План

Введение.....	3
§1. Первые счетные машины.....	4
§2. Появление вычислительных машин на основе электроники.....	11
§3. Появление полностью электронных цифровых компьютеров. Принципы Неймана как основополагающие концепции построения ЭВМ.....	15
Заключение.....	23
Литература.....	25

Введение

Актуальность темы работы состоит в том, что информатизация общества в современных условиях предусматривает обязательное применение компьютеров в школьном образовании, что призвано обеспечить компьютерную грамотность и информационную культуру учащихся.

Внедрение компьютерной техники может позволить одновременно искать ответ на несколько вопросов. Следовательно, в обучении любым предметам возникает возможность применять такие педагогические приемы, которые позволяют одновременно работать по нескольким направлениям, за минимальное время обрабатывая огромную информацию, так как человеческая память и мышление получают существенную помощь на этапе отбора и сопоставления исходных данных. При этом существенно меняется положение как ученика, так и учителя, по-иному строится их познавательная и обучающая деятельность. Теперь среди важнейших задач совершенствования содержания образования прямо формулируется необходимость вооружать учащихся знаниями и навыками использования современной вычислительной техники, обеспечить широкое применение компьютеров в учебном процессе, создавать для этого специальные школьные и межшкольные кабинеты.

При развитии информационной культуры важное место занимает знание истории развития вычислительной техники в её тесной связи с историей развития техники вообще.

Цель работы состоит в отслеживании развития вычислительных устройств до начала 50-х годов (появление серийных ЭВМ с хранимой программой). Задачи работы состоят в выделении основных этапов эволюции вычислительной техники и характеристике фундаментальных принципов её построения.

§1. Первые счетные машины

Задолго до появления первых счетных устройств люди изыскивали различные возможности для проведения вычислений. Они пользовались для этого пальцами рук, камешками, которые складывали в кучки или располагали в ряд. Число предметов фиксировалось с помощью черточек, которые проводились по земле, зарубок, которые делались на палках, и узелков, которые завязывались на веревке.

С увеличением объема вычислений начался поиск способа выполнять их с помощью какого-нибудь инструмента. Самым древним и хорошо известным счетным инструментом являются счеты. Счеты — это переносное устройство, состоящее из деревянных кружочков, нанизанных на деревянный или металлический стержень. Такое устройство позволяет быстро и точно производить простые арифметические действия над большими числами, такие, как сложение, вычитание, умножение и деление.

До сих пор никто не может точно назвать время появления счетов. Историки сходятся во мнении, что их возраст составляет 2000— 5000 лет, а их родиной могут быть и древний Китай, и древний Египет, и древняя Греция. Счеты и по сей день используются во многих странах мира.

На протяжении сотен лет устройства, создававшиеся для облегчения выполнения вычислительных операций, по принципу действия были так же просты, как счеты. Однако в начале XVII века, когда математика стала играть ключевую роль в науке, специалисты в области физики и астрономии столкнулись с необходимостью проведения сложных и громоздких вычислений. Потребность в более совершенных вычислительных инструментах становилась все более очевидной. Требовались машины, которые были бы способны выполнять большой объем вычислений с высокой точностью и за малое время. Другими словами, это должны были быть машины, делающие процесс вычислений достаточно простым и экономящие время.

В 1642 году девятнадцатилетний французский математик Блез Паскаль сконструировал первую в мире механическую счетную машину, известную как суммирующая машина Паскаля («Паскалина»). Эта машина представляла собой комбинацию взаимосвязанных колесиков и приводов. На колесиках были нанесены цифры от 0 до 9. Когда первое колесико делало полный оборот от 0 до 9, в действие автоматически приводилось второе колесико. Когда и оно достигало цифры 9, начинало вращаться третье и так далее. Машина Паскаля могла только складывать и вычитать.

Потребовалось свыше 50 лет для создания более совершенного устройства, чем суммирующая машина Паскаля. И счеты, и суммирующая машина Паскаля имели ограниченные возможности. Отсутствие инструмента, позволяющего быстро и точно осуществлять сложные и громоздкие вычисления, привело к тому, что многие поставленные эксперименты так никогда и не были завершены, а те, которые все-таки удалось довести до конца, потребовали месяцы и даже годы.

Такое положение сохранялось вплоть до 1694 года, когда немецкий математик Готфрид Вильгельм фон Лейбниц сконструировал свою счетную машину. Основная цель, которую поставил перед собой Лейбниц, заключалась в том, чтобы создать такую счетную машину, которая полностью освободила бы ученых от рутинной работы - выполнения расчетов вручную - и тем самым позволила бы им заниматься чисто научными вопросами, а не математическими вычислениями. Кроме того, Лейбниц был убежден, что подобная машина найдет широкое применение не только в науке, но и в различных сферах жизни, включая торговлю, библиотечное дело, спорт, мореплавание и другие.

