

Klasa: I TI 8 gr2 Technikum Kształtowania Środowiska - Technik Informatyk

LOKALNE SIECI KOMPUTEROWE

Temat: Konfiguracja przełączników, routerów według wskazań.

Temat: Konfiguracja routingu statycznego w routerze według wskazań.

Proszę zapoznać się z treścią podręcznika.

Wykonałam zrzuty z Podręcznika WSiP: K.Pytel, S.Osetek „Konfigurowanie urządzeń sieciowych”, dostępna w Internecie.

14

KONFIGUROWANIE URZĄDZEŃ SIECIOWYCH

3

Konfigurowanie urządzeń sieciowych

ZAGADNIENIA

- Jak połączyć komputer z routerem i nawiązać sesję?
- Jak przy pomocy dwóch routerów połączyć dwie odległe sieci lokalne?
- Jak przebiega procedura konfiguracji routera?
- Jak skonfigurować interfejs routera?
- Jak skonfigurować protokół routingu na routerze?
- Jak skonfigurować router, korzystając z interfejsu przeglądarki internetowej?

Router sprzętowy jest urządzeniem służącym do łączenia sieci, np. dwóch sieci lokalnych. Można go wykorzystać do przyłączenia sieci lokalnej do internetu. Może on być traktowany jako wyspecjalizowany komputer, posiadający swój procesor, pamięć, system operacyjny i inne podzespoły. Router musi ponadto posiadać minimum dwa interfejsy – po jednym dla każdej z sieci. System operacyjny routera umożliwia uruchomienie protokołu routingu. Bardziej zaawansowane routery pozwalają na uruchomienie wielu różnych protokołów routingu (zwykle administrator routera wybiera jeden spośród dostępnych protokołów) oraz dodatkowych usług, takich jak usługa translacji adresów NAT, filtrowanie pakietów za pomocą list kontroli dostępu, serwer DHCP i wiele innych. Parametrów konfiguracyjnych routera jest bardzo dużo, ale aby zapewnić jego funkcjonowanie przy minimalnym nakładzie pracy, wystarczy skonfigurować interfejsy oraz protokół routingu.

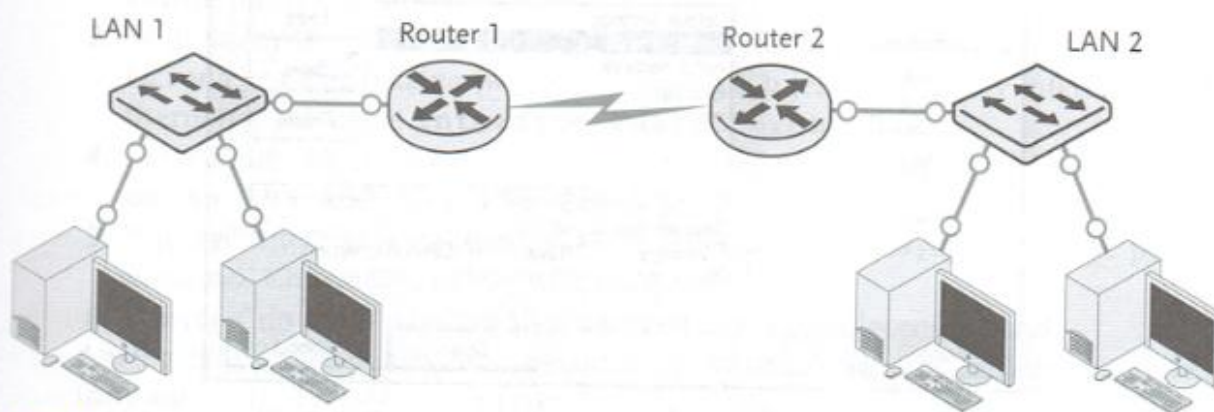
Na rysunku 3.1 pokazano prostą sieć złożoną z dwóch sieci lokalnych połączonych ze sobą za pomocą dwóch routerów i łącza szeregowego. Minimalny zestaw poleceń niezbędnych do konfiguracji routera obejmuje:

- konfigurację interfejsu LAN routera,
- konfigurację interfejsu szeregowego routera,
- konfigurację protokołu routingu.

