Аппаратное обеспечение ПК (Hardware)

1. Системный блок
2. Монитор
3. Клавиатура
4. Мышь
5. Соединительные кабели

Структура современного ПК

1) материнская плата (Motherboard), называемая ещё главной (Mainboard) или системной платой;
2) CPU (Central Processing Unit) - центральный процессор; FPU (Floating Point Processing Unit) — сопроцессор;
3) винчестер или накопитель на жёстком магнитном диске, обозначенный в документации как HDD (Hard Disk Drive);
4) дисковод — для гибких магнитных дисков, FDD (Floppy Disk Drive);

Структура ПК

5) RAM (Random Access Memory) — оперативное запоминающее устройство (ОЗУ);

6) ROM (Read Only Memory) — постоянное запоминающее устройство (ПЗУ);

7) графический контроллер — устройство, выполняющее графические операции и обработку видеоданных; акселератор — процессор, ускоряющий обработку видео изображений ;

(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Структура ПК

8) элементы электрических соединений узлов и блоков переходные контакты, плоские кабели и монтажные провода;
9) корпус (case) — защищает компоненты PC от внешнего воздействия и содержит блок питания;
10) UPS — источник бесперебойного питания;
11) устройства ввода — клавиатура, мышь, трэкболл, джойстик, дигитайзер, сканер;
12) устройства вывода — монитор, принтер, плоттер;

(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Структура ПК

13) мультимедиа компоненты — звуковая карта, CD-ROM, DVD-ROM, карты видео ввода-вывода;

14) устройства коммуникаций — модем, сетевая карта.

(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Системный блок

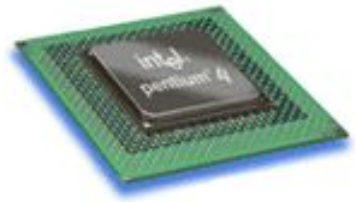
Материнская плата (Motherboard)

- Это сердце компьютера, самое большое и сложное устройство. Именно к "маме" подключаются все другие устройства, входящие в состав системного блока.
- Функция: обеспечивает связь между всеми устройствами ПК, посредством передачи сигнала от одного устройства к другому.

- На поверхности материнской платы имеется большое количество разъемов предназначенных для установки других устройств: sockets – гнезда для процессоров; slots – разъемы под оперативную память и платы расширения; контроллеры портов ввода/ вывода.

(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Процессор (CPU)



- Процессор - мозг компьютера

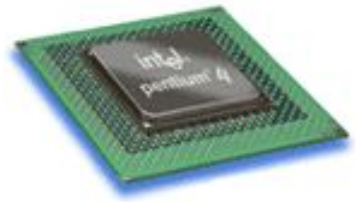
Тактовая частота = количество элементарных операций (тактов) за 1 секунду [Hz, MHz, GHz]

Основные производители: Intel, Cyrix, AMD

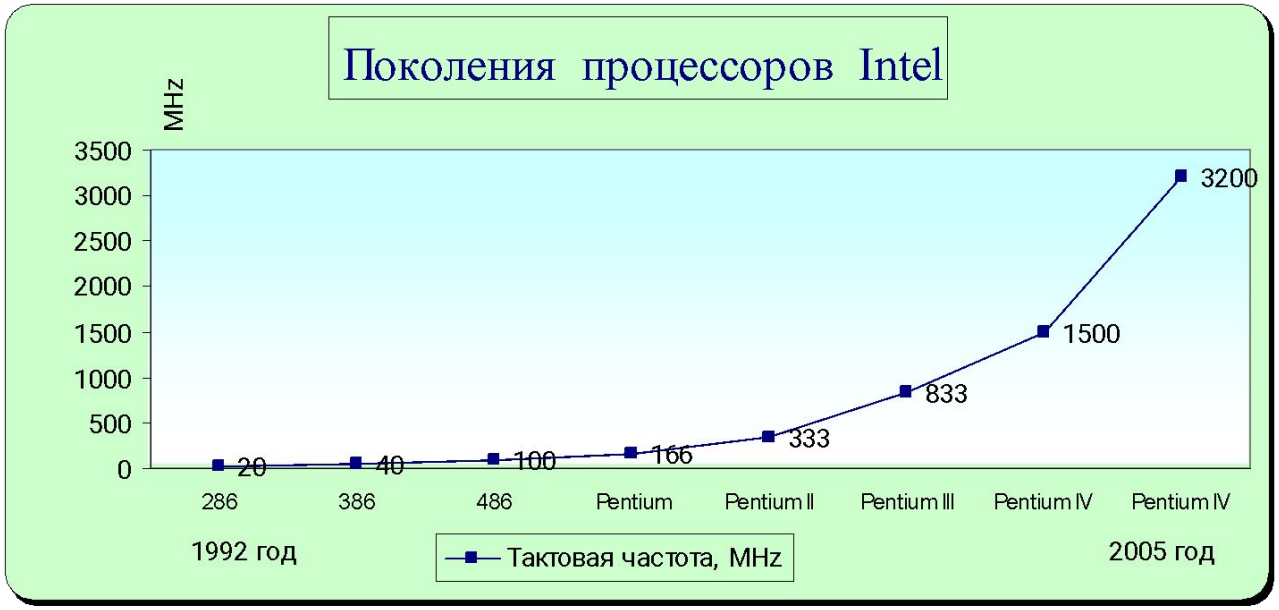
Cooler – вентилятор для охлаждения процессора.

(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Поколения процессоров

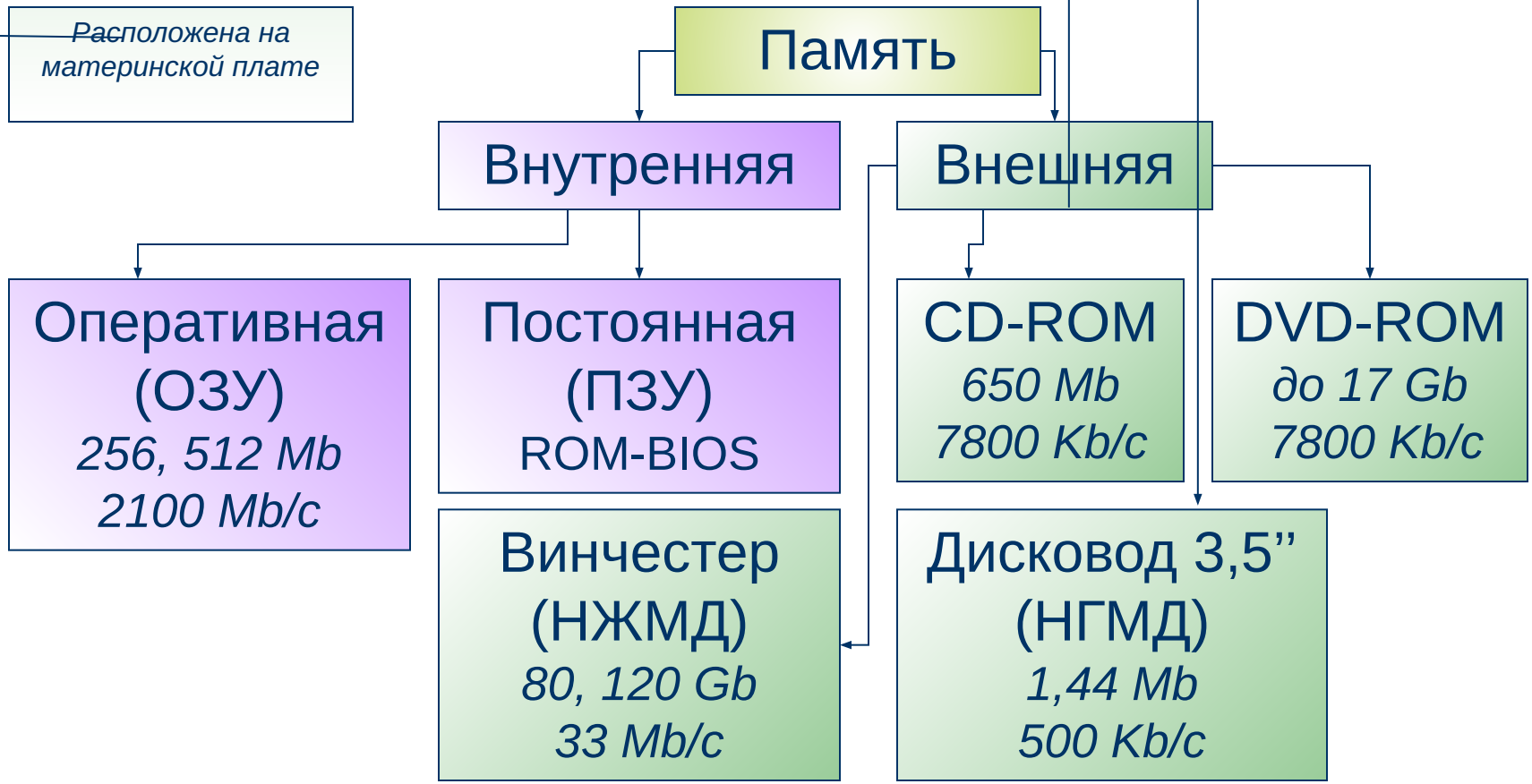


За 20 лет сменилось 7 поколений процессоров фирмы Intel: 8088, 286, 386, 486, Pentium, Pentium II, Pentium III и пришло новое Pentium IV.



