

KONFIGURACJA PROTOKOŁÓW ROUTINGU STATYCZNEGO I DYNAMICZNEGO

Dariusz Chaładyniak

Warszawska Wyższa Szkoła Informatyki

dchalad@wwsi.edu.pl

1. Zagadnienia programowe

Sieci komputerowe pojawiają się na lekcjach informatyki zarówno jako medium komunikacyjne, umożliwiające komunikację i dostęp do zasobów Internetu, jak i jako sieć zbudowana z fizycznych elementów i zarządzana odpowiednim oprogramowaniem.

Informatyka, IV etap edukacyjny – zakres podstawowy

W rozdziale pierwszym oczekuje się od ucznia umiejętności bezpiecznego posługiwania się komputerem i jego oprogramowaniem, wykorzystania sieci komputerowej; komunikowania się za pomocą komputera i technologii informacyjno-komunikacyjnych

1. Bezpieczne posługiwanie się komputerem, jego oprogramowaniem i korzystanie z sieci komputerowej. Uczeń:
 - 3) korzysta z podstawowych usług w sieci komputerowej, lokalnej i rozległej, związanych z dostępem do informacji, wymianą informacji i komunikacją, przestrzega przy tym zasad netykiety i norm prawnych, dotyczących bezpiecznego korzystania i ochrony informacji oraz danych w komputerach w sieciach komputerowych.

Informatyka, IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony

W rozdziale pierwszym oczekuje się od ucznia umiejętności bezpiecznego posługiwania się komputerem i jego oprogramowaniem, wykorzystania sieci komputerowej; komunikowania się za pomocą komputera i technologii informacyjno-komunikacyjnych

1. Posługiwanie się komputerem i jego oprogramowaniem, korzystanie z sieci komputerowej. Uczeń:
 - 3) przedstawia warstwowy model sieci komputerowych, określa ustawienia sieciowe danego komputera i jego lokalizacji w sieci, opisuje zasady administrowania siecią komputerową w architekturze klient-serwer, prawidłowo posługuje się terminologią sieciową, korzysta z usług w sieci komputerowej, lokalnej i globalnej, związanych z dostępem do informacji, wymianą informacji i komunikacją;
3. Komunikowanie się za pomocą komputera i technologii informacyjno-komunikacyjnych. Uczeń:
 - 1) wykorzystuje zasoby i usługi sieci komputerowych w komunikacji z innymi użytkownikami, w tym do przesyłania i udostępniania danych;
 - 2) bierze udział w dyskusjach w sieci (forum internetowe, czat).



2. Temat zajęć

Konfiguracja protokołów routingu statycznego i dynamicznego

3. Cele zajęć

Dynamika zmian o sieciach komputerowych wymusza stosowanie w pełni skalowalnych i wysoce wydajnych protokołów routingu, służących do wymiany informacji pomiędzy urządzeniami oraz do określenia optymalnej ścieżki do sieci docelowej. Zajęcia są poświęcone prezentacji różnych rodzajów protokołów wraz z praktycznymi sposobami ich implementacji i weryfikacji działania.

4. Przygotowanie słuchaczy

Uczniowie przystępujący do tych zajęć powinni:

- wcześniej poznać podstawowe zasady posługiwania się komputerem,
- znać podstawowe pojęcia z zakresu informatyki i technologii sieciowych,
- orientować się w problematyce związanej z działaniem sieci LAN i WAN.

5. Metody pracy

W zajęciach są stosowane następujące metody pracy:

- generalnie, rozwiązywanie rozważanego zagadnienia (problemu) przebiega w etapach, które składają się na skuteczną metodę konfiguracji i uruchomienia protokołów routingu statycznego i dynamicznego;
- posłużenie się przez nauczyciela i uczniów objaśnieniami i demonstracjami przykładowych procedur konfiguracyjnych;
- przygotowanie przez uczniów schematów działania protokołów routingu statycznego i dynamicznego;
- samodzielne sporządzenie przez uczniów funkcjonalnych modeli sieci;
- samodzielne testowanie poprawności zaimplementowanej konfiguracji;
- prezentacja otrzymanych rozwiązań.

