

Przygotowanie stanowiska badawczego:

1. Opis przygotowanego skryptu konfiguracyjnego:

a. Plik konfiguracyjny:

Przygotowany skrypt wykorzystuje plik konfiguracyjny z opisem poszczególnych węzłów zawierających serwery openVPN oraz wirtualne przełączniki sieciowe (Switch) openvswitch, które dodatkowo przechowują biblioteki, jakie należy zainstalować na komputerze klienta oraz w węźle. Plik konfiguracyjny został przygotowany w formacie JSON i posiada następujące pola:

a. **Install:**

- a. **client** – biblioteki dla klienta
- b. **server** – biblioteki dla serwera

b. **Nodes** – lista węzłów dane pojedynczego węzła:

- a. **id** – id węzła
- b. **ip** – ip węzła (wymagane tylko jeżeli opisy serwerów openVPN nie posiadają własnego pola ip)

c. **openvpn:**

i. **clients** – lista klientów do których ma łączyć się serwer:

- 1. **node-id** – id węzła do którego ma zostać przygotowane połączenie
- 2. **server-name** – nazwa serwera w węźle o danym id, do którego ma zostać przygotowane połączenie
- 3. **client-id** – id klienta, którego dane mają zostać wykorzystane do przygotowania połączenia

ii. **servers** – lista serwerów które mają zostać uruchomione, dane pojedynczego serwera:

- 1. **name** – nazwa serwera
- 2. **dev-name** – nazwa urządzenia wirtualnego serwera – obecnie tylko typu tap
- 3. **dev-type** – typ urządzenia wirtualnego serwera – obecnie tylko tap
- 4. **port** – port serwera
- 5. **ip** – ip serwera – jeżeli nie ma zdefiniowanego - wykorzystywane jest pole ip węzła
- 6. **proto** – protokół wykorzystywany do komunikacji (udp/tcp)
- 7. **server-bridge** – dane dla konfiguracji serwera openVPN działającego wewnątrz urządzenia typu bridge lub połączony w sieci złożonej z przełączników openvswitch:
  - a. **ip** – ip urządzenia typu bridge
  - b. **mask** – maska sieci
  - c. **ip-min** – pierwsze ip nadawane z wbudowanego w openVPN serwera DHCP dla klientów
  - d. **ip-max** – ostatnie ip nadawane z wbudowanego w openVPN serwera DHCP dla klientów
- 8. **files** – lista plików z certyfikatami dołączonymi do serwera, dane pojedynczego pliku:

- a. **key** – klucz wykorzystywany w konfiguracji serwera openVPN
  - b. **file** – nazwa pliku wynikowego (dodatkowo skrypt dodaje prefix z nazwą serwera w pliku wynikowym)
  - c. **file-dir** – ścieżka do rzeczywistego pliku
- 9. **base-conf** – bazowy plik konfiguracyjny serwera openVPN bez części, która zawarta jest w niniejszej konfiguracji
- 10. **push** – komendy przesyłane z serwera openVPN do klienta oddzielonego średnikiem
- 11. **clients** – lista danych klientów dla danego serwera, dane pojedynczego klienta:
  - a. **id** – id klienta
  - b. **ip** – ip do którego ma łączyć się klient – jeżeli nie ma zdefiniowanego – wykorzystywane jest pole ip serwera lub węzła
  - c. **port** – port serwera – jeżeli nie ma zdefiniowanego – ma wykorzystywane jest pole port serwera
  - d. **dev-name** – nazwa wirtualnego urządzenia wykorzystywanego po stronie klienta
  - e. **files** – lista plików z certyfikatami dla klienta, dane pojedynczego pliku:
    - i. **key** – klucz wykorzystywany w konfiguracji klienta openVPN
    - ii. **file-dir** – ścieżka do rzeczywistego pliku
  - f. **base-conf** – bazowy plik konfiguracyjny klienta openVPN bez części, która zawarta jest w niniejszej konfiguracji
- iii. **openvswitch** – konfiguracja wirtualnego przełącznika openvswitch:
  - 1. **bridges** – lista urządzeń typu bridge jakie mają zostać stworzone, dane pojedynczego urządzenia:
    - a. **name** – nazwa urządzenia
    - b. **ip** – adres urządzenia
    - c. **mask** – maska adresu
    - d. **controller** – dane kontrolera sieci SDN
      - i. **ip** – ip kontrolera
      - ii. **port** – port kontrolera
      - iii. **type** – typ połączenia
    - e. **gateway** – w przypadku kiedy urządzenie może być używane jako gateway dane o konfiguracji:
      - i. **enable** – informacja o tym, czy gateway ma zostać wpisany do iptables (true/false)
      - ii. **network** – nazwa karty sieciowej, na którą ma być przekierowane wyjście.

