**1 Какие функции (и в чем они заключаются) должен выполнять автомат чтения текстовой информации.**

ЧА предназначены для ввода текстовой информации с первоначального документа. Задача ЧА состоит в последовательном распознавании и кодировании каждого символа первоначального документа для последующей передачи полученного кода в ЭВМ или фиксации на промежуточном носителе. Для решения этой задачи в ЧА должны быть реализованы следующие функции:

а) осмотр и восприятие изображения, в процессе которого вырабатывается электрический сигнал, однозначно соответствующий графическому начертанию вводимого символа(все поле изображения символа как бы покрывается прямоугольной сеткой; каждой ячейке ставится в соответствие некоторое число, характеризующее индекс отражения от данной ячейки светового потока или величину сигнала от магнитной головки; опрос ячеек в сетке производится в фиксированном порядке; в результате получается совокупность кодов, которая является первичным описанием изображения);

б) выделение существенных признаков и составление вторичного описания воспринятого изображения символа (во многих случаях для упрощения и ускорения процедуры чтения подготавливается вторичное описание, т.е. из первичного описания выделяется наиболее информативных ряд вторичных признаков; вторичные признаки должны выбираться так, чтобы описание изображения символа однозначно его определяло и было, по возможности, инвариантным к размерам и ориентации символа, а также не чувствительно к небольшим полиграфическим дефектам);

в) распознавание символа, в процессе которого вторичное описание воспринятого изображения сравнивается с описанием эталонов и принимается решение относительно соответствия символа тому или иному эталону.

**2 Содержание функции «Осмотр и восприятие изображения», выполняемой ЧА.**

В процессе осмотра (оптического или магнитного) изображения символа производят его “дискретизацию”. Как правило, для этого формируется развертка, при которой все поле изображения символа как бы покрывается прямоугольной сеткой, что можно сравнить с проецированием изображения на сетчатку глаза человека. Размер ячеек сетки определяется разрешающей способностью узла считывания ЧА. Каждой ячейке ставится в соответствие некоторое число, характеризующее индекс отражения от данной ячейки светового потока или величину сигнала от магнитной головки. В простейшем случае могут быть использованы всего два уровня, обозначаемые нулем (участок фона) и единицей (ячейка, приходящаяся на элемент изображения). Опрос ячеек в сетке производится в фиксированном порядке. В результате получается совокупность кодов, которая является первичным описанием изображения.

**3 Содержание функции «Выделение вторичных признаков и составление их описания», выполняемой ЧА.**

Объем информации при первичном описании символов чрезмерно велик, что неудобно для вычислительной обработки. Поэтому во многих случаях для упрощения и ускорения процедуры чтения подготавливается вторичное описание, т.е. из первичного описания выделяется наиболее информативных ряд вторичных признаков. Признаки разделяются на две группы: - геометрические; - топологические.

Примерами геометрических признаков могут служить:

- прямой вертикальный штрих в изображении символа, например, в букве “Н”;

- дуга в изображениях цифр “9”, “6”;

- штрих над строкой или под строкой в изображениях букв “p”, “h” и т.д.

Примерами топологических признаков могут служить замкнутые контуры различной связанности, а также узлы различной контрастности, например:

- изображение буквы “О” характеризуется контуром нулевой связности;

- изображение цифры “8” – контуром первой связности из-за наличия пересечений;

- в изображении буквы “А” можно выделить два узла первой кратности (нижние концы) и два узла третьей кратности (точки соединения с горизонтальным штрихом).

Вторичные признаки должны выбираться так, чтобы описание изображения символа однозначно его определяло и было, по возможности, инвариантным к размерам и ориентации символа, а также не чувствительно к небольшим полиграфическим дефектам.

Геометрические признаки менее чувствительны (или инвариантны) к полиграфическим дефектам, но имеют высокую чувствительность к размерам, наклону и центрированию изображения.

Реальное вторичное описание всегда включает в себя элементы геометрического и топологического описаний.

**4 Содержание функции «Распознавание символа», выполняемой ЧА.**

В памяти ЧА хранятся эталонные описания всех распознаваемых символов. В процессе распознавания **вычисляются** меры сходства, получаются вторичные описания символа, эталону. **Последовательность логических и вычислительных операций над считываемым символом и эталонными описаниями, в результате которых описанию изображения ставится в соответствие один из эталонов, называется алгоритмом распознавания.** Он может быть реализован как программно-аппаратными средствами ЧА, так и программными средствами ЦП.

Алгоритм распознавания упрощается и затраты времени на его реализацию значительно сокращаются при уменьшении объема алфавита. Из-за помех (типографских дефектов, плохого качества бумаги и т.п.) полное совпадение описаний читаемого символа и одного из эталонов обычно не происходит. Если значение меры сходства для каждого из эталонов значительно выше, чем для остальных, то вводимому символу предписывается имя данного эталона и, соответственно, его код. Если значения меры сходства для двух или нескольких эталонов совпадают или различаются незначительно, то ЧА оказывается неспособным распознать предъявляемый ему символ. По этим причинам ЧА принято характеризовать:

- вероятностью (частотой) ошибок распознавания, т.е. относительным числом неправильных решений;

- вероятностью (частотой) отказа от распознавания, т.н. относительным числом символов, для которых ЧА не находит нужного соответствия эталонам.

Наиболее громоздкими являются описания рукописных символов. Наиболее простое описание, вероятности отказа и ошибок наименьшие для специальных шрифтов.

**5 Какими методами может быть реализован этап считывания графической информации.**

**Этап считывания.**

Реализуется следующими методами:

1) ручной;

2) полуавтоматический;

3) автоматический.

**Ручной метод.**

Имеет ограниченные возможности, поэтому применяется редко.

**Полуавтоматический метод.**

Операции с помощью указателя (визира) (специального карандаша и т.п.) – осуществляется поиск и выделение графического элемента, координаты которого автоматически вводятся в память ЭВМ.

**Автоматический метод.**

В автоматических устройствах ввода (сканерах) процесс считывания происходит без участия человека, а роль человека-оператора сводится к выполнению подготовительных операций по настройке, регулировке и размещению вводимого документа в устройстве сканера.

**6 Какими способами может быть реализован этап кодирования при считывании графической информации.**

**Этап кодирования.**

Этап кодирования реализуется следующими тремя методами:

1) координатный;2) рецепторный;3) поэлементного кодирования.

**7 В чем заключается рецепторный способ кодирования при вводе графич.информации.**

В основу **рецепторного метода** положено представление графической информации в дискретном поле рецепторов в двоичном коде. Поле рецептора представлено прямоугольной матрицей размером m\*n элементов, на которую проецируется графическое изображение (рис. 6.25б):

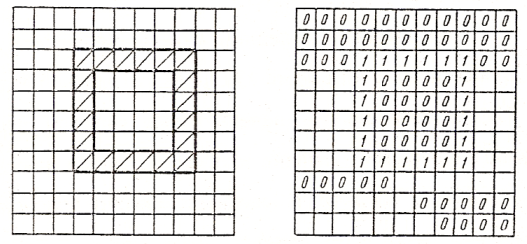


Рис. 6.25б

Элементы матрицы, на которые попало изображение, принимают значение кода единица, остальные – ноль. Считанное с рецепторной матрицы графическое изображение аналогично представляется в памяти ЭВМ и используется **для визуализации без преобразований** на экране графического дисплея.

**8 Суть корреляционного метода распознавания символов в ЧА.**

Он отличается использованием специфического математического аппарата, подробное изложение которого может являться предметом самостоятельного изучения. Для краткости представления выполняемых операций воспользуемся их описанием с помощью функционалов и соответствующими комментариями.

Пусть анализируемое изображение символа x описывается последовательностью чисел, характеризующих яркость каждого элемента сетки. Такое описание может представляться ввиде N-мерного вектора:



V(x) – N-мерный вектор;

N – количество точек сетки, в которых Vi – значение яркости i-й точки.

Каждому символу “a” алфавита А соответствует эталонное описание e(a), которое представляет собой вектор с элементами ei(a). Но из-за отличной освещенности изображения символа от идеальной, т.е. наличия светового фона, а также смещения и переноса символа относительно линии строки, сравнение описания V(x) осуществляется не с исходными, а с преобразованными эталонами. Тогда яркость каждого элемента преобразованного эталонного описания символа определяется как:



а – символ алфавита А;

 - параметры, характеризующие изменение освещенности и яркости соответственно;

 - параметр, определяющий другие допустимые отклонения.

Преобразованных эталонный вариант представляется как:



Y – единичный вектор.

В качестве меры сходства при корреляционном методе распознавания используется скалярное произведение:



- нормированная составляющая вектора , ортогональная вектору Y.

Решение относительно соответствия символа “x” тому или иному символу алфавита принимается в соответствии с максимальным значением этого произведения, для чего необходимо выполнение следующих условий:

1) определить для первого символа алфавита все допустимые эталонные описания  и найти для них скалярное произведение, т.е. ; максимальное значение данного произведения для всех , т.е.  и сохранение в памяти;

2) повторить вычисления по п.1 для исходных эталонных описаний оставшихся символов алфавита, найти среди всех значений скалярных произведений самое максимальное, т.е.

;

3) определить разность между самым максимальным значением произведений и ближайшим к нему значением произведения, т.е. сравнить произведения для двух эталонов. Если разность произведений превышает пороговое значение, то символу “x” приписывается значение “a”, которому соответствует найденное самое максимальное значение скалярного произведения. В противном случае автоматическое распознание невозможно.

