

ПЕРИФЕРНИ УСТРОЙСТВА

Периферните устройства се използват за въвеждане и извеждане на информацията, дългосрочно съхраняване на информацията, връзка с други информационни системи. Тези устройства се свързват към ядрото на компютърната система посредством специални съединители (конектори) и обикновено са извън основния модул. Поради тази причина, те са получили общото наименование периферни устройства.

Периферните устройства са общ израз за всички спомагателни устройства, които увеличават функционалността на компютрите, като олесняват и разширяват връзката им с околния свят. Чрез тях се въвеждат и извеждат команди, информация и резултатите от изпълнението на зададените програми. Резултатите и информацията могат да се видят директно от човека или пък могат да бъдат препратени към друга машина, контролирана от компютъра: например принтер, факс, мрежови устройства за връзка с други компютри. Първото поколение компютри са били оборудвани с много ограничен набор от периферни устройства. Въвеждането на инструкциите е ставало с перфокарти или перфолента, а извеждането на резултатите - чрез отпечатване с някакъв вид принтер. Преди навлизането на персоналните компютри за периферни са се считали почти всички устройства, свързани с централния процесор и оперативната памет. С годините се добавят все по-нови периферни устройства, например при персоналния компютър основните входни устройства са вече клавиатурата и мишката, а изходните - мониторът и принтерът. Все по-често мониторът и твърдият диск не се считат за периферни устройства, тъй като в днешно време са необходими за повечето конфигурации. Има и други устройства за въвеждане и извеждане на информация: таблети, факс-контролери, цифрови камери, микрофони, високоговорители.

Входните устройства са: клавиатура, мишка, скенер, микрофон, джойстик, камера.

Изходни устройства са: монитор, плотер, принтер, тонколони.

Клавиатурата е основно устройство за въвеждане на информация в компютърните системи. С нейна помощ се въвеждат различни символи - букви, цифри, знаци. Тя позволява да се управлява показалеца (курсора) на екрана на монитора, да се

генерират командни поредици, да се избира от алтернативни възможности и други. Клавиатурата е периферно устройство, създадено по подобие на бутоните на пишеща машина. Клавиатурите са създадени за въвеждане на текст и отделни символи за контролиране на различни компютърни операции. Физически компютърната клавиатура е сбор от близо разположени квадратни бутони, наречени клавиши. Обикновено на всеки клавиш е отпечатан знака, който въвежда като в повечето случаи, всяко натискане на клавиша въвежда отпечатания върху него символ. Стандартните клавиатури обикновено имат по няколко групи клавиши: символно-цифрова група, специални управляващи клавиши (Esc, Tab, Enter, BackSpace), функционални клавиши (F1, F2 ... F12), служебни клавиши (стрелки, Home, End, PgDn, PgUp), служебни клавиши (Alt, Ctrl, Shift, CapsLock, ScrollLock, NumLock) и други. Сигналите постъпващи от клавиатурата преминават обработка на три нива: физическо, логическо и функционално ниво. Обработката на физическото ниво се изпълнява при натискане или отпускане на клавиш. На този етап се генерира специален сканкод (двоично число), съответстващ на натиснатия или отпуснат клавиш. На следващото, логическо ниво се реализира прекъсване от BIOS (функция 9), при което сканкода се транслира в специален двубайтов код. Младшият байт за групата на символните клавиши съдържа ASCII-код, съответстващ на назначения на съответния клавиш символ. Този байт се нарича главен. Другият байт (спомагателен) съдържа изходния сканкод на натиснатия клавиш. На функционалното ниво, на отделни клавиши се приписват определени функции. Такова „програмиране“ на клавишите се осъществява от драйверите на клавиатурата. Устройството на клавиатурата не е просто. Клавиатурата използва свой микропроцесор управляващ специален контролер. Контролерът на клавиатурата постоянно проверява за натиснат клавиш, извършва проверка и генерира кода на натиснатия клавиш. Днес най-разпространените клавиатури са: 101-клавишните разширени клавиатури, 104-клавишните Windows клавиатури, 82-клавишните стандартни Apple клавиатури, 108-клавишните разширени Apple клавиатури. Преносимите компютри, като лаптопите рядко съдържат някакъв вид стандартна клавиатура, а при тях подредбата на допълнителните клавиши зависи най-вече от производителя. Днес най-разпространената подредба на клавишите е взета от старите пишещи машини. Първите клавиатури били механични и триещите им се части бързо се износвали - затова проектантите им разполагали клавишите по възможно най-неудобният за писане начин - т.н. QWERTY подредбата (първите шест букви от блока с буквите). Тъй като този начин на подредба станал стандарт се наложил и в електронните клавиатури на първите телетейп терминали, а тези клавиатура били достъпни за разработчиците на първите компютри, като готови модули и станали стандарт и при тях. От тогава досега са правени много опити за подобряване на този стандарт, но без успех, понеже хората са свикнали със него.

