

Protokoły routingu

Autorzy: Mirosław Wolski, Dariusz Brzeziński IVFDS

STRESZCZENIE

Nasz projekt ma za zadanie ukazanie protokołów routingu używanych w sieci Internet. Protokoły routingu obejmują warstwę sieciową modelu OSI i są odpowiedzialne za określenie tras przepływu pakietów.

SPIS TREŚCI

Streszczenie.....	1
1. Routing statyczny.....	3
2. Routing dynamiczny	3
3. Routing wewnętrzny	3
3.1. Protokół RIP (Routing-Information Protocol)	3
3.2. Protokół OSPF (Open Shortest Path First)	5
3.3. Protokół IGRP, EIGRP (Interior Gateway Routing Protocol, Enhanced Interior Gateway Routing Protocol).....	6
4. Routing zewnętrzny	6
4.1. Protokół EGP (Exterior Gateway Protocol).....	6
4.2. Protokół BGP (Border Gateway Protocol)	7
4.3. Protokół CIDR (Classless Inter-Domain Routing)	8
5. Protokoły TCP / IP	8
Literatura	9

1. ROUTING STATYCZNY

Polega na trwałej konfiguracji routerów w ten sposób, że pakiety o podanych adresach wysyłane są na z góry ustalony interfejs. Administrator musi ustalić zasady routingu między wszystkimi sieciami. Dokonuje tego przez budowę tak zwanych tablic routingu na wszystkich routerach. [2]

2. ROUTING DYNAMICZNY

Polega na tym że routery same się orientują w topologii sieci w której pracują i same ustalają zasady optymalnych połączeń między sobą. Powinny też zauważać zmiany w topologii sieci (np. awarie) i automatycznie się do nich dostosowywać [2].

3. ROUTING WEWNĘTRZNY

Jest to routing wykonywany wewnątrz pojedynczego systemu autonomicznego.

3.1. Protokół RIP (Routing-Information Protocol)

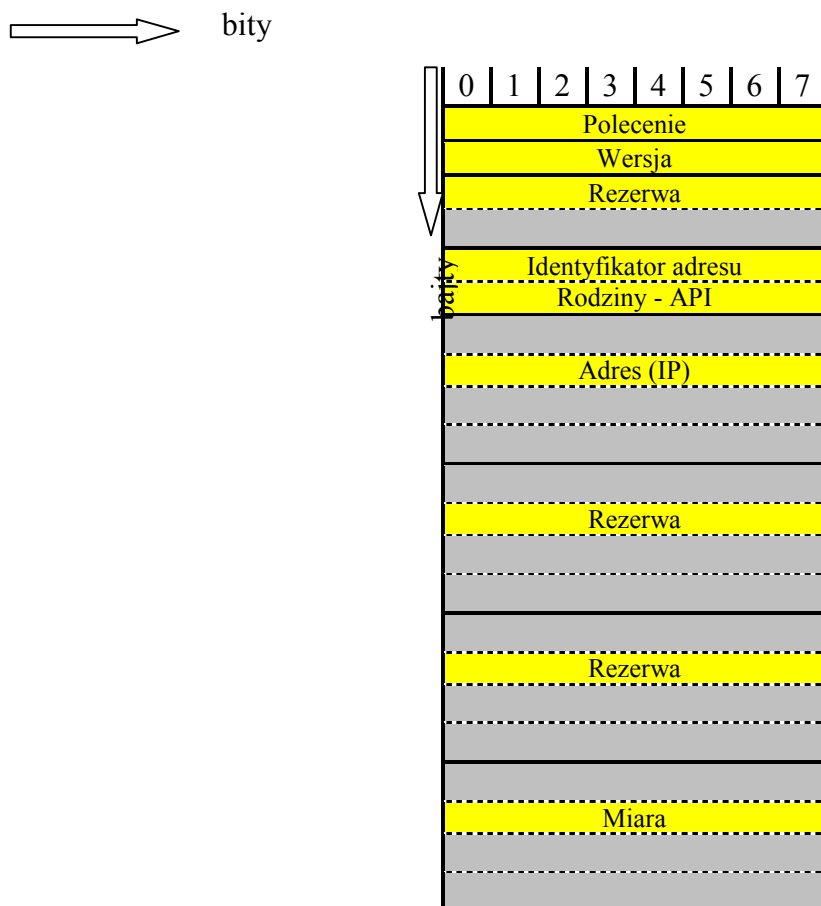
RIP (Routing Information Protocol) jest jednym z najstarszych protokołów dla sieci TCP/IP. Specyfikacje protokołu RIP definiują dwa dokumenty RFC (Request For Comments) 1058 i 1723. RFC 1058 opisuje pierwszą implementację protokołu, natomiast jego wersję zaktualizowaną opisuje dokument RFC 1723.