(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Память компьютера



(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Оперативная память (ОЗУ / RAM)

- Быстрая энергозависимая память

DRAM - динамическая память в 4-5 раз дешевле статической. Ее представляют миниатюрные конденсаторы.

SRAM - статическая память является более дорогой, но имеет высокое быстродействие. Реализуется на триггерных микросхемах.

(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Оперативная память (ОЗУ / RAM)

- 72-пиновые разъемы SIMM
- 168-пиновые разъемы DIMM

Чаще всего используют модули динамической памяти SDRAM и DDR SDRAM (SDRAM II) - Double Date Rate SDRAM - удвоенная скорость передачи данных по сравнению с обычной SDRAM.

Время доступа от 70 до 4 нс (нано = 10^{-9})

Объем одного модуля 32, 64, 128, 256, 512 Mb

RAM ▲ быстродействие ▲

(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Винчестер (НЖМД / HDD)

- емкость 80, 120 Gb
- время доступа 8 мс (мили = 10^{-6})
- скорость передачи данных от 33 Мбайт/с
- скорость вращения 7200, 10000, 12000 об/мин

НЖМД – накопитель на жестких магнитных дисках
HDD – Hard Disc Drive

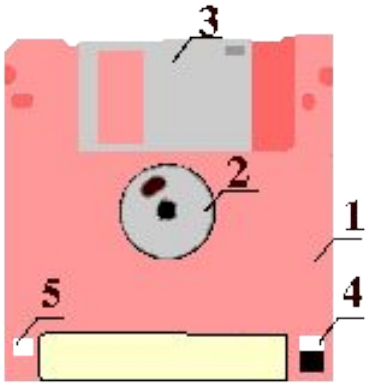
(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

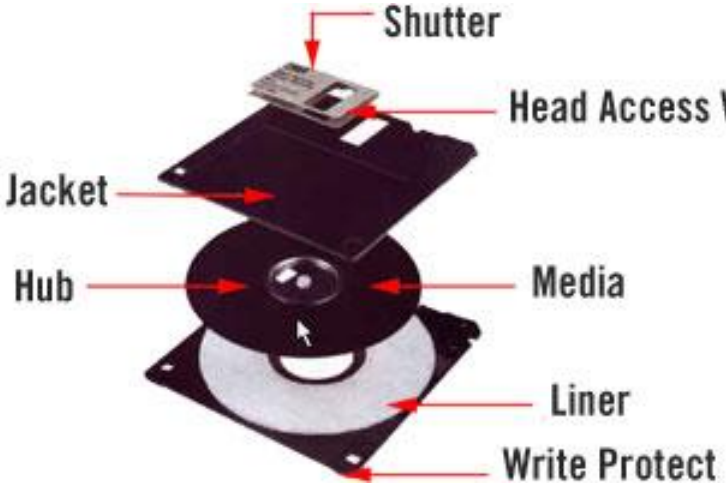
Почему “винчестер”?

- В 1973 году фирмой IBM по новой технологии был разработан жесткий диск, который мог хранить до 16 Кбайт информации.
- Поскольку этот диск имел 30 цилиндров (дорожек), каждая из которых была разбита на 30 секторов, то ему присвоили название — 30/30.
- По аналогии с автоматическими винтовками, имеющими калибр 30/30, такие жесткие диски стали называться «винчестерами».

(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Дисковод (НГМД / floppy)





- 3,5”
- 1,44 Mb
- 300 об/мин.
- 100 мс
- 500 Kb/c

1. Защитный корпус
2. Фланец привода диска
3. Защитная шторка
4. Отверстие запрета записи
5. Отверстие - признак дискеты высокой плотности

(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Дисковод CD-ROM

Скорость воспроизведения

Audio CD - 150 Kb/c

CDx2 - 300 Kb/c

CDx52 - 7800 Kb/c

650 Mb

CD-R (Record) –диск для однократной записи (золотой) – высокая надежность

CD-RW – диск для перезаписи (до 1000 раз) могут считываться только на новых (как правило, не хуже 16-скоростных) устройствах CD-ROM.

(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Дисковод DVD-ROM

DVD (Digital Versatile Disk) цифровой многофункциональный диск (видео фильмы, игры, энциклопедии…)

Стандарты

- DVD-5 – 1 сторона, 1 слой;. 4,7 Gb
- DVD-9 – 1 сторона, 2 слоя; 8,5 Gb
- DVD-10 – 2 стороны, 1 слой; 9,4 Gb
- DVD-18 - 2 стороны, 2 слоя; 17,0 Gb

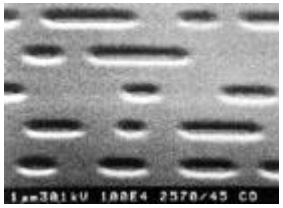
4,7 Gb =133 мин. видео в формате MPEG-4 со звуком Dolby Digital на 8 языках и субтитрами на 32 языках.

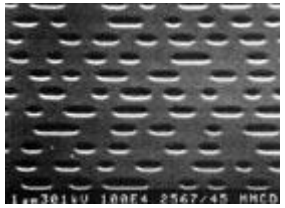
VHS – 320 линий на кадр

MPEG4 – 500 линий на кадр

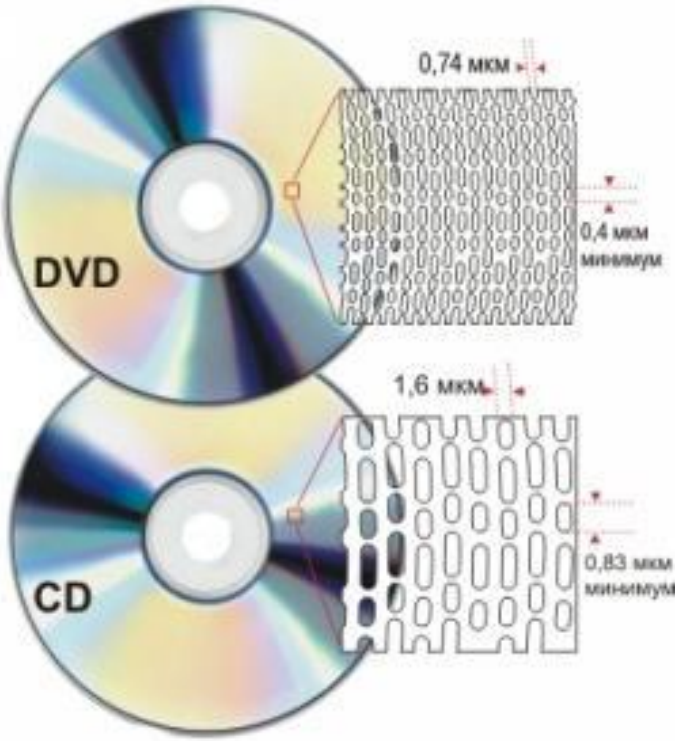
(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Дисковод DVD-ROM





Параметр	CD-ROM	DVD-ROM
диаметр	120 мм	120 мм
толщина	1,2 мм	1,2 мм (по 0,6 мм на слой)
шаг дорожки	1,6 мкм	0,74 мкм
длина волны	780 нм инфракрасный	640 нм красный
вместимость	0,65 Gb	4,7 Gb
кол-во слоев	1	1, 2, 4



(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Flash-память

- **Флэш-память** - особый вид *энергонезависимой перезаписываемой полупроводниковой памяти*.
  - **Энергонезависимая** - не требующая дополнительной энергии для хранения данных (только для записи).
  - **Перезаписываемая** - допускающая изменение (перезапись) данных.
  - **Полупроводниковая** - не содержащая механически движущихся частей (как обычные жёсткие диски или CD), построенная на основе интегральных микросхем.
- Флэш-память исторически происходит от ROM памяти, и функционирует подобно RAM. В отличие от RAM, при отключении питания данные из флэш-памяти не пропадают.
- Ячейка флэш-памяти не содержит конденсаторов, а состоит из одного транзистора особой архитектуры, который может хранить несколько бит информации.

(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Flash-память

- **Преимущества flash-памяти:**
  - Способна выдерживать механические нагрузки в 5-10 раз превышающие предельно допустимые для обычных жёстких дисков.
  - Потребляет примерно в 10-20 раз меньше энергии во время работы, чем жёсткие дискам и носители CD-ROM.
  - Компактнее большинства других механических носителей.
  - Информация, записанная на флэш-память, может храниться от 20 до 100 лет.
- **Замены памяти RAM флэш-памятью не происходит потому что флэш-память:**
  - работает существенно медленнее;
  - имеет ограничение по количеству циклов перезаписи (от 10000 до 1000000 для разных типов).