Както казах в началото клавиатурата се състои от матрица клавиши, свързани с микропроцесор - този процесор се казва клавиатурен контролер. Неговата цел е сравнително проста - да следи кои клавиши са натиснати, да елиминира грешни данни, породени от трептенето на контактите и да предава серийно на компютъра данните за това. В постоянната памет на този процесор има запаметена т.н. таблица на знаците - тя

съдържа карта на това кои знаци отговарят на дадена позиция от матрицата с клавишите. За самата матрица има няколко технологии. Тях ще разгледаме тук:

Технологии с гумени полусфери. - В тези клавиатури всеки клавиш е монтиран върху гумена полусфера, с твърд въглероден център - когато се натисне клавиш сферата се огъва и въглеродният център съединява два контакта, отпечатани върху печатната платка на клавиатурата. Тези клавиатури напомнят клавиатурите на електронните калкулатори и писането на тях е много неприятно в повечето случаи. Били често използвани в първите компютри (тогава били известни като chicklet type клавиатури). Днес тази технология е много подобрена и е една от най-популярните, защото този тип клавиатури са изключително евтини.

Клавиатури с мембранни ключове - Много наподобяват на клавиатурите с гумени полусфери и дори съдържат такива, но вместо въглерод и печатна платка ключовете са организирани като два пласта мембранна платка с трети от найлон между тях. В третият има отвори и при натискане контактите от двата пласта се свързват през отворите.

Клавиатури с капацитивни ключове - Те се приемат за не-механични, тъй като при тях не е нужно веригата да се затвори, за да възприемат натискане. При тях има множество чифтове пластинки, които се доближават при натискане - те действат като кондензатори и при доближаване променят капацитета си. Това се отчита по сложен начин, от управляващият процесор. Те са изключително издръжливи - издържат и на корозия и на заливане, за разлика от другите описани горе видове, но за сметка на това са изключително скъпи.

Клавиатури с метални контакти и елементи от пяна - Не се използват толкова често. При тях всеки ключ има пружинка и парченца метал отдолу - при натиск то затваря два контакта под ключа - елемента от пяна се намира между пластинката метал и ключа и служи за по-добър отговор към пишещият. Тези клавиатури, обаче за съжаление са много податливи на корозия и затова не се радват на голяма известност.

Мишка - Управлението на системата чрез клавиатурата в някои случаи е сложна за изпълнение. Това се отнася за основната част от съвременния софтуер. За улеснение се използва едно просто за употреба, но много ефикасно устройство - мишката. Това е удобна за хващане кутийка, която има две ключета. Всяко от тях е предназначено за

изпълнение на определени функции. За да може да се използва мишка не е достатъчно тя да се свърже към компютъра. управлението и в някои случаи се осигурява от специална програма, която зависи от вида на мишката. Тази програма обикновено се стартира автоматично при включването на компютъра. Макар и да е подготвена за работа, мишката не може да се използва във всяка програма. В среда, която допуска използването на мишка на екрана на монитора се появява указател на мишката, например стрелка. Потребителят движи мишката върху повърхност, а указателят следва това движение върху екрана. Чрез придвижване на мишката в различни посоки може да се избере всяка точка на екрана. Указателят на мишката променя формата си в зависимост от предназначението на областта на екрана, в която се намира. След привеждането на показалеца на мишката на желаната позиция се използва лявото или дясното ключе, според операцията, която трябва да се изпълни. Обикновено с дясното ключе на мишката се отваря меню - списък от команди. То зависи от извършваните действия и средата, в която се работи. Командите в това меню се избират автоматично в контекста на състоянието на програмата, затова то често се нарича контекстно меню.

