How can displays work?

Displays, often called monitors or screens, are the most-used output device on a computer. They provide instant feedback by showing you text and graphic images as you work or play.

Most desktop displays use Liquid Crystal Display (LCD) or Cathode Ray Tube (CRT) technology, while nearly all portable computing devices, such as laptops, incorporate LCDs. Because of their slimmer design and lower energy consumption, LCD monitors (also called flat panel or flat screen displays) are replacing CRTs.

**Basic features**

Resolution refers to the number of dots of colour, known as pixels (picture elements), contained in a display. It is expressed by identifying the number of pixels on the horizontal and vertical axes. A typical resolution is 1024×768.

*A pixel is a combination of red, green and blue subpixels*

Two measurements describe the size of your display: the aspect ratio and the screen size. Historically, computer displays, like most televisions, have had an aspect ratio of 4:3 - the width of the screen to the height is four to three. For widescreen LCD displays, the aspect ratio is 16:9, very useful for viewing DVD movies, playing games and displaying multiple windows side by side. High-definition TV also uses this format. The viewable screen size is measured diagonally, so a 19” screen measures 19” from the top left to the bottom right.

Inside the computer there is a video adapter, or graphics card, which processes images and sends signals to the monitor. CRT monitors use a VGA (video graphics adapter) cable, which converts digital signals into analogue signals. LCD monitors use a DVI (digital video interface) connection.

Colour depth refers to the number of colours a monitor can display. This depends on the number of bits used to describe the colour of a single pixel. For example, an old VGA monitor with an 8-bit depth can generate 256 colours and a SuperVGA with a 24-bit depth can generate 16.7 million colours. Monitors with a 32-bit depth are used in digital video, animation and video games to get certain effects.

**Display technologies**

An LCD is made of two glass plates with a liquid crystal material between them. The crystals block the light in different quantities to create the image. Active-matrix LCDs use TFT (thin film transistor) technology, in which each pixel has its own switch. The amount of light the LCD monitor produces is called brightness or luminance, measured in cd/m2 (candela per square metre).

A CRT monitor is similar to a traditional TV set. It contains millions of tiny red, green and blue phosphor dots that glow when struck by an electron beam that travels across the screen and create a visible image.

PCs can be connected to video projectors, which project the image onto a large screen. They are used for presentations and home theatre applications.

In a plasma screen, images are created by a plasma discharge which contains noble (non-harmful) gases. Plasma TVs allow for larger screens and wide viewing angles, making them ideal for movies.

Organic Light-Emitting Diodes (OLEDs) are thin-film LED displays that don't require a backlight to function. The material emits light when stimulated by an electrical current, which is known as electroluminescence. They consume less energy, produce brighter colours and are flexible - i.e. they can be bent and rolled up when they're not being used.

Как работают дисплеи?

Дисплеи, часто называемые мониторами или экранами, являются наиболее часто используемым устройством вывода на компьютере. Они обеспечивают мгновенную обратную связь, показывая вам текстовые и графические изображения, когда вы работаете или играете.

Большинство настольных дисплеев используют технологии жидкокристаллический дисплей (ЖК, LCD) или электронно-лучевые трубки (ЭЛТ, CRT), в то время как почти все портативные вычислительные устройства, такие как ноутбуки, оснащены ЖК-дисплеями. Из-за своего более тонкого дизайна и более низкого энергопотребления ЖК-мониторы (также называемые плоскими панелями или плоскими экранами) заменяют ЭЛТ.

**Основные характеристики**

Разрешение относится к количеству цветных точек, известных как пиксели (элементы изображения), содержащихся на дисплее. Это выражается путем определения количества пикселей по горизонтальной и вертикальной осям. Типичное разрешение — 1024 × 768.

*Пиксель — это комбинация красного, зеленого и синего субпикселей*

Два измерения описывают размер вашего дисплея: соотношение сторон и размер экрана. Исторически, компьютерные дисплеи, как и большинство телевизоров, имели соотношение сторон 4:3 — ширина экрана по высоте составляет четыре к трём. Для широкоэкранных ЖК-дисплеев соотношение сторон составляет 16:9, что очень удобно для просмотра DVD-фильмов, игр и одновременного отображения нескольких окон. Телевизор высокой четкости также использует этот формат. Размер видимого экрана измеряется по диагонали, поэтому размер 19-дюймового экрана равен 19-дюймам от верхнего левого до правого нижнего угла.

Внутри компьютера есть видеоадаптер или видеокарта, которая обрабатывает изображения и отправляет сигналы на монитор. В мониторах CRT используется кабель VGA (видеографический адаптер), который преобразует цифровые сигналы в аналоговые сигналы. ЖК-мониторы используют соединение DVI (цифровой видеоинтерфейс).

Глубина цвета относится к числу цветов, которые может отображать монитор. Это зависит от количества бит, используемых для описания цвета одного пикселя. Например, старый монитор VGA с 8-битной глубиной может генерировать 256 цветов, а SuperVGA с 24-битной глубиной — 16,7 млн. цветов. Мониторы с 32-битной глубиной используются в цифровом видео, анимации и видеоиграх для получения определенных эффектов.

**Технологии отображения**

ЖК-дисплей состоит из двух стеклянных пластин с жидкокристаллическим материалом между ними. Кристаллы блокируют свет в разных количествах для создания изображения. ЖК-дисплеи с активной матрицей используют технологию TFT (тонкопленочный транзистор), в которой каждый пиксель имеет свой собственный переключатель. Количество света, которое производит ЖК-монитор, называется яркостью, измеряемой в кд/м2 (кандела на квадратный метр).

ЭЛТ-монитор похож на традиционный телевизор. Он содержит миллионы крошечных красных, зеленых и синих фосфорных точек, которые светятся при попадании электронного луча, который проходит через экран и создает видимое изображение.

ПК можно подключить к видеопроекторам, которые проецируют изображение на большой экран. Они используются для презентаций и домашнего кинотеатра.

В плазменном экране изображения создаются плазменным разрядом, который содержит благородные (невредные) газы. Плазменные телевизоры обеспечивают большие экраны и широкие углы обзора, что делает их идеальными для фильмов.

Органические светодиоды, *или органические свето-имитирующие диоды* (OLED) — это тонкопленочные светодиодные дисплеи (LED), для работы которых не требуется подсветка. Материал излучает свет, когда стимулируется электрическим током, который известен как электролюминесценция. Они потребляют меньше энергии, производят более яркие цвета и являются гибкими — т. е. они могут быть согнуты и свернуты, когда они не используются.