

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

Лабораторна робота №4
з дисципліни «Комп'ютерні мережі»

**«Адресація в ТСП/IP-мережах. Багатоадресне
розсилання»**

Виконав студент групи: КВ-11

ПІБ: Терентьєв Іван Дмитрович

Перевірив: _____

Київ 2024

Мета роботи

Ознайомлення та засвоєння типів адрес, які використовуються для ідентифікації хост-модулів комп'ютерних мереж, структури IP-адреси, особливостей багатоадресного розсилання.

План виконання лабораторної роботи

1. Ознайомитися з теоретичними відомостями, що викладені в методичному посібнику до лабораторної роботи та засвоїти їх.
2. Виконати завдання до лабораторної роботи.

Завдання

Завдання виконується з використанням фізичного обладнання, яке включає комп'ютер для трансляції мультикастового потоку, один або два комп'ютери-приймачі цього потоку та домашній маршрутизатор. На маршрутизаторі повинна бути активована служба DHCP для автоматичної роздачі мережових налаштувань клієнтським комп'ютерам.

Для створення та прийому мультикастового потоку на комп'ютерах потрібно встановити програму VLC Media Player. Для захоплення і аналізу мережевого трафіку на тих же комп'ютерах необхідно встановити Wireshark.

Завдання полягає у захопленні пакетів протоколу IGMP та частини пакетів самого мультикастового потоку. Результати аналізу слід занести у звіт.

Теоретичні відомості

Стек протоколів TCP/IP призначений для об'єднання окремих підмереж, побудованих за різними технологіями каналного та фізичного рівнів (Ethernet, Token Ring, ATM тощо) в одну об'єднану мережу. Кожна з таких технологій має свою схему адресації. Тому на міжмережевому рівні потрібен один спосіб адресації, який дозволяє унікально ідентифікувати кожний вузол мережі. Таким способом в TCP/IP є IP-адресація.

Типи адрес у TCP/IP:

1. **Символьні доменні імена (DNS)** – використовуються для зручного представлення IP-адрес. Людині складно запам'ятовувати цифрові IP-адреси, тому DNS встановлює відповідність між IP-адресами і символьними доменними іменами.
2. **IP-адреси (IPv4)** – це основний тип адрес, який використовується для передачі IP-пакетів. IP-адреса має довжину 4 байти (32 біти), наприклад, 192.168.0.1.
3. **Фізичні адреси (MAC)** – використовуються на рівні каналу для передачі даних в локальних мережах. MAC-адреса є унікальною для кожного мережевого інтерфейсу і складається з 6 байтів, наприклад, 00:1A:2B:3C:4D:5E.

Структура IP-адреси

IP-адреса – це 32-бітне число, яке розділене на 4 октети, кожен з яких записується в десятковій системі та розділяється крапками. Наприклад, адреса 192.168.1.1 є правильною, тоді як 192.168.1.256 – недійсна, оскільки максимальне значення одного октету – 255.

Класи IP-адрес:

Існує п'ять класів IP-адрес:

- **Клас А:** великі мережі, адреси від 1.0.0.1 до 126.255.255.254.
- **Клас В:** середні мережі, адреси від 128.1.0.1 до 191.255.255.254.
- **Клас С:** маленькі мережі, адреси від 192.0.1.1 до 223.255.254.254.
- **Клас D:** використовуються для багатоадресного розсилання (multicast).
- **Клас E:** зарезервовані для експериментальних цілей.

Маска підмережі

Маска підмережі дозволяє визначити, яка частина IP-адреси відноситься до мережі, а яка до вузла. Маска є 32-бітним числом, де одиниці вказують на мережеву частину адреси, а нулі – на адресу вузла.

Типи адресації в IP:

1. **Unicast** – передача пакета одному конкретному одержувачу.
2. **Broadcast** – широкомовна передача, пакет доставляється всім вузлам мережі.
3. **Multicast** – пакет передається групі вузлів, які приєдналися до відповідної групи багатоадресної розсилки.

Багатоадресне розсилання (Multicast)

Multicast дозволяє передавати пакети одразу кільком одержувачам, використовуючи одну IP-адресу класу D. Це ефективний спосіб зменшити навантаження на мережу, оскільки

відправник створює лише один потік даних, а мережа доставляє його лише тим, хто його потребує. Адреси класу D знаходяться в діапазоні від 224.0.0.0 до 239.255.255.255.

