

Sieci komputerowe

IP Multicasting

Multicasting

- Dostarczanie datagramów do wielu miejsc równocześnie.
- Oparty o koncepcję grup.
- Grupa może otrzymywać strumień danych.
- Jeśli host chce otrzymywać strumień przeznaczony dla grupy, musi do niej dołączyć.

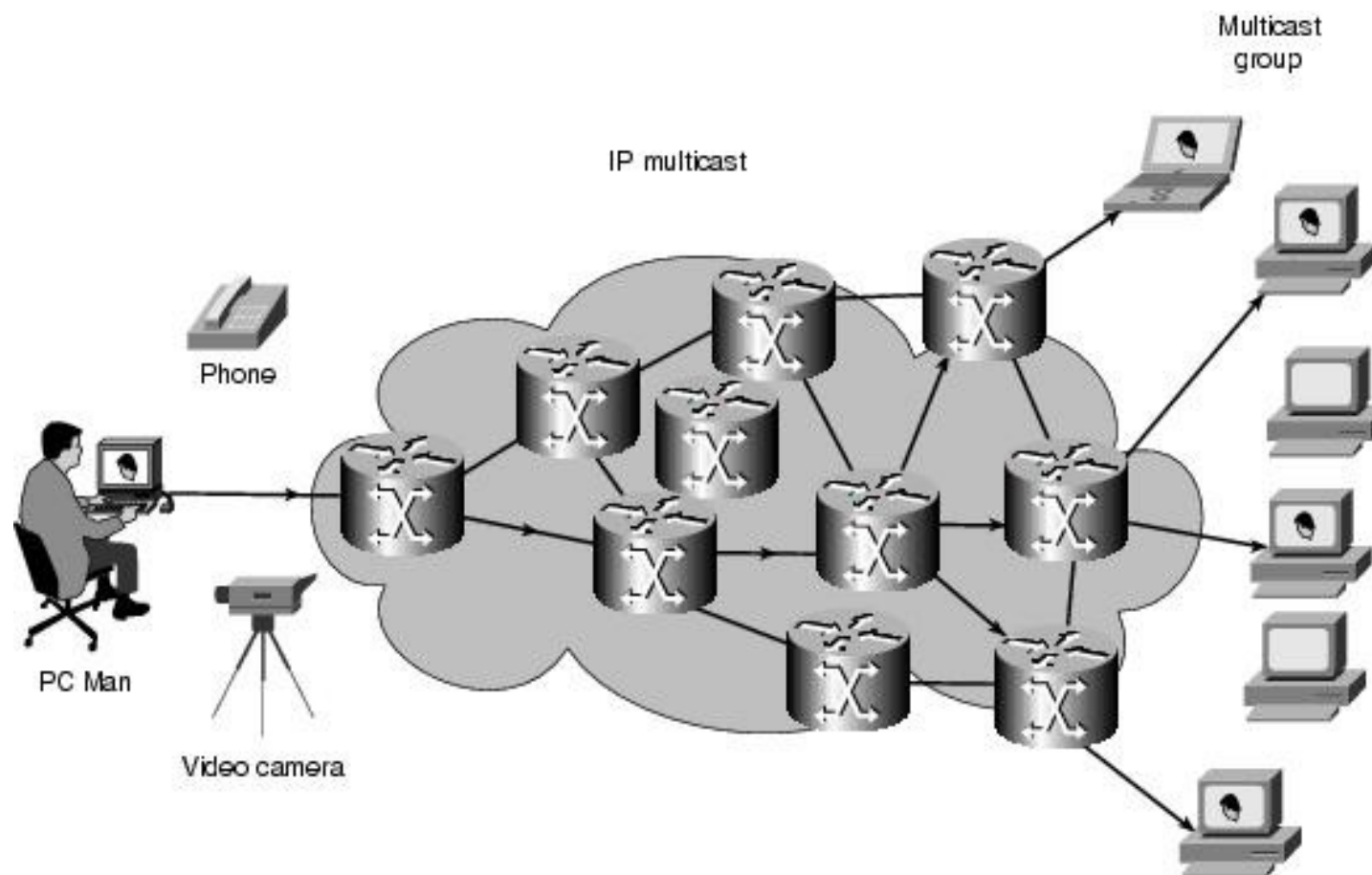
Unicast i Multicast

- Transmisja unicast wysyła kopie datagramu, po jednej kopii dla każdego z odbiorców,
 - nadawca musi utworzyć tyle kopii, ile chce wysłać.
- Transmisja multicast wysyła jedną kopię do wielu odbiorców,
 - kopia jest oczywiście powielana, ale nie przez nadawcę, ale już w sieci odbiorcy.

