

Представление чисел в памяти компьютера

Табличные вычисления на
компьютере



Оглавление

1. Электронный калькулятор



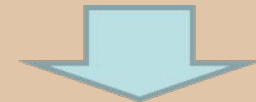
2. Перевод чисел



3. Практическая работа № 15



4. Числа в памяти компьютера



Электронный калькулятор

- специализированное программное приложение, предназначенное для произведения вычислений.

Электронный калькулятор NumLock Calculator , приложение OS Windows, имеет несколько режимов работы. Назначение электронного калькулятора – производить обработку числовой информации.



Перевод чисел из одной системы счисления в другую

Алгоритм перевода из десятичной системы счисления в двоичную:

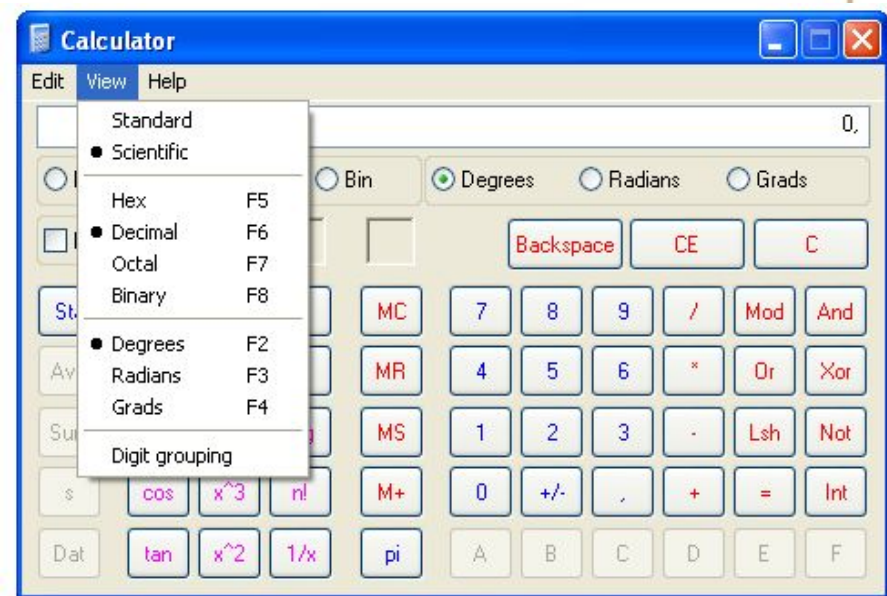
Выбрать в меню View/Scientific.

Выбрать в меню Dec.
Набрать десятичное число.

Выбрать в меню Bin.

Ответ считать в окне данных калькулятора.

Например: набрали 789, в двоичной системе счисления получим 1100010101.



Перевод в другие системы счисления

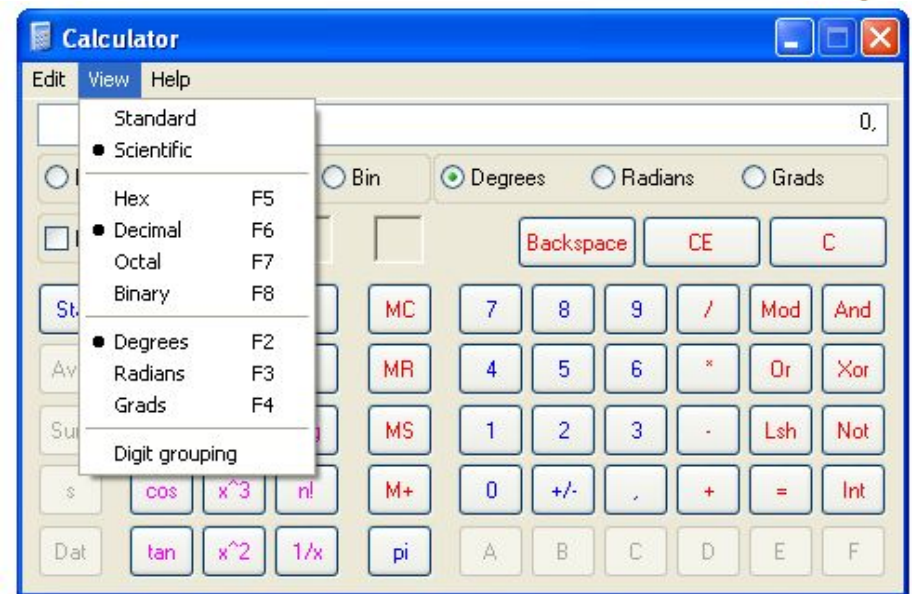
Выбрать в меню View/Scientific (Научный)

Выбрать в меню Dec.

Набрать десятичное
число 125.

В шестнадцатеричной
системе счисления (Hex)
число будет равно 7D.

В восьмеричной (Oct)
число будет равно 175.



Решение задач с помощью электронного калькулятора.

