

Tematyka:

- Konfigurowanie ruterów Juniper Networks.
- Podstawy obsługi systemu Juniper Junos.
- Konfigurowanie interfejsów Ethernet oraz modułów WAN.

Zadanie A: Podstawy konfigurowania Juniper JUNOS - przygotowanie rutera do pracy i konfigurowanie interfejsów

1. Przygotuj do pracy ruter Juniper J2300 lub J4300. Wstępne konfigurowanie rutera odbywać się może przez port konsoli – połącz port konsoli rutera ze stacją PC. Parametry połączenia konsoli dla urządzeń Juniper: 9600 kbps, 8 bitów danych, brak kontroli parzystości, 1 bit stopu, brak sterowania przepływem.
2. Po załadowaniu systemu uzyskujemy dostęp do konsoli. Dane logowania to *root/Cisco-123456*.
Po zalogowaniu pracujemy w standardowym shellu systemu operacyjnego Linux. Command Line Interface do pracy z ruterem jest osobnym procesem, który trzeba uruchomić (komenda *cli*):
root@% cli
root>
Po uruchomieniu procesu (ruter znajduje się wtedy w tzw. *execution mode*) należy wyczyścić konsolę ekranową:
root>clear
Interfejsy fizyczne rutera porządkowane są dwupoziomowo:
PIC = *Physical Interface Card*
a wewnątrz:
FPC = *Flexible PIC Concentrator*
i tych akronimów używamy adresując je:
root> show chassis pic pic-slot 0 fpc-slot 0
Konsola CLI udostępnia auto-uzupełnienie komend w trakcie pisania (po naciśnięciu klawisza 'Tab' oraz auto-uzupełnienie dostępnych opcji dalszych komendy (po naciśnięciu klawisza '?').
Konfiguracja rutera w systemie Junos zapisywana jest w postaci drzewa.
Sprawdzenie aktualnie działającej konfiguracji:
root> show configuration
lub przykładowego jej fragmentu (zgodnie z treścią drzewa konfiguracji):
root> show configuration interfaces
W *execution mode* dostępne są też narzędzia diagnostyczne i podstawowe aplikacje sieciowe (np. *ping*, *traceroute*, *ssh*, *telnet*, *monitor*).
Niektóre komendy diagnostyczne:
root>show chassis fpc
root>show chassis hardware
root>show chassis environment
root>show chassis mac-addresses

```
root>show chassis routing-engine
root> show system processes detail
root> show system statistics
root> show system queues
root> show system connections
root> show system alarms
```

Aby wyłączyć prezentację wyników z rozbiem na strony należy po wyjściu z trybu *edit* wydać komendę:

```
root> set cli screen-length 0
```

Sprawdzenie stanu interfejsów:

```
root> show interfaces
root> show interfaces brief
```

Sprawdzenie stanu interfejsów IP:

```
root> show interfaces routing
root> show interfaces routing summary
root> show arp
```

Sprawdzenie zawartości tablicy rutowania:

```
root> show route
```

Dokonaj przeglądu innych opcji polecenia *show*.

3. Konfigurowanie ustawień funkcjonalności sieciowej rutera odbywa się po przejściu do trybu o nazwie *configuration mode*, który ma charakter sesji. Po dokonaniu zmian konieczne jest sprawdzenie (*check*) i zatwierdzenie (*commit*) wyników. Dopiero wtedy będą one aktywne. Przejście do *configuration mode* następuje przy użyciu komendy:

```
root> edit
Entering configuration mode
[edit]
root#
```

Tryb ten udostępnia inny zestaw komend. Komenda *show* nadal istnieje, lecz służy tu głównie do sprawdzania tymczasowej konfiguracji modyfikowanej (*configuration template*), zapisanej także w postaci drzewa. Do wprowadzania podstawowych zmian konfiguracji służą komendy *set* i *delete*. Ponadto przydatne operacje to:

- przemieszczenie po różnych poziomach drzewa konfiguracji - komendą *edit*, np.:

```
[edit]
root# edit interfaces
[edit interfaces]
```

