

Учебная дисциплина ОП.02 «Архитектура аппаратных средств»

Специальность 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

Дата 23.04.2020

Группа ИС-21.

Преподаватель: Тимофеева С.Н.

Контактные данные преподавателя: e-mail: timsnikol@mail.ru

Тема: Принтеры. Устройство, принцип действия, подключение.

Цели: Развитие и углубление знаний об устройствах вывода информации на печать; познакомиться с конструктивными элементами принтеров и характеристиками.

Задание 7.1. Изучение темы по плану. Составьте по данным вопросам опорный конспект.

План.

1. Основные понятия и классификация принтеров.
2. Принципы работы струйных принтеров.
3. Основные параметры печати струйных принтеров.

Принтеры — устройства вывода данных из ЭВМ, преобразующие информационные ASCII-коды в соответствующие им графические символы и фиксирующие эти символы на бумаге.

Классификацию принтеров можно выполнить по целому ряду характеристик:

- способу формирования символов (знакопечатающие и знаковосинтезирующие);
- цветности (черно-белые и цветные);
- способу формирования строк (последовательные и параллельные);
- способу печати (посимвольные, построчные и постраничные);
- скорости печати;
- разрешающей способности.

Принтеры обычно работают в двух режимах: текстовом и графическом.

При работе в *текстовом режиме* принтер принимает от компьютера коды символов, которые необходимо распечатать из знакогенератора самого принтера. Многие изготовители оборудуют свои принтеры большим количеством встроенных шрифтов. Эти шрифты записаны в ROM принтера и считываются только оттуда.

В *графическом режиме* на принтер направляются коды, определяющие последовательности и местоположение точек изображения.

По способу нанесения изображения на бумагу принтеры подразделяются на

принтеры ударного действия, струйные, фотоэлектронные и термические.

По принципу действия струйные принтеры отличаются от матричных безударным режимом работы за счет того, что их печатающая головка представляет собой набор не игл, а тонких сопел, диаметры которых составляют десятые доли миллиметра. В этой же головке установлен резервуар с жидкими чернилами, которые через сопла, как микрочастицы, переносятся на материал носителя. Хранение чернил обеспечивается двумя конструктивными решениями. В одном из них головка принтера объединена с резервуаром для чернил, причем замена резервуара с чернилами одновременно связана с заменой головки. Другое предусматривает использование отдельного резервуара, который через систему капилляров обеспечивает чернилами головку принтера.

1. Принципы работы струйных принтеров.

В струйных принтерах в основном используются следующие методы нанесения чернил: пьезоэлектрический, метод газовых пузырей и метод «Drop-on-Demand».

Пьезоэлектрический метод основан на управлении соплом с использованием обратного пьезоэффекта, который, как известно, заключается в деформации пьезокристалла под действием электрического поля.

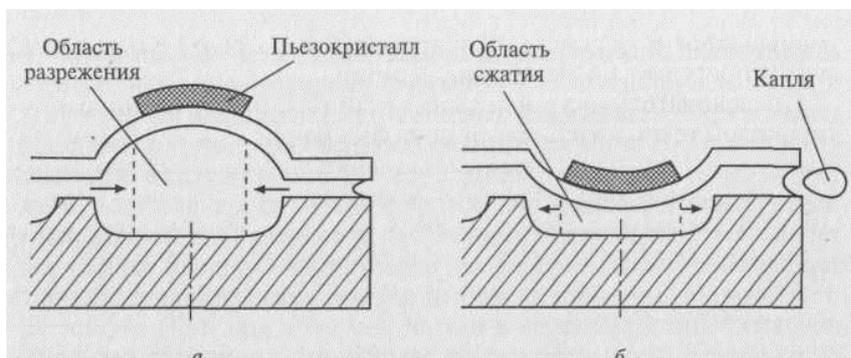


Рис. 2. Принцип действия струйного принтера с пьезоэлементами. Для реализации этого метода в каждое сопло установлен плоский пьезокристалл, связанный с диафрагмой, как показано на рис. 2. При печати находящийся в сопле пьезоэлемент, разжимая (см. рис. 2, а) и сжимая (см. рис. 2, б) сопло, наполняет его чернилами. Чернила, которые отжимаются назад, перетекают обратно в резервуар, а чернила, которые вышли из сопла в виде капли, оставляют на бумаге точку. Подобные устройства в основном выпускают компании Epson, Brother, Hewlett-Packard

