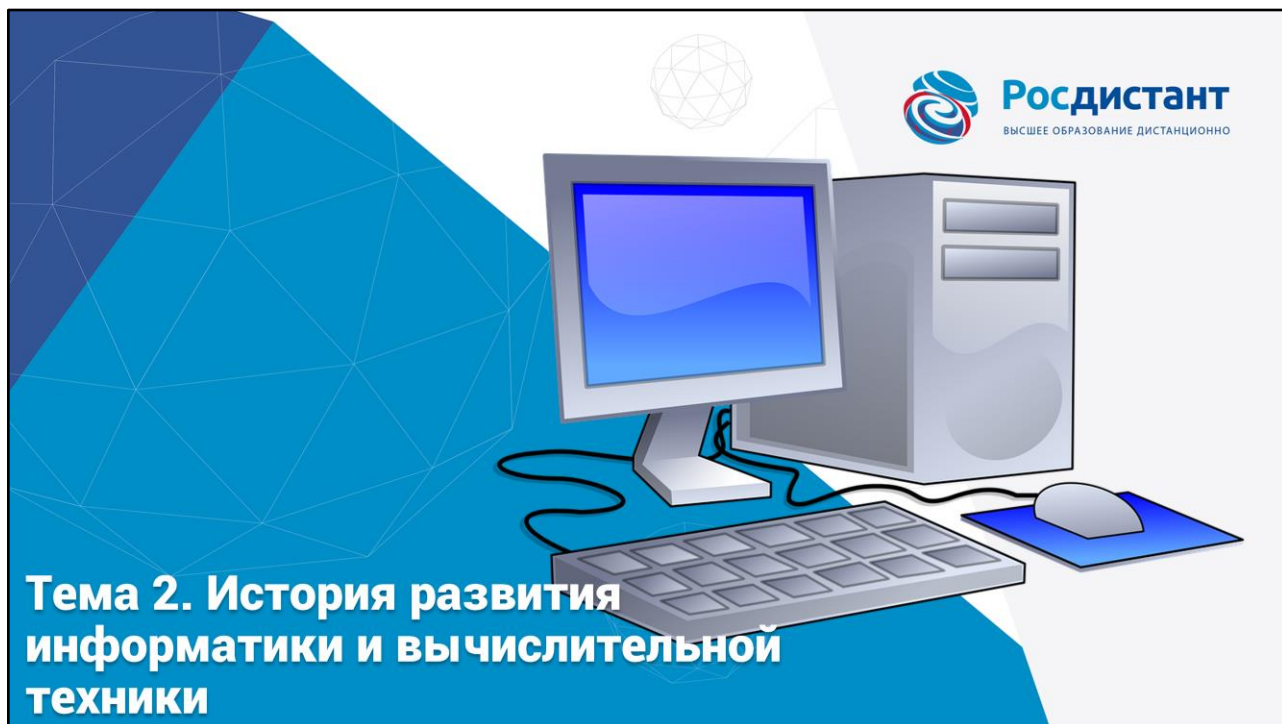




Росдистант
ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННО

МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ В

ИНФОРМАТИКЕ 2 ЧАСТЬ

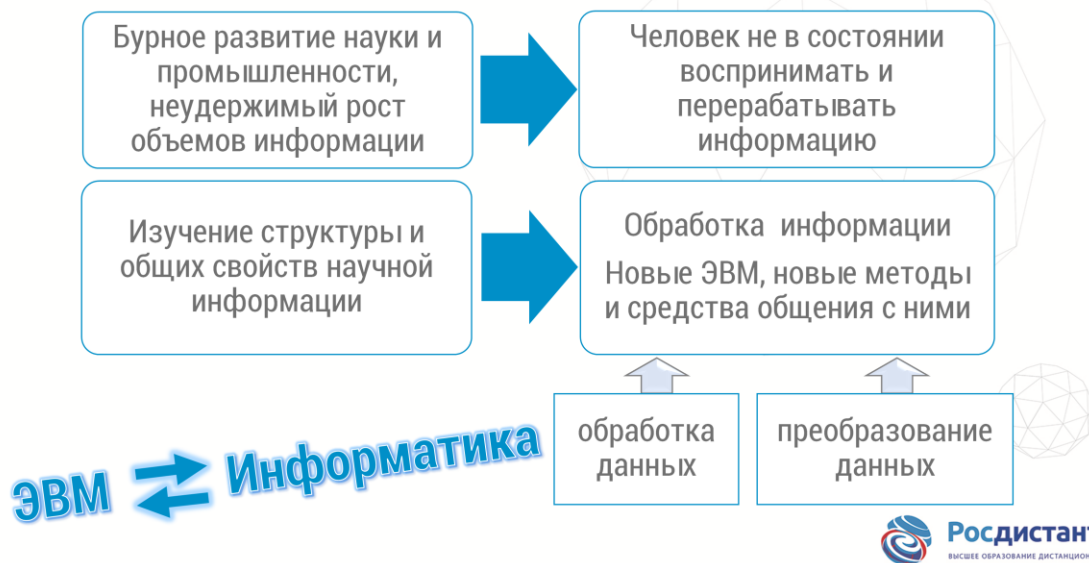


Тема 2. История развития информатики и вычислительной техники

Тема 2. История развития информатики и вычислительной техники

В рамках темы выделяются основные области информатики, из которых она зародилась и продолжает развиваться. Рассматривается роль компьютеров и их развития в становлении информатики как науки и как прикладной дисциплины. Даются краткая хронология развития вычислительной техники и специфические параметры, оказавшие влияние на информатику.

ЭВМ И ИНФОРМАТИКА



Бурное развитие науки и промышленности в XX веке, неуклонный рост объемов поступающей информации привели к тому, что человек оказался не в состоянии ее воспринимать и перерабатывать.

Информатика, являясь базой библиотечного дела, занималась изучением структуры и общих свойств научной информации.

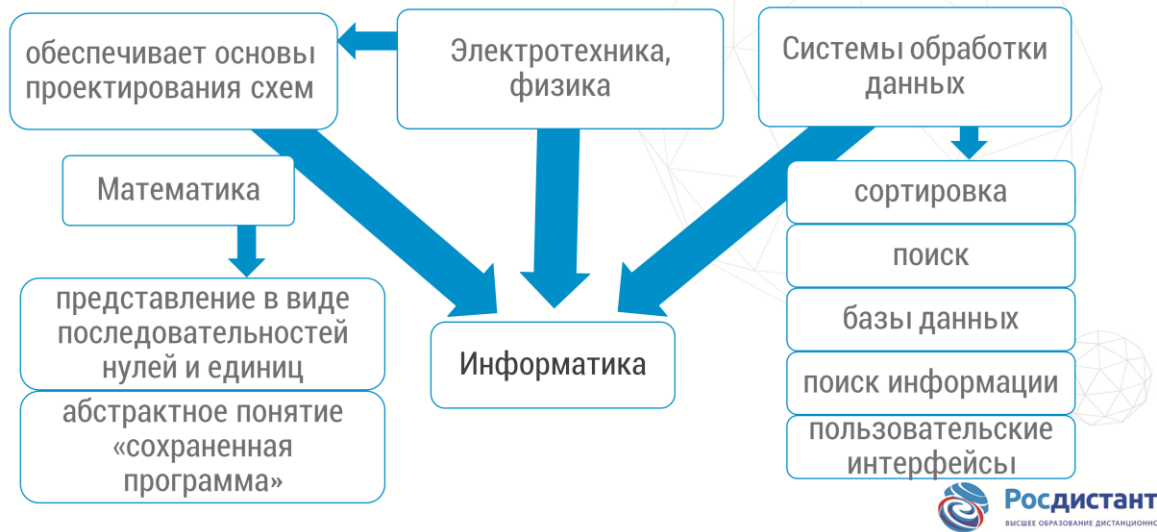
Положение существенно изменилось с появлением электронно-вычислительных машин. ЭВМ стали обрабатывать числовую, текстовую, графическую и другую информацию.