Мишката се състои от две неща - едното е някакъв вид сензор или механизъм, който засича движението, а второто - контролер, който използвайки даден алгоритъм разбира повече за това движение и го предава към компютъра. Контролера е свойствен за всички видове мишки - механизма е различен и затова ще му обърнем повече внимание. Видовете мишки са:

Оптико-механични мишки - Това са първите видове мишки - при тях има топче, което при движение се търкаля по плота под мишката. То предава движението си на две валчета, с дискове с отвори в края си. Тези дискове се въртят и се намират между инфрачервен предавател и приемник. Засичайки преминаването на отворите пред инфрачервеният лъч приемника подава тази информация на чип, който я обработва и изчислява каква е посоката на движението. Имаха два недостатъка - не бяха много акуратни, а и топчето събираше всякаква мръсотия от повърхността отдолу и я пренасяше по валците - това в скоро време се отразяваше още повече на акуратността им.

ТракБоли - Това са едни от първите 'мишки' за лаптоп - представляват един вид обърнати мишки с топче, с топчето нагоре. Потребителят движи топчето с пръсти, а останалото е същото като при обикновените мишки.

Оптични мишки - Този вид са най-разпространените сега. Те са изключително прецизни, а и не изискват много поддръжка. В тях има светодиод, който чрез призма осветява по правилен начин повърхността отдолу. Отразената светлина попада в малка камера,

вградена в мишката. Тази камера предава сигнала към обработващ чип, който засича посоката, според движението на повърхността отдолу. Тези мишки отново имат два недостатъка - единият е, че са малко по-скъпи от тези с топче (вече не), а вторият - че не работят върху стъкло, или гладки едноцветни повърхности (PVC маси, например). Но наистина са много по-добри от мишките с топче.

Безжични мишки – Те се съединяват с компютъра без кабел, а информацията се предава по радио вълни на специален приемник, който вече е включен с помоща на кабел към порта на компютъра. При равни условия безжичните мишки разбира се са по удобни : отсъствието на кабел дава по голяма свобода на преместване. Но при тези мишки има два характерни недостатъка : високата цена и необходимостта от замяна на батерийте периодически.

Тъчпади (сензорни площадки) - Този вид устройства за посочване са най-разпространени в днешните лаптопи. Представяват подложка от няколко слоя, които формират нещо като матрица от много кондензатори, върху която потребителя плъзга пръста си. Посоката на движение се засича по промените в електрическите полета и капацитета на тези кондензатори.

Тъчпойнти - миниджойстици - Още една мишка, свойствена на лаптопите предимно. Представява нещо като малко гумено лостче, обикновено поставено в средата на клавиатурата, между клавишите G, H и B. Чрез леко накланяне в дадена посока потребителя може да управлява курсора на екрана. То също работи на капацитивен принцип.

Скенерът е устройство, което въвежда определен вид графична информация в компютъра. Скенерът е устройство за заснемане на нещо, което след това да бъде използвано. В резултат на това се получават изображения на заснеманите обекти -фотографски, снимки, документи, или реални примерни обекти. Основният принцип на скенера е подобен на системата на факса, като и двата апарата интегрират предавател и приемник в едно устройство. Факс апаратът осъществява връзка с друг факс апарат на друго място, като единият предавател ,а другия приема изображението. Първите скенери се получавали и обработвали оригинали, като почти едновременно са ги произвеждали върху филми. При съвременните настолни скенери обработката се извършва от персоналния компютър,а приемникът обикновено е принтер или някакъв вид електронна медия. Скенерите служат за прехвърляне на различни оригинали, като например – графики, снимки, текстове, и прочие от хартия в цифров вид. Скенера преобразува графичната информация в цифров вид и я подава на компютъра, където

тя може да се обработи, запази във файл, редактира и прочие. Напоследък много популярни станаха програмите за оптично разпознаване на образи (OCR), благодарение на които сканираният текст може да се преобразува от образ, в обикновен компютърен текст, който може да се редактира с текстов редактор.

