد دارد. از آن جایی که اغلب تولید کنندگان نمایشگر ها مدعی رعایت استاندارد ها در نمایشگر خود هستند بهتر است خودتان از وجود این استاندارد ها اطمینان حاصل کنید.

دو روش برای آگاهی از وجود استاندارد های تشعشعات در مانیتور های CRT وجود دارد:

روش اول: یک نسخه فیلم رادیولوژی مخصوص عکس برداری از دندان تهیه کنید دقت کنید که فیلم خام باشد. سپس بدون اینکه فیلم را از پوشش محافظ خود خارج کنید فیلم و محافظ آن را با نوار چسب به وسط صفحه نمایش مانیتور بچسبانید. نمایشگر را روشن کنید و یک تصویر واضح و روشن از یک بازی یا برنامه را به نمایش در آورید، به طوری که تصویر ثابت باشد و حرکت نکند. (دقت کنید که محافظ مانیتور (Screen saver) و تنظیم های صرفه جویی مصرف برق سیستم عامل در بخش (Power Management) مانیتور خاموش باشند تا مانیتور تا زمانی که فیلم را از آن جدا کنید روشن



و فعال باقی بماند.) بعد از گذشت دو ساعت فیلم را از صفحه نمایش جدا کرده و بدون خارج کردن از پوشش محافظ آن را به یک رادیولوژی بدهید تا برایتان ظاهر کند. در این زمان اگر فیلم رادیولوژی نور دیده باشد و خراب باشد نشانگر این است که مانیتور فوق دارای استاندارد های لازم نیست و دارای تشعشعات زیاد و خطرناک است. ولی اگر فیلم رادیولوژی نور ندیده باشد در این صورت می توان گفت که مانیتور شما دارای استاندارد لازم است.

روش دوم: یک نوار کاغذی به طول 10 سانتی متر و عرض 1 سانتیمتر را به آب کلم قرمز آغشته کنید و بگذارید خوب خشک شود. پس از خشک شدن آن را بوسیله نوار چسب به کناره صفحه نمایش در بخشی که لبه تصویرها تشکیل می شود بچسبانید. پس از گذشتن 30 ساعت کار با مانیتور نوار کاغذی را جدا کرده و رنگ دو طرف نوار کاغذی را با هم مقایسه کنید. اگر سمتی که به صفحه نمایش مانیتور چسبیده بود سفید و بی رنگ یا کمرنگ تر شده باشد بدانید که در معرض تابش های خطرناک اشعه ماورا بنفش قرار دارید.

مانیتورهای LCD و مانیتورهای CRT هر کدام معایب و مزایایی دارند که هر کدام برای کارایی بخصوص خود دارند. البته برای کاربرانی که از مانیتور به طور مداوم استفاده می کنند و بطور معمول ساعات زیادی را در جلوی مانیتور می گذرانند و به آن نگاه می کنند استفاده از مانیتورهای LCD توصیه می گردد چون در مانیتورهای LCD خبری از بسیاری از تشعشعات موجود در مانیتورهای CRT نیست.

مانیتورهای DLP و مانیتورهای LCOS در حال حاضر قیمتهایی بسیار بالا دارند. در ضمن مانیتورهای LCOS با این که دارای تصویرهایی بسیار واضح تر نسبت به مانیتورهای دیگر هستند بدلیل حجم زیاد و قیمت بالا هنوز متداول نشده اند و تکنولوژی آن جدید هستند.

این استاندارد ها حداقل استاندارد هایی است که یک مانیتور مناسب باید دارا باشد تا بتواند از اثرات مخرب قطعات مختلف بر کاربران بکاهد.

در مقاله بعدی Ergonomics باز هم به بیان استاندارد هایی دیگر می پردازیم.