Rozsyłanie grupowe

- Rozgłaszanie a rozsyłanie grupowe.
- Sprzętowe rozsyłanie grupowe
  - rozsyłanie grupowe w Ethernecie,
  - najmłodszy bit najstarszego oktetu,
  - konfigurowanie interfejsu.
- Rozsyłanie grupowe w IP.

Rozsyłanie grupowe w IP

- Grupy rozsyłania grupowego.
- Członkowie w oddzielnych sieciach fizycznych.
- Dostarczanie w miarę istniejących możliwości.
- Dynamiczne członkostwo.
- Wysyłanie bez członkostwa.
- Odbieranie przez wszystkich członków.
- Trzy poziomy uczestnictwa:
  1. nie obsługuje (0),
  2. obsługuje wysyłanie (1),
  3. obsługuje wysyłanie i przyjmowanie (2).
- Brak mechanizmu przypisywania adresu grupowego.

Rozsyłanie grupowe — adresy

- Grupa ma adres — klasy D (prefiks 1110) zakres

  224.0.0.0 – 239.255.255.255

- Zarezerwowane adresy grupowe
  - 224.0.0.0
  - 224.0.0.1 — grupa wszystkich węzłów (w lokalnej sieci)
- Adresy grupowe tylko w polu odbiorcy.
- Komunikaty ICMP (odbiorca nieosiągalny, tłumienie nadawcy, odpowiedź z echem, przekroczenie terminu) nie mogą być generowane.
- Nie mogą się pojawić przy trasowaniu wg nadawcy i zapisywaniu trasy.

Rozsyłanie grupowe — rutery

- W ramach jednej sieci — niepotrzebne.
- W całej intersieci — potrzebne, dodatkowe oprogramowanie.
- Komputery nie muszą wiedzieć o ich istnieniu (używają sprzętowego rozsyłania grupowego).
- Mogą być konwencjonalne maszyny, jak i fizycznie niezależne.

Rozsyłanie grupowe w Ethernecie a w IP

- Najmłodsze 23 bity adresu rozsyłania grupowego IP — najmłodsze 23 bity adresu rozsyłania grupowego w Ethernecie: 01.00.5E.00.00.00
- Więcej niż jeden adres rozsyłania grupowego IP może być przekształcony na adres Ethernetu.
- Kompromis:
  - Większa część adresu IP brana pod uwagę.
  - Prawdopodobieństwo pokrycia się adresów znikome.
  - Stała część adresu użyta.
  - Proste przekształcenie
- IP musi sprawdzać adresy i gubić złe datagramy.

Modyfikacje, aby obsługiwać rozsyłanie grupowe

- Wysyłanie:
  - określanie adresów rozsyłania grupowego,
  - przekształcanie adresu rozsyłania grupowego na adres sprzętowy.
- Odbieranie
  - deklarowanie przynależności przez programy,
  - kopiowanie datagramów, gdy wiele programów z jednej grupy,
  - kontrola sytuacji opuszczania grupy.

Rozsyłanie grupowe — przyłączanie

Rozsyłanie grupowe powiązane jest z sieciami fizycznymi:

- ktoś może chcieć używać grupy tylko w sieci lokalnej,
- nie można przyłączyć się do tej samej grupy w dwu sieciach,
- konieczność utrzymywania oddzielnych list adresów rozsyłania grupowego dla każdej bezpośrednio przyłączonej sieci,
- określanie razem z grupą sieci, w której chcemy się przyłączyć.

