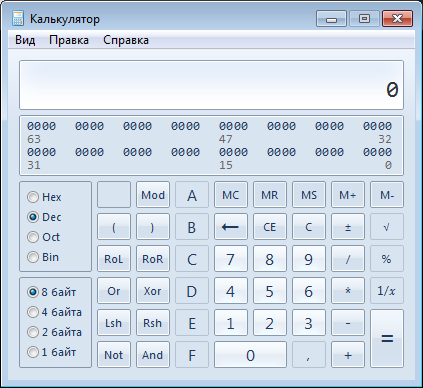
Лабораторная работа: использование калькулятора Windows в работе с сетевыми адресами



1. Задачи

Часть 1. Доступ к калькулятору Windows

Часть 2. Перевод чисел из одной системы счисления в другую

Часть 3. Перевод IPv4-адресов узлов и масок подсети в двоичную систему счисления

Часть 4. Определение количества узлов в сети с помощью двух цифр

Часть 5. Преобразование MAC- и IPv6-адресов в двоичную форму

1. Исходные данные/сценарий

При работе с компьютерами и сетевыми устройствами сетевые специалисты используют двоичные, десятичные и шестнадцатеричные числа. В операционную систему компании Microsoft входит встроенный калькулятор. Версия калькулятора в ОС Windows 7 включает обычный режим, который можно использовать для выполнения простейших арифметических задач, например сложения, вычитания, умножения и деления, а также расширенные возможности для программных, научных и статистических расчётов.

В данной лабораторной работе вы будете переводить числа в двоичную, десятичную и шестнадцатеричную системы счисления и обратно в режиме «Программист» калькулятора ОС Windows 7 и определять количество узлов, к которым можно обратиться, исходя из количества доступных узловых бит, в режиме «Инженерный».

1. Необходимые ресурсы

* Один ПК (Windows 7, Vista или XP)

**Примечание**. В других операционных системах, отличных от Windows 7, функционал калькулятора для программистов может выглядеть иначе, чем в данной лабораторной работе. Произведение расчётов при этом возможно.

1. Доступ к калькулятору Windows

В части 1 вы познакомитесь с встроенным приложением калькулятора Microsoft Windows и изучите доступные режимы.

1. Нажмите кнопку Пуск в ОС Windows и выберите пункт «Все программы».
2. Откройте папку «Стандартные» и нажмите на «Калькулятор».
3. Когда калькулятор откроется, выберите меню «Вид».

Какие четыре режима доступны?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Примечание**. В данной лабораторной работе используются режимы «Программист» и «Инженерный».

1. Перевод чисел из одной системы счисления в другую

В режиме «Программист» калькулятора Windows доступны несколько систем счисления: Hex (шестнадцатеричная с основанием 16), Dec (десятичная с основанием 10), Оct (восьмеричная с основанием 8) и Bin (двоичная с основанием 2).

Мы привыкли использовать десятичную систему счисления с цифрами от 0 до 9. Она применяется в повседневной жизни для всех подсчётов и финансовых операций. Компьютеры и прочие электронные устройства для хранения и передачи данных, а также числовых вычислений, используют двоичную систему, состоящую только из нулей и единиц. Все компьютерные расчёты выполняются в двоичной (цифровой) форме, независимо от того, в каком виде они отображаются.

Недостаток этой системы в том, что двоичный эквивалент большого десятичного числа может быть очень длинным. Это усложняет чтение и написание чисел. Один из способов решения этой проблемы — организация двоичных чисел в группы по четыре шестнадцатеричных числа. Шестнадцатеричные числа имеют основание 16, а для представления двоичных или десятичных эквивалентов используется комбинация цифр от 0 до 9 и букв от А до F. Шестнадцатеричные символы используются при записи или отображении IPv6- и МАС-адресов.

Восьмеричная система счисления мало чем отличается от шестнадцатеричной. Восьмеричные числа представляют собой двоичные числа в группах по три цифры. В этой системе счисления используются цифры от 0 до 7. Восьмеричные числа — это ещё один удобный способ представления большого двоичного числа маленькими группами, однако данная система счисления не так распространена.

В этой лабораторной работе калькулятор Windows 7 используется для перевода чисел между различными системами счисления в режиме «Программист».