Zalety transmisji multicast

- Oszczędność pasma;
 - szczególnie istotna w przypadku transmisji strumieniowych np. video.
- Oszczędność mocy obliczeniowej urządzeń sieciowych.
- Wydajne wykorzystanie adresacji.

Przykład multicast



Adresy IP Multicast

- Adresy grup - klasa D:
 - 224.0.0.0 – 239.255.255.255
 - 224.0.0.0 do 224.0.0.255 zarezerwowane dla sieci lokalnej, nie powinny być rutowane, są przesyłane z TTL=1.
 - 224.0.0.1 – wszystkie hosty w segmencie lokalnym,
 - 224.0.0.2 – wszystkie routery w sieci,
 - 224.0.0.5 – routery OSPF,
 - 224.0.0.12 – serwery DHCP.
- Każdy adres IP multicast jest adresem grupy.

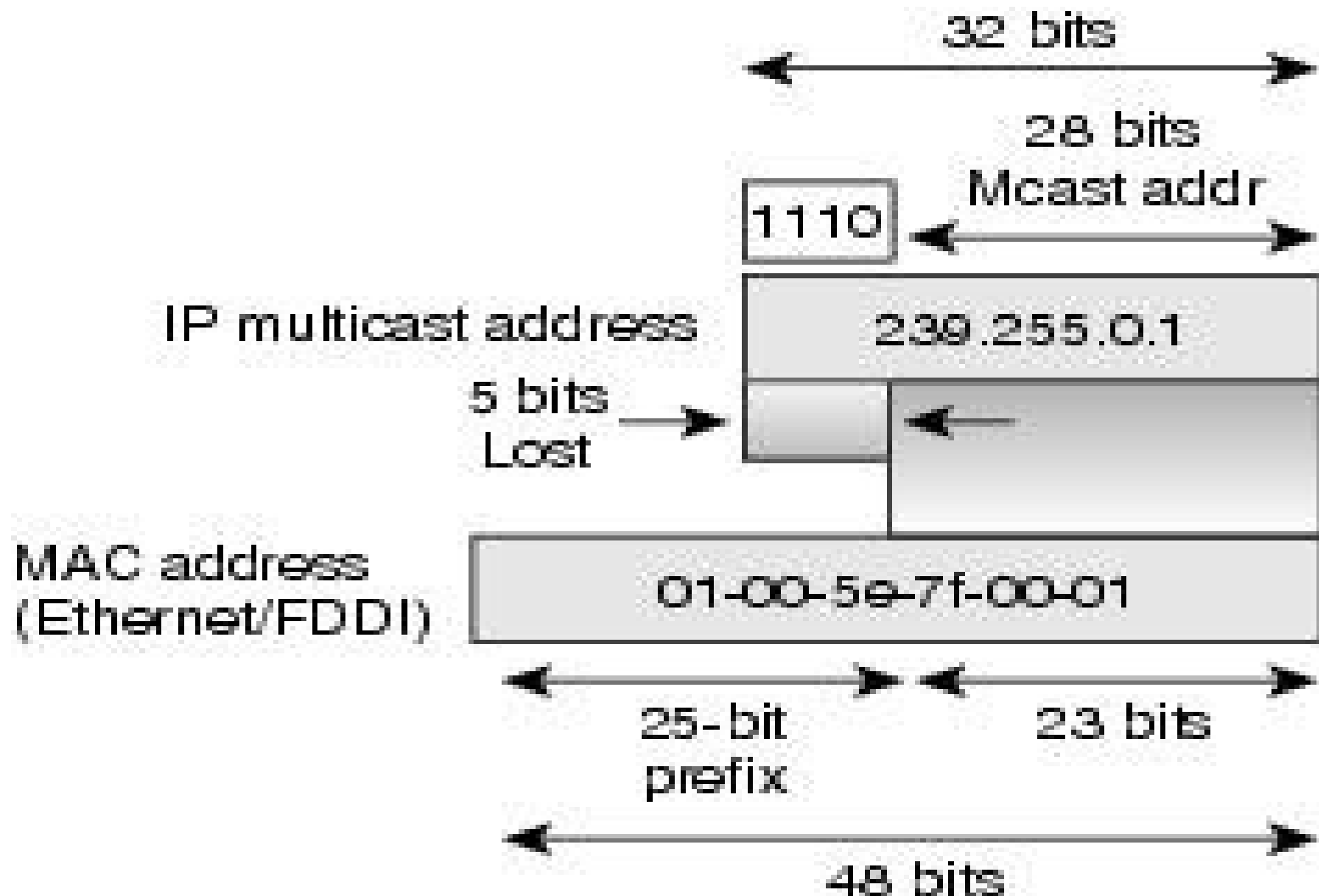
Adresacja IP multicast

- Adresy globalne:
 - 224.0.1.0 do 238.255.255.255 –
przeznaczone do przesyłania ruchu multicast przez Internet.
- Adresy lokalne:
 - 239.0.0.0 do 239.255.255.255 – przesyłanie ruchu multicast w ramach jednej organizacji (jednego AS).

Adresy multicastowe Ethernet

- Przedział przyznany przez IANA
 - 01:00:5e:00:00:00 do 01:00:5e:7f:ff:ff
- 23 bity adresu mogą być kojarzone z grupą multicast.