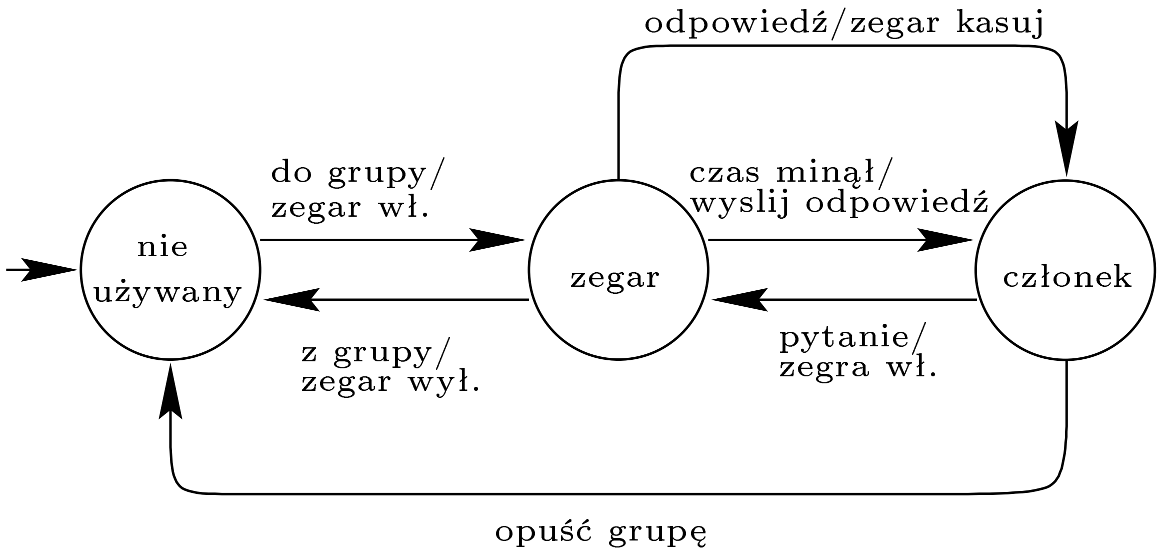
Rozsyłanie grupowe — IGMP

- Internet Group Management Protocol.
- Integralna część IP, ale kapsułkowana w IP.
- Wymagany na komputerach biorących udział w rozsyłaniu grupowym na poziomie 2.
- Dwie fazy
  1. przyłączanie do grupy —
     – wysłanie do grupy „wszystkich węzłów” zgłoszenia członkostwa,
     – rutery odbierają informację i propagują ją dalej,
     – ustanawiając odpowiednie trasy;
  2. badanie członkostwa —
     – rutery odpytują, które komputery należą do których grup,
     – jeżeli przez kilka odpytań nie zgłasza nikt członkostwa w grupie, przestajemy oferować tę grupę.

IGMP — badanie członkostwa

- Używanie sprzętowego rozsyłania grupowego.
- Wysyłanie jednego komunikatu odpytującego o wszystkie grupy.
- Jedno odpytanie na minutę.
- Po przybyciu prośby — przypisanie opóźnienia 1–10 sek.
- Nie dajemy odpowiedzi, gdy ktoś inny już dał (ruter ma wiedzieć, czy choć jedna maszyna jest w grupie)

Automat IGMP



- Początkowo każda pozycja jest nieużywana.
- Gdy jakiś program się dołącza, zwiększamy licznik odwołań (za pierwszym razem też inicjalizacja).
- Prośba o przyłączenie do grupy — czekamy chwilę w stanie ZEGAR, potem wysyłamy odpowiedź i przechodzimy do CZŁONEK.
- Gdy przyjdzie pytanie IGMP, przechodzimy do ZEGAR (losowe opóźnienie). Gdy przyjdzie odpowiedź, przechodzimy do CZŁONEK. Gdy skończy się czas też.
- Czasami opuszczamy grupę.

IGMP — format komunikatu

0	4	8	16	31
WER.	TYP	NIEUŻYTEK	SUMA KONTROLNA	
ADRES GRUPY (PYTANIE - 0)				

- WERSJA — wersja protokołu.
- TYP — 1 to pytanie od rutera, 2 to odpowiedź komputera.
- NIEUŻYWANE — musi być zero.
- SUMA KONTROLNA — jak w TCP czy IP.
- ADRES GRUPY — oznajmianie członkostwa w tej grupie.

IGMP — propagacja tras

- Brak standardu propagacji tras.
- Propozycja — DVMRP (Distance Vector Multicast Routing Protocol).
- Podobny do RIP.
- Dla każdej grupy drzewo ścieżek oparte o graf połączeń fizycznych.
- Komunikacja rozszerzonymi komunikatami IGMP; m.in. informacje o trasach, powiadamianie o członkostwie, opuszczanie grupy, pytanie innych ruterów.

Program *mrouted*

- Podobny do *routed.*
- Nie używa standardowych tablic tras.
- Wymaga jądra z rozsyłaniem grupowym.
- Obsługuje:
  - Propagację tras rozsyłania grupowego (DVMRP), konstruowanie tablicy tras TRPB — Truncated Reverse Path Broadcast).
  - Tunelowanie rozsyłania grupowego
- Konfigurowanie: które grupy proponować, sposób przekazywania datagramów, miary (wolne łącza wolniejsze), wartości progowej czasu życia (nie przekazywać datagramów o zbyt krótkim TTL)

Tunelowanie

- Nie we wszystkich sieciach mamy rozsyłanie grupowe — tunelowanie.
- Tunel — zgoda dwu programów *mrouted*.
- Datagramy IP przekazywane w datagramach IP.
- Intersieć stanowiąca tunel jest jak pojedyncza sieć fizyczna.
- Sieć tuneli rozsyłania grupowego stanowi sieć szkieletową rozsyłania grupowego — MBONE (Multicast Backbone).