Analiza izvedbe specifikacije OpenFlow u upravljačkom uređaju OpenDaylight

Projektna dokumentacija

Verzija <1.0>

Sadržaj

1. Puni naziv projekta 3

2. Skraćeni naziv projekta 3

3. Opis problema/teme projekta 3

4. Cilj projekta 3

5. Voditelj studentskog tima 3

6. Rezultat(i) 3

7. Slični projekti 3

8. Resursi 3

9. Glavni rizici 4

10. Smanjivanje rizika 4

11. Glavne faze projekta 5

12. Struktura raspodijeljenog posla (engl. *Work Breakdown Structure* - WBS) 6

13. Kontrolne točke projekta (engl. *milestones*) 7

14. Gantogram 8

15. Reference 8

16. Zapisnici sastanaka 9

# Puni naziv projekta

Analiza izvedbe specifikacije OpenFlow u upravljačkom uređaju OpenDaylight.

# Skraćeni naziv projekta

AIS-OFOD.

# Opis problema/teme projekta

Tradicionalno, mrežni uređaji obavljaju dvije funkcije unutar mreža: donose odluku o načinu prosljeđivanja paketa kroz mrežu te prosljeđuju same pakete između čvorova. Ovakav je način rada podržan sklopovljem uređaja, čija se izvedba uvelike razlikuje od proizvođača do proizvođača, što dovodi inženjere u nezgodnu poziciju – žele li drugačije podesiti logiku prosljeđivanja unutar mreže, moraju to raditi zasebno za svaki pojedini uređaj. Navedeni nedostatak modularnosti dovodi do kočenja istraživanja i inovacija u području komunikacijskih mreža.

Programski upravljane mreže (engl. *Software-Defined Network*, skr. SDN) nude rješenje problema takve kompleksnosti upravljanja mrežom. Odvajajući logiku upravljanja prosljeđivanjem iz samih mrežnih uređaja u zasebni SDN upravljački uređaj, omogućuje se razvoj logike upravljanja prosljeđivanjem potpuno neovisno o konkretnoj izvedbi sklopovlja o kojemu mreža ovisi. OpenFlow specifikacija omogućuje komunikaciju između SDN upravljačkog uređaja i mrežnih uređaja time što specificira zajedničku logičku arhitekturu u svim uređajima u mreži kojima upravlja SDN upravljački uređaj te nudi standardni i sigurni protokol za njihovu međusobnu komunikaciju.

OpenDaylight je programska plaforma otvorenog koda koja realizira jedan upravljački uređaj. OpenFlow specifikacija sadrži mnoštvo zahtjeva od kojih neki moraju, a neki mogu biti implementirani unutar konkretnog upravljačkog uređaja. Zadatak ovog projekta je analizirati poruke poslane između OpenDaylighta i SDN mrežnih uređaja kako bi se utvrdilo do koje su mjere funkcionalnosti opisane OpenFlow specifikacijom implementirane unutar samog OpenDaylighta.

# Cilj projekta

Cilj projekta je analiza izvedbe specifikacije OpenFlow u upravljačkom uređaju OpenDaylight. Nakon razrade metodologije analize, promatrat će se komunikacija u laboratorijskoj mreži pomoću alata Wireshark te analizirati i obraditi snimljeni kontrolni promet. Cilj je također i upoznavanje s funkcijama i dijelovima specifikacije OpenFlow te utvrđivanje njegovog djelovanja na rad same mreže. Utvrdit će se što je sve od specifikacije OpenFlow izvedeno u konkretnom slučaju SDN mrežnih uređaja u laboratorijskoj okolini i upravljačkom uređaju OpenDaylight. Predviđeno trajanje projekta je tri mjeseca.

# Voditelj studentskog tima

Vice Ivušić.

# Rezultat(i)

Ovim projektom nastoji se postići potpuno razumijevanje protokola OpenFlow i njegove izvedbe u upravljačkom uređaju OpenDaylight, odnosno kako je protokol izveden i do koje se mjere razlikuje izvedba u OpenDaylightu u odnosnu na ono što je navedeno u specifikaciji OpenFlow. Na kraju projekta rezultati će uključivati i isporuku konačne verzije plana projekta i tehničke dokumentacije.

# Slični projekti

Slični projekti iz područja SDN-a i OpenFlowa napravljeni su od strane studenata sa Sveučilišta Santa Clara [1][2][3].

# Resursi

U radu na projektu sudjeluju tri osobe.

Članovi tima međusobno komuniciraju preko Facebook-a i službene FER-ove el. pošte. Osim toga, članovi tima održavaju sastanke svaki tjedan na kojima se dogovaraju i izvršavaju projektne aktivnosti. Za rad na projektu te međusobno dijeljenje i izrađivanje dokumenata koristi se Github. Za uspješno rješenje zadataka koristi se predznanje s kolegija Komunikacijske mreže, ali i literatura dobivena od strane mentora.