Корреляционный метод требует значительных вычислений. И потому в ЧА он используется в тех случаях, когда число эталонных описаний ограничено, т.е. алфавит содержит 50-70 символов, и когда число допустимых преобразований еще не так велико, т.е. не больше 2000. Его целесообразно использовать для нестилизованных шрифтов, для которых затруднительно распознание по вторичным признакам.

**9 Метод распознавания символов по вторичным признакам в ЧА.**

Характерно для ЧА, рассчитанных на применение специализированных, например, стилизованных, шрифтов.

Рассмотрим этот метод на примере распознавание цифровых символов шрифта РОС-А.

Процедура содержит два этапа:

1) выделяется характерный для принятого шрифта признак и принимается решение об его наличии в изображении;

2) принимается решение о соответствии анализируемого изображения тому или иному символу алфавита. При принятии окончательного решения используются логические и программные функции.

Изображения цифр или символов шрифта РОС-А формируются посредством вертикальных и горизонтальных штрихов, например, “1” в РОС-А изображается (рис. 5.8):

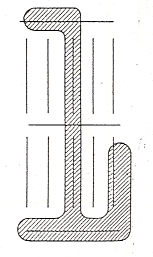


Рис. 5.8

Признаком этой цифры считается наличие определенных вертикального и горизонтального штрихов. Всего анализируется десять вертикальных штрихов – по пять в верхнем и нижнем рядах, и три горизонтальных штриха. В результате осмотра и восприятия изображения путем сканирования знака вдоль строки с помощью линейки фотодиодов создается матрица из единиц и нулей. Темному элементу сетки соответствует единица, а светлому – ноль. Шаг сетки выбирается таким, что каждому штриху соответствует по толщине два элемента сетки. Это позволяет при анализе матрицы исключить влияние некоторых дефектов печати, таких как непропечатка, искажение штриха и некоторых других.

Для выделения признаков знака полученная матрица анализируется. Вертикальный штрих считается найденным, если в столбце матрицы имеется непрерывная последовательность единиц, число которых больше числа единиц NГ, соответствующего толщине горизонтального штриха. Горизонтальный штрих обнаруживается при наличии непрерывной последовательности единиц в строке матрицы, число которых должно превышать число единиц NВ, соответствующее ширине вертикального штриха. Каждому найденному штриху во вторичном описании изображения ставится в соответствие единица, а ненайденному – ноль. Таким образом, вторичное описание представляет собой двоичный тринадцатиразрядный код:

ВВ1…ВВ5,ВН1…ВН5,Г1,Г2,Г3.

Для заданного символа (“1”) этот код запишется следующим образом:

0010000101101.

Для тех, кто в натуре хочет воткнуть, каким макаром этот код получается, зацените рис. 5.8 и приведенный выше код – и ура, сразу во все воткнете:

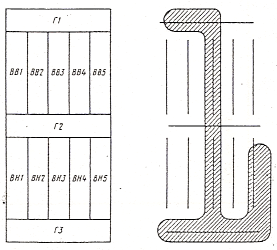


Рис. 5.8

Чтобы окончательно определить, какому символу соответствует анализируемое изображение, полученный код сравнивается с кодами-эталонами всех символов алфавита. При точном совпадении с одним из эталонов его имя приписывается вводимому символу. В противном случае ЧА формирует сигнал отказа от распознавания.

При большом числе признаков возможно сделать вторичное описание избыточным. При этом значение вводимого символа устанавливается не в результате точного совпадения вторичного описания с кодом эталона, а по наименьшему кодовому расстоянию. Правило принятия решения здесь аналогично правилам исправления ошибок при использовании избыточных кодов.

**10 Содержание двух этапов процесса ввода графической информации в ЭВМ.**

Процесс ввода графической информации в ЭВМ состоит из двух этапов:

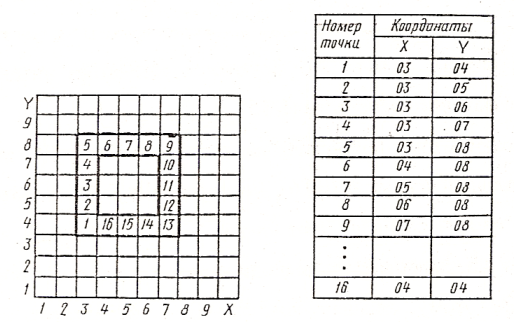
1) этап считывания;

2) этап кодирования.

Считывание графической информации сводится к определению координат графических элементов (точек, отрезков, прямых, графических элементов) в заданной системе координат. Кодирование считанной графической информации заключается в ее преобразовании в двоичный код по заранее установленным правилам с целью последовательной обработки с помощью ЭВМ.

**11 В чем заключается координатный способ кодирования при вводе графич.информации.**

**Координатный метод** заключается в том, что каждая точка графического примитива привязывается к координатной сетке (рис. 6.25а):

Рис. 6.25а

После считывания рисунок представляется массивом точек с координатами x и y, который вводится в память ЭВМ.

**12 В чем заключается способ поэлементного кодирования при вводе графич.информации.**

**Метод поэлементного кодирования** предполагает наличие описаний графических предметов с помощью специальных графических языков. Эти описания хранятся в памяти ЭВМ ввиде библиотеки. Информация о чертеже задается последовательностью наименований графических примитивов с указанием их размеров и координат.

**12 В чем заключается матричный способ считывания в автоматических УВвГИ.**

В **матричном способе** графическое изображение проецируется на матрицу фотоприемника. С каждого элемента матрицы снимается электрический сигнал, по амплитуде пропорциональный принятому световому потоку. Выводы элементов матрицы последовательно окрашиваются, например, с помощью двух счетчиков СЧX и СЧY, которые создают порядок опроса элементов каждой строки матрицы. Каждому состоянию СЧX и СЧY однозначно соответствует определенный фотоприемник. Усиленный электрический сигнал с фотоприемника с помощью АЦП преобразуется в двоичный код. Этот код совместно с номером фотоприемника снимается с выходов СЧX и СЧY и представляет описание графического элемента. Затем он передается в ЭВМ.

**13 В чем заключается следящий способ считывания в автоматических УВвГИ.**

В **следящем способе** сформированное с помощью оптической системы световое пятно перемещается по контуру линии графического изображения (рис 6.26):

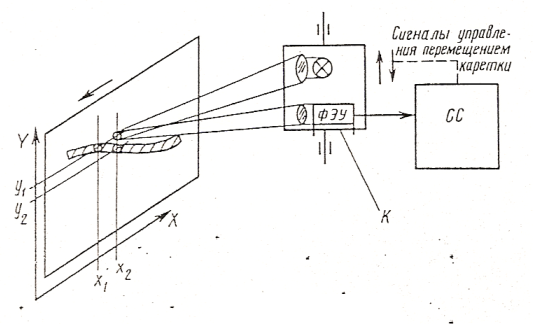


Рис. 6.26

Перемещение обеспечивается следящей системой (СС). На входе СС находится фотоприемник, воспринимающий отраженный от носителя изображения световой поток. Документ, расположенный на планшете, перемещается по координате X, а каретка с источником света – по координате Y. Принцип слежения заключается в следующем: пусть в данный момент световое пятно занимает положение с координатами (x1;y1), затем документ перемещается по координате X таким образом, что световое пятно вышло за контур кривой и заняло положение (x2;y1). Засчет увеличения светового потока, отраженного от увеличившейся доли пятна, возникает сигнал рассогласования, который отрабатывается СС, воздействуя на механизм перемещения каретки (К) по координате Y. В результате световое пятно займет положение (x2;y2). Таким образом, задавая перемещение документа по одной координате, можно организовать слежение за контуром прямой по другой координате. В момент совпадения светового пятна с контуром изображения осуществляется съем координат (xi;yi) с датчиков перемещения. Данный способ считывания имеет ограничения. Так с его помощью невозможно считывать графическую информацию, представленную ввиде пересекающихся линий.

