Министерство Образования Российской Федерации

Читинский Государственный Университет

РЕФЕРАТ

на тему:

”**История развития устройств ввода ЭВМ**”

Выполнил: ст. гр. ПИ-03-3

Мартынов Е.А.

Проверил: Глазырин В.В.

2004г.

План:

Введение…………………………………………………….……………3

Из истории……………………………………………………..……….5

Сканер………………………………………………………….……….7

Клавиатура………………………………………………….…………12

Мышь……………………………………………………….………….16

Трекбол и др.…………………………………………………….…….19

Список источников……………………………………………………...21

Введение.

«Паскалево колесо»: Титанический труд проделал выдающийся математик, физик, изобретатель и механик Блез Паскаль (Blaise Pascal, 1623-1662) для создания машины, с помощью которой можно было производить арифметические операции. За время работы над устройством, Паскалем было сделано более пятидесяти различных моделей, в которых изобретатель экспериментировал не только с материалом, но и с формой деталей машины.

Первая работающая машины была изготовлена уже в 1642 году, но окончательный вариант арифметической машины или «колеса Паскаля» появился только к 1645 году. Она представляла собой легкий латунный ящичек размером 350x125х75 мм. На верхней крышке было сделано восемь круглых отверстий, вокруг каждого нанесена круговая шкала. Шкала крайнего правого отверстия разделена на двенадцать равный частей, шкала соседнего с ним отверстия — на двадцать частей, шкалы остальных шести отверстий имеют десятичное деление.

Такая градуировка использовалась по следующей причине. Паскаль создавал машину в помощь своему отцу, который был сборщиком налогов. Следовательно за основу он положил систему счета французкой валюты того времени. Основной денежной единицей тогда был ливр, которй равнялся двадцати су. Су, в свою очередь состоял из двенадцати денье. В отверстиях располагались зубчатые коеса. Число зубьев каждого колеса равнялось числу делений шкалы соответствующего отверстия. Так, у крайнего правого колеса двенадцать зубьев, у соседнего - двадцать, у остальных по десять. Также у каждой шестерни имелся один удлиненный зубец, который при полном повороте колеса поворачивал соседнее колесо. Так при двенадцати полных поворотов крайнего правого колеса за счет этого зубца соседнее колесо совершало один полный поворот. Поворот колеса передается посредством внутреннего механизма машины цилиндрическому барабану, ось которого располагалась горизонтально. Один поворот зубчатого колеса соответствовал одной операции сложения. На боковой поверхности барабана были нанесены цифры от нуля до девяти, которые были видны в прямоугольных окнах крышки. В этих окнах выводился результат арифметической операции. Для того чтобы зубчатые колеса вращались в одну сторону они соединялись посредством дополнительной промежуточной шестерни, колеса передвигались только по часовой стрелке и были предназначены лишь для сложения чисел. Вычитание можно было выполнить, применяя довольно громоздкую методику.

Все в мире развивается, не что не стоит на месте. Так, от механических счетных машин, мы пришли к мощным компьютерам, без которых не представляется жизнь в современном мире. Развиваются также и устройства ввода в эти самые компьютеры. Они прошли не малый путь, и на сегодняшнем компьютере набор устройств ввода информации выглядит примерно так:

* клавиатура- основное и обязательное устройство ввода информации. Служит для ввода  текстовой информации выполнением ряда команд.
* мышь- обеспечивает быстрое перемещение по экрану, ввод графической информации и управление выполнением команд по принципу "указать-нажать" и т.д.
* сканер- устройство оптического ввода информации. Позволяет оцифровать изображения с фотографий.
* звуковая карта- устройство, кодирующее (и декодирующее) звук.
* цифровые фото- и видеокамеры устройства получения видео изображений и фотоснимков в компьютерном (цифровом) формате.
* Джойстики и т.д.

Устройства ввода информации - предназначены для сбора информации, преобразования её в числовой вид, передачи информации в компьютер.

**Из истории.**

Компьютеры первого поколения:

МЭСМ (1950 г.) Для ввода команд и данных использовался пульт управления с набором переключателей.

БЭСМ (1952 г.) В качестве устройств ввода использовалась перфолента.

«Раздан» (1958 г.) Ввод информации осуществляется с перфорированной 5-дорожечной ленты (скорость -1000 строк в 1 секунду) и с 80-колонных перфокарт (скорость - 700 карт в 1 минуту).

Второе поколение ЭВМ:

M-20 (1959 г.) Ввод информации в машину производится с перфокарт со скоростью 100 карт в 1 минуту. Подача карт осуществляется широкой стороной с механическим считыванием пробивок.

МИР (1965 г.) Машина оборудована устройствами ввода-вывода на магнитных картах и перфоленте, а также электрифицированной печатающей машинкой.

НАИРИ (1967 г.) Ввод-вывод с перфокарт, перфоленты а также алфавитно-цифровая печать на электрической печатающей машинке «Консул».

РУТА-110 (1969 г.) Ввод-вывод: перфокарточное устройство (скорость считывания 350 перфокарт в 1 минуту); устройство ввода - вывода информации на 5- или 7-дорожечную перфоленту, в состав которого входят фотосчитыватель и ленточный перфоратор (скорость считывания 1000 символов в 1 секунду, перфорации - 80 символов в 1 секунду). Ввод: оптическое читающее устройство (простейший аналог современного сканера), которое со скоростью 150 знаков в секунду автоматически воспринимает печатные и рукописные цифры, непосредственно с первичных документов размером 210х297 миллиметра. Распознанные знаки либо вводятся в ЗУ машины, либо выводятся на перфоленту.

Третье поколение ЭВМ:

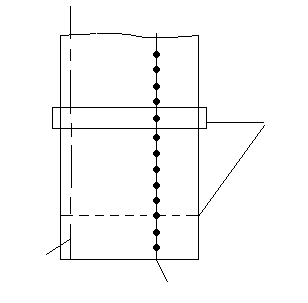
БЭСМ-6, ЕС-ЭВМ (1020, 1030) (1967-1980 г.) Ввод-вывод с перфокарт, перфоленты и магнитной ленты, алфавитно-цифровая печать на электрической печатающей машинке «Консул».

На обложке январского номера за **1975** год журнала "Popular Electronics" красовалось изображение первого в мире микрокомпьютера Altair 8800, собранного на базе новейшего микропроцессора 8080 фирмы Intel, это был MITS Altair 8800. Программы для Альтаира создавались на машинном языке, то есть с помощью нулей и единиц. В компьютере не было ни клавиатуры, ни дисплея, ни долговременой памяти. Программы вводились переключением тумблеров на передней панели. Тумблер (от англ. tumble — опрокидываться), малогабаритный механический переключатель. Применяется главным образом для коммутации цепей управления в электро- и радиотехнических приборах и устройствах.

Четвертое поколение ЭВМ:

**1983** г. Фирма Apple Computer построила персональный компьютер Apple - первый компьютер, управляемый манипулятором "мышь". В этом же году началось массовое использование гибких дисков (дискет), как стандартных носителей информации. Создатель - Стив Возняк (Steve Wozniak) предусмотрел использование в своей конструкции устройств, без которых компьютер сегодня немыслим - клавиатуры и видеотерминала. А ведь тогдашние пользователи микрокомпьютеров вполне обходились тумблерами на передней панели.