Konfigurowanie urządzeń sieciowych w tym podręczniku pokazano na przykładzie urządzeń firmy CISCO. Sprzęt innych producentów może różnić się, jeśli chodzi o szczegóły konfiguracji, ale same zasady konfiguracji pozostają takie same. Jeżeli w Twojej szkole wykorzystywany jest inny typ sprzętu, różniący się sposobem konfiguracji, to zapytaj nauczyciela jak należy go konfigurować. Konfigurowanie profesjonalnych routerów, np. CISCO, i zarządzanie nimi może się odbywać przy użyciu interfejsu wiersza poleceń **CLI** (*Command-Line Interface*). Router wyposażony jest w przynajmniej dwa porty umożliwiające podłączenie sieci LAN/WAN, a także specjalne porty umożliwiające zarządzanie, np. port konsoli. Router od chwili włączenia wykonuje sekwencję poleceń mającą na celu przygotowanie go do pracy. Ładuje program rozruchowy (*boot loader*) – niewielki program

przechowywany w nieulotnej pamięci RAM (NVRAM). Program rozruchowy wykonuje następujące operacje:

- przeprowadza niskopoziomową inicjację procesora (inicjuje rejestry procesora kontrolujące miejsce odwzorowania pamięci fizycznej, pojemność pamięci i jej szybkość);
- przeprowadza test wewnętrzny (POST) podsystemu procesora – testuje pamięć procesora oraz część pamięci flash tworzącej system plików flash;
- inicjuje system plików oparty na pamięci flash, na płycie systemowej;
- ładuje do pamięci domyślny obraz systemu operacyjnego i przeprowadza rozruch routera.



Rys. 3.1. Połączenie dwóch sieci lokalnych

System operacyjny inicjuje interfejsy, posługując się poleceniami zawartymi w pliku konfiguracyjnym systemu operacyjnego (w przypadku routerów CISCO jest to plik **startup-config**).

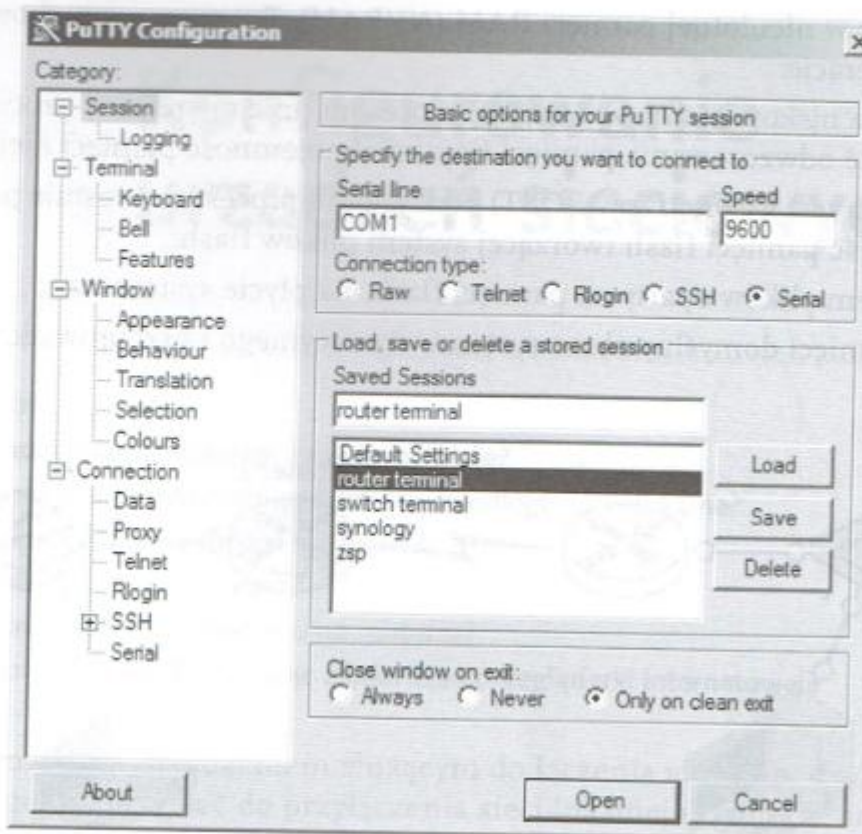
Aby skonfigurować router CISCO, należy połączyć port szeregowy komputera (COM) z portem konsoli i ustawić sesję komunikacyjną. Jeśli korzystasz z innego typu routera, zapytaj nauczyciela jak wykonać to zadanie, korzystając z dostępnego w Twojej szkole sprzętu.

