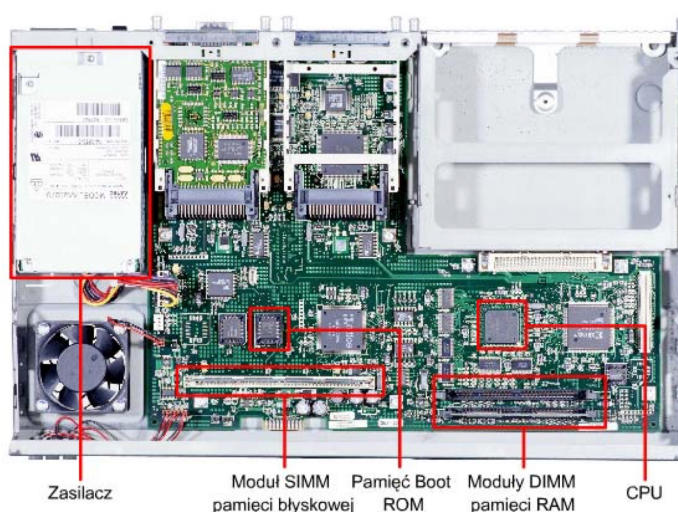


SEMESTER I  
**SIECI IP**  
LABORATORIUM

Zgodnie z informacjami z zajęć wstępnych, router to specjalizowany komputer. Jego budowa (rysunek poniżej) a co z tym związane, również jego obsługa ma wiele elementów wspólnych z obsługą np. komputerów PC z systemem Unix/Linux.



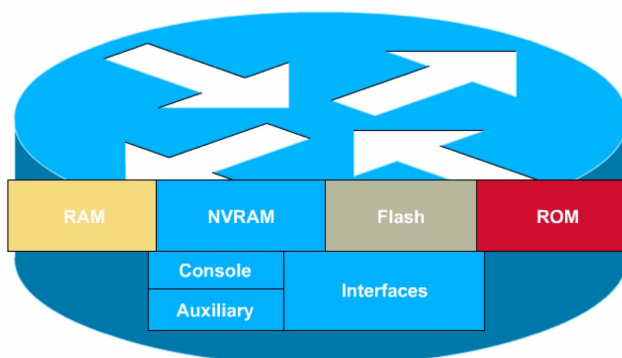
## Wykorzystanie pamięci w routerze

- Tablice i bufory (Tablice routingu, Tablice ARP, Bufory);
- Bieżący plik konfiguracyjny;
- System operacyjny.

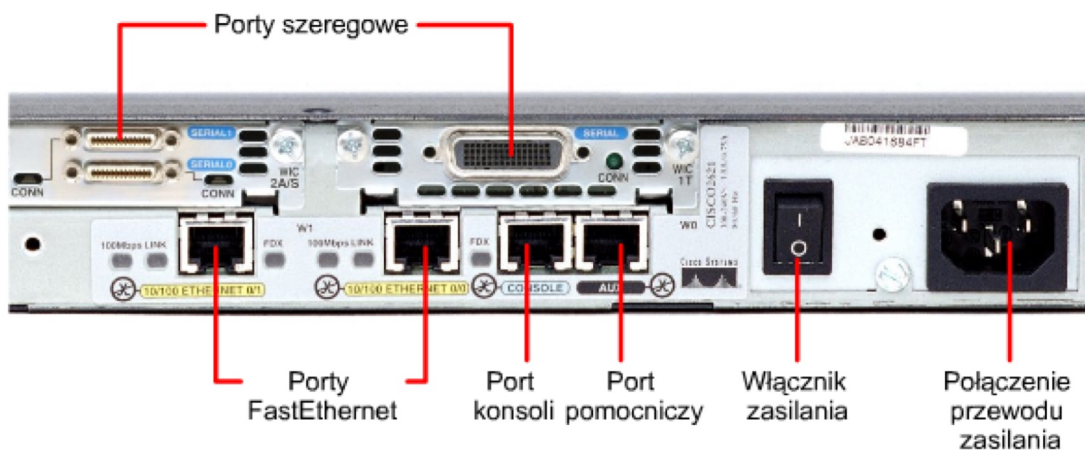
- Startowe pliki konfiguracyjne;
- Kopie plików konfiguracyjnych.

