



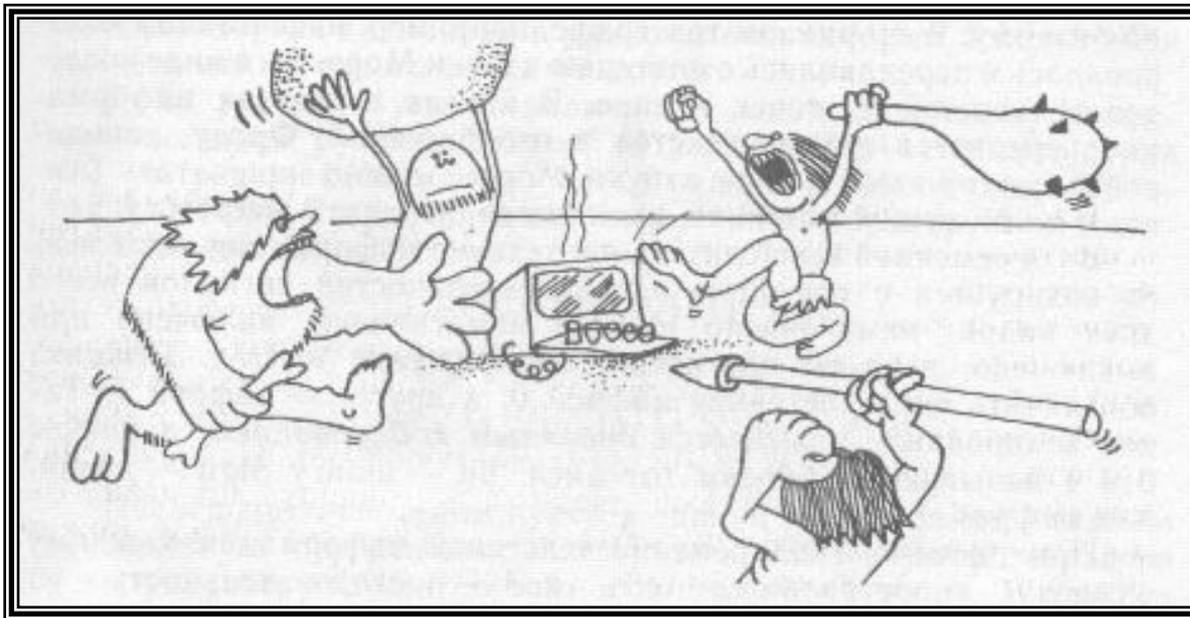
Лекция 1

Основные понятия информатики

Информатика

- Кибернетика
- Computer Science
- Informatique
- Информатика

Развитие кибернетики в нашей стране
встретило идеологические препятствия



Информатика - область человеческой деятельности, связанная с процессами преобразования информации с помощью компьютеров и их взаимодействием со средой применения.

Международный конгресс по информатике:

- **«Понятие информатики охватывает области, связанные с разработкой, созданием, использованием и материально-техническим обслуживанием систем обработки информации, включая машины, оборудование, математическое обеспечение, организационные аспекты, а также комплекс промышленного, коммерческого, административного и социального воздействия».**



1978 г.

ИНФОРМАТИКА КАК ЕДИНСТВО НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ

Важная особенность информатики - широчайшие приложения, охватывающие почти все виды человеческой деятельности:

- производство,
- управление,
- науку,
- образование,
- проектные разработки,
- торговлю,
- финансовую сферу,
- медицину,
- криминалистику,
- охрану окружающей среды и др.

И, может быть, главное из них - совершенствование социального управления на основе новых информационных технологий.



СТРУКТУРА СОВРЕМЕННОЙ ИНФОРМАТИКИ

- **Теоретическая информатика** - часть информатики, включающая ряд математических разделов.
- **Вычислительная техника** - раздел, в котором разрабатываются общие принципы построения вычислительных систем.
- **Программирование** - деятельность, связанная с разработкой систем программного обеспечения.
- **Информационные системы** - раздел информатики, связанный с решением вопросов по анализу потоков информации в различных сложных системах, их оптимизации, структурировании, принципах хранения и поиска информации.
- **Искусственный интеллект** - область информатики, в которой решаются сложнейшие проблемы, находящиеся на пересечении с психологией, физиологией, лингвистикой и другими науками.