Na Zavodu za telekomunikacije Fakulteta elektrotehnike i računarstva koristi se laboratorij opremljen računalima s instaliranim Windows i Linux operacijskim sustavima te instaliranim upravljačkim uređajem OpenDaylight, verzije Hydrogen. Laboratorij je opremljen i mrežnom infrastrukturom koja sadrži mrežni ormar u kojem se nalazi pet HP 2920-24G komutatora s podrškom za OpenFlow verzije 1.0.

**Tablica ljudskih resursa**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ime i prezime** | **E-mail adresa** | **GSM broj** | **Napomene** |
| Kristijan Dubravec | kristijan.dubravec@fer.hr | 098/906-2171 |  |
| Vice Ivušić | vice.ivusic@fer.hr | 098/946-7007 |  |
| Mario Pavić | mario.pavic@fer.hr | 099/695-4425 |  |

# Glavni rizici

Projekt se proteže kroz cijeli zimski semestar; zbog duljeg vremenskog perioda u kojemu se odvijaju projektne aktivnosti, može doći do neočekivanih zdravstvenih komplikacija članova tima, što bi utjecalo na količinu rada koju su sposobni uložiti u izvršavanje projektnog zadatka. Također, postoji i rizik od otkazivanja mrežne opreme – ovakva bi situacija mogla bitno utjecati na kvalitetu rada na projektu te samim time i na završni rezultat.

Također, neki članovi tima nisu položili jedan od bitnijih kolegija na FER-u za razumijevanje cjelokupnog sadržaja projekta, Komunikacijske mreže, što može dodatno otežati upoznavanje s tehnologijama SDN i OpenFlow.

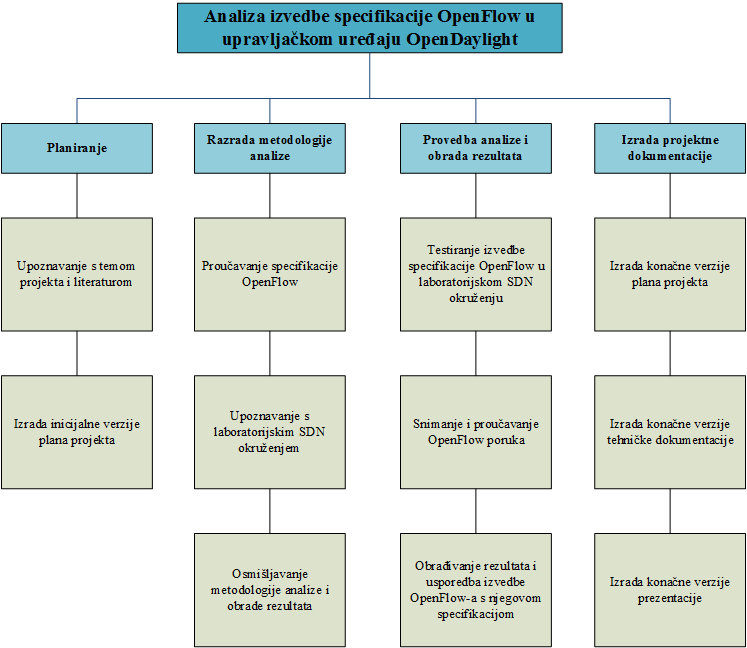
# Smanjivanje rizika

Glavno sredstvo kojim će se boriti protiv kašnjenja u provođenju projektnih aktivnosti su redoviti sastanci i nadgledanje rada. Također, koristit će se kontrolne točke projekta kako bi se utvrdila eventualna zakašnjenja i uložio dodatan napor u slučaju da do njih dođe. Projektne aktivnosti vezane za odsutnog člana tima rasporedit će se među ostalim članovima tima u slučaju bolesti, dok će se u slučaju eventualnog otkazivanja mrežne opreme potražiti odgovarajuće programsko rješenje koje simulira rad SDN mreže u laboratorijskom okruženju.

# Glavne faze projekta

1. faza: Izrada plana projekta i dogovor aktivnosti
   1. Upoznavanje s temom projekta i literaturom
   2. Izrada inicijalne verzije plana projekta
2. faza: Razrada metodologije analize izvedbe specifikacije OpenFlow
   1. Proučavanje specifikacije OpenFlow
   2. Upoznavanje s laboratorijskim SDN okruženjem
   3. Osmišljavanje metodologije analize i obrade rezultata
3. faza: Analize izvedbe specifikacije OpenFlow i obrada rezultata
   1. Testiranje izvedbe specifikacije OpenFlow u laboratorijskom SDN okruženju na temelju predloženih scenarija ("tiha" mreža i promjena konfiguracije mreže)
   2. Snimanje i proučavanje OpenFlow poruka s analizatorom Wireshark
   3. Obrađivanje rezultata i usporedba izvedbe OpenFlowa s njegovom specifikacijom
4. faza: Izrada projektne dokumentacije
   1. Izrada konačne verzije plana projekta
   2. Izrada konačne verzije tehničke dokumentacije
   3. Izrada konačne verzije prezentacije

