**ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №1**

**ТЕМА**

**СИСТЕМИ ЧИСЛЕННЯ ТА МЕРЕЖЕВА АДРЕСАЦІЯ. ДІАГНОСТИКА IP-ПРОТОКОЛУ.**

**Мета:** зрозуміти особливості представлення даних при передачі в мережі. Навчитися визначати мережеву частину IP-адреси за допомогою маски підмережі. Навчитися перевіряти працездатність мережевого підключення.

***ЧАСТИНА 1. СИСТЕМИ ЧИСЛЕННЯ ТА МЕРЕЖЕВА АДРЕСАЦІЯ***

**Завдання**

1. Перевести числа між двійковою, десятковою, шістнадцятковою системами числення (згідно варіанту завдання таблиці 1).
2. Знайти мережеву (вузлову) частину IP-адреси з заданою маскою підмережі (згідно варіанту завдання таблиці 1).

**Теоретичні положення**

**Системи числення**

При перетворенні числа з будь-якої системи числення (в тому числі з двійкової та шістнадцяткової) в десяткову варто використовувати наступне правило. Число в десятковій системі числення отримується з числа в будь-якій іншій системі числення шляхом додавання добутків цифри кожного розряду числа, яке перетворюється, на базис даного числа у степені відповідного розряду, починаючи з нуля.

**Приклад 1:**

10110 = (1х24 = 16) + (0х23 = 0) + (1х22 = 4) + (1x2' = 2) + (0x2° = = 0) = (16+ 0 + 4 +2 + 0) = 22.

Аналогічно відбувається перетворення числа з шістнадцяткової системи числення в десяткову.

При перетворенні числа з десяткової системи числення в будь-яку іншу варто поділити задане число на базис системи числення, в яку воно перетворюється. Слід виділити ціле число, яке отримується в результаті ділення, та остачу від ділення. Далі результат від ділення знову потрібно поділити на базис системи числення, в яку воно перетворюється. Процедура ділення повторюється до тих пір, доки результат не буде меншим за базис системи числення, в яку воно перетворюється. Останній крок – виписати результат як послідовність цифр: mknknk-1…n1, де k – кількість операцій ділення, mk - останній результат ділення, nk - остання остача від ділення, n k-1 - передостання остача від ділення, n1 – перша остача від ділення.

Перетворення в двійкову систему числення з будь-якої системи, де базис кратний двом (і навпаки) проводиться так. Кількість цифр, якими буде представлений результат перетворення в двійкову систему числення, - степінь, до якої потрібно піднести два, щоб отримати базис системи, з якої перетворюється число. Після чого слід порозрядно представити кожну цифру вихідного числа відповідною кількістю розрядів у двійковій системі числення.

**Приклад 2:**

Для перетворення шістнадцяткового числа АС (тобто ОхАС) у двійкове спочатку перетворимо цифру А в двійковий запис 1010, а потім цифру С - в 1100 і об'єднаємо. У підсумку шістнадцяткове число АС представляється двійковим 10101100.

**IP-адреси й маски підмереж**

При призначенні IP-адреси комп'ютеру деяке число бітів у лівій частині IP-адреси використовується як мережа. Біти в правій частині IP-адреси ідентифікують кінцевий комп'ютер у мережі. Комп'ютер або інший пристрій, підключений до мережі, називається вузлом (host). Отже, IP-адреса комп'ютера складається із двох частин - мережної та вузлової, які відповідно ідентифікують певну мережу й певний пристрій у мережі.

Для того щоб визначити точку поділу IP-адреси на мережну й вузлову частини, використовується *маска підмережі.* Маска підмережі служить для визначення кількості бітів, які використовуються в мережній частині адреси. У масці підмережі значення кожного біта встановлюється рівним 1; доти, поки не буде визначена мережна частина, біти, що залишилися, мають значення 0. Біти в масці підмережі, значення яких дорівнює 0, визначають вузлову частину адреси пристрою в підмежі.

**Приклад 3:**

Маска під мережі: 11111111.00000000.00000000.00000000, при використанні точково-десяткового запису - 255.0.0.0.

Перші 8 бітів визначають мережну частину адреси, 24 біта, що залишилися - вузлову частину.

Щоб визначити мережну частину IP-адреси, необхідно виконати над маскою підмережі й IP-адресою логічну операцію "І" побітово, записуючи при цьому отриманий результат. Комбінація біта IP-адреси зі значенням 0 і нульового біта маски підмережі в результаті дає 0. Комбінація 0 і 1 також дає 0. Комбінація із двох одиниць на виході дасть одиницю.

**Приклад 4:**

Розрахунок мережевої частини IP-адреси 10.34.23.134.