(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Flash-память

Flash - короткий кадр, вспышка, мелькание

- Впервые Flash-память была разработана компанией Toshiba в 1984 году. В 1988 году Intel разработала собственный вариант флэш-памяти.

- Название было дано компанией Toshiba во время разработки первых микросхем флэш-памяти как характеристика скорости стирания микросхемы флэш-памяти *"in a flash"* - в мгновение ока.

(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

RAM (Random Access Memory) и ROM (Read Only Memory)

- *некоторые специалисты предлагают считать RAM эквивалентом "энергозависимой памяти", а ROM - "энерго**не**зависимой памяти".*

(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Графический контроллер
(видеокарта/ видеоплата/ графический адаптер)

Первый IBM PC не предусматривал возможности вывода графических изображений. Современный

- позволяет выводить на экран двух- и трехмерную графику и полноцветное видео.

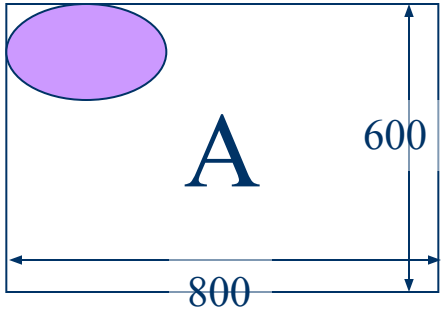
Графический контроллер обладает собственной оперативной памятью: 128/ 256 … Mb

Разрешающая способность - способность видеокарты разместить на экране определенное количество точек, из которых состоит изображение. Чем больше точек будет на экране, тем менее зернистым и качественным будет изображение, тем больше графической информации можно разместить на экране.

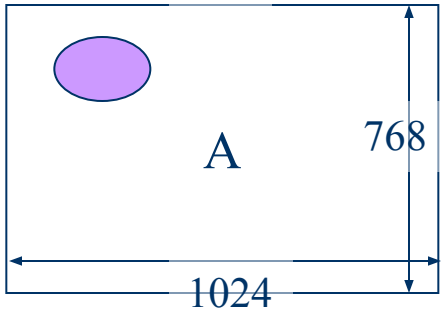
(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Графические режимы

Режим	Разрешение (гор. х вер.)
VGA	640x480
SVGA	800x600
XGA	1024x768
SXGA	1280x1024
UXGA	1600x1200



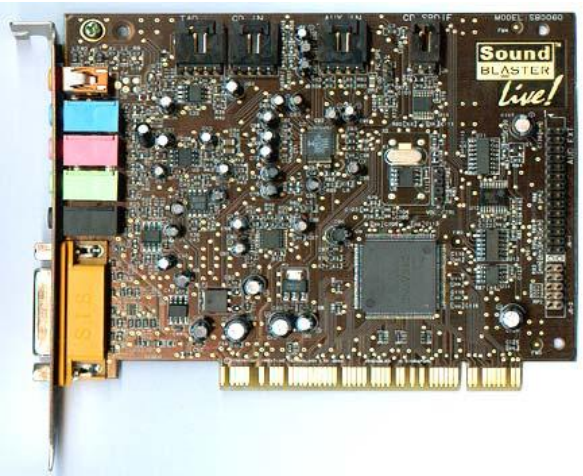
SVGA



XGA

(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Звуковой адаптер
(звуковая карта/ плата/ sound card)



- Слоты ISA (8MHz/ 16bit/ устаревшие)
- Слоты PCI (33MHz/ 32bit/ современные)

Разрядность записи звука и динамический диапазон – разница между самым тихим и самым громким звуком

8 bit – 256 уровней – диапазон 48 дБ
16bit – 65536 уровней – диапазон 96 дБ
20-22bit - профессиональные

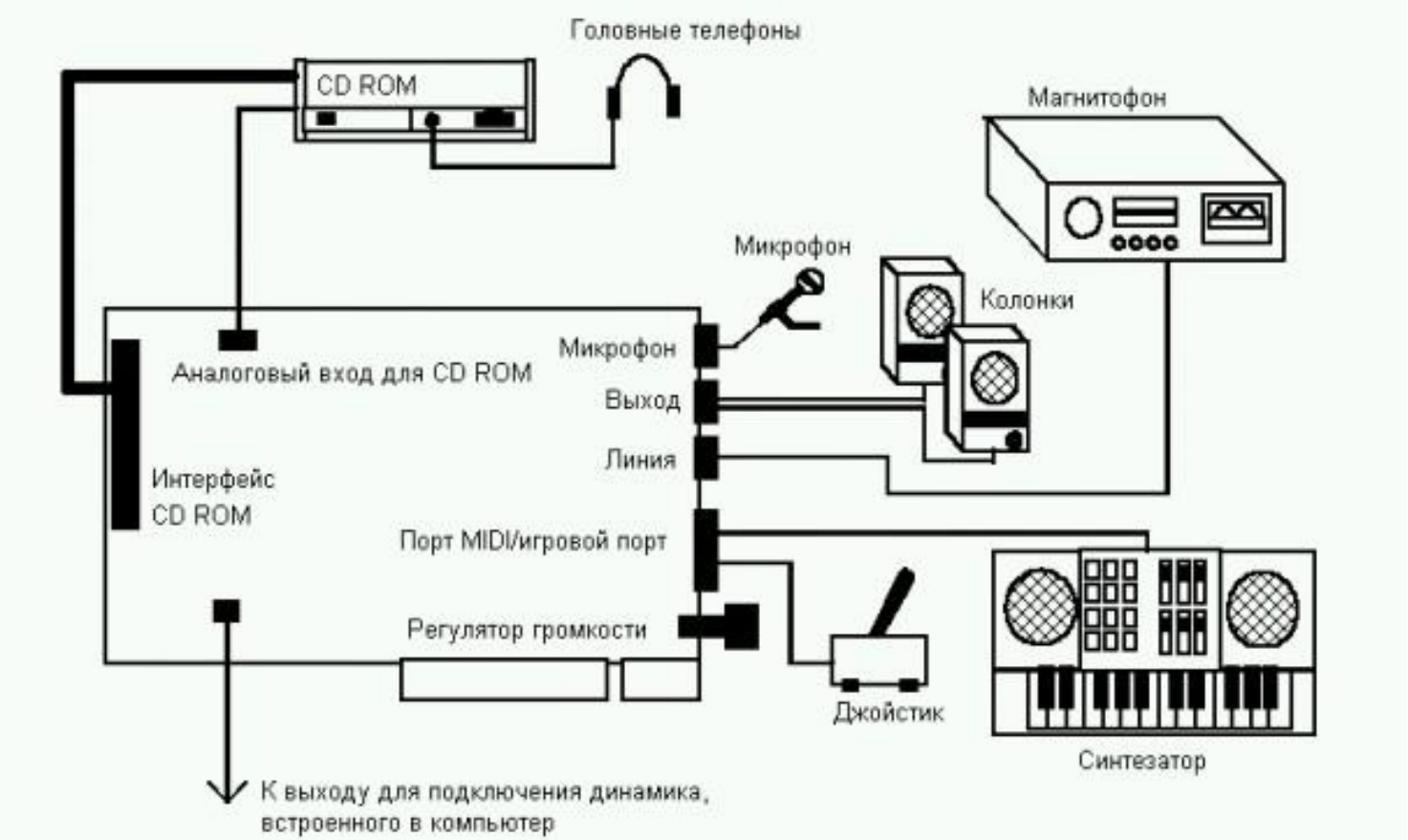
Частота дискретизации

Частота оцифровки сигнала должна быть минимум в 2 раза больше максимальной частоты входного сигнала. Речь занимает полосу частот до 3-4 кГц, для ее оцифровки нужна частота 8 кГц.