Предмет информатики составляют следующие понятия:
аппаратное обеспечение средств вычислительной техники;
программное обеспечение средств вычислительной техники;
средства взаимодействия аппаратного и программного обеспечения;
средства взаимодействия человека с аппаратным и программным обеспечением.



МЕСТО ИНФОРМАТИКИ В СИСТЕМЕ НАУК



СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ИНФОРМАТИКИ

Информатизация общества - процесс проникновения информационных технологий во все сферы жизни и деятельности общества.

Информационное (компьютеризированное общество) – общество, во все сферы жизни и деятельности которого включены компьютер, телематика (службы обработки информации на расстоянии), другие средства информатики в качестве орудий интеллектуального труда, открывающих широкий доступ к сокровищам библиотек, позволяющих с огромной скоростью проводить вычисления и перерабатывать любую информацию, моделировать реальные и прогнозируемые события, процессы, явления, управлять производством, автоматизировать обучение и т.д.

Что лучше? Тяжелая физическая работа в не слишком комфортабельных условиях, но с уверенностью, что она будет постоянным источником существования для тебя и твоей семьи, с одной стороны, или интеллектуальный труд в комфортабельном офисе, но без уверенности в завтрашнем дне.



ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ИНФОРМАТИКИ



Все ли знают ответы на следующие вопросы:

- можно ли, не копируя купленную программу, предоставить возможность пользоваться ею другому лицу,
- кому принадлежит авторское право на программу, созданную студентом в ходе выполнения дипломной работы,
- можно ли скопировать купленную программу для себя самого, чтобы иметь резервную копию,
- можно ли декомпилировать программу, чтобы разобраться в ее деталях или исправить ошибки,
- в чем состоит разница между авторским и имущественным правом?

К 1992 году был принят Закон Российской Федерации «О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ПРОГРАММ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН И БАЗ ДАННЫХ».

Авторское право распространяется на программы для ЭВМ и базы данных, являющиеся результатом творческой деятельности автора.



ЭТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНФОРМАТИКИ

Не все правила, регламентирующие деятельность в сфере информатики, можно свести к правовым нормам.



- Обратим внимание на язык информатиков.
- Сленг российских информатиков построен на искаженных под русское произношение англоязычных терминах и аббревиатурах, введенных иностранными фирмами - разработчиками компьютеров и программного обеспечения в технической документации.
- А можно ли позволять себе нецензурные выражения или прозрачные их эвфемизмы? Коммерческую рекламу в некоммерческой телеконференции?
- **Этика** – система норм нравственного поведения человека.



ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИКИ

Одна из целей философского анализа понятия информации - указать **место информационных технологий** в развитии форм движения материи, в прогрессе человечества и, в том числе, в развитии разума как высшей отражательной способности материи.

- В ходе своего развития человеческое общество прошло через пять информационных революций.
- Первая - **введение языка**, вторая - **письменности**, третья - **книгопечатания**, четвертая - **телесвязи**, и, наконец, пятая - **компьютеров**.
- Каждый раз новые информационные технологии поднимали **информированность** общества на несколько порядков, радикально меняя объем и глубину знания, а вместе с этим и уровень культуры в целом.
- На протяжении десятков тысяч лет сфера разума развивалась исключительно через **общественную** форму сознания.
- С появлением компьютеров начались разработки систем искусственного интеллекта, идущих по пути моделирования общих интеллектуальных функций **индивидуального** сознания.



Основные задачи информатики

- Исследование информационных процессов любой природы,
- разработка информационной техники и создание новейшей технологии переработки информации на базе полученных результатов исследования информационных процессов,
- решение научных и инженерных проблем создания, внедрения и обеспечения эффективного использования компьютерной техники и технологии во всех сферах общественной жизни.

Объектом приложений информатики являются самые различные науки и области практической деятельности, для которых она стала непрерывным источником самых современных технологий, называемых часто «**новые информационные технологии**» (НИТ).