- wyjście na wyższy poziom drzewa - komendą *top* lub *up X* (*X* to ilość poziomów), np.

```
[edit interfaces]
root# up 1
```

```
[edit]
```

Komendy *up* oraz *top* można łączyć z następnymi, np.:

- ```
[edit interfaces]
root# up 1 edit protocols
[edit protocols]
```
- sprawdzenie poprawności zmian przed zapisaniem:  
*root# commit check,*
  - zatwierdzenie i aktywowanie zmian w urządzeniu:  
*root# commit*
  - zatwierdzenie z diagnostyką:  
*root# commit | display detail*
  - wyjście z trybu edycji:  
*root# exit.*

Sprawdzenie treści tymczasowej konfiguracji (*configuration template*) komendą *show*, analogicznie do trybu *execution mode*, może dotyczyć tylko głębszego fragmentu poddrzewa względem miejsca, gdzie aktualnie się znajdujemy, np.:

```
[edit interfaces]
root# show fe-0/0/0 unit 0 family inet
lub (zależnie od rodzaju interfejsów Ethernet):
root# show ge-0/0/0 unit 0 family inet
```

W ruterach Juniper istnieje stos konfiguracji historycznych. Wydanie komendy *commit* kładzie na tym stosie konfigurację tymczasową. Możliwe jest pobieranie konfiguracji z dowolnej, znajdującej się na stosie (wpisując ją do konfiguracji tymczasowej). Przesunięcie konfiguracji o dwie (zgonie treścią stosu):

```
[edit]
root# rollback 2
```

W trybie CLI możliwe jest sprawdzenie zawartości stosu konfiguracji:

```
root> show system commit
```

lub konkretnej konfiguracji na stosie

```
root> show system rollback 2
```

ewentualnie porównanie jej z inną (gdzie wynik to linie różniące się):

```
root> show system rollback 2 compare 3
```

Zapisanie ustawień ale tylko na krótki czas w celu sprawdzenia jej funkcjonowania (w przykładzie na minutę) umożliwia komenda:

```
[edit]
```

```
root# commit confirmed 1
```

konfiguracja, jeśli nie wydamy w międzyczasie komendy *commit*, zostanie wówczas wycofana automatycznie.

#### 4. Pierwsza zmiana w konfiguracji - konfigurowanie interfejsu IP.

Adres IPv4 interfejsu należy umieścić w drzewie konfiguracji w następującym miejscu:

```
interfaces/[nazwa interfejsu]/unit 0/family inet
```

gdzie *nazwa interfejsu* musi być zgodna z nazwą interfejsu faktycznie znajdującego się w routerze (zależy od typu interfejsu i numerów slotu), a tzw. *unit* to odpowiednik pod-interfejsu logicznego (jeden pod-interfejs, o numerze 0, istnieje zawsze, nawet gdy nie wprowadzono podziału na pod-interfejsy).

Uwaga: w przypadku posiadania rutera z interfejsami GigaabitEthernet (np. J4350) konieczne jest użycie przedrostków „ge-” zamiast „fe-” we wszystkich komendach. Pole adresu nosi po prostu nazwę *address*:

```
root> edit
[edit]
root# edit interfaces
[edit interfaces]
root# edit fe-0/0/0
[edit interfaces fe-0/0/0]
root# edit unit 0
```

lub inny zapis:

```
[edit interfaces]
root# edit fe-0/0/0.0
```

Po wybraniu pod-interfejsu można konfigurować adres IPv4 - posługując się komendą *set*:

```
root# set family inet
lub (gdy adres już istnieje):
root# edit family inet
[edit interfaces fe-0/0/0 unit 0 family inet]
root# set address 192.168.123.150/24
```

Wyjście z celu sprawdzenia stanu drzewa:

```
root# up 2
[edit interfaces fe-0/0/0]
root# show
```

Aby wygodnie przeglądać konfigurację można też się posłużyć innymi trybami jej prezentowania (poza zapisem w drzewie):

```
root# top
[edit]
root# show | display xml
root# show | display set
root# show | display detail
```

Szczególnie przydatna jest ostatnia opcja, gdyż powoduje wygenerowanie komentarzy opisujących znaczenie istniejących elementów drzewa konfiguracji.

