

SIECI KOMPUTEROWE

Wykład 6

Warstwa sieciowa Protokół ICMP i IGMP

Opracowanie: Wojciech Folt

Zadania warstwy sieciowej

- Znalezienie (najlepszej) drogi łączącej dwa hosty
- Zapewnienie adresacji logicznej
- Enkapsulacja i dekapkulacja pakietów

Warstwa sieciowa modelu OSI/ISO

Aplikacji

Prezentacji

Sesji

Transportowa

Sieciowa

Łączy danych

Fizyczna



**Dostarcza
pakiety**



Aplikacji

Prezentacji

Sesji

Transportowa

Sieciowa

Łączy danych

Fizyczna



ICMP (ang. Internet Control Message Protocol)

- Protokół IP nie sprawdza, czy dane dotarły do adresata (jest zawodny).
- Sprawdzanie, czy pakiety docierają do adresata pełnią protokoły wyższych warstw.
- **Protokół ICMP** zajmuje się w ramach warstwy sieciowej sprawdzaniem dostępności sieci docelowej.

ICMP

- Zadaniem protokołu ICMP nie jest rozwiązywanie problemów z zawodnością IP, ale zgłaszanie braku łączności.
- Protokół ICMP jest nieodzowną częścią IP i musi być realizowany przez każdą implementację IP.
- Protokół ten został zdefiniowany w dokumencie [RFC 792](#)

Komunikaty ICMP

- Komunikaty ICMP wysyłają zwykle bramy lub hosty.
- Przykłady wysyłanych komunikatów:
 - zbytne obciążenie routera lub hosta - wysyłany jest komunikat ICMP, że należy zwolnić prędkość przesyłania komunikatów, bo host nie nadąża je przetwarzać
 - router lub host znajduje lepszą trasę - może wtedy wysłać do źródła komunikat o lepszej trasie
 - host docelowy jest nieosiągalny - wtedy ostatnia brama wysyła komunikat ICMP o niedostępności adresata i przesyła go do hosta źródłowego
 - pole TTL pakietu jest równe 0 - wtedy router może wysłać komunikat ICMP do źródła i odrzuca pakiet.

Komunikat ICMP

0	8	16	31
<u>typ</u>	<u>kod</u>	<u>suma kontrolna ICMP</u>	
<u>identyfikator</u>	<u>numer sekwencyjny</u>		
<u>dane</u>			

- **Typ** komunikatu identyfikuje komunikat.
- **Kod** daje dalsze informacje na temat rodzaju komunikatu.
- **Suma kontrolna** (odnosi się tylko do komunikatu ICMP).
- **Identyfikator** i **numer sekwencyjny** muszą mieć wartości unikalne.
- **Dane** zawierają dodatkowe informacje potrzebne do zapytania i/lub odpowiedzi.

Trasa datagramów ICMP

- Trasy datagramów przenoszących komunikaty ICMP są wyznaczane tak samo, jak dla datagramów przenoszących informacje użytkowników.
- Nie mają one żadnych dodatkowych priorytetów czy zabezpieczeń.
- Gdy komunikaty o błędach zostaną zagubione albo zniszczone, to w przeciążonej sieci komunikat o błędzie może spowodować dodatkowe przeciążenie.
- Zrobiono więc wyjątek w procedurach obsługi błędów: komunikaty o błędach nie są tworzone w przypadku, gdy błąd został spowodowany przez datagram IP niosący komunikat ICMP.

Ping

- Program narzędziowy ping wykorzystuje komunikaty ICMP.
- Program ten wysyła komunikat ICMP z wartością pola Typ ustawioną na wartość równą 8 - prośba o wysłanie komunikatu echo (ang. echo request).
- W odpowiedzi na ten komunikat host, do którego jest adresowany ten komunikat może odpowiedzieć komunikatem ICMP o wartości pola Typ równą 0.

IGMP (ang. Internet Group Management Protocol)

- Protokół zarządzania grupami internetowymi IGMP ułatwia komunikację urządzeń sieciowych przy pomocy transmisji grupowych.

IGMP

- Działanie tego protokołu jest podobne do komunikacji przy pomocy kanałów telewizyjnych lub radiowych (lub) krótkofalarskich. Klient decyduje, do którego kanału się podłącza (jaki program go interesuje) i tylko te informacje otrzymuje, jak również do tego samego kręgu zainteresowanych stacji kieruje swoje komunikaty.
- Standard tego protokołu został opublikowany w dokumencie [RFC 1112](#) pod koniec lat 90-tych XXw.

IGMP

- Działanie protokołu opiera się na transmisjach grupowych (ang. multicasting).
- Pakiety wysyłane są na adres grupowy IP.
- Routery wiedzą, które komputery znajdują się w grupie obsługiwanej przez daną aplikację.
- Pozwala to na jednokrotne wysłanie określonych danych do wszystkich hostów z danej grupy.
- Jest to działanie bardziej efektywne niż transmisje kierowane (ang. unicasting), czy też wysyłanie poprzez adres rozgłoszeniowy (ang. broadcasting).