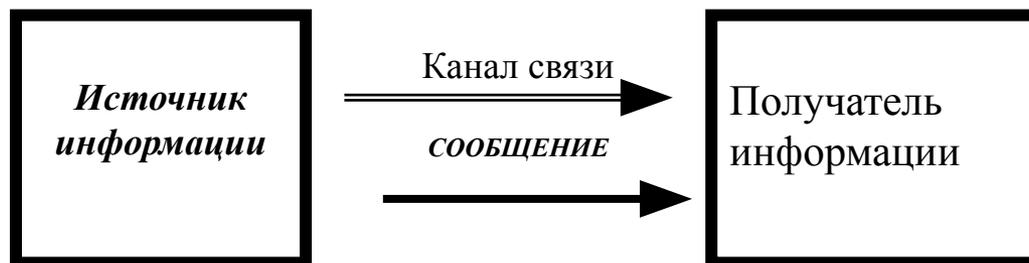
- АСУ
- АСУТП
- АСНИ
- САПР,
- диагностические системы в медицине,
- системы организации продажи билетов,
- системы ведения бухгалтерско-финансовой деятельности,
- системы обеспечения редакционно-издательской деятельности...

Сигналы, данные, информация

- *Сигнал* – материальный носитель информации, которая передается от источника к потребителю. Он может быть **дискретным** (состоит из множества значений, которые можно пересчитать) и **непрерывным** (аналоговым - сигнал отображается физической величиной, изменяющейся в заданном интервале времени).
- *Данные* – материальные объекты произвольной формы, выступающие как средство предоставления информации, признаки или записанные наблюдения, которые по каким-то причинам не используются, а только хранятся. Если появляется возможность использовать эти данные, они превращаются в информацию.
- *Информация* – сведения об объектах и явлениях окружающей среды, их параметрах, свойствах и состоянии, которые уменьшают имеющуюся о них степень неопределенности, неполноты знаний. Информация не существует без потребителя.

ИНФОРМАЦИЯ, ЕЕ ВИДЫ И СВОЙСТВА

- Понятие **информация** является одним из фундаментальных в современной науке вообще и базовым для изучаемой нами информатики.



• Человеку свойственно **субъективное** восприятие информации через некоторый набор ее свойств:

- важность,
- достоверность,
- своевременность,
- доступность и т.д.
- передаваемость;
- преобразуемость;
- воспроизводимость;
- стираемость.



Использование терминов «больше информации» или «меньше информации» подразумевает возможность ее **измерения**, т.е. введение **объективных** характеристик, из которых для информации важнейшей является **количество**.

Меры информации

Для измерения информации вводятся два параметра:

- Количество информации,
- Объем данных.



Измерение информации

В информатике, как правило, измерению подвергается информация, представленная дискретным сигналом. При этом различают следующие подходы:

- **Структурный** - измеряет количество информации простым подсчетом информационных элементов, составляющих сообщение. Применяется для оценки возможностей запоминающих устройств, объемов передаваемых сообщений, инструментов кодирования без учета характеристик их эксплуатации.
- **Статистический** - учитывает вероятность появления сообщений: более информативным считается то сообщение, которое менее вероятно, т.е. менее всего ожидалось. Применяется при оценке значимости получаемой информации.
- **Семантический** - учитывает целесообразность и полезность информации. Применяется при оценке эффективности получаемой информации и ее соответствия реальности.

Единицы представления, измерения и хранения данных

Компьютер работает с цифровой информацией. Цифровая информация хранится в виде кода, который называют *двоичным*. Наименьшая единица представления информации – *бит* (bit – binary digit). Он может иметь только два значения (да/нет или 0/1).

Байт – это группа из восьми битов (2^3). Биты в байте могут быть включены (равны 1) или выключены (равны 0). Для значения байта важно не только количество битов, но и их местоположение, то есть, *позиция*. Бит в правой крайней позиции называется *младшим*, в крайней левой – *старшим*. Одним байтом можно выразить 256 (2^8) разных значений. Байт является наименьшей единицей обработки и передачи информации. Байты числовой информации сохраняют (записывают) в виде файлов.

Файл – это сохраненная последовательность байтов, имеющая собственное уникальное имя. Файл – это наименьшая единица хранения информации.

Для измерения информации вводятся два параметра: *количество* информации (измеряется изменением неопределенности состояния системы) и *объем* данных (измеряется количеством символов – разрядов – в сообщении).