- Obraz systemu operacyjnego.

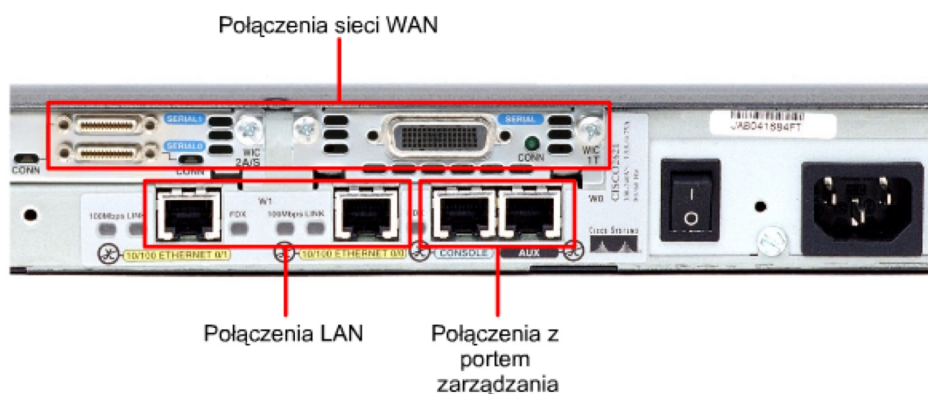
- Programy rozruchowe;
- Funkcje diagnostyki;
- System operacyjny.



## Interfejsy routera

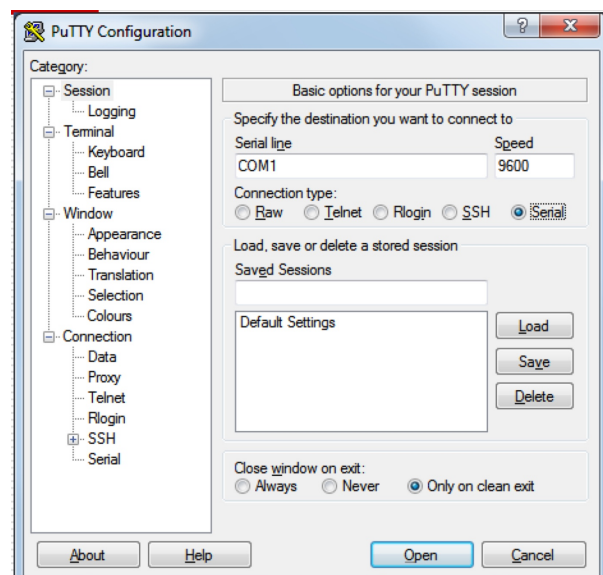


Sposób realizacji połączeń w Laboratorium Sieci IP dla wszystkich rodzajów interfejsów został omówiony na zajęciach wstępnych. Należy pamiętać iż praktyka wykorzystania interfejsów polega na stosowaniu interfejsów **Serial** do realizacji połączeń WAN (np. pomiędzy routerami) a interfejsów **Ethernet** do przyłączania sieci LAN (w trakcie laboratorium też pojedynczych hostów). Interfejs **Console** służy do połączenia szeregowego z hostem. Połączenie to umożliwia pełną konfigurację urządzenia.



