

# Wirtualizacja zasobów oraz alokacja przepływów w sieciach sterowanych programowo przy jednoczesnym zapewnieniu wymagań QoS

Chodacki, Maksymilian [maksymilian.chodacki@gmail.com](mailto:maksymilian.chodacki@gmail.com)

Grzanka, Antoni [antoni.grzanka@gmail.com](mailto:antoni.grzanka@gmail.com)

Leniart, Eryk [eryk.leniart@gmail.com](mailto:eryk.leniart@gmail.com)

Niedziałkowski, Adam [adam.niedzialkowski@gmail.com](mailto:adam.niedzialkowski@gmail.com)

17 Stycznia 2017

## 1 Wstęp

Sieci sterowane programowo (SDN, z ang. Software Defined Networks) to koncept który coraz bardziej zyskuje na wadze w dzisiejszym świecie architektury systemów i sieci. Koncepcja oddzielenia warstwy kontrolującej sieć od mechanizmów związanych z transmisją danych rozwiązuje wiele problemów przed którymi stają codziennie architekci sieci. Jednym z wyzwań przed którym stają osoby chcące zaimplementować w swojej sieci mechanizm SDN jest kontrola parametrów wśród . Jest to krytycznie ważna kwestia ponieważ w rzeczywistych zastosowaniach, każdy z klientów (dzierżawców) sieci ma swoje wymagania odnośnie świadczonych przez operatora usług, których nie spełnienie może wiązać się z poważnymi konsekwencjami finansowymi. W pracy [1] autorzy proponują kompleksowe rozwiązanie tego problemu.

## 2 Podział zasobów

Pierwszą częścią algorytmu zaproponowanego przez Lin i in. jest podział sieci pomiędzy dzierżawców (klientów) tak, aby możliwie ich od siebie odizolować. Dopiero na tak przygotowanej, podzielonej sieci dokonuje się alokacji przepływów oraz sprawdzenia wymagań dotyczących parametrów Quality of Service.

### 3 testy

## 4 Rozszerzenie

Po zaimplementowaniu podstawowego modelu postanowiliśmy podejść do tematu rozszerzenia podstawowego problemu na dwa sposoby dodaniu nowych ograniczeń oraz zastosowaniu go w innej formie. Zaproponowanym przez nas ograniczeniem jest zapewnianie minimalnej wartości przepływu a nowym zastosowaniem jest wprowadzenie kosztu jako głównej metryki decydowania o wykonalności problemu.

### 4.1 Zapewnienie minimalnych wartości przepływu

Istotnym aspektem nie poruszonym przez autorów pracy jest zapewnienie minimalnej wartości przepływu. Choć autorzy odnieśli się do problemu "załodzenia" ruchu poprzez maksymalizację minimalnego przepływu, czyli w praktyce zrównoważeniu podziału zasobów pomiędzy przepływy. Natomiast w przypadku jeżeli różnym przepływom chcemy zapewnić różne minimalne wartości potrzebne jest rozszerzenie problemu o nowe dane (minimalna liczba danych per przepływ) oraz dodatkowe ograniczenie:

$$\forall_{t \in T} \forall_{f \in F_t} \quad \lambda_{tf} \geq f.minimal \quad (1)$$

### 4.2 Koszt przesyłu danych

W przypadku nowego zastosowania postanowiliśmy postawić na praktyczne podejście; rozszerzyliśmy model o koszt przesyłanych danych i zmieniliśmy funkcję celu tak, by zrównoważyć koszt przepływów:

$$\sum_{t \in T} \max_{f \in F_t} \sum_{a \in A_f} a.cost \quad (2)$$

### 4.3 Wyniki rozszerzonych modeli

Poniżej przedstawiamy porównanie wyników modeli rozszerzonych i podstawowego wyliczonych w środowisku CPLEX. Tabela zawiera wyniki dla trzech zestawów danych: sieci małej (4 hosty), średniej (6 hostów) i dużej (17 hostów).

## 5 Podsumowanie

## References

- [1] Leslie Lamport, *Jointly optimized QoS-aware virtualization and routing in software defined networks*, Addison Wesley, Massachusetts, 2nd edition, 1994.