С использованием ЭВМ особое внимание стали уделять обработке данных по разработанным алгоритмам и составленным на их основе программам для вычислительной машины. Особое внимание стали уделять программам преобразования данных к удобному виду – построение графиков, таблиц, рабочих чертежей и так далее и их выдаче – отображению информации. Таким образом, мы смогли выделить две задачи, которые являются общими при обработке информации с помощью ЭВМ. Научным фундаментом для их решения и стала новая наука – информатика.

На схеме показана зависимость ЭВМ и информатики. Появление ЭВМ сыграло решающую роль в становлении информатики как науки, но и сама ЭВМ, ее создание, функционирование и применение – тоже предмет изучения информатики. Практика показала, что использование ЭВМ повысило производительность труда на производстве и в науке, оказало сильное влияние на научно-технический прогресс. В то же время существует и обратное влияние

– задачи науки и практики предъявляют новые требования для создания более высокопроизводительных ЭВМ. Они ориентированы на решение конкретных проблем, которые появляются с развитием науки и техники.

РАЗВИТИЕ ИНФОРМАТИКИ



Корни информатики лежат, прежде всего, в смежных областях –математике, электротехнике, физике и информационных системах управления.

Математика является источником двух ключевых концепций в развитии компьютера – идеи о том, что всю информацию можно представить в виде последовательностей нулей и единиц, и абстрактного понятия «сохраненная программа». В двоичной системе счисления числа представлены последовательностью двоичных цифр 0 и 1 так же, как числа в знакомой десятичной системе представлены цифрами от 0 до 9. Относительная легкость, с которой два состояния могут быть реализованы в электрических и электронных устройствах, естественно приводит к двоичной цифре, или биту, и становится основной единицей хранения и передачи данных в компьютерной системе. Электротехника обеспечивает основы проектирования схем, а именно – идею о том, что электрические импульсы, вводимые в схему, могут быть объединены с использованием булевой алгебры для получения произвольных результатов. Информационные системы управления, как системы обработки данных, предоставили новые идеи. На их основе развились различные концепции информатики, такие как сортировка, поиск, базы данных, поиск информации и графические пользовательские интерфейсы. В крупных корпорациях размещались компьютеры, на которых хранилась информация, которая имела центральное значение для ведения бизнеса. Это платежная ведомость, бухгалтерский учет, управление запасами, производственный контроль, отгрузка и получение.

Представленная схема наглядно отображает основные направления смежных областей, которые легли в основу развития науки информатики.

ИНФОРМАТИКА

Информатика

предполагает изучение
компьютеров и
вычислительной техники

включает в себя изучение
алгоритмов и структур
данных

использует проверку гипотез
и экспериментирование

Основные области информатики

компьютерная инженерия

теория информации

информационные системы

информационные технологии

программная инженерия

вычислительная наука

графика и визуализация

взаимодействие человека с
компьютером

и другое



Информатика предполагает изучение компьютеров и вычислительной техники, включая их теоретические и алгоритмические основы, аппаратное и программное обеспечение, а также их использование для обработки информации.

Информатика включает в себя изучение алгоритмов и структур данных, компьютерный и сетевой дизайн, моделирование данных и информационных процессов и искусственного интеллекта.

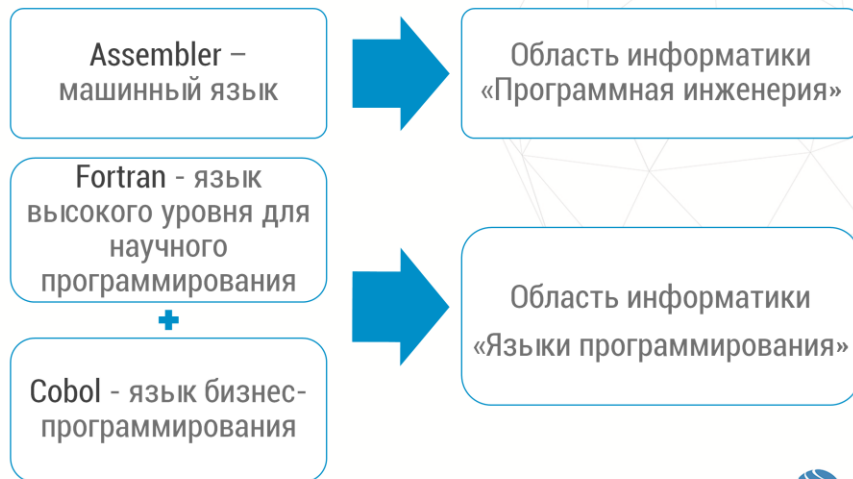
Информатика также широко использует проверку гипотез и экспериментирование во время концептуализации, проектирования, измерения и усовершенствования новых алгоритмов, информационных структур и компьютерных архитектур.

Основные области информатики – компьютерная инженерия, теория информации, информационные системы, информационные технологии и программная инженерия. Они включают традиционное изучение компьютерной архитектуры, языков программирования и разработку программного обеспечения. Однако они также включают в себя:

- вычислительную науку, то есть использование алгоритмических методов для моделирования научных данных;
- графику и визуализацию;
- взаимодействие человека с компьютером;
- базы данных и информационные системы;
- сети;

- а также социальные и профессиональные вопросы.

ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

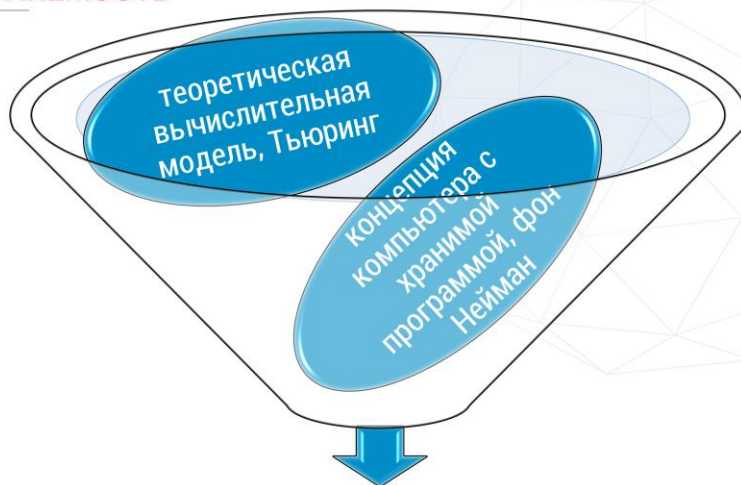


Начало 1950-х – период развития языка ассемблера, который позволяет программистам использовать символы для инструкций и переменных. Другие элементы системного программного обеспечения, известные как связывающие загрузчики, были разработаны для объединения фрагментов собранного кода и загрузки их в память компьютера, где они могли быть выполнены. Концепция связывания отдельных частей кода была важна, поскольку позволяла повторно использовать «библиотеки» программ для выполнения общих задач. Это был первый шаг в развитии области компьютерных наук, называемой программной инженерией.