Практическая работа № 15

Цель работы:

1. научиться переводить числа двоичной, восьмеричной, шестнадцатеричной систем счисления в десятичную систему счисления и решать обратную задачу.
2. Научиться производить арифметические действия с числами в позиционных системах счисления с основаниями 2, 8, 10, 16

Ход работы:

1. Перевод чисел

$$1. 1028_{10} \rightarrow X_2$$

$$2. 10001011_2 \rightarrow X_{10}$$

$$3. 769_{10} \rightarrow X_2$$

$$4. 101010_2 \rightarrow X_{10}$$

$$5. A2F_{16} \rightarrow X_{10}$$

$$6. 563_8 \rightarrow X_{10}$$

$$7. 235_{10} \rightarrow X_8 \rightarrow X_{16}$$



Ход работы:

2. Выполнить действия:

$$8. 6110 + 97610 =$$

$$9. 10102 + 102 =$$

$$10. 10102 - 112 =$$

$$11. 728 + 158 =$$

$$12. 2B16 + A16 =$$



Новый материал

ЧИСЛА В ПАМЯТИ КОМПЬЮТЕРА



Представление целых чисел

Ячейка - объем памяти, предоставленный для хранения одного числа.

- Память дискретна и адресуема.
- Каждое число хранится в определенной ячейке памяти.
- Байты памяти нумеруются (адрес ячейки).



Представление целых чисел

Запишем число 13 в двоичной системе счисления - 1101 и занесем в байтовую ячейку памяти (8 бит).

- Дополним число 1101 до семи бит незначащими нулями (слева) - 0001101.
- Крайний левый бит – знаковый разряд: 0 – положительное число, 1 – отрицательное.
- 01111111 – наибольшее положительное число ($128-1=127$).



Представление целых отрицательных чисел

Отрицательные числа в памяти компьютера записываются с помощью дополнительного кода.

- Записать представление положительного числа.
- Инвертировать код.
- К инвертированному числу прибавить 1.
- ПРОВЕРИТЬ: при сложении с положительным числом получаем 0.



Пример:

- Записать представление положительного числа 13 - 00001101.
- Инвертировать код - 11110010.
- К инвертированному числу прибавить 1:

$$\begin{array}{r} 11110010 \\ + \quad \quad 1 \\ \hline 11110011 \end{array}$$

Получили представление числа
-13.



Диапазон значений чисел

Наибольшее положительное число 127, а наибольшее отрицательное число 10000000, это -128.

$$-128 \leq X \leq 127 \quad \text{или} \quad -2^7 \leq X \leq 2^7 - 1$$

Для увеличения диапазона используются 2-х байтовые ячейки:

$$-2^{15} \leq X \leq 2^{15} - 1 \quad \text{или}$$

$$-32768 \leq X \leq 32767$$



Что такое переполнение?

Выход результатов вычислений за границы допустимого диапазона называется переполнением.

- Переполнение приводит к ошибкам при автоматических расчетах или остановке выполнения программы.
- Программист должен правильно определять тип данных (диапазон чисел).



Представление вещественных чисел

Целые и дробные числа в совокупность называются вещественными или действительными числами.

- Запишем число X как произведения мантиссы m и основания системы счисления p в некоторой целой степени n (порядок).

- Например:

$$456,78 = 0,45678 \cdot 10^3,$$

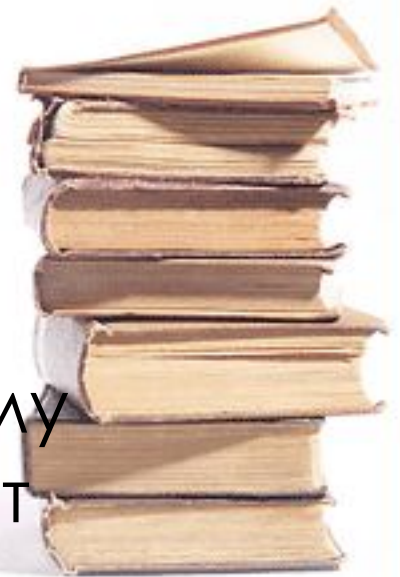
где $m = 0,45678$, $p = 10$, а $n = 2$.



Представление вещественных чисел

Мантисса и порядок, представленные в двоичной системе хранятся в одной ячейке.

- Для представления (записи в память) обычно требуется 32-разрядная или 64-разрядная ячейка.
- Любые машинные вычисления содержат погрешность. Поэтому **корень из числа 4 вполне может быть равен 1,997.**



МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ, СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА
№ 50 Г. ТОМСКА

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЧИСЕЛ В ПАМЯТИ КОМПЬЮТЕРА

УМК И.Г.СЕМАКИН
ИНФОРМАТИКА И ИКТ, 9 КЛАСС

УЧИТЕЛЬ: ГРИШКОВА Т.П.