В отличие от Паскаля Лейбниц использовал в своей машине цилиндры, а не колесики и приводы. На цилиндры были нанесены цифры. Каждый цилиндр имел девять рядов выступов или зубцов. При этом первый ряд содержал один выступ, второй ряд — два выступа и так вплоть до девятого ряда, который содержал соответственно девять выступов. Цилиндры с

выступами были подвижными и приводились в определенные положения оператором.

Будучи более сложной по конструкции, чем суммирующая машина Паскаля, машина Лейбница была способна выполнять не только сложение и вычитание, но и умножение, деление и извлечение квадратного корня. И все-таки даже такая машина оказалась не в состоянии удовлетворить растущие потребности в математических расчетах. Не прошло и ста лет, как вновь встал вопрос о создании более совершенной вычислительной машины.

Следующий важный этап развития вычислительной техники приходится на XIX век. Это был век выдающихся изобретений. Чтобы создать новое поколение счетных машин, причем таких машин, которые решали бы задачи быстрее и проще, чем это делают люди, в ход были пущены старые идеи и новые теории.

Одним из выдающихся ученых того времени был англичанин Чарльз Бэббидж. Многие именно его считают отцом современного компьютера. Как и Паскаль и Лейбниц, Бэббидж был математиком. Однако в отличие от них он больше преуспел в разработке вычислительных машин, чем в реализации своих проектов. Бэббиджу принадлежит изобретение первой программируемой вычислительной машины (1830 год). Этой идее он посвятил большую часть своей жизни. К сожалению, он так и не довел до конца создание работающей модели.

Свое изобретение Бэббидж назвал «Аналитической машиной». Согласно проекту, машина должна была приводиться в действие силой пара. При этом она могла воспринимать команды, выполнять вычисления и выдавать необходимые результаты в отпечатанном виде.

Программы в свою очередь должны были кодироваться и переноситься на перфокарты. Идею использования перфокарт Бэббидж позаимствовал у французского изобретателя Жозефа Жаккара. Дело в том, что для контроля ткацких операций Жаккар применил отверстия, пробитые в карточках. Карточки с разным расположением отверстий давали различные узоры на

плетении ткани. Жаккар даже не мог предположить, что его идея будет впоследствии использована для обработки информации с помощью компьютеров. По сути дела Бэббидж был первым, кто использовал перфокарты применительно к вычислительной машине.

К сожалению, в те времена технология была значительно хуже развита, чем аналитические средства. Бэббидж не был в состоянии сделать и собрать многие высокоточные детали, которые требовались для его машины. Тем не менее его изобретение имело важное значение: многие последующие изобретатели использовали идеи придуманных им устройств, подобно тому как он воспользовался идеей Жаккара.

В 1823 году Бэббидж начал работать над своей вычислительной машиной, состоявшей из двух частей: вычисляющей и печатающей. Машина предназначалась в помощь британскому морскому ведомству для составления различных мореходных таблиц. Первая, вычисляющая часть машины была почти закончена к 1833 году, а вторую, печатающую, удалось довести почти до половины, когда расходы превысили 17000 фунтов стерлингов. Больше денег не было, и работы пришлось закрыть. Хотя машина Бэббиджа и не была закончена, ее создатель выдвинул идеи, которые и легли в основу устройства всех современных компьютеров. Бэббидж пришел к выводу - вычислительная машина должна иметь устройство для хранения чисел, предназначенных для вычислений, а также указаний (команд) машине о том, что с этими числами делать. Следующие одна за другой команды получили название «программы» работы компьютера, а устройство для хранения информации назвали «памятью» машины. Однако хранение чисел даже вместе с программой - только полдела. Главное - машина должна производить с этими числами указанные в программе операции. Бэббидж понял, что для этого в машине должен быть специальный вычислительный блок - процессор. Именно по такому принципу и устроены современные компьютеры.

Среди ученых, которые отчетливо понимали важность аналитических

методов, была математик леди Ада Августа Лавлейс (её именем назван язык программирования Ада) - дочь английского поэта лорда Байрона. Именно она убедила Бэбиджа в необходимости использования в его изобретении двоичной системы счисления вместо десятичной. Она также разработала принципы программирования, предусматривающие повторение одной и той же последовательности команд и выполнение этих команд при определенных условиях. Эти принципы используются и в современной вычислительной технике.

Если Чарльз Бэбидж был первым, кому пришла идея использовать перфокарты применительно к вычислительной машине, то первым, кто практически реализовал эту идею, был Герман Холлерит. Его машина была предназначена для обработки результатов переписи населения.