6. Formy pracy

Założone cele są realizowane za pomocą następujących form pracy:

- podczas analizy przedprojektowej prowadzonej przez całą klasę lub w grupach uczniów – ma to doprowadzić do sformułowania koncepcji działania protokołów routingu statycznego i dynamicznego;
- przygotowywanie modelowych projektów sieci może odbywać się indywidualnie lub w parach uczniów;
- programy do symulacji budowy sieci są instalowane i udostępniane uczniom indywidualnie;
- każdy uczeń samodzielnie wykonuje aplikację konfiguracji w zaprojektowanym modelu;



- testowanie konfiguracji może odbywać się w grupach uczniów – uczniowie wspólnie poprawiają błędy w konfiguracji, dobierają parametry i porównują wyniki działania swoich programów;
- końcowym efektem pracy nad danym projektem jest prezentacja działającego modelu wraz z testami konfiguracji i komunikacji.

7. Materiały pomocnicze

Nauczyciel i uczniowie korzystają z pracowni komputerowej wyposażonej:

- komputery klasy PC z systemem operacyjnym Windows2000/XP Professional/Vista Business/Windows 7 Professional, Ultimate (uprawnienia administratora dla użytkowników),
- dostęp wszystkich komputerów do sieci LAN oraz sieci Internet,
- przeglądarka internetowa,
- zainstalowane oprogramowanie Packet Tracer (aktualna wersja),
- rzutnik multimedialny + ekran,
- tablica biała, markery (czarny, zielony, niebieski).

8. Środki dydaktyczne

Uczniowie wykorzystują w czasie zajęć następujące opracowania:

1. Empson S., *Akademia sieci Cisco. CCNA Pełny przegląd poleceń*, WN PWN, Warszawa 2008,
2. Graziani R., Johnson A., *Akademia sieci Cisco. CCNA Exploration. Semestr 2. Protokoły i koncepcje routingu*, WN PWN, Warszawa 2008.
3. Józefiak A., *Budowa sieci komputerowych na przełącznikach i routerach Cisco*, Helion, Gliwice 2009.
4. Krysiak K., *Sieci komputerowe. Kompendium*, Helion, Gliwice 2005.
5. Mucha M., *Sieci komputerowe. Budowa i działanie*, Helion, Gliwice 2003.
6. Odom W., McDonald R., *CCNA semestr 2. Routery i podstawy routingu*, WN PWN, Warszawa 2007.

9. Przebieg zajęć (kolejnych lekcji)

Zajęcia, których celem jest wprowadzenie do problematyki związanej z konfiguracją protokołów routingu statycznego i dynamicznego, powinny trwać kilka lekcjach z zachowaniem poniższej kolejności tematów, a każda lekcja powinna składać się z następujących etapów pracy (moduł 2x45min):

- A. Stworzenie opisu sytuacji problemowej, przekazanie założeń i wytycznych do projektu przez nauczyciela – ok. 15 min.
- B. Opracowanie i akceptacja koncepcji – ok. 15 min.
- C. Projektowanie i aplikacja konfiguracji – ok.45 min.
- D. Testowanie i weryfikacja poprawności implementacji – ok.10 min.
- E. Wskazanie zagadnień do przeanalizowania w ramach pracy domowej – ok. 5 min.

1. Różne sposoby adresowania w sieciach komputerowych

Działania na przestrzeni adresowej IPv4

Projektowanie sieci o określonej liczbie hostów

Założenia:

- przestrzeń adresowa 172.16.0.0/16,
- sieć LAN1 – 400 hostów,
- sieć LAN2 – 200 hostów,
- sieć LAN3 – 100 hostów,
- sieć LAN4 – 100 hostów,
- sieć LAN5 – 60 hostów,
- sieć LAN6 – 20 hostów,
- sieć WAN1, 2, 3 – są to sieci *point-to-point*.

Zadanie do wykonania: Zaprojektować schemat adresacji zaczynając od sieci największej a kończąc na najmniejszej. Przy tym należy zachować zasadę, że powinniśmy zachować jak najwięcej adresów na przyszły rozwój sieci. Określić adresy sieci, maski oraz zakresy dla adresów użytecznych

Projektowanie wymaganej ilości sieci przy opisanej przestrzeni adresowej

Założenia:

- przestrzeń adresowa 192.168.1.0/24,
- 5 maksymalnie dużych sieci LAN,
- 4 *point-to-point* sieci WAN.

Zadanie do wykonania: Zaprojektować schemat adresacji zgodnie z wymaganiami. Określić adresy sieci, maski oraz zakresy dla adresów użytecznych

Działania na przestrzeni adresowej IPv6

Budowanie statycznej tablicy routingu

Model topologii

Interaktywny model zostanie stworzony indywidualnie przez uczniów z wykorzystaniem oprogramowania Packet Tracer (firmy Cisco Systems).

