

Prof. dr hab. Inż. Wojciech Burakowski
Instytut Telekomunikacji
Politechnika Warszawska

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. Sebastiana Szwaczka

Rozprawa doktorska: **Mechanizm adaptacyjnego kierowania ruchem w sieciach sterowanych programowo**

Rozprawa dotyczy propozycji metody dla wyznaczania doboru drogi w sieciach SDN biorących pod uwagę obciążenie sieci i aspekty bezpieczeństwa

W ramach rozprawy opisano pokrótce zasady sieci SDN, sformułowano zagadnienie doboru drogi w sieci SDN biorących pod uwagę zarówno obciążenie sieci jak i aspekty bezpieczeństwa, przedstawiono propozycję metody wyznaczania drogi w ww. sieci, opisano środowisko badawcze bazujące na emulacji sieci z wykorzystaniem platformy MiniNet oraz przedstawiono badania efektywności proponowanej metody.

1. Cel badań (w odniesieniu do tezy rozprawy)

Celem badań było zaproponowanie metody dla realizacji optymalnego procesu doboru drogi w sieci SDN uwzględniającej zarówno aspekty obciążenia w sieci jak i bezpieczeństwo przekazu informacji (tj. poufność, integralność, dostępność oraz reputację). W pracy przedstawiono jedną tezę, a mianowicie „Mechanizm adaptacyjnego kierowania ruchem RAR (risk-Aware routing) zapewnia skuteczne zapotrzebowanie potrzeb informacyjnych użytkowników sieci SDN narażonej na ataki cybernetyczne dążąc do równoważenia obciążeń jej zasobów”. Teza ta wiąże się bezpośrednio z tematyką rozprawy.

2. Charakter rozprawy

Rozprawa ma charakter teoretyczno-praktyczny. Aspektem teoretycznym jest zaproponowana metoda doboru drogi w sieci, zaś aspektem praktycznym jest zbadanie tej metody z wykorzystaniem emulatora sieci SDN, czyli środowiska MiniNet.

3. Sposób przeprowadzenia analizy źródeł. Sposób sformułowania wniosków wynikających z analizy źródeł

Cytowana przez autora rozprawy bibliografia obejmuje 95 pozycji i obejmuje głównie książki, artykuły z renomowanych czasopism międzynarodowych i konferencji międzynarodowych. Wśród tych pozycji są 3 pozycje, w których autor rozprawy jest autorem (praca magisterska) lub współautorem. Większość pozycji jest z ostatnich lat.

Na podstawie źródeł, autor poprawnie definiuje problem dotyczący metody doboru drogi w sieci SDN.

4. Rozwiązanie przedstawionego zadania, właściwości przyjętych metod i założeń

Przedstawiona metoda doboru drogi sprowadza się do optymalizacji wielokryterialnej, w której o doborze drogi decyduje wiele parametrów, w tym przypadku obciążenie sieci jak i dążenie do zapewnienia bezpieczeństwa przekazu informacji. Przyjęta funkcja doboru drogi opiera się na badaniu odległości. Szkoda, że autor nie skomentował dlaczego taka miara została przyjęta (Równanie RAR-BF str. 45, Równanie RAR – RF str 46). Ta uwaga dotyczy także braku komentarzy przy innych przyjętych założeniach.

5. Oryginalność rozprawy, samodzielny dorobek autora, pozycja rozprawy w stosunku do stanu wiedzy (poziom techniki) prezentowanego w literaturze światowej

Z pewnością tematyka rozprawy jest obecnie badanym zagadnieniem, które powinno być rozwiązane i wdrożone w najbliższym czasie w sieciach. Aspekty bezpieczeństwa stają się ważnym elementem w sieciach, w tym w sieciach SDN, co wiąże się bezpośrednio z nasilającymi się atakami na sieć i jej klientów.

Oryginalnym dorobkiem autora jest przedstawienie metody doboru drogi w sieci SDN z uwzględnieniem aspektów bezpieczeństwa, stworzenie środowiska badawczego i pokazanie, iż działa ona efektywnie.

Niestety, autor w zasadzie nie porównuje proponowanej metody z innymi metodami badanymi na świecie.

6. Poprawność przedstawienia uzyskanych wyników (zwięzłość, jasność, umiejętność przekonywania, poprawność redakcyjna).

W zasadzie redakcja pracy jak i jej układ są poprawne. Brak komentarzy trochę obniża poziom zaufania odnośnie przyjętych założeń.

7. Słabe strony rozprawy i jej główne wady.

Za słabe strony rozprawy uważam brak porównania proponowanej metody z innymi metodami (o ile takie są) oraz oparcie się jedynie na udowodnieniu jej efektywności jedynie w oparciu o przeprowadzone eksperymenty.

Przykładowe uwagi szczegółowe:

- a) Niezbyt jasne jest opisanie co rozumiemy np. pod pojęciem współczynnika opisującego aktualne wykorzystanie łącza? Podane są jedynie zależności (4.17) i (4.18) ale nie są one wytłumaczone
- b) Rozdz.5.2.3 Równanie 5.1 (str.65) i cały opis z tej strony jest niepotrzebny, gdyż mówi o tym w jaki sposób generować strumień Poissona. Wystarczyło napisać, a nie napisano, że ten strumień jest po prostu strumieniem Poissona. Również stwierdzono, że ruch w sieci IP dąży do ruchu Poissona (w pracy nazywa się taki ruch ruchem wykładniczym). Nie jest to jednak prawda, gdyż w sieci IP rozróżniamy ruch na wielu poziomach, np. pojawiania się nowych

połączeń typu TCP czy UDP, na poziomie sesji czy też na poziomie pakietów (w ramach poszczególnych połączeń czy też ich superpozycji).

c) Jak wspomniano brak komentarza odnośnie przyjęcia miary odległości.

8. Przydatność rozprawy dla nauk technicznych, przemysłu, obronności kraju, itp.

Szerokie zastosowanie techniki SDN przy budowie infrastruktury telekomunikacyjnej jest kwestią czasu. Jednocześnie, uwzględnienie wymagań dotyczących bezpieczeństwa przekazu informacji przy projektowaniu sieci, w tym zastosowanie odpowiednich metod doboru drogi, jest obecnie bardzo ważne. Dlatego też, przedstawiony w pracy model takiego doboru drogi w sieci, uwzględniający tradycyjnie obciążenie sieci ale i aspekty bezpieczeństwa przekazu informacji, może stanowić podstawę do opracowania takich rozwiązań, które zostaną w przyszłości wdrożone w sieci operacyjnej. Dlatego też, wysoko oceniam przydatność rozprawy dla dalszego rozwoju telekomunikacji.

9. Podsumowanie (czy rozprawa spełnia wymagania przez obowiązujące przepisy)

Podsumowując, rozprawa spełnia wymagania odnośnie rozpraw doktorskich i wnioskuję za dopuszczeniem rozprawy do obrony.



.....