1950-е годы ознаменовались разработкой языков высокого уровня, более близких к естественным языкам, которые поддерживали более легкое и быстрое программирование. FORTRAN стал основным языком высокого уровня для научного программирования, в то время как COBOL стал основным языком бизнес-программирования. Эти языки несли с собой потребность в другом программном обеспечении – в компиляторах, которые переводят программы на языке высокого уровня в машинный код. По мере того, как языки программирования становились все более мощными и абстрактными, создание компиляторов стало сложной проблемой информатики. Компиляторы создают высококачественный машинный код и эффективны с точки зрения скорости выполнения и потребления памяти. Разработка и реализация языков высокого уровня лежат в основе области информатики, называемой языками программирования.

Таким образом, из схемы видно, что развитие языков программирования привело к разным областям развития информатики.

ВЫЧИСЛЯЕМОСТЬ



АРХИТЕКТУРА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ



Теоретическая работа над вычисляемостью, начатая в 1930-х годах, обеспечила необходимое распространение ее достижений на проектирование целых машин. Теория вычислений занимается вопросами о том, насколько эффективно проблемы могут быть решены на модели вычислений при использовании алгоритма.

Важной вехой стало создание в 1936 году машины Тьюринга британским математиком Аланом Тьюрингом и его доказательство вычислительной мощности модели. Машина Тьюринга представляет собой математическую модель вычислений, которая определяет абстрактную машину, основанную на манипулировании символами на полосе ленты в соответствии с таблицей правил. Несмотря на простоту модели, для любого компьютерного алгоритма можно построить машину Тьюринга, способную моделировать логику этого алгоритма.

Еще одним прорывом стала концепция компьютера с хранимой программой математика Джона фон Неймана. Он предложил хранить программу в электронном виде в двоичном формате в запоминающем устройстве. Это нужно для того, чтобы компьютер мог модифицировать инструкции в соответствии с промежуточными результатами вычислений.

Описанные примеры демонстрируют истоки зарождения области информатики, которая позже стала известна как архитектура и организация персональных компьютеров.

РОСТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРОВ

разработка первых операционных систем

возрождение интереса к численным методам и их анализу

появление мощных устройств компьютерной графики

- графика и визуальные вычисления
- проектирование и анализ систем
- графические пользовательские интерфейсы



Рост использования компьютеров в начале 1960-х годов послужил началом для разработки первых операционных систем, которые автоматически обрабатывали ввод и вывод, а также выполняли программы, называемые «заданиями». Спрос на более совершенные вычислительные методы привел к возрождению интереса к численным методам и их анализу.

1970-е и 80-е годы ознаменовались появлением мощных устройств компьютерной графики как для научного моделирования, так и для другой визуальной деятельности. Поддержка этих видов деятельности переросла в область компьютерных наук, известную как графика и визуальные вычисления. С этой областью тесно связано проектирование и анализ систем, которые напрямую взаимодействуют с пользователями, выполняющими различные вычислительные задачи. Эти системы стали широко использоваться в 1980-х и 1990-х годах, когда линейное взаимодействие с пользователями было заменено на графические пользовательские интерфейсы. Дизайн графического пользовательского интерфейса важен, потому что он составляет то, что люди видят и делают, когда они взаимодействуют с вычислительным устройством. Дизайн был впервые разработан Xerox, позже приняты Apple Macintosh и Microsoft Windows.

Разработка соответствующих пользовательских интерфейсов для всех типов пользователей превратилась в область компьютерных наук, известную как взаимодействие человека с компьютером.

Мы видим, что развитие компьютерной техники приводит к изменениям

практически во всех областях информатики, но обратимся к истории информатики, чтобы иметь представление о том, как все это происходило.

ИСТОРИЯ ИНФОРМАТИКИ



История информатики – это соединение двух школ мысли: первая фокусируется на понятии алгоритма, а вторая – на концепции машины. В 1940-х годах эти два понятия были объединены, чтобы создать первые компьютеры – машины, выполняющие алгоритмы, или «вычислительные». К этому «миксу» были добавлены и другие школы мысли, сосредоточенные на языке и концепциях информации.

История алгоритма восходит к началу письменности, поскольку первыми обнаруженными следами записи были бухгалтерские вычисления. Таким образом, писцы Месопотамии знали алгоритмы сложения и умножения чисел, а также более сложных операций, таких как расчет сложных процентов и налогов на наследство. Можно пойти еще дальше в историю, если мы расширим понятие алгоритма. Для этого включим в него систематические методы, которые применяются к вещам, отличным от информации. Это методы производства бронзы или керамики, рецепты приготовления и процесс ткачества тканей. Алгоритм в том смысле, который сейчас используется компьютерами, появился, как только были изобретены первые механические двигатели. Слово «алгоритм» первоначально означало только правила выполнения арифметики с использованием индо-арабских цифр. Но к XVIII веку эволюционировало через европейский латинский перевод имени Аль-Хорезми в понятие «алгоритм», характеризующее все определенные процедуры для решения проблем или выполнения задач.

История машины тоже очень древняя, даже если ограничиться машинами,

которые работают с использованием информации. Пример – машины Герона Александрийского – торговый автомат, паровой двигатель и другие. Соборные колокола, калькуляторы, изобретенные Шиккардом. В 1623 году Шиккард изобрел счетную машину, которую современники называли ускоряющими часами или счетными часами. Машина могла складывать и вычитать шестизначные числа и сигнализировать о переполнении емкости, звоня в колокольчик. Чтобы добавить более сложные вычисления, на него был установлен набор «Кости Напьера».

ИСТОРИЯ ИНФОРМАТИКИ

Как наука информатика началась со второй половины XX века:

- появление и распространение ЭВМ
- создание аппаратной поддержки

Вся история информатики делится на два этапа:

- предыстория
- история

«Информация» превратилась в фундаментальную научно-техническую концепцию

Компьютер - ядро современных информационных технологий



История информатики как науки началась со второй половины XX века. Это было связано с появлением и распространением ЭВМ и начавшейся компьютерной революцией.

Однако, несмотря на свою короткую историю, информатика имеет длительную предысторию, связанную с особенностями накопления и обработки информации на разных этапах развития человеческого общества. Таким образом, всю историю информатики можно подразделить на два больших этапа: предысторию и саму историю.

После Второй мировой войны «информация» превратилась в фундаментальную научно-техническую концепцию. Её стали применять к явлениям, начиная от черных дыр и заканчивая ДНК, от организации клеток до процессов человеческого мышления, от управления корпорациями до распределения глобальных ресурсов.

Помимо изменения устоявшихся дисциплин, она стимулировала формирование множества новых предметов и областей исследования, связанных с ее структурой и ролью в природе и обществе.

Компьютер сыграл центральную роль в этой трансформации, поддерживая и поощряя все более широкие взгляды на «информацию» и на то, как ее можно трансформировать и передавать во времени и пространстве. С 1950-х годов компьютер заменил традиционные методы бухгалтерского учета и отчетности новой отраслью обработки данных. Как основное средство коммуникации как в пространстве, так и во времени, он стал ядром современных информационных

технологий.

История компьютеров и вычислительной техники занимает центральное место в истории информатики и технологий. Она обеспечивает нить, по которой можно поддерживать ориентацию, исследуя постоянно растущий лабиринт дисциплин и субдисциплин, где информация выступает объектом исследования.

ПРИЧИНЫ ИСТОРИИ ИНФОРМАТИКИ

Причины связывания истории информатики как науки с разработкой первых ЭВМ:

термин "информатика" появился благодаря развитию вычислительной техники, под информатикой понималась наука об автоматизации вычислений

выделению информатики в отдельную науку способствовало такое важное свойство современной вычислительной техники, как единая форма представления обрабатываемой и хранимой информации



С разработкой первых ЭВМ принято связывать начало истории информатики как науки. Для такой привязки имеется несколько причин.