Використаємо маску 255.0.0.0. 00001010.00100010.00010111.10000110 – IP-адреса.

11111111.00000000.00000000.00000000 – маска підмережі.

00001010.00000000.00000000.00000000 – мережна частина адреси. У точково-десятковому записі вона буде дорівнює 10.0.0.0.

**Порядок виконання роботи**

1. Перетворити числа між системами числення, вказаними у завданні. Детально розписати та пояснити процес перетворення.
2. Перетворити IP-адресу в двійкову систему числення.
3. Перетворити маску в двійкову систему числення.
4. Визначити мережево (вузлову) частину.
5. Пояснити розрахунки.

**ВАРІАНТИ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ**

*Таблиця 1*

| №  з/п | Число в системі числення з основою *n* | Перевести в систему числення з основою *m* | Знайти мережеву (вузлову) частину IP-адреси із заданою маскою підмережі |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 10110, 111000, 100110,  *n* = 2; АВ145, 4С35А, 9Е021, *n* = 16 | *m* = 10 | мережеву частину IP-адреси 192.168.25.13 з маскою 255.255.252.0 |
| 2 | 110110, 10100, 101010,  *n* = 2; 38А1В, А4С5А, 19DЕ42, *n* = 16 | *m* = 10 | мережеву частину IP-адреси 172.16.12.100 з маскою 255.254.0.0 |
| 3 | 10010, 100101, 10101, *n* = 2;  2DА4В, F68СА, 25FDЕ,  *n* = 16 | *m* = 10 | мережеву частину IP-адреси 10.13.50.3 з маскою 240.0.0.0 |
| 4 | 11010, 101000, 1101010,  *n* = 2; 7ВF3A, 22А5А, D4FA2, *n* = 16 | *m* = 10 | мережеву частину IP-адреси 196.170.30.12 з маскою 255.255.254.0 |
| 5 | 101110, 11100, 101011,  *n* = 2; А531В, СF5А9, BD362, *n* = 16 | *m* = 10 | мережеву частину IP-адреси 13.8.5.24 з маскою 254.0.0.0 |
| 6 | 103, 245, 122, *n* = 10;  F538В, 5А349, 362F5, *n* = 16 | *m* = 2 | мережеву частину IP-адреси 120.13.101.3 з маскою 255.240.0.0 |
| 7 | 205, 144, 233, *n* = 10;  АFВ22, 12345, 3А625, *n* = 16 | *m* = 2 | мережеву частину IP-адреси 100.100.100.20 з маскою 255.224.0.0 |
| 8 | 186, 45, 217, *n* = 10;  FВ333, А2139, 2F154, *n* = 16 | *m* = 2 | вузлову частину IP-адреси 11.13.15.18 з маскою 240.0.0.0 |
| 9 | 218, 126, 174, *n* = 10;  2В412, 34С94, ВF222, *n* = 16 | *m* = 2 | вузлову частину IP-адреси 111.120.35.8 з маскою 255.254.0.0 |
| 10 | 221, 195, 32, *n* = 10;  F538В, 5А349, 362F5, *n* = 16 | *m* = 2 | вузлову частину IP-адреси 171.3.41.118 з маскою 255.252.0.0 |

**Контрольні запитання**

1. З чого складається система числення? Назвіть основні системи числення.
2. Які алгоритми перетворення чисел з десяткової системи числення у двійкову вам відомі?
3. Які основні правила перетворень шістнадцяткових чисел у двійкові (і навпаки)?
4. Як перетворити двійкове число в десяткове?
5. Як перетворити шістнадцяткове число в десяткове (і навпаки)?
6. Дайте визначення та склад IP-адреси.
7. Як представляється IP-адреса?
8. Для чого використовуються IP-адреси?
9. Що таке маска підмережі? Для чого вона використовується?
10. Як визначити мережеву частину IP-адреси?

***ЧАСТИНА 2 ДІАГНОСТИКА IP-ПРОТОКОЛУ.***

**Теоретична частина:** Існують різні утиліти, що дозволяють швидко продіагностувати IP-підключення. Однак більшість операцій легко може бути виконано з використанням команд самої операційної системи.

В ході виконання практичної роботи слухачі повинні познайомитись з утилітами, що запускаються з командного рядка, що дозволяють детально продіагностувати працездатність підключення Вашого комп'ютера до мережі.

**ХІД РОБОТИ:**

**Ipconfig**

Для відображення параметрів IP-протоколу використовуються утиліти ***ipconfig***. Ця утиліта виводить на екран основні параметри налаштування протоколу TCP / IP: значення адреси, маски, шлюзу.

1.      Пуск, виберіть рядок меню Виконати, наберіть символи cmd і натисніть клавішу Enter на клавіатурі.