Приватні IP-адреси

Приватні IP-адреси використовуються в локальних мережах і не маршрутизуються в Інтернет. До них відносяться:

- 10.0.0.0 – 10.255.255.255,
- 172.16.0.0 – 172.31.255.255,
- 192.168.0.0 – 192.168.255.255.

Ці IP-адреси використовуються для внутрішньої адресації в мережах підприємств або домашніх мережах.

Ця інформація допоможе розібратися з основами адресації в TCP/IP мережах та зрозуміти механізми багатоадресного розсилання.

Хід роботи

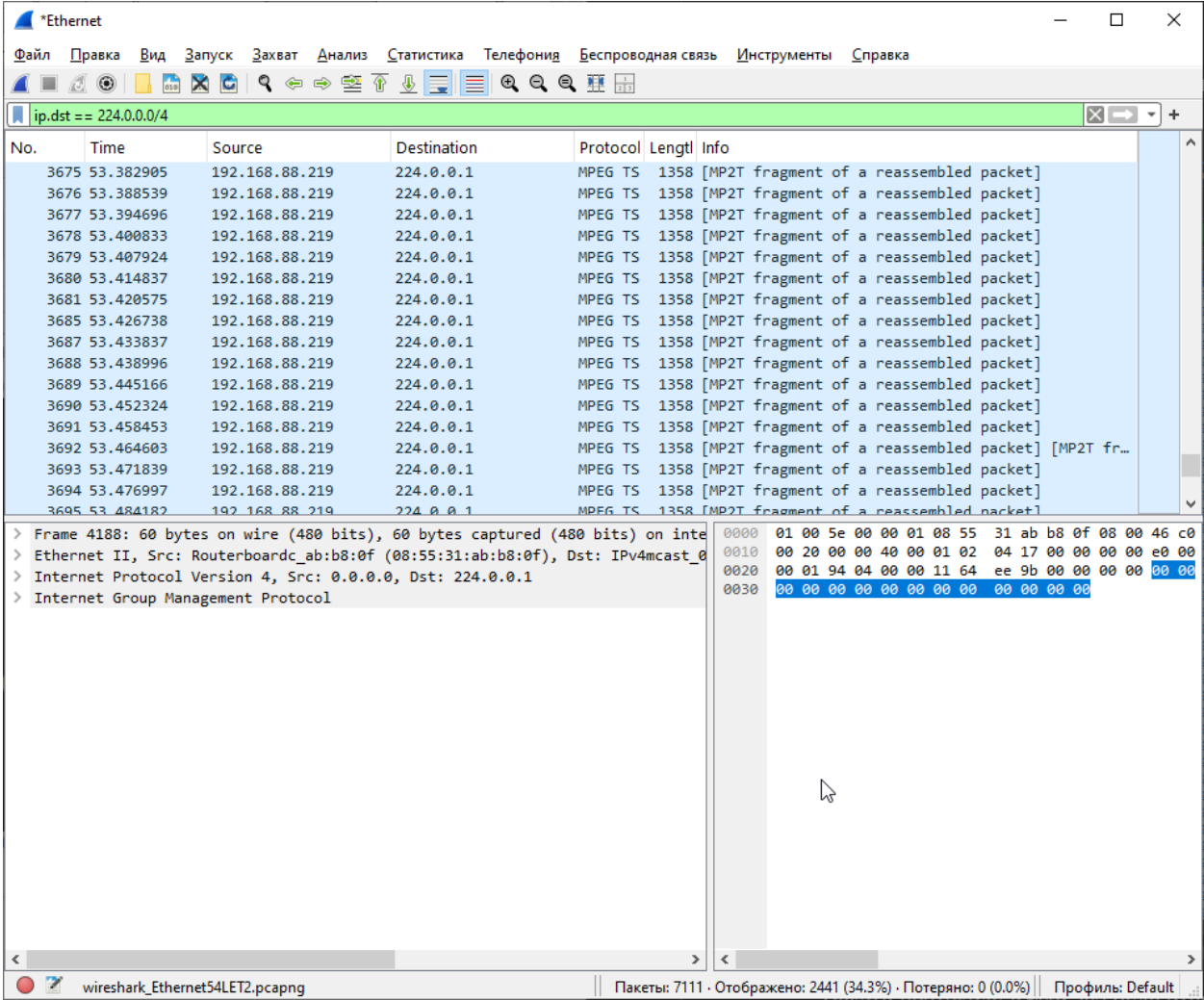


Рис. 1 – Пакети протоколу MPEG TS, які були відправлені

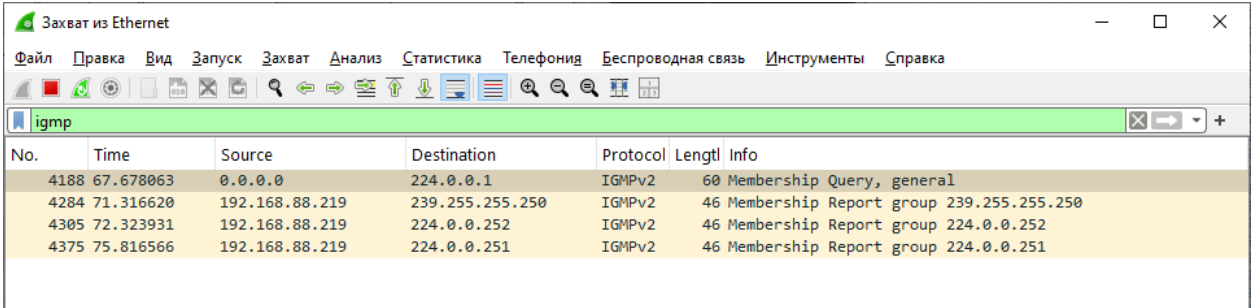


Рис. 2 – Пакети протоколу IGMP, які були отримані

*Ethernet

Файл Правка Вид Запуск Захват Анализ Статистика Телефония Беспроводная связь Инструменты Справка

udp

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
777	28.969186	192.168.88.219	224.0.0.1	MPEG TS	1358	[MP2T fragment of a reassembled packet]
778	28.974314	192.168.88.219	224.0.0.1	MPEG TS	1358	[MP2T fragment of a reassembled packet]
779	28.978445	192.168.88.219	224.0.0.1	MPEG TS	1358	[MP2T fragment of a reassembled packet]
780	28.984550	192.168.88.219	224.0.0.1	MPEG TS	1358	[MP2T fragment of a reassembled packet]
781	28.989675	192.168.88.219	224.0.0.1	MPEG TS	1358	[MP2T fragment of a reassembled packet]