PRZYKŁAD 3.1.

Połączenie komputera z portem konsoli w routerze

Aby nawiązać połączenie pomiędzy komputerem a routerem CISCO za pomocą portu konsoli, należy:

1. Za pomocą kabla do konsoli (*rollover*) połączyć port konsoli routera z portem COM komputera.
2. Uruchomić na komputerze program **Putty**. W wyświetlonym oknie dialogowym (rysunek 3.2) za pomocą przycisku radiowego należy wybrać typ połączenia **Serial** oraz nazwę portu szeregowego komputera (COM1) i prędkość połączenia (Speed 9600). Pozostałe parametry połączenia, takie jak bit parzystości, ilość bitów danych, bity stopu i sterowanie przepływem można pozostawić, jako wartości domyślne. Po kliknięciu przycisku **Open** połączenie zostanie nawiązane, co sygnalizowane jest znakiem gotowości routera.



Rys. 3.2. Konfiguracja programu Putty do połączenia za pomocą portu konsoli

Trybem domyślnym pracy routera jest tryb EXEC użytkownika – w symbolu zachęty występuje znak „większe niż” (>). W trybie EXEC użytkownika liczba poleceń jest ograniczona, ponieważ są dostępne tylko polecenia służące do wyświetlania ustawień terminalu, wykonywania podstawowych testów i wyświetlania informacji o systemie. Polecenie **enable** służy do przełączania użytkownika z trybu EXEC na uprzywilejowany tryb EXEC – w symbolu zachęty występuje znak „#”. W zestawie poleceń uprzywilejowanego trybu EXEC oprócz polecenia **configure** osiągalne są także wszystkie polecenia dostępne w trybie EXEC użytkownika. Polecenie **configure** umożliwia uzyskanie dostępu do pozostałych trybów poleceń.

W uprzywilejowanym trybie wykonawczym (EXEC) użytkownik ma dostęp do wszystkich opcji konfiguracyjnych routera Cisco. Polecenia umożliwiające zmianę trybu poleceń w routerze pokazane są na rysunku 3.3.

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#end
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Router#
```

Rys. 3.3. Polecenia umożliwiające zmianę trybu poleceń w routerze

PRZYKŁAD 3.2.

Konfigurowanie interfejsu LAN routera

Interfejs LAN routera będzie pełnił rolę bramy dla komputerów w sieci LAN1. Zwykle przydziela mu się pierwszy z dopuszczalnej puli adresów dla sieci (dla sieci LAN1 przydzielone zostaną adresy z sieci 192.168.1.0 z maską 255.255.255.0). Sposób konfigurowania interfejsu FastEthernet pokazany jest na rysunku 3.4.

Aby skonfigurować interfejs, należy wykonywać następujące polecenia:

1. Polecenie **enable** (linijka pierwsza) uruchamia tryb użytkownika zaawansowanego.
2. Polecenie **configure terminal** powoduje przejście do globalnego trybu konfiguracyjnego routera.
3. W globalnym trybie konfiguracyjnym należy wybrać interfejs, do którego przyłączona jest sieć lokalna (w naszym przypadku jest to pierwszy interfejs FastEthernet) – polecenie **interface FastEthernet 0/0**.
4. Przydzielić interfejsowi adres IP oraz maskę podsieci poleceniem **ip address 192.168.1.1 255.255.255.0**.
5. Włączyć interfejs – standardowo interfejsy routera są wyłączone, więc poleceniem **no shutdown** należy włączyć interfejs.
6. Powrócić do trybu użytkownika zaawansowanego poleceniem **end**.

Analogiczne polecenia należy wykonać na routerze drugim (należy przydzielić inny adres, np. 192.168.2.1 z maską 255.255.255.0).

