

Sieci komputerowe Routing

dr inż. Piotr Kowalski

Katedra Automatyki
i Techniki Informatycznych

Router

Router - urządzenie warstwy sieci

Określa optymalną ścieżkę przesyłania ruchu sieciowego przy wykorzystaniu metryk routingu.

Metryki routingu służą do określania przewagi jednej ścieżki nad inną.

Co się dzieje w czasie przechodzenia ramki przez router?

Router musi zdekapułowac ramkę warstwy drugiej, aby uzyskać dostęp do nagłówka warstwy trzeciej i odczytać odpowiadający tej warstwie adres.

Proces przesyłania danych przez router obejmuje więc enkapsulację i dekapulację.

Protokoły routingu

Algorytmy routingu wypełniają tablice routingu oraz przeprowadzają ich aktualizację z użyciem najlepszych tras.

ZADANIA:

- Optymalizacja
- Prostota i niski narzut
- Odporność na błędy i stabilność
- Elastyczność
- Szybka zbieżność

Jak wybrać trasę ?

Metryki routingu biorą pod uwagę następujące parametry łącza:

- Szerokość pasma
- Opóźnienie
- Obciążenie
- Niezawodność
- Liczba przeskoków
- Koszt

Czy wszystkie te parametry uwzględnić ?

Tablica routingu

Tablice routingu zawierają dane o najlepszych trasach do wszystkich znanych sieci. Trasy te mogą być zarówno trasami statycznymi wprowadzonymi ręcznie, jak i trasami dynamicznymi, zapamiętane za pośrednictwem protokołów routingu.

Routery w swoich tablicach routingu, posiadają informację takie jak:

- Typ protokołu (lub oznaczone wpisy statyczne)
- Odniesienia do punktu docelowego (następnego przeskoku)
- Metryki routingu
- Interfejsy wyjściowe

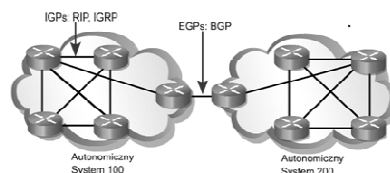
Rodzaje protokołów routingu

Protokoły mogą zostać dalej podzielone na protokoły **wektora odległości** i protokoły **stanu łącza**.

Problem z routingiem

System autonomiczny – spójna sieć

Styk różnych systemów autonomicznych



Model sieci

- ✦ System autonomiczny jest siecią lub zbiorem sieci pod wspólną kontrolą administracyjną, składa się z routerów stanowiących spójny obraz routingu dla świata zewnętrznego.
- ✦ Protokoły IGP (ang. *Interior Gateway Protocols*) i EGP (ang. *Exterior Gateway Protocols*) stanowią dwie rodziny protokołów routingu.
- ✦ Protokoły IGP prowadzą routing danych wewnątrz systemu autonomicznego.
- ✦ Protokoły RIP i RIPv2 (ang. *Routing Information Protocol*),
- ✦ Protokół IGRP (ang. *Interior Gateway Routing Protocol*),
- ✦ Protokół EIGRP (ang. *Enhanced Interior Gateway Routing Protocol*),
- ✦ Protokół OSPF (ang. *Open Shortest Path First*),
- ✦ Protokół IS-IS (ang. *Intermediate System-to-Intermediate System*).
- ✦ Protokoły EGP prowadzą routing danych między systemami autonomicznymi. Przykładem protokołu z rodziny EGP jest protokół BGP (ang. *Border Gateway Protocol*).

Protokół RIP

- ✦ **Protokół RIP** jest protokołem routingu z wykorzystaniem wektora odległości, w którym stosuje się liczbę przeskoków jako metrykę służącą do określenia kierunku i odległości do dowolnego łącza w intersieci. Jeżeli do punktu docelowego prowadzi więcej niż jedna ścieżka, protokół RIP wybierze tę, która zawiera najmniejszą liczbę przeskoków.
- ✦ Z powodu wykorzystania w protokole RIP liczby przeskoków jako jedynej metryki nie zawsze wybrana zostanie najszybsza ścieżka.
- ✦ Protokół RIP nie może dokonywać routingu pakietów na odległości większe niż 15 przeskoków.

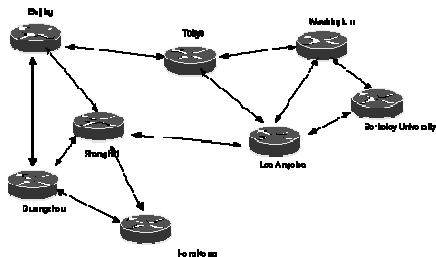
Protokół RIP 2

- ✦ **Protokół RIPv2** (RIP wersja 2) wysyła w ramach aktualizacji tras informacje dotyczące masek podsieci. Określone jest to mianem routingu bezklasowego.
- ✦ W **routingu bezklasowym** różne podsieci w tej samej sieci mogą mieć różne maski podsieci.