Działanie IGMP

- **Host Membership Report** - komunikat IGMP, który wysyłają hosty, pragnące przyłączyć się do danej grupy.
- Przyłączenie się klienta do danej grupy składa się z dwóch procesów:
 - host powiadamia router o tym, że chce się przyłączyć do danej grupy
 - host wiąże w sposób dynamiczny IP z adresem grupowym, który jest zarezerwowany dla danej aplikacji oraz z zarezerwowanym adresem Ethernetowym

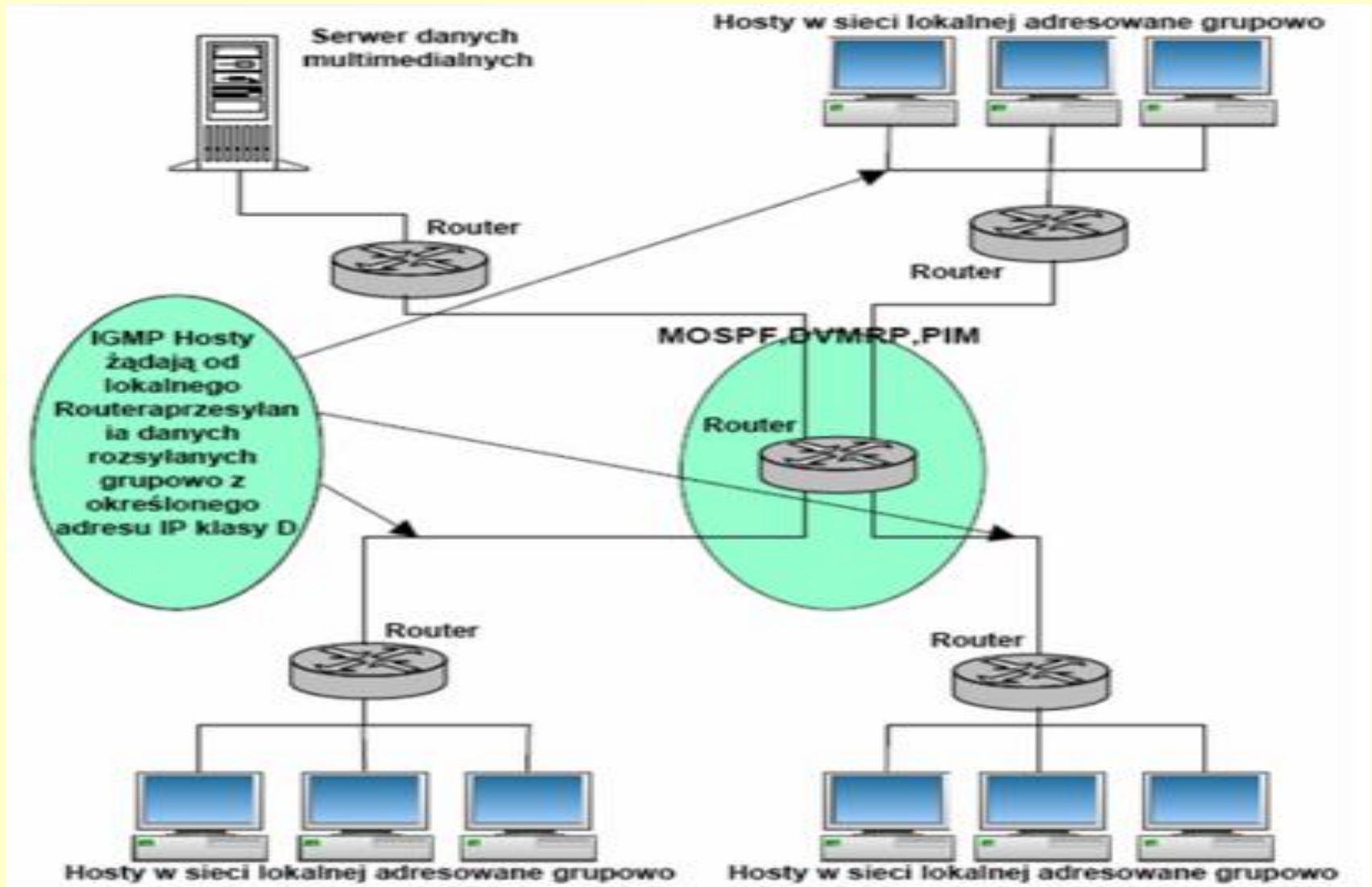
Działanie IGMP

- **Explicit Leave** - komunikat IGMP, w którym host powiadamia lokalne routery o zamiarze opuszczenia grupy.

Działanie IGMP

- Routery okresowo sprawdzają czy kontynuować przesyłanie pakietów na adres grupowy.
- Kontrolą jest wysłanie zapytania przy użyciu adresu grupowego przeznaczonego dla wszystkich hostów (224.0.0.1).
- Pakiety wysyłane pod ten zarezerwowany numer IP mają ustawione pole TTL na wartość jeden, dzięki temu nie są rozsyłane dalej przez pierwszy router.
- W odpowiedzi hosty powinny przesłać pakiet raportu z adresem takim, jaki jest zarezerwowany dla tej grupy.
- Po sprawdzeniu, które z grup jeszcze istnieją, routery będą przysyłać pakiety tylko do tych grup, natomiast pakiety z adresem grupowym będą odrzucane przez router.

Schemat działania IGMP



Protokoły współpracujące z IGMP

- Protokół IGMP obsługuje rozsyłanie grupowe wewnątrz sieci lokalnych.
- Przesyłaniem pakietów grupowych pomiędzy routerami zajmują się grupowe protokoły trasowania (ang. Multicast Router Protocol).
- Wśród najczęściej spotykanych protokołów rozsyłania grupowego działających pomiędzy routerami są:
 - PIM (ang. Protocol Independent Multicast Protocol) - protokół adresowania grupowego niezależny od protokołów ([RFC 2117](#)).
 - MOSPF (ang. Multicast Extensions to OSPF) - rozszerzenie protokołu OSPF o adresowanie grupowe. ([RFC 1584](#)).
 - DVMRP (ang. Distance Vector Multicast Routing Protocol) - protokół routingu grupowego na podstawie wektorów odległości. ([RFC 1075](#)).

Dziękuję za uwagę