Во-первых, сам термин «информатика» появился благодаря развитию вычислительной техники. Поначалу под информатикой понималась наука об автоматизации вычислений. Ведь первые ЭВМ большей частью использовались для проведения числовых расчетов.

Во-вторых, выделению информатики в отдельную науку способствовало такое важное свойство современной вычислительной техники, как единая форма представления обрабатываемой и хранимой информации. Вся информация, вне зависимости от ее вида, хранится и обрабатывается на ЭВМ в двоичной форме. Так получилось, что компьютер в одной системе объединил хранение и обработку числовой, текстовой и аудиовизуальной информации. В этой универсальности состояла иницирующая роль вычислительной техники при возникновении и оформлении новой науки.

Сегодня информатика и компьютерная наука представляют собой комплексные научно-технические дисциплины. Они объединяют ряд направлений, таких как теория информации, кибернетика, программирование, моделирование, аппаратное обеспечение и многое другое.

ТРЕХСТОРОННЯЯ ПРИРОДА ВЫЧИСЛЕНИЙ



Двойственная природа компьютера отражена в его двойном происхождении: аппаратное обеспечение в последовательности устройств от Паскалина до ENIAC;

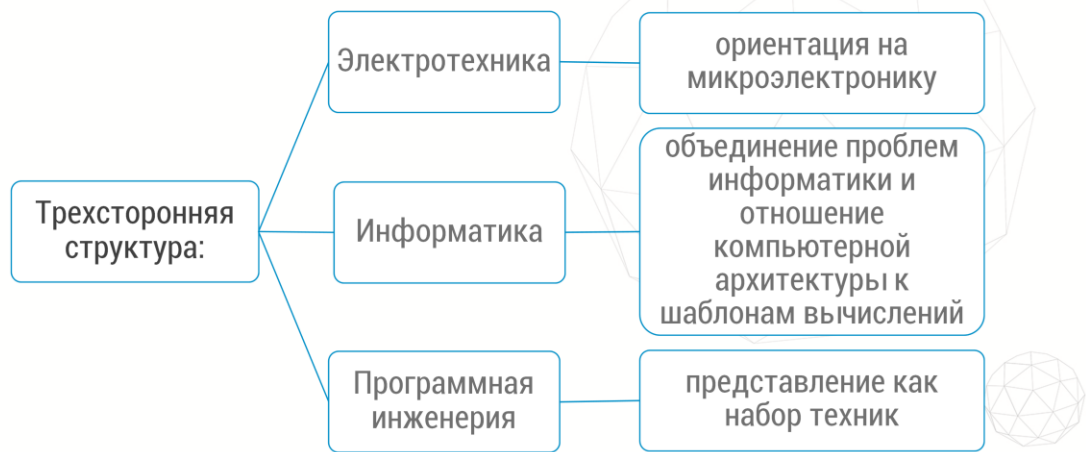
программное обеспечение в серии исследований, от комбинаторики Лейбница до абстрактных машин Тьюринга.

Пока две нити не соединятся в компьютере, они принадлежат разным историям. Электронный калькулятор – история технологий. Логическая машина – история математики. Их можно развернуть по отдельности без значительной потери полноты или текстуры. Компьютер остается смесью технологического устройства и математической концепции, которые сохраняют отдельные идентичности, несмотря на их влияние друг на друга.

Таким образом, компьютер сам по себе воплощает одну из центральных проблем в истории техники, а именно – соотношение науки и техники.

Конечные автоматы или обозначенная семантика не только не независимы от интегральных схем, они также связаны с программами и программированием самым слабым и ненадежным образом, то есть с программным обеспечением и его производством. С середины 1960-х годов опыт в этой области выявил третью нить в природе компьютера. Между математикой, которая делает устройство теоретически возможным, и электроникой, делающей его практически осуществимым, лежит программирование, которое делает его интеллектуально, экономически и социально полезным.

ТРЕХСТОРОННЯЯ ПРИРОДА ВЫЧИСЛЕНИЙ



Эта трехсторонняя структура проявляется в трех различных дисциплинах, связанных с компьютером: электротехнике, информатике и программной инженерии.

Первая из них является наиболее хорошо зарекомендовавшей себя дисциплиной, поскольку появилась еще до появления компьютера, хотя ее нынешняя ориентация на микроэлектронику отражает базовую ориентацию на устройство.

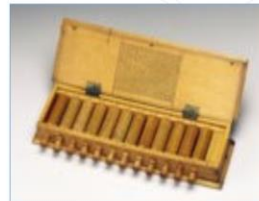
Информатика начала формироваться в 1960-х годах. Она объединила общие проблемы математической логики, математической лингвистики и численного анализа. Она добавила к ним вопросы организации информации в виде структуры данных и отношение компьютерной архитектуры к шаблонам вычислений. Программную инженерию в 1967 году разработали больше как набор техник, чем как совокупность знаний. Она остается прежде всего сферой военных и промышленных исследований, направленных на разработку и внедрение больших сложных систем.

Представленная схема наглядно показывает тройственную структуру информатики и ее области исследования.

ИСТОРИЯ ВЫЧИСЛЕНИЙ



древние китайские счеты – Абак (III тысячелетии до н. э.)



кости Напира (1617 г.)



Полная история вычислений включает в себя множество разнообразных устройств, таких как древние китайские счеты, жаккардовый ткацкий станок 1805 года и аналитическая машина Чарльза Бэббиджа 1834 года.

Абасис известен как первое механическое счетное устройство. Абак состоит из деревянного каркаса, в котором стержень установлен поперек с круглыми шариками, скользящими по стержню. Джон Нэпиер из Шотландии в 1617 году изобрел счетное устройство, которое было названо «Кости Напьера». В устройстве Napier's использовались костяные стержни счетного назначения. С этими стержнями можно легко выполнять сложение, вычитание, умножение и деление.

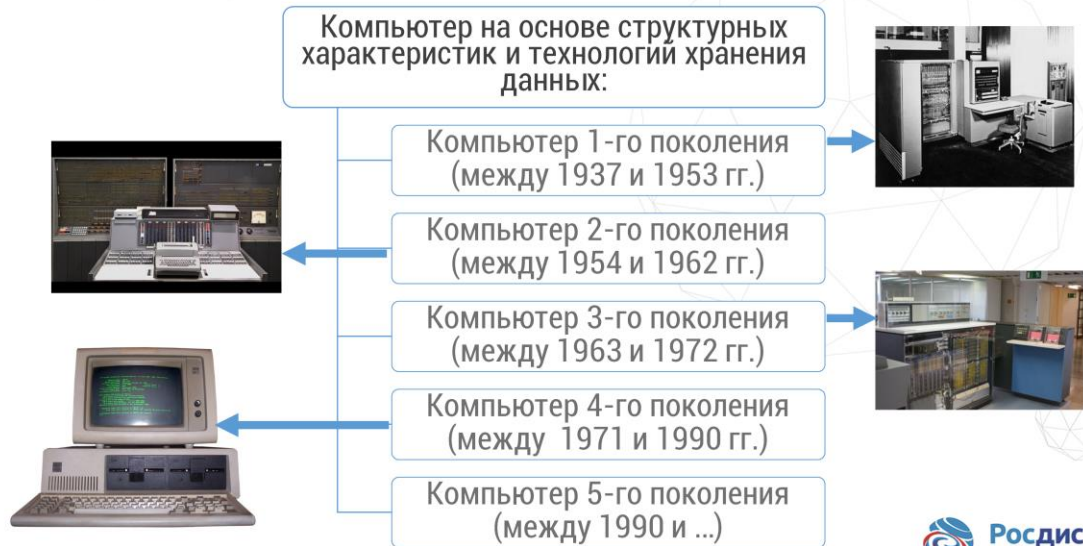
История вычислений также включает обсуждение механических, аналоговых и цифровых вычислительных архитектур.

