
ZARZĄDZANIE SIECIAMI WAN

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 WAN

3. Cele zajęć

Wraz ze wzrostem różnego typu działalności związanej z przesyłaniem informacji, zwiększaniem się ilości usług sieciowych, konieczna jest komunikacja pomiędzy sieciami odległymi od siebie i korzystającymi z różnych protokołów. Istnienie sieci WAN (*Wide Area Network*) stwarza dodatkowe obszary zainteresowań i odpowiedzialności, takie jak: bezpieczeństwo sieciowe, zarządzanie adresacją, sterowanie ruchem. Celem warsztatów jest wprowadzenie do technologii WAN wraz z praktyczną implementacją usług sieciowych.

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 WAN;
- 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 WAN;
- 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. Dye M. A., McDonald R., Rufi A. W., *Akademia sieci Cisco. CCNA Exploration. Semestr 1*, WN PWN, Warszawa 2008.
2. Graziani R., Vachon B., *Akademia sieci Cisco. CCNA Exploration. Semestr 4*, WN PWN, Warszawa 2009.
3. Krysiak K., *Sieci komputerowe. Kompedium*, Helion, Gliwice 2005.
4. Reid A., *CCNA semestr 4. Sieci rozległe – technologie WAN*, WN PWN, Warszawa 2007.
5. *Vademecum teleinformatyka*, IDG Poland SA, Warszawa 1999.

9. Przebieg zajęć (kolejnych lekcji)

Zajęcia, których celem jest wprowadzenie do problematyki związanej z zarządzaniem sieciami WAN 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. Projektowanie sieci WAN

Urządzenia sieci WAN

- modem,
- CSU/DSU (Channell Service Unit/Data Service Unit) linie cyfrowe,
- serwer dostępowy,
- przełącznik WAN,
- router.

Protokoły enkapsulacji w sieciach WAN

- HDLC,
- PPP,



- X.25,
- Frame Relay (FR),
- ATM.

2. Praktyczne aspekty implementacji protokołów WAN na urządzeniach sieciowych

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

3. Mobilne sieci WAN

Mobilne sieci WAN, nazywane także WWAN (ang. *Wireless Wide Area Network*). Jest to połączenie zasięgu sieci GSM oraz prędkości transferu z sieci WiFi, stwarzające możliwość mobilnego dostępu do transmisji danych (także Internetu).

Konfiguracja sieci WWAN w notebooku

1. Uruchamiamy narzędzie do zarządzania komunikacją i połączeniami
2. Tworzymy nowy profil
3. Wybieramy operatora
4. Edytujemy parametry profilu
5. Konfigurujemy parametry protokołu TCP/IP
6. Wykonujemy diagnostykę połączenia

Konfiguracja sieci WWAN w telefonie komórkowym (Windows Mobile Professional 6.1)

1. W panelu ustawień przechodzimy do zakładki połączenia
2. Wybieramy dodaj nowe połączenie modemowe
3. Tworzymy nowe połączenie wraz z nowym punktem dostępowym
4. Wpisujemy parametry konta
5. Konfigurujemy parametry protokołu IP oraz serwera DNS
6. Ustawiamy parametry dodatkowe połączenia
7. Finalizujemy tworzenie połączenia

4. Implementacja mechanizmów bezpieczeństwa

SSH (ang. *secure shell*) – standard protokołów komunikacyjnych używanych w sieciach komputerowych TCP/IP, w architekturze klient-serwer.

Konfiguracja protokołu SSH dla konsoli wirtualnego terminala routera:

```
INFORMATYKA+_01(config)#ip domain-name wwsi.pl
```

```
INFORMATYKA+_01(config)#crypto key generate rsa
```

```
The name for the keys will be: INFORMATYKA+_01.wwsi.pl
```