Перфолента (ПЛ) представляет собой узкую бумажную (или выполненную из иного тонкого материала) ленту, на которую информация нанесена путем пробивки круглых отверстий на информационных или кодовых дорожках, расположенных вдоль края ленты. Одна из дорожек – транспортная дорожка, находящаяся в средней части ленты, содержит непрерывную последовательность отверстий меньшего диаметра. Эта дорожка служит для перемещения ПЛ и синхронизации процессов считывания информации. Совокупность кодовых позиции (с пробивками или без) в направлении, перпендикулярном краю ленты, называется строкой. В каждой строке, которая в зависимости от используемой системы кодирования можетсостоять из 5,6 и 8 позиций, записывается код одного символа.



Перфокарта (перфорационная карта), носитель информации в виде прямоугольной карточки, обычно из тонкого эластичного картона (реже из пластмассы), на которую информация записывается пробивкой отверстий (перфораций). Одно из первых применений — машина Жаккарда (1800); перфоленты широко использовались в телеграфных аппаратах (1-я пол. 20 в.) и ЭВМ (50-60-е гг. 20 в.). Так например на одном из первых программно-управляемых компьютеров, созданном в **1943** г. под руководством американца Говарда Айкена, Mark-1 - программа обработки данных вводилась с перфоленты.

**Сканер.**

Сканеры предназначены для ввода графической информации. С помощью сканеров можно вводить и знаковую информацию. В этом случае исходный материал вводится в графическом виде, после чего обрабатывается специальными программными средствами. Сканирование документов – процесс создания электронного изображения бумажного документа, напоминает его фотографирование.

Из всех компьютерных устройств, сканер – одно из самых старых по времени из изобретений. Системы для сканирования изображения являются неотъемлемой частью таких устройств, как фототелеграф, телефакс, телекамера и существуют уже более ста лет. В 1855 году итальянский физик Казелли создал прибор для передачи изображений, названный "пантелеграфом". В этом приборе игла сканировала изображение, нарисованное токопроводящими чернилами. С изобретением фотоэлемента был создан фототелеграф, в котором тонкий луч света перемещался по поверхности закрепленной на барабане фотографии. Свет, отражаясь от поверхности изображения, попадает на катод фотоэлемента, вызывая ток эмиссии, пропорциональный отражательной способности. В начале века немецким физиком Корном был создан фототелеграф, который ничем принципиально не отличается от современных барабанных сканеров. В нем происходит механическое сканирование изображения по двум координатам и освещается каждая точка в отдельности. Проходящий через нее свет воспринимается одним селеновым фотоприемником - следовательно, отсутствует погрешность, связанная с неидентичностью чувствительных элементов. Это самый старый и на сегодняшний день самый качественный, но и самый дорогой способ. Он не имеет принципиальных ограничений на число точек, из которых будет составлено изображение. Развитие полупроводниковых технологий позволило объединить несколько фотоприемников в одну линейку и обойтись перемещением только по одной координате. Это привело к рождению планшетных, рулонных, проекционных и ручных сканеров. Их оптическая схема абсолютно одинакова и может быть представлена в виде объектива, фокусирующего строку изображения на линейку фотоприемников. Различие заключается в способе перемещения фотографии, линейки фотоприемников и объектива. Обычно объектив и линейка фотоэлементов жестко связаны и перемещаются относительно фотографии. Разрешение подобных устройств обусловлено числом чувствительных элементов в линейке, и если ширина фотографии меньше рабочей поверхности сканера, то используется только часть фотоэлементов. В некоторых проекционных сканерах и студийных цифровых фотоаппаратах происходит перемещение линейки фотоприемников относительно изображения, сформированного неподвижным объективом. Проекционные сканеры позволяют сфокусировать объект на всю ширину линейки чувствительных элементов и, таким образом, вне зависимости от размера изображения получить максимально возможное разрешение.

Современный сканер функционально состоит из двух частей: собственно сканирующего механизма (engine) и программной части (TWAIN-модуль, система управления цветом и прочее).

Принцип работы (планшетный):

Оригинал располагается на прозрачном неподвижном стекле, вдоль которого передвигается сканирующая каретка с источником света (если сканируется прозрачный оригинал, используется так называемый слайд-модуль - крышка, в которой параллельно сканирующей каретке сканера перемещается вторая лампа).

Оптическая система сканера (состоит из обьектива и зеркал или призмы) проецирует световой поток от сканируемого оригинала на приёмный элемент, осуществляющий разделение информации о цветах - три параллельных линейки из равного числа отдельных светочувствительных элементов, принимающие информацию о содержании "своих" цветов. В трёхпроходных сканерах используются лампы разных цветов или же меняющиеся светофильтры на лампе или CCD-матрице. Приёмный элемент преобразует уровень освещенности в уровень напряжения (все ещё аналоговую информацию). Далее, после возможной коррекции и обработки, аналоговый сигнал поступает на аналого-цифровой преобразователь (АЦП). С АЦП информация выходит уже в двоичном виде и, после обработки в контроллере сканера через интерфейс с компьютером поступает в драйвер сканера - обычно это так называемый TWAIN-модуль, с которым уже взаимодействуют прикладные программы.

Классификация современных сканеров:

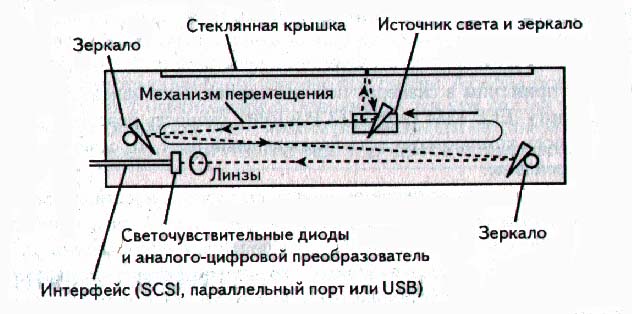
#### Ручные сканеры

В основу работы ручных сканеров положен процесс регистрации отраженных лучей светодиодов от поверхности сканируемого документа. Для того чтобы ввести в компьютер какой-либо документ при помощи этого устройства, надо без резких движений провести сканирующей головкой по соответствующему изображению. Таким образом, проблема перемещения считывающей головки относительно бумаги целиком ложится на пользователя. Равномерность перемещения сканера существенно сказывается на качестве вводимого в компьютер изображения. В ряде моделей для подтверждения нормального ввода имеется специальный индикатор. Ширина вводимого изображения для ручных сканеров не превышает обычно 4 дюймов (10 см). В некоторых моделях ручных сканеров для повышения разрешающей способности уменьшают ширину вводимого изображения. Современные ручные сканеры могут обеспечивать автоматическую "склейку" вводимого изображения, то есть формируют целое изображение из отдельно вводимых его частей. Благодаря этому, при помощи ручного сканера невозможно ввести изображения даже формата А4 за один проход.

К основным достоинствам такого типа сканеров относятся:  
низкая стоимость. Поскольку в ручных сканерах в качестве позиционирующего модуля выступает пользователь, отпадает необходимость в этом дорогом элементе; портативность. С появлением ручных сканеров, подключаемых к параллельному порту, их можно использовать как с настольными, так и с портативными компьютерами;  
сканирование книг без их повреждения. С помощью ручного сканера можно отсканировать книгу, не сгибая и не разрывая ее. Это особенно важно при сканировании старинных книг или древних манускриптов.   
Первые модели ручных сканеров подключались к компьютеру с помощью интерфейсной карты, которой необходимо было выделять отдельное прерывание, канал прямого доступа к памяти и адрес ввода-вывода. В настоящее время практически все устройства этого класса подключаются к параллельному порту, освобождая, таким образом, необходимые ресурсы.