Еще в 1960-х годах механические устройства, такие как калькулятор Маршана, все еще находили широкое применение в науке и технике. На заре появления электронных вычислительных устройств было много дискуссий об относительных достоинствах аналоговых компьютеров по сравнению с цифровыми. Фактически еще в 1960-х годах аналоговые компьютеры использовались для решения систем конечно-разностных уравнений, возникающих при моделировании нефтяных пластов. В конце концов цифровые вычислительные устройства доказали свою мощь, экономичность и масштабируемость, необходимые для крупномасштабных вычислений. Цифровые компьютеры сегодня доминируют в компьютерном мире во всех

областях, от ручного калькулятора до суперкомпьютера.

Эволюция цифровых вычислений часто делится на поколения. Каждое поколение характеризуется значительными улучшениями по сравнению с предыдущим поколением в технологии, используемой для создания компьютеров, внутренней организации компьютерных систем и языков программирования. Хотя обычно это не связано с поколениями компьютеров, наблюдается постоянное улучшение алгоритмов, включая алгоритмы, используемые в вычислительной науке.

ХРОНОЛОГИЯ ПОКОЛЕНИЙ КОМПЬЮТЕРОВ



Мы можем разделить поколения компьютеров на основе структурных характеристик и технологий хранения данных.

Компьютер первого поколения. В период от 1937 до 1953 года появился компьютер, в котором использовалась технология электронных ламп, которая использует высокую мощность, поэтому часто возникают проблемы с нагревом и нехваткой нити, даже с очень хорошей системой охлаждения. Операции используют машинный язык, который представляет собой сложный числовой код.

Компьютер второго поколения. Между 1954 и 1962 годами появился компьютер, в котором использовалась транзисторная технология. Существуют ферритовые сердечники в качестве карты памяти. Устройство хранения резервных копий реализовано в виде магнитных носителей информации, таких как магнитный диск. Программное обеспечение улучшено возможностью писать программы на языке высокого уровня.

Компьютер третьего поколения. Между 1963 и 1972 годами был создан компьютер, который использовал интегральную схему. Причем каждая интегральная схема содержала множество транзисторов внутри компьютера. Это нужно для того, чтобы разработать более сложную программу, которая может быть создана как подпрограмма для определения набора инструкций.

Компьютер 4-го поколения. В период с 1971 по 1990 годы этот компьютер использует технологию, основанную на большой интегральной схеме.

Компьютер, представляющий собой центральный процессор на одном

кристалле, называется «микропроцессор».

Компьютер 5-го поколения. Используется с 1990 года по настоящее время.

Сегодня в компьютерах используется технология VLSI как очень крупномасштабная интегральная схема для разработки более эффективных микропроцессоров. Такой компьютер:

- имеет более высокие возможности, работает быстрее, отображает результаты управления данными;
- обладает способностью обрабатывать несколько задач одновременно, что позволяет компьютерам выполнять несколько задач одновременно. Обладает свойством многозадачности.

ЭПОХА МЕХАНИКИ (1623-1945)



Паскалин
(1642 г.)



калькулятор
Лейбница
(1671 г.)



жаккардовый
ткацкий
станок
(1801 г.)



Аритометр
Кольмара
(1820)

Эпоха механики, 1623–1945 годы.

Счетная машина 1642-го года, или Паскалин – Blaise Pascal, использовала набор из 8 зубчатых колес для представления чисел. Затем числа можно было легко складывать или вычитать, просто поворачивая колеса на одну десятую, когда колесо справа поворачивается на полные 360 градусов. Когда колесо поворачивается, число для каждой позиции цифры, написанной на колесах, также перемещается на одну цифру выше. Особенностью являлось наличие автоматической переноски.

В 1671 году немецкий математик Готфрид Лейбниц модифицировал калькулятор Паскаля и разработал машину, которая могла выполнять различные вычисления, основанные также на умножении и делении. В 1833 году Чарльз Бэббидж, ученый из Англии, изобрел аналитическую машину. Это устройство считалось первым механическим компьютером.

В 1805 году Жозеф Мари Жаккард использовал рулон перфокарт для подачи инструкций на ткацкий станок для создания рисунков. Устройство называлось Жаккардовым ткацким станком.

В 1820 году механические калькуляторы получили широкое распространение. Француз Шарль Ксавье Тома де Кольмар изобрел машину, которая могла выполнять четыре основных математических функции. Arithometer представил более систематический подход к вычислению, поскольку мог складывать, вычитать, умножать и делить. Благодаря своей универсальности аритометр широко использовался вплоть до Первой мировой войны.

ЭПОХА МЕХАНИКИ (1623-1945)



аналитическая
машина Чарльза
Бэббиджа
(1821 г.)



калькулятор Маршана
(1911 г.)



табулирующая
машина с
перфокартами
Холлерита (1890 г.)



Разностная машина разработана в 1800 годах Чарльзом Бэббиджем, профессором из Кембриджа, который считался отцом современного компьютера для вычисления математических таблиц. Аналитическая машина разработана Чарльзом Бэббиджем с помощью Августы Ады Байрон, которую считают первым программистом. Это механическое устройство с паровым приводом считается первым компьютером, поскольку оно:

- принимало ввод с перфокарты;
- автоматически выполняло любые арифметические операции в любой последовательности под руководством механически сохраненной программы в виде инструкций;
- производило либо ввод с перфокарты, либо печатный вывод.

В 1890 году Герман Холлерит, статистик из Бюро переписи населения США, разработал счетную машину, чтобы отсортировать результаты переписи, используя перфокарты для чтения, подсчета и сортировки «да» или «нет». Его машина называлась «Табулирующая машина с перфокартами Холлерита». Переписи населения США потребовалось более 7 лет, чтобы вручную рассчитать и проанализировать данные 1880 года. Но с этим устройством переписи США потребовалось всего 3 года для завершения переписи 1890 года и сэкономило Бюро более 5 миллионов долларов в процессе.

Были представлены основные достижения, разработанные в период механической эры. Они послужили прототипами современных компьютеров.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Компьютеры для решения математических задач

способен выполнять сложение, вычитание, умножение и деление

Вильгельм Шиккард, Блез Паскаль и Готфрид Лейбниц

Компьютеры для использования в вычислительной науке

Джордж Шойц, Эдвард Шойц - машина, которая могла обрабатывать 15-значные числа и вычислять различия четвертого порядка

первые коммерческие применения - Бюро переписи населения США, которое использовало оборудование с перфокартами



Идея использования машин для решения математических задач прослеживается, по крайней мере, еще в начале XVII века. Вильгельм Шиккард, Блез Паскаль и Готфрид Лейбниц – математики, которые разработали и внедрили калькуляторы, способные выполнять сложение, вычитание, умножение и деление. Первым многоцелевым, т. е. программируемым вычислительным устройством, вероятно, была разностная машина Чарльза Бэббиджа, создание которой было начато в 1823 году, но так и не было завершено. Более амбициозной машиной была Аналитическая машина. Она была спроектирована в 1842 году, но, к сожалению, Бэббидж завершил ее лишь частично. Бэббидж действительно опередил свое время: многие историки считают, что главной причиной того, что он не смог завершить эти проекты, было то, что современные технологии были недостаточно надежными. Несмотря на то, что Бэббидж и его коллеги так и не построили полную рабочую машину, они признали несколько важных методов программирования, такие как условные переходы, итерационные циклы и индексные переменные. Машина Бэббиджа, вероятно, была первой, которая использовалась в вычислительной науке. Джордж Шойц прочитал о разностном двигателе в 1833 году и вместе со своим сыном Эдвардом Шойцем начал работу над уменьшенной версией. К 1853 году они построили машину, которая могла обрабатывать 15-значные числа и вычислять различия четвертого порядка. Их машина выиграла золотую медаль на Парижской выставке в 1855 году, а позже они продали ее обсерватории Дадли в Олбани, штат Нью-Йорк, которая

использовала ее для расчета орбиты Марса. Одним из первых коммерческих применений механических компьютеров было Бюро переписи населения США, которое использовало оборудование с перфокартами, разработанное Германом Холлеритом, для табулирования данных переписи 1890 года. В 1911 году компания Холлерита объединилась с конкурентом, чтобы основать корпорацию, которая в 1924 году стала International Business Machines.