Каждые 10 лет правительство США проводит перепись населения. В век компьютера подобная операция занимает считанные месяцы. Но в XIX-м веке это был длительный и изнурительный процесс; несмотря на то что в 1880 году население США составляло всего лишь пятую часть современной численности населения, результаты переписи обрабатывались в течение целых восьми лет. Правительство страны, едва закончив обработку данных одной переписи, было вынуждено почти сразу же приступить к новой переписи!

Потребность в средствах для более быстрой обработки данных была очевидной. Вы только подумайте, чтобы узнать, какова численность населения в 1890 году, надо было ждать наступления 1900 года. И вот тут на помощь американскому Бюро переписи населения пришел Холлерит, который предложил для обработки данных использовать его машину. С помощью счетно-аналитической машины Холлерита данные переписи 1890 года были обработаны менее чем за 3 года. При этом был получен характерный и впечатляющий результат: по сравнению с предыдущей переписью численность населения страны возросла на 25%.

Как же Холлериту удалось добиться успеха? Оказалось, что он не

только реализовал идею Бэбиджа относительно перфокарт, но и впервые применил для расчетов электричество. Карты использовались для кодирования данных переписи, причем на каждого человека была заведена отдельная карта. Кодирование велось путем определенного расположения отверстий, пробитых в карте, по строкам и колонкам. Например, отверстие, пробитое в третьей колонке и четвертой строке, могло означать, что человек состоит в браке. Аналогичным образом другие отверстия могли означать пол, число членов семьи, образование и т. д. Все эти данные потом «прочитывались» машиной. Когда карта, имевшая размеры банкноты в один доллар, пропускалась через машину, она прощупывалась системой игл. Если напротив иглы оказывалось отверстие, то игла, пройдя сквозь него, касалась металлической поверхности, расположенной под картой. Возникавший таким образом контакт замыкал электрическую цепь, благодаря чему к результатам расчетов автоматически добавлялась единица.

Метод перфокарт Холлерита явился значительным этапом в создании быстро и точно считающих машин. Лишь через 70 лет перфокарты начнут заменяться магнитными лентами и дисками. Тем не менее и сегодня еще миллиарды перфокарт изготавливаются и применяются ежегодно. А код, используемый для записи данных на этих картах, как вы уже, наверно, догадались, получил название кода Холлерита.

Новинки техники XX века оказались неразрывно связанными с электричеством.

В 1883 г. Томас Альва Эдисон, пытаясь продлить срок службы лампы с угольной нитью ввёл в её вакуумный баллон платиновый электрод и положительное напряжение, то в вакууме между электродом и нитью протекает ток.

Не найдя никакого объяснения столь необычному явлению, Эдисон ограничивается тем, что подробно описал его, на всякий случай взял патент и отправил лампу на Филадельфийскую выставку. О ней в декабре 1884 г. в журнале «Инженеринг» была заметка «Явление в лампочке Эдисона».

Американский изобретатель не распознал открытия исключительной важности (по сути это было его единственное фундаментальное открытие - термоэлектронная эмиссия). Он не понял, что его лампа накаливания с платиновым электродом по существу была первой в мире электронной лампой.

Первым, кому пришла в голову мысль о практическом использовании «эффекта Эдисона» был английский физик Дж. А. Флеминг (1849 - 1945). Работая с 1882 г. консультантом эдисоновской компании в Лондоне, он узнал о «явлении» от самого Эдисона. Свой диод - двухэлектродную лампу Флейминг создал в 1904 г.

В октябре 1906 г. американский инженер Ли де Форест изобрёл электронную лампу - усилитель, или аудион, как он её тогда назвал, имевший третий электрод - сетку. Им был введён принцип, на основе которого строились все дальнейшие электронные лампы, - управление током, протекающим между анодом и катодом, с помощью других вспомогательных элементов.

В 1910 г. немецкий инженеры Либен, Рейнс и Штраус сконструировали триод, сетка в котором выполнялась в форме перфорированного листа алюминия и помещалась в центре баллона, а чтобы увеличить эмиссионный ток, они предложили покрыть нить накала слоем окиси бария или кальция.

В 1911 г. американский физик Ч. Д. Кулидж предложил применить в качестве покрытия вольфрамовой нити накала окись тория - оксидный катод - и получил вольфрамовую проволоку, которая произвела переворот в ламповой промышленности. В 1915 г. американский физик Ирвинг Ленгмюр сконструировал двухэлектродную лампу - кенотрон, применяемую в качестве выпрямительной лампы в источниках питания. В 1916 г. ламповая промышленность стала выпускать особый тип конструкции ламп - генераторные лампы с водяным охлаждением.