**14 В чем заключается сканирующий способ считывания в автоматических УВвГИ**

**Сканирующий способ** заключается в последовательном осмотре и считывании элементов или групп элементов изображения. Сканирование может выполняться как одним световым пятном, так и линейкой излучателей, оптически сопряженной с линейкой приемников. Сканирование световым пятном наиболее просто в реализации. Пятно может формироваться, например, лазером с помощью системы зеркал, и построчно сканирует поле документа. Отраженный световой поток, воспринимаемый фотоприемником, преобразуется в электрический сигнал, а затем с помощью АЦП – в двоичный код. Например, автоматический ввод графиков (рис. 6.27):

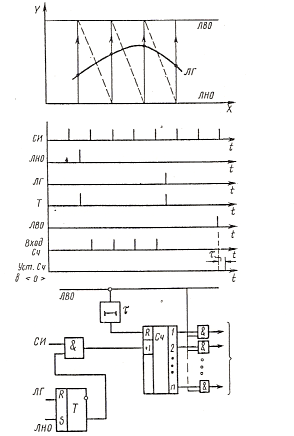


Рис. 6.27

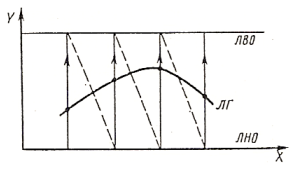
Осуществляется следующим образом: световое пятно перемещается от линии нижнего отсчета (ЛНО) к линии верхнего отсчета (ЛВО) с постоянной скоростью (рис. 6.27а):

Рис. 6.27а

В момент пересечения ЛВО начинается интервал измерения координат, взводится триггер (Т) и от входа синхроимпульсы (СИ) начинают поступать на счетчик (СЧ) (рис. 6.27б,в):

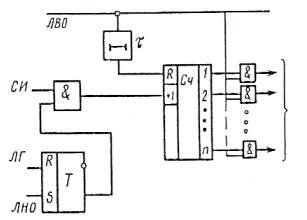
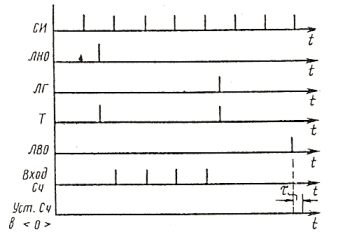


Рис. 6.27б Рис. 6.27в

В момент пересечения линии графика (ЛГ) триггер (Т) сбрасывается в ноль и на счетчике фиксируется двоичный код, пропорциональный измеренному интервалу времени . При пересечении ЛВО СЧ сбрасывается и выдается код координаты, затем световое пятно перемещается вправо и сканируется следующий столбец. В результате на выходе получается код координаты y и код координаты x, пропорциональный времени перемещения светового пятна в горизонтальном направлении. Здесь используется **время-импульсное кодирование**.

Для автоматического ввода сложных многоградационных изображений, например таких, как географические карты, необходимо оцифровывать не только координаты, но и кодировать степень зачерненности каждого элемента. В результате в память ЭВМ вводится изображение виде массива чисел, каждый элемент которого описывает точку изображения, как совокупность координат (xi;yi) и двоичного кода ее зачерненности.

**Сканирование линейной апертуры** (мгновенного поля зрения), реализованное с помощью оптически сопряженных линеек излучателей и фотоприемников, заключается в параллельном считывании столбцов и строк. При равенстве длины линейки и вертикального замера документа его считывание осуществляется за один интервал сканирования (за один проход). Однако следует помнить, что в этом случае разрешающая способность считывающего устройства определяется шагом между фотоприемниками, а для перемещения линейки требуется высокоточный механизм подачи.

**15 Классификация сканеров.**

Устройство автоматического ввода текстовой и графической двухмерной информации в компьютер путем преобразования ее в цифровой вид для последующего использования, обработки, хранения или вывода.

Основные области применения сканера:

- для подготовки изданий;

- в системах автоматизированного проектирования факсимильной связи.

**Классификация сканеров.**

1) По конструкции:

- ручные – сканирование осуществляется перемещением вручную сканера по поверхности оригинала, качество изображения сильно зависит от навыков пользователя и скорости перемещения сканера. Обладает относительно невысоким аппаратным разрешением и разрядностью обработки цвета, которые ограничивают использование этих устройств сканированием текста, упрощенной графики и газетных статей;

- планшетные – самое распространенное семейство сканеров. Среди них есть ряд специализаций. Это:

- сканеры для документов (изготавливаются, как правило, черно-белыми. Основной упор в них сделан на производительность. Способны сканировать большие объемы документации. Особенно эффективны в банковских структурах. Используются, в том числе, при приеме коммунальных платежей, в отделах кадров, избирательных комиссиях и т.д. Высокое качество не требуется);

- слайдовые (принципиально цветные. В них слайд или пленка вставляются в приемную щель и “протягиваются” между лампой подсветки и объективом. За это время производится оцифровка изображения. Такие сканеры используются для задач профессиональной фотографии и полиграфии. Разрешение в них достигает 3000 dpi. Разрядность цвета – 42 bit. Глубина цвета: D=3,6).

Некоторые модели планшетных сканеров оснащены оптикой, которая имеет значительную глубину резкости, которая позволяет обрабатывать объемные оригиналы. Модели высшего класса обладают глубиной резкости до 5000 dpi, разностью цвета 42 bit, D – до 3,9. Такие модели могут достигать массы ~ 500 кг);

- барабанные – в них оригинал закрепляется на барабане при помощи специальных зажимов. Скорость вращения барабана достигает ~ 1000 оборотов в минуту. Объектив перемещается вдоль оси барабана. Подсветка оригинала осуществляется мощным галогенным источником, оцифровка производится достаточно быстро и с высоким качеством. Модели высшего класса способны выдавать разрешение до 10000 dpi, глубина цвета 48 bit, D ~ 4,0.

2) По способу построения изображения;

- страничные – по конструкции напоминают факс-аппараты. В них оригинал втягивается внутрь специальными роликами и сканируется по мере прохождения мимо светочувствительной матрицы. Они имеют относительно невысокую стоимость и компактность. Но они не позволяют сканировать книги, не разрушая их структуру;

- проекционные – предназначены для сканирования трехмерных объектов большого размера (более одного метра).

Есть специальные разновидности: - “самоползущие” – для сканирования негатива; - электро-цифровые аппараты: - совмещенные с факсом.

3) По качеству: - любительские; - профессиональные.

Отличаются различными характеристиками.

4) По способу подключения к компьютеру: - сетевые; - локальные.

Для подключения используются различные интерфейсы. Чаще всего встречаются интерфейсы USB и SCSI.

**16 Принцип работы сканера.**

Механизм работы планшетного сканера показан на рис.1:

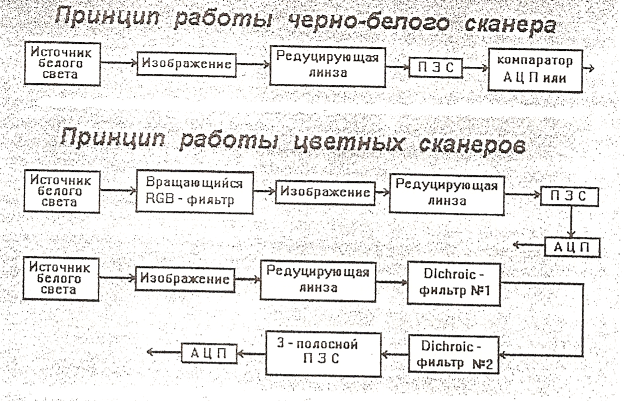


Рис.1

Лампа подсветки и система зеркал установлены на каретке, которая двигается при помощи шагового двигателя. Световой поток от лампы отражается от документа и через систему зеркал попадает на фотоприемник-матрицу, которая состоит их чувствительных элементов, которые определяют интенсивность отраженного света в точке элемента путем преобразования падающего светового потока в амплитуду электрического сигнала. Чувствительными элементами является одна линия ПЗС (CCD) (приборов с зарядной связью) или матрица, имеющая группу элементов ПЗС (данный принцип построения сканера изображен на рис.4):

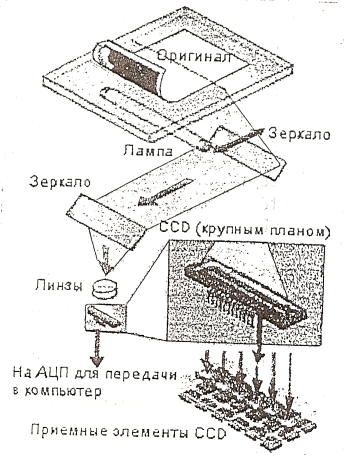


Рис.4 Принцип построения сканера

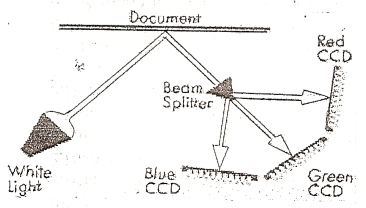
На каждом шаге каретки сканер считывает одну горизонтальную полоску оригинала, разбитую на определенное количество элементарных изображений (пикселов). Полное изображение передается совокупностью считанных полосок. Затем осуществляется преобразование аналогового сигнала в цифровой код, который далее обрабатывается в компьютере.

Другой тип приемников – CIS – приемники, т.е. технология контактного сканирования. В ней светочувствительные датчики находятся в непосредственном контакте с оригиналом. Это позволяет заметно снизить габариты и вес планшетных сканеров. Но качество CIS-изображений уступает качеству CCD-изображений, хотя некоторые специалисты считают, что CIS будущее.

Сканирующие механизмы планшетных сканеров – центральные узлы устройства. Их выпускает весьма ограниченный круг производителей, который поставляет их остальным производителям по OEM-соглашению.

**17 Основные параметры сканера.**

**Выделение цветовой информации.**

Световой поток, падающий на один элемент ПЗС, несет информацию и о трех базовых цветах (красном, зеленом, синем). Эти составляющие выделяются из отражаемого изображения. Такая процедура может выполняться по двум схемам, представленным на рис.2 и рис.3:

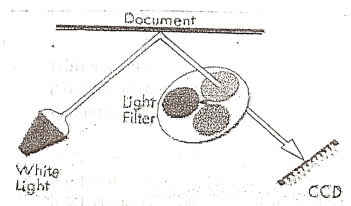


Рис.2 Схема трехпроходного планшетного сканера Рис.3 Схема однопроходного планшетного сканера

И затем с помощью АЦП величина каждой цветовой составляющей представляется цифровым кодом.