КОМПЬЮТЕРЫ ПЕРВОГО ПОКОЛЕНИЯ (1937-1953 ГГ.)

1933 г. - электронный
калькулятор

1939 г. - компьютер
Atanasoff Berry
Computer

1941 г. - компьютер для
проектирования
самолетов и ракет

1944 г. - электромеханический
компьютер Mark I

1946 г. - ENIAC (электронный числовой
интегратор и калькулятор)



Компьютеры первого поколения, 1937–1953 гг.

В 1933 году Ховарду Эйкену, инженеру из Гарварда, работавшему с IBM, удалось создать полностью электронный калькулятор. Целью работы было создание баллистических карт для ВМС США. Компьютера был примерно вдвое короче футбольного поля и содержал около 500 миль проводки. Он использовал электромагнитные сигналы для перемещения механических частей. Машина работала медленно, затрачивая 3–5 секунд на вычисление, последовательность вычислений не могла измениться. Но этот компьютер мог выполнять как простую арифметику, так и более сложные уравнения.

В 1939 году доктор Джон Атанасов, профессор Университета штата Айова, и один из его учеников, Клиффорд Берри, создали компьютер Atanasoff Berry Computer, ABC. Это был первый в мире автоматический электронный цифровой компьютер.

В 1941 году немецкий инженер Конрад Цузе разработал компьютер для проектирования самолетов и ракет.

В 1944 году группой ученых из Гарвардского университета под руководством Говарда Эйкена был создан электромеханический компьютер Mark I. Этот компьютер состоял из электромеханических калькуляторов. Он был размером около 1200 кубических футов и содержал тысячи электромеханических реле или переключателей устройств.

В 1946 году ENIAC в Пенсильванском университете другой группой ученых во главе с Джоном Мочли и Преспером Эккертом был создан первый электронный

компьютер общего назначения. Он весил 30 тонн, имел длину 80 футов и высоту в два этажа, и для него потребовалось 18 000 электронных ламп. Он мог умножать пару чисел за три тысячных доли секунды.

КОМПЬЮТЕРЫ ПЕРВОГО ПОКОЛЕНИЯ (1937-1953 ГГ.)

1449 г. - электронный автоматический калькулятор

1950 г. - концепция хранимых программ, Джон фон Нейман

1951 г. - Whirlwind I - компьютер, который поддерживал работу в реальном времени с отображением видео

1951 г. - универсальный автоматический компьютер - UNIVAC I



В Кембриджском университете в 1949 году Морисом Уилксом был создан EDSAC – электронный автоматический калькулятор с запоминанием задержки – первый компьютер с хранимой программой общего назначения. Это пример архитектуры фон Неймана, в которой данные и инструкции имеют общий путь к данным.

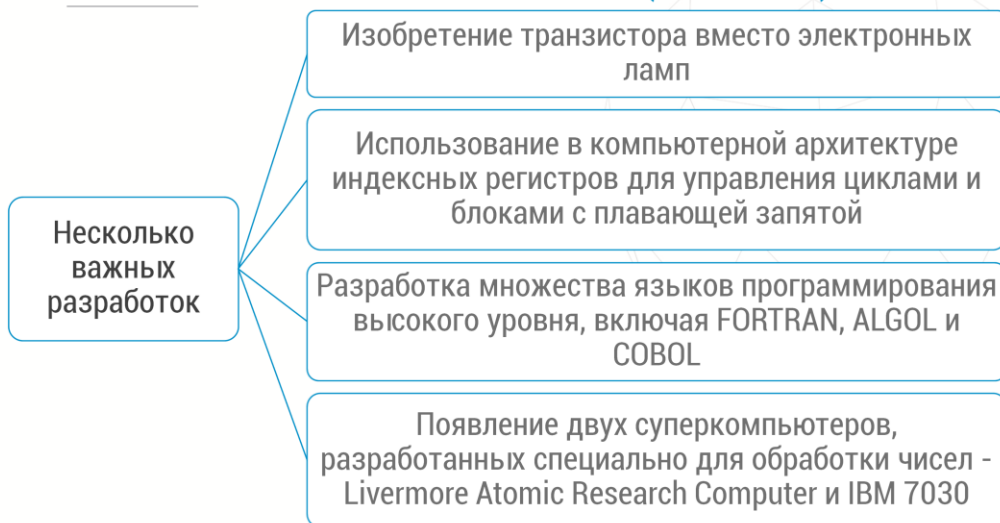
Джон фон Нейман, член команды ENIAC, в 1950 году представил концепцию хранимых программ. Он закончил создание первого компьютера, в котором использовалась двоичная система счисления единиц и нолей, разработанная Джорджем Булем. Это позволяло кодировать инструкции компьютера в форму, которая может храниться в памяти компьютера.

В 1951 году Джон Мочли и Дж. Преспер Эккерт разработали UNIVAC I как универсальный автоматический компьютер и доставили его в Бюро переписи населения. Его основной формой был магнитопровод. Он обрабатывал алфавитные символы, а не просто числа.

В лаборатории Линкольна Массачусетского технологического института в 1951 году был создан Whirlwind I – компьютер, который поддерживал работу в реальном времени с инновационным блоком отображения видео. Этот компьютер также был первым, который использовал оперативную память. Какими бы примитивными не были первые электронные машины, они были весьма полезны в прикладной науке и технике. На выполнение первой задачи на ENIAC – численное моделирование, использованное при разработке водородной бомбы, потребовалось 20 секунд, в отличие от 40 часов с

использованием механических вычислителей. Эккерт и Мочли разработали, возможно, первый коммерчески успешный компьютер UNIVAC. В 1952 году через 45 минут после закрытия избирательных участков с учетом 7 % голосов UNIVAC предсказал, что Эйзенхауэр победит Стивенсона, набрав 438 голосов выборщиков. В итоге он получил 442 голоса.

КОМПЬЮТЕРЫ ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ (1954-1962)



Компьютеры второго поколения, 1954–1962 годы.

Во втором поколении произошло несколько важных разработок на всех уровнях проектирования компьютерных систем, от технологий, используемых для создания базовых схем, до языков программирования, используемых для написания научных приложений.

Изобретение транзистора сильно изменило развитие компьютера в 1948 году. Транзистор заменил большие громоздкие электронные лампы. К 1956 году транзистор уже работал в компьютере. В начале 1960-х годов в бизнесе, университетах и правительстве использовались несколько коммерчески успешных компьютеров от таких компаний, как Honeywell, IBM и других. Эти компьютеры также содержали транзисторы вместо электронных ламп. Они содержали все компоненты, которые мы ассоциируем с современным компьютером: принтеры, дисковые накопители, память, ленточные накопители, операционные системы и хранимые программы.