Важни характеристики са разделителната способност и интерполацията. Разделителната способност (резолюцията) на скенерите е показател за това колко качествено ще бъде сканираното изображение. Тя показва колко точки могат да бъдат възпроизведени на единица площ. Обикновено тя се измерва в dpi – dots per inch - точки (пиксели) на инч. Интерполацията е процес, при който софтуера въз основа на сканираните вече две точки добавя между тях още една, чиито интензитет и цвят са осреднени стойности на две съществуващи точки. Така се получават огромни файлове, без действително да са с по-добро качество, от реално сканираният образец.

Видове скенери са:

С ръчния скенер могат да подхванат образци с определена широчина. Недостатък е, че тази манипулация изисква известен опит, тъй като с ръчния скенер трябва да се премини над образца със спокойна ръка строго определена права линия. Най добре е да се използва водеща шина, например стоманен материал поставен върху образца. Всяко опъване или отклонение от желаната линия, при сканирането се пазглежда от сканиращия софтуера като информация, което внася изкривяване в изображението. При неподвижните скенери образца се предвижва автоматично. Такъв ти скенер е пригоден за обработка на единични страници В наше време този вид скенери вече са на изчезване и почти не се произвеждат. Повечето останали такива са черно-бели.

Барабаненните скенери се използват предимно при предпечатната подготовка, защото те създават свръх детайлни сканове на даден документ. При тях се използва т.н. фото размножителна тръба. Тя представлява цилиндър от прозрачен материал, на който се прикрепя листа - хартията. В средата на цилиндъра има сензор, който изпраща три светлинни лъча към хартията - после отразените лъчи се връща и преминава през филтри за основните цветове, които са син, зелен и червен, след които попада върху светлочувствителни елементи, които превръщат отразеното в електрически сигнали. Тези скенери, обаче са прекалено скъпи за да се ползват от домашните потребители.

Плоскодънните скенери са най-разпространените днес скенери. Срещат се навсякъде,

а ниската им цена ги прави достъпни и за домашните потребители. Те са изключително универсални – могат да сканират всякакви обекти, които могат да се поставят на стъклото на сканиращото им устройство – като почнем от листове хартия и стигнем до корици на дебели книги, вестници и всякакви други плоски обекти. Какво е тяхното устройство – в същността им стои едно устройство, наречено CCD линийка. Тя представлява дълъг ред от светлочувствителни елементи, подредени един до друг, под формата на линийка. Тя се намира на едно устройство, наречено сканираща шейна. На нея също има и една мощна фотолуминесцентна лампа и преобразуваща електроника. При сканиране, стъпков електродвигател придвижва шейната под стъклото, на което се поставя сканираният обект. Лампата осветява обекта и различните участъци от него отразяват светлината по различен начин – отразените лъчи се насочват и фокусират, чрез оградата и лещи и попадат върху CCD линийката и се предава към компютъра. Така ред по ред цялото изображение се сканира с движението на шейната. Броят на елементите по CCD линийката е едно от нещата, които определят резолюцията на даден скенер – тя се нарича реална (истинска) резолюция и определя броят точки, които може да има по хоризонталата на сканираното. Вертикалата се определя от скоростта на стъпковият двигател. Електрониката, която определя постъпващото от линийката и го предава към компютъра прави това през определен времеви интервал – от това можем да си извадим извод за следното – колкото по-бързо придвижва сканиращата шейна двигателят, толкова по-ниска е резолюцията по вертикала и обратното.