```

Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config)#interface fastEthernet 0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
Router(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0,
changed state to up

Router(config-if)#end
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Router#

```

Rys. 3.4. Konfigurowanie interfejsu FastEthernet w routerze

PRZYKŁAD 3.5.

Konfigurowanie interfejsów routera za pomocą przeglądarki internetowej

W tym przykładzie skonfigurowany zostanie router Linksys WRT54GL. Konfiguracja innych routerów przebiega w podobny sposób, mogą jednak wystąpić niewielkie różnice w nazwach opcji i sposobie dostępu do poszczególnych opcji. Jeżeli w twojej szkole używany jest inny typ routera, to zapytaj nauczyciela jak go skonfigurować. Aby skonfigurować router za pomocą przeglądarki internetowej, należy:

1. Połączyć kablem kartę sieciową komputera z interfejsem LAN routera.
2. Skonfigurować kartę sieciową komputera i interfejs LAN routera do pracy w tej samej sieci (informacje o standardowej konfiguracji routera można znaleźć w dokumentacji). Router Linksys WRT54GL standardowo ma przypisany adres: 192.168.1.1, maskę podsieci: 255.255.255.0, konto administratora: admin i hasło: admin. Jeżeli hasło konta administratora nie jest znane, to można przywrócić router do stanu fabrycznego – w tym celu należy nacisnąć i przytrzymać przez 30 sekund przycisk **Reset** z tyłu routera. Operacja ta usunie wszystkie ustawienia konfiguracyjne wprowadzone przez użytkownika.
3. W oknie adres wyszukiwarki wpisać adres routera, np. 192.168.1.1, a w wyskakującym okienku wpisać nazwę konta administratora i hasło.

4. W zakładce **Setup** wybrać **Basic setup**, a następnie z listy rozwijanej wybrać sposób konfiguracji interfejsu. Wybór opcji statycznego przypisywania adresu IP (*Static IP*) dokonywany jest, gdy dostawca internetowy oferuje stały adres IP i udostępnia wszystkie dane niezbędne do konfiguracji interfejsu (adres IP, maskę podsieci, adres bramy, adresy serwerów DNS). Administrator routera będzie musiał samodzielnie wprowadzić te parametry. W przypadku, gdy dostawca internetowy oferuje zmienny adres IP i dostarcza dane do konfiguracji za pomocą serwera DHCP, należy wybrać opcję automatycznego konfigurowania interfejsu (*Automatic Configuration DHCP*). W takim przypadku wszystkie informacje niezbędne do konfiguracji interfejsu będą pobierane automatycznie. Na rys 3.8 pokazano wybór opcji statycznego konfigurowania interfejsu WAN.