Важными нововведениями в компьютерной архитектуре стали индексные регистры для управления циклами и блоки с плавающей запятой для вычислений на основе действительных чисел. Операции с плавающей точкой выполнялись библиотеками программных подпрограмм на ранних компьютерах, но на машинах второго поколения выполнялись аппаратно. В течение периода использования компьютеров второго поколения было представлено много языков программирования высокого уровня, включая FORTRAN, 1956 год, ALGOL, 1958 год, и COBOL, 1959 год.

Во втором поколении также появились первые два суперкомпьютера, разработанные специально для обработки чисел в научных приложениях. Термин «суперкомпьютер» обычно используется для обозначения машины, которая на порядок мощнее других машин той эпохи. Это звание заслужили две машины 1950-х годов: LARC и IBM 7030, также известный как Stretch. Это были ранние примеры машин, которые перекрывали операции памяти операциями процессора и имели примитивные формы параллельной обработки.

КОМПЬЮТЕРЫ ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ (1963-1972)

Принесло огромный выигрыш в вычислительной мощности

Инновации включают использование:

- интегральных схем или ИС
- полупроводниковых запоминающих устройств, которые начинают использоваться вместо магнитных сердечников
- микропрограммирования как метод эффективного проектирования сложных процессоров
- возраст конвейерной обработки и других форм параллельной обработки
- введение операционных систем разделения времени



Компьютеры третьего поколения, 1963–1972 годы.

Третье поколение компьютеров – огромный шаг вперед в вычислительной мощности. Инновации в эту эпоху включают использование интегральных схем, или ИС. ИС – это полупроводниковые устройства с несколькими транзисторами, встроенными в один физический компонент. Полупроводниковые запоминающие устройства начинают использоваться вместо магнитных сердечников. В этот период микропрограммирование становится методом эффективного проектирования сложных процессоров. Появляется конвейерная обработка и другие формы параллельной обработки. Вводятся также операционные системы разделения времени.

Используется интегральная схема, также известная как кремниевый чип, которая произвела революцию в электронике. Вся электронная схема, включая провода, собрана вместе на едином кремниевом кристалле. Впервые он использовался в компьютерах IBM System 360.

Первые ИС были основаны на схемах маломасштабной интеграции SSI, которые составляют около 10 устройств на схему, и эволюционировали до средней интеграции MSI, которая имела до 100 устройств на микросхему.

В начале периода компьютеров третьего поколения Кембридж и Лондонский университет сотрудничали в разработке CPL как комбинированного языка программирования, 1963 год. CPL, по словам его авторов, был попыткой уловить только важные особенности сложного и изощренного языка ALGOL. Однако, как и ALGOL, CPL был большим, со множеством функций, которые было трудно

изучить. В попытке дальнейшего упрощения Мартин Ричардс из Кембриджа разработал подмножество CPL под названием BCPL – базовый язык компьютерного программирования, 1967 год. В 1970 году Кен Томпсон из Bell Labs разработал еще одно упрощение CPL, названное просто B, в связи с ранней реализацией операционной системы UNIX.

КОМПЬЮТЕРЫ ЧЕТВЕРТОГО ПОКОЛЕНИЯ (1971-1990-Е ГОДЫ)

использование крупномасштабной интеграции и очень крупномасштабной интеграции при создании вычислительных элементов

использование микропроцессора

появление суперскалярных процессоров, а также 64-разрядных компьютеров

обладание техническими характеристиками:

применение модульности

Средняя задержка сигнала 0,7 нс/вентиль



Компьютеры четвертого поколения, 1971–1990 годы.

Следующее поколение компьютерных систем при создании вычислительных элементов продемонстрировало использование:

- крупномасштабной интеграции, LSI – 1000 устройств на чип;
- очень крупномасштабной интеграции, VLSI – 100 000 устройств на кристалл.
- В этом масштабе целые процессоры умещаются на одном кристалле, а для простых систем весь компьютер: процессор, основная память и контроллеры ввода-вывода – может уместиться на одном кристалле. Задержки гейта упали примерно до 1 нс на гейт.

Использовался микропроцессор – чип, который содержит все основные электронные компоненты компьютера.

4004 Chip – первый микропроцессор, представленный корпорацией Intel. Это четырехбитный процессор с 2200 транзисторами.

Позднее появились суперскалярные процессоры, способные выполнять множество команд одновременно, а также 64-разрядные компьютеры.

Технические характеристики ЭВМ четвертого поколения:

- применение модульности для создания программного обеспечения;
- средняя задержка сигнала 0.7 нс на вентиль;
- впервые модули операционной системы начали реализовывать на аппаратном уровне;
- базовым элементом оперативной памяти стал полупроводник, который читал запись за 100–150 нс.

Компьютеры четвертого поколения являются машинами массового применения. Они способны заменить компьютеры предыдущего поколения во всех сферах человеческой деятельности:

- в управлении технологическими процессами предприятий;
- торговле, инженерных расчетах;
- работе справочных центров;
- регулировании транспортного движения;
- билингвовых системах.

КОМПЬЮТЕРЫ ПЯТОГО ПОКОЛЕНИЯ (1990-Е ГОДЫ)

Пятое поколение основано на аппаратном обеспечении параллельной обработки и программном обеспечении искусственного интеллекта

Основные особенности пятого поколения -

- ULSI технология
- Развитие настоящего искусственного интеллекта
- Развитие обработки естественного языка
- Развитие параллельной обработки
- Прогресс в технологии сверхпроводников
- Более удобный интерфейс с мультимедийными функциями
- Доступность очень мощных и компактных компьютеров по более низким ценам



Компьютеры пятого поколения, 1990-е годы.

В пятом поколении технология VLSI превратилась в технологию ULSI, что привело к производству микропроцессорных микросхем, содержащих десять миллионов электронных компонентов, внедрению машин с сотнями процессоров, которые могут работать над разными частями одной программы. Масштаб интеграции составил миллионы компонентов на кристалл, а полупроводниковая память стала стандартом для всех компьютеров. Это поколение основано на аппаратном обеспечении параллельной обработки и программном обеспечении искусственного интеллекта. В этом поколении используются все языки высокого уровня, такие как C и C++, Java, .Net и так далее.

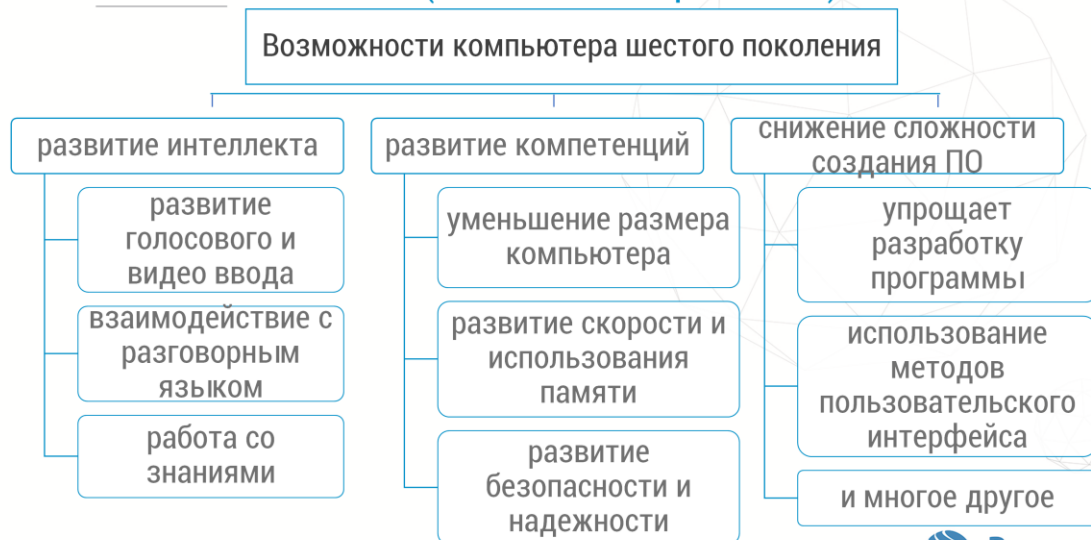
Основные особенности компьютеров пятого поколения:

- ULSI-технология как процесс интеграции, или встраивания миллионов транзисторов в один кремниевый полупроводниковый микрочип;
- развитие настоящего искусственного интеллекта;
- развитие обработки естественного языка;
- развитие параллельной обработки;
- прогресс в технологии сверхпроводников;
- более удобный интерфейс с мультимедийными функциями;
- доступность очень мощных и компактных компьютеров по более низким ценам.