Монитор - Видеосистемата е предназначена за оперативно изобразяване на информацията и осъществяване на комуникация с потребителя. Обикновено се състои от две устройства: монитор и видеоконтролер (видеоадаптер, графична карта). Мониторът служи за визуализация на изображенията, а видеоконтролерът – за свързване на монитора с централните устройства на компютърната система (CPU и паметта). За да може потребителят да следи за конкретността на работата си, за да получава резултатите и изобщо да има тъй наречената обратна връзка с компютъра е нужно устройство, което да показва в символи и образи в нужната информация. Такова устройство е мониторът. В практиката се използват монитори от различни видове както по възможности за представяне на информацията, така и по външна форма, размери, начин на хранване и други. Всички те имат екрани и органи за управление. Мониторите могат да бъдат класифицирани по начина на формиране на графичното изображение: плазмени, електrolуминесцентни, течнокристални и електронно-лъчеви. Плазмените, електrolуминесцентните и течнокристалните монитори са с плосък екран. Мониторите биват черно-бели и цветни. Основните параметри на монитора са: яркост, контраст, детайлост, фокусировка, стабилност и разделителна способност. Яркостта е способността на монитора да излъчва светлина, а контраста е пазкиката на осветеността на най-тъмните и най-светлите части от изображението. Детайлостта на изображението е способността на монитора да възпроизвежда най-малките геометрични размери, а от стабилността зависи неподвижността на изображението на екрана. Разделителната способност показва броя на отделните точки, от които се състои изображението.

LCD дисплеи - Съкратено от liquid crystal display или монитор с течни кристали. Това е вид монитор, който се използва при дигиталните часовници и много портативни компютри. LCD дисплеите използват два листа поляризиран материал с разтвор от течни кристали, намиращ се между тях. Електричните потоци, преминали през течността предизвикват подравняване на кристалите, такова че светлината да не може да премине през тях. Следователно всеки кристал представлява капак, който или позволява на светлината да премине през него или я блокира. Монохромните LCD изображения често се появяват, като сини или тъмно сиви изображения върху сиво-бял фон. Цветните LCD дисплеи използват две основни техники за представяне на цвят: Пасивната матрица е по-евтината от тези две технологии. Другата технология, наречена Thin Film Transistor (TFT) или active-matrix (активна матрица) произвежда цветни изображения, които са толкова детайлни, колкото и тези на стандартните CRT дисплеи, но технологията е скъпа. Съкратено от Thin Film Transistor или тънък пластов транзистор. Това е вид LCD плосък монитор, при който всеки пиксел се контролира от един до четири транзистора. TFT технологията осигурява най-добрата резолюция при плоските монитори, но е и най-скъпа. TFT мониторите понякога биват наричани LCD с активна матрица. Дисплеите с пасивна матрица, появили се на пазара наскоро и които използват CSTN и DSTN технологиите демонстрират ясни цветове, като по този начин конкуренцията между тях и дисплеите с активна матрица става все по-жестока. Повечето LCD монитори, използвани при преносимите компютри са “предавателни”, което прави текста, който се изобразява на тях по-лесен за четене. Начинът, по който LCD контролира преминаването на светлината обхваща поляризирането на светлината. След като веднъж светлината бива поляризирана в определен ъгъл на поляризация с филтър нейната сила може да бъде контролирана чрез настройване на ъгъла на поляризиране чрез друг филтър. Първата част на един LCD се занимава с преминаването на светлината през поляризиращия филтър. Тогава светлината преминава през слой, пълен с течни кристали, които се контролират от транзистори. След това светлината преминава през цветови филтри (също както при CRT мониторите, всеки пиксел при LCD дисплея се състои от три компонента – червен, зелен и син). Транзисторът прилага електрическо напрежение върху течните кристали, като по този начин ги подрежда в пространството. Светлината променя своя ъгъл на поляризация, когато премине през наредената молекулна структура от течни кристали и в зависимост от своя нов ъгъл на поляризация се поглъща напълно или отчасти. Това позволява създаването на какъвто и да е полутон от черно до чисто бяло.