**Настольные сканеры:**

В России модели с реднего класса (настольные офисные сканеры документов) в силу своей универсальности являются наиболее часто используемым типом сканерного оборудования. Настольные сканеры называют и страничными, и. планшетными, и даже авто сканерами. Такие сканеры позволяют вводить изображения размерами 8,5 на 11 или 8,5 на 14 дюймов. Они выпускаются со SCSI или скоростными видео- интерфейсами, обычно допускают сканирование с планшета или с использованием интегрированного устройства автоподачи документов. Существуют три разновидности настольных сканеров: планшетные (flatbed), рулонные (shett-fed) и проекционные(overhead).



##### Планшетные сканеры

Планшетные сканеры, особенно предназначенные для чего-то кроме подарка или использования в качестве игрушки, при внешней простоте являются весьма интересными и довольно сложными опто-электронно-механическими устройствами. Однако конструкция их устоялась, производство хорошо налажено и технологически не является чем-то запредельным, так что обычно планшетные сканеры в ценовом диапазоне до 10000 долларов (включая такие известные имена, как AGFA, Linotype-Hell и UMAX) производятся на Тайване.

Основным отличием планшетных сканеров является то, что сканирующая головка перемещается относительно бумаги с помощью шагового двигателя. Понятно, что рассмотренная конструкция изделия позволяет сканировать не только отдельные листы, но и страницы журнала или книги.

Оптическое разрешение настольных сканеров регулируется в диапазоне 100-800 dpi. Скорости сканирования достигают 64 страниц в минуту. На планшетных настольных сканерах можно сканировать неразброшюрованные документы, книжные страницы, документы нестандартного размера или полиграфического исполнения. Универсальный характер устройств подчеркивается в последнее время выпуском моделей, позволяющих наряду со скоростным вводом документов полноценно (до 16.7 млн. цветов) сканировать в цвете. Несмотря на то, что паспортная производительность отдельных моделей настольных сканеров не уступает и даже, иной раз, превосходит соответствующие показатели специализированных производственных сканеров, во избежание частых замен изнашивающихся элементов устройства (главным образом, ламп, роликов и прокладок), настольные модели не следует использовать в режимах полносменного или круглосуточного сканирования. При условии непревышения рекомендованных дневных нагрузок (приблизительно 5 часов сканирования в день) среднее время между отказами для старших моделей настольных скоростных сканеров составляет около трех лет (при этом в зависимости от модели после сканирования каждых 100-200 тысяч страниц потребуется замена расходуемых элементов - consumables).

|  |
| --- |
|  |
| Схема для трехпроходного сканера |

    Планшетные сканеры в свою очередь классифицируются на **однопроходные** или **трехпроходные**.   
    Раньше для цветного сканирования приходилось использовать трехпроходную технологию, то есть первый проход с красным фильтром для получения красной составляющей, второй - для зеленой составляющей и третий - для синей. Такой метод имеет два существенных недостатка: малая скорость работы и проблема объединения трех отдельных сканов в один, с вытекающим отсюда несовмещением цветов. Решением стало создания True Color CCD, позволяющих воспринимать все три цветовые составляющие цветного изображения за один проход. Cейчас на рынке нет трехпроходных сканеров.

|  |
| --- |
|  |
| Схема для однопроходного сканера |

##### True Color CCD является стандартом на данный момент и в мире уже никто не выпускает трехпроходные сканеры. Однопроходные сканеры используют одну из двух подсистем для получения данных о цвете изображения: некоторые используют ПЗС со специальным покрытием, которое фильтрует цвет по составляющим, другие используют призму для разделения цветов.

##### Рулонные сканеры

Рулонные сканеры представляют собой монохромные устройства, предназначенные главным образом для ввода документов в машину, с помощью оптического распознавания символов OCR (Optical Character Recognition). Работа рулонных сканеров происходит следующим образом: отдельные листы документов протягиваются через такое устройство, при этом и осуществляется их сканирование. Таким образом, в данном случае сканирующая головка остается на месте, уже относительно нее перемещается бумага. Понятно, что в этом случае сканирование страниц книг и журналов просто невозможно. Для удобства работы рулонные сканеры обычно оснащаются устройствами для автоматической подачи страниц.

##### Проекционные сканеры

Разновидность настольных сканеров — проекционные сканеры, которые напоминают своеобразный проекционный аппарат (или фотоувеличитель). Вводимый документ кладется на поверхность сканирования изображением вверх, блок сканирования находится при этом также сверху. Перемещается только сканирующее устройство. Основной особенностью данных сканеров является возможность сканирования проекций трехмерных изображений. Комбинированный сканер обеспечивает работу в двух режимах: протягивания листов (сканирование оригиналов форматом от визитной карточки до21,6 см) и самодвижущегося сканера. Для реализации последнего режима сканера необходимо снять нижнюю крышку. При этом валики, которые обычно протягивают бумагу, служат для передвижения сканера по сканируемой поверхности. Хотя понятно, что ширина вводимого сканером изображения в обоих режимах не изменяется (чуть больше формата А4), однако в самодвижущемся режиме можно сканировать изображение с листа бумаги, превышающего этот формат, или вводить информацию со страниц книги.

**Клавиатура.**

Предшественником нынешней клавиатуры является пишущая машинка. Первое упоминание о попытке создать печатную машинку относится к 1713 году, когда безвестному изобретателю был выдан соответствующий патент. А вот реально работающая печатная машинка впервые появилась лишь почти век спустя, в 1808 году. Ее создал итальянец Пеллегрино Турри (Pellegrino Turri) для своей слепой подруги графини Каролины Фантони да Фивизоно (Carolina Fantoni da Fivizzono). Для работы печатная машинка Турри использовала смазанную сажей бумагу, прообраз копировальной бумаги. Сама же идея копирки была предложена раньше, в 1806 году, англичанином Ральфом Ведгвудом (Ralph Wedgwood), который даже получил соответствующий патент на “угольную бумагу” или, как он называл ее сам, “стилографический писатель” (Stylographic Writer). На матричных принтерах используется копирка.

В сентябре 1867 года поэт, журналист и по совместительству изобретатель Кристофер Лэтхэм Шолес (Christopher Latham Sholes) из Милуоки (МИЛУОКИ (Milwaukee), город на севере США, шт. Висконсин, возле озера Мичиган) подал заявку на новое изобретение – печатную машинку. Шолес в начале 1868 года получил патент. Соавторами изобретения помимо Кристофера Шолеса были Карлос Глидден (Carlos Glidden) и Соул (S. W. Soule), которые тоже потрудились над созданием первой печатной машинки.

Производство первых печатных машинок началось в самом конце 1873 года. Вышедшая в свет в 1876 году книга Марка Твена “Приключения Тома Сойера”, стала первой книгой, текст которой был подготовлен с использованием печатной машинки.

Клавиатура первых печатных машинок разительно отличалась от нынешней. Клавиши размещались в два ряда, а буквы на них шли в алфавитном порядке.

