

Предистория на мониторите и дисплеите

Първите IBM PC компютри са се продавали с чисто текстови видеоконтролери **Monochrome Display Adapter**

(MDA), които са мигали в зелено, от тогава до сега дисплеите са изминали дълъг път.

- През 1981 г. IBM представя **Color Graphics Adapter**(CGA), който е способен да възпроизведе четири цвята, и постига максимална резолюция от 320 пиксела хоризонтално по 200 пиксела вертикално(320x200).

- През 1984 г. IBM представят Enhance Graphics Adapter(EGA) дисплей. Тази технология позволява до 16 различни цветове и увеличава резолюцията на 640x350 пиксела, като подобрява външния вид на дисплея и прави четенето на текст по-лесно.

- През 1987 г. IBM представя **Video Graphics Array**(VGA) дисплей системата. Повечето компютри в днешно време поддържат този стандарт и много VGA монитори са все още в употреба. VGA стандартът, които в разширената форма използваме и до днес, е разработен от IBM за PS/2 компютрите. От първоначалните 640 x 480 и 8-битов цвят (262 144 цвята) на VGA днес всички монитори са

SuperVGA

,
за които ще опиша малко по-надолу.

- През 1990 г. IBM представя **Extended Graphics Array**(XGA) дисплей, който предлага 800x600 резолюция при истински цветове(true color - 16,8 милиона цвята) и 1024x768 резолюция при 65 536 цвята.

Повечето дисплеи, продавани днес поддържат **Ultra Extended Graphics Array**(UXGA) стандарта. Цветовата гама на UXGA се състои от 16,8 милиона цвята и резолюции до 1600x1200 пиксела, в зависимост от видео паметта на видео картата на компютъра.

Максималната резолюция по принцип зависи от броя на цветовете, които се показват.

Дисплей, който работи в

SuperVGA

(SVGA) режим може да показва до 16 777 216 (число, често закръглено до 16,8 милиона) цвята, защото може да осъществява само 24-бита дълго описание на пиксел. Броя на битовете използвани, за да се опише пиксел се нарича bit дълбочина(bit depth). При мониторите, базирани на CRT технологията, скоростта на "освежаване"(refresh rate) е броя на пътите, в които изображението на дисплея е възпроизведено всяка секунда.

Ако CRT монитора, например, поддържа 72 Херца(72 Hertz – 72 Hz), тогава той преминава през всичките пиксели от горе до долу 72 пъти в секундата. Скоростта на “освежаване” е много важна, защото тя контролира “премигванията” и колкото по-висока е тя толкова по-добре. Малкото херци или преминавания в секунда могат да направят премигванията видими за човешкото око, а това води до главоболие и напрежение в очите.

Електронно лъчева тръба.

На фигура 1 е показан принципа на действие на електронно лъчевата тръба

В индустрия, в която развитието е толкова бързо, изглежда изненадващо, че технологията, по която се произвеждат телевизорите и мониторите е на 100 години. Произходът на електронно-лъчева тръба (или **CRT Cathode-Ray Tube, катодно-лъчева тръба**) никога не е бил много ясен.

По-голямата част от компютърното общество смята, че германският учен Карл Фердинанд Браун е създал първия контролируем модел на CRT през 1887 г. Към края на 30-те години на миналия век CRT започват да се използват в първите телевизионни приемници. При телевизорите (и по-старите монитори) обхождането става първо по четните, после по нечетните редове. Този режим се нарича Interlaced. При NI (Non-Interlaced) режима лъчът обхожда редовете на екрана един след друг, без да прескача никой от тях. По този начин изображението става значително по-ясно и качествено. Въпреки, че днешните CRT, които се използват при компютърните монитори са претърпели модификации с цел подобряване на качеството на картината те все още работят на същия основен принцип.

Устройство и начин на действие

Мониторите с електронно-лъчева тръба, или както е модерно да се наричат, CRT-мониторите, обикновено са обемисти и причината е в самите CRT. Тя има специфична форма, нещо като ваклумирана стъклена бутилка. CRT започва с тънка част и постепенно се разширява до голяма основа. Тази основа е компютърният екран и от вътрешната си страна е покрита с хиляди малки луминифорни точки.

Луминифорите са вещества, които излъчват светлина, когато се „активират“ от поток от електрони. При този процес различните луминифори излъчват светлина с различен цвят. Всяка точка се състои от три частици оцветен луминифор – червена, зелена и синя. Тези групи, съставени от по три луминифорни частици образуват така наречения пиксел. В по-тънката част на CRT се намира електронната „пушка“, който е съставен от катод, топлинен източник и фокусиращи елементи. Цветните монитори имат три отделни електронни „пушки“, като всяка една отговаря за различните луминифорни цветове. Изображенията се съставят, когато електроните, изстреляни от електронните „пушки“ се приближават, за да „уцелят“ съответните луминифорни капки.