Плазмен дисплеи - Плазмените и електролуминисцентните монитори са активни, тъй като те излъчват светлина с определени характеристики. За работата им не е необходим отделен източник на светлина. Принципът на действие на плазмените дисплеи се състои в следното. Всеки субпиксел е микроскопична флуоресцентна лампа, която излъчва само един от трите основни цвята. Чрез промяна на интензитета на светлината на субпикселите се постигат нюанси на възпроизвежданите цветове. При плазмените екрани се използва благороден газ (например аргон), затворен в определен

обем. На всеки от краищата на това тяло има електроди, посредством които се подава високо напрежение (няколкостотин волта). Така газът преминава в плазмено състояние, т.е. налични са еднакъв брой свободни електрони и положителни йони. В резултат на приложеното напрежение се формира поток на електроните към положителния електрод и на йоните към отрицателния. При сблъскването на атомите последните получават енергия, благодарение на която електроните им преминават на по-високо енергийно ниво. При връщане към стандартните им орбити се отделят фотони или казано с други думи - светлина. Така светлината е резултат от движението на плазмата под въздействието на силно електрическо поле. Тази светлина обаче не е видима, а е ултравиолетова, затова стените на телата, в които е затворена плазмата, се покриват със специален прах (фосфор), който реагира на ултравиолетови лъчи и на свой ред излъчва бяла светлина. В това отношение плазмените дисплеи до известна степен приличат на конвенционалните кинескопи. Основното предизвикателство пред производителите на плазмени екрани е да създадат матрица от няколко милиона субпиксела, всеки от които има размери 200x200x100 микрона. Едно от основните предимства на плазмените дисплеи в сравнение с LCD и CRT е възможността за изобразяване на по-широк цветен спектър. Друго качество на плазмите е големият им ъгъл на видимост, особено в сравнение с LCD технологията. Контрастът при плазмените екрани е на нивото на най-добрите CRT телевизори, защото при първите може да се постигне наситено черно - черните пиксели изобщо не излъчват светлина за разлика от аналогичния случай при LCD пикселите. Високата яркост също е една от силните страни на плазмите. Не на последно място, тези дисплеи могат да бъдат с много голям диагонал при запазване на малка дебелина. Сред недостатъците на плазмените дисплеи са големите по размери пиксели. При определени обстоятелства плазмите могат да "прогарят" подобно на CRT мониторите, на които дълго време е било показано едно и също изображение.

CRT монитор - Мониторите с електроннолъчева тръба са едни от първите, които се появиха на компютърният свят. Най-широко разпространение в момента имат електронно-лъчевите монитори. Електронно-лъчевата тръба е основен елемент на тези устройства и представлява електровакуумен прибор във вид на стъклена колба, дъното на която представлява екрана на монитора. В тръбата, от която е изтеглен въздух, са монтирани електроди: електронна пушка (катод с електронагревателен елемент), анод, вертикално и хоризонтално отклоняващи пластини. От вън на тръбата е монтирана фокусираща система. Вътрешната повърхност на електронно-лъчевата тръба е покрита с луминофор, който свети когато върху него попадне поток от електрони. Катодът има повърхност, която лесно отдава електрони когато се нагрее и служи за източник на електронния поток. Фокусиращата система свива потока електрони в тънък лъч, който чрез отклоняващите пластини се насочва в точно определено място на покрития с луминофор екран на тръбата. В зависимост от напрежението, подавано на отклоняващите пластини се реализира растерна, матрична или векторна разгъвка на лъча на монитора. Размерът на елементите на изображението зависят от големината на зърната на луминофора, покриващ екрана на монитора. На първо място това е размерът му - той се измерва в инчове, като се измерва разстоянието от единият ъгъл

до другият. Стандартните размери на днешните монитори са между 15 и 20 инча. Следващият важен показател за мониторите е максималната разделителна способност, на която могат да работят - тя определя колко пиксела (точки) могат да показват те, като се състои от две числа - едно по вертикалата и едно по хоризонталата - примерно ако монитор има 640 точки по хоризонталата и 480 по вертикалата казваме, че има разделителна способност 640x480 (VGA резолюция). Последният показател на мониторите е максималната честота на опресняване по вертикалата. Колкото по-голяма е тя толкова по-бавно ще се изморяват очите при работа с монитора - обикновено е между 85 и 100 Hz (пъти в секунда).