В дополнение к этому, печатать можно было исключительно заглавными буквами, а цифр 1 и 0 вовсе не было. Их с успехом заменяли буквы “I” и “O”.

При возрастании скорости печати молоточки печатной машинки с закрепленными на них штампиками-литерами, которые наносили удары по бумаге, не успевали возвращаться на место и цеплялись друг за друга, грозя привести к поломке печатающего узла. Очевидно, что решить проблему можно было двумя путями – либо каким-то образом искусственно замедлить скорость печати, либо разработать новую конструкцию машинки, которая бы исключала заклинивание клавиш.

Шолес предложил решение, позволившее обойтись без изменения механики достаточно сложной конструкции печатающего узла. Оказалось, что для того, чтобы дело пошло лучше, достаточно изменить порядок следования букв, нанесенных на клавиши. Поскольку молоточки располагались по кругу, то чаще всего при печати заклинивало расположенные поблизости друг от друга литеры. Шолес решил расположить литеры на клавишах так, чтобы буквы, образующие устойчивые в английском языке пары, располагались как можно дальше друг от друга. После того как Шолес расположил в нужном порядке молоточки с литерами внутри каретки печатной машины, буквы на клавиатуре образовали весьма прихотливую последовательность, начинавшуюся с литер QWERTY. Именно под этим названием клавиатура Шолеса и известна в мире: QWERTY-клавиатура или универсальная клавиатура (Universal keyboard). В 1878 году, уже после того как модернизация была опробована на выпускавшихся печатных машинках, Шолес получил на свое изобретение патент.

В том же 1878 году печатные машинки обзавелись еще одной клавишей, которая сохранилась и на нынешней компьютерной клавиатуре. Ее появлению мир обязан компании “Ремингтон”, которая в 1878 году выпустила на рынок печатную машинку Remington No.2, впервые позволившую печатать не только заглавными, но и строчными буквами. Для переключения между регистрами печатающая каретка сдвигалась вверх или вниз при помощи особой клавиши Shift (сдвиг). В современных компьютерах при нажатии Shift, конечно, ничего не сдвигается, но эффект получается тот же – буквы при наборе становятся заглавными.

Первой по-настоящему компьютерной можно назвать клавиатуру, использовавшуюся в 1946 году при подготовке перфокарт для электронно-вычислительной машины Eniac.

Позже информация вводилась непосредственно в ЭВМ с клавиатуры электромеханической печатной машинки, а вот вывод данных осуществлялся через специальный принтер, что значительно повысило скорость печати. При этом тратились километры бумаги.

В 1964 году в результате совместных усилий ученых Массачусетского технологического института (Massachusetts Institute of Technology), исследовательских лабораторий компании Bell (Bell Laboratories) и специалистов “Дженерал Электрик” (General Electric) наконец-то появился пользовательский терминал – гибрид электронно-лучевой трубки (попросту телевизора) и электромеханической печатной машины. Пользователи получили уникальную по тем временам возможность работать с компьютером, набирая текст на клавиатуре и считывая информацию прямо с экрана. Преимущества подобной технологии были очевидны: экономилась бумага – это раз, из-за отсутствия электромеханических устройств ввода-вывода возросла скорость обмена информацией – это два. Стало понятно, что именно такой способ общения с компьютером наиболее удобен, а это значит, что печатная машинка практически завершила свой процесс превращения в клавиатуру компьютера.

Первая печатная машинка Кристофера Шолеса была предназначена для набора текста двумя пальцами. Появление метода десятипальцевой печати приписывается историками некоей миссис Лонгли (L. V. Longley), продемонстрировавшей новый подход в 1878 году. А чуть позже Фрэнк МакГуррин (Frank E. McGurrin), клерк из федерального суда в городе Солт-Лейк Сити, предложил концепцию метода “слепой печати”, при которой машинист работал и вовсе не глядя на клавиатуру

Ставшая уже привычной QWERTY-раскладка клавиатуры, которая была предложена в конце XIX века, не столь уж и совершенна. Ее введение позволило снизить количество заклинивания клавиш при увеличении скорости печати документов на первых печатных машинках, но вместе с тем эта же раскладка снизила саму скорость печати. Это произошло из-за того, что наиболее часто используемые при письме пары букв оказались хаотически разбросанными по всей клавиатуре. Лишние движения рук, совершаемые при наборе текста, не способствуют возрастанию скорости печати, а замедляют ее. Стали появляться альтернативные варианты раскладки клавиатуры. Большинство из них забылись, а среди оставшихся наибольшую известность получила так называемая раскладка по Двораку. Этот вариант расположения клавиш даже доступен пользователям Windows. Чтобы убедиться в этом, попробуйте зайти в раздел настроек параметров используемой клавиатуры (“Настройки” – “Панель управления” – “Клавиатура”). Если там выбрать закладку “Язык”, а потом нажать клавишу “Параметры”, то среди предлагаемых вариантов можно отыскать и упомянутую раскладку “по Двораку”.

Профессор Август Дворак (August Dvorak), автор наиболее известной альтернативной клавиатурной раскладки, занимался эргономикой. То есть работал над тем, чтобы сделать вещи более удобными с точки зрения использующих их людей. В 30-е годы Дворак занимался исследованиями в Вашингтонском государственном университете. Рассматривая в 1936 году QWERTY-клавиатуру на предмет ее модернизации, профессор сделал вывод о том, что она ужасно неудобна. Придя к такому заключению, он начал исследования с того же самого, с чего их в свое время начинал и Кристофер Шолес, изобретатель QWERTY-клавиатуры. Дворак выявил пять гласных и пять согласных букв, кот чаще повторяются – AOEUIDHTNS. Дворак разместил “великолепную десятку” так, чтобы, положив ладони на край клавиатуры, человек пальцами уперся бы в ряд наиболее популярных букв. Еще одна особенность – гласные и согласные сгруппированы под левую и правую руку соответственно. Оказывается, что благодаря особенностям английского языка именно такое расположение букв позволяет выдерживать при печати ритм, чередуя нажатия правой и левой рукой.

Профессор Дворак трудился не зря – клавиатура получилась удачной и удобной. Буквы основной строки клавиш при использовании раскладки “по Двораку” позволяют напечатать более 400 наиболее употребительных слов английского языка, а та же строка на QWERTY-клавиатуре, только 100 слов. Раскладка “по Двораку” позволяет выполнить почти 70% работы, не перемещая руки за пределы одной строки, а на стандартной клавиатуре руки не “прыгают по рядам” лишь в течение около 30% рабочего времени.

И все же, несмотря на все свои преимущества, клавиатура Дворака так и не получила широкого распространения. Ведь QWERTY-раскладка используется на подавляющем большинстве устройств, имеющих клавиатуру, а человеческая лень оказывается сильнее мифических выгод от использования незнакомой раскладки. Найти в продаже клавиатуру с раскладкой “по Двораку” не так просто.

Сейчас – клавиатура, это одно из важнейших устройств компьютера, используемое для ввода в систему команд и данных. Это устройство одновременно и устройство ввода, и устройство управления.

По расположению клавиш настольные клавиатуры делятся на два основных типа, функционально ничуть не уступающие друг другу. В первом варианте функциональные клавиши располагаются в двух вертикальных рядах, а отдельных группы клавиш управления курсором нет. Всего в такой клавиатуре 84 клавиши. Этот стандарт используется в компьютерах до конца 80-х годов.