5. Wprowadzić informacje o konfiguracji interfejsu WAN uzyskane od dostawcy internetowego (na rys. 3.9 blok informacji oznaczony „1”):
 - adres IP (*Internet IP Address*),
 - maska podsieci (*Subnet Mask*),
 - domyślna brama (*Gateway*),
 - adresy serwerów DNS (*Static DNS 1, Static DNS 2*).
6. Wprowadzić informacje o konfiguracji interfejsu LAN (na rysunku 3.9 blok informacji oznaczony 2). O konfiguracji interfejsu LAN decyduje administrator routera. Najczęściej po stronie sieci LAN przydziela się adresy prywatne odpowiadające przyjętemu w organizacji schematowi adresowania (w sieci LAN mogą być używane również adresy publiczne, ale wymaga to przydziału tych adresów od dostawcy). Administrator powinien określić:
 - adres IP (*Local IP Address*) dla interfejsu LAN routera,
 - maskę podsieci (*Subnet Mask*).
7. Na routerze można uruchomić serwer DHCP, który będzie przydzielał dane konfiguracyjne dla hostów w sieci LAN. Można wprowadzić informacje o konfiguracji serwera DHCP (na rys. 3.9 blok informacji oznaczony 3):
 - włączyć serwer DHCP – przełącznik DHCP Server ustawić na **Enable**,
 - wprowadzić początkowy adres puli adresów przydzielanych klientom (*Starting IP Address*),
 - maksymalna liczba adresów przydzielanych klientom (*Maximum Number of DHCP Users*),
 - czas dzierżawy adresu (*Client Lease Time*),
 - adres serwera WINS (*WINS*) – usługa WINS w nowych sieciach nie jest wykorzystywana – może pozostać bez zmian.
8. Zapisać zmiany, klikając przycisk **Save Settings**.

Po zakończeniu konfiguracji routera należy przetestować jego działanie. W tym celu z wiersza poleceń komputera w sieci lokalnej należy wydać polecenie **ping**, podając jako argument adres IP interfejsu LAN routera (**ping** do bramy) oraz adres IP serwera w internecie, np. serwera DNS (208.67.222.222). Jeżeli oba polecenia zwrócą wynik pozytywny, oznacza to, że konfiguracja została wykonana prawidłowo i można korzystać z dostępu do internetu.

LINKSYS
A Division of Cisco Systems, Inc.

Default Version: v1.30.0

Setup Wireless-G Broadband Router WRT54GL

Setup: Wireless Security Access Instructions Applications & Gaming Administration Status

Basic Setup DNS MAC Address Clone Advanced Routing

Internet Setup

Internet Connection Type: Static IP

Internet IP Address: 192.168.1.1

Subnet Mask: 255.255.255.0

Gateway: 192.168.1.254

Static DNS 1: 208.87.220.220

Static DNS 2: 208.87.220.220

Static DNS 3: 0.0.0.0

Router Name: WRT54GL

Host Name: _____

Domain Name: _____

MTU: Auto

Size: 1500

Optional Settings (required by some ISPs)

Network Setup

Router IP: Local IP Address: 192.168.1.1

Subnet Mask: 255.255.255.0