782	28.995789	192.168.88.219	224.0.0.1	MPEG TS	1358	[MP2T fragment of a reassembled packet]
783	29.000898	192.168.88.219	224.0.0.1	MPEG TS	1358	[MP2T fragment of a reassembled packet]
784	29.007093	192.168.88.219	224.0.0.1	MPEG TS	1358	[MP2T fragment of a reassembled packet]
785	29.012228	192.168.88.219	224.0.0.1	MPEG TS	1358	video-stream [Malformed Packet: length of contain...
786	29.013316	192.168.88.219	192.168.88.255	MAC-Te...	164	0a:e0:af:a7:4f:92 > 08:55:31:ab:b8:0f Direction: ...
787	29.013700	0.0.0.0	255.255.255.255	MAC-Te...	64	08:55:31:ab:b8:0f > 0a:e0:af:a7:4f:92 Direction: ...
788	29.018270	0.0.0.0	255.255.255.255	MAC-Te...	502	08:55:31:ab:b8:0f > 0a:e0:af:a7:4f:92 Direction: ...
789	29.018623	192.168.88.219	192.168.88.255	MAC-Te...	64	0a:e0:af:a7:4f:92 > 08:55:31:ab:b8:0f Direction: ...
790	29.019254	192.168.88.219	224.0.0.1	MPEG TS	1358	[MP2T fragment of a reassembled packet]
791	29.024248	192.168.88.219	224.0.0.1	MPEG TS	1358	[MP2T fragment of a reassembled packet]
792	29.029241	192.168.88.219	224.0.0.1	MPEG TS	1358	[MP2T fragment of a reassembled packet]
793	29.035082	192.168.88.219	224.0.0.1	MPEG TS	1358	video-stream [Malformed Packet: length of contain...