Вскоре после появления электронных ламп, в 1918 году М. А. Бонч-Бруевич (более известен как друг и соратник Ленина) изобрел ламповый

триггер - электронное устройство, способное запоминать электрические сигналы. По принципу действия триггер похож на качели с защелками, установленными в верхних точках качания. Достигнут качели одной верхней точки - сработает защелка, качание остановится, и в этом устойчивом состоянии они могут быть как угодно долго. Откроется защелка - качание возобновится до другой верхней точки, здесь также сработает защелка, снова остановка, и так - сколько угодно раз. По тому, где окажутся качели через некоторое время после их установки в известном положении, можно судить, открывали защелку или нет. Качели как бы запоминают открывание защелки - также и электронный триггер запоминает, поступал на него электрический сигнал или нет.

Один триггер, запоминая один сигнал, позволяет считать только до одного, но уже несколько триггеров расширяют вычислительные возможности. Если теперь придумать способ регистрации с помощью группы триггеров не только единичных сигналов, но и их десятков, сотен, тысяч - появляется возможность применить этот способ в электронно-вычислительной машине.

Идея лампы с двумя сотками - тетрода была высказана в 1919 г. немецким физиком Вальтером Шоттки и независимо от него в 1923 г. - американцем Э. У. Халлом, а реализована эта идея англичанином Х. Дж. Раундом во второй половине 20-х г.г.

В 1929 г. голландские учёные Г. Хольст и Б. Теллеген создали электронную лампу с 3-мя сетками - пентод. В 1932 г. был создан гептод, в 1933 - гексод и пентагрид, в 1935 появились лампы в металлических корпусах. Дальнейшее развитие электронных ламп шло по пути улучшения их функциональных характеристик, по пути многофункционального использования.

Ламповая техника стала основой построения электромеханических компьютеров, а затем и полностью электронных компьютеров.

§2.Появление вычислительных машин на основе электроники

Первые электронные компьютеры появились в первой половине XX века. Они могли делать значительно больше механических калькуляторов, которые лишь складывали, вычитали и умножали. Это были уже электронные машины, способные решать сложные задачи. Кроме того, они имели две отличительные особенности, которыми предыдущие машины не обладали. Одна из них состояла в том, что они могли выполнять определенную последовательность операций по заранее заданной программе или последовательно решать задачи разных типов. Другая особенность заключалась в способности хранить информацию в специальной памяти.

Первая счетная машина, которая появилась на пути создания электронных машин, была разработана американским ученым Ванневером Бушем в 1930 году. (По этой причине некоторые считают, что Буш является отцом современного компьютера, а не Бэбидж.) Машина Буша была названа дифференциальным анализатором. Это был первый в мире компьютер. (Напомним, что принцип действия аналогового компьютера основан на измерении непрерывных изменений физических величин, например атмосферного давления или температуры воздуха.)

Машина Буша оказалась способной быстро решать сложные математические задачи. Она приводилась в действие электричеством, а для хранения информации в ней использовались электронные лампы, подобные тем, что использовались в те времена в радиоприемниках.

Однако дифференциальный анализатор Буша имел так много составных частей, что фактически занимал целую комнату. Не трудно себе представить, что и вес такой машины был значительным. Даже более поздняя модель дифференциального анализатора, построенная в 1942 году, весила 200 тонн!

К концу 30-м годов XX века стала очевидной связь между релейными схемами и алгеброй логики. На электромагнитных реле

создавали логические схемы для вычислительных машин, оперирующих перфокартами. Эти машины могли выполнять довольно сложные арифметические действия.

Во время второй мировой войны ускоренными темпами развивалась электронная техника. Первая чисто релейная машина была создана в 1941 году немецким инженером Цузе. Его машина Ц-3 состояла из 2600 электромагнитных реле, на которых было построено арифметическое устройство и память на 64 двоичных числа. Управлялась машина программой, задаваемой перфорированной ленты. Для каких же расчетов требовался компьютер военным? Прежде всего, для решения задач в области баллистики, т. е. науки о траектории полета артиллерийских и иных снарядов к цели.

При решении подобных задач необходимо учитывать множество факторов: Как далеко находится цель? Каковы типы используемых снарядов и орудий? Как должен быть направлен снаряд, чтобы он смог поразить данный объект? Какова плотность воздуха, сопротивление которого испытывает снаряд во время полета? Даже температура воздуха, и жесткость грунта, на котором установлено орудие, имеют существенное значение. Если все эти факторы не учесть, снаряд может упасть слишком далеко от цели.

Чтобы повысить прицельность стрельбы, в артиллерии применяют так называемые таблицы ведения огня. Они позволяют артиллеристам определять, каким образом надо вести стрельбу в различных условиях. Естественно, что подготовка подобных таблиц требует проведения очень сложной работы. Даже если больше ста человек в армии занимаются только расчетами таких таблиц, на составление одной таблицы может потребоваться не менее двух месяцев. Очевидно, что для выполнения подобной работы необходимы были более совершенные машины с большим быстродействием и более высокой точностью расчетов.