- Mapowanie adresu IP multicast na adres Ethernet:
 - polega na umieszczeniu 23 mniej znaczących bitów pochodzących z adresu IP grupy (adresu multicast) w końcowej części adresu multicastowego Ethernet.

Mapowanie adresów IP multicast na adresy Ethernet



Niejednoznaczność mapowania

- 5 górnych bitów adresu IP grupy multicast nie jest używane do tworzenia adresu Ethernet, adres ten nie jest więc unikalny:

32 - IP multicast addresses



224.1.1.1
224.129.1.1
225.1.1.1
225.129.1.1
.
.
.
238.1.1.1
238.129.1.1
239.1.1.1
239.129.1.1

Multicast MAC addresses

0x0100.5E01.0101

Multicast w sieci lokalnej

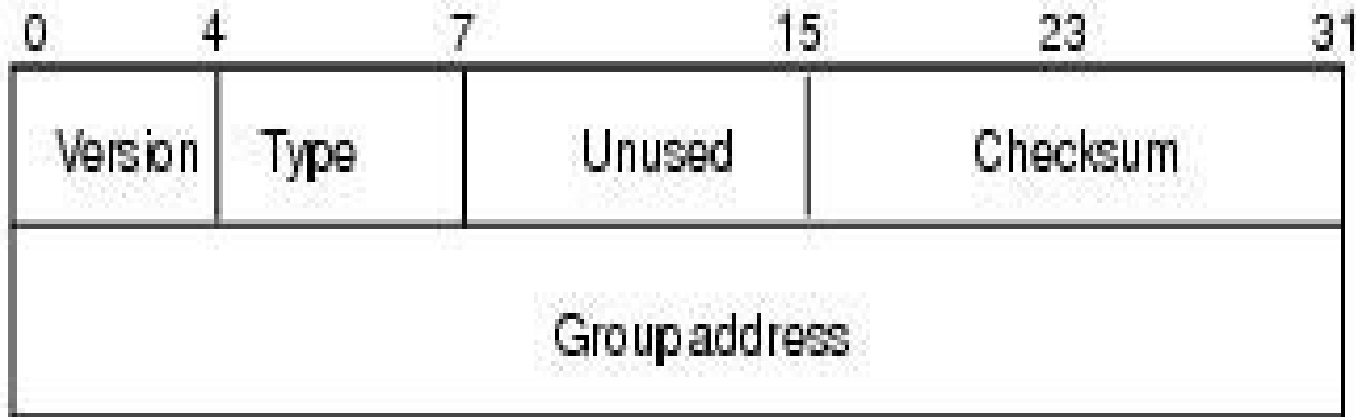
- Proces (program) wysyłający określa adres IP grupy przeznaczenia.
- Adres ten jest konwertowany na odpowiadający mu adres Ethernet i komunikat jest wysyłany.
- Procesy odbierające muszą poinformować swoje warstwy IP, że chcą otrzymywać datagramy dla danej grupy,
 - jest to przyłączenie do grupy multicast.
- Host odbierający musi dostarczyć datagram do wszystkich procesów należących do danej grupy,
 - wiele procesów odbierających na hoście może należeć do jednej grupy multicast.