Network Address Server Settings (DHCP)

DHCP Server: Enable Disable

Starting IP Address: 192.168.1.100

Maximum Number of DHCP Users: 50

Client Lease Time: 0 minutes (0 means one day)

WINS: 0.0.0.0

Time Setting

Time Zone: (GMT+01:00) France, Germany, Italy

Automatically adjust clock for daylight saving changes

Static IP: This setting is most commonly used by Business class ISP.

Incorrect IP Address: Enter the IP address provided by your ISP.

Subnet Mask: Enter your subnet mask.

More...

Router Name: Enter the host name provided by your ISP.

Domain Name: Enter the domain name provided by your ISP.

More...

Local IP Address: This is the address of the router.

Subnet Mask: This is the subnet mask of the router.

DHCP Server: Allows the router to manage your IP addresses.

Starting IP Address: The address you would like to start with.

More...

Time Setting: Choose the time zone you are in. The router can also adjust automatically for daylight savings time.

Save Settings Cancel Changes

Custom Default

Rys. 3.9. Okno podstawowej konfiguracji routera

5

Funkcje przełączników zarządzalnych

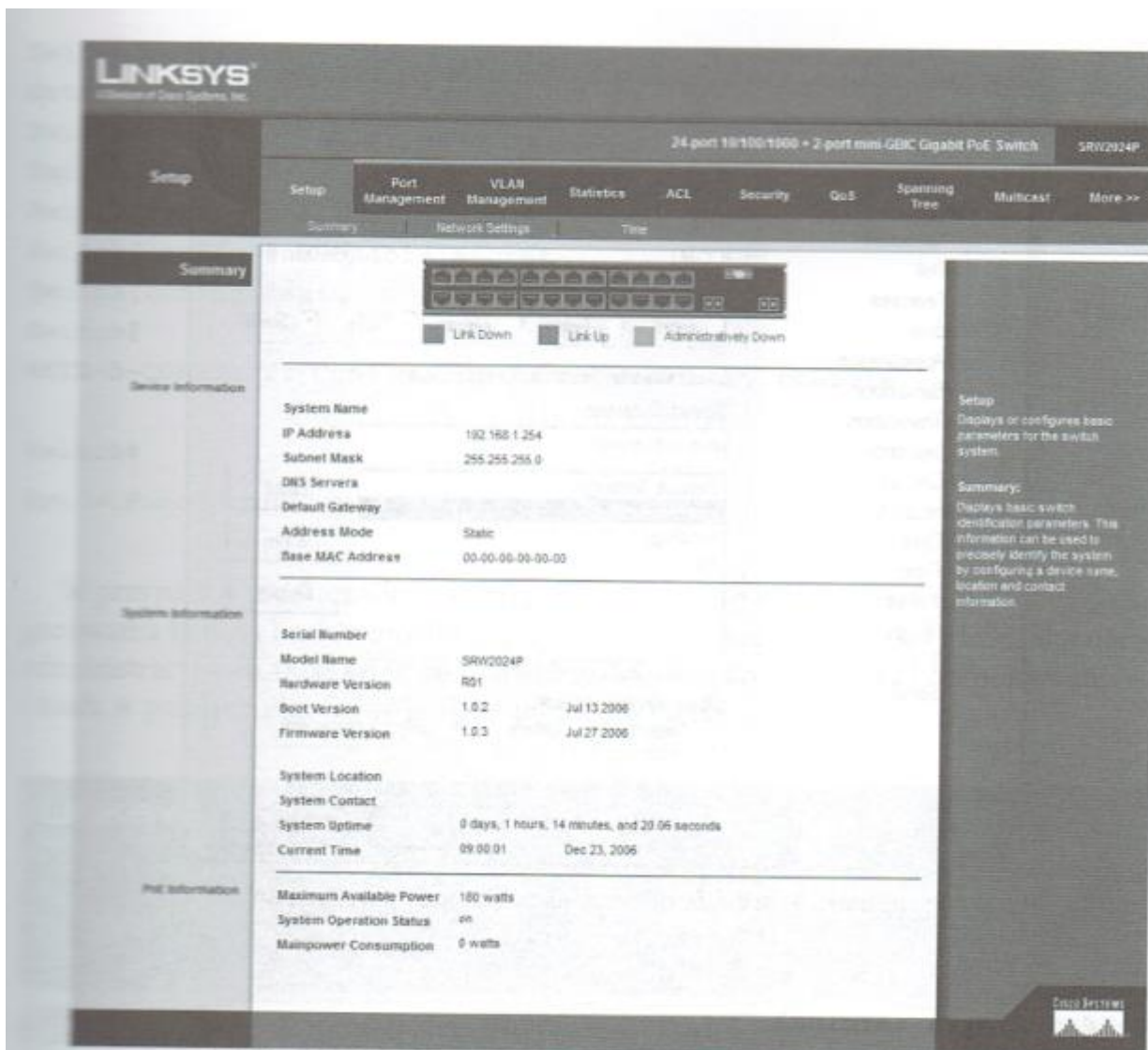
ZADNIENIA

- W jaki sposób można konfigurować przełączniki?
- Jak zabezpieczyć konfigurację przełącznika za pomocą hasła?
- Jak zmienić prędkość i tryb pracy portu przełącznika?
- Jak zarządzać wpisami do tablicy adresów MAC przełącznika?
- Jak skonfigurować funkcje bezpieczeństwa portów w przełączniku?
- Do czego służy protokół Spanning-Tree i jak działa?

W ofercie różnych producentów sprzętu sieciowego dostępne są przełączniki pracujące w warstwie drugiej oraz przełączniki trzeciej warstwy modelu ISO/OSI, czyli tzw. przełączniki rutujące, a nawet modele pracujące w jeszcze wyższych warstwach modelu OSI (przełączniki zawartości). Najczęściej spotykane są przełączniki warstwy drugiej, pełniące rolę punktu koncentracji dla podłączonych stacji roboczych, serwerów, routerów, koncentratorów i innych przełączników.

Przełącznik warstwy drugiej jest urządzeniem sieciowym pełniącym rolę punktu koncentracji dla podłączonych stacji roboczych, serwerów, routerów, koncentratorów i innych przełączników. W przełącznikach są wstępnie zdefiniowane domyślne fabryczne ustawienia parametrów umożliwiające podłączenie przełącznika do sieci bez wprowadzania jakichkolwiek zmian w konfiguracji. Konfigurowanie przełączników i zarządzanie nimi może się odbywać przy użyciu interfejsu wiersza poleceń CLI (*Command-Line Interface*). Przełączniki sieciowe mogą być także konfigurowane i zarządzane za pośrednictwem