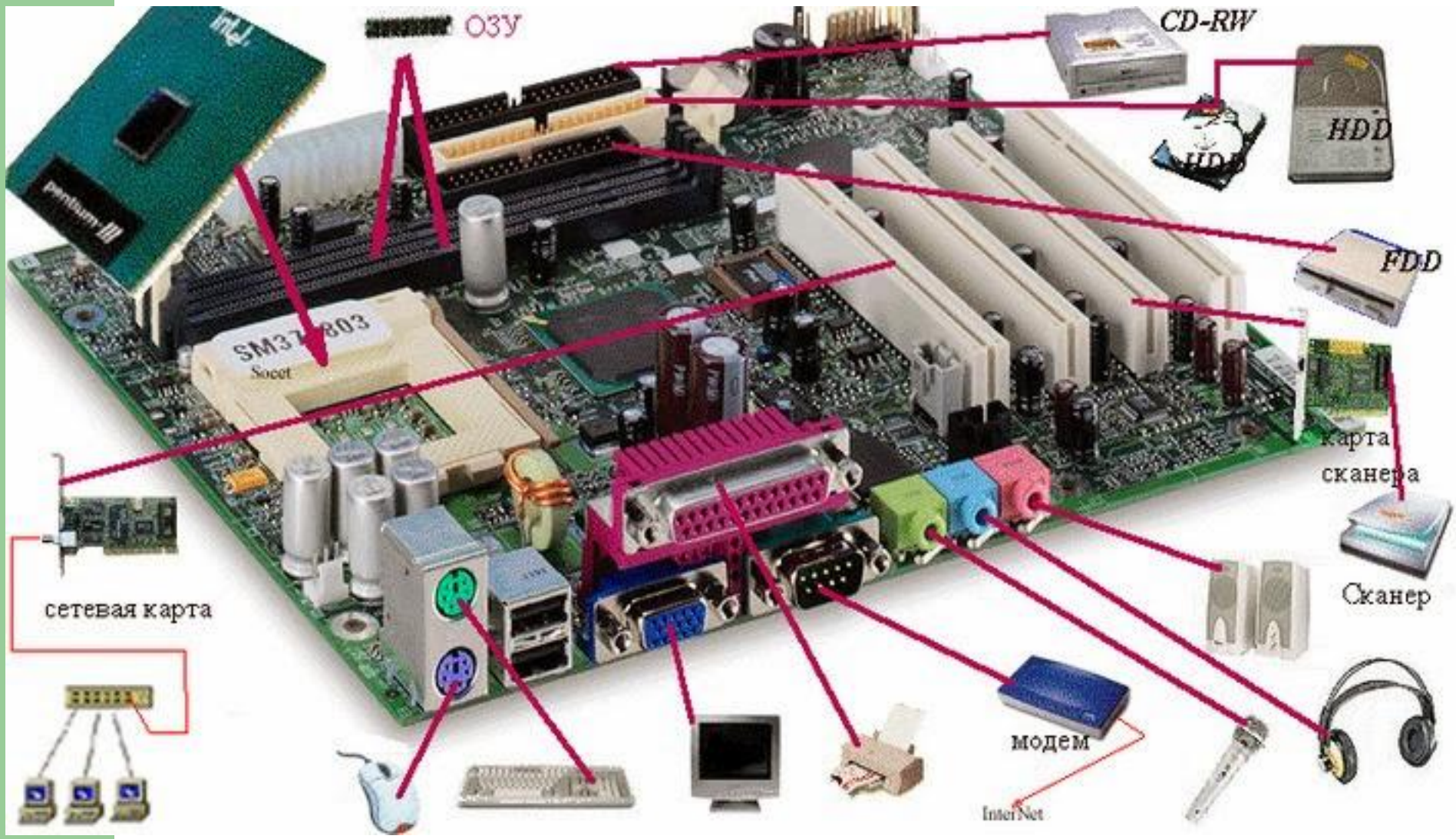
8,0 11,025 22,05 44,1 48 кГц - выше 24 кГц человеческий слух не воспринимает.

(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Звуковой адаптер
(звуковая карта/ плата/ sound card/ blaster)



Материнская плата



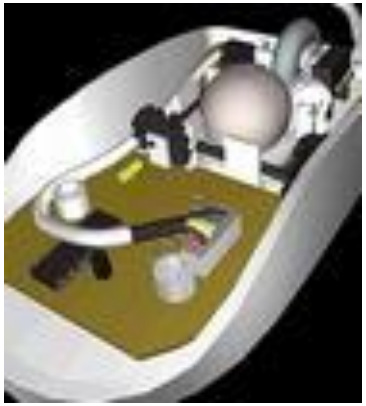
Порты

Параллельный порт LPT
Разъем сетевого адаптера
Игровой порт
Последовательный порт COM1
Порты USB
Разъемы звукового адаптера
PS/2-порт для подключения мыши
PS/2-порт для подключения клавиатуры

Устройства ввода

Периферийные устройства

Манипулятор мышь (mouse)



- Левая кнопка: Click = выделение объекта; Double Click = активизация объекта = <Enter>
- Правая кнопка – вызов контекстного меню
- Колесо прокрутки (scrolling)

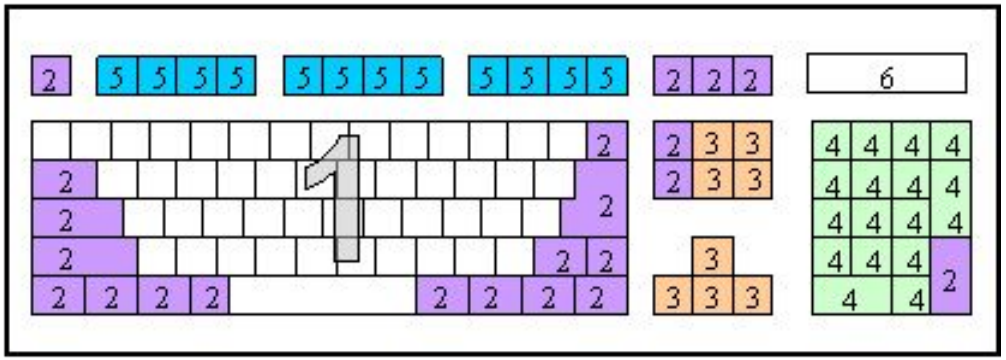
(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Дигитайзер (digitizer/ graphic tablet/ графический планшет)

Это устройство на десять лет старше мыши, однако из-за своей дороговизны оно до сих пор не заменило ее.

(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Клавиатура



QWERTY
101 – 103
клавиши

Области

1. Алфавитно-цифровая
2. Специальных клавиш <Alt> <Ctrl> <Shift> <Cups Lock> <Enter> <Delete> <←> <Insert> <Print Screen>
3. Управления курсором
4. Переключаемая (цифровая/ управления курсором) <Num Lock>
5. Функциональная <F1> – <F12>
6. Индикаторов