Другой вариант клавиатуры, которую называют усовершенствованной, имеет 101 или 102 клавиши. Клавиатурой такого типа снабжаются сегодня почти все настольные персональные компьютеры. Однако количество функциональных клавиш в усовершенствованной клавиатуре не 10, а все 12. Да и другие дополнительные удобства и усовершенствования нравятся многим пользователям. Логично выделены группы клавиш для работы с текстами и управления курсором, продублированы некоторые специальные клавиши, позволяющие более эргономично работать обеими руками.

С появлением Windows 95 была создана модифицированная версия 101-клавишной клавиатуры, получившая название 104-клавишной расширенной клавиатурыWindows.

**101-клавишнаяклавиатура** может быть условно разделена на следующие области:

* область печатных символов;
* дополнительная цифровая клавиатура;
* область управления курсором и экраном;
* функциональные клавиши.

Раскладка 101-клавишной клавиатуры аналогична раскладке клавиатуры пишущей машинки (за исключением клавиши "Enter"). В двуязычных вариантах расширенной клавиатуры установлены 102 клавиши, и раскладка их несколько иная, чем в американской версии.

**104-клавишная расширенная клавиатура Windows**

Microsoft выпустила спецификацию Windows-клавиатуры, содержащую новые клавиши и их комбинации. Клавиатура, подобная 101-клавишной, выросла до 104-клавишной с дополнительными левой и правой Windows-клавишами и клавишей "Application" (приложение). В стандартной раскладке Windows-клавиатуры клавиша пробела укорочена, две клавиши Windows расположены слева и справа ("WIN"), а клавиша "Application" - справа. Клавиши "WIN" вызывают меню Пуск (Start), по которому можно перемещаться с помощью клавиш управления курсором. Клавиша "Application" эквивалентна нажатию правой кнопки мыши; в большинстве приложений она позволяет перейти в контекстно-зависимое меню.

**Клавиатуры с дополнительными функциональными возможностями.** Существуют клавиатуры, отличающиеся от стандартных дополнительными функциональными возможностями. Они могут быть как простыми (со встроенными калькулятором и часами), так и сложными (со встроенными устройствами позиционирования (манипуляторами), особой раскладкой или формой и возможностью перепрограммирования клавиш).

**Современные** компьютерные клавиатуры могут быть раздвижными, когда в соответствии с индивидуальными особенностями пользователя правая и левая половинки клавиатуры разъезжаются на некоторый угол, более удобный для естесственного положения рук при наборе текста.   
Обычно клавиатура подключается спиралеобразным проводом в специальный круглый разъем, расположенный с обратной стороны системного блока. Появились клавиатуры не имеющие никаких проводов, а работают, подобно пульту дистанционного управления телевизором, с помощью инфракрасных (ИК) датчиков. Имея такую клавиатуру, вам необязательно сидеть рядом с компьютером, можете отойти от него в другой угол комнаты, лишь бы не уйти из пределов прямой досягаемости приемника ИК излучения вашего компьютера. Также появился еще один вид беспроводных клавиатур – радио-клавиатуры (т.е. независящая от взаимного расположения датчика и пользователя). Характеристики таких клавиатур: дальность действия клавиатуры — до 2 метров от приемника, масса клавиатуры с батарейками — 975 грамм, время непрерывной работы с батареями Alkaline 2200 mAh – 240 часов (2 месяца по 4 часа в день), ход клавиш — 2.5-3.5 мм.

**Мышь.**

Прообраз современной мыши появился только в начале 60-х и был изобретен в ходе работ по повышению продуктивности человеческого интеллекта. Вел эти работы ученый Дуглас Энгельбрат, когда он был ученым в Стэндфордском Исследовательском Институте в Менло Парк (Menlo Park), штат Калифорния (Калифорния, штат на западе США, 411 тыс. км2, население 31,2 млн. человек (1993), административный центр — Сакраменто). К тому времени он уже около двенадцати лет работал над этой проблемой. По его мнению, все быстрее возрастающая сложность задач уже превышала возможности человеческого мозга, и необходимо было разработать систему, позволяющую преодолеть этот барьер. Необходимо было придумать устройство, которое позволило бы оператору быстро подвести курсор на информационном дисплее к определенной точке на экране и произвести некоторые действия.

С подачи Энгельбрата была сделана первая модель мыши. Это была простая деревянная коробка с двумя колесиками в днище и большой красной кнопкой сверху. Первоначально шнур располагался спереди, но его быстро перенесли назад, чтобы он не путался и не попадал под мышь. А сам Дуг Энгельбрат назвал свою первую мышь "X-Y Position Indicator for a Display System" ("Индикатор X-Y положения для дисплейной системы"). Принцип ее работы был немного другим, чем у современных мышей: мышь невозможно было передвигать наискосок, а если оператору надоедало все время переставлять мышь, он рывком двигал ее и приподнимал над поверхностью, диск все еще продолжал вращаться и курсор двигался по экрану. Само название "мышь", кстати, появилось спонтанно (как утверждает сам Энгельбрат, из-за провода, похожего на хвост мыши) и сразу же вошло в употребление.

В 1966 году команда Энгельбрата связалась с NASA договорилась о проведении тестирования всех существующих на тот момент устройств целеуказания для того, чтобы дать четкий ответ, какое из них является наиболее точным и удобным. NASA согласилось с необходимостью проведения таких тестов и стала их финансировать. Был разработан ряд тестовых заданий наподобие следующего: компьютер генерировал на экране случайным образом точку и располагал курсор где-то в другом месте. Операторы-тестеры должны были совместить курсор с этой точкой. Замерялось время, необходимое на выполнение этих операций.



В тестировании участвовали первые световые перья, джойстики и другие подобные устройства. Но мышь обошла всех. К примеру, при использовании светового пера у оператора уходило слишком много времени на то, чтобы взять его в руку, поднести к экрану, опять положить на место. Джойстики же не давали необходимой точности целеуказания.

В результате вперед вышла мышь. Правда, ее чуть-чуть опередило другое устройство команды Энгельбрата, которое управлялось коленом оператора. Но так как оно не было таким элегантным и простым, как мышь, то и не получило особого распространения. В 1979 году компания Xerox ознакомила Стива Джобса со своими разработками, которые он и подхватил, разработав Apple Lisa и Apple Macintosh. Кстати, Стэнфордский Исследовательский Институт (место, где работала команда Дуга Энгельбрата) продал лицензию на мышь именно компании Apple. К сожалению, продавшие разработку люди не до конца понимали всю революционность и коммерческую ценность мыши, и сделка обошлась Apple всего лишь в 40 тысяч долларов. В 1983 на рынке появился Apple Lisa - первый компьютер с настоящим оконным пользовательским интерфейсом, а его мышь стала первой мышью, которая получила действительное распространение за пределами исследовательских лабораторий.

Со времени своего изобретения и до настоящих дней мышь претерпела множество изменений. Во-первых, еще в те времена два диска на днище были заменены шариком, который крутил два валика, связанных с дисками, на которых были нанесены токопроводящие участки. Этих участков касались щетки. Когда токопроводящие участки замыкались - курсор двигался, а иначе стоял на месте. Естественно, такая конструкция вызывала большие проблемы. Она была ненадежной - токо-проводящие участки засорялись, а щетки стирались. Поэтому следующим большим шагом стало изобретение т.н. оптомеханической мыши. В оптомеханической мыши диски имеют прорези подобно шестеренкам с зубцами, с одной стороны диска стоит светодиод, а с другой - фотоприемник. Когда свет проходит через прорезь - контакт есть, а когда между светодиодом и фотоприемником находится зубец, то контакта нет. Конструкция весьма проста и надежна. Еще более точный тип - оптическая мышь. У нее вообще нет шарика, а информация собирается специальным световым детектором. Она точнее всех своих предшественниц.