W wersji 1 jest protokołem klasowym i nie pozwala na ogłaszanie informacji o podsieciach. W wersji 2 potrafi obsłużyć CIDR (bezklasowy protokół międzydomenowy) oraz VLSM (zmienna długość maski podsieci), dzięki czemu znacznie zyskuje na funkcjonalności i umożliwia efektywniejsze wykorzystanie adresów w podsieciach. Protokół przeznaczony dla małych sieci, także ze względu na małą maksymalną liczbę przeskoków - 15.

Protokół RIP jest protokołem routingu, w którym zastosowano algorytm wektor - odległość (distance-vector) [1].

Opierając się na protokole RIP routery podejmują następujące działania:

1. Żądają aktualnych informacji o routingu od innych routerów i na ich podstawie aktualizują tablice routingu.
2. Odpowiadają na podobne żądanie innych routerów.
3. W ściśle określonych przedziałach czasu rozsyłają informacje o swojej obecności, informując inne routery o aktualnej konfiguracji połączeń międzysieciowych.
4. W przypadku wykrycia zmian w konfiguracji sieci rozsyłają stosowną informację.



Rys 1.1 Format pakietu protokołu RIP

Polecenie - wskazuje, czy pakiet jest zgłoszeniem, czy odpowiedzią. Zgłoszenie pyta, czy router wystąpił całą tablicę routingu czy jej część.

Numer wersji - określa użytą wersję protokołu RIP. Pole to może sygnalizować różnie potencjalnie niezgodne wersje.

Identyfikator AFI - określa użyty adres rodziny. Protokół RIP jest przeznaczony do przenoszenia informacji o routingu dla wielu różnych protokołów.

Adres - określa adres IP dla wejścia.

Miara - wskazuje liczbę przejść pomiędzy sieciami (routerami), które pojawiły się na drodze do miejsca przeznaczenia. Wartość miary mieści się w przedziale od 1 do 15. Dla trasy prowadzącej donikąd przyjmuje wartość 16 [1].

3.2. Protokół OSPF (Open Shortest Path First)

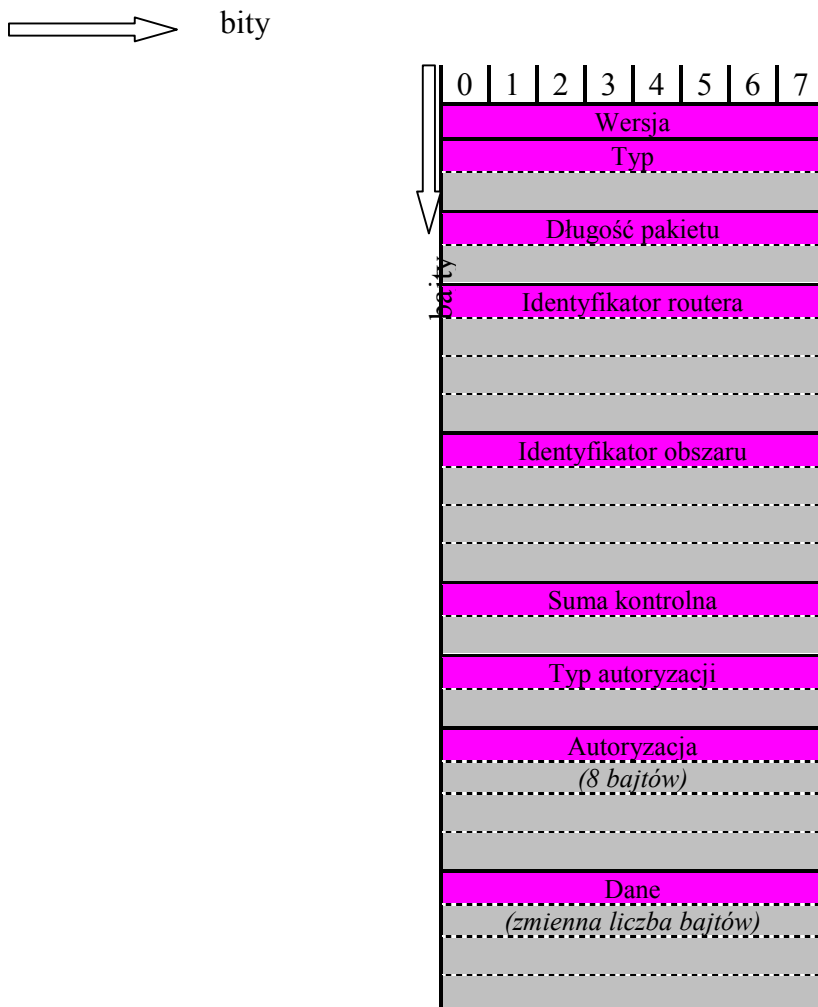
Został zaprojektowany w celu zwiększenia efektywności przetwarzania w sieciach pracujących z protokołem IP i został zdefiniowany w dokumencie RFC 1247.