(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Сканер

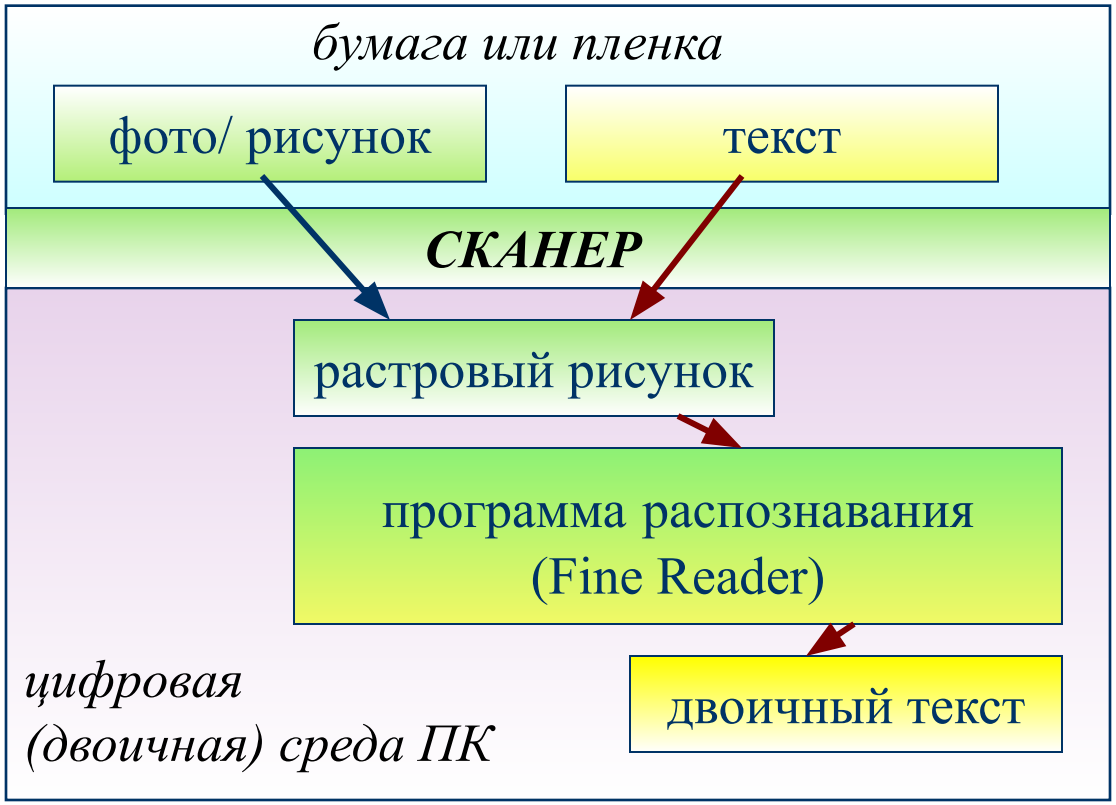
устройство для ввода изображений

планшетный

Разрешение
[dpi (dot per inch)]
300-1200

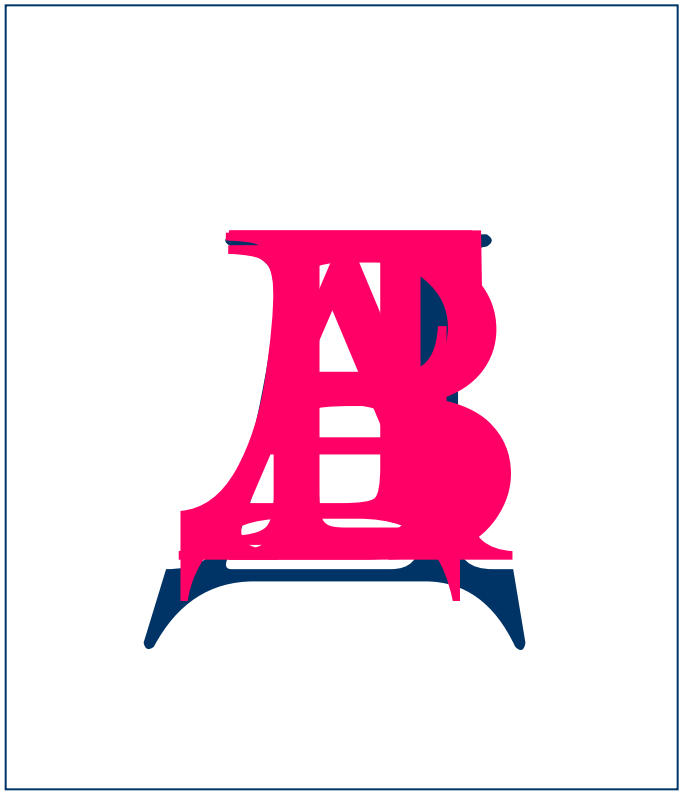
Формат А4, А3

HP, Mustek, Epson



(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Распознавание символов (сравнение с эталоном)

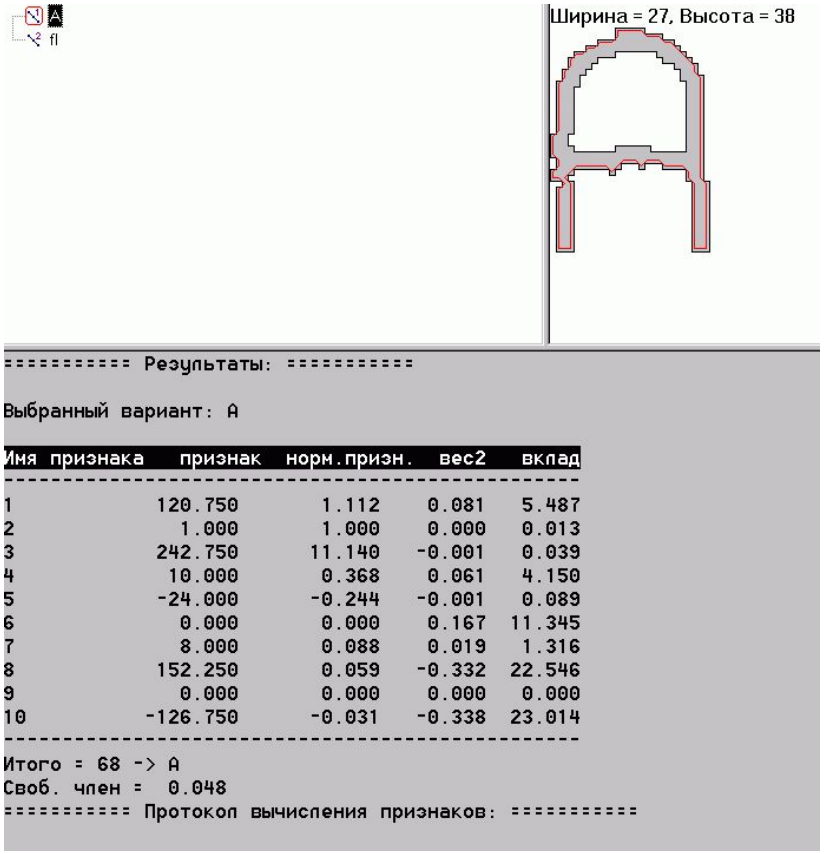


А	а	A	a
Б	б	B	b
В	в	C	c
Г	г	D	d
Д	д	E	e
Е	е	F	f
Ё	ё	J	j
Ж	ж	H	h
З	з	I	i
…	…	…	…

Д – ошибка минимальная –>
код 196 (Win-1251) =&11000100

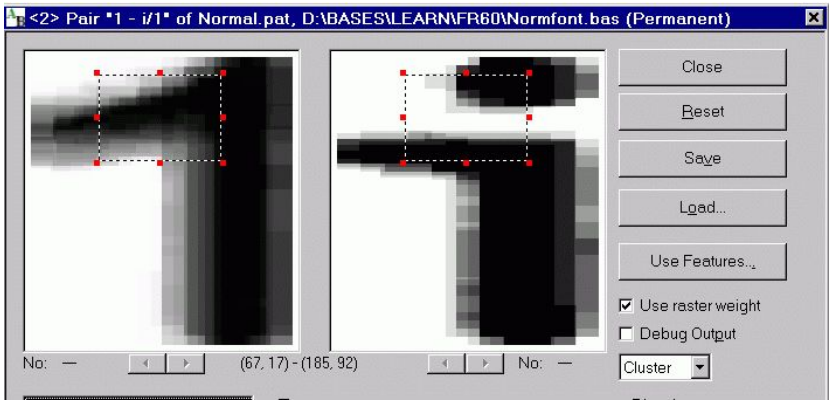
(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Распознавание символов в системе FineReader



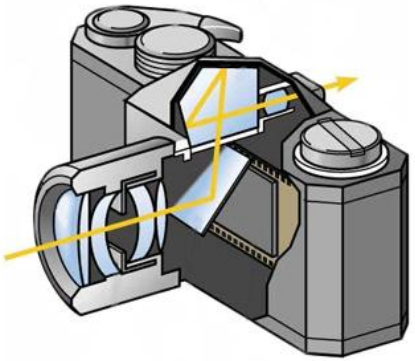
1. На основе общих признаков система выдвигает некоторое количество гипотез о том, что может быть на изображении. Например, если одна из гипотез предполагает, что данный символ - это буква «А», то этот символ проверяется на наличие признаков, присущих только букве «А». Если какой-то признак отсутствует, проверка этой гипотезы прекращается.
2. Для проверки гипотез используются структурные эталоны четырех типов : отрезок, дуга, кольцо, точка.

Распознавание символов в системе FineReader



- Если в окончательный список попало более одной гипотезы, они попарно сравниваются.
- Окончательный результат распознавания осуществляется системой контекстной проверки. Даже если не все буквы в слове были распознаны, компьютер может "догадаться", что это за слово.
- После система пытается перераспознать неуверенно распознанные за первый проход символы и слова. К этому моменту адаптивный классификатор успевает обучиться на материале всей страницы целиком, поэтому при повторном распознавании может распознать то, что не далось ему вначале.

- *Прицыпы Целостности, Целенаправленности и Адаптивности, положенные в основу данной системы позволяют машине приблизится к логике мышления, свойственной человеку.*



Цифровая фотокамера

- В основном устройство цифровой камеры повторяет конструкцию аналоговой. Главное различие в светочувствительном элементе, на котором формируется изображение: в аналоговых фотоаппаратах это пленка, в цифровых – матрица. Свет через объектив попадает на матрицу, где формируется картинка, которая затем записывается в память.

(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

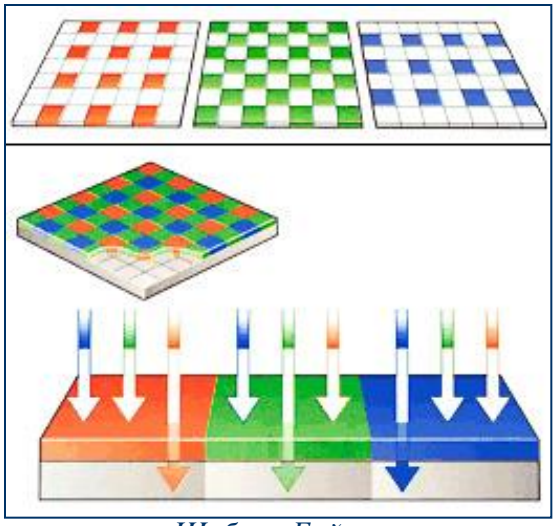
Матрица

- Матрица состоит из множества светочувствительных ячеек – пикселей. Ячейка при попадании на нее света вырабатывает электрический сигнал, пропорциональный интенсивности светового потока. Т.к. используется информация только о яркости света, картинка получается в оттенках серого.
- Чтобы картинка была цветной, ячейки покрывают цветными фильтрами – в большинстве матриц каждый пиксель покрыт красным, синим или зеленым фильтром.
- На матрице фильтры располагаются группами по четыре:

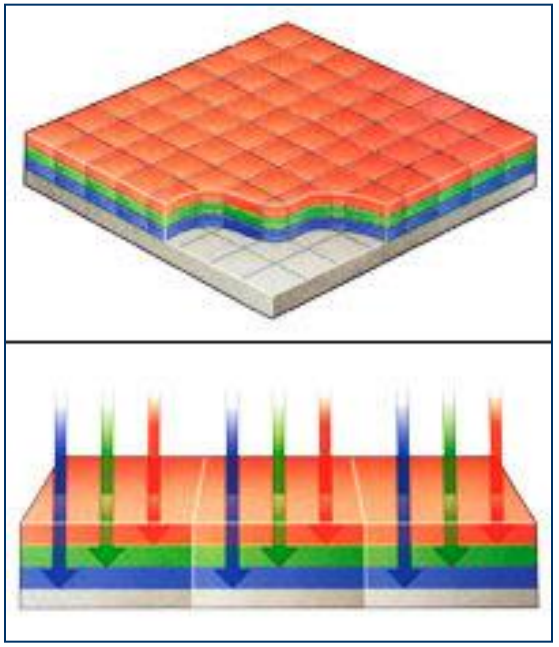
  G R

  B G

  (человеческий глаз наиболее чувствителен к зеленому цвету).
- Фильтр пропускает в ячейку лучи только своего цвета. Полученная картинка состоит только из пикселей красного, синего и зеленого цвета – именно в таком виде записываются файлы формата RAW (сырой формат).
- Для записи файлов JPEG и TIFF процессор камеры анализирует цветовые значения соседних ячеек и рассчитывает цвет пикселей (цветовая интерполяция).