Choose the size of the key modulus in the range of 360 to 2048 for your General Purpose Keys. Choosing a key modulus greater than 512 may take a few minutes.

```
How many bits in the modulus [512]: 1024
```

```
% Generating 1024 bit RSA keys, keys will be non-exportable...[OK]
```

```

INFORMATYKA+_01(config)#username student password 12345678
INFORMATYKA+_01(config)#line vty 0 4
INFORMATYKA+_01(config-line)#transport input ssh
INFORMATYKA+_01(config-line)#login local
INFORMATYKA+_01(config-line)#end
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Konfiguracja protokołu PPP z autentykacją PAP (pomiędzy routerami R00 i R01)
INFORMATYKA+_00(config)#interface serial 0/0
INFORMATYKA+_00(config-if)#encapsulation ppp (włączenie enkapsulacji PPP)
INFORMATYKA+_00(config-if)#ppp authentication pap
INFORMATYKA+_00(config-if)# ppp sent-username l_00 password test
INFORMATYKA+_00(config-if)#end

INFORMATYKA+_01(config)#interface serial 0/0
INFORMATYKA+_01(config-if)#encapsulation ppp (włączenie enkapsulacji PPP)
INFORMATYKA+_01(config-if)#ppp authentication pap
INFORMATYKA+_01(config-if)# ppp sent-username l_01 password test
INFORMATYKA+_01(config-if)#end

```

Konfiguracja protokołu PPP z autentykacją CHAP (pomiędzy routerami R00 i R02)

CHAP (ang. *Challenge Handshake Authentication Protocol*) – to jeden z dwóch obok PAP sposobów uwierzytelniania w PPP. CHAP zapewnia węzłom zgłaszanie swojej tożsamości za pomocą trójfazowego uzgadniania. CHAP jest bezpiecznym protokołem uwierzytelniania, zapewnia ochronę przed atakami wykorzystującymi podsłuch transmisji, wykorzystuje MD5. Jest preferowany jako uwierzytelnianie w PPP

```

INFORMATYKA+_00(config)#username INFORMATYKA+_02 password 12345678
INFORMATYKA+_00(config)#interface serial 0/1
INFORMATYKA+_00(config-if)#encapsulation ppp (włączenie enkapsulacji PPP)
INFORMATYKA+_00(config-if)#ppp authentication chap
INFORMATYKA+_00(config-if)#end

INFORMATYKA+_02(config)#username INFORMATYKA+_00 password 12345678
INFORMATYKA+_02(config)#interface serial 0/1
INFORMATYKA+_02(config-if)#encapsulation ppp (włączenie enkapsulacji PPP)
INFORMATYKA+_02(config-if)#ppp authentication chap
INFORMATYKA+_02(config-if)#end

```



5. Konfiguracja i korzystanie z wybranych usług sieciowych

DNS (ang. *Domain Name System, system nazw domenowych*) – to system serwerów oraz protokół komunikacyjny zapewniający zamianę adresów znanych użytkownikom Internetu na adresy zrozumiałe dla urządzeń tworzących sieć komputerową np. IP).

DNS to także złożony system komputerowy oraz prawny. Zapewnia z jednej strony rejestrację nazw domen internetowych i ich powiązanie z numerami IP. Z drugiej strony realizuje bieżącą obsługę komputerów odnajdujących adresy IP odpowiadające poszczególnym nazwom.

Korzystanie z przeglądarki domen

Konfiguracja protokołu DNS w aktywnym urządzeniu sieciowym

DHCP (ang. *Dynamic Host Configuration Protocol*) – protokół dynamicznego konfigurowania węzłów – protokół komunikacyjny umożliwiający komputerom uzyskanie od serwera danych konfiguracyjnych, np. adresu IP hosta, adresu IP bramy sieciowej, adresu serwera DNS, maski podsieci.

Konfiguracja protokołu DHCP w aktywnym urządzeniu sieciowym

NAT (ang. *Network Address Translation*), tłumaczenie adresów sieciowych; znane również jako maskowanie sieci lub adresu IP – technika przesyłania ruchu sieciowego poprzez router, która wiąże się ze zmianą źródłowych lub docelowych adresów IP, zwykle również numerów portów TCP/UDP pakietów IP podczas ich przepływu. Zmieniane są także sumy kontrolne (tak IP jak i TCP/UDP), aby potwierdzić wprowadzone zmiany.

Większość systemów korzystających z NAT ma na celu umożliwienie dostępu wielu hostom w sieci prywatnej do Internetu przy wykorzystaniu pojedynczego publicznego adresu IP (brama sieciowa).