OSPF jest protokołem otwartym, co oznacza, że jego specyfikacja jest ogólnie dostępna.

Protokół OSPF jest protokołem routingu klasy link-state, wykorzystującym algorytm SPF (Dijkstry).

Protokół ten jest udoskonaleniem protokołu RIP, ponieważ pozwala na wybór ścieżki na podstawie wieloparametrowego kryterium kosztu określanego jako routing najniższego kosztu. Wybór trasy odbywa się na podstawie wielu czynników, na przykład takich jak szybkość i opóźnienie wprowadzane przez łącze, potrzeba ominięcia określonych obszarów lub różnorodne priorytety.

Protokół OSPF wysyła zgłoszenia LSA do wszystkich routerów znajdujących się w danym obszarze hierarchicznym. W zgłoszeniach LSA są zawarte między innymi informacje o przyłączonych interfejsach i użytych miarach. Po zgromadzeniu informacji o łączach routery, stosując algorytm SPF, wyznaczają najkrótszą ścieżkę do każdego węzła [2].



Rys 1.2 Format pakietu protokołu OSPF

Numer wersji - identyfikuje użytą wersję protokołu OSPF.

Typ określa typ pakietu protokołu OSPF.

Identyfikator routera identyfikuje źródło pakietu.

Identyfikator obszaru - identyfikuje obszar, do którego należy pakiet. Wszystkie pakiety OSPF są skojarzone z jednym obszarem.

Suma kontrolna - kontroluje zawartość pakietu w celu wykrycia przekłamań.

Typ autoryzacji - wskazuje na typ autoryzacji. Wszystkie informacje wymieniane za pomocą protokołu OSPF są autoryzowane.

Autoryzacja - zawiera informację autoryzującą.

Dane - zawiera obudowaną informację dla warstwy wyższej [1].

3.3. Protokół IGRP, EIGRP (Interior Gateway Routing Protocol, Enhanced Interior Gateway Routing Protocol)

Protokół IGRP jest unowocześnioną, znacznie bardziej wydajną wersją protokołu RIP.

Podobnie jak RIP jest protokołem typu *distance-vector*, ale wykorzystuje różne kombinacje czterech miar: opóźnienia międzysieciowego, pasma (1200 b/s - 10 Gb/s), obciążenia (1-255) i niezawodności (1-255). Integruje trasowanie wielościeżkowe, niejawnie zarządza trasami pakietów, rozgłasza informacje co 90 sekund (RIP co 30 sec.) wykrywa zapętlenia.

Protokół EIGRP jest rozszerzonym protokołem IGRP (dodano bardzo skuteczne mechanizmy zapobiegające powstawaniu pętli, oparte na algorytmie DUAL) [2].

4. ROUTING ZEWNĘTRZNY

Jest routinguem wykonywanym między wieloma systemami autonomicznymi.

4.1. Protokół EGP (Exterior Gateway Protocol)

Protokół EGP jest odpowiedzialny za wymianę informacji o routowaniu między systemami autonomicznymi. Wymiana informacji pomiędzy routerami odbywa się w trzech etapach :

- krok pozyskiwania sąsiada
- osiągalność sąsiada
- osiągalność sieci

W protokole EGP komunikaty są komunikatami typu pytanie - odpowiedź. Wymiana informacji pomiędzy routerami wykonywana jest na podstawie komunikatów:

Hello

I Hear You

Polling

UpDate

4.2. Protokół BGP (Border Gateway Protocol)

Protokół BGP wykonuje routing międzystemowy w sieciach pracujących z protokołem TCP/IP.

Wykonuje routing pomiędzy wieloma systemami autonomicznymi (domenami) i wymienia informacje o routingu i dostępności z innymi systemami posługującymi się protokołem BGP. Protokół BGP został tak zaprojektowany, aby zastąpić swego poprzednika, obecnie już zdezaktualizowany protokół EGP (Exterior Gateway Protocol). Protokół BGP efektywnie rozwiązuje problemy związane z routingiem międzystemowym oraz skalowaniem sieci Internet.