Шаблон Байера



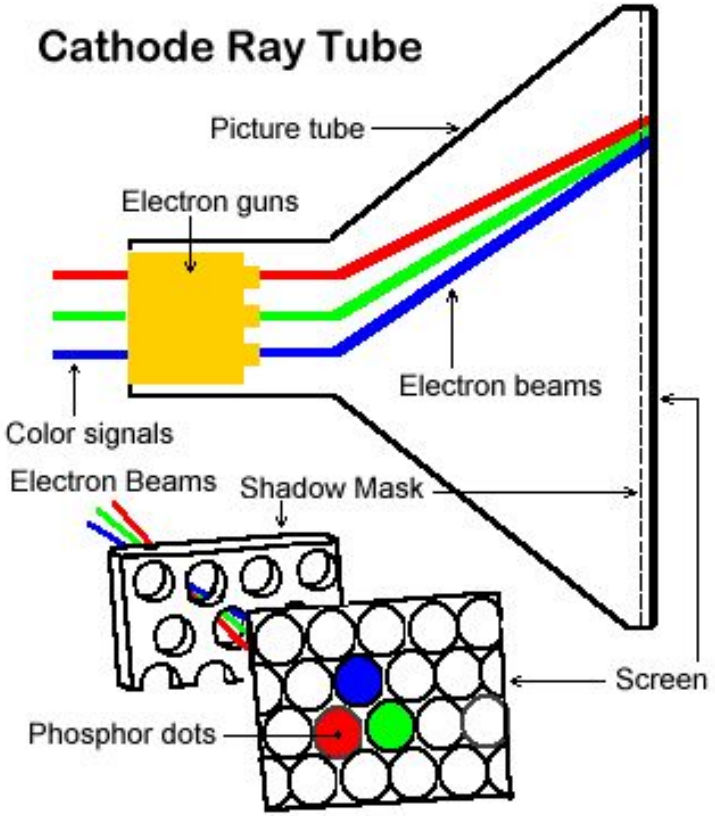
Трехслойная матрица

Устройства вывода

Периферийные устройства

Мониторы ЭЛТ (CRT)

ЭЛТ - электронно-лучевая трубка
CRT - Cathode Ray Tube



- **Свечение** люминофора экрана под воздействием электронного луча, формируемого электронной пушкой.
- Люминофор - вещество, которое испускает свет при бомбардировке заряженными частицами.
- Люминофорный слой состоит из маленьких элементов, которые воспроизводят основные цвета RGB (триады).
- Свечение образуется под воздействием ускоренных электронов от трех электронных пушек (каждая для своего элемента триады).

(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Мониторы ЭЛТ (CRT)

ЭЛТ – электронно-лучевая трубка

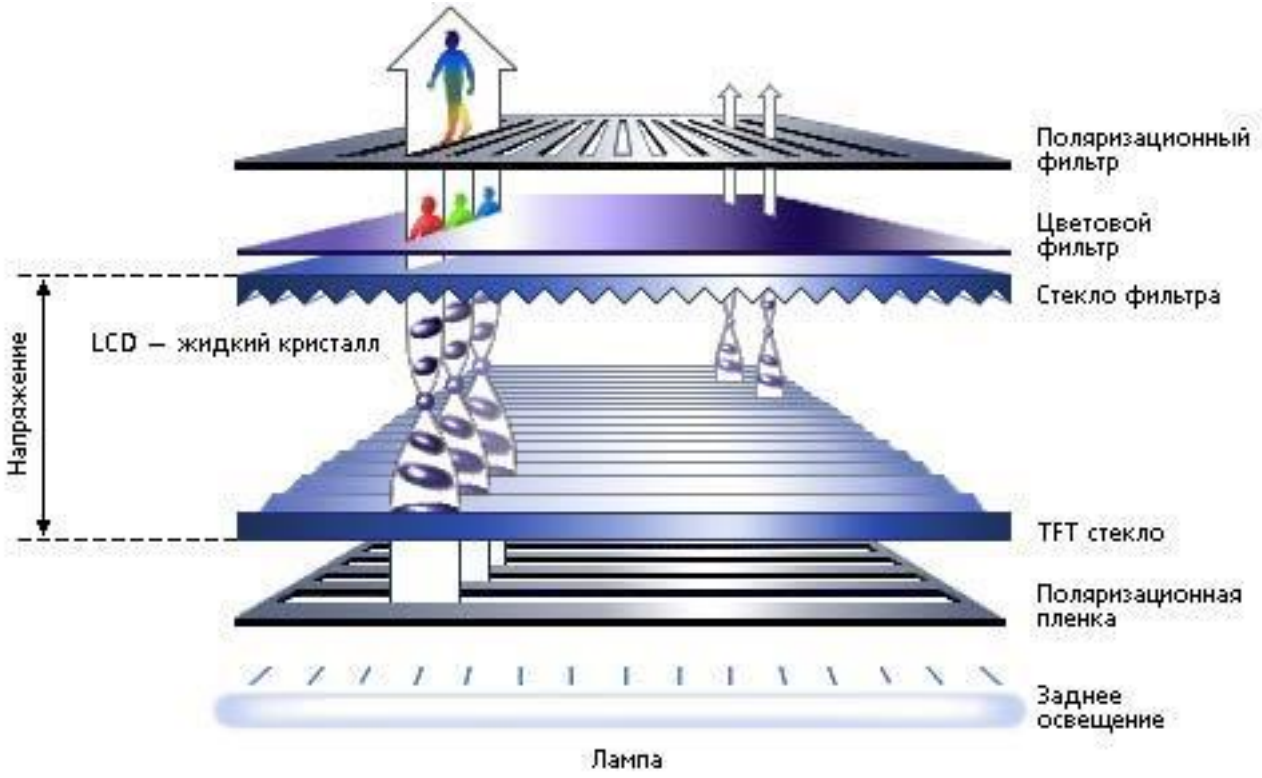
Основные характеристики

- Видимый размер монитора по диагонали – 15”, 17”, 19”, 21”
- Разрешения, поддерживаемые монитором – VGA, SVGA, XGA, SXGA, UXGA
- Шаг зерна – расстояние между точками на экране (0,21 – 0,28 мм)
- Частота регенерации (смены кадров) – от 72 Hz. Стандарт VESA от 85 Hz

(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Мониторы ЖК (LCD)

