

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТУ “ЛЬВІВСЬКА  
ПОЛІТЕХНІКА“**

**Кафедра систем штучного інтелекту**

**Лабораторна робота №1**

з дисципліни  
**«Комп’ютерні мережі»**

**Виконав:**

Студент групи КН-214  
Добрій Назарій

**Викладач:**

Ржеуський А.В.

Львів – 2021р.

**Мета роботи:** навчитися розподіляти простів IP-адрес, розробляти схеми IP-адресування у мережі з маскою підмережі змінної довжини.

### *Xід роботи*

1. Визначити, чи розміщені вузли А і В в одній підмережі.
2. Визначити кількість і діапазон адрес вузлів у підмережі за її номером та маскою.
3. Визначити маску підмережі, що відповідає вказаному діапазону IP-адрес.
4. Організації виділена мережа класу С. Визначити маску, кількість вузлів та діапазони IP-адрес підмереж.

### Варіант 5

5	IP-адреса комп'ютера А: 145.19.10.16; IP-адреса комп'ютера В: 145.73.112.36; Маска підмережі: 255.252.0.0.	Номер підмережі: 53.109.0.0, маска підмережі: 255.224.0.0	16.46.0.1 – 16.53.255.254	197.20.55.0/24 Кількість вузлів ~ 250
---	---	--	------------------------------	--

**Алгоритм визначення знаходження двох вузлів в одній підмережі**  
такий:

1. Переведіть адреси комп'ютерів і маску в двійковий вигляд.
2. Для отримання двійкового представлення номерів підмереж обох вузлів виконайте операцію побітового логічного множення AND над IP-адресою і маскою відповідного комп'ютера.
3. Двійковий результат переведіть у десятковий вигляд.
4. Порівняйте отримані результати для комп'ютерів і зробіть висновок. Якщо результати повністю співпадають, то вузли знаходяться в одній підмережі, а якщо ні – у різних.

Десятковий вигляд	Двійковий вигляд
IP-адреса комп'ютера А: 145.19.10.16	IP-адреса комп'ютера А: 10010001.00010011.000001010.00010000
Маска підмережі 255.252.0.0.	Маска підмережі 1111111.11111100.00000000.00000000

$$AND_2 = 10010001.00010011.00000000.00000000$$

$$AND_{10} = 145.19.0.0$$

Десятковий вигляд	Двійковий вигляд
IP-адреса комп'ютера В:	IP-адреса комп'ютера А:
145.73.112.36	10010001.01001001.01110000.00100100
Маска підмережі	Маска підмережі
255.252.0.0.	11111111.11111100.00000000.00000000

$$AND_2 = 10010001.01001000.00000000.00000000$$

$$AND_{10} = 145.72.0.0$$

Висновок: вузли знаходяться у різних підмережах.

**Алгоритм визначення кількості вузлів і діапазонів їхніх IP-адрес у підмережі, якщо відомі номер та маска підмережі такий:**

- Переведіть номер і маску підмережі у двійковий вигляд.
- На основі маски визначте кількість біт, значення яких рівне нулю, і позначте їх літерою K; ці нульові біти використовуються для адресації вузлів; біти, що відповідають за номер підмережі, рівні одиниці.
- Загальна кількість адрес мережі рівна  $2^K$ , але з цього числа слід виключити адресу мережі та широкоспівіщальну адресу, що складаються з усіх нулів та всіх одиниць відповідно. Отже, загальна кількість вузлів підмережі буде дорівнювати  $2^K - 2$ .
- Щоб отримати початкову IP-адресу підмережі, потрібно біти IP-адреси (справа), що відповідають нульовим бітам у масці, заповнити нулями, а крайній правий біт встановити в одиницю. Отримана адреса буде першою з допустимих адрес певної підмережі.
- Щоб отримати кінцеву IP-адресу підмережі, потрібно біти IP-адреси (справа), що відповідають нульовим бітам у масці, заповнити одиницями, а крайній правий біт встановити в нуль. Отримана адреса буде останньою з допустимих адрес певної підмережі.

- Визначимо кількість співпадаючих біт в адресі та масці, починаючи справа:

Десятковий вигляд	Двійковий вигляд
Номер підмережі	Номер підмережі
59.109.0.0	00111011.01101101. <u>00000000.00000000</u>
Маска підмережі	Маска підмережі
255.224.0.0	11111111.11100000. <u>00000000.00000000</u>

$$K = 16$$

$$3. \text{ Визначимо кількість вузлів у підмережі: } 2^{16} - 2 = 65536 - 2 = 65634$$

4. Визначимо початкову адресу підмережі:

Двійковий вигляд	Десятковий вигляд
Початкова адреса	Початкова адреса
00111011.01101101. <u>00000000.00000001</u>	59.109.0.1
Маска підмережі	Маска підмережі
11111111.11100000. <u>00000000.00000000</u>	255.224.0.0

5. Визначимо кінцеву адресу підмережі:

Двійковий вигляд	Десятковий вигляд
Кінцева адреса	Кінцева адреса
00111011.01101101. <u>11111111.11111110</u>	59.109.255.254
Маска підмережі	Маска підмережі
11111111.11100000. <u>00000000.00000000</u>	255.224.0.0

Отже, для підмережі 59.109.0.0 з маскою 255.224.0.0 кількість можливих адрес дорівнює 65634, а діапазон можливих адрес - 59.109.0.1 - 59.109.255.254.

#### **Алгоритм визначення маски підмережі за діапазоном IP-адрес такий:**

1. Переведіть початкову та кінцеву IP-адреси із заданого діапазону у двійковий вигляд і визначте співпадаючу частину бітів, починаючи зліва.
2. Заповніть співпадаючу частину бітів одиницями, а решту бітів – нулями.
3. Переведіть отриману адресу у десятковий вигляд.

Визначити маску підмережі, що відповідає діапазону IP-адрес 16.46.0.1 – 16.53.255.254.

1. Визначимо кількість незмінних біт в адресі, починаючи спочатку:

Десятковий вигляд	Двійковий вигляд
Початкова адреса	Початкова адреса
16.46.0.1	<u>00010000.001</u> 01110.00000000.00000001
Кінцева адреса	Кінцева адреса
16.53.255.254	<u>00010000.001</u> 0101.1111111.11111110

2. Визначимо маску підмережі:

Маска підмережі: 1111111.1110000.00000000.00000000

3. Подамо отриману маску у десятковій системі числення:

Маска підмережі: 255.224.0.0

Отже маска підмережі, що відповідає діапазону IP-адрес 16.46.0.1 – 16.53.255.254 дорівнює 255.224.0.0.

**Алгоритм визначення кількості підмереж і діапазонів IP-адрес у підмережі, якщо відомі номер та маска підмережі такий:**

1. Визначаємо загальну кількість вузлів у мережі ( $2^K - 2$ ).
2. Для визначення кількості вузлів у підмережі загальну кількість вузлів у мережі потрібно поділити на задану (орієнтовну) кількість вузлів у проектованій мережі. Далі потрібно знайти число, що кратне числу 2 і при цьому розміщене якнайближче до значення загальної кількості вузлів у мережі, але не більше останнього. Після цього подати його у вигляді  $2^N$ , де  $N$  – кількість бітів, які потрібно виділити під номер вузла, інші біти виділяються під маску.
3. Визначаємо нову маску підмережі.
4. Щоб визначити кількість підмереж, потрібно кількість вузлів у мережі поділити на кількість вузлів у підмережі.
5. Щоб отримати діапазони IP-адрес підмереж, до початкової адреси додаємо кількість вузлів у підмережі, включаючи адресу підмережі та широкоспівідносну адресу. Кожна наступна підмережа відраховується від адреси попередньої підмережі шляхом додавання одиниці до адреси вузла. Цю дію потрібно повторити стільки разів, скільки є підмереж.

1. Визначимо загальну кількість вузлів у мережі.

З умови видно, що маска містить 24 одиниці, тобто 255.255.255.0, з яких під номер вузла відводиться 8 біт, тобто мережа може включати  $2^8 - 2 = 254$  вузли;

2. Визначимо реальну кількість вузлів у підмережі, нову адресу та маску підмережі.

Кількість вузлів у підмережі має бути числом, що кратне 2 (за умовою кількість вузлів дорівнює 250). Визначимо число кратне 2, яке наближене до 250:

$$2^7 = 128, \text{ а } |250 - 128| = 122;$$

$$2^8 = 256, \text{ а } |250 - 256| = 6.$$

Отже, наближеним числом, що відповідає критерію є  $2^7$ .

Крім того повинна виконуватися вимога, що кількість вузлів у підмережі має бути не більше значення загальної кількості вузлів у мережі. Виходячи з цього, для номера вузла потрібно виділити 7 біт, тому маску потрібно розширити на 3 біти з 24 до 27.

3. Визначимо кількість підмереж:

$$254 : 128 = 2;$$

4. Отримаємо діапазон IP-адрес підмереж:

Маска: 11111111.11111111.11111111.11100000

В десятковому вигляді: 255.255.255.224

Оскільки кількість можливих адрес у кожній підмережі = 128, тоді діапазон IP-адрес:

- 1) 197.20.55.0 -> 197.20.55.127
- 2) 197.20.55.127 -> 197.20.55.255

Отже, отримаємо маску підмережі 255.255.255.224, 128 можливі адреси і 2 діапазони IP-адрес підмережі.