## Połączenie szeregowe z routerem

Użytkownik uzyskuje dostęp do systemu operacyjnego routera poprzez zdalne logowanie z wykorzystaniem oprogramowania terminala. Komunikacja z komputerem jest realizowana przez port RS 232 (ta opcja będzie wykorzystywana w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych) lub USB. W przypadku łącza RS 232 funkcję terminala mogą zapewnić programy takie, jak Minicom (systemy Linux), Hyper Terminal (Windows XP, Windows Vista, 7 i 8 - wersja trial i płatna) czy też Putty (program darmowy dostępny na wszystkie platformy systemowe). W trakcie ćwiczeń wykorzystywany będzie ten ostatni program. Instalator programu można pobrać

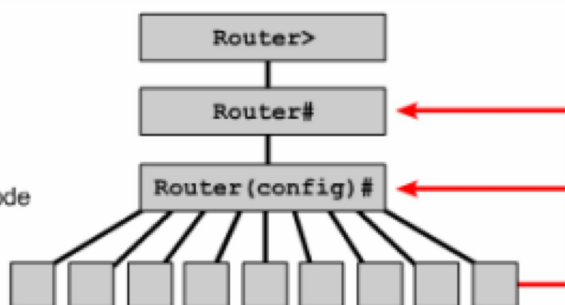


Parametry transmisji, jakie należy ustawić przy zestawianiu połączenia szeregowego z portem Console routera to:  
**prędkość 9600, 8 bitów danych, bez parzystości i 1 bit stopu.**

## Tryby pracy routera

Po zalogowaniu się, mamy dostępne trzy podstawowe tryby pracy oraz tryby konfiguracji szczegółowej. Ilustruje to rysunek po prawej.

- User Exec mode
- Privileged Exec mode
- Global configuration mode
- Specific Configuration modes



### Tryb: Użytkownika (user mode)

Znak zachęty: Router>

Przejście do trybu: Dostępny bezpośrednio po podłączeniu konsoli.

Opuszczenie trybu: Polecenia: *exit*, *logout*.

Zastosowanie: Dostęp do podstawowych informacji o routerze.

### Tryb: Uprzywilejowany (privileged mode)

Znak zachęty: Router#

Przejście do trybu: Polecenie *enable* w trybie użytkownika.

Opuszczenie trybu: Polecenia: *disable*, *exit*, *logout*.

Zastosowanie: Szczegółowe informacje o routerze, dostęp do trybu konfiguracji.

### Tryb: Konfiguracji globalnej (global configuration)

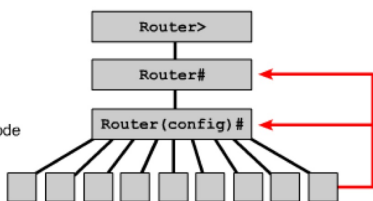
Znak zachęty: Router(config)#

Przejście do trybu: Polecenie *configure terminal* w trybie uprzywilejowanym.

Opuszczenie trybu: Polecenia: *exit*, *end*, *Ctrl+Z*.

Zastosowanie: Konfiguracja globalnych ustawień routera.

- User Exec mode
- Privileged Exec mode
- Global configuration mode
- Specific Configuration modes



### Tryb: Konfiguracji szczegółowej (specific configuration)

Znak zachęty: Router(config-if)#

Przejście do trybu: Polecenie zależy od tego co będzie konfigurowane np.: *interface FastEthernet 0/0*

Opuszczenie trybu: Polecenia: *exit*.

Zastosowanie: Konfiguracja szczegółowych ustawień elementów routera.

Configuration Mode	Prompt
Interface	Router(config-if) #
Subinterface	Router(config-subif) #
Controller	Router(config-controller) #
Map-list	Router(config-map-list) #
Map-class	Router(config-map-class) #
Line	Router(config-line) #
Router	Router(config-router) #
IPX-router	Router(config-ipx-router) #
Route-map	Router(config-route-map) #

Wierz poleceń przypomina basha linuxowego. Komendy możemy uzupełniać tabulacją. Lista dostępnych komend w zależności od aktualnego trybu jest uzyskiwana poprzez „?”