Epoch Arrival Time: 1725548580.441225000
[Time shift for this packet: 0.000000000 seconds]
[Time delta from previous captured frame: 0.005135000 seconds]
[Time delta from previous displayed frame: 0.005135000 seconds]
[Time since reference or first frame: 29.012228000 seconds]
Frame Number: 785
Frame Length: 1358 bytes (10864 bits)
Capture Length: 1358 bytes (10864 bits)
[Frame is marked: False]
[Frame is ignored: False]
[Protocols in frame: eth:ethertype:ip:udp:mp2t:mpeg-pes:h264]
[Coloring Rule Name: UDP]
[Coloring Rule String: udp]

▼ Ethernet II, Src: 0a:e0:af:a7:4f:92 (0a:e0:af:a7:4f:92), Dst: IPv4mcast_01
> Destination: IPv4mcast_01 (01:00:5e:00:00:01)
> Source: 0a:e0:af:a7:4f:92 (0a:e0:af:a7:4f:92)
Type: IPv4 (0x0800)
[Stream index: 10]
> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.88.219, Dst: 224.0.0.1
> User Datagram Protocol, Src Port: 58220, Dst Port: 1234

0000 00 00 01 e0 88 69 84 c0 0a 31 1e b5 8f ab 11 1
0010 b5 60 cd 00 00 00 01 09 f0 00 00 00 01 67 64 0
0020 1f ac d9 40 a0 2f f9 70 11 00 00 03 00 01 00 0
0030 03 00 3c 0f 18 31 96 00 00 00 01 68 eb ec b2 2
0040 00 00 00 01 67 64 00 1f ac d9 40 a0 2f f9 70 1
0050 00 00 03 00 01 00 00 03 00 3c 0f 18 31 96 00 0
0060 00 01 68 eb ec b2 2c 00 00 00 01 06 05 ff ff 4
0070 1c dc 45 e9 bd e6 d9 48 b7 96 2c d8 20 d9 23 e
0080 ef 78 32 36 34 20 2d 20 63 6f 72 65 20 31 34 3
0090 20 72 31 31 4d 20 31 32 31 33 39 36 63 20 2d 2
00a0 48 2e 32 36 34 2f 4d 50 45 47 2d 34 20 41 56 4
00b0 20 63 6f 64 65 63 20 2d 20 43 6f 70 79 6c 65 6
00c0 74 20 32 30 30 33 2d 32 30 31 35 20 2d 20 68 7
00d0 74 70 3a 2f 2f 77 77 77 2e 76 69 64 65 6f 6c 6
00e0 6e 2e 6f 72 6f 78 32 36 34 2e 68 74 6d 6c 2
00f0 2d 20 6f 70 74 69 6f 6e 73 3a 20 63 61 62 61 6
0100 3d 31 20 72 65 66 3d 33 20 64 65 62 6c 6f 63 6
0110 3d 31 3a 30 3a 30 20 61 6e 61 6c 79 73 65 3d 3
0120 78 33 3a 30 78 31 31 33 20 6d 65 3d 68 65 78 2
0130 73 75 62 6d 65 3d 37 20 70 73 79 3d 31 20 70 7
0140 79 5f 72 64 3d 31 2e 30 30 3a 30 2e 30 30 20 6

Frame (1358 bytes) Reassembled MP2T (33639 bytes) Unesc...

Message fragments (mp2t.msg.fragments), 33 639 байтов | Пакеты: 7667 · Отображено: 6161 (80.4%) · Потеряно: 0 (0.0%) | Профиль: Default