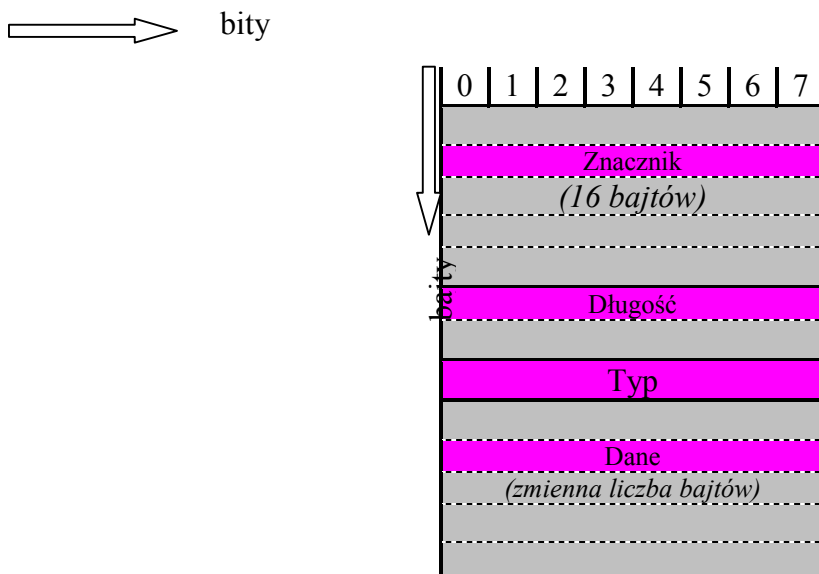
Protokół BGP (Border Gateway Protocol) wykonuje we współczesnych sieciach zadania związane z wyborem ścieżek dla ruchu międzystemowego, oraz rozwiązuje problemy skalowalności Internetu [2], [1].

Protokół BGP wykonuje trzy typy routingu:

- wewnątrz systemów autonomicznych
- na zewnątrz systemów autonomicznych
- przez systemy autonomiczne

Dokumenty specyfikujące protokół BGP

- RFC 1771 - Opis protokołu BGP4 (aktualna wersja protokołu BGP),
- RFC 1772 - BGP Application,
- RFC 1773 - BGP Experience,
- RFC 1774 - BGP Protocol Analysis,
- RFC 1655 - BGP MIB.



Rys 1.3 Format nagłówka pakietu BGP (*Header Format*)

Routing protokołu BGP

Podobnie jak każdy protokół routingu, BGP utrzymuje tablice routingu, przesyła uaktualnienia routingu i podejmuje decyzje o trasie kierowania ruchu, opierając się na miarach routingu. Główną funkcją systemu BGP jest wymiana z innymi systemami BGP informacji o dostępności sieci, w tym informacji o ścieżkach systemów autonomicznych. Informacja ta jest niezbędna do konstrukcji grafu połączeń systemów autonomicznych, z którego można eliminować pętle i wprowadzać w życie strategiczne decyzje z poziomu systemów autonomicznych. Każdy router utrzymuje tablicę routingu, zawierającą wszystkie możliwe ścieżki do poszczególnych sieci. Jednak router nie odświeża tej tablicy. Zamiast tego informacja o routingu, otrzymana od równorzędnego routera, jest przechowywana do czasu, gdy zostanie odebrane przyrostowe uaktualnienie.

4.3. Protokół CIDR (Classless Inter-Domain Routing)

Protokół ten został stworzony jako lekarstwo na eksplozję tablic rutowania - zmniejsza czas wyszukiwania drogi.

5. PROTOKOŁY TCP / IP

Jest to zestaw protokołów przeznaczonych do:

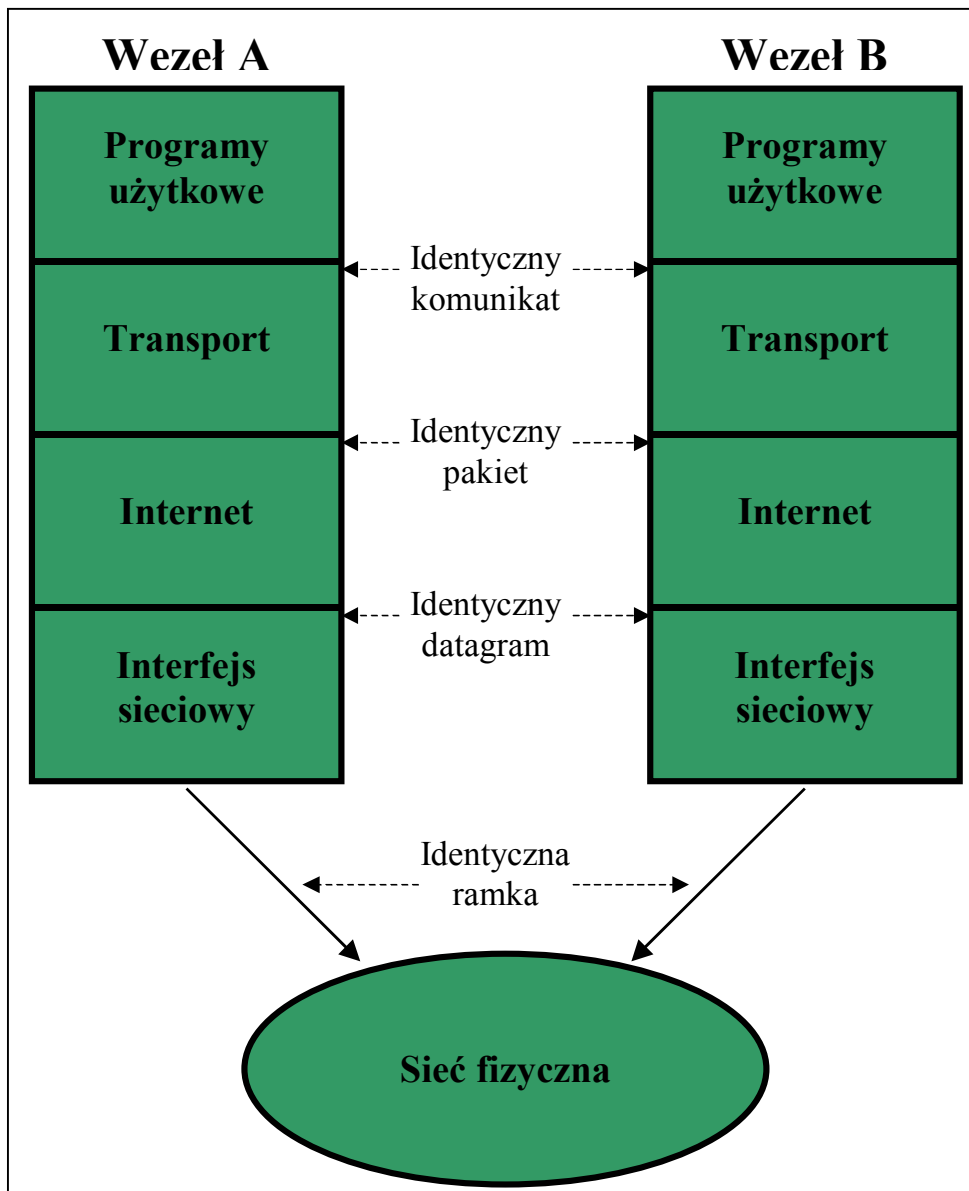
- Transferu danych: IP, TCP, UDP
- Kontroli poprawności połączeń: ICMP
- Zarządzania siecią: SNMP
- Zdalnego włączania się do sieci: TELNET
- Usług aplikacyjnych typu przesyłania plików: FTP

Protokół IP

IP jest bezpołączeniowym protokołem komunikacyjnym, generującym usługi datagramowe. Datagramy są to pakiety, zawierające między innymi adres źródła i miejsca przeznaczenia oraz całość lub fragment danych przekazywanych między źródłem a miejscem przeznaczenia. Przepływ datagramów w sieci odbywa się bez kontroli kolejności dostarczania ich do miejsca przeznaczenia, kontroli błędów i bez potwierdzania odbioru. W tej sytuacji za uporządkowanie pakietów we właściwej kolejności i sprawdzenie, czy dotarły wszystkie i bez błędów, jest odpowiedzialny odbiorca. Tak znaczne uproszczenie funkcji wykonywanych w czasie transportu datagramów sprawia, że protokół IP jest szybki i efektywny [2].

Protokół IP (Internet Protocol) został zaprojektowany w celu umożliwienia współdziałania wielu systemów typu host. Znalazł szerokie zastosowanie w sieciach lokalnych LAN i WAN. IP łącznie z TCP (Transmission Control Protocol) są oficjalnymi protokołami sieci Internet.

W sieciach z protokołem IP przepływem pakietów sterują routery IP (IP router) łączące sieci przyłączone albo lokalnie, albo zdalnie i przesyłające datagramy pomiędzy nimi.



Rys 1.4 Hierarchiczny model protokołów TCP / IP

LITERATURA

[1] Vademecum Teleinformatyka IDG Poland S. A.

[2] Internet:

<http://www.networld.pl>

<http://nss.et.put.poznan.pl>

<http://www.pro.home.pl/gazeta>

<http://www.pckurier.pl/>