Согласно документации на сканеры, они характеризуются рядом характеристик разрешения. Две из них:

- оптическое разрешение – измеряется в точках на дюйм (dpi). Представляет собой отношение количества элементов в линейке фотоприемника, поделенное на ширину рабочей области. Эта характеристика является наименьшей из величин, характеризующих разрешение. Для настольных планшетных сканеров встречаются следующие значения: 300×300; 400×400; 300×600; 400×800; 600×1200 и т.д. Чем больше разрешение, тем более детальную информацию об изображении (при прочих равных условиях) можно получить. Первая цифра характеризует горизонтальное разрешение, например, 300 dpi – количество элементов матрицы ПЗС составляет 300. Вторая цифра характеризует вертикальное разрешение. Оно определяется количеством шагов на дюйм, которое делает каждый двигатель сканера при перемещении каретки; - интерполяционное разрешение – достигается вторичной обработкой информации программным путем и может заметно (в несколько раз) превышать оптическое разрешение, например, 4800 dpi.

**Глубина цвета.**

Описывает максимальное количество цветов, которое может воспроизвести сканер. Средний человеческий глаз способен воспринять 16,7 млн. цветов или 256 градаций серого. В результате мы имеем фотографическое качество. Это соответствует двадцати четырех битному представлению цвета – по восемь бит на каждый из основных цветов. Разрядность выходного цифрового сигнала определяет глубину цвета сканера. Все настольные сканеры сейчас позволяют получить минимум двадцать четыре развертки цвета. Однако выполняются сканеры с 30-и, 36-и, 40-а, 42-х битным представлением цветов, т.к. избыточную информацию можно использовать для корректирования изображения в большом диапазоне цвета без потери качества. В результате сохраняется больше оттенков и переходов в темных тонах. Существуют также технологические обоснования повышения разрядности, а именно, ПЗС – матрицы в сканерах более разрешимости чувствительнее и имеет меньший собственный шум. Кроме того, с матрицами работают более качественные (высокоразрядные) АЦП, которые имеют меньший собственный шум. Т.е. увеличение разрядности ведет к увеличению качества изображения и стоимости сканера.

**Характеристики диапазона оптической плотности.**

По данной формуле вычисляется оптическая плотность (при сканировании непрозрачных оригиналов, например, рисунков на бумаге и т.п.).Данная характеристика характеризует оптическую плотность сканируемых слайдов и негативов. Минимально возможное значение D=0,0 соответствует идеально белому фону. Максимально возможное значение D=4,0 соответствует идеально черному оригиналу. На практике диапазон оптических плотностей характеризует способность сканера охватывать разные оригиналы. Чем больше диапазон, тем лучше. Типичные значения оптической плотности оригиналов составляют:

- D=0,9 – для газетной печати; - D=1,5÷1,9 – для типографской печати на мелованной бумаге;

- D=2,3 – для фотографий; - D=2,8 – для негативных пленок; - D=3,0 – для любительских слайдов;

- D=4,0 – для высокохудожественных профессиональных диапазетивов.

На практике диапазон оптических плотностей сканера определяется оптикой сканера и глубиной цвета. Реально при сканировании непрозрачных оригиналов достаточно иметь диапазон сканера ~2,5.

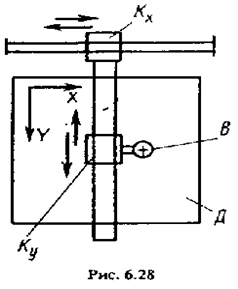
**18 Рекомендации по выбору сканера.**

При поиске сканера принцип “чем больше, тем лучше” в общем случае не подходит, т.е. чем выше разрешение, тем дороже сканер, но отсканированное изображение может не пригодиться, если устройство вывода, например, принтер, обладает меньшим разрешением, чем сканер. Для вывода на экран монитора в масштабе 1:1 достаточно задать 72 или 100 точек на дюйм, т.к. все мониторы имеют разрешение либо 72, либо 100 точек на дюйм. Величина точки составляет 0,25 – 0,3 мм.

При использовании струйного принтера при выводе цветного изображения достаточно задать разрешение сканера, равное 1/3 разрешения принтера, т.к. производители принтеров указывают максимальное разрешение принтеров, т.е.е считают три точки разных цветов при подсчете разрешения.

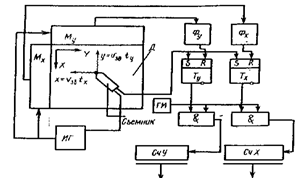
Рекомендации по выбору разрешения: при выборе сканера нужно руководствоваться незыблемым правилом сканирования:“введенное изображение рано или поздно будет выведено”. Сканер следует подбирать, опираясь, прежде всего, на тип и характеристики устройства вывода. Разрешен определенный уровень детализации при сканировании, но чем он выше, тем больше объем выходного файла и тем длительнее процесс сканирования. Для повседневного сканирования рекомендуется для распознавании текста разрешение 75-300. Изображения бланков, визиток, фотографий, журналов для вывода на экран и принтер – 300-600. Для тех же задач, если картинка маленькая и ее нужно увеличить, нужно 600-1200, для веб-дизайна достаточно 75-300, профессионально сканирование качественных оригиналов для полиграфии – 600-1200, профессиональное сканирование слайдов и негативов фотопленок – 1200 и выше.

**19 В чем заключается электромеханический принцип считывания в п/автоматических УВвГИ**

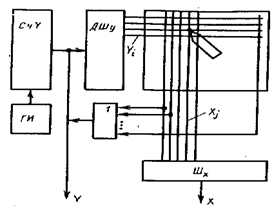
Документ располагается на планшете, в плоскости которого переме­щается визир (В), закрепленный на каретке КY. Каждая каретка имеет одну степень свободы и перемещается по направляющей. С помощью визира осу­ществляется выбор считываемого элемен­та изображения. Для определения ко­ординат положения визира каретки через

зубчатую пару связаны с АЦП угла поворота вала в цифровой код. Диск этого АЦП поворачивается на угол, пропорциональный линейному перемещению каретки.

**21 В чем заключается акустический принцип считывания в п/автоматических УВвГИ.**

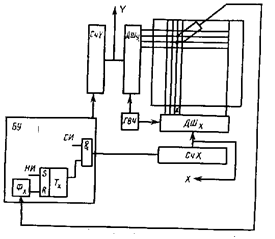
Акустический принципввода использует генерацию звуковых или ультразвуковых колебаний и измерение времени их распростра­нения. В состав УВвГИ акустического (звукового) типа входят (рис.6.29) съемник информации, содержащий искровой генератор (ИГ) и служащий для указания элемента изображения, полосковые микрофоны МX и МY, расположенные по взаимно перпендикулярным сторонам планшета с документами. Микрофоны служат для приема звуковых колебаний, создаваемых искровым генератором съемника. Измерение координат осуществляется следующим образом. В начале измерения СчХ и СчУ находятся в нулевом состоянии. При указании съемником выбранной точки генерируется искровый разряд и звуковая волна со скоростью VЗВраспространяется в направлении-микрофонов. Время ее перемещения определяется расстоянием до микрофонов. Таким образом, значение координат определяется X=VЗВ\*tX, Y=VЗВ\*tY. Следовательно, требуется измерить время tX и tY. В момент указания замыкается концевой выключатель, устанавливается в единицу триггера TY и TXна счетчиках происходит накопление СИ до моментов появления сигналов с выходов микрофонов. Формирова­тели ФXи ФY сбрасывают в ноль TYи TXи фиксируют тем самым координаты точки изображения на счетчиках.В акустических УВвГИ ультразвукового типа принцип измерения координат аналогичный, но реализуется иными средствами. По краям планшета (вместо микрофонов), выполненного из материала, пере­дающего ультразвуковые колебания, располагаются пьезопреобраэо-ватели, которые генерируют ультразвук. Указатель является в данном случае пассивным элементом, поочередно воспринимающим колебания от пьезопреобразователей, расположенных по горизонтальной или вертикальной сторонам планшета. Как и в рассмотренном ранее случае, электронная схема должна обеспечить измерения времени прохождения сигнала от источника *к* приемнику и преобразовать его в код. Ультразвуковой принцип позволяет добиться большей защищенности от внешних звуковых помех.

**20 В чем заключается электрический принцип считывания в п/автоматических УВвГИ.**

Электрические принципы,построения УВвГИ подразделяются на контактные, емкостные и индуктивные. В их основу положено определение координат элемента изображения по координатной сетке или по величине потенциала электрического поля в точке измерения. В контактных электрических УВвГИ в конструкцию планшета входит система ортогональных координатных шин, разделенных тонким слоем диэлектрика, с отверстием в узлах их пересечения. На планшет помешается носитель с графической информацией. Считывание осуществляется (рис.б.ЗО) путем нажатия карандашом на выбранный элемент изображении, расположенный в узле матрицы шин. Верхний лист планшета упруго деформируется и происходит замыкание шины Yi на шину Xj. Тины X последовательно возбуждаются от Дш Y, Сигнал с шины X, преобразуется шифратором (ШX) в двоичный код. Одновременно осуществляется считывание кода координаты Y со счетчика СчY, Разрешающая способность таких планшетов зависит от шага координатной сетки.