ЖК – жидко-кристаллические
LCD – Liquid Crystal Display

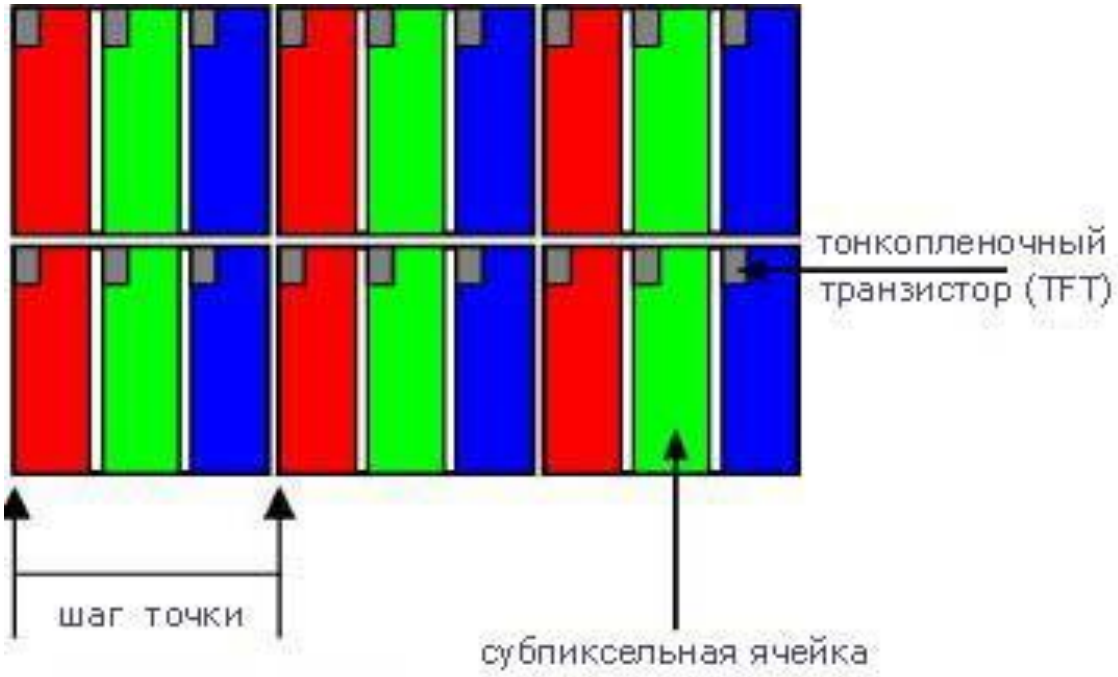


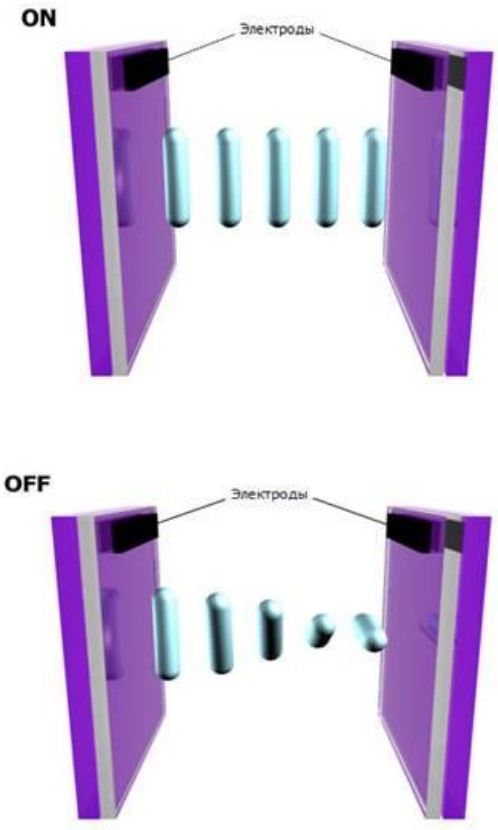
Управление светом лампы подсветки, проходящим через слой жидких кристаллов за счёт изменения ими плоскости поляризации.

(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

TFT LCD – с активной матрицей

Мониторы ЖК (LCD)





(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Мониторы ЖК (LCD) +

ЖК – жидко-кристаллические
LCD – Liquid Crystal Display

Преимущества

- При сравнимом размере диагонали видимой области 14” LCD ≈ 15” ЭЛТ
- Бликов на экране в 3 и более раз меньше (меньше коэффициент отражения).
- Не создает вредного для здоровья постоянного электростатического потенциала.
- Напряжение каждого пикселя запоминается транзистором до следующего обновления, мерцание практически отсутствует и частоты регенерации 60 Гц достаточно.
- Малый вес и габариты.
- Потребляет в 3-4 раза меньше электроэнергии.

(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Мониторы ЖК (LCD) -

Недостатки

- Недостатки цветопередачи и невозможность калибровки (не подходит дизайнерам и художникам).
- Только “родное” разрешение.
- Недостаточные контрастность, быстродействие и стойкость к механическим повреждениям.
- Ограниченный угол обзора.
- Наличие “битых” пикселей.
- Более высокая цена.

(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Плазменные панели (PDP - Plasma Display Panel)

- Как и в CRT-мониторе, в плазменном светится люминофор, но не под воздействием потока электронов, а под воздействием плазменного разряда.
- Каждая ячейка плазменного дисплея - флуоресцентная мини-лампа, которая способна излучать только один цвет из схемы RGB.
- К подложкам каждого пикселя плазменного дисплея, между которыми находится инертный газ (ксенон или неон), прикладывается высокое напряжение, в результате чего испускается поток ультрафиолета, который вызывает свечение люминофора.
- 97 % ультрафиолетовой составляющей излучения, вредного для глаз, поглощается наружным стеклом.

(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Плазменные панели (PDP - Plasma Display Panel)

Преимущества

- Более сочные цвета в более широком диапазоне.
- Широкий угол обзора.
- Больше контрастность, чем у LCD, больше яркость, чем у CRT.
- Могут достигать больших размеров (с диагональю от 32" до 50") с минимальной толщиной.

(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Плазменные панели (PDP - Plasma Display Panel)

Недостатки

- Достичь размера пикселя меньше 0,5 мм практически невозможно. Поэтому плазменные телевизоры с диагональю меньше 32" (82 см) не существуют.
- Тёмные оттенки страдают от недостатка света - их трудно отличить друг от друга. Так как пиксель плазмы требует электрического разряда для излучения света, то он может либо гореть, либо не гореть, но промежуточного состояния нет. Чтобы пиксель горел ярко, его нужно часто зажигать. Для получения более тёмного оттенка пиксель зажигают реже.
- Общепринято, что человеческий глаз не замечает мерцания с частотой выше 85 Гц. На самом деле, глаз способен воспринимать и более высокие частоты, но мозг не успевает их обрабатывать. Поэтому 85-Гц картинка может приводить к утомлению глаз, даже если зритель и не видит мерцание, что и происходит в случае с плазменными панелями.
- Люминофорный слой выгорает. Если на экране отображается один и тот же канал в режиме 24/7, на нём могут выгореть пиксели логотипа (МТВ, НТВ и т.д.). Это относится и к рекламным экранам, демонстрирующим одну и ту же картинку. Синий канал всегда выгорает раньше.
- Последствие высоких напряжений - высокое энергопотребление. PDP 42" (107 см) - 250 Вт, а LCD с той же диагональю - 150 Вт.

(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Плазменные панели (PDP - Plasma Display Panel)

Сферы применения

- Высококачественные видеосистемы большого формата. Прекрасно подходят для просмотра DVD или телевидения высокого разрешения. Позиционируются на high-end сектор рынка, где проблемы высокой цены, старения люминофора и высокого энергопотребления вторичны по сравнению с качеством.
- Вполне очевидно, что ЖК будут "отъедать" рынок плазменных панелей, - их диагональ продолжает увеличиваться.
- Эта технология мало подходит для компьютерных мониторов.

(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Сравнение типов мониторов (1)

Параметр	ЖК / LCD	Плазма PDP	Кинескоп CRT
Принцип	Управление светом лампы подсветки, проходящим через слой жидких кристаллов за счёт изменения ими плоскости поляризации	Свечение люминофора экрана под воздействия ультрафиолетовых лучей при разряде в плазме	Свечение люминофора экрана под воздействием электронного луча формируемого электронной пушкой
Ресурс работы	60000 час. лампа подсветки 250000 час. работа ЖК	25000 час.	25000 час.
Яркость	170 до 500 cd/m2 (кандела/м2)	300 до 1000 cd/m2	80 до 300 cd/m2
Контр-сть	150:1 до 600:1	200:1 до 3000:1	350:1 до 750:1
Угол обзора	90° до 170°	не ограничен	не ограничен

Сравнение типов мониторов (2)

Параметр	ЖК / LCD	Плазма PDP	Кинескоп CRT
Время реакции пикселя	от 15 до 50 мс	не заметно глазу	не заметно глазу
Дефекты экрана	допускаются	допускаются	нет
Качество фокусировки	идеальное	идеальное	от удов. до очень хор.
Геометрические искажения	нет	нет	возможны
Возможные разрешения	установленное	установленное	различные
Однородность свечения	незначительно ярче по краям	равномерное	незначительно ярче в центре
Влияние магнитных полей	нет	нет	да

Сравнение типов мониторов (3)

Параметр	ЖК / LCD	Плазма PDP	Кинескоп CRT
Температура корпуса при работе	малая	высокая	средняя
Потребляемая мощность	малая	высокая	средняя
Цена для больших размеров экрана	Самая большая	Высокая но меньше ЖК	дешевле ЖК и плазмы
Вес и габариты	меньше плазмы и кинескопа	больше ЖК и меньше кинескопа	самые большие

Матричные (игольчатые) принтеры

Последовательные, ударные.
Головка принтера оснащена 9, 18 или 24 иголками

Преимущества

- Нетребовательность к качеству бумаги, печать на нестандартной бумаге
- Наличие оттисков (важно для официальных документов), возможность печати под копирку
- Простота и надежность
- Дешевизна расходных материалов

Недостатки

- Не печатают графику
- Относительно высокий уровень шума
- Относительно низкая скорость печати
- Относительно низкое качество печати (150 dpi)
- Только монохромная печать

(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Струйные принтеры (Ink Jet)

Последовательные, безударные

Принцип действия

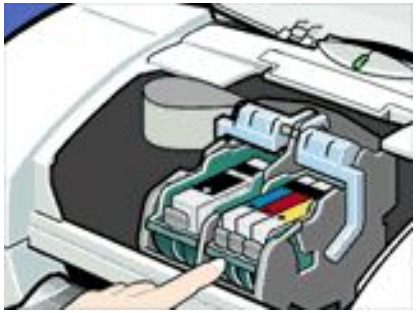
Изображение формируется из микрокапель (~ 50 мкм) чернил, которые выдуваются из сопел картриджа. Каждая строка цветного изображения проходится как минимум 4 раза (CMYK). Количество сопел обычно от 16 до 64, но есть печатающие головки с сотнями сопел.