Schemat adresacji

LAN1: 192.168.1.0/24

LAN2: 172.16.0.0/16

WAN1: 10.10.10.0/30

WAN2: 10.10.10.4/30

2. Konfiguracja routingu statycznego

```
INFORMATYKA+_01(config)#ip route 172.16.0.0 255.255.0.0 10.10.10.2
```

```
INFORMATYKA+_01(config)#ip route 10.10.10.4 255.255.255.252 10.10.10.2
```

```
INFORMATYKA+_00(config)#ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.10.10.1
```

```
INFORMATYKA+_00(config)#ip route 172.16.0.0 255.255.0.0 10.10.10.6
```

```
INFORMATYKA+_02(config)#ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.10.10.5
```

```
INFORMATYKA+_02(config)#ip route 10.10.10.0 255.255.255.252 10.10.10.5
```

3. Konfiguracja i weryfikacja działania protokołu routingu dynamicznego RIP

Schemat topologii i adresacji

LAN1: 192.168.1.0/24
LAN2: 172.16.0.0/16
WAN1: 10.10.10.0/30
WAN2: 10.10.10.4/30

Konfiguracja protokołu RIP

```
INFORMATYKA+_01(config)#router rip
INFORMATYKA+_01(config-router)#version 2
INFORMATYKA+_01(config-router)#network 192.168.1.0
INFORMATYKA+_01(config-router)#network 10.10.10.0
```

```
INFORMATYKA+_00(config)#router rip
INFORMATYKA+_00(config-router)#version 2
INFORMATYKA+_00(config-router)#network 10.10.10.0
```

```
INFORMATYKA+_02(config)#router rip
INFORMATYKA+_02(config-router)#version 2
INFORMATYKA+_02(config-router)#network 172.16.0.0
INFORMATYKA+_02(config-router)#network 10.10.10.0
```

Weryfikacja tablicy routingu

Weryfikacja działania protokołu routingu

4. Konfiguracja i weryfikacja działania protokołu routingu dynamicznego EIGRP

Schemat topologii i adresacji

LAN1: 192.168.1.0/24
LAN2: 172.16.0.0/16
WAN1: 10.10.10.0/30
WAN2: 10.10.10.4/30

Konfiguracja protokołu EIGRP

```
INFORMATYKA+_01(config)#router EIGRP 100
INFORMATYKA+_01(config-router)#no auto-summary
INFORMATYKA+_01(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255
INFORMATYKA+_01(config-router)#network 10.10.10.0 0.0.0.3
```

```
INFORMATYKA+_02(config)#router EIGRP 100
INFORMATYKA+_02(config-router)#no auto-summary
INFORMATYKA+_02(config-router)#network 172.16.1.0 0.0.255.255
INFORMATYKA+_02(config-router)#network 10.10.10.4 0.0.0.3
```



```
INFORMATYKA+_00(config)#router EIGRP 100
INFORMATYKA+_00(config-router)#no auto-summary
INFORMATYKA+_00(config-router)#network 10.10.10.0 0.0.0.3
INFORMATYKA+_02(config-router)#network 10.10.10.4 0.0.0.3
```

Weryfikacja działania protokołu EIGRP

5. Konfiguracja i weryfikacja działania protokołu routingu dynamicznego OSPF

Schemat topologii i adresacji

LAN1: 192.168.1.0/24
LAN2: 172.16.0.0/16
WAN1: 10.10.10.0/30
WAN2: 10.10.10.4/30

Konfiguracja protokołu OSPF

```
INFORMATYKA+_01(config)#router ospf 200
INFORMATYKA+_01(config-router)#network 10.10.10.0 0.0.0.3 area 0
INFORMATYKA+_01(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
```

```
INFORMATYKA+_02(config)#router ospf 200
INFORMATYKA+_02(config-router)#network 172.16.0.0 0.0.255.255 area 0
INFORMATYKA+_02(config-router)#network 10.10.10.4 0.0.0.3 area 0
```

```
INFORMATYKA+_00(config)#router ospf 200
INFORMATYKA+_00(config-router)#network 10.10.10.0 0.0.0.3 area 0
INFORMATYKA+_00(config-router)#network 10.10.10.4 0.0.0.3 area 0
```

Weryfikacja działania protokołu OSPF