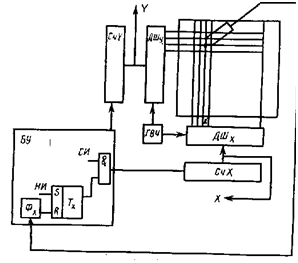
Электрический принцип считывания может быть реализован с помощью планшета, поверхность которого покрыта полупроводнико­вым слоем. На его поверхности создается распределенное электриче­ское поле так, что каждой точке планшета соответствует свой потенциал. Съемник считывает этот потенциал, который в дальней­шем преобразуется в коды координат элемента изображения.

**21 В чем заключается емкостной способ считывания в п/автоматических УВвГИ.**

Планшеты емкостные УВвГИ матричную структуру, при этом считывание графической информации осуществляется только в узлах матрицы.

Емкостной принцип заключается в следующем (рис.б.31). Шины X и Y возбуждаются последовательно от генератора высоко­частотных колебаний (ГВЧ). Съемник содержит катушку емкость, которая измеряет величину электрического поля в заданной точке. Измерение координат осуществляется одинаково (на рис.6.31 показана схема измерения координаты Х). При указании графического элемента замыкается микровыключатель, формируется сигнал начала измерения (НИ); в блоке управления (БУ) взводится триггер ТX. На счетчик начинают поступать сигналы СИ и производится поочередное возбуждение шин X. Сигнал, считанный указателем и сформированный ФX, сбрасывает ТX, фиксируя поло­жение СчХ. Измерение координаты Y производится аналогично.

**22 В чем заключается индуктивный способ считывания в п/автоматических УввГИ.**

Планшеты индуктивных УВвГИ матричную структуру, при этом считывание графической информации осуществляется только в узлах матрицы.

Индуктивный принцип заключается в следующем (рис.б.31). Шины X и Y возбуждаются последовательно от генератора высоко­частотных колебаний (ГВЧ). Съемник содержит катушку индуктивности, которая измеряет величину электрического поля в заданной точке. Измерение координат осуществляется одинаково (на рис.6.31 показана схема измерения координаты Х). При указании графического элемента замыкается микровыключатель, формируется сигнал начала измерения (НИ); в блоке управления (БУ) взводится триггер ТX. На счетчик начинают поступать сигналы СИ и производится поочередное возбуждение шин X. Сигнал, считанный указателем и сформированный ФX, сбрасывает ТX, фиксируя поло­жение СчХ. Измерение координаты Y производится аналогично.

**23 Классификация способов регистрации информации.**

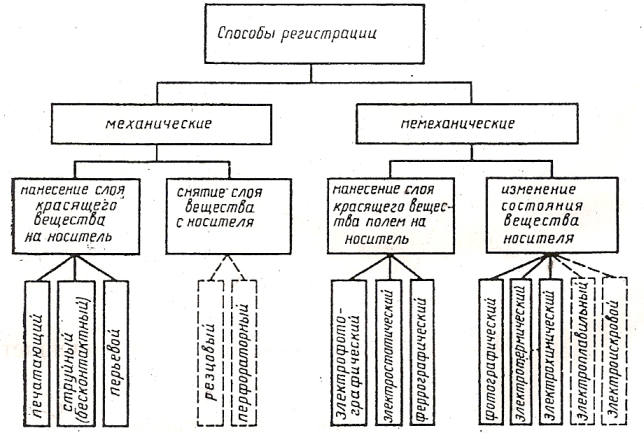


Рис.7.1 Классификация способов регистрации

Основными функциональными элементами устройств регистрации являются:

- регистрирующий орган (РО);

- система управления РО.

Как следует из рис.7.1, изображение может формироваться путем нанесения-снятия слоя или изменения состояния вещества носителя информации (НИ) на определенных участках. Существующие средства вывода используют следующие способы регистрации информации:

- механические; - немеханические.

Механические (контактные) предполагают нанесение информации путем вычерчивания пишущим элементом или переносом краски с красящей ленты на НИ при ударе печатающих элементов.

Немеханическим способам присуще отсутствие контактного взаимодействия, т.е. РО не имеет механического контакта с носителем информации.

Во-вторых, с позиции сложности технология формирования определяется числом операций, необходимых для получения документов в окончательном виде. Существуют две группы технологий:

- одностадийные (например, струйная); - многостадийные (например, лазерная).

В одностадийных устройствах осуществляется воздействие РО на оконечный носитель информации. К таким устройствам относятся струйная головка, РО перьевого графопостроителя, ударные РО, ряд технологий ПР с немеханическими способами регистрации, так называемые термографические, элекроинерционные, элекромеханические и др.

Все устройства многостадийного формирования изображения используют немеханические способы регистрации. В них РО создает так называемые “скрытые” изображения (электростатические, магнитные, фотографические) на оконечном или промежуточном носителе. “Скрытые” изображения в дальнейшем визуализируются в узлах проявления и закрепляются. При этом в зависимости от вида носителя все стадии процесса регистрации могут производиться при непосредственной обработке одного оконечного НИ (например, фотоматериала), так и с использованием красконосителя (тонера), который наносится на участки “скрытого” изображения. Конструкция устройств тем сложнее и стоимость тем выше, чем больше стадий необходимо выполнить для получения окончательного документа. К многостадийным устройствам относятся фото ГП, лазерные и электростатические ГП, ряд типов принтеров (магнитографические, ионного осаждения и др.).

**24 Основные показатели качества устройств регистрации информации.**

Для оценки качества регистрации информации рекомендуются следующие основные показатели:

1) контрастность изображения, которая характеризуется относительными коэффициентами (безразмерными). Если обозначить:

-  - коэффициент отражения;

-  - коэффициент пропускания;

-  - коэффициент поглощения;

-  – световой поток падающий;

-  - световой поток проходящий;

-  - световой поток отраженный,

то относительные коэффициенты контрастности определяются:



У человека есть одна особенность – он ощущает зрительно изменения, пропорциональные логарифму светового воздействия. Поэтому практически используются:

 - оптическая плотность отпечатка на прозрачном носителе;

 - оптическая плотность отпечатка на непрозрачном носителе;

2) разрешающая способность – количество линий, которые можно наблюдать как разделенные на участке длиной в 1 мм;

3) энергозатраты на запись и закрепление;

4) скоростные характеристики:

а) длительность записи, проявления, закрепления;

б) длительность получения отпечатка (10-16 отпечатков/минута);

5) чувствительность к внешним условиям (температуре, давлению, влажности);

6) вид носителя информации.

Качество черно-белых изображений считается приемлемым (хорошим), если его контрастность составляет не менее 0,7÷0,8; а разрешающая способность не хуже 4 элементов на миллиметр. Указанным требованиям отвечает большинство современных способов регистрации.

**25 Векторный метод построения изображения.**

В векторном методе изображение строится по линиям. К достоинствам векторного метода представления информации относятся:

- сравнительно небольшой объем памяти, необходимой для хранения и обработки данных;

- высокая точность и качество выводимо графической информации;

- простота описания графических изображений.

Существенным недостатком векторных устройств являются:

- зависимость их быстродействия от сложности чертежа;

- векторное представление информации усложняет вычислительную обработку изображений объемных тел, криволинейных поверхностей и заполнение областей полутоновых и цветных изображений.

**26 Специфические технические характеристики ГП.**

Векторные устройства характеризуются:

1) скоростью и ускорением вычерчивания в направлении осей координат;

2) максимальным ускорением вычерчивания (быстротой выхода РО на максимальной рабочей скорости) – характеризует динамические свойства ГП.

Для растровых ГП используются другие показатели:

1) число регистрируемых растровых строк в единицу времени;

2) площадь пространственного изображения в единицу времени;

3) скорость перемещения (выхода) носителя данных со сформированным изображением на нем;

4) показателем максимального быстродействия таких устройств является число регистрируемых точек в единицу времени, измеряемых в пределах одной растровой строки.

**27 Растровый метод построения изображения.**

В растровом методе изображение строится по точкам. Принципиальное отличие растровых устройств от векторных заключается в том, что в них производится вторичное двухкоординатное преобразование, суть которого в том, что на выводимое изображение “накладывается” растровое поле, заранее заданное в устройстве вывода. Это производится как в мониторе, так и в ГП и ПР. А истинное изображение апроксимируется совокупностью точек, близко расположенных, которые являются узлами растрового поля.

В растровых устройствах осуществляется выборочное воздействие РО на узловые элементы пересечения строк и столбцов растрового поля с изменением их физического состояния, что позволяет выделить эти точки из множества точек растра и из них синтезировать выводимую информацию, т.е. реализации таков: если в точке растра проходит отображаемая линия, то РО воздействует на эту точку, в противном случае переходи на следующую.

Основные преимущества растровых устройств:

- более высокая скорость построения графических изображений, причем не зависящая от сложности выполняемого чертежа;

- сравнительно легко представляются криволинейные поверхности и объемы, а также полутона, широкая гамма цветов и оттенков изображения.

Вместе с тем для работы растровых устройств требуется осуществить дополнительное преобразование данных векторного описания графической информации в растровую форму (векторное преобразование), что связано с дополнительными аппаратными и программными затратами.