Энтропия – мера измерения недостающей информации.

Информационные процессы

Информационные процессы – процессы сбора, обработки, накопления, хранения, поиска и распределения информации в различных сферах человеческой деятельности. Сигнал, как носитель информации проходит последовательно фазы, составляющие информационный процесс.

1. На этапе восприятия или **сбора** определяются качественные и количественные характеристики источника, существенные для решения задач потребителя информации. Совокупность этих характеристик **фиксируется** в виде сигнала на носителе той или иной природы (бумажном, электронном и т.п.).

Носитель информации – среда для записи и хранения информации.

2. **Передача** информации – перенос информации в виде сигнала в пространстве посредством физических сред любой природы.
3. **Обработка** – преобразование информации с целью решения определенных задач. Данная фаза может включать хранение информации как перенос ее во времени.
4. На этапе **представления** выполняется подготовка информации к виду, удобному для потребителя (графики, тексты, диаграммы, таблицы и т.д.).

Основные операции с данными

Поиск данных – формирование первичных сообщений.



Накопление и систематизация – организация размещения данных, которая обеспечивала бы быстрый поиск сведений, методическое обновление данных, защиту от искажений и т.д.



Обработка данных – операция, в результате которой на основе накопленных данных формируются новые виды данных.



Отображение данных - представление данных в форме, пригодной для восприятия человеком.



Системы счисления

Любое число изображается группой символов (словом) некоторого алфавита.

Такие символы называют *цифрами*,
символические изображения чисел – *кодами*,
правила получения кодов – *системами счисления*, которые делятся на
непозиционные и позиционные.

Непозиционные – значение каждой цифры не зависит от ее положения
(*унарная* - длина записи числа при таком кодировании связана с его
величиной, *римская* – пример:

**I (1), V (5), X (10), L (50), C (100), D (500), M (1000),
III (3), IV (4), VI (6), XL (40), LX (60), XC (90), CIX (109)
MCMCLXXXVI = 1986) и другие).**

Позиционные – значение цифры зависит от ее места в коде числа
(десятичная, двоичная).

В привычной нам системе счисления для записи чисел используются 10
различных знаков. Причина, по которой десятичная система стала
общепринятой – 10 пальцев на руке (вот аппарат для счета, которым
человек пользуется с доисторических времен. Древнее написание

Каждая цифра обозначает количество углов в ней

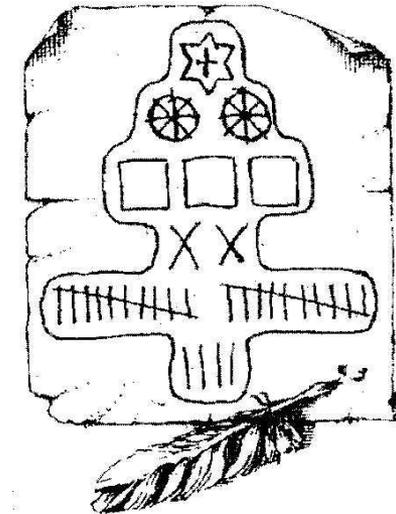
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Система счисления Древнего Египта

1		1 000	
2		10 000	
10	∩	100 000	
100	⊙	1 000 000	

Старинная Русская система, с помощью которой сборщики податей заполняли квитанции об уплате подати

(Звезда – 1000 р, колесо – 100р, квадрат – 10р, X – 1р, I – копейка)



Славянская нумерация (или алфавитная) – числовые значения букв устанавливались в порядке славянского алфавита. Над буквой, обозначающей число, ставился специальный знак ~ («титло»). Славянская система счисления сохранилась в церковных книгах.



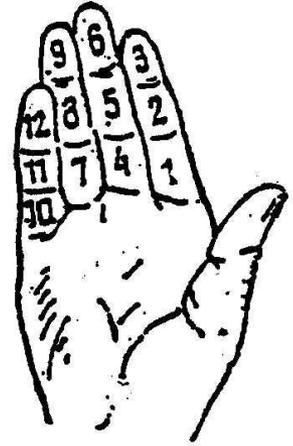
Ѧ	Ѣ	Ѧ	Ѧ	Ѣ	Ѧ	Ѣ	Ѧ	Ѧ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ѧ	Ѣ	Ѧ	Ѧ	Ѣ	Ѧ	Ѣ	Ѧ	Ѧ
10	20	30	40	50	60	70	80	90
Ѧ	Ѣ	Ѧ	Ѧ	Ѣ	Ѧ	Ѣ	Ѧ	Ѧ
100	200	300	400	500	600	700	800	900

Другие позиционные системы

Двенадцатиричная система счисления.