Одной из таких машин стал автоматический последовательно управляемый калькулятор, известный под названием Марк I. Он был

изготовлен в 1944 году профессором Гарвардского университета Айкеном.

Марк I — первый в мире цифровой компьютер. Принцип действия цифровых компьютеров основан на счете чисел. Аналоговые компьютеры тоже имеют дело с числами. Но если они проводят непрерывное измерение изменений величин, то цифровые компьютеры — только через определенные промежутки времени.

Работая над машиной Марк I, Айкен совместил технические возможности и знания 20-го века с методом перфокарт Холлерита. В результате появилась автоматическая вычислительная машина, которая была способна воспринимать входные данные, закодированные с помощью либо перфокарт, либо перфолент. Однако машина Марк I не была полностью электронной. Она была *электромеханической*. Это означает, что в ней использовались электронные сигналы в комбинации с механическими приводами, колесиками и переключателями.

Машина Айкена имела громадные размеры: более 15 м в длину и около 2,5 м в высоту и состояла более чем из 750 тыс. деталей; использованные в ней провода можно было протянуть от Нью-Йорка до границы штата Мэн!

Машина Марк I могла перемножить два 23-разрядных числа за четыре секунды и за один день выполняла расчеты, которые вручную могли быть выполнены только за 6 месяцев. У нее был самый большой объем памяти среди машин того времени и значительно улучшенные программные возможности. И тем не менее уже через несколько лет она практически перестала использоваться.

§3. Появление полностью электронных цифровых компьютеров.

Принципы Неймана как основополагающие концепции построения ЭВМ

В то самое время, когда Говард Айкен создавал Марк I, профессор Университета штата Айова физик Джон Атанасофф также работал над созданием более совершенной машины. Правда, она не получила столь же широкой известности, как Марк I, но многие из использованных в этой машине конструкторских идей были затем применены в первом полностью электронном цифровом компьютере, получившем название ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator).

Эниак был создан в 1946 году группой инженеров под руководством Джона Маушли и Дж. Преспера Эккерта по заказу военного ведомства США.

Почему же военные захотели иметь электронный компьютер? Да потому, что любая машина, которая смогла бы взять на себя сложные расчеты, связанные с таблицами ведения огня, планированием снабжения, расчетами в авиации и т. д., способствовала бы ускорению окончания второй мировой войны.

Новая машина производила 5000 операций сложения или 300 операций умножения в секунду. Она выполняла их в несколько сотен раз быстрее, чем любая из существовавших в то время машин, и могла в считанные часы решить задачи, на которые пятидесяти инженерам потребовался бы целый год.

По габаритам Эниак был еще более громадным, чем Марк I: более 30 м в длину и 85 м³ по занимаемому объему. Ее вес равнялся весу четырех африканских слонов — 30 т. Вместо тысяч механических деталей, которыми был набит Марк I, в Эниаке были использованы 18 тыс. электронных ламп. Таким образом, компьютер осуществлял хранение и обработку данных с только помощью электроники, а не механически.

Эксплуатация Эниака была значительно сложнее, чем современных компьютеров. Команды по программе вводились вручную; после введения

программы порядок выполнения команд мог быть изменен только после выполнения всей программы. Каждая новая программа требовала новой комбинации сигналов. В результате на создание и выполнение даже самой простой программы требовалось очень много времени.

Электронные лампы Эниака составляли самостоятельную проблему. Они не только занимали большой объем, но и выделяли большое количество тепла. А это требовало специальной системы охлаждения. Но еще более важно то, что в 40-е годы электронные лампы не были такими же надежными компонентами электронных приборов, какими они являются в настоящее время. Нередко шесть или семь ламп выходили из строя в течение одного часа. И все-таки Эниак продемонстрировал всем широкие возможности электронного компьютера. Правда, только через 40 лет все возможности гиганта Эниака удалось «уместить» в современных компьютерах, величина которых не превышает размеры небольшого чемоданчика.

Существенный вклад в создание ЭВМ внес американский математик Джон фон Нейман, принимавший участие в создании Эниака. Фон Нейман предложил идею хранения программы в памяти машины: ЭВМ с хранимой программой оказались значительным шагом вперед по пути создания более совершенных машин. Такую ЭВМ нет необходимости обеспечивать новой совокупностью управляющих сигналов для решения каждой новой задачи. Кроме того, она способна обрабатывать команды в различном порядке. А в результате ЭВМ с хранимой программой оказались не только более быстродействующими, но и более гибкими, чем ранее созданные компьютеры.