2***. ipconfig / all.*** При нормальній роботі комп'ютера на екран повинен вивестися приблизно такий лістинг:

Windows IP Configuration

        Host Name . . . . . . . . . . . . : vest

        Primary Dns Suffix  . . . . . . . : tvs.tomsk.ru

        Node Type . . . . . . . . . . . . : Hybrid

        IP Routing Enabled. . . . . . . . : No

        WINS Proxy Enabled. . . . . . . . : No

        DNS Suffix Search List. . . . . . : tvs.tomsk.ru

                                            tomsk.ru

Ethernet adapter Local Area Connection:

        Connection-specific DNS Suffix  . : tvs.tomsk.ru

        Description . . . . . . . . . . . : Intel(R) PRO/100 S Desktop Adapter

        Physical Address. . . . . . . . . : 00-02-B3-8D-44-53

        Dhcp Enabled. . . . . . . . . . . : Yes

        Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes

        IP Address. . . . . . . . . . . . : 83.172.10.54

        Subnet Mask . . . . . . . . . . . : 255.255.255.0

        Default Gateway . . . . . . . . . : 83.172.10.254

        DHCP Server . . . . . . . . . . . : 83.172.10.2

        DNS Servers . . . . . . . . . . . : 192.168.0.1

                                            83.172.10.2

        Primary WINS Server . . . . . . . : 83.172.10.2

        Secondary WINS Server . . . . . . : 213.183.109.3

        Lease Obtained. . . . . . . . . . : 24 августа 2004 г. 9:40:41

        Lease Expires . . . . . . . . . . : 27 октября 2004 г. 9:40:41

Вимкніть з'єднання з мережею, повторіть команду. При відсутньому з'єднанні на екран виводиться приблизно такий лістинг:

Windows IP Configuration

        Host Name . . . . . . . . . . . . : vest

        Primary Dns Suffix  . . . . . . . : tvs.tomsk.ru

        Node Type . . . . . . . . . . . . : Hybrid

        IP Routing Enabled. . . . . . . . : No

        WINS Proxy Enabled. . . . . . . . : No

        DNS Suffix Search List. . . . . . : tvs.tomsk.ru

                                            tomsk.ru

Ethernet adapter Local Area Connection:

        Media State . . . . . . . . . . . : Media disconnected

        Description . . . . . . . . . . . : Intel(R) PRO/100 S Desktop Adapter

        Physical Address. . . . . . . . . : 00-02-B3-8D-44-53

Зверніть увагу, що програма вивела на екран тільки дані про "фізичні" параметри мережевої карти і вказала, що відсутнє з'єднання мережевого кабелю (Media disconnected).

**Ping**

Команда використовується для перевірки протоколу TCP / IP і досяжності віддаленого комп'ютера. Вона виводить на екран час, за який пакети даних досягають заданого в її параметрах комп'ютера.

1. Перевірка правильності установки протоколу TCP / IP. Відкрийте командний рядок і виконайте команду:

ping 127.0.0.1

Адреса 127.0.0.1 - це особиста адреса будь-якого комп'ютера. Таким чином, ця команда перевіряє проходження сигналу "на самого себе". Вона може бути виконана без наявності будь-якого мережевого підключення. Ви повинні побачити приблизно такі рядки:

Pinging 127.0.0.1 with 32 bytes of data:

Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128

Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128

Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128

Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 127.0.0.1:

    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),

Approximate round trip times in milli-seconds:

    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

За замовчуванням команда посилає пакет 32 байта. Розмір пакета може бути збільшений до 65 кбайт. Так можна виявити помилки при пересиланні пакетів великих розмірів. За розміром тестового пакета відображається час відгуку віддаленої системи (в нашому випадку - менше 1 мілісекунди). Потім показується ще один параметр протоколу - значення TTL. TTL - "час життя" пакета. На практиці це число маршрутизаторів, через яке може пройти пакет. кожен маршрутизатор зменшує значення TTL на одиницю. При досягненні нульового значення пакет знищується. Такий механізм запроваджено для виключення випадків зациклення пакетів.

Якщо буде показано повідомлення про недосяжність адресата, то це означає помилку установки протоколу IP. У цьому випадку доцільно видалити протокол з системи, перезавантажити комп'ютер і знову встановити підтримку протоколу TCP / IP.