Принтерите са компютърни периферни устройства, които служат за отпечатване на хартия (понякога и на други материали) на документи, които могат да включват текст и изображения. Повечето принтери се използват като периферни устройства, прикачени с кабел само към един персонален компютър. Други принтери работят с вграден мрежов интерфейс, като обслужват едновременно много потребители. Други принтери, известни като мрежови принтери, работят с вграден мрежов интерфейс (обикновено безжичен или Ethernet), като обслужват едновременно много потребители. Много съвременни принтери могат, от цифровия носител мултимедийна флаш карта, USB флаш, скенер, цифров фотоапарат или камера, без връзка с компютър да възпроизвеждат електронни документи. Принтер комбиниран в едно устройство със скенер, факс и копир се нарича мултифункционално устройство. Видовете принтери са матрични, лазерни, мастиленоструени, светодиодни и тип „маргаритка“.

Принтери тип "Маргаритка" : Едни от първите принтери за компютър - могат да печатат само текст и то само черно-бяло. При тях имаме един печатащ диск, със букви подобни на тези на пишещите машини - от там идва името - кръглата ос в средата с множеството букви, прикачени към 'листенцата' му много напомнят маргаритка - при печат той се върти и когато стигне до правилната буква специално чукче я удря и тя се отпечатва върху хартията, благодарение на мастилена лента пред диска. Лошото при тях е, че печатането става бавно - измерва се със знака в минута - а освен това ако искаме да печатаме някакви знаци, които не са включени на печатащият диск трябва да го сменяме - всеки принтер вървят в комплект с няколко такива диска. Този тип принтери вече не се използват.

Матрични принтери : Те са известни още и като ударни принтери, представители на най-старата технология за печат, са все още широко разпространени благодарение на параметъра "цена на страница", по който те превъзхождат всички останали видове. При тях символите и изображенията се формират от печатащата глава. Печатащата глава съдържа печатащи игли подредени във вертикални колони в предния си край и електромагнитен механизъм з "изтрелването" им. Две са основните технологии

използвани в печатащите глави. В първата иглите се изстрелват от елекромагнитна система подобна на използваната в класическите елекромагнитни релета. Във втората иглите се изстрелват от енергията съхранена в плоски пружини, държани в напрегнато (деформирано) състояние от постоянно магнитно поле. При подаване на сигнал за печат се създава елекромагнитно поле, противоположно на това от постоянните магнити, при което пружината се освобождава и изстрелва иглата. Тези принтери са много популярни и днес, особено в офисите, където се печата предимно текст.

Мастиленоструйни принтери : При тях се използва мастило, което се изстрелва от множество тънки малки тръбички към листа. Използваните методи за изстрелване на капки са пиесо-електрически, термо-мастилоструйна и мехурчесто-струйна. При пиесо-електрическите принтери изстрелването на капчиците мастило се извършва от пиесо-електрически преобразувател, който чрез механично движение създава необходимото за това налягане. При мехурчесто-струйни принтери (bubble jet) миниатюрен електосъпротивителен нагревател загрява мастилото до кипване. Бързото нарастване на така създадения „мехур“ изхвърля мастилото пред себе си през дюзата. Скоро след тях "Hawlett-Packard" независимо разработиха подобна технология и я наименоваха термо-мастиленоструйна. Най-популярните мастиленоструйни принтери използват последователен печат. Те позволяват висококачествен цветен печат. Изключително евтини са на пазара, но мастилото често излиза прекалено скъпо и стават нерентабилни със времето.

Лазерни принтери : Те са изключително високоскоростни и позволяват печат с много високо качество. Работят на принципа на фото-копирните машини. В тях има метален барабан, който се наелектризира със статичен заряд. Силен лазерен лъч преминава по онези участъци, които не съдържат графична информация и така върху самият барабан се създава фотокопие на оригинала. След това наелектризираните участъци привличат малки частички от тонера, които полепват по тях. Тези частички представляват малки топченца мастило. След това хартията преминава под барабана, където в следствие от натиска му те остават по хартията, а специален нагревател ги разтапя, за да не паднат след излизането. Лазерните принтери предлагат най-доброто качество изображението респективно най-високата разделителна способност.

Светодиодни принтери : Същите като лазерните, но вместо лазер се използва поредица от OLED светодиоди - това позволява много по-висока скорост на печат.