# Struktura raspodijeljenog posla (engl. *Work Breakdown Structure* - WBS)



Slika 1 Struktura raspodijeljenog posla

# Kontrolne točke projekta (engl. *milestones*)

**Tablica kontrolnih točki projekta**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kontrolne točke** | **Planirani datum** | **Realizirani datum** | **Status** |
| Predana inicijalna verzija plana projekta | 02.11.2016. | 08.11.2016. | ☑ |
| Predana odobrena verzija plana projekta | 13.11.2016. | 08.11.2016. | ☑ |
| Upoznavanje s laboratorijskim SDN okruženjem završeno | 04.11.2016. | 18.11.2016. | ☑ |
| Razrađena metodologija analize i obrade rezultata | 11.11.2016. | 21.11.2016. | ☑ |
| Snimljene i proučene OpenFlow poruke koje se odnose na "tihu" SDN mrežu | 18.11.2016. | 18.11.2016. | ☑ |
| Obrađen dio rezultata koji se odnosi na "tihu" SDN mrežu | 25.11.2016. | 05.12.2016. | ☑ |
| Snimljene i proučene OpenFlow poruke koje se odnose na promjenu konfiguracije SDN mreže | 09.12.2016. |  | *Otkazana zbog tehničkih problema u dogovoru s mentorom* |
| Obrađeni svi rezultati; uspoređena izvedba OpenFlowa s njegovom specifikacijom | 22.12.2016. | 13.01.2017. | ☑ |
| Izrađena konačna verzija tehničke dokumentacije | 04.01.2017. | 22.01.2017. | ☑ |
| Izrađena konačna verzija prezentacije | 11.01.2017. | 13.01.2017. | ☑ |

# Gantogram

Slika 2 Gantogram

# Reference

[1] Gunjan Patel, Adithi S. Athreya, Swetha Erukulla, *OpenFlow based dynamic load balanced switching,* Sveučilište Santa Clara, SAD, 2013.

[2] Raja E., Rajashree Kamath, Romil Jain, *Languages for Software Defined Networking,* Sveučilište Santa Clara, SAD, 2013.

[3] Kaushik Krishnakumar, Lavanya Pothineni, Wenqi Zhou*, Hierarchical Policy Management in SDN,* Sveučilište Santa Clara, SAD, 2014.

# Zapisnici sastanaka

|  |  |
| --- | --- |
| Datum | 10. listopada 2016. |
| Vrijeme | 11:30. |
| Mjesto održavanja | Zavod za telekomunikacije. |
| Nazočni | Svi članovi tima i mentor |
| Svrha | Međusobno upoznavanje i dogovor oko daljnjeg rada na projektu. |
| Obrađene teme | * Prošli smo ukratko područje rada i prokomentirali literaturu koja se tiče OpenFlow standarda te SDN-a, * Razgovarali smo o tome što možemo očekivati u ovom semestru - čitanje literature, rad u laboratoriju, upoznavanje s opremom, pisanje dokumentacije - te kako će se naš rad nadovezati na završne radove u ljetnom semestru, * Razgovarali smo ukratko i o formalnim rokovima vezanima za predmet te kakav se tempo očekuje od nas; cilj je da s glavninom posla budemo gotovi do početka zimskih praznika. |
| Dogovori | * Proučiti svu literaturu i voditi bilješke kako bi se riješile nejasnoće vezane uz temu kako bismo se dogovorili oko konkretnog zadatka na projektu, * Dogovor oko voditelja tima. |

|  |  |
| --- | --- |
| Datum | 17. listopada 2016. |
| Vrijeme | 11:30 |
| Mjesto održavanja | Zavod za telekomunikacije. |
| Nazočni | Svi članovi tima i mentor. |
| Svrha | Dogovor oko pripreme plana projekta; razgovor o literaturi i postavljanje pitanja mentoru. |
| Obrađene teme | * OpenFlow (tablice toka, upravljački uređaj, slanje paketa), * Mehanizmi timeout-a paketa, * Sklopovska rješenja za prosljeđivanje paketa, * Premještanje virtualnih strojeva na druge fizičke lokacije, * Korištenje više od jedne tablice toka, * Procesorski zahtjevi mreža te njihova optimizacija. |
| Dogovori | * Do sljedećeg sastanka napraviti inicijalnu verziju plana projekta te ga prokomentirati na samom sastanku. |

|  |  |
| --- | --- |
| Datum | 24. listopada 2016. |
| Vrijeme | 11:30 |
| Mjesto održavanja | Zavod za telekomunikacije. |
| Nazočni | Svi članovi tima i mentor. |
| Svrha | Proći kroz plan projekta, poglavlje po poglavlje. |
| Obrađene teme | * Kako će izgledati rad u laboratoriju, * Što će se raditi u sklopu projekta: razrada metodologije analize, provedba analize te