Рис. 3 – Фільтр захоплення

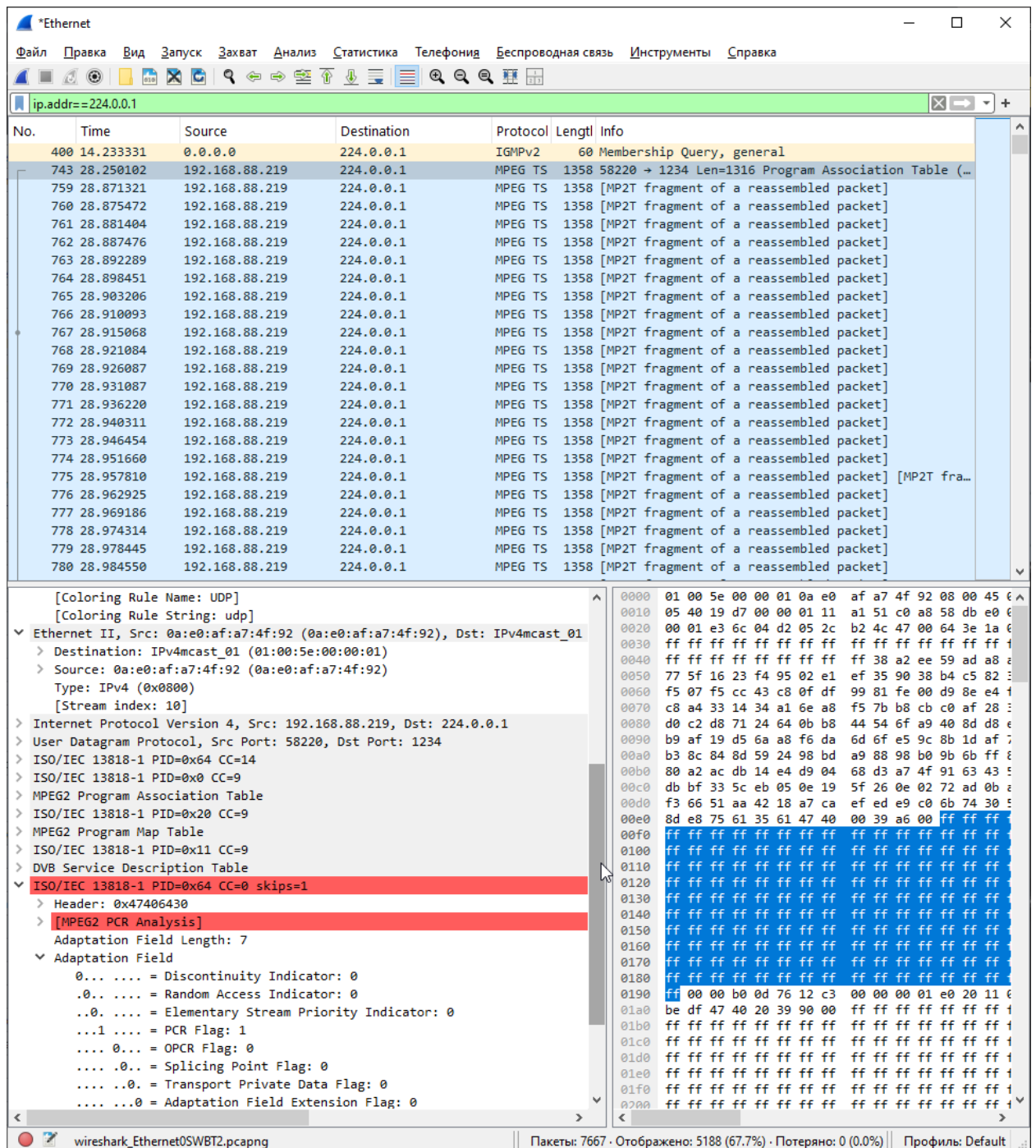


Рис. 4 – Фільтр відображення

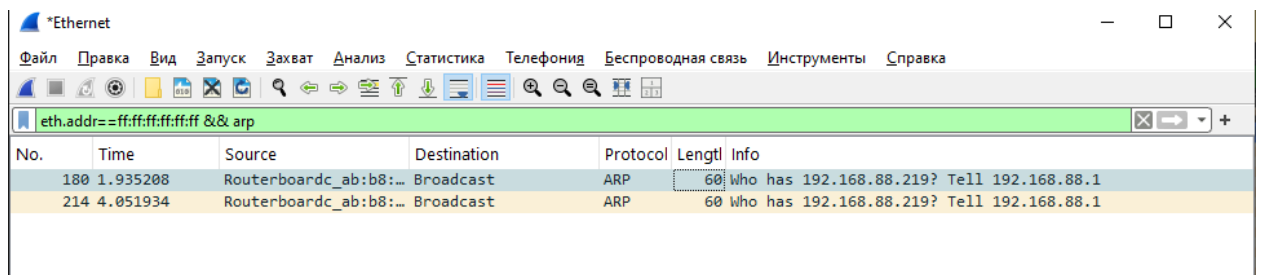


Рис. 5 – Фільтр каналного рівня

Висновок

У ході виконання лабораторної роботи я ознайомився з різними типами адресації в TCP/IP мережах, зокрема з механізмом багатоадресного розсилання (multicast). Було проведено налаштування і тестування багатоадресної передачі даних за допомогою програм VLC Media Player та Wireshark, що дозволило захопити і проаналізувати трафік протоколу IGMP та пакети мультикастового потоку.

Під час експериментів було продемонстровано, як за допомогою multicast можна ефективно передавати дані групі вузлів без створення зайвого трафіку, що є важливою особливістю при роботі з великими розподіленими мережами. Вивчення фільтрів захоплення та відображення в Wireshark допомогло детальніше розібратися з процесами маршрутизації та обробки мережевого трафіку.

Отримані результати підтвердили важливість правильного налаштування мережевих пристроїв та протоколів для забезпечення ефективної багатоадресної передачі даних в мережах різного масштабу.