Многие достижения в области компьютерного дизайна и технологий

объединяются, чтобы создать компьютеры пятого поколения. Двумя такими техническими достижениями являются параллельная обработка, которая заменяет дизайн единого центрального процессора фон Неймана системой, использующей мощность многих процессоров для работы как один. Еще одним достижением является технология сверхпроводников, которая позволяет пропускать электричество с небольшим сопротивлением или без него, что значительно повышает скорость потока информации.

ШЕСТОЕ ПОКОЛЕНИЕ (1990-НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ)



Компьютеры шестого поколения, 1990 годы – настоящее время.

Видно, что разработка компьютеров в компьютерном проекте шестого поколения не будет уделять много внимания вычислениям. Вместо этого она больше сосредоточена на работе с информацией, которая может быть непосредственно понятна людям.

Были созданы комбинации параллельной или векторной архитектуры.

Наблюдается бурный рост глобальных сетей.

Возможности, которыми должен обладать компьютер шестого поколения, можно разделить следующим образом.

Первое – развитие интеллекта для компьютеров, так что его можно использовать как помощника человека. Развитие компьютерного интеллекта, известного как AI [эй ай] – искусственный интеллект, – это:

- развитие голосового и видеоввода;
- способность взаимодействовать с разговорным языком;
- умение собирать информацию-знания и применять знания;
- поиск знаний и другой информации.

Второе – снижение сложности создания программного обеспечения. Это упрощает разработку программы на языке программирования, использование методов пользовательского интерфейса и многое другое.

Третье – развитие компетенций:

- уменьшение размера компьютера, умение работать с компьютерными сетями, как с проводными, так и беспроводными;

- развитие скорости и использования памяти для решения новых, более сложных задач, обработки больших данных;
- компьютерная разработка, возможность применения в других системах, кроссплатформенные приложения;
- развитие информационной безопасности и надежности.

Выделенные возможности структурированно отображены на схеме.

ШЕШТОЕ ПОКОЛЕНИЕ (1990-НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ)

Развитие компьютеров способствовало повышению производительности и расширению вычислительных возможностей

Текущая возможность ввода данных требует независимого ввода данных

Использование звука и изображения считается неотъемлемым вкладом

Потребность в новом компьютере, способном решать проблемы

- развития производства в индустрии бизнес-маркетинга
- развития международного общения
- помощь в экономии энергии
- решение проблем общества медицинского образования

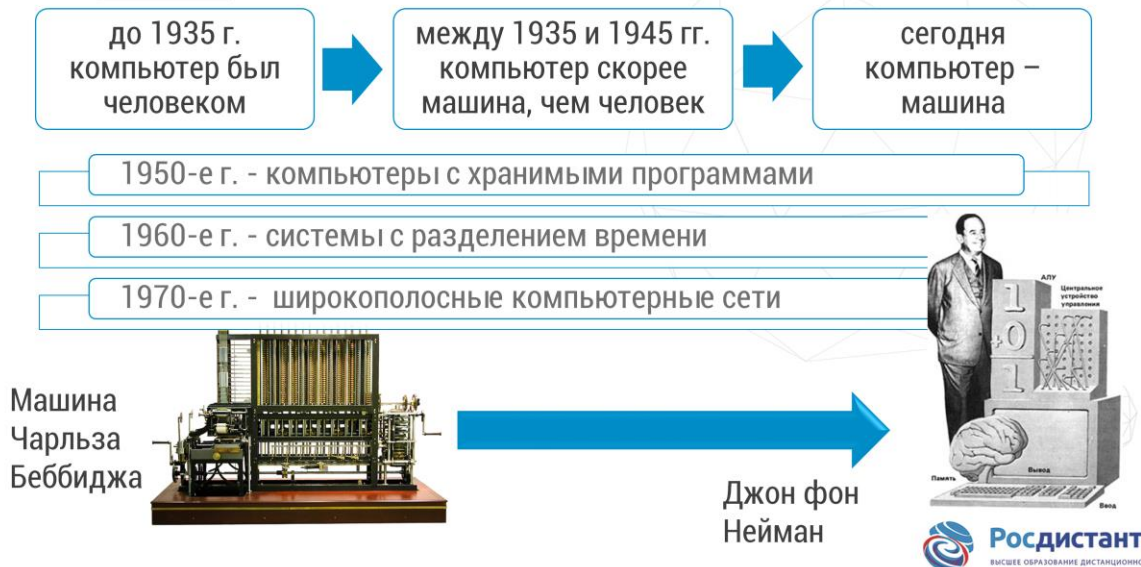


За последние пять эпох развитие компьютеров в значительной степени способствовало повышению производительности и расширению вычислительных возможностей. Ограниченная текущая возможность ввода данных требует независимого ввода данных. Использование звука и изображения становится все востребованнее. Появляется потребность в новом компьютере, который является не просто калькулятором. В 1990-х годах возрастает спрос на компьютерные приложения для решения социальных, экономических, промышленных, технологических, международных и других проблем, таких как:

- развитие производства в индустрии бизнес-маркетинга;
- международное общение;
- экономия энергии;
- проблемы медицинского образования.

Таким образом, видно, что область интересов не уменьшается, а с развитием компьютеров – расширяется.

ОБЛАСТЬ АРХИТЕКТУРЫ И ОРГАНИЗАЦИИ КОМПЬЮТЕРОВ



Область архитектуры и организации персональных компьютеров также резко изменилась с тех пор, как в 1950-х годах были разработаны первые компьютеры с хранимыми программами. Так называемые системы с разделением времени появились в 1960-х годах, чтобы позволить нескольким пользователям одновременно запускать программы с разных терминалов, жестко подключенных к компьютеру. 1970-е годы ознаменовались разработкой первых широкополосных компьютерных сетей WAN и протоколов для передачи информации на высоких скоростях между компьютерами, разделенными большими расстояниями.

До 1935 года компьютер воспринимался как человек, который выполнял арифметические вычисления. Между 1935 и 1945 годами это определение относилось скорее к машине, чем к человеку. Определение современной машины основано на концепциях фон Неймана: устройство, которое принимает ввод, обрабатывает данные, хранит данные и производит вывод.

Первые механические компьютеры, начиная с разностной машины Чарльза Бэббиджа в 1822 году, были полностью аппаратными и были запрограммированы с помощью переключателей и проводов.

В 1945 году Джон фон Нейман описал дизайн цифрового компьютера с использованием:

- электронного процессора с компонентом арифметической логики;
- процессора и регистров команд;
- памяти для хранения данных;

- программного счетчика;
- внешнего хранилища данных;
- средств приема входных и выходных данных.

Эта концепция стала образцом для современных программируемых компьютеров.

Компьютеры будущего будут продолжать следовать архитектуре фон Неймана, что обеспечит рост индустрии программного обеспечения как отдельного объекта индустрии оборудования.