С распространением компьютерной техники все чаще стало проявляться несовершенство человеческого организма, человек все чаще стал страдать от того, что все устройства, с которыми он работал, не были сконструированы согласно эргономическим принципам. В результате появились специально сконструированные мыши, имеющие форму, позволяющую руке человека лежать на ней в физиологически естественном положении, не подвергаясь никакой опасности.

Помимо традиционных мышек, подключенных к компьютеру тоненьким кабелем через последовательный порт или через специальный контроллер на плате расширения, некоторыми фирмами выпускаются перспективные беспроводные мышки. Ряд фирм выпускает мышки, передающих информацию с помощью инфракрасных лучей. Есть даже миниатюрные беспроводные мышки, которые надеваются на палец, словно перстень. А швейцарская фирма Logitech, признанный мировой лидер в этой области, выпустила мышку, связанную с компьютером по радио. Впрочем, это довольно дорогие устройства, нужны далеко не каждому пользователю.

Радиомышь с гироскопом (хотя мышью данное устройство можно назвать только по предназначению) - весьма элегантное устройство, позволяющее перемещать курсор изменением угла наклона руки.

**Трэкбол.**

**Трэкбол** мало чем отличается от мышки. В сущности - это та же самая мышка, но перевернутая " вверх ногами ", точнее - перевернутая вверх шаром. Если мышку надо возить по столу и, катая шарик, управлять перемещением маркера на экране, то в трэкболе надо просто крутить пальцами или ладонью сам шарик в разные стороны.

В портативных компьютерах трэкбол нередко встраивается прямо рядом с клавиатурой либо пристегивается с боку или спереди клавиатуры компьютера. Впрочем, и для настольных компьютеров выпускаются клавиатуры с " встроенным трэкболом ". А в самых портативных компьютерах вместо мышки и трэкбола теперь используют крошечный пойнтер – небольшой цветной штырек, торчащий среди клавиш на клавиатуре, который, словно джойстик, можно нажимать в разные стороны.

В портативных компьютерах в место пойнтера используется клавиша с буквой J. Это клавиша - или J-пойнтер - как раз и служит таким джойстиком, воспринимающим нажатия в разные стороны, а окружающие клавишу J другие буквенные клавиши выполняют роль кнопок отсутствующей мышки или трэкбола.

Мышки вообще как правило более удобны, чем трэкболы, но трэкболы

требуют меньше свободного места на рабочем столе.

#### Сенсорные экраны

**Сенсорные экраны (touch screens)** предназначены для тех, кто не может пользоваться обычной клавиатурой. Пользователь может ввести символ или команду прикосновением пальца к определенной области экрана. Сенсорные экраны используются в основном на сладах продукции, в ресторанах, супермаркетах. В магазинах продающих компакт-диски, можно прослушать желаемую композицию, прикоснувшись пальцем к ее названию на экране компьютера. Слушая выбранную мелодию, вы можете одним прикосновением вызвать список других композиций исполнителя.

#### Устройства автоматизированного ввода информации

Устройства этого типа считывают информацию с носителя, где она уже имеется. Примерами таких систем могут служить кассовые терминалы, сканеры штрих-кодов и другие системы оптического распознавания символов. Одно из преимуществ устройств автоматизированного ввода данных состоит в том, что при их использовании исключаются некоторые ошибки, неизбежные при вводе информации с клавиатуры. Сканер штрих-кодов делает менее чем одну ошибку на 10000 операций, в то время как обученный наборщик ошибается один раз при вводе каждых 1000 строк.  
Основные вида устройств автоматизированного ввода информации – системы распознавания магнитных знаков, системы оптического распознавания символов, системы ввода информации на базе светового пера, сканеры, системы распознавания речи, сенсорные датчики и устройства видеозахвата.

**Системы распознавания магнитных знаков (Magnetic Inc Character Recognition, MICR)** используются в основном в банковской сфере. В нижней части обычного банковского чека находится код, нанесенный специальными магнитными чернилами. В коде содержится номер банка, номер расчетного счета и номер чека. Система считывает информацию, преобразовывает ее в цифровую форму и передает в банк для обработки.

**Сенсорные датчики (sensors)** – это устройства для ввода в компьютер пространственной информации. Например, корпорация General Motors использует сенсоры в своих легковых автомобилях для передачи в бортовой компьютер машины данных об окружающем пространстве и маршруте. Сенсорные датчики также нашли применение в системах виртуальной реальности, игровых приставках и симуляторах.

**Устройства видеозахвата (video capture devices)** представляют собой небольшие цифровые видеокамеры, соединенные с компьютером. Устройства видеозахвата применяются в основном в системах видеоконференций, которые получают все большее распространение. Благодаря развитию локальных сетей и Интернет, появилась возможность организовывать видеоконференцсвязь, находясь в любой точке планеты.

**Графические планшеты (дигитайзеры)**

Дигитайзер, или планшет, как его еще называют, состоит из двух основных элементов: основания и курсора, перемещаемого по его поверхности. Это устройство изначально предназначалось для оцифровки изображений. При нажатии на кнопку курсора его местоположение на поверхности планшета фиксируется, а координаты передаются в компьютер.

Дигитайзер можно использовать как аналог манипулятора “мышь”. Часто с дигитайзером связывают управлением командами в AutoCAD'е и аналогичных системах при помощи накладных меню. Команды меню расположены в разных местах на поверхности дигитайзера. При выборе курсором одной из них специальный программный драйвер интерпретирует координаты указанного места, посылая соответствующую команду на выполнение.

Важную роль играет применение планшета в создании на компьютере рисунков и набросков. Художник рисует на экране, но его рука водит пером по планшету. Дигитайзер можно использовать просто как аналог мыши. Особый случай - это чувствительные к нажиму дигитайзеры.

Принцип действия дигитайзера основан на фиксации местоположения курсора с помощью встроенной в планшет сетки, состоящей из проволочных или печатных проводников с довольно большим расстоянием между ними (от 3 до 6 мм). Но механизм регистрации положения курсора позволяет получить шаг считывания информации намного меньше шага сетки (до 100 линий на мм). Шаг считывания информации называется разрешением дигитайзера.

По технологии изготовления дигитайзеры делятся на два типа: электростатические (ЭС) и электромагнитные (ЭМ). В первом случае регистрируется локальное изменение электрического потенциала сетки под курсором. Во втором - курсор излучает электромагнитные волны, а сетка служит приемником. Фирма Wacom создала технологию на основе электромагнитного резонанса, когда сетка излучает, а курсор отражает сигнал. Но в обоих случаях приемником является сетка. Следует отметить, что при работе ЭМ-планшетов возможны помехи со стороны излучающих устройств, в частности мониторов.