b. Przygotowany skrypt automatyzujący konfigurację:

Przygotowany skrypt wykorzystuje konfigurację z pliku konfiguracyjnego i w **obecnej wersji nie zawiera funkcjonalności usuwania stworzonej konfiguracji**.

Skrypt został napisany w języku Python i należy go uruchomić wykorzystując interpreter python oraz prawa administratora systemu. Skrypt ze względu na problemy występujące z automatycznym łączeniem się klienta openVPN do serwera openVPN przygotowuje tylko plik do połączenia bez wykonywania połączenia. Połączenie należy wykonać ręcznie za pomocą komendy:

**sudo openvpn --config <nazwa pliku konfiguracyjnego klienta openVPN>**

W razie potrzeby przetestowania działania skryptu bez wywoływania poszczególnych komend należy w skrypcie zmienić zmienną **PRINT\_ONLY** na **true**.

a) Parametry wywołania:

- a. **-f** + plik konfiguracyjny
- b. **-id <id węzła>** – wymagane przy konfiguracji serwera openVPN oraz konfiguracji wirtualnego przełącznika – openvswitch
- c. **-isp** – instalacja pakietów dla serwera
- d. **-isc** – instalacja pakietów dla klienta
- e. **-s** – przygotowanie serwera openVPN (kopiowanie plików, tworzenie urządzenia wirtualnego) oraz tworzenie plik/pliki konfiguracyjnych umożliwiających połączenie się do zdefiniowanego serwera openVPN jako klient. Nazwa pliku/plików wynikowych dla konfiguracji klienta to „client<nazwa serwera><id klienta>.ovpn”
- f. **-o** – konfiguracja wirtualnego przełącznika – openvswitch. W przypadku kiedy serwer jest również klientem, konfigurację tą należy uruchomić osobno (bez przełącznika -s) po ręcznym połączeniu węzła do serwera.
- g. **-c <id węzła> <nazwa serwera> <id klienta>** – przygotowanie pliku konfiguracyjnego dla klienta serwera openVPN. Nazwa pliku/plików wynikowych dla konfiguracji klienta to „client<nazwa serwera><id klienta>.ovpn”

2. Uruchomienie i konfiguracja węzłów i klientów sieci:
  - a. Przygotowanie systemu operacyjnego:
    - i. Ubuntu 18.04
  - b. Wykorzystanie przygotowanego skryptu konfiguracyjnego:
    - i. Węzeł:
      1. Instalacja bibliotek
      2. Konfiguracja serwera openVPN
      3. Połączenie węzłów jako klientów do serwerów openVPN
      4. Konfiguracja wirtualnego przełącznika – openvswitch
    - ii. Klient:
      1. Instalacja bibliotek
      2. Wygenerowanie plików konfiguracyjnych dla klienta openVPN
      3. Połączenie węzłów jako klientów do serwerów openVPN
3. Uruchomienie i konfiguracja kontrolera SDN – ONOS
  - a. Przygotowanie systemu operacyjnego:
    - i. Dowolny system z zainstalowanym oprogramowaniem docker
  - b. Uruchomienie kontenera:  
**docker run -t -d -p 8181:8181 -p 8101:8101 -p 5005:5005 -p 6653:6653 -p 6640:6640 -p 830:830 -p 9876:9876 --name onos onosproject/onos**
  - c. połączenie się do kontrolera za pomocą ssh:  
**ssh -p 8101 -o StrictHostKeyChecking=no onos@localhost**
  - d. aktywacja usług potrzebnych do zarządzania urządzeniami:
    - i. **app activate org.onosproject.openstacknode**
    - ii. **app activate org.onosproject.openflow**
4. Uruchomienie aplikacji do podstawowego zarządzania ruchem