В своем докладе Джон фон Нейман описал, как должен быть устроен компьютер для того, чтобы он был универсальным и эффективным устройством для обработки информации.

Прежде всего, компьютер должен иметь следующие устройства:

- арифметическо-логическое устройство, выполняющее арифметические и логические операции;

- устройство управления, которое организует процесс выполнения программ;
- запоминающее устройство, или память для хранения программ и данных;
- внешние устройства для ввода-вывода информации.

Память компьютера должна состоять из некоторого количества пронумерованных ячеек, в каждой из которых могут находиться или обрабатываемые данные, или инструкции программ. Все ячейки памяти должны быть одинаково легко доступны для других устройств компьютера.

Вот каковы должны быть связи между устройствами компьютера (одинарные линии показывают управляющие связи, двойные — информационные).

В общих чертах работу компьютера можно описать так. Вначале с помощью какого-либо внешнего устройства в память компьютера вводится программа. Устройство управления считывает содержимое ячейки памяти, где находится первая инструкция (команда) программы, и организует ее выполнение. Эта команда может задавать выполнение арифметических или логических операций, чтение из памяти данных для выполнения арифметических или логических операций или запись их результатов в память, ввод данных из внешнего устройства в память или вывод данных из памяти на внешнее устройство.

Как правило, после выполнения одной команды устройство управления начинает выполнять команду из ячейки Памяти, которая находится непосредственно за только что выполненной командой. Однако этот порядок может быть изменен с помощью команд передачи управления (перехода). Эти команды указывают устройству управления, что ему следует продолжить выполнение программы, начиная с команды, содержащейся в некоторой другой ячейке памяти. Такой скачок, или переход, в программе может выполняться не всегда, а только при выполнении некоторых условий, например, если некоторые числа равны, если в результате предыдущей

арифметической операции получился нуль и т.д. Это позволяет использовать одни и те же последовательности команд в программе много раз (т.е. организовывать циклы), выполнять различные последовательности команд в зависимости от выполнения определенных условий и т.д., т.е. создавать сложные программы. Таким образом, управляющее устройство выполняет инструкции программы автоматически, т.е. без вмешательства человека. Оно может обмениваться информацией с оперативной памятью и внешними устройствами компьютера. Поскольку внешние устройства, как правило, работают значительно медленнее, чем остальные части компьютера, управляющее устройство может приостанавливать выполнение программы до завершения операции ввода-вывода с внешним устройством. Все результаты выполненной программы должны быть ею выведены на внешние устройства компьютера, после чего компьютер переходит к ожиданию каких-либо сигналов внешних устройств.

Следует заметить, что схема устройства современных компьютеров несколько отличается от приведенной выше. В частности, арифметическо-логическое устройство и устройство управления, как правило, объединены в единое устройство - центральный процессор. Кроме того, процесс выполнения программ может прерываться для выполнения неотложных действий связанных с поступившими сигналами от внешних устройств компьютера - прерываний. Многие быстродействующие компьютеры осуществляют параллельную обработку данных на нескольких процессорах. Тем не менее, большинство современных компьютеров в основных чертах соответствуют принципам, изложенным фон Нейманом.

Компьютер может обрабатывать только информацию, представленную в числовой форме. Вся другая информация (например, звуки, изображения, показания приборов и т.д.) для обработки на компьютере должна быть преобразована в числовую форму. Например, чтобы перевести в цифровую форму музыкальный звук, можно через небольшие промежутки времени измерять интенсивность звука на определенных частотах, представляя

результаты каждого измерения в числовой форме. С помощью программ для компьютера можно выполнить преобразования полученной информации, например «наложить» друг на друга звуки от разных источников. После этого результат можно преобразовать обратно в звуковую форму,

Аналогичным образом на компьютере можно обрабатывать и текстовую информацию. При вводе в компьютер каждая буква кодируется определенным числом, а при выводе на внешние устройства (экран или печать) для восприятия человеком по этим числам строятся соответствующие изображения букв. Соответствие между набором букв и числами называется кодировкой символов.

Как правило, все числа в компьютере представляются с помощью нулей и единиц (а не десяти цифр, как это привычно для людей). Иными словами, компьютеры обычно работают в двоичной системе счисления, поскольку при этом их устройство получается значительно более простым. Ввод чисел в компьютер и вывод их для чтения человеком может осуществляться в привычной десятичной форме — все необходимые преобразования могут выполнить программы, работающие на компьютере.