Происхождение ее тоже связано со счетом на пальцах. Считали большой палец руки и фаланги четырех пальцев – всего их 12.

Мы сталкиваемся с двенадцатиричной системой – сервиз на 12 персон, мебель (12 стульев), циферблат часов и т.д.



Пятиричная система счисления (связано с рукой) (у африканских племен, в Китае).

Двадцатиричная система счисления – у ацтеков, майя, кельтов (использовались пальцы рук и ног.) Сохранились отголоски во Франции (денежная единица франк = 20 су).

Шестидесятиричная система счисления – существовала в древнем Вавилоне.

Отголоски – 1 час = 60 мин, 1о = 60'. Написание чисел выглядит

Система слишком громоздка и неудобна.

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{V} \\ \hline \text{V} \\ \hline \text{V} \\ \hline \text{V} \\ \hline \end{array} = 5, \quad \begin{array}{|c|} \hline \text{V} \\ \hline \text{V} \\ \hline \text{V} \\ \hline \text{V} \\ \hline \end{array} = 30, \quad \begin{array}{|c|} \hline \text{V} \\ \hline \text{V} \\ \hline \text{V} \\ \hline \text{V} \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \text{V} \\ \hline \text{V} \\ \hline \text{V} \\ \hline \text{V} \\ \hline \end{array} = 35,$$

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{V} \\ \hline \text{V} \\ \hline \text{V} \\ \hline \text{V} \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \text{V} \\ \hline \text{V} \\ \hline \text{V} \\ \hline \text{V} \\ \hline \end{array} = 59.$$

- *Древнегреческая нумерация* – числа 1, 2, 3, 4 обозначались черточками I, II, III, IIII, число 5 знаком Γ, 6, 7, 8, 9 обозначались ΓI, ΓII, ΓIII, ΓIIII. Число 10 - Δ. Числа 100, 1000, 10000 – H, X, M. Числа 50, 500, 5000 – комбинации знаков 5 и 10, 5 и 100, 5 и 1000, а именно ΓΔ, ΓH, ΓX. Остальные цифры писались так:

$$\text{HH}\overset{\Delta}{\Gamma}\text{I}=256, \quad \text{XX}\overset{\Delta}{\Gamma}\text{I}=2051,$$

$$\text{HHH}\overset{\Delta}{\Gamma}\Delta\Delta\text{II}=382, \quad \overset{\text{X}}{\Gamma}\text{XX}\overset{\text{M}}{\Gamma}\text{HHH}=7800$$

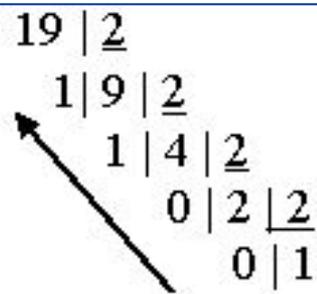
- К позиционным системам счисления относятся и «машинные» системы счисления: двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная.

Из истории известен курьезный случай с восьмеричной системой. Шведский король Карл XII в 1717 году увлекался восьмеричной системой, считал ее более удобной, чем десятичная, и намеревался королевским указом ввести ее как общепринятую. Неожиданная смерть короля помешала ему осуществить столь необычное намерение.