**28 Фломастеры, основные технические характеристики, их достоинства, недостатки.**

Используются в работах, не требующих такого высокого качества. Для элементов типа фломастер характерно наличие внутри волокнистого стержня, по которому специальные чернила с использованием капиллярного эффекта поступают к заостренному наконечнику (рис. 2.14):

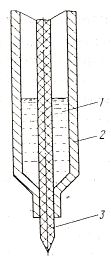


Рис. 2.14 Фломастерный пишущий элемент

1 – краситель, 2 – корпус, 3 – волокнистый стержень

Наконечник изготавливается из твердого волоконного материала, сквозь поры которого чернила поступают к наконечнику и далее на НИ. В качестве волокнистого материала чаще всего используется термически склеенное стекловолокно (так называемые фиброволоконные перья). Они обеспечивают ширину линии от 0,2 мм до 0,8 мм. Фломастеры предназначены для работы на бумаге, кальке и синтетических пленках. Выпускается широкая гамма цветов. Скорости вычерчивания фломастером на водной основе достигают около 600 мм/с. При такой скорости и ширине линии ~ 0,3 мм по данным фирмы требуется нажатие 0,7 H. Фломастеры с чернилами на масленой основе работают при скорости не более 100 мм/с, и они требуют усилия нажатия 0,24 H. Существенным недостатком фломастера является его износ в результате трения. Из-за этого нарушается стабильность ширины линии.

**29 Шариковые пишущие элементы, основные технические характеристики, их достоинства, недостатки.**

Используются в работах, не требующих такого высокого качества. Шариковые пишущие элементы имеют наконечники со встроенным шариком из карбида вольфрама, который вращается при соприкосновении с поверхностью НИ. При этом переносится краситель – специальная паста на НИ. Трение – скольжение отсутствует. Пишущий элемент имеет малый износ, высокую стабильность ширины линии в течение всего срока службы. Может чертить на различных бумагах и пленках. Работает при скорости, как правило, до 500 мм/с. Требует усилия нажима от 1,2 H до 2,2 H.

**30 Виды носителей информации в ФГП и ЛГП, их достоинства и недостатки**

Светочувствительными НИ служат фотопленка, стеклянные пластины, фоторезист на заготовке печатной платы.

Недостаток: низкая скорость экспонирования линий на фотоматериал.

(Небольшой комент – все, что есть по данному вопросу в лекциях, я сюда записал. Если хотите более объемный ответ на данный вопрос, читайте одноименную книжицу Хомякова или просто фантазируйте.)

**31 Принцип действия перьевых ГП, виды конструктивного исполнения.**

ПГП является электромеханическим двухкоординатным векторным устройством вывода. В ПГП вычерчивание графической информации а также алфавитно-цифровой и символьной информации происходит при запрограммированном перемещении пишущей головки (РО) относительно НИ. В результате преобразования системой управления ГП входного управляющего сигнала вырабатываются команды управления двухкоординатным исполнительным механизмом, а также программного управления подъема и спуска пишущего элемента в заданной точке начала или продолжения вычерчивания, быстрой и точной сменой его, формированием линии изображения различной ширины и цвета. Можно выделить следующие конструктивные исполнения ПГП:

1) планшетные, использующие как листовые, так и рулонные НИ (рис. 2.2):

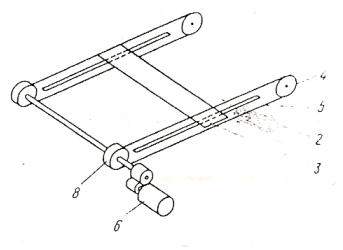
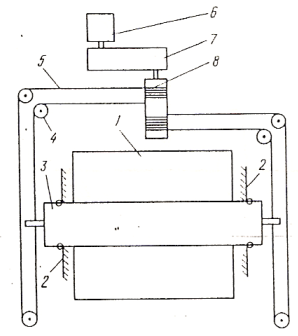


Рис. 2.2а Механизм перемещения траверсы с однотросовой трансмиссией

Рис. 2.2б Механизм перемещения траверсы с двухтросовой трансмиссией

1 – рабочий стол, 2 – направляющая, 3 – траверса, 4 – блок, 5 – трос, 6 – электродвигатель, 7 – редуктор, 8– приводной барабан

2) барабанные с протяжкой НИ рулонного или спальцованного в стопу типов. Исполнение имеет две разновидности:

2.1) использование транспортного барабанного механизма закрепления на его поверхности НИ (это может быть перфорация, крепление с помощью магнитной пластины и т.п.);

2.2) с механизмом фрикционного перемещения неперфорированного рулонного или листового носителя (так называемые с микрозахватом или роликовые).

Поступающая на ПГП управляющая информация содержит код выполняемой операции, код типа вычерчиваемой линии, код размера и ориентации вычерчиваемых знаков и символов и затем данные о координатах отдельных точек изображения и необходимой последовательности их соединения.

Для преобразования данных информации в команды, управляющие двигателями двухкоординатного механизма, служит блок интерполятора, функции которого могут выполняться как собственным блоком управления ГП, так и центральной ЭВМ. В современных ПГП функции интерполятора выполняют встроенные микропроцессоры или контроллеры. В ПГП используется наиболее широкий ассортимент НИ, а именно, бумага чертежная, диаграммная, картографическая, а также картон, калька, различные виды синтетических пленок и т.п.

ПГП могут использоваться не только для вывода графической информации, но и для некоторых технологических операций, таких как вырезание по контуру шаблонов из однослойных пленок, срезание наружного слоя двухслойной пленки, вырезание и гравирование линий на пластмассе и металле, вычерчивание световым лучом изображений на фотоматериале и других операций. Конструкция таких ГП допускает установление на каретке вместо пишущей головки инструментальной, укомплектованной набором гравирования, режущей и сканирующей головок и массивной фотоголовки.

ПГП обеспечивают возможность непрерывного визуального контроля результатов работы по всему рабочему полю.ГП с механизмом фрикционного перемещения носителя информации и барабанные, как правило, конструктивно проще планшетных устройств, имеют меньшую материалоемкость (при одинаковых форматах изображения), занимают меньшую площадь. Но они малопригодны для выполнения технологических операций.

Барабанные ГП допускают использование более узкого ассортимента НИ. В большинстве своем ГП, будучи оснащены стандартным ИФ, могут работать в автономной режиме (of-line) от средства считывания виде дискет, магнитных лент, или дистанционно (on-line) с подключенным ЭВМ.

В большинстве моделей ГП используются специальные внутренние графические языки управления, например, язык HPGL.

**32 Планшетные ГП, принцип построения, состав узлов, особенности.**

1) Исполнительный механизм развертки изображения – принцип действия и особенности конструкции являются определяющими для конструкции его кинематической и структурной схем и, в значительной степени, влияют на технико-экономические показатели устройства вцелом. В ПГП (рис. 2.1):

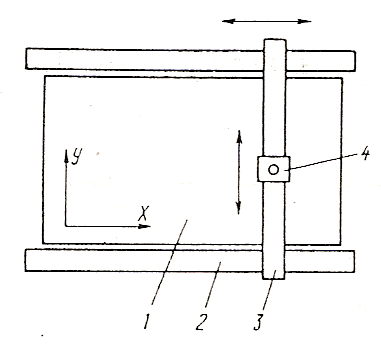


Рис. 2.1 Схема двухкоординатного исполнительного механизма ПГП

1 – рабочий стол, 2 – направляющая, 3 – траверса, 4 – каретка с пишущей головкой

по бокам рабочего стола установлены две направляющие, по которым перемещается траверса, на траверсе расположена каретка, которая несет РО. На каретке ГП закреплены узлы элементов механизмов перемещения. Для перемещения подвижных узлов используются механические передачи (тросовые, ленточные, реечные и другого типа). Наибольшее распространение получили тросовые передачи (рис 2.2 см. чуть выше в этой же лекции). Рабочий стол ПГП представляет собой плоскую поверхность, имеющую высокую точность изготовления по отношению от плоскостности и выполняется из материала с низким коэффициентом температурного расширения (мрамор, стекло, гранит, специальные сплавы). В большинстве моделей ПГП стол с горизонтальным расположением, однако есть и поворотные для улучшения визуального контроля процесса вычерчивания. Качество выводимой информации существенно зависит от стабильности фиксации НИ. Способ фиксации НИ на рабочей поверхности ПГП преимущественно электростатический. Реже применяется вакуумное крепление. Применяется также крепление с помощью механических прижимов по краям, лентой с магнитными свойствами или липкой лентой. ПГП могут быть оснащены механизмом автоматической подачи рулонного НИ, что позволяет запрограммировать ГП на выполнение последовательности чертежей или рисунков.

**33 Барабанные ГП, принцип построения, состав узлов, особенности.**

Перемещение НИ осуществляется с помощью реверсируемого приводного барабана (вала) с шероховатым покрытием двух или более колец по его длине и одновременного прижима НИ роликами с небольшой конусностью в случае применения способа подачи НИ с использованием эффекта микрозахвата (рис. 2.8):

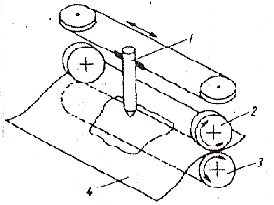


Рис. 2.8а ПГП с механизмом фрикционного перемещения носителя данных – схема принципа действия ГП

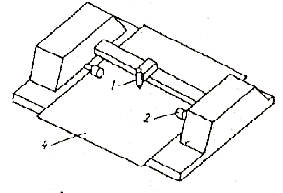


Рис. 2.8б ПГП с механизмом фрикционного перемещения носителя – общий вид ГП в настольном исполнении

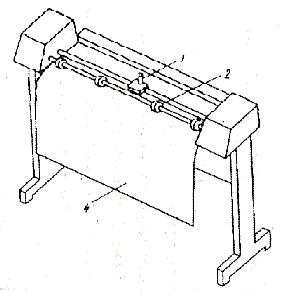


Рис. 2.8в ПГП с механизмом фрикционного перемещения носителя – общий вид ГП в напольном исполнении

1 – пишущая головка, 2 – прижимной ролик, 3 – приводной барабан (вал), 4 – носитель данных

Наличие конусности у прижимных роликов приводит к созданию “расправляющего” усилия в плоскости НИ.