interfejsu WWW i przeglądarki. Przykład interfejsu przełącznika konfigurowanego za pomocą przeglądarki pokazany jest na rys. 5.1. Przełączniki to dedykowane, wyspecjalizowane komputery z centralną jednostką obliczeniową CPU, pamięcią RAM i systemem operacyjnym. W przełącznikach jest zazwyczaj dostępnych wiele portów, do których mogą zostać podłączone hosty, a także specjalne porty umożliwiające zarządzanie. W dalszej części omówione zostaną funkcje przełączników zarządzalnych na przykładzie urządzeń firmy CISCO. Przełączniki innych producentów posiadają podobne funkcje, lecz mogą różnić się poleceniami i sposobem konfiguracji.

Przełącznik od chwili włączenia wykonuje sekwencję poleceń mającą na celu przygotowanie go do pracy. Sekwencja ta jest taka sama jak dla routera. Aby skonfigurować przełącznik, należy połączyć port szeregowy komputera (COM) z portem konsoli przełącznika i ustanowić sesję komunikacyjną.



Rys. 5.1. Przykład interfejsu przełącznika konfigurowanego za pomocą przeglądarki

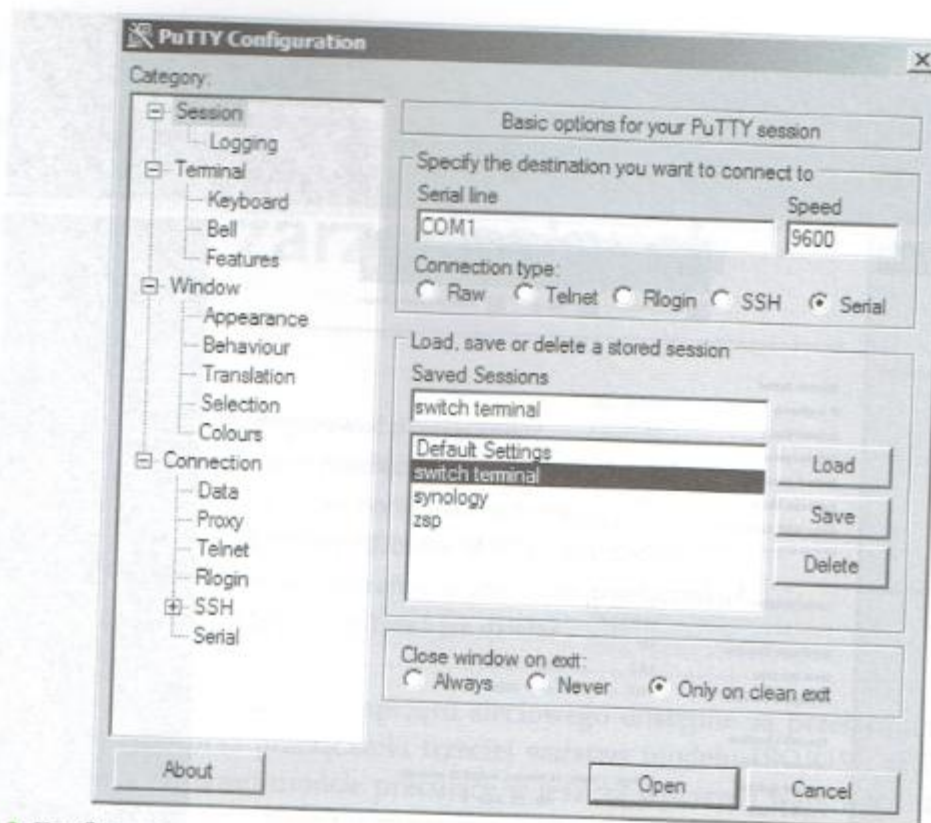
PRZYKŁAD 5.1.

Połączenie komputera z portem konsoli w przełączniku

Aby nawiązać połączenie pomiędzy komputerem a przełącznikiem za pomocą portu konsoli, należy:

1. Za pomocą kabla do konsoli (*rollover*) połączyć port konsoli przełącznika z portem COM komputera.
2. Uruchomić na komputerze program **Putty**. W wyświetlonym oknie dialogowym (rys. 5.2) za pomocą przycisku radiowego należy wybrać typ połączenia **Serial** oraz nazwę portu szeregowego komputera (np. COM1) i prędkość połączenia (Speed 9600). Pozostałe parametry połączenia, takie jak bit parzystości, ilość bitów danych, bity stopu i sterowanie przepływem, można pozostawić jako wartości domyślne. Po kliknięciu przycisku **Open** połączenie zostanie nawiązane.

Trybem domyślnym pracy przełącznika, podobnie jak routera, jest tryb EXEC użytkownika – w symbolu zachęty występuje znak „większe niż” (>). Polecenie **enable** służy do przełączania z trybu EXEC użytkownika do uprzywilejowanego trybu EXEC – w symbolu zachęty występuje znak „#”. W zestawie poleceń uprzywilejowanego trybu EXEC oprócz polecenie **configure** osiągalne są także wszystkie polecenia dostępne w trybie EXEC użytkownika. Zasady dotyczące



Rys. 5.2. Konfiguracja programu **Putty** do połączenia za pomocą portu konsoli

```
Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#end
Switch#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

```
Switch#
```

Rys. 5.3. Polecenia umożliwiające zmianę trybu poleceń w przełączniku

Pozdrawiam 1TI
Bogusława Kocątek