Електронната „пушка“ излъчва електрони, когато топлинния източник е достатъчно нагрят, че да освободи електрони (отрицателно заредени частици) от катода. За да достигнат до луминифора, електроните първо трябва да преминат през фокусиращите елементи на монитора. Електронният лъч е кръгов по средата на екрана, но има тенденцията да придобива елипсовидна форма към краищата, поради което изображението там се изкривява. Наименованието на този процес е „астигматизъм“. Фокусиращите елементи са поставени по специален начин, чрез който насочват електронния поток в тънък лъч и след като са минали „астигматизма“, насочват потока в определена посока. Създава се магнитно поле, което контролира посоката на лъча, като по този начин го насочва към най-правилната позиция на екрана. Този процес се извършва в левия ъгъл на екрана и продължава до края на реда. Когато достигне крайното място, цикълът се повтаря на следващия ред. Лъчът повтаря този процес, докато всичките редове на екрана бъдат „проследени“.

Поради това, че повърхността на CRT не е напълно сферична, лъчите които трябва да „пътуват“ до центъра на екрана биват смалвявани, докато тези, които „пътуват“ до ъглите на монитора са сравнително по-дълги. Това означава, че периодът от време, в който лъчите са зависими от магнетично пречупване е различен, в зависимост от тяхната посока. За да компенсират, CRT притежават верига на пречупване, която динамично променя коефициента на пречупване в зависимост от позицията на електронните лъчи, които трябва да достигнат до повърхността на CRT. Преди електронният лъч да достигне луминифорните точки, той трябва да премине през надупчен лист, разположен точно срещу луминифора.

Когато лъчът се „удари“ в екрана, енергетичните електрони се сблъскват с луминифорите, които отговарят на пикселите на изображението, което трябва да бъде изобразено на екрана. Когато това се случи всеки от тях трябва да бъде осветен в по-малка или по-голяма степен и светлината бива излъчена в цвета на отделните фосфорни капки. Това, че са разположени близко води до това, че човешкото око възприема техните комбинации, като единичен пиксел.

Най-важният аспект на един монитор е това дали може да възпроизведе стабилно изображение на избраната разделителна способност (резолюция) и цвятова палитра. Монитор, който блещука или трепти, което обикновено се случва, когато по-голямата част от изображението е бяла (като в средата на Windows) може да причини болки и умора в очите, главоболие и мигрена. Също така е важно характеристиките на монитора да бъдат внимателно съпоставени с тези на графичната карта, която го управлява.

Честотата на опресняване (refresh rate) показва колко пъти лъчът обхожда екрана за една секунда. Колкото по-голяма е тази честота, толкова по-стабилно изглежда изображението. Ако тя е по-малко от 70Hz, почти сигурно е, че ще се забелязват неприятното мигане и трепкане на екрана. Според научните изследвания честота от 85Hz е достатъчна 95% от хората да не забелязват мигане. При мониторите от голямо значение е и излъчваната радиация. „LR” е съкращение за „слаба радиация” (Low Radiation). На практика, ако мониторът не е сертифициран по международен стандарт, буквите „LR” ще означават само, че производителят го е „тествал” и е видял какви излъчвания има, но реално не е взел мерки да ги намали. Международните стандарти за излъчване са MPR (I и II) и TCO (1992, 1995, 1999). Всеки следващ (най-новият е TCO`99) поставя все по-тежки изисквания към намаляване на вредните излъчвания и на консумацията на енергия; използването на екологични материали и др. Мониторите, които покриват по-нов стандарт, щадят повече очите.

Разделителната способност е броя на пикселите, с които графичната способност описва работното поле. Този брой е представен като съотношение на хоризонталната и вертикалната стойност на пикселите. Стандартната VGA резолюция е 640x480 пиксела. Тази резолюция се оказва остаряла в началото на новото хилядолетие, когато среднестатистическите разделителни способности на CRT монитори за SVGA и XGA съответно са 800x600 и 1024x768 пиксела.

Предимства и недостатъци

Намаляването на броя потребители, използващи CRT монитори е било предричано доста време, по следните причини:

- те са тежки и заемат доста място;

- изразходват голямо количество електроенергия – за 17-инчов монитор са нужни 150 W;
- работят с високо напрежение поради което излъчват рентгенови лъчи;
- освен рентгенови лъчи, CRT излъчват високо и ниско честотните магнитни полета, които са доказано вредни за хората;
- технологията на сканиране, която те използват прави трептенето на образа неизбежно, което води до напрежение в очите и умора;
- тяхната възприемчивост откъм електромагнитни полета ги прави уязвими във военни условия;
- специфичната им форма води до не толкова правилното изобразяване на прави линии около краищата на монитора.

CRT мониторите доминираха на пазара в началото на новото хилядолетие поради следните причини: Луминифорите се използват от одавна и са достатъчно усъвършенствувани, те предлагат отлична цветова наситеност при много малкия размер на частиците, който се изисква при мониторите с висока разделителна способност (резолюция). Фактът, че луминифорите излъчват светлина във всички посоки означава, че екрана има видимостта от 180 градуса. CRT мониторите могат да постигнат стойности на осветеността до 1000 cd/m². Те използват проста и зряла технология и могат да бъдат произвеждани по-евтино. Все още цената им е по-ниска в сравнение с алтернативните технологии.

Фигура 1 – електронно-лъчева тръба

От катода се емитират електрони, които се ускоряват от електричното поле, създадено между него и пръстеновидния анод. След преминаване през анода те се движат праволинейно. Ако на хоризонталните или вертикалните отклоняващи пластини е подадено напрежение, електроните се отклоняват съгласно закономерностите, описани по-горе в текста. Флуоресциращия екран изсветва на мястото, където се удари електрон.