**34 Роль исполнительного двигателя в работе привода ПГП.**

Тип электродвигателя в приводе механизмов ГП является одним из важнейших факторов улучшения динамических характеристик. Их определяют совокупность подвижных масс и двигатель привода.

ГП, построенный на шаговых двигателях, обеспечивает скорость вычерчивания не более 400 мм/с. При больших скоростях перемещения РО возможно появления резонансных явлений в двигателе, которые приводят к волнистости линий вычерчивания. Кроме того, шаговые двигатели (ШД) имеют большие габариты и потребляемую мощность (вследствие низкого КПД двигателя). ГП, использующие двигатель постоянного тока в составе цифровых следящих систем с обратной связью по координате и скорости, снабженные быстродействующими цифровыми датчиками положения, имеют более высокие показатели. В частности, с из помощью достигается разрешающая способность до 0,01 мм и выше, а максимальная скорость перемещения РО достигает 1200 мм/с.

**35 Механизмы автоматической смены пишущих элементов ПГП (перечислить).**

Механизмы автоматической смены пишущих элементов. Для получения в процессе вычерчивания линий различной ширины и цвета применяется механизм автоматической смены элементов регистрации (РЭ) трех типов:

1. пишущая головка (ПГ), содержащая несколько установок в ряд независимых пишущих узлов;

2. ПГ карусельного типа с одним пишущим узлом, оснащенным несколькими сменяемыми автоматически подаваемыми на позицию пишущими узлами;

3. ПГ, имеющая один РЭ и производящее замену другими элементами из “магазина” для хранения, расположенного вне рабочей зоны ГП.

**36 Разновидности пишущих элементов ПГП (перечислить).**

Применяется четыре типа:

1) рапидографы;

2) шариковые стержни;

3) фломастеры;

4) грифельные стержни.

**37 Рапидографы. основные технические характеристики, их достоинства, недостатки.**

Рапидограф рассчитан на работу с высокой стабильностью по ширине по всей длине линии. Рапидограф обеспечивает наиболее высокое качество черчения. Качественно используется калька и чертежная синтетическая (полиистеровая) пленка с матиловой поверхностью. Выполненный чертеж имеет контрастную визуально гладкую линию при высокой разрешающей способности. Чертеж легко микрофлегмировать и размножить средствами ретрографии. Ширина линии от 0,1 мм до 1,2 мм. Тако РЭ применяется для вычерчивания ответственной документации машиностроительных чертежей, электрических схем и т.п. Качественно может использоваться также обычная чертежная и диаграммная бумага, однако качество изображения получится несколько хуже, т.к. основа бумаги быстро впитывает чернила, а волокна, отделившиеся от поверхности, засоряют отверстия рапидографа. С рапидографом могут быть получены скорости вычерчивания до 1300 мм/с. Каждому материалу НИ рекомендован свой предельный режим работы, например, для получения линии толщиной 1 мм нужно обеспечить определенное усилие нажатия, тогда получится определенная максимальная скорость.

**38 Графитовые пишущие элементы, основные технические характеристики, их достоинства, недостатки.**

Графитовые (карандашные) стержни. ГП, способные использовать такие пишущие элементы, отличаются возможностью установления специализированного пишущего узла с цанговым механизмом для закрепления обычных карандашных грифелей. Механизм обеспечивает постоянное усилие нажима грифеля на бумагу и его автоподачу при стачивании. В результате не требуется постоянно следить за процессом вывода информации, т.е. не происходит засорения канала и тому подобные явления. Дополнительные преимущества:

- “краситель” не высыхает;

- линии наносятся в широком диапазоне скоростей;

- грифель позволяет чертить на любых носителях, в том числе и невысокого качества.

Получаемое изображение по качеству вполне достаточно для изготовления копий. Оригинал можно корректировать ластиком. Оригинал можно корректировать ластиком.

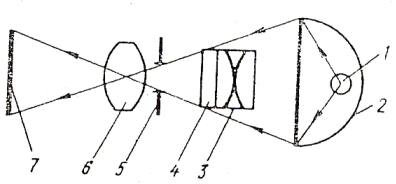
**39 Принцип действия ФГП, виды конструктивного исполнения, состав узлов, способы построения изображения.**

В основе работы ФГП лежит фотографический способ регистрации информации, т.е. экспонирование освещенных участков светочувствительного слоя фотоматериала, принадлежащих линиям изображения, графическим элементам, контурам символов, которое производится одним световым лучом или одновременно рядом параллельных лучей, создаваемых фотоголовкой с прерыванием их на нерабочих участках в соответствии с информацией от ЭВМ. ФГП являются устройствами с электромеханическим принципом действия двухкоординатного исполнительного механизма. В них реализуется как как векторный, так и растровый методы развертки изображений. Конструкция их может быть планшетной и барабанного типа. В планшетных ФГП векторная развертка изображения реализуется следующими тремя основными способами:

1) перемещением фотоголовки по двум взаимно перпендикулярным направлениям относительно неподвижного материала;2) одновременным перемещением фотоголовки и стола, на котором закреплен фотоматериал НИ;

3) перемещается стол с закрепленным материалом по двум ортогональным осям, а фотоголовка остается неподвижной.

В барабанных ФГП векторная развертка формируется перемещением фотоголовки вдоль образующей реверсивно вращающегося барабана, на поверхности которого закреплена фотопленка. В ФГП с растровой разверткой изображения осуществляется построчное сканирование одним световым лучом или рядом параллельных лучей поверхности фотоматериала с экспонированием точечных элементов, из которых синтезируются линии изображения. Развертка организована так, что точки и строки перекрываются, образуя непрерывные линии изображения.Планшетные ФГП позволяют использовать как фотопленки, так и стеклянные платины. Барабанные ФГП – только фотопленки.Особенность фотопластины заключается в том, что она на обладает механической усадкой при хранение и сохраняет высокую точность исходного рисунка.

ФГП могут работать и в условиях дневного освещения. Для этого они, обычно, обеспечиваются кожухом. На рис. 3.1 приведена типовая конструкция фотоголовки:

1 – источник света, 2 – отражатель, 3 – конденсатор, 4 – матовое стекло,

5 – маска (диафрагма), 6 – объектив, 7 – фотоматериал

Ее оптическая система состоит из следующих элементов: оптическая система содержит магазин масок (диафрагм) с автоматической сменой позиции; узел затвора с электромагнитным приводом, на который подается команда включения/выключения светового луча. Сама оптическая система состоит из осветительной и проекционной частей. Функции последней выполняет объектив. Освещаемая маска располагается в ходе лучей от источника света, проходящих через конденсатор. Перед объективом устанавливается матовое стекло для создания равномерной освещенности проекции маски. Имеется устройство автофокусировки. Благодаря маскам различного размера и формы можно наносить печатные проводники различной ширины, контактные площадки любой конфигурации и другие графические элементы. На диафрагменном диске обычно размещается большое количество масок (до 100), как например, в ФГП EFFA-85. Используемая в качестве непрерывного источника излучения галогеновая лампа накаливания обеспечивают экспонирование линий в процессе движения фотоголовки. А при ее остановке с помощью масок изображаются контактные площадки и другие элементы и символы. Для этого в фотоголовке используется второй импульсный источник излучения – газоразрядная лампа-вспышка. Частота ее синхронизирована с перемещением ФГП (~ 1000 Гц). Их совместная работа синхронизируется микропроцессором, он же управляет движением НИ, механизма диафрагмы и других элементов. Малоформатные планшетные ФГР, часто построенные на базе ПГП, из-за недостаточной жесткости двухкоординатной системы и недостаточной точности исполнительного механизма могут вместо головки использовать “световой карандаш”, имеющий встроенный источник света (фотодиод) и соединенный гибким световодом, подводящим световой поток к НИ.

В растровых ФГП в качестве РО (регистрирующего органа), работающего в импульсном режиме, используется как единственный источник, так и линейка излучателей, которые управляются независимо друг от друга и практически не имеют ограничений по сложности создания рисунка на НИ.

**Некоторые характеристики и функциональные возможности ФГП.**

Ведущие позиции в мире по ФГП занимают: West Automation, Aristographics System и т.д. Системы управления современными ФГП позволяют самостоятельно осуществлять линейную, круговую или иного вида интерполяцию, выполнять масштабирование, зеркальное отображение, поворот изображений.

Наряду с ранее упомянутыми функциями управления двигателями это обеспечивает высокое качество работы.

Несколько примеров основных характеристик:

- разрешающая способность: от 0,01 мм до 0,00075 мм; - статическая погрешность: от 0,01 мм до 0,05 мм;

- повторяемость записи: от 0,02 мм до 0,05 мм; - максимальная скорость экспонирования линий: 250 мм/с.