Перевод чисел из одной системы счисления в другую

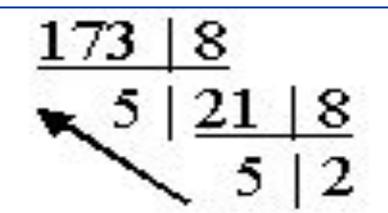
Пример 1. Перевести десятичное число в двоичную систему:

Собирая остатки от деления в направлении, указанном стрелкой, получим $19_{10} = 10011_2$



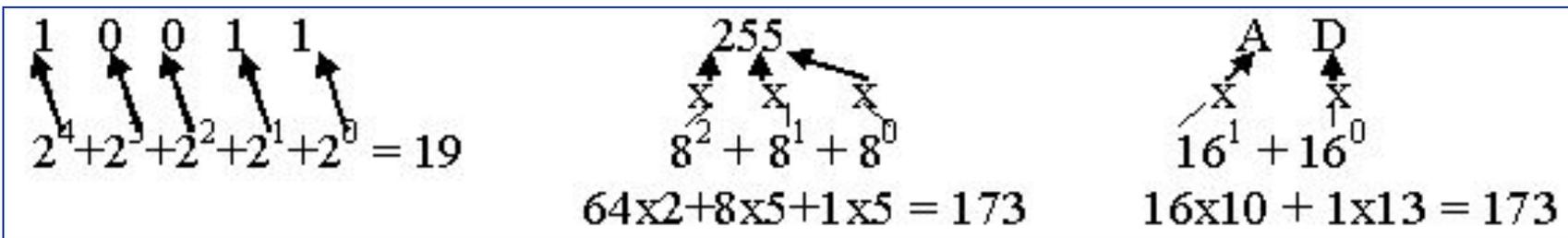
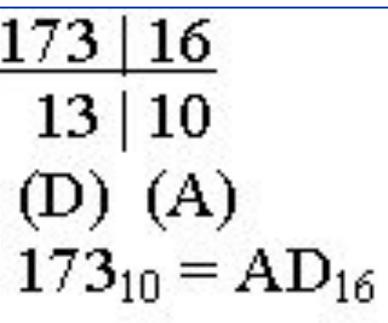
Пример 2. Перевести десятичное число 173 в восьмеричную систему счисления.

Снова собираем остатки от деления в направлении стрелки, получаем $173_{10} = 255_8$



Пример 3. Перевести десятичное число 173 в шестнадцатеричную систему счисления: (используются цифры от 0 до 9, а затем алфавит: 10 – А, 11 – В, 12 – С, 13 – D, 14 – Е, 15 – F)

Перевод числа из двоичной, восьмеричной, шестнадцатеричной системы в десятичную:



Двоичная арифметика

Сложение. Правила сложения:

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 0 = 1$$

$1 + 1 = 10$ – результат сложения двух единиц: ноль и единица переноса в старший разряд – **первое основное правило двоичной системы счисления.**

Пример. Сложить два двоичных числа 110111_2 и 1011_2 . Складывать будем столбиком:

$$\begin{array}{r} 110111_2 \\ + 1011_2 \\ \hline 1000010_2 \end{array}$$

Вычитание. Правила вычитания:

$$0 - 0 = 0; \quad 1 - 0 = 1; \quad 1 - 1 = 0$$

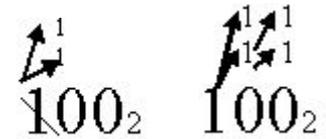
$10 - 1 = 1$ – **второе основное правило двоичной системы счисления.**

Пример: $100_2 - 11_2$. В числе 100_2 выделим следующие разряды:

1 - разряд четверок;

0 – разряд двоек;

0 – разряд единиц.

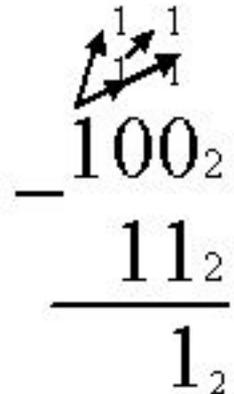


Вычтем единицу из младшего разряда (единиц) нельзя, перейдем к следующему разряду (двоек), но и тут тоже ноль, поэтому перейдем к следующему разряду (четверок). Находящуюся в этом разряде единицу представим как сумму двух единиц из разряда двоек, т.е.

теперь одну из полученных единиц также представим как сумму единиц младшего разряда (в разряде двоек останется одна единица), т.е.

легко выполнить вычитание из уменьшаемого, записанного в таком виде:

Как и в десятичной системе проверить вычитание можно обратным действием – сложением.



■ Основные этапы развития информатики и вычислительной техники

В истории развития цивилизации произошло несколько информационных революций – преобразований общественных отношений из-за кардинальных изменений в сфере обработки информации.

