

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 дляожної 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.

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

FF - 1111111 G/L - 1, I/G - 1

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДУ «Житомирська політехніка». 25.12.1.20.000 – ЛР1		
Розроб.	Риженко Я.В				Звіт з лабораторної роботи		
Перевір.	Хохлов М. О						
Керівник					ФІКТ, гр. ІПЗ-23-1		
Н. контр.							
Затверд.					Lіт.	Арк.	Аркушів
						1	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/Датабаза - 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:** В
- 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:** $2^{16} - 2 = 65\,534$

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

50.1.1.254 –

- Клас IP-адреси: А
- 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: С
- 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: $2^8 - 2 = 254$

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

Завдання 3. Для мереж А та В, у яких функціонує задана кількість вузлів (табл. 10), із застосуванням класового підходу: визначити опти мальні(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 ≥ 12 вузлів → 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 C)

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

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДУ «Житомирська політехніка». 25.121.20.000 – ЛР1	Арк.
						4

Мережа В (9657 вузлів)

1. Вибір маски

Потрібно ≥ 9657 вузлів → 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.

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