## Funkcje edycyjne

Ctrl + A Przejście na początek wiersza poleceń

Ctrl + E Przejście na koniec wiersza poleceń

Esc + B Jedno słowo do tyłu

Ctrl + F | → Jeden znak do przodu

Ctrl + B | ← Jeden znak do tyłu

Esc + F Jedno słowo do przodu

## PRZEBIEG ĆWICZENIA

**UWAGA:** W sprawozdaniu muszą znaleźć się wszystkie elementy (pytania, polecenia) wyróżnione kolorem czerwonym.

### 1. Logowanie na routerze (program Putty)

- a. Uruchom sesję programu Putty i wprowadź podane wyżej parametry transmisji dla łącza szeregowego
- b. Zaloguj się na routerze. Na pytanie o wejście do trybu setup odpowiedz no (nie). Na pytanie o hasło odpowiedz *(hasło poda prowadzący)*.
- c. Jeśli wyświetlone jest słowo „Router”, jest to ustawienie domyślne. Jeśli routerowi została nadana nazwa, może pojawić się inne słowo. *UWAGA: Router powinien mieć nadaną unikalną nazwę. Ustawienie nazwy Jest to jedno z pierwszych zadań konfiguracji routera. Wykonuje się to w trybie globalnej konfiguracji (global configuration mode)*
- d. Jaki symbol zachęty jest wyświetlany przez router? \_\_\_\_\_
- e. W jakim trybie pracy jest użytkownik zalogowany? \_\_\_\_\_

### 2. Używanie funkcji pomocy

- a. Uzyskaj dostęp do systemu pomocy, wpisując ? po symbolu zachęty trybu EXEC użytkownika. *Router>?*
- b. **Wpisz osiem dostępnych poleceń wyświetlanych przez router.**

---

---

---

---

### 3. Włączanie uprzywilejowanego trybu EXEC

- a. Przejdź do trybu uprzywilejowanego, wprowadzając polecenie *enable*. W przypadku wyświetlania pytania o hasło wpisz *(hasło poda prowadzący)*.  
*Router>enable [Enter]*

b. Jak zmienił się symbol zachęty i co to oznacza?

---

---

#### 4. Używanie funkcji pomocy

a. Przejdź do trybu pomocy, wpisując znak zapytania (?) po symbolu zachęty uprzywilejowanego trybu EXEC.

*Router# ?*

*UWAGA: Na ekranie wyświetlane są 22 linie jednocześnie. Jeśli linii jest więcej pokaże się znak. --More-- Naciśnięcie Enter przesunięcie o jeden wiersz. Naciśnięcie spacji przesunięcie o kolejny ekran.*

b. Wypisz dziesięć (10) dostępnych poleceń wyświetlanych przez router.

---

---

---

---

---

#### 5. Używanie funkcji historii poleceń

a. Użyj polecenia *show history*, aby wyświetlić zawartość bufora poleceń. Podaj wynik działania tego polecenia.

---

b. Naciśnij klawisz strzałki w górę lub kombinację klawiszy Ctrl + P, aby wyświetlić ostatnio wprowadzone polecenie. Naciśnij go ponownie, aby przejść do jeszcze wcześniejszego polecenia. Naciśnij klawisz strzałki w dół lub kombinację klawiszy Ctrl + N, aby przejść w kierunku przeciwnym.

UWAGA: Do ustawiania wielkości bufora poleceń wykorzystuje się polecenie *terminal history size 256* gdzie 256 oznacza liczbę poleceń. Domyślna liczba poleceń to 10. Maksymalna liczba poleceń to 256.

Pozostałe przydatne polecenia to:

Wyłączanie historii poleceń: *terminal no history*

Włączanie historii poleceń: *terminal history*

Automatyczne kończenie rozpoczętej komendy lub atrybutu: TAB

#### 6. Polecenia show

Polecenie *show* zawiera w sobie wiele poleceń, które mogą być wykorzystane do sprawdzania zawartości plików w routerze oraz do wykrywania przyczyn błędnej pracy routera. Polecenie *show ?* dostarcza listę dostępnych poleceń zarówno w trybie uprzywilejowanym Privileged EXEC jak i w trybie użytkownika User EXEC.