Метод газовых пузырей является термическим и называется *методом инжектируемых пузырьков (Bubble-Jet)*, или *пузырьковой технологией печати*, которая

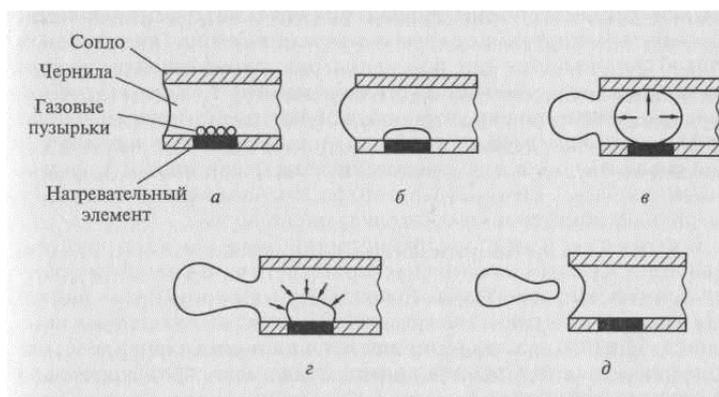


Рис. 3. Принцип нанесения чернил с использованием пузырьковой

(Bubble-Jet)

технологии

печати

Каждое сопло печатающей головки принтера оборудовано нагревательным элементом в виде тонкопленочного резистора, который при пропускании через него тока за 7—10 микросекунд нагревается до высокой температуры. Температура, необходимая для испарения чернил, например, фирмы Hewlett-Packard, достигает примерно 330 °C. Возникающий при резком нагревании чернильный паровой пузырь (*Bubble*) стремится вытолкнуть через выходное отверстие сопла необходимую каплю жидких чернил диаметром менее 0,16 мм, которая переносится на бумагу. При отключении тока тонкопленочный резистор быстро остывает, паровой пузырь уменьшается в размерах, что приводит к разрежению в сопле, куда и поступает новая порция чернил.

Последовательность нанесения чернил с использованием пузырьковой технологии печати показана на рис. 3, а — д. Эту технологию использует фирма Canon. Поскольку в механизмах печати принтеров, реализующих метод газовых пузырей, меньше конструктивных элементов, чем в тех, что используют пьезоэлектрическую технологию, такие принтеры обладают большей надежностью и ресурсом. Кроме того, использование пузырьковой технологии позволяет добиться более высокой разрешающей способности печати. Однако, обеспечивая высокое качество при прорисовке линий, данный метод имеет недостаток при печати областей сплошного заполнения, поскольку они получаются несколько расплывчатыми. Применение струйных принтеров, механизм печати которых основан на методе газовых пузырей, целесообразно при необходимости распечатки графиков, гистограмм и других видов графической информации без полутоновых графических изображений. Для получения более качественной печати следует выбирать струйные принтеры, реализующие метод Drop-on-Demand.

Метод *Drop-on-Demand*, разработанный фирмой Hewlett-Packard, использует, так же как и метод газовых пузырей, нагревательный элемент для подачи чернил из резервуара на бумагу. Однако в методе Drop-on-Demand для подачи чернил дополнительно применен специальный механизм, в то время как в методе газовых пузырей данная функция возложена исключительно на нагревательный элемент. Специальный механизм реализован на базе следующих физических явлений (Рис. 4). Как правило, в частицах жидкой фазы действует поверхностное натяжение, поддерживающее сферичность. У заряженных частиц чернил поверхностное натяжение

снижается, что приводит к делению частицы на более мелкие. Свойство частиц расщепляться используется для получения туманообразных частиц чернил, которые поступают к выходным отверстиям сопел, управляемых электрическими сигналами.