Преимущества

- Высокое качество графики даже для самых дешевых моделей.
- Низкая стоимость принтера (продается ниже себестоимости).
- Наличие принтеров больших форматов (от A4 до A0 (плоттер)).

(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Струйные принтеры (Ink Jet)



Последовательные, безударные

Недостатки

- Низкая экономичность. Затраты на чернила уже в первый год как минимум в 5 раз превысят стоимость устройства, при объемах печати в 10–15 страниц в день. Непроизводительный расход чернил на прочистку головок. Низкая емкость картриджей.
- Требователен к бумаге.
- Низкая стойкость отпечатков (быстро выцветают и смываются).
- Относительно низкая надежность.
- Относительно низкая скорость печати.

(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Плоттеры (графопостроители)

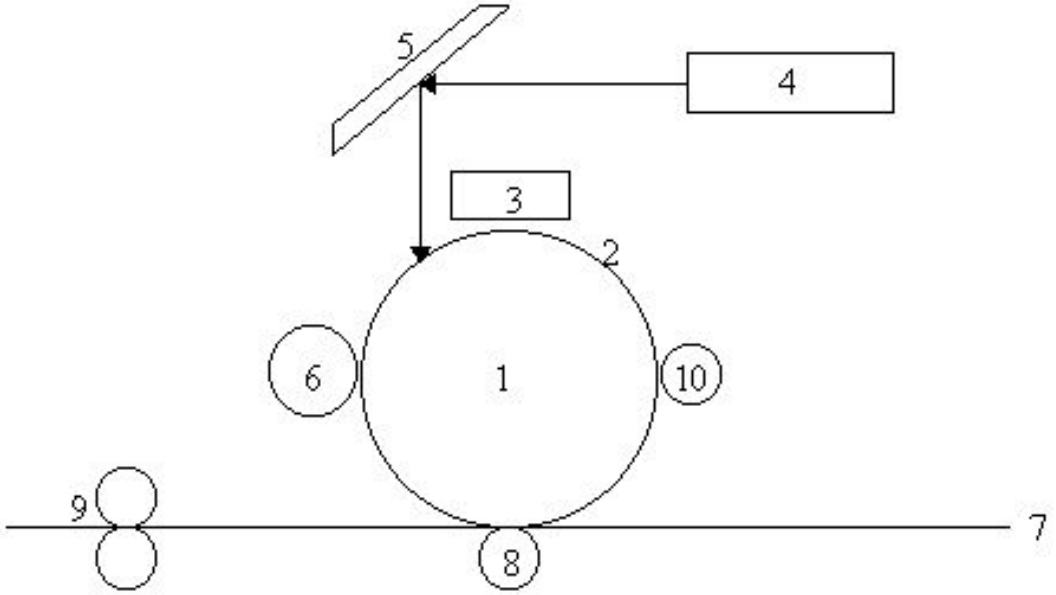
Применяются для вывода длинных непрерывных графиков, диаграмм и больших чертежей.

Форматы: A2, A3, A1, A0

Различные модели плоттеров могут иметь как одно, так и несколько перьев различного цвета (обычно 4-8).

(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Лазерные принтеры



1. Каждая частица полупроводниковой пленки [2], нанесенной на металлический цилиндр фотонаборного барабана [1] заряжается отрицательно с помощью коронатора [3].
2. Луч лазера [4] с помощью отклоняющего зеркала [5] сканирует вдоль одной строки заряженного барабана, разряжая его в точках своего попадания. После сканирования лазерным лучом одной строки шаговый двигатель поворачивает барабан на небольшое расстояние для сканирования следующей. Т. О. на барабане получается "зарядовая фотография".
3. На фотонаборный барабан наносится тонер - мельчайшие частицы красящего вещества, которые вытягиваются из картриджа [6] под действием кулоновских сил притяжения.
4. Сформированное на барабане изображение переносится на бумагу [7], которая протягивается вплотную к барабану с помощью системы валиков [8]. Перед контактом с барабаном бумаге сообщается положительный электростатический заряд, благодаря которому заряженные отрицательно частицы тонера легко переносятся на бумагу.
5. Для фиксации тонера бумага пропускается между двумя роликами [9], нагретыми до температуры ~ 180оС, что приводит к вплавлению тонера в бумагу.
6. Барабан разряжается и очищается специальным роликом очистки [10] от оставшегося тонера, после чего готов к печати новой страницы.

Лазерные принтеры

Страничные, безударные

Преимущества

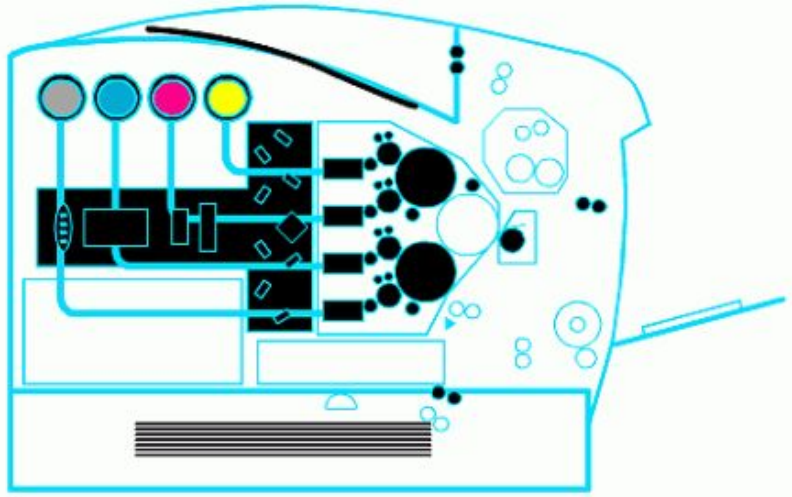
- Высокая надежность
- Относительно невысокая цена копии
- Высокая скорость печати (до 12 страниц/мин.)
- Высокое качество печати 300, 600 и более dpi.

Недостатки

- Монохромная печать (высокая цена принтера и копии для качественной цветной печати)

(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Лазерные принтеры (цветные)



Лазерные цветные принтеры низшего ценового диапазона используют четырехпроходную технологию. Поэтому их быстродействие при выводе цветных документов не превышает 8 стр./мин.

(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Сравнительная таблица типов принтеров

Параметр/ тип принтера	Матричные	Струйные	Лазерные
Скорость печати	-1	0	+1
Качество ч/б печати	-1 (150dpi)	0 (300 и более dpi)	+1 (300, 600 и более dpi)
Качество цветной печати	не предусмотрена	0	практически не используются
Цена копии	+1	-1	0
Надежность	+1	-1	0
Уровень шума	-1	0	0

(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Устройства коммуникации

Модем (МОдулятор-ДЕМодулятор)

внешний

внутренний

Устройство для передачи сигнала (двоичного кода) по телефонным линиям.

Модуляция – преобразование дискретного сигнала компьютера в аналоговый, передающийся по телефонным линиям (модулирование несущей частоты телефонной линии).

Коммутируемые - 300 - 28 800 бод (бит/с)

Выделенные - 33600 бод (бит/с)

(с) Попова О.В., АМЕ, 2005

Спецификация ПК

Чтение спецификации ПК

Intel Pentium 4 - 3.0GHz / 512Mb / 120Gb / 128Mb GeForce PCX 6600 / Combo: DVD16x + CD-RW52x32x52x / FDD / LAN / AC97 / kbd / M&P / 17" Samsung 710V (LCD, 1280x1024)

Тактовая частота процессора: *3,0 GHz*

Объем оперативной памяти: *512 Mb*

Емкость винчестера: *120 Gb*

Объем оперативной памяти видео карты: *128 Mb*

Диагональный размер монитора: *17”*

(c) Попова О.В., АМЕ, 2005

Чтение спецификации ПК

iP-4 Celeron 1,7GHz / 128 Mb DDR / 20 Gb / I-845G int 64Mb / CD-ROM 52-x / kbd/ M&P/ 3,5”/ 17” Samsung/ 100TP

Тактовая частота процессора: *1,7 GHz*
Объем оперативной памяти: *128 Mb*
Емкость винчестера: *20 Gb*
Объем оперативной памяти видео карты: *64 Mb*
Диагональный размер монитора: *17”*

(c) Попова О.В., АМЕ, 2005