Наряду с векторным методом развертки все чаще применяют в ФГП растровый метод, который при прочих равных обеспечивает значительное увеличение производительности. Например, время изготовления фотошаблона печатной платы может составлять в растровом режиме 5-10

**40 Принцип действия ЛГП, виды конструктивного исполнения, состав узлов, способы построения изображения.**

Светочувствительными НИ служат фотопленка, стеклянные пластины, фоторезист на заготовке печатной платы.

В ЛГП регистрация изображения также осуществляется на НИ со светочувствительным слоем. В качестве источника излучения применяется лазер.

ЛГП можно классифицировать также на растровые и векторные, планшетные и барабанные, которые имеют те же отличительные особенности, что и в ФГП. Однако конструкция их отличается вследствие того, что характеристики применяемых источников излучения другие, т.е. с их помощью можно, например, получить более тонкие линии, более ровные края, мельче детали изображения и т.п.

На рис. 4.1 показана схема оптико-механической системы растровой развертки изображения планшетного ЛГП:

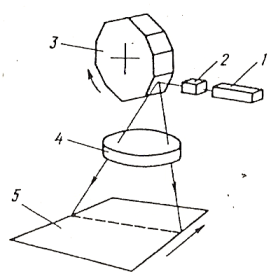


Рис. 4.1 Схема оптико-механической системы растровой развертки изображения ЛГП

1 – газовый лазер, 2 – модулятор, 3 – вращающееся многогранное зеркало (дефлектор),

4 – фокусирующая оптика, 5 – светочувствительный материал

На рис.4.2 показана схема развертки барабанного ЛГП:

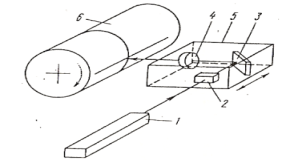


Рис. 4.2 Схема оптико-механической системы растровой развертки изображения ЛГП с вращающимся барабаном

1 – газовый лазер, 2 – модулятор, 3 – отклоняющее зеркало, 4 – фокусирующая оптика,

5 – перемещаемый поступательно оптико-механический блок,

6 – светочувствительный материал

На рис .4.3 показана система растровой развертки ЛГП с неподвижным барабаном:

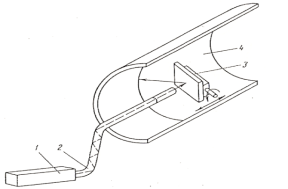


Рис. 4.3 Схема оптико-механической системы растровой развертки изображения ЛГП с неподвижным барабаном

1 – газовый лазер, 2 – оптоволоконный кабель,

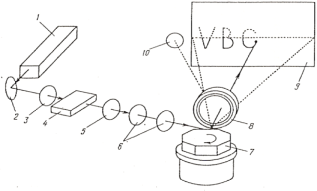
3 – перемещаемое поступательно одностороннее вращающееся зеркало,

4 – светочувствительный материал

Некоторые примеры: одна из систем ЛГП на фотопленке размером 460×610 мм в растровом режиме на экспонирование затрачивает 2 минуты, а на векторные построения уходит 55 минут.

На рис. 4.5 показаны детали оптико-механической системы растровой развертки ЛГП:

Рис. 4.5 Детализированная схема оптико-механической системы растровой развертки изображения планшетного ЛГП

Световой луч газового лазера 1 отражается от зеркала 2, затем проходит через сжимающую оптическую систему 3 и далее через акустико-оптический модулятор 4. После чего он проходит через телескопическую систему из линз 5,6. На выходе ее получается параллельный пучок, который направляется на вращающееся многогранное зеркало 7, далее следует через фокусирующую систему линз 8 на чувствительный НИ 9.

В ЛГП преимущественно используются газовые лазеры непрерывного излучения. Используется три типа лазеров:

1) гелий-неоновые: λ=632,7 нм;

2) гелий-кадмиевые: λ=442 нм;

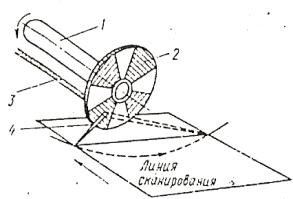
3) аргоновые: λ=520 нм.

Они перекрывают диапазон от ультрафиолетовой области до инфракрасной области. У каждого лазера имеются свои преимущества и недостатки. Например, чем короче длина волны, тем можно получить более высокую точность. Но более высокая мощность на высокой длине волны.

Модуляция по яркости лазерного луча производится модулятором. Обычно это акустико-оптические, в которых отклонение светового пучка происходит в результате дифракционного взаимодействия с акустической волной, формируемой в кристалле. Модулятор позволяет получить импульс до 5 мкс. Есть и другие типы модуляторов.

В ЛГП с растровым методом развертки построчное сканирование осуществляется с помощью призматических или пирамидальных многогранных вращающихся зеркал. В них точность расположения граней составляет десятые доли угловой секунды, а частота вращения может достигать 100000 оборотов в минуту. Поэтому работе ЛГП сопутствует вибрация, которая требует принятия специальных мер. Все это усложняет, утяжеляет и удорожает конструкцию.

Более простое решение удается получить с помощью голографического дефлектора (рис. 4.6):

Рис. 4.6 Принцип работы голографического дефлектора

1 – электродвигатель, 2 - прозрачный диск с голографической решеткой,

3 – падающий лазерный луч, 4 – окончательный лазерный луч

Для растровый ЛГП характеры такие характеристики:

- разрешающая способность: ~ 2,5 мкм;

- статическая погрешность записи: не более 25 мкм;

- воспроизводимость записи: не более 5 мкм.

Большое распространение получили планшетные растровые устройства, на которых возможно выполнение функций лазерного скройбирования, т.е. выполнение технологических операций.

Разновидностью растровых ЛГП являются устройства, предназначенные для изготовления на светочувствительных материалах фотоформ иллюстрированных текстовых полос (в фотонаборных машинах). Изготовление фотоформ происходит на непрерывно движущейся фотопленке размером ~ 400 мм. Разрешающая способность – 25 мкм, скорость перемещения пленки 10 мм/с.

Технические характеристики LG-1 (ЛГП):

- лазер: гелий-неоновый;

- выходная мощность: 5×10-3 Вт;

- максимальный размер фотоматериала: 500×600 мм;

- разрешающая способность: 0,025 мм;

- скорость перемещения фотоматериала: 21 мм/с;

- потребляемая мощность: 900 Вт;

- масса: 267 кг.

1 Какие функции (и в чем они заключаются) должен выполнять автомат чтения текстовой информации.(1)

2 Содержание функции «Осмотр и восприятие изображения», выполняемой ЧА. (1)

3 Содержание функции «Выделение вторичных признаков и составление их описания», выполняемой ЧА. (1)

4 Содержание функции «Распознавание символа», выполняемой ЧА. (2)

5 Какими методами может быть реализован этап считывания графической информации. (2)

6 Какими способами может быть реализован этап кодирования при считывании графической информации. (2)

7 В чем заключается рецепторный способ кодирования при вводе графич.информации. (2)

8 Суть корреляционного метода распознавания символов в ЧА. (3)

9 Метод распознавания символов по вторичным признакам в ЧА. (4)

10 Содержание двух этапов процесса ввода графической информации в ЭВМ. (5)

11 В чем заключается координатный способ кодирования при вводе графич.информации. (5)

12 В чем заключается матричный способ считывания в автоматических УВвГИ. (5)

13 В чем заключается следящий способ считывания в автоматических УВвГИ. (5)

14 В чем заключается сканирующий способ считывания в автоматических УВвГИ(6)

15 Классификация сканеров. (7)

16 Принцип работы сканера. (8)

17 Основные параметры сканера. (9)

18 Рекомендации по выбору сканера. (10)

19 В чем заключается электромеханический принцип считывания в п/автоматических УВвГИ(10)

20 В чем заключается электрический принцип считывания в п/автоматических УВвГИ. (11)

21 В чем заключается емкостной способ считывания в п/автоматических УВвГИ. (11)

22 В чем заключается индуктивный способ считывания в п/автоматических УввГИ. (11)

23 Классификация способов регистрации информации. (12)

24 Основные показатели качества устройств регистрации информации. (13)

25 Векторный метод построения изображения. (13)

26 Специфические технические характеристики ГП. (13)

27 Растровый метод построения изображения. (14)

28 Фломастеры, основные технические характеристики, их достоинства, недостатки. (14)

29 Шариковые пишущие элементы, основные технические характеристики, их достоинства, недостатки. (14)

30 Виды носителей информации в ФГП и ЛГП, их достоинства и недостатки(14)

31 Принцип действия перьевых ГП, виды конструктивного исполнения. (15)

32 Планшетные ГП, принцип построения, состав узлов, особенности. (16)

33 Барабанные ГП, принцип построения, состав узлов, особенности. (16)

34 Роль исполнительного двигателя в работе привода ПГП. (17)

35 Механизмы автоматической смены пишущих элементов ПГП (перечислить). (17)

36 Разновидности пишущих элементов ПГП (перечислить). (17)

37 Рапидографы. основные технические характеристики, их достоинства, недостатки. (17)

38 Графитовые пишущие элементы, основные технические характеристики, их достоинства, недостатки. (17)

39 Принцип действия ФГП, виды конструктивного исполнения, состав узлов, способы построения изображения. (18)

40 Принцип действия ЛГП, виды конструктивного исполнения, состав узлов, способы построения изображения. (19+20)