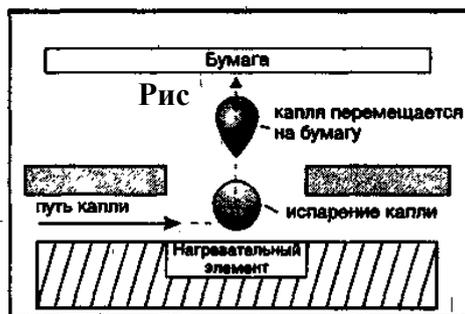


Рис 4. Метод drop-on-demand

Технология Drop-on-Demand обеспечивает наиболее быстрое нанесение чернил, что позволяет существенно повысить качество и скорость печати. Цветное представление изображения в этом случае более контрастно. В данной технологии управление частицами чернил производится при постоянном отклоняющем поле путем регулирования их электрического заряда. Поэтому вылетающая из сопла каждая частица получает «свою» информацию в виде разной величины электрического заряда, что обеспечивает высокую скорость и качество печати. Подключение струйных принтеров к ПК производится через LTP-порт или через порт USB, которым, как правило, оснащены все компьютеры с процессорами Pentium III, IV и Celeron. Данные по USB-шине передаются быстрее, что позволяет несколько увеличить скорость печати.

Контрольные вопросы.

1. Раскройте различные принципы работы струйных принтеров.
2. Охарактеризуйте параметры печати струйных принтеров.
3. Сделайте сравнительный анализ технологий струйной печати: пьезоэлектрической, пузырьковой и «Drop-on-Demand».
4. Назовите принтеры ударного действия.

Задание 7.2

Используя информационный ресурс <http://principact.ru/content/view/27/37/1/1>, продолжите изучение темы по плану. Составьте по данным вопросам опорный конспект.

1. Принцип работы лазерного принтера
2. Принцип лазерной печати

3. Устройство картриджа
4. Принцип формирования изображения
5. Характеристики лазерного принтера

2. Лазерные принтеры

Изображение, получаемое с помощью современных **лазерных принтеров**, а так же матричных и струйных, состоит из точек (dots). Чем меньше эти точки и чем чаще они расположены, тем выше качество изображения. Максимальное количество точек, которые принтер может отдельно напечатать на отрезке в 1 дюйм (25,4 мм), называется разрешением и характеризуется в точках на дюйм (dpi - dot per inch). Принтер считается неплохим, если его разрешение составляет 300 dpi.

Сердцем лазерного принтера является фотопроводящий цилиндр (Organic Photo Conductor), который часто называют печатающим **фото-барабаном, фотокондуктором** или просто **барабаном**. С его помощью производится перенос изображения на бумагу. Фотокондуктор представляет собой металлический цилиндр, покрытый тонкой пленкой фоточувствительного полупроводника. Поверхность такого цилиндра можно снабдить положительным или отрицательным зарядом, который сохраняется до тех пор, пока барабан не освещен. Если какую-либо часть барабана экспонировать, покрытие приобретает проводимость и заряд стекает с освещенного участка, образуя незаряженную зону. Это ключевой момент в понимании принципа работы **лазерного принтера**.

Другой важнейшей частью принтера является лазер и оптико-механическая система зеркал и линз, перемещающая луч лазера по поверхности барабана. Малогабаритный лазер генерирует очень тонкий световой луч. Отражаясь от вращающихся зеркал (обычно четырехгранной или шестигранной формы), этот луч засвечивает поверхность фото-барабана, снимая ее заряд в точке экспонирования.

Для получения точечного изображения лазер включается и выключается при помощи управляющего микроконтроллера. Вращающееся зеркало разворачивает луч в виде строки скрытого изображения на поверхности фото-барабана. После формирования строки специальный шаговый двигатель поворачивает барабан для формирования следующей. Это смещение соответствует разрешающей способности принтера по вертикали и обычно составляет 1/600 или 1/1200 дюйма. Процесс образования скрытого изображения на барабане напоминает формирование раstra на экране телевизионного монитора.

Используются два основных способа предварительного (первичного) заряда поверхности фото-цилиндра:

- при помощи тонкой проволоки или сетки, называемой "коронирующим проводом" высокое напряжение, подаваемое на провод, приводит к возникновению светящейся ионизированной области вокруг него, которая называется короной, и придает барабану необходимый статический заряд;
- при помощи предварительно заряженного резинового вала.

Таким образом, на барабане сформировано невидимое изображение в виде статически разряженных точек.

Д/задание: Подготовить сообщение на тему: Обзор современных моделей принтеров и их интерфейсов.

Основные источники:

1. Е. И Гребенюк Н.А. Гребенюк «Технические средства информатизации» - М.: Издательский центр «Академия», 2007