

ZARZĄDZANIE SIECIAMI LAN

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

Zarządzanie sieciami LAN

3. Cele zajęć

Do prowadzenia jakiegokolwiek działalności związanej w wymianą informacji niezbędne jest prawidłowe funkcjonowanie sieci LAN (*Local Area Network*). Zrozumiane muszą być zasady projektowania, budowania i utrzymania architektury sieciowej. Celem zajęć jest przedstawienie sposobów budowy i utrzymania, hierarchicznej i w pełni konwergentnej sieci komputerowej.

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.

5. Metody pracy

W zajęciach są stosowane następujące metody pracy:

- generalnie, rozwiązywanie rozważanego zagadnienia (problemu) przebiega w etapach, które składają się na skuteczną metodę uruchomienia lokalnej sieci komputerowej;
- posłużenie się przez nauczyciela i uczniów objaśnieniami i demonstracjami przykładowych procedur konfiguracyjnych;
- przygotowanie przez uczniów schematów działania sieci LAN;
- 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 budowy sieci LAN;
- przygotowywanie modelowych projektów sieci może odbywać się indywidualnie lub w parach uczniów;
- programy do symulacji budowy sieci są instalowane i udostępnianie 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. Krysiak K., *Sieci komputerowe. Kompendium*, Helion, Gliwice 2005.
3. Lewis W., *Akademia sieci Cisco. CCNA Exploration. Przelączanie sieci LAN i sieci bezprzewodowe*, WN PWN, Warszawa 2009.
4. Lewis W., *CCNA semestr 3. Podstawy przelączania oraz routing pośredni*, WN PWN, Warszawa 2007.
5. Mucha M., *Sieci komputerowe. Budowa i działanie*, Helion, Gliwice 2003.
6. *Vademecum teleinformatyka*, IDG Poland SA, Warszawa 1999.

9. Przebieg zajęć (kolejnych lekcji)

Zajęcia, których celem jest wprowadzenie do problematyki związanej z zarządzaniem sieciami LAN 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. Zasady projektowania sieci LAN

Cechy dobrego projektu sieci LAN

- Funkcjonalność – sieć musi działać, to znaczy musi umożliwiać użytkownikom sprawne wykonywanie ich zadań. Sieć musi zapewniać połączenie użytkownik-użytkownik oraz użytkownik-aplikacja przy rozsądnej prędkości i niezawodności.
- Skalowalność – sieć musi mieć możliwość wzrostu, to znaczy musi rozwijać się zgodnie z pierwotnym planem, bez konieczności wprowadzania większych zmian do już istniejącego projektu.

- Adaptacyjność – sieć musi być projektowana z myślą o technologiach jutra i nie powinna zawierać żadnych elementów, które mogą w przyszłości ograniczać możliwość zastosowania najnowszych rozwiązań technicznych.
- Możliwość zarządzania – sieć powinna być zaprojektowana w sposób sprzyjający jej nadzrowi i utrzymaniu, co zapewni jej stałe i niezawodne działanie.

Podstawowe etapy planowania i instalacji sieci

- Etap wstępnego rozpoznania
- Etap projektowania
- Etap instalacji i wdrożenia
- Etap utrzymania i administracji

Kluczowe składniki projektu topologii sieci LAN mogą być podzielone na trzy odrębne kategorie, zgodnie z modelem odniesienia OSI:

- warstwę sieci,
- warstwę łącza danych,
- warstwę fizyczną.

Projektowanie topologii warstwy 1 (fizycznej)

- topologia gwiazdy,
- topologia rozszerzonej gwiazdy.

Projektowanie topologii warstwy 2 (łącza danych)

Cele stawiane przed projektem topologii warstwy 2 sieci lokalnej:

- aby ograniczyć rozmiar domen kolizji, należy zastosować urządzenia przełączające sieci LAN,
- w oparciu o grupy robocze użytkowników, należy utworzyć sieci VLAN i unikatowe domeny rozgłoszeniowe.

Projektowanie topologii warstwy 3 (sieci)

Cele stawiane przed projektem topologii warstwy 3 sieci lokalnej:

- tworzenie między segmentami sieci LAN, ścieżki filtrującej przepływ pakietów danych,
- odseparowanie transmisji rozgłoszeniowych protokołu ARP,
- odseparowanie kolizji między segmentami,
- wprowadzenie między segmentami filtrowania usług warstw wyższych.