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Десятичное | Двоичное | Шестнадцатеричное |
| 86 |  |  |
| 175 |  |  |
| 204 |  |  |
|  | 0001 0011 |  |
|  | 0100 1101 |  |
|  | 0010 1010 |  |
|  |  | 38 |
|  |  | 93 |
|  |  | E4 |

1. Перевод IPv4-адресов узлов и масок подсети в двоичную систему счисления

IPv4-адреса и маски подсети выражаются в десятичном формате с точкой-разделителем (четыре октета), например 192.168.1.10 и 255.255.255.0 соответственно. Так людям легче их читать. Каждый десятичный октет в адресе или маске можно преобразовать в 8 двоичных разрядов. Октет всегда представляет собой 8 двоичных битов. Если все 4 октета преобразовать в двоичную форму, сколько разрядов получится? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 32

* + 1. С помощью калькулятора Windows переведите IP-адрес 192.168.1.10 в двоичный формат и запишите его в следующую таблицу:

|  |  |
| --- | --- |
| Десятичное | Двоичное |
| 192 |  |
| 168 |  |
| 1 |  |
| 10 |  |

* + 1. Маски подсетей, такие как 255.255.255.0, также отображаются в десятичном формате с точкой-разделителем. Маска подсети всегда состоит из четырёх 8-разрядных октетов, каждый из которых выражается десятичным числом. С помощью калькулятора Windows преобразуйте восемь возможных десятичных значений октетов маски подсети в двоичные числа и запишите их в следующую таблицу:

|  |  |
| --- | --- |
| Десятичное | Двоичное |
| 0 |  |
| 128 |  |
| 192 |  |
| 224 |  |
| 240 |  |
| 248 |  |
| 252 |  |
| 254 |  |
| 255 |  |

* + 1. Используя комбинацию IPv4-адреса и маски подсети, можно определить сетевую часть и рассчитать количество узлов, доступных в данной IPv4-подсети. Этот процесс рассматривается в части 4.

1. Определение количества узлов в сети с помощью двух цифр

С адресом IPv4-сети и маской подсети можно определить сетевую часть, а также количество доступных в сети узлов.

* + 1. Чтобы вычислить количество узлов в сети, необходимо определить сетевую и узловую части адреса.

Адрес и маска подсети переводятся в двоичные числа на примере адреса 192.168.1.10 с подсетью 255.255.248.0. Записывая результаты перевода данных в двоичные числа, выставляйте биты.

|  |  |
| --- | --- |
| IP-адрес и маска подсети в десятичном формате | IP-адрес и маска подсети в двоичном формате |
| 192.168.1.10 |  |
| 255.255.248.0 |  |

Поскольку первые 21 бит в маске подсети представляют собой идущие подряд единицы, соответствующие 21 бит IP-адреса в двоичном формате выглядят как 110000001010100000000 и соответствуют сетевой части адреса. Остальные 11 бит имеют вид 00100001010 — это узловая часть адреса.

Назовите десятичный и двоичный номера сети для данного адреса.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Назовите десятичную и двоичную узловые части для данного адреса.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Поскольку номер сети и широковещательный адрес используют два адреса из подсети, для определения количества доступных узлов в IPv4-подсети нужно цифру 2 произвести в степень количества узловых битов и вычесть 2.

Количество доступных узлов = 2(число битов узла)– 2

* + 1. На калькуляторе Windows переключитесь в режим «Инженерный», открыв меню **Вид** и выбрав параметр **Инженерный**.
    2. Введите число**2.**Нажмите кнопку**xy**. Эта команда возводит число в степень.
    3. Введите число**11.**Нажмите**=**или клавишу ВВОД на клавиатуре, чтобы получить результат.
    4. Из результата вычтите**2**, при желании используя калькулятор.
    5. В данной сети доступны примерно 2046 узлов (211-2).
    6. Зная количество узловых битов, определите количество доступных узлов и запишите это значение в приведённую ниже таблицу.

|  |  |
| --- | --- |
| Количество доступных узловых битов | Количество доступных узлов |
| 5 |  |
| 14 |  |
| 24 |  |
| 10 |  |

* + 1. Для данной маски подсети определите количество доступных узлов и запишите ответ в приведённую ниже таблицу.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Маска подсети | Двоичная маска подсети | Количество доступных узловых битов | Количество доступных узлов |
| 255.255.255.0 | 11111111.11111111.11111111.00000000 |  |  |
| 255.255.240.0 | 11111111.11111111.11110000.00000000 |  |  |
| 255.255.255.128 | 11111111.11111111.11111111.10000000 |  |  |
| 255.255.255.252 | 11111111.11111111.11111111.11111100 |  |  |
| 255.255.0.0 | 11111111.11111111.00000000.00000000 |  |  |