



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA  
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

# Protokoły OpenFlow i OVSDb w sieciach programowalnych SDN.

**Marek Ryznar**

Faculty of EEACSE  
Department of Automatics

09.05.2017



# Agenda

AGH

## ✚ Wstęp

- ▶ SDN i MEF
- ▶ OpenFlow vs OVSDDB
- ▶ OVS

## ✚ Cel pracy

- ▶ Szczegółowe cele pracy

## ✚ Rozwinięcie

- ▶ Wybrane usługi MEF jako kryteria porównania
- ▶ Różnice między protokołami wg dokumentacji
- ▶ Emulacja sieci za pomocą mininet
- ▶ Połączenie sieci z kontrolerem ODL
- ▶ Różnice między protokołami w praktyce
- ▶ Aplikacja wizualizująca wyniki

## ✚ Porównanie wyników

## ✚ Wnioski

## ✚ Podsumowanie

- ✦ **SDN** (Software Defined Network) - czyli programowalna sieć komputerowa jest pojęciem opisującym nową koncepcję tworzenia architektury sieci komputerowej. Polega ona na wyodrębnieniu zazwyczaj jednego *inteligentego* urządzenia sieciowego (**kontrolera**), odpowiedzialnego za zarządzanie wszystkimi pozostałymi komponentami sieci komputerowej.
- ✦ **MEF** (Metro Ethernet Forum) - międzynarodowa organizacja zrzeszająca przedsiębiorców działających w branży sieci komputerowych. Definiuje standardy mówiące o tym w jaki sposób tworzyć usługi sieciowe.

- ✦ Wraz z pojawieniem się programowalnych sieci komputerowych, pojawiły się dodatkowe protokoły komunikacyjne pomagające w nawiązywaniu łączności i wymianie danych pomiędzy kontrolerem a urządzeniami zarządzanymi (switch, router itd).,
- ✦ Wspomiane protokoły to OpenFlow oraz OVSDb (Open vSwitch Database Management Protocol),
- ✦ Oba istnieją krótko w porównaniu do innych protokołów komunikacyjnych, a różnica między nimi dla niektórych jest wciąż nieznana.

- ❖ **OVS** (Open Virtual Switch) - Udostępniany na podstawie darmowej licencji (Open Source Apache 2 License) wirtualny switch służący do łączenia maszyn wirtualnych w sieci komputerowej,
- ❖ Stan urządzeń OVS (rekordy w tablicy skojarzeń (L2 learning table), listy kontroli dostępu (ACLs), polityka QoS itd.) można w prosty sposób przenieść pomiędzy instancjami sieci co umożliwia szybkie tworzenie analogicznych instancji sieci komputerowych.
- ❖ Open vSwitch wspiera wiele opartych na linuxie technologii wirtualizacyjnych np. Xen/XenServer, KVM i VirtualBox.

Celem pracy jest porównanie protokołów OVSDB oraz OpenFlow w wybranych usługach zgodnych ze standardem MEF i aplikowanych w środowisku SDN.

## Szczegółowe cele pracy

- ✦ Porównanie możliwości protokołów OpenFlow oraz OVSDb na podstawie dokumentacji,
- ✦ Przygotowanie testowego środowiska wirtualnego (za pomocą emulatora sieci wirtualnych *mininet*), umożliwiające zasymulowanie sieci typu SDN i wykorzystanie w praktyce różnych kontrolerów SDN (ODL i Ryu) przy porównaniu protokołów,
- ✦ Stworzenie dedykowanej aplikacji prezentującej wyniki.

- ✦ Tagowanie VLAN - Dodawanie lub edytowanie pola VLAN do pakietu,
- ✦ Przypisywanie pakietów do EVC - Wychodzące ze switch'a pakiety trafiają do poszczególnych EVCs (Ethernet Virtual Connection), tzn. przekierowywanie pakietów na daną ścieżkę,
- ✦ Definiowanie QoS - Definiowanie jakości usługi (Quality of Service).



# Różnice między protokołami wg dokumentacji

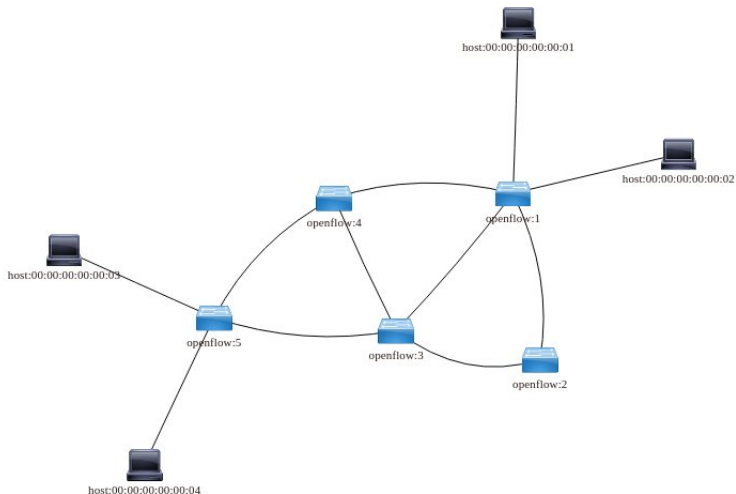
Kryterium porównania	OVSDB	OpenFlow
Tagowanie VLAN	Możliwość tworzenia Vlan trunków na portach.	Tagowanie przez reguły openflow.
Przypisywanie pakietów do EVC	-	Reguły openflow.
QoS	Definiowanie maksymalnej <i>szybkości</i> przy wejściu i wyjściu z portu (ingress/egress maximum rate)	Meter tables (Po dopasowaniu pakietu do reguły openflow można nałożyć pewne ograniczenia (rate limitations)).

# Emulacja sieci za pomocą mininet

Sieć definiuje się za pomocą skryptu napisanego w pythonie.  
Przygotowany plik uruchamiany jest z linii poleceń:

```
root@mininet-vm:~/poc# python test.py
*** Creating network
*** Adding controller
*** Adding hosts:
h1 h2 h3 h4
*** Adding switches:
s1 s2 s3 s4 s5
*** Adding links:
(h1, s1) (h2, s1) (h3, s5) (h4, s5) (s1, s2) (s1, s3) (s1, s4) (s2, s3) (s3, s4) (s3, s5)
*** Configuring hosts
h1 h2 h3 h4
*** Starting controller
c0
*** Starting 5 switches
s1 s2 s3 s4 s5 ...
*** Starting CLI:
mininet> hosts
*** Unknown command: hosts
```

# Połączenie sieci z kontrolerem ODL



Po zestawieniu wirtualnej sieci porównane zostaną rzeczywiste możliwości protokołów, przy użyciu najnowszej wersji wirtualnego switcha (2.7.0) zarządzanego przez kontrolery SDNowe ODL i Ryu. Ich możliwości zależne są to od tego w jakim stopniu zaimplementowane jest wsparcie dla danych protokołów w wirtualnym przełączniku (np. Meter table nie są jeszcze zaimplementowane) oraz na ile tą implementację mogą wykorzystać kontrolery SDN.

Aplikacja będzie wysyłała zapytania REST'owe poprzez kontrolery SDNowe i odpowiedzi będą wizualizowane za pomocą prostego GUI.

# Porównanie wyników i wnioski

Po skończeniu pracy, wyniki zostaną porównane w tabelach i na ich podstawie zostaną sformułowane wnioski.

# Dziękuję za uwagę.