Multicast poza siecią lokalną

- Musimy przekazywać multicast przez routery.
- Aby router wiedział, że host działający w sieci należy do danej grupy multicast, musi zachodzić wymiana takich informacji.
 - Służy do tego protokół IGMP (ang. Internet Group Management Protocol)

IGMP

- Podobnie jak ICMP, IGMP to część warstwy IP, więc komunikaty są przesyłane wewnątrz pakietów IP.
- Komunikat IGMP v1:



IGMP v1

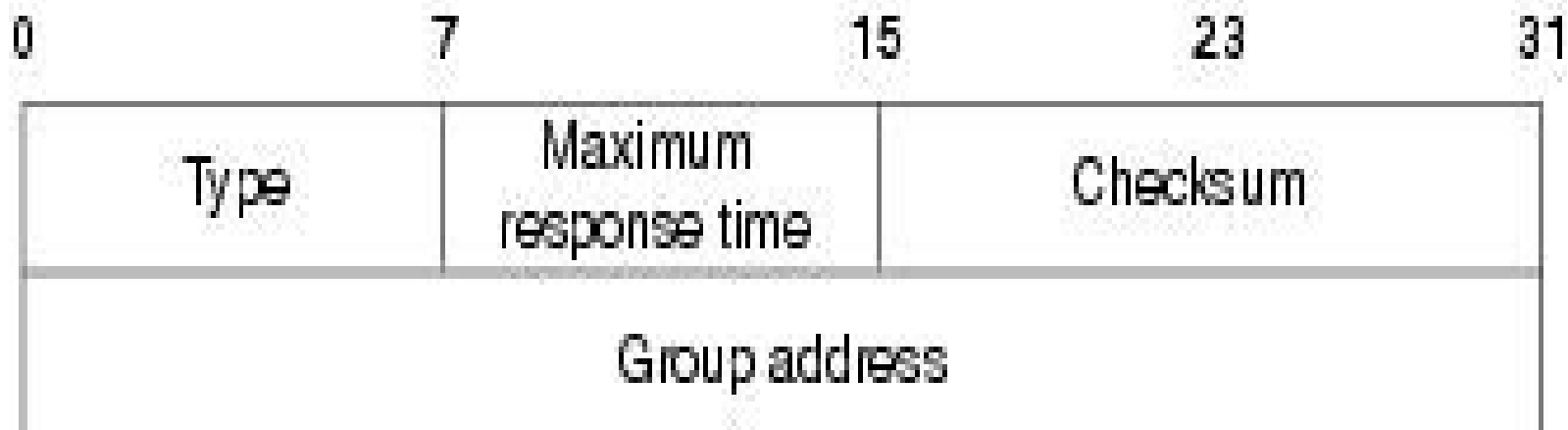
- Dwa typy wiadomości:
 - zapytanie o członkostwo w grupie (wysyła ruter)
 - adres grupy ustawiany na 0
 - raport przyłączenia do grupy
 - zawiera adres grupy do której należy proces
- Host wysyła raport w momencie, gdy pierwszy proces dołączy do grupy.
- Ruter multicast regularnie wysyła zapytanie IGMP, aby sprawdzić, czy któryś z hostów ma procesy należące do którejś z grup,
 - jeśli nie ma, to przestaje przekazywać ruch multicast do danej grupy

IGMPv1 - komunikaty

- Raport IGMP
 - TTL=1
 - adres grupy=adres klasy D
 - adres IP przeznaczenia=adres klasy D
 - adres IP źródłowy=adres IP hosta
- Zapytanie IGMP
 - TTL=1
 - adres grupy=0
 - adres IP przeznaczenia=224.0.0.1
 - adres IP źródłowy=adres IP rutera