- W trybie EXEC użytkownika wpisz polecenie `show ?`. Router wyświetli wszystkie odmiany polecenia show dostępne w trybie użytkownika.
- Z trybu EXEC użytkownika przejdź do uprzywilejowanego trybu EXEC za pomocą polecenia `enable`. W wierszu poleceń routera wpisz polecenie `show ?`.
- Opisz max. 3 zdaniami, Czym różni się ta odpowiedź od danych wyświetlonych w trybie EXEC użytkownika

---

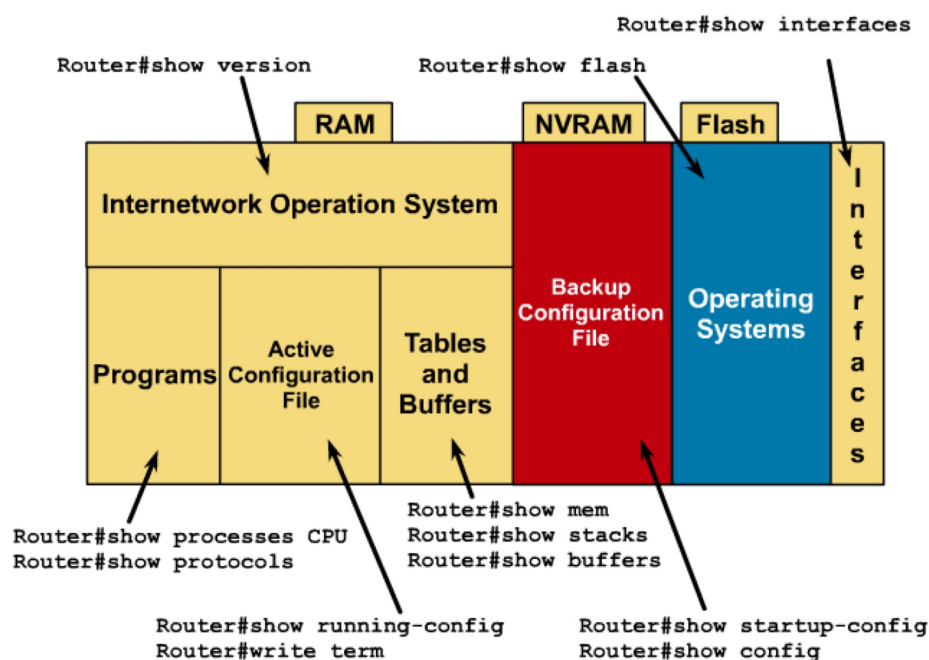


---



---

Polecenia z grupy show pozwalają na szybkie poznanie parametrów sprzętowych i obecnej konfiguracji routera. Ilustruje to rysunek poniżej.



- Należy przetestować działanie poniższych poleceń i dla każdego z nich podać opis czemu służy (jakie informacje udostępnia) dane polecenie.

- show version

---

- show processes

---

- show protocols

---

- show memory

---

- show stacks

---

- show buffers

---

- show flash

---

- show running-config

---

- show startup-config

---

- show interfaces

---

e. Na podstawie poprzedniego punktu należy odpowiedzieć na poniższe pytania:

- Jaka jest wersja systemu IOS?

---

- Jaka jest nazwa pliku z obrazem systemu (IOS)?

---

- Podaj typ procesora (CPU) i wielkość pamięci RAM, w jaką wyposażony jest router.

---

- Jaka jest liczba interfejsów Ethernet, w które jest wyposażony router? \_\_\_\_\_  
Jaka jest liczba interfejsów szeregowych? \_\_\_\_\_

- Kopia zapasowa pliku konfiguracyjnego routera jest zapisana w nieulotnej pamięci o dostępie swobodnym (NVRAM). W jaką ilość pamięci NVRAM jest wyposażony router?

---

- System operacyjny routera (IOS) jest przechowywany w pamięci błyskowej. W jaką ilość pamięci błyskowej jest wyposażony router?