Przykłady użycia filtrów:

```
root# show | match 192
root# show | find 192
```

5. W przypadku użytkowania routerów posiadających w systemie Junos implementację zintegrowanego security appliance (firawall), np. modelu Juniper J4350 z systemem Junos w wersji 10 lub nowszej, do poprawnego (nie blokowanego przez firewall) funkcjonowania interfejsu IP konieczne jest zdefiniowanie:

- strefy bezpieczeństwa z dopuszczeniem usług świadczonych przez router w tej strefie i protokołów w niej obsługiwanych:

```
set security zones security-zone trust interfaces ge-0/0/0.0 host-inbound-traffic
system-services all
set security zones security-zone trust interfaces ge-0/0/0.0 host-inbound-traffic
protocols all
```

- zakresów adresów IP w datagramach, które mogą być obsługiwane w danej strefie (odpowiednik listy ACL):

```
set security policies from-zone trust to-zone trust policy default-permit match
source-address any
set security policies from-zone trust to-zone trust policy default-permit match
destination-address any
set security policies from-zone trust to-zone trust policy default-permit match
application any
set security policies from-zone trust to-zone trust policy default-permit then
permit
```

Sprawdź, czy opisane wyżej wpisy figurują w konfiguracji i w razie potrzeby uzupełnij je. Zauważ, że przyzwoleń dla usług i protokołów dotyczy konkretnego interfejsu (należy wytypować odpowiedni).

6. Sprawdź inne dostępne możliwości filtrowania konfiguracji przy jej wyświetlaniu. Na koniec zatwierdź konfigurację (*commit*), podłącz kabel do odpowiedniego gniazda Ethernet i przy użyciu stacji PC o znanym adresie IPv4 sprawdź działanie interfejsu IP:

```
root# commit
commit complete
root#exit
Exiting configuration mode
root > ping 192.168.123.150
root > ping 192.168.123.254
```

Przerwanie uruchomionego procesu w trybie *execution mode* (np. *ping*) odbywa się poprzez naciśnięcie kombinacji klawiszy *ctrl-c*. Użycie kombinacji *ctrl-z* w *execution mode* spowoduje zawieszenie procesu CLI w systemie Linux:

```
root > ctrl-z
Suspended
root@%
```

Aby wznowić taki proces należy podać komendę *%n*, gdzie *n* to numer kolejno zawieszanego procesu:

```
root@% %1
cli
root>
```

Gdy znajdujemy się w *configuration mode* i chcemy wydać komendę *execution mode* bez wychodzenia z bieżącego trybu, można posłużyć się komendą *run*, np.: *[edit interfaces]*

```
root#run ping 192.168.123.150
```

6. Interfejs WWW routera Juniper i monitorowanie pracy routera. Uruchom przeglądarkę WWW w stacji PC podłączonej do routera poprzez Ethernet. Następnie przy użyciu przeglądarki WWW – otwórz interfejs WWW routera, korzystając ze skonfigurowanego w routerze adresu IPv4. Dane logowania są identyczne jak poprzednio. Sprawdź możliwości interfejsu WWW. W przypadku braku aktywności interfejsu WWW uruchom go z konfiguracji: *[edit]*

```
root#set system services web-management http interface nazwa
```

gdzie *nazwa* to nazwa interfejsu przez który możliwy będzie dostęp.