IGMP v2

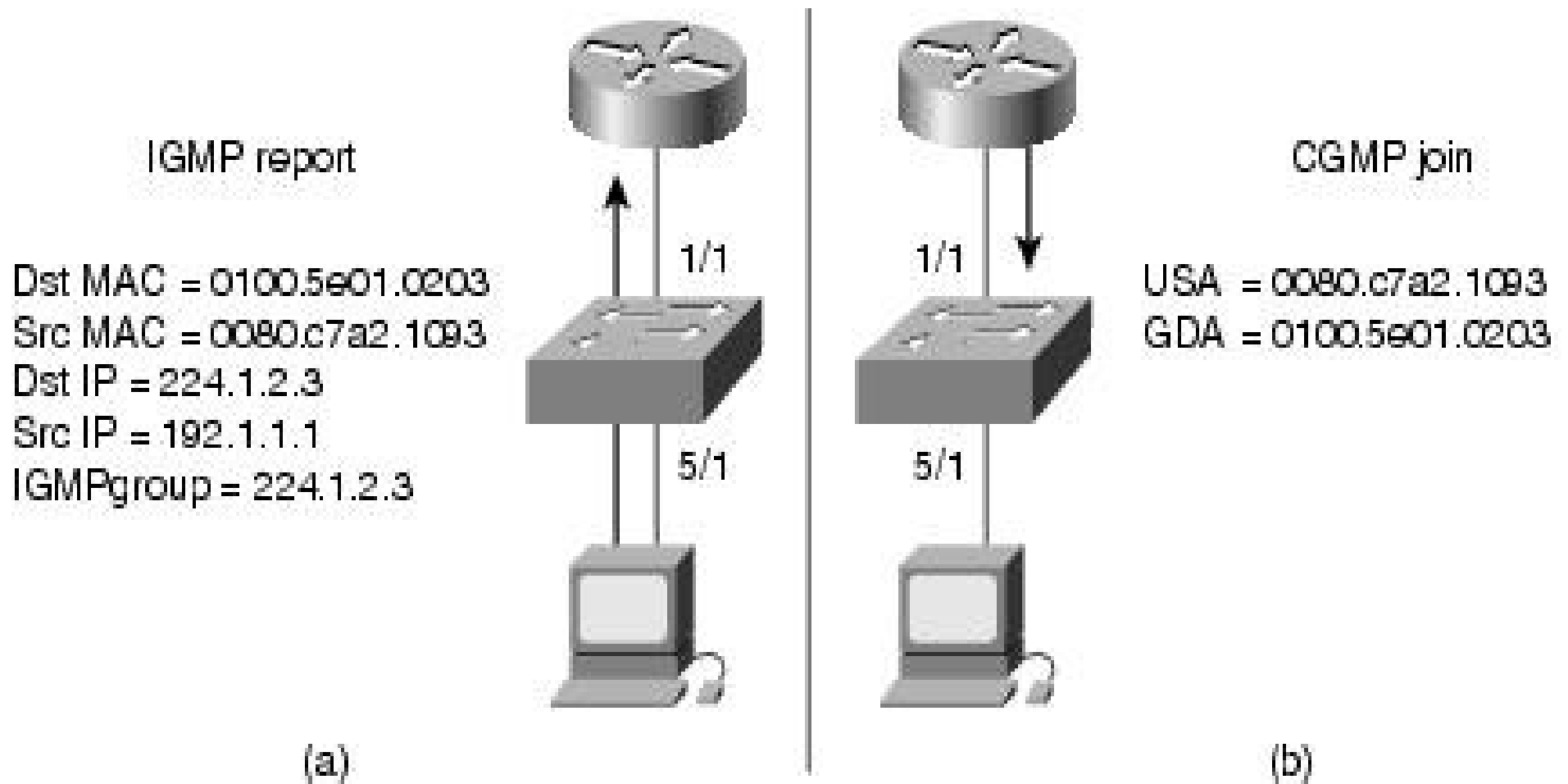
- Dodatkowy typ komunikatu:
 - opuszczenie grupy (wysyłane przez host),
 - dzięki temu można szybciej wstrzymać niepotrzebny ruch.
- Komunikat IGMP v2:



Multicast w warstwie łącza

- Standardowo przełączniki Ethernet przekazują ramki multicast na wszystkie porty.
 - Ograniczenie jest możliwe:
 - Cisco Group Management Protocol (CGMP):
 - protokół komunikacji rutera ze switchem.
 - IGMP Snooping.

CGMP



IGMP Snooping

- Prosta zasada działania:
 - Kiedy switch otrzymuje raport IGMP od hosta dotyczący danej grupy multicast, switch dodaje numer portu do utrzymywanej tablicy.
 - Problem z wydajnością na przełącznikach niższej klasy.

Przykład multicast

- emcast – program do komunikacji multicast, podobny do netcata (nc):
 - emcast
 - Transmisje multicast wykorzystują UDP!
- W linuxie: *ip maddr show*
 - aby pokazać listę adresów grup multicast.