

# ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1

## ФІЗИЧНА ТА ЛОГІЧНА АДРЕСАЦІЯ ВУЗЛІВ

### КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ

**Мета заняття:** ознайомитися із загальними принципами адресації вузлів комп'ютерних мереж; ознайомитися із структурою, видами та застосуванням MAC-адрес; ознайомитися із структурою, видами та застосуванням IP-адрес версій 4; отримати практичні навички аналізу та визначення параметрів MAC-адрес; отримати практичні навички аналізу, визначення та розрахунку параметрів IP-адрес версії 4 із застосуванням класового підходу.

#### Хід роботи:

**Завдання 1.** Визначити, якими (унікальними, груповими, широкомовними) є задані три MAC-адреси (табл. 8). Також визначити, у яких випадках (як адреси відправників чи як адреси отримувачів) можуть застосовуватися ці MAC-адреси. За можливості для кожної із MAC-адрес визначити виробника мережного адаптера/інтерфейсу чи мережний протокол, який застосовує дану адресу.

**01-80-C2-00-00-0D** - групова службова адреса ( $I/G = 1$ ,  $U/L = 0$ ). Зарезервована IEEE для протоколів 802.1; конкретно в реєстрі зазначена як Provider Bridge MVRP (частина блоку 01-80-C2 для службових MAC-адрес). Немає «виробника» в звичайному значенні OUI.

**FFFFFFFFFFFFFF** - широкомовна MAC-адреса. Широкомовні адреси можуть використовуватись лише як адреси отримувача. Адреса не має виробника, оскільки є зарезервованою.

FF - 11111111 G/L - 1, I/G - 1

					ДУ «Житомирська політехніка».25.121.20.000 – ЛР1		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Риженко Я.В			Звіт з лабораторної роботи	Літ.	Арк.
Перевір.		Хохлов М. О					1
Керівник						ФІКТ, гр. ІПЗ-23-1	
Н. контр.							
Затверд.							
						Аркушів	5

**001E10FFD311** - унікальна MAC-адреса. Унікальна адреса може застосовуватися і як адреса відправника, і як адреса отримувача кадру.

00 - 00000000 - G/L - 0, I/G - 0.

### Деталі MAC адреси

**Компанія** - HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD

**Адреса** - HUAWEI INDUSTRIAL PK BANTIAN, LONGGANG DIST SHENZHEN  
SHENZHEN GUANGDONG 518077 CN

**Діапазон** - 00:1E:10:00:00:00 - 00:1E:10:FF:FF:FF

**Тип/Датбаза** - MA-L | MAC Address Block Large | OUI

**Завдання 2.** Для кожної із заданих трьох IP-адрес мережних адаптерів/інтерфейсів вузлів (табл. 9) із застосуванням класового підходу визначити такі параметри IP-адресації мереж: клас IP-адреси; пряму класову маску мережі; інверсну класову маску мережі; класовий префікс мережі; IP-адресу (номер) мережі; IP-адресу (номер) вузла; мінімальну IP-адресу діапазону, що може використовуватися для адресації вузлів мережі; максимальну IP-адресу діапазону, що може використовуватися для адресації вузлів мережі; широкомовну IP-адресу мережі; кількість вузлів (IP-адрес вузлів), які можуть входити в мережу.

**150.136.18.177 –**

- **Клас IP-адреси:** B
- **Пряма класова маска мережі:** 255.255.0.0
- **Інверсна (wildcard) маска:** 0.0.255.255
- **Класовий префікс мережі:** /16
- **IP-адреса (номер) мережі:** 150.136.0.0
- **IP-адреса (номер) вузла (host ID):** 18.177, як ціле число:  $18 \times 256 + 177 = 4785$
- **Мінімальна адреса вузла (перша придатна):** 150.136.0.1
- **Максимальна адреса вузла (остання придатна):** 150.136.255.254
- **Широкомовна адреса (broadcast):** 150.136.255.255
- **Кількість вузлів у мережі:**  $2^{16} - 2 = 65\,534$

					ДУ «Житомирська політехніка».25.121.20.000 – ЛР1	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

#### 50.1.1.254 –

- Клас IP-адреси: A
- Пряма класова маска мережі: 255.0.0.0
- Інверсна (wildcard) маска: 0.255.255.255
- Класовий префікс мережі: /8
- IP-адреса (номер) мережі: 50.0.0.0
- IP-адреса (номер) вузла (host ID): 1.1.254, як ціле число (host-value) =  $1 \cdot 2^{16} + 1 \cdot 2^8 + 254 = 66\,046$
- Мінімальна IP-адреса діапазону, придатна для вузлів (перша придатна): 50.0.0.1
- Максимальна IP-адреса діапазону, придатна для вузлів (остання придатна): 50.255.255.254
- Широкомовна IP-адреса мережі (broadcast): 50.255.255.255
- Кількість вузлів (IP-адрес вузлів), що можуть входити в мережу:  $2^{24} - 2 = 16\,777\,214$

#### 195.0.0.1 –

- Клас IP-адреси: C
- Пряма класова маска мережі: 255.255.255.0
- Інверсна (wildcard) маска: 0.0.0.255
- Класовий префікс мережі: /24
- IP-адреса (номер) мережі: 195.0.0.0
- IP-адреса (номер) вузла (host ID): 1
- Мінімальна IP-адреса діапазону, придатна для вузлів (перша придатна): 195.0.0.1
- Максимальна IP-адреса діапазону, придатна для вузлів (остання придатна): 195.0.0.254
- Широкомовна IP-адреса мережі (broadcast): 195.0.0.255
- Кількість вузлів (IP-адрес вузлів), що можуть входити в мережу:  $2^8 - 2 = 254$

					ДУ «Житомирська політехніка».25.121.20.000 – ЛР1	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

**Завдання 3.** Для мереж А та В, у яких функціонує задана кількість вузлів (табл. 10), із застосуванням класового підходу: визначити оптимальні (щодо економії адрес) маску і префікс мережі; обрати відповідну IP-адресу мережі; визначити параметри IP-адресації обраної мережі. Розрахувати відсоток використання адресного простору для кожної із мереж.

**Кількість вузлів мережі А - 12**

**Кількість вузлів мережі В – 9657**

**Мережа А (12 вузлів)**

#### **1. Вибір маски**

Потрібно  $\geq 12$  вузлів  $\rightarrow$  обираємо кількість біт хостової частини  $n$ :

- $2^n - 2 \geq 12 \Rightarrow n = 4 (2^4 - 2 = 14 > 12)$

Класова маска, яка забезпечує 4 біти хоста:

- Маска /28 = 255.255.255.240
- Префікс: /28

#### **2. Вибір мережевої адреси**

Для прикладу візьмемо IP-адресу мережі: 192.168.1.0 (клас С)

#### **3. Параметри мережі**

**IP-адреса мережі - 192.168.1.0**

**Маска мережі - 255.255.255.240**

**Інверсна маска - 0.0.0.15**

**Префікс - /28**

**Мінімальна IP вузла - 192.168.1.1**

**Максимальна IP вузла - 192.168.1.14**

**Broadcast - 192.168.1.15**

**Кількість можливих вузлів – 14**

#### **4. Відсоток використання адрес**

Використання =  $12/14 \cdot 100\% \approx 85.7\%$

					ДУ «Житомирська політехніка».25.121.20.000 – ЛР 1	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

## Мережа В (9657 вузлів)

### 1. Вибір маски

Потрібно  $\geq 9657$  вузлів  $\rightarrow$  обираємо кількість біт хоста  $n$ :

- $2^n - 2 \geq 9657 \Rightarrow n = 14 (2^{14} - 2 = 16\,382 > 9657)$
- **Маска: /16** = 255.255.0.0

Ми можемо використати /18 для економії адрес:

$2^{14} - 2 = 16\,382$  (хостова частина = 14 біт)

- **Префікс: /18**

### 2. Вибір мережевої адреси

Для прикладу візьмемо IP-адресу мережі: 172.16.0.0 (клас В)

### 3. Параметри мережі

**IP-адреса мережі** - 172.16.0.0

**Маска мережі** - 255.255.192.0 (/18)

**Інверсна маска** - 0.0.63.255

**Префікс** - /18

**Мінімальна IP вузла** - 172.16.0.1

**Максимальна IP вузла** - 172.16.63.254

**Broadcast** - 172.16.63.255

**Кількість можливих вузлів** - 16,382

**Висновок:** У ході лабораторної роботи ознайомився з принципами фізичної та логічної адресації вузлів комп'ютерних мереж, аналізував MAC-адреси та їх призначення, визначав параметри IP-адрес версії 4 за класовим підходом, а також розраховував оптимальні маски і префікси мереж для заданої кількості вузлів та ефективність використання адресного простору.

					ДУ «Житомирська політехніка». 25.121.20.000 – ЛР1	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		