System Junos wyposażony jest w narzędzie do monitorowania zdarzeń związanych z pracą rutera. Wykonaj przykładowe testy tego narzędzia:

```
root> monitor traffic
```

wykonaj test powodujący powstanie ruchu IP w interfejsie, obserwując komunikaty o otrzymanych pakietach. Zatrzymanie monitorowania: ctrl-c

Proces monitorowania zdarzeń prowadzony może być także w tle (w czasie rzeczywistym). W systemie Junos polega na monitorowaniu zmian odpowiedniego pliku log – sprzężonego z danym procesem dostarczającym funkcjonalność rutera i generującym komunikaty o zdarzeniach do pliku log. Aktywacja monitorowania spowoduje że w przypadku wykrycia nowego wpisu jest on kopiowany na ekran. Włącz monitorowanie:

```
root> monitor start messages
```

i wykonaj test, chwilowo odłączając kabel od aktywnego interfejsu. Wyłączenie monitorowania:

```
root> monitor stop messages
```

7. Konfigurowanie kont użytkowników system z przydzieleniem uprawnień *super-user*:

```
root# edit system
```

```
[edit system]
```

```
root# set login user nazwa authentication plain-text-password
```

```
New Password: haslo
```

```
root# set login user nazwa class super-user
```

```
root# commit
```

Sprawdź przy użyciu interfejsu WWW dane logowania nowego użytkownika.

8. Usprawnienia pracy w *configuration mode*.

Możliwe jest oznaczanie dowolnej konfiguracji jako nieaktywnej (pozwala to na jej tymczasowe zawieszenie bez fizycznego usuwania), np.:

```
[edit]
```

```
root# deactivate system login
```

```
root# commit
```

```
root# show
```

Cofnięcie tej modyfikacji:

```
[edit]
```

```
root# activate system login
```

```
root# commit
```

Możliwe jest stosowanie komend *set*, *edit*, *delete* z podaniem dłuższej ścieżki zagłębień w drzewie konfiguracji tymczasowej. Na przykład odpowiednik wzorca z wcześniejszego zadania (w którym przemieszczano się kolejno w głąb po drzewie konfiguracji w celu zdefiniowania adresu IPv4 interfejsu) to zapis ze ścieżką dostępu prowadzącą od razu do wymaganej opcji konfiguracyjnej:

```
[edit]
```

```
root# set interfaces fe-0/0/0 unit 0 family inet address 192.168.123.150/24 primary
```

Kasowanie danych z drzewa, gdy występują w serii (tu – kasowanie adresu IP):

```
[edit]
```

```
root# delete interfaces fe-0/0/0 unit 0 family inet address 192.168.124.150/24
primary
```

Modyfikacja treści łańcucha w drzewie konfiguracji, np.:

```
[edit]
```

```
root# rename system login user nazwa to user nazwa2
```

Wyszukiwanie i wymiana wszystkich wystąpień danego łańcucha w drzewie konfiguracji, np.:

```
[edit]
```

```
root# replace pattern 192.168.123.150 with 192.168.123.151
```

Zapisanie fragmentu drzewa do pliku (zależnie od miejsca przebywania w drzewie):

```
[edit interfaces]
```

```
root#save plik
```

Wyświetlenie zawartości zapisanego pliku:

```
root#run file show plik
```

Łaładowanie konfiguracji z pliku z dodaniem mnogościowym wpisów do obecnej konfiguracji:

```
root#load merge plik
```

Łaładowanie konfiguracji z pliku z podmienieniem fragmentu obecnej konfiguracji, gdy się powtarza:

```
root#load replace plik
```

Łaładowanie konfiguracji z pliku z podmienieniem fragmentu obecnej konfiguracji gdy się powtarza i dodatkowo usunięciem innych wpisów we fragmentach drzewa, poruszanych w pliku:

```
root#load override plik
```