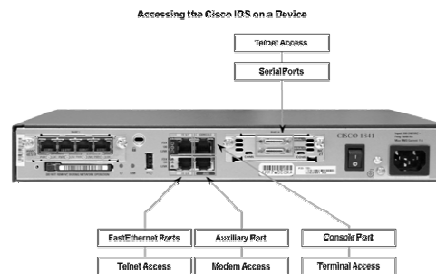
Inne protokoły

- ✦ **Protokół IGRP** jest zaprojektowanym przez firmę Cisco protokołem routingu opartym na wektorze odległości. Protokół IGRP wybiera najszybszą dostępną ścieżkę, opierając się na szerokości pasma, obciążeniu, opóźnieniu i niezawodności. Cechuje go także znacznie większa maksymalna liczba przeskoków w porównaniu z protokołem RIP.
- ✦ **Protokół OSPF** jest protokołem routingu z wykorzystaniem stanu łącza zaprojektowanym przez organizację IETF (Internet Engineering Task Force) w 1988 roku. Został on opracowany na potrzeby dużych skalowanych intersieci, dla których protokół RIP nie był już wystarczający.
- ✦ **Protokół EIGRP** jest własnością firmy Cisco. Protokół EIGRP jest zaawansowaną wersją protokołu IGRP. Protokół ten jest zaawansowanym protokołem wektora odległości wykorzystującym także pewne funkcje protokołu stanu łącza. Z tego powodu protokół EIGRP jest czasami określanymi mianem hybrydowego protokołu routingu.

Routing czyli „How it's made”



WAN, LAN - CISCO

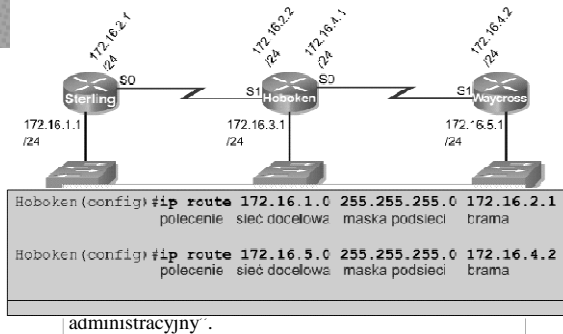


Konfigurowanie tras statycznych

Czynności:

- Określ sieci docelowe, ich maski podsieci oraz bramy. Brama może być zarówno interfejsem lokalnym, jak i adresem następnego przeskoku do sąsiedniego routera.
- Przejdź do trybu konfiguracji globalnej.
- Skonfiguruj trasę za pomocą **ip route**
- Powtórz krok 3 dla wszystkich sieci docelowych
- Opuść tryb konfiguracji globalnej i zapisz aktywną konfigurację.

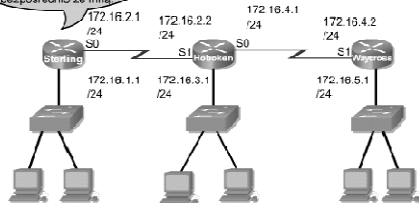
Konfigurowanie tras statycznych



Domyślne trasy statyczne

Trasa domyślna to trasa skonfigurowana dla adresu i maski 0.0.0.0 0.0.0.0

Administrator powiedział mi, jak dostać się do wszystkich sieci niepołączonych bezpośrednio ze mną.



Pojęcie dystansu administracyjnego

Dystans administracyjny określa poziom zaufania w stosunku do informacji o trasie.

Domyślnie router przypisuje trasom statycznym dystans administracyjny o wartości jeden.

Domyślny dystans administracyjny dla urządzeń podłączonych bezpośrednio wynosi zero.

Nie należy mylić dystansu administracyjnego z metryką trasy.

Pojęcie dystansu administracyjnego

Określanie dystansu administracyjnego jest opcjonalne.

```
ip route <podsiec> <maska> <adres_pośredni> <dystans adm.>
ip route <podsiec> <maska> <interfejs> <dystans adm.>
```

Wysoką wartość dystansu administracyjnego można wykorzystać dla statycznych tras awaryjnych

Uzyskiwanie informacji o routingu

```
router1#
router1#sh ip ro
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       I - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, * - candidate default
       U - per-user static route

Gateway of last resort is not set

 192.168.100.0/24 is subnetted, 1 subnets
S   192.168.100.0 [1/0] via 192.168.10.2
 192.168.10.0/24 is subnetted, 1 subnets
C   192.168.10.0 is directly connected, FastEthernet0/0
 192.168.1.0/24 is subnetted, 1 subnets
C   192.168.1.0 is directly connected, FastEthernet0/1

router1#sh ip ro 192.168.100.0
Routing entry for 192.168.100.0/24, 1 known subnets
Attached (0 connections)

S   192.168.100.0/24 [1/0] via 192.168.10.2

router1#
```

Podsumowanie

- # Pojęcie routingu statycznego
- # Sposób konfigurowania tras statycznych
- # Konfigurowanie tras domyślnych
- # Pojęcie dystansu administracyjnego
- # Uzyskiwanie informacji o trasach

Co na laboratorium ???

Koniecznie przypominamy sobie:

- o IP ?
- o regułach adresowania
- o podziale sieci na podsieci

Będziemy tworzyć nową topologię sieci i realizować ją na routerach CISCO.