2. Перевірка видимості локального комп'ютера і найближчого комп'ютера мережі. виконайте команду:

**ping адреси свого комп'ютера і комп'ютера робочої групи**

На екран повинні бути виведені приблизно такі рядки:

Pinging 212.73.124.100 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.19: bytes=32 time=5ms TTL=60

Reply from 192.168.0.19: bytes=32 time=5ms TTL=60

Reply from 192.168.0.19: bytes=32 time=4ms TTL=60

Reply from 192.168.0.19: bytes=32 time=4ms TTL=60

Ping statistics for 212.73.124.100:

    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),

Approximate round trip times in milli-seconds:

    Minimum = 4ms, Maximum = 5ms, Average = 4ms

Наявність відгуку свідчить про те, що канал зв'язку встановлений і працює.

**Tracert**

При роботі в Мережі одні інформаційні сервери відгукуються швидше, інші повільніше, бувають випадки недосяжності бажаного хоста. Для з'ясування причин подібних ситуацій можна використовувати спеціальні утиліти. Наприклад, команда tracert, яка зазвичай використовується для показу шляху проходження сигналу до бажаного хоста. Найчастіше це дозволяє з'ясувати причини поганої працездатності каналу. Точка, після якої час відгуку різко збільшено, свідчить про наявність в цьому місці "вузького горлечка", який не справляється з навантаженням.

У командному рядку введіть команду:

t**racert адреси комп'ютера робочої групи**

Ви повинні побачити приблизно такий лістинг:

Tracing route to 192.168.0.19

over a maximum of 30 hops:

  1    <1 ms    <1 ms    <1 ms  192.168.0.19

Trace complete.

**Route**

  Команда Route дозволяє переглядати маршрути проходження мережевих пакетів при передачі інформації.

1. Виведіть на екран таблицю маршрутів TCP / IP, для цього в командному рядку введіть команду **route print.**

**Net view**

Виводить список доменів, комп'ютерів або загальних ресурсів на даному комп'ютері. Викликана без параметрів, команда **net view** виводить список **комп'ютерів в поточному домені**.

1. net view і ви побачите список комп'ютерів своєї робочої групи.

2. net view \ 192.168.0.250 для перегляду загальних ресурсів розташованих на комп'ютері 192.168.0.250

**Net send**

Служить для відправки повідомлень іншому користувачу, комп'ютера або псевдоніму, доступному в мережі.

1. net send 192.168.0.1 Привіт. Перевірка зв'язку.

Ваше повідомлення отримає користувач 192.168.0.1

2. net send \* Привіт. Перевірка зв'язку.

Ваше повідомлення отримають всі користувачі робочої групи.

***ЗАВДАННЯ***

1. Підключити комп’ютер до мережі Internet. Визначити кількість вузлів до заданого за варіантом.

**Варіанти індивідуальних завдань**

*Таблиця 2*

| №  з/п | IP-адреса та маска мережі для підключень комп’ютер-комп’ютер | Підключення до безпровідної мережі | Кінцевий вузол |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 192.168.1.0  255.255.255.0 | *автоматичне* | Google.com |
| 2 | 192.168.1.0  255.255.255.0 | *вручну* | Amazon.com |
| 3 | 172.16.1.0  255.255.0.0 | *автоматичне* | Yandex.ru |
| 4 | 172.16.1.0  255.255.0.0 | *вручну* | Ukr.net |
| 5 | 10.51.1.0  255.0.0.0 | *автоматичне* | Uz.gov.ua |
| 6 | 10.51.1.0  255.0.0.0 | *вручну* | Yahoo.com |
| 7 | 192.168.2.0  255.255.255.0 | *автоматичне* | Rambler.ru |
| 8 | 192.168.2.0  255.255.255.0 | *вручну* | Bigmir.net |
| 9 | 172.16.2.0  255.255.0.0 | *автоматичне* | Hotmail.com |
| 10 | 172.16.2.0  255.255.0.0 | *вручну* | Connect.ua |
| 11 | 10.51.2.0  255.0.0.0 | *автоматичне* | Usa.gov |
| 12 | 10.51.2.0  255.0.0.0 | *вручну* | Facebook.com |
| 13 | 192.168.3.0  255.255.255.0 | *автоматичне* | Mail.ru |
| 14 | 192.168.3.0  255.255.255.0 | *вручну* | Vk.com |
| 15 | 192.168.3.0  255.255.255.0 | *автоматичне* | i.ua |

**Контрольні запитання**

1. Як перевірити мережеві налаштування комп’ютера?
2. Як перевірити доступність вузла в мережі?
3. Які ви знаєте мережеві команди? Поясніть.
4. Чим відрізняється мережева команда ping від tracert?
5. Які ви знаєте топології мереж? Поясніть.
6. Чим відрізняється фізична топологія від логічної?
7. Які ви знаєте види мереж? Поясніть.
8. Чим відрізняється локальна мережа від розподіленої?
9. Поясніть мережеву модель OSI.
10. Поясніть мережеву модель TCP/IP.