2. Podstawy systemów operacyjnych stosowanych w aktywnych urządzeniach sieciowych, konfiguracja podstawowych parametrów

Model topologii

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

Konfiguracja podstawowych parametrów przełącznika – podłączenie terminala

Sekwencja startowa systemu operacyjnego przełącznika

Konfiguracja podstawowych parametrów przełącznika – podłączenie stacji zarządzającej



```
Switch#configure terminal
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z
```

```
Switch(config)#line console 0
```

```
Switch(config-line)#password test
```

```
Switch(config-line)#login
```

```
Switch(config-line)#^Z
```

```
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Tabela adresacji

Urządzenie	Interfejs	Adres	Maska	Brama domyślna
Router1	Fa0/0	192.168.50.1	255.255.255.0	N/A
	Fa0/1.10	192.168.10.1	255.255.255.0	N/A
	Fa0/1.20	192.168.20.1	255.255.255.0	N/A
	Fa0/1.30	192.168.30.1	255.255.255.0	N/A
	Fa0/1.99	192.168.99.1	255.255.255.0	N/A
Switch1	VLAN 99	192.168.99.31	255.255.255.0	192.168.99.1
Switch2	VLAN 99	192.168.99.32	255.255.255.0	192.168.99.1
Switch3	VLAN 99	192.168.99.33	255.255.255.0	192.168.99.1
PC1	NIC	192.168.10.21	255.255.255.0	192.168.10.1
PC2	NIC	192.168.20.22	255.255.255.0	192.168.20.1
PC3	NIC	192.168.30.23	255.255.255.0	192.168.30.1
PC4	NIC	192.168.10.24	255.255.255.0	192.168.10.1
PC5	NIC	192.168.20.25	255.255.255.0	192.168.20.1
PC6	NIC	192.168.30.26	255.255.255.0	192.168.30.1

3. Konfiguracja i weryfikacja działania sieci VLAN

Schemat topologii

Schemat topologii tworzony jest indywidualnie według wskazówek nauczyciela.

Utworzenie VLAN-ów

```
Switch(config)#vlan 10
```

```
Switch(config-vlan)#name Student
```

```
Switch(config-vlan)#vlan 20
```

```
Switch(config-vlan)#name Wykładowca
```

```
Switch(config-vlan)#vlan 30
```

```
Switch(config-vlan)#name Administracja
```

```
Switch(config-vlan)#vlan 99
```

```
Switch(config-vlan)#name Zarzadzanie
```

Przydzielenie portów do VLAN-ów

```
Switch(config)#interface fastethernet 0/5
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 10
Switch(config-if)#interface fastethernet 0/10
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 20
Switch(config-if)#interface fastethernet 0/15
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 30
Switch(config-if)#^Z
```

4. Konfiguracja i weryfikacja działania protokołu VTP

Konfiguracja serwera VTP

```
Switch3(config)#vtp domain kurs1
Changing VTP domain name from NULL to kurs1
Switch3(config)#vtp version 1
VTP mode already in V1.
Konfiguracja klientów VTP:
Switch1(config)#vtp mode client
Setting device to VTP CLIENT mode
Switch2(config)#vtp mode client
Setting device to VTP CLIENT mode
```

5. Routing pomiędzy sieciami VLAN

Routing pomiędzy sieciami VLAN jest procesem przekazywania ruchu sieciowego z jednej sieci VLAN do innej z wykorzystaniem routera lub przełącznika warstwy 3.

Konfiguracja przełącznika

```
Switch1(config)#int f0/24
Switch1(config-if)#switchport mode trunk
Switch1(config-if)#end
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/24, changed state to up
```



%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/24, changed state to up

Konfiguracja routera:

Router1(config)#interface f0/0.10 (kreowanie subinterfejsów)

Router1(config-subif)#encapsulation dot1Q 10

Router1(config-subif)#ip address 192.168.10.1 255.255.255.0

Router1(config-subif)#interface f0/0.20

Router1(config-subif)#encapsulation dot1Q 20

Router1(config-subif)#ip address 192.168.20.1 255.255.255.0

Router1(config-subif)#interface f0/0.30

Router1(config-subif)#encapsulation dot1Q 30

Router1(config-subif)#ip address 192.168.30.1 255.255.255.0

Router1(config-subif)#int f0/0

Router1(config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.10, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.10, changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.20, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.20, changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.30, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.30, changed state to up