Единицей информации в компьютере является один бит, т.е. двоичный разряд, который может принимать значение 0 или 1. Как правило, команды компьютеров работают не с отдельными битами, а с восемью битами сразу. Восемь последовательных битов составляют байт. В одном байте можно закодировать значение одного символа из 256 возможных ($256=2^8$). Более крупными единицами информации являются килобайт (сокращенно обозначаемый Кбайт), равный 1024 байтам ($1024=2^{10}$), и мегабайт (сокращенно обозначаемый Мбайт), равный 1024 Кбайтам

Программы для первых компьютеров приходилось писать на машинном языке, т.е. в кодах, непосредственно воспринимаемых компьютером. Это было очень тяжелой, малопродуктивной и кропотливой работой, в ходе которой можно было весьма легко ошибиться. Для облегчения процесса программирования в начале 50-х годов были разработаны системы,

позволяющие писать программы не на машинном языке, а с использованием мнемонических обозначений машинных команд, имен точек программы и т.д. Такой язык для написания программ называется автокодом, или языком ассемблера. Программы на ассемблере очень просто переводятся в машинные команды, это делается с помощью специальной программы, которая также называется ассемблером. Ассемблер и сейчас часто используется при программировании в тех случаях, когда требуется достичь максимального быстродействия и минимального размера программ либо наиболее полно учесть в программе особенности компьютера.

Однако написание программ на языке ассемблера все же весьма трудоемко. Для этого программист должен очень хорошо знать систему команд соответствующего компьютера, а в ходе работы ему приходится бороться не столько со сложностями решаемой задачи, сколько с переводом необходимых в задаче действий в машинные команды. Поэтому и после появления ассемблеров многие исследователи продолжали попытки облегчить процесс программирования, «научив» компьютеры понимать более удобные для человека языки составления программ. Такие языки стали называть языками программирования высокого уровня, а языки ассемблера и другие машинно-ориентированные языки -языками низкого уровня. Программы на языках высокого уровня либо преобразуются в программы, состоящие из машинных команд (это делается с помощью специальных программ, называемых трансляторами или компиляторами), либо интерпретируются с помощью программ-интерпретаторов.

Первая ЭВМ с хранимой программой получила название EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Calculator). Она была создана в Кембриджском университете (Англия) в 1949 году. С тех пор все ЭВМ являются компьютерами с хранимой программой.

После завершения работ над Эниаком Джон Маушли и Дж. Преспер Эккерт основали собственную компанию, которая приступила к разработке компьютеров с хранимой программой. В 1951 году они создали машину

UNIVAC (Universal Automatic Computer). Первый экземпляр Юнивака был передан в Бюро переписи населения США. Затем было создано много разных моделей Юнивака, которые нашли применение в различных сферах деятельности. Таким образом, Юнивак стал первым серийным компьютером. Кроме того, это был первый компьютер, в котором вместо перфолент и карт использовалась магнитная лента.

Такие компьютеры, как Эниак и Юнивак, представляли собой лишь первые модели ЭВМ. Их возможности поражали воображение. Тем не менее через некоторое время появились еще более совершенные ЭВМ. В течение десяти лет после создания Юнивака были изготовлены и введены в эксплуатацию в США 5000 компьютеров с хранимой программой. Еще через шесть лет количество компьютеров в США увеличилось вчетверо.

Компьютеры 40-х и 50-х годов были очень большими устройствами. Огромные залы были заставлены шкафами с электронным оборудованием. Все это стоило очень дорого, поэтому компьютеры были доступны только крупным компаниям и учреждениям. Однако в борьбу за покупателей фирмы, производившие компьютеры и электронное оборудование для них, стремились сделать свою продукцию быстрее, компактнее и дешевле. Благодаря достижениям современной технологии на этом пути были достигнуты поистине впечатляющие результаты.

Первый шаг к уменьшению размеров компьютеров стал возможен с изобретением в 1948 г. транзисторов — миниатюрных электронных приборов, которые смогли заменить в компьютерах электронные лампы. В середине 50-х годов были найдены очень дешевые способы производства транзисторов, и во второй половине 50-х годов появились компьютеры, основанные на транзисторах. Они были в сотни раз меньше ламповых компьютеров такой же производительности. Единственная часть компьютера, где транзисторы не смогли заменить электронные лампы, — это блоки памяти, но там вместо ламп стали использовать изобретенные к тому времени схемы памяти на магнитных сердечниках.