Основните параметри на принтерите са скорост на печат и пазделителна способност. Скоростта на печат се определя от броя на символите отпечатвани за една

секунда. Разделителната способност показва колко точки могат да бъдат възпроизведени на единица площ.

Тонколонколоната е озвучено тяло, групов линеен излъчвател. В плътно затворена отзад удължена кутия на една линия са монтирани няколко еднакви високоговорителя. За равномерно разпределяне на акустичната мощност във вертикална равнина акустичната ос на звуковата колона се насочва към най-далечната озвучавана точка. Звуките се възпроизвеждат от тонколони благодарение на звукова карта. Звуковата карта преобразува цифровите данни в аналогови и работи по два начина: първо възпроизвежда записани звуци през свързани към нея тонколони, след това записва звуци в компютъра по цифров път чрез свързан към него микрофон или чрез директна връзка с друг източник на звук. Качеството на звуковата карта се определя до голяма степен от параметъра честота на семплиране на звуците (в KHz) (Sample – образец, пример).

Цифровата камера съчетава нормалната фотография с електронната обработка на изображението в едно устройство. С цифровата камера снимката е на разположение веднага и може да бъде обработена от компютър. Цифровата камера изглежда като фотоапарат и се управлява също така, но тук няма филм, а има CCD-матрица, която „записва” изображението на обекта. Има система от лещи, но няма бленда и в повечето случаи фокусното разстояние е фиксирано, поради което не е необходимо да се фокусира. CCD елементите генерират аналогово изходящо напрежение в зависимост от падащата светлина, което след това се преобразува чрез аналогово-цифров преобразувател в цифров сигнал. При цифровите камери отделните CCD елементи образуват не линейка, а матрица – подредени в редове и колони CCD елементи. CCD чипът на цифровата камера се състои от различни CCD елементи, оптимизирани за възприемане съответно на цветовете син, зелен и червен. Разделителната способност е един от основните параметри на качеството на цифровата камера и зависи от CCD чипа и оптиката. Тя се определя от броя на светлочувствителните сензори за CCD чипа.

Портовете биват 3 вида, за свързване на принтери, скенери и др. устройства, последователни (сериен) и паралелни, чрез които свързват мишката и модем, а също USB за свързване на най-съвременни външни устройства. Съществуват и също особени инфрачервени портове, които позволяват свързването на принтер или мишка без кабели. Такъв един порт общува с подчиненото си устройство така както телевизорът с дистанционното управление.

Асинхронният сериен (последователен) интерфейс е проектиран като порт за

комуникация между две устройства. Асинхронен означава, че няма синхронизиращ или тактуващ сигнал за прехвърляне на данните. Те могат да се изпращат през произволен интервал от време, без да се известява приемащото устройство. Всеки байт, изпращан по серийна връзка, се съпровожда със стандартен старт-стоп сигнал. Това означава, че всеки байт се предшества от единичен нулев бит, наричан старт-бит. Той указва на приемащата система, че следващите 8 бита съставляват данните от един байт изпращан към нея. След данните следват един или два стоп-бита, за да сигнализират, че данните от байта са изпратени. В приемащия край на връзката байтовете се разпознават по старт-стоп байтовете, а не по времето когато са изпратени. Асинхронният интерфейс е байтово-ориентиран и има около 20% служебна информация в трафика (старт-стоп битове). Наименованието сериен се определя от начина на предаване на данните по един единствен проводник, бит по бит. Затова, този начин на трансфер се използва, когато информацията се предава на по-голямо разстояние.

Паралелните портове обикновено се използват за свързване на принтери към компютърните системи. Паралелните портове станаха доста по-полезни, като започнаха да се използват за интерфейс с относително висока скорост между различни устройства. Първоначално паралелните портове бяха еднопосочни, но съвременните версии на този интерфейс позволява двустранен обмен на данни.

Днес всеки компютър се състои най-малко с един USB порт. USB (Universal Serial Bus - Универсална Серийна Шина) портовете днес позволяват да се включват всякакви устройства - от мишки до принтери - и то с такава лекота, каквато никога в компютърната история не е имало. Днес всички операционни системи поддържат USB като технология и инсталацията на тези устройства е толкова лесно, колкото и самото свързване.