Łaładowanie konfiguracji fabrycznej:

```
root#load factory-default
```

## **Zadanie B: Juniper JUNOS - konfigurowanie interfejsu GSHDSL i podobnych interfejsów WAN (tylko Juniper J2300)**

1. W przypadku rutera Juniper J2300 dostępny jest moduł karty GSHDSL, na podstawie którego można zbudować łącze do ruterów Cisco (wyposażonych w analogiczne interfejsy). W przypadku posiadania takiego rutera wykonaj poniższe zadanie. W przypadku posiadania rutera modularnego J4300 – zamiast realizacji tego zadania skonfiguruj do pracy i przetestuj dostępne w nim dodatkowe moduły Ethernet PIC (komendami analogicznymi do tych z zadania wcześniejszego)
2. Karty rozszerzenia ruterów Juniper serii J i M w większości przypadków posiadają porty WAN. konfigurowanie takiego portu tradycyjnie sprowadza się do określenia parametrów fizycznych, rodzaju ramkowania, nadbudowania określonej technologii wyższych warstw ISO OSI i zdefiniowania adresacji.
3. Aktywuj odpowiednią kartę do konfiguracji i określ właściwości fizyczne medium DSL, w tym kolejno
  - liczbę przewodów w kablu DSL, np.:  

```
[edit]
```

```
root# set chassis fpc 0 pic 0 shdsl pic-mode 2-port-atm
```

możliwości to: *1-port-atm* (4 przewody), *2-port-atm* (2 przewody na port)

- aneks protokołu DSL, np.:

```
[edit]
```

```
root# set interfaces at-0/0/2 shdsl-options annex annex-a
```

możliwości to: Annex A, Annex B, Annex F, Annex G

- Prędkość linii

```
[edit]
```

```
root# set interfaces at-0/0/2 shdsl-options line-rate auto
```

możliwości to: 192 kbps - 22784 kbps, lecz zależnie od rodzaju portu (dostępny moduł Juniper może pracować w trybie jednego portu 4-żyłowego lub dwóch 2-żyłowych).

4. Wybierz i zdefiniuj interfejs logiczny podłączony do fizycznego medium. Indeks interfejsu należy wybrać z przedziału 0..7:

```
[edit]
```

```
root# set interfaces at-0/0/2 unit 3
```

Określ typ enkapsulacji ramek stosowany w interfejsie:

```
[edit]
```

```
root# set interfaces at-0/0/2 unit 0 encapsulation atm-ppp-llc
```

Uwaga:

Rodzaj enkapsulacji (pomocze tu auto-uzupełnienie) należy dobrać kompatybilnie do przeciwległego urządzenia (np. routera Cisco z kartą GSDSL). Uwaga - Cisco IOS stosuje nietypowe tryby enkapsulacji ATM. Dlatego Juniper dostarczył zmodyfikowane warianty protokołów, kompatybilne z Cisco (np. *encapsulation atm-cisco-nlpid*).

Stronę CO DSL (*Central Office*) należy skonfigurować w routerze Cisco (router Juniper obsługuje CPE – *Client Premises Equipment* łączy DSL).



## 5. Przykładowa konfiguracja:

Juniper:

```
chassis {
 fpc 0 {
 pic 0 {
 shdsl {
 pic-mode 2-port-atm;
 }
 }
 }
}
at-0/0/2 {
 encapsulation atm-pvc;
 atm-options {
 vpi 0;
 }
 shdsl-options {
 annex annex-a;
 line-rate 2304;
 }
 unit 0 {
 encapsulation atm-cisco-nlpid;
 vci 40;
 no-keepalives;
 family inet {
 address 200.200.204.2/24;
 }
 }
}
```

Cisco:

```
controller DSL 0/0
 dsl-mode shdsl symmetric annex A
 mode atm
 line-term co
 line-mode 2-wire
 no sh
exit
int atm 0/0
 ip address 200.200.204.1 255.255.255.0
 no atm ilmi-keepalive
 pvc 0/40
 protocol ip 200.200.204.1 broadcast
 protocol ip 200.200.204.2 broadcast
 encapsulation aal5nlpid
 exit
no sh
```

6. Przetestuj konfigurację oraz samo połączenie SHDSL. W celu przyspieszenia procesu zestawiania połączenia DSL można po skonfigurowaniu kontrolera DSL chwilowo rozłączyć linię fizyczną.

7. Zamknięcie systemu operacyjnego Junos:

*root>request system power-off*  
lub użycie przycisku w obudowie

Restart:

*root>request system reboot*