Развитие электронной вычислительной техники в нашей стране тесно связано с именем академика С.А. Лебедева, под руководством которого были созданы первые отечественные ЭВМ: в 1951 году в Киеве - МЭСМ (Малая Электронная Счетная Машина) и в 1952 году в Москве - БЭСМ (Быстродействующая Электронная Счетная Машина). История вычислительной техники уникальна фантастическими темпами развития аппаратных и программных средств. Можно составить таблицу

поколения	годы	элементы	размеры	примеры
I	40-50	лампы	Маш.зал и больше	ЭНИАК, ЭДЗАК, ЮНИВАК (США). Минск, МЭСМ Урал, БЭСМ
II	50-60	транзисторы	комната	“Минск-2” “Минск-22”, Минск-32
III	60-70	микросхемы, малые интегральные схемы	шкаф	IBM-360, IBM-370, ЕС-1022, 1035...
IV	70-80	интегральные схемы	стол	Альтаир, “Apple”, все персональные компьютеры

Проект пятого поколения

V	90-	оптические среды	“доска”	

Еще не так давно, ЭВМ представляла собой целый комплекс огромных шкафов, занимавших несколько больших помещений, а всего и делала-то, что довольно быстро считала. Нужна была буйная фантазия журналистов, чтобы увидеть в этих «гигантских арифмометрах» «думающие агрегаты», и даже пугать людей тем, что ЭВМ вот-вот станут разумнее человека.

Конечно, язык неизмеримо сложнее любой математической, химической или физической системы условных знаков. Язык охватывает все без исключения области человеческих знаний, и сами эти знания без него невозможны. Язык - оформитель и выразитель нашего мышления, а мышление - самое сложное из всего, что только известно нам, во всяком случае до сегодняшнего дня. Однако компьютеры все шире вторгаются в гуманитарные области, и процесс этот будет идти нарастающими темпами.

Заключение

В процессе анализа истории развития вычислительной техники, в ходе работы были выделены следующие основные пункты:

- Компьютер — изобретение не одного человека. Он разрабатывался и совершенствовался в течение столетий. В его создание внесен вклад большим количеством людей.
- С течением времени потребность в проведении расчетов возрастала, и люди искали инструменты, которые могли бы помочь им. Такие инструменты должны были облегчить расчеты и сэкономить время.
- Проект первой программируемой вычислительной машины предложил Чарльз Бэбидж в 1830 году. Однако использованная им идея сильно опережала возможности техники того времени, в результате чего он так и не смог создать работающую модель машины.
- В счетно-аналитической машине Германа Холлерита было совмещено использование перфокарт для ввода информации и применение электричества.
- Компьютеры, созданные в первой половине XX века, имели две важные особенности, которыми не обладали ранее созданные машины: возможность программирования и способность хранения информации.
- Первая полностью электронная цифровая ЭВМ Эниак была создана в 1946 году. Для хранения и обработки данных в ней были применены электронные лампы.

В основу построения подавляющего большинства ЭВМ положены следующие общие принципы, сформулированные в 1945 году американским ученым венгерского происхождения Джоном фон Нейманом.

Прежде всего, компьютер должен иметь следующие устройства:

1. Арифметическо-логическое устройство, выполняющие арифметические и логические операции;
2. Устройство управления, которое организует процесс выполнения

программ;

3. Запоминающее устройство, или память для хранения программ и данных;
4. Внешние устройства для ввода-вывода информации.

В основе работы компьютера лежат следующие принципы:

- Принцип двоичного кодирования. Согласно этому принципу, вся информация, поступающая в ЭВМ, кодируется с помощью двоичных сигналов.
- Принцип программного управления. Из него следует, что программа состоит из набора команд, которые выполняются процессором автоматически друг за другом в определенной последовательности.
- Принцип однородности памяти. Программы и данные хранятся в одной и той же памяти. Поэтому ЭВМ не различает, что хранится в данной ячейке памяти - число, текст или команда. Над командами можно выполнять такие же действия, как и над данными.
- Принцип адресности. Структурно основная память состоит из пронумерованных ячеек; процессору в произвольный момент времени доступна любая ячейка.

Литература

1. Бочкин А. И. Методика преподавания информатики: Учеб. Пособие. – М.: Высшая школа, 2003. – 431 с.
2. Бройдо В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации СПб, Питер 2002- 464 с.
3. Бухаркина М.Ю. Виртуальная школа. М.: ИНФРА-М, 2003 – 288 с.
4. Веретенникова Е. Г., Патрушина С. М., Савельева Н. Г. Информатика: Учебное пособие. Серия «Учебный курс». – Ростов-на-Дону: Издательский центр «МарТ», 2002. – 416 с.
5. Кирмайер М. Информационные технологии. СПб.: Питер, 2003 – 443 с.
6. Лапчик М. П. Методика преподавания информатики: учеб. Пособие для студ. пед. Вузов. /М. П. Лапчик, И. Р. Семакин, Е. К. Хеннер; под общей редакцией М. П. Лапчика. – М.: Издательский центр Академия, 2001. – 624 с.
7. Чупрасова В.И. Современные технологии в образовании. Владивосток: Издательский дом «ДВР», 2004 – 154 с.
8. Фигурнов В. Э.: IBM PC для пользователя. Краткий курс. – М.: «Инфра – М», 1998 – 432 с.