При использовании электромагнитного резонанса излучающим (активным) устройством является сам дигитайзер. Перо отражает волны, а дигитайзер анализирует это отражение, для того чтобы установить координаты пера в данный момент. Поэтому перо или курсор не имеют ни батарей, ни шнура, подающего напряжение на микросхемы внутри курсора, их там просто нет. При использовании же активного курсора именно он излучает волны, сообщая таким образом дигитайзеру о своем местоположении. В этом случае либо батареи, либо провод являются его неотъемлемым атрибутом. Но, независимо от системы, в обоих случаях информация о положении курсора относительно сетки, встроенной в поверхность дигитайзера, преобразуется в компьютере так, что мы получаем данные о точном положении курсора.

Характеристики дигитайзеров:

Независимо от принципа регистрации существует погрешность в определении координат курсора, называемая точностью дигитайзера. Эта величина зависит от типа дигитайзера и от конструкции его компонент. На нее влияет неидеальность регистрирующей сетки планшета, способность воспроизводить координаты неподвижного курсора (повторяемость), устойчивость к разным температурным условиям (стабильность), качество курсора, помехозащищенность и прочие факторы. Точность существующих планшетов колеблется в пределах от 0.005 до 0.03 дюйма. В среднем точность электромагнитных дигитайзеров выше, чем у электростатических.

Важными параметрами дигитайзера являются размер рабочей области и скорость обмена.

Размер рабочей области (Surface Sizes) устанавливает размеры чувствительной части поверхности дигитайзера. Огромное значение играет размер планшета. Планшеты выпускаются от размера А6 (формат открытки) до размера А3 (420 Х 291 мм) и более. Планшеты малого размера обычно используются для не сложных работ: обучение детей рисованию, оформление простых рисунков, введение в электронные документы подписи и т.д. Планшеты большого формата используются для полупрофессиональных и профессиональных работ там, где требуется высокая точность и удобство в работе.

Скорость обмена (Output Rate) указывает на реальную скорость передачи координат дигитайзером.

Конструктивно дигитайзеры бывают жесткие и гибкие. Гибкий графический планшет обладает такими же возможностями, что и обычный жесткий дигитайзер, но он дешевле и намного легче, и его рабочее поле выполнено из гибкого материала, похожего на прямоугольный кусок линолеума. Его можно свернуть в трубочку, что очень удобно в случае переноса и хранения. Гибкие дигитайзеры появились на нашем рынке весной 1994 года. Низкая цена, небольшой вес (7 кг в упаковке), компактность при транспортировке выгодно отличают их от традиционных жестких. От того, для каких работ вы выбираете дигитайзер, зависит его формат. Размер рабочего поля обычно от 6 х 8 дюймов до 44 х 62 дюйма. Изготовители гибких планшетов по новой технологии утверждают, что могут "вырезать" их любого формата. Часто пользователи называют формат по аналогии с бумажными листами, но размер 305 x 305мм трудно соотнести с каким-то стандартным форматом.

Указующее устройство.

Указующим устройством является курсор, ещё существует перо (или стило). Перья в виде ручки производятся с одной, двумя и тремя кнопками. Кроме того, есть простые перья и перья, чувствительные к нажиму. Последние особенно интересны для художников и аниматоров.

Курсоры бывают четырех-, восьми-, двенадцати- и шестнадцатикнопочными. Желая выделиться, некоторые фирмы стараются стать исключением из правила. Так, Oce Graphics добавляет на большом курсоре семнадцатую, "самую главную" кнопку. Форма курсора, легкость нажатия и расположение кнопок - вот в чем отличия. Во всем мире одними из лучших признаны четырехкнопочные курсоры фирмы CalComp. Их чаще прочих фотографируют и помещают в журналах. На них вторая и третья кнопки расположены рядом, а первая и четвертая L-образной формы обрамляют средние. Традиционным же считается ромбовидное расположение кнопок, которому продолжают следовать другие известные производители. Однако для двенадцати- и шестнадцатикнопочных курсоров канон один - "табличное" расположение кнопок, как на телефонном аппарате.

Перья.

Как уже говорилось, перья производятся с одной, двумя и тремя кнопками. Кроме того, есть среди них чувствительные к нажиму, особенно привлекательные для компьютерных художников и аниматоров. Такое перо может воспринимать до 256 градаций усилия нажима. Степени нажима ставят в соответствие или толщину линии, или цвет в палитре, или его оттенок. В результате можно имитировать на компьютере процесс рисования масляными красками, темперой или акварелью на специально подобранной "фактуре". Для реализации этих возможностей необходимо иметь специальное программное обеспечение. Среди подобных программ для персональных компьютеров можно упомянуть Adobe PhotoShop, Aldus PhotoStyler, Fauve Matisse, Fractal Design Painter, Autodesk Animator Pro, CorelDraw.

Удобство пера - характеристика сугубо субъективная, как и при выборе авторучки. Некоторым нравятся легкие перья фирмы Wacom, в то время как другие предпочитают более тяжелые, но хорошо сбалансированные перья от Kurta. И курсоры, и перья бывают как с проводом, так и без него. Беспроводной указатель удобнее, но он должен иметь батарейку, что утяжелит его и потребует дополнительного обслуживания.

Исключение составляют пассивные неизлучающие перья Wacom, которые, впрочем, воспринимают вдвое меньше градаций нажима. Не так давно на рынке дигитайзеров появились предложения с модифицируемыми курсорами, которые могут работать и с проводом, и с батарейкой.

В настоящее время в связи с появлением программ распознавания рукописных текстов и символов, у дигитайзеров появилось новое применение, это ввод рукописных записей и ввод электронной подписи в факсы, и документы, а также для защиты конфиденциальных документов и файлов от редактирования и прочтения. Введенные образы букв преобразуются в буквы при помощи специальной программы распознавания, а размер площадки для ввода, у таких дигидайзеров меньше. Устройства перьевого ввода информации чаще используются в сверхминиатюрных компьютерах PDA (Personal Digital Assistant) или HPC (Handheld PC), в которых нет полноценной клавиатуры.

**Графический планшет Genius Wizardpen 4x3 USB**



WizardPen 4x3 представляет собой обыкновенную ручку, которой легко чертить, рисовать, делать эскизы, подписывать документы или делать заметки от руки в Internet, либо в любой прикладной программе. Забудьте обо всех неприятностях со шнуром, собравшейся пыли или трудностях при черчении - чувствительное к давлению перо позволит получать любые формы и любую толщину линии. **Световое перо.** Перо без провода с 512 уровнями чувствительности к нажиму предоставляет неограниченную свободу движений. Кроме того, WizardPen 4x3 обеспечивает разрешение 4064 линии/дюйм, имеет настраиваемую кнопку для быстрого просмотра вверх и вниз, вправо и влево в Internet и в документах Windows, а также программное обеспечение для комментариев от руки.

**Тачпад.**

Тачпад (TouchPad) представляет собой чувствительную контактную площадку, движение пальца по которой вызывает перемещение курсора. В подавляющем большинстве современных ноутбуков применяется именно это указательное устройство, имеющее не самое высокое разрешение, но обладающее самой высокой надежностью из-за отсутствия движущихся частей.



TouchPad поддерживает индустриальный стандарт "mouse" плюс собственные, специфические, расширенные протоколы. Поддержка "mouse" означает, что, подключив к компьютеру TouchPad, вы сразу можете использовать ее как обычную "мышку", без инсталляции ее собственного драйвера.