■ Первая – **изобретение письменности**, появилась возможность передачи знаний от поколения к поколению.

■ Вторая – (середина XVI в.) - изобретение **книгопечатания**, радикально изменилось индустриальное общество, культура, организация деятельности.

Основные этапы развития информатики и вычислительной техники

- Третья (конец XIX в.) – **изобретение электричества** (телеграф, радио, телефон), появилась возможность оперативно передавать и накапливать информацию в любом объеме.
- Четвертая (70-е гг. XX в.) – **изобретение микропроцессорной технологии**, появление персонального компьютера, характеризуется тремя инновациями:
 - переход от механических и электрических средств преобразования информации к электронным;
 - миниатюризация всех узлов, устройств, приборов и машин;
 - создание программно-управляемых устройств и процессов.

Поколения ЭВМ: Деление ЭВМ на поколения условно и в основе деления лежит элементная база.

- 1-е (начало 50-х гг.). Элементная база – электронные лампы. Большие габариты, большое потребление энергии, малое быстродействие, низкая надежность, программирование в двоичной системе счисления (в кодах).
- 2-е (с конца 50-х гг.). Элементная база полупроводниковые элементы – улучшение всех характеристик, алгоритмические языки. Режим пакетной обработки и телеобработки информации.

Поколения ЭВМ: Деление ЭВМ на поколения условно и в основе деления лежит элементная база.

- 3-е (начало 60-х гг.). Элементная база – интегральные схемы, многослойный печатный монтаж – резкое снижение габаритов, повышение надежности, увеличение производительности, доступ с удаленных терминалов.
- 4-е (с середины 70-х гг.). Элементная база – микропроцессоры, большие интегральные схемы – улучшение технических характеристик, массовый выпуск персональных компьютеров, мощные многопроцессорные вычислительные системы с высокой производительностью.

Поколения ЭВМ: Деление ЭВМ на поколения условно и в основе деления лежит элементная база.

- 5-е (с середины 80-х гг.). Внедрение во все сферы компьютерных сетей и их объединение, использование параллельной обработки данных, повсеместное применение компьютерных информационных технологий.
- 6-е (перспектива). Электронные и оптоэлектронные компьютеры с массовым параллелизмом, нейронной структурой, с распределенной сетью большого числа (десятки тысяч) микропроцессоров, моделирующих архитектуру нейронных биологических систем. Появление нейрокомпьютеров.

История создания ЭВМ

- Первое в мире автоматическое устройство для выполнения операции сложения было создано на базе механических часов в 1623 году немецким ученым Вильгельмом Шикардом.
- В 1642 году французский механик Блез Паскаль разработал первый механический калькулятор.
- умножения и деления путем многократного повторения операций сложения и вычитания.

История создания ЭВМ

- На протяжении XVIII века, известного как эпоха Просвещения, появились новые, более совершенные модели, но принцип механического управления вычислительными операциями оставался тем же.
- Идея программирования вычислительных операций пришла из той же часовой промышленности. Старинные монастырские башенные часы были настроены так, чтобы в заданное время включать механизм, связанный с системой колоколов. Такое программирование было **жестким** — одна и та же операция выполнялась в одно и то же время.

История создания ЭВМ

- Идея гибкого программирования механических устройств с помощью перфорированной бумажной ленты впервые была реализована в 1804 году в ткацком станке, после чего оставался только один шаг до программного управления вычислительными операциями.
- Этот шаг был сделан выдающимся английским математиком и изобретателем Чарльзом Бэббиджем (1792-1871) в его Аналитической машине, которая, к сожалению, так и не была до конца построена изобретателем при жизни, но была воспроизведена в наши дни по его чертежам, так что сегодня мы вправе говорить об Аналитической машине, как о реально существующем устройстве.

История создания ЭВМ

- **1946** г. – США, создание первого электронного калькулятора.
- **1947** г. – первый транзистор.
- **1950** г. – первая отечественная ЭВМ (СССР)
- **1951** г. – первая микросхема.
- 1976 г. – первый персональный компьютер
- 1983 г. – первый персональный компьютер IBM
- 1985 г. – первый персональный отечественный компьютер
- 2002 г. – современный персональный компьютер