---

## 7. Wyświetlenie informacji dotyczących interfejsów.

a. W wierszu poleceń routera wpisz polecenie *show interfaces*. Odszukaj następujące informacje dotyczące wybranego interfejsu FastEthernet i wyjaśnij ich znaczenie.

• Co to jest MTU? \_\_\_\_\_

• Co to jest load? \_\_\_\_\_

b. Odszukaj informacje o typie enkapsulacji dotyczące wybranego interfejsu Serial: **Jaką zastosowano enkapsulację warstwy łącza danych?** \_\_\_\_\_

c. W wierszu poleceń routera wpisz polecenie *show protocols*. **Jakie istotne informacje zostały wyświetlone?**

---

## 8. Konfiguracja interfejsów sieciowych typu Ethernet. Połączenie routera z komputerem PC.

Informacje dotyczące połączenia interfejsów sieciowych komputerów PC z urządzeniami sieciowymi zostały przekazane na zajęciach wstępnych. W ramach tego punktu ćwiczenia zestawione zostanie połączenie: komputer PC - interfejs Ethernet wybranego routera.

### Konfiguracja interfejsu Ethernet:

a. Wchodzimy w tryb globalnej konfiguracji za pomocą polecenia:

*Router# configure terminal*

b. Wchodzimy w tryb konfiguracji interfejsu za pomocą polecenia:

Składnia polecenia: *interface <typ interfejsu> <numer interfejsu>*

typ interfejsu oznacza rodzaj interfejsu komunikacyjnego : serial, ethernet, fastethernet, token ring.

np. *Router(config)# interface FastEthernet 0/0*

c. Przypisujemy adres oraz maskę podsieci do konfigurowanego interfejsu:

Składnia polecenia: *router(config-if)# ip address <ip address > <netmask >*

np. *Router(config-if)# ip address 10.0.0.1 255.255.255.0*

d. Uruchamiamy interfejs

*Router(config-if)# no shutdown*

e. Wychodzimy z konfiguracji interfejsów do menu globalnej konfiguracji

*Router(config-if)# exit*

*UWAGA: Polecenie administracyjnie wyłączające interfejs to: Router(config-if)# shutdown*

f. Konfiguracja nazwy opisowej interfejsu nie musi być zawsze stosowana lecz jest przydatna gdy istotna jest identyfikacja ważnej informacji powiązanej z tym interfejsem np. nazwa zdalnego routera, numer łącza komunikacyjnego czy nazwa specyficznego



segmentu sieci. Konfigurację tego typu wykonujemy przez podanie poleceń o składni:  
description <nazwa interfejsu>  
np.

*Router(config)# interface FastEthernet 0/0*  
*Router(config-if)#description TEST*

g. W sprawozdaniu proszę umieścić wynik działania właściwego polecenia z rodziny poleceń show, prezentujące parametry skonfigurowanego interfejsu Ethernet z nadaną własną nazwą.

## 9. ZADANIA DO SAMODZIELNEGO OPRACOWANIA

9.1 W składni polecenia konfiguracyjnego interfejsy sieciowe występuje numer interfejsu. Może on zawierać od jednej do trzech wartości rozdzielonych nakładką ukośnika. Proszę wyjaśnić jaka jest stosowana zasada przy przypisywaniu numerów interfejsów w routerach Cisco.

9.2. Proszę wyjaśnić co oznaczają skróty DTE oraz DCE. Jaką rolę pełnią urządzenia DTE i DCE w połączeniu szeregowym ?

**SPRAWOZDANIE NALEŻY UMIEŚCIĆ NA DROPBOX W KATALOGU**  
**/Laboratorium/Sprawozdania/<dzień tygodnia\_godz. rozpoczęcia zajęć>**

**PLIK SPRAWOZDANIA PROSZĘ NAZWAĆ WEDŁUG SCHEMATU:**  
**Spr1\_<nazwisko studenta wykonującego sprawozdanie>.pdf**

**PREFEROWANY FORMAT PLIKU: PDF**