Дальнейшим развитием TouchPad является TouchWriter - панель TouchPad с повышенной чувствительностью, одинаково хорошо работающая как с пальцем, так и со специальной ручкой и даже с ногтем. Эта панель позволяет вводить данные привычным для  человека образом - записывая их ручкой. Кроме того, ее можно использовать для создания графических изображений или для подписывания ваших документов. Для желающих писать китайскими иероглифами, можно порекомендовать установить на компьютер пакет QuickStroke, который позволит вводить иероглифы, непосредственно рисуя их на панели. Причем программа, по мере ввода, предлагает готовые варианты иероглифов.

Оба эти устройства предполагают наличие определенной тренировки для обращения с ними, однако по надежности и малогабаритности остаются вне конкуренции.

**Сенсорный экран**

**Сенсорный экран** представляет собой стеклянную конструкцию, размещаемую на поверхности дисплея, отображающего систему навигации. Выбор необходимой функции системы происходит при прикосновении к соответствующему изображению на экране. Контроллер **сенсорного экрана** обрабатывает координаты точки прикосновения и передает их в компьютер. Специальное программное обеспечение запускает выбранную функцию.

**Основные виды:**

**Пятиэлектродные резистивные сенсорные экраны.**

Их технология разрабатывалась для использования в условиях агрессивной окружающей среды, поэтому эти **сенсорные экраны** превосходят другие экраны в надежности и долговечности. Резистивные экраны обладают максимальной стойкостью к загрязнению. Эта особенность позволяет им не бояться попадания на рабочую поверхность жидкостей, конденсата, паров, и надежно работать, когда **сенсорные экраны** других типов выходят из строя. Экран выдерживает 35 миллионов прикосновений к одной точке.

***Устройство резистивного сенсорного экрана***

Выполненный в соответствии с геометрией монитора, **сенсорный экран AccuTouch** состоит из стеклянной панели, покрытой слоем пластика. Пространство между стеклом и пластиком отделено микро-изоляторами, которые равномерно распределены по активной области экрана и надежно изолируют проводящие поверхности. При легком прикосновении поверхности соприкасаются. Контроллер регистрирует изменение сопротивления, преобразует его в координаты прикосновения (X и Y) и передает их на системную шину компьютера.



**Как контроллер определяет координаты касания**

Когда контроллер ожидает нажатия, резистивное покрытие **сенсорного экрана** находится под напряжением +5В, а подложка заземлена, за счет микроизоляторов между этими поверхностями сохраняется высокое сопротивление. Когда ничто не касается **сенсорного экрана**, напряжение на подложке равно нулю. Уровень напряжения подложки постоянно преобразовывется аналогово-цифровым преобразователем (ADC) и отслеживается микропроцессором контроллера.

Когда к экрану прикоснулись, микропроцессор улавливает изменение напряжения подложки и начинает вычислять координаты касания следующим образом:

**A.** Микропроцессор определяет напряжение по оси Х путем подачи напряжения +5В на контакты H и X и заземляет контакт Y и L. Значение напряжения, пропорциональное Х координате касания появляется на подложке и фиксируется на контакте S разъема сенсорного экрана. Это напряжение оцифровывается через ADC согласно алгоритму усреднения и потом временно сохраняется для передачи на порт (хост).

**B.** После этого контроллер проделывает ту же самую операцию для оси Y. Соответственно, путем подачи напряжения на контакты H и Y и заземления контактов X и L, полученное на контакте S напряжение также оцифровывается, выравнивается и сохраняется для последующей передачи в порт.

*Почему алгоритм выравнивания так важен*

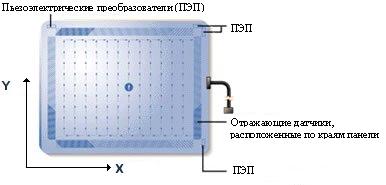
Алгоритм выравнивания компенсирует колебания, возникающие во время создания и разрыва контакта с сенсорным экраном, осуществляет проверку значений осей X и Y в пределах допустимых. Если одно или несколько значений выходит за пределы допустимых, значение обнуляется и процесс повторяется. Это продолжатся до тех пор, пока несколько значений X (потом Y) не попадут в допустимый диапазон. Среднее значение используется как X (Y) координата соответственно.

Как только независимые значения X и Y попадут в допустимый диапазон, пары координат используются как шаблон для выравнивания и компенсирования помех. Если шаблон не попадает во внутреннюю область, все координаты обнуляются и измерения начинаются сначала. При получении приемлемых значений среднее значение передается в компьютер.

#### Сенсорные экраны на основе поверхностных акустических волн (ПАВ)



На стеклянной панели **сенсорного экрана**, соответствующей форме матрицы монитора, по углам в нерабочей части расположены пьезопреобразователи (ПЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ, преобразователи механических и акустических колебаний в электрические и обратно, основанные на пьезоэлектрическом эффекте. Используются в качестве мощных источников ультразвука, излучателей и приемников звука, микрофонов и гидрофонов, звуковых резонаторов, фильтров, датчиков механических напряжений. Применяются в акустоэлектронике и сейсмических исследованиях). Контроллер посылает электрический сигнал на преобразователи, которые превращают сигнал в акустическую волну. Акустическая волна проходит по поверхности стеклянной панели и отражается массивом датчиков по периметру. Приемные датчики собирают отраженную волну и направляют ее обратно на пьезоэлементы. Волна преобразуется в электрический сигнал, который анализируется контроллером.



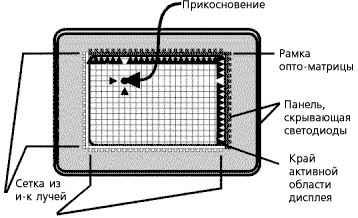
При прикосновении к экрану часть поверхностной волны поглощается. Полученный сигнал сравнивается с эталоном, определяются изменения, вычисляются координаты. Этот процесс осуществляется независимо по двум осям - X и Y. Особенностью является возможность определять силу прикосновения - координату Z. Координаты передаются в компьютер.

**Сенсорные экраны на инфракрасном излучении.**

* Настраивается на изменение условий освещения, включая прямой солнечный свет
* Стабильность начальной калибровки
* Высокая устойчивость к механическим повреждениям
* Функция коррекции параллакса для LCD дисплеев
* Герметически защищен от загрязнений
* Выбор между прозрачным и антибликовым экраном

**Как работает**

Технология основывается на прерывании сетки из невидимых инфракрасных лучей на повехности **сенсорного экрана**. Рама оптической матрицы содержит ряд инфракрасных светодиодов и фото-транзисторов, установленных на противополжных сторонах и создающих сетку из инфракрасных лучей.



Вся конструкция в сборе состоит из печатной платы с установленными на ней опто-парами и скрыта за прозрачной для инфракрасных лучей панелью. Контроллер **сенсорного экрана** последовательно включает светодиоды для создания сетки инфракрасных лучей. Когда перо или палец касается экрана, он попадает в сетку и прерывает лучи. Один или более фото-транзисторов обнаруживают отсутствие света и передают в контроллер сигнал, по которому в дальнейшем устанавливаются координаты точки, в которой произошло касание.

**Список источников:**

1. В.А. Извозчиков "Информатика в понятиях и терминах" М.: Просвещение, 1991 г.
2. А.М.Ларионов “Периферийные устройства в вычислительных системах” М.: Высшая школа,1991г.
3. http://friends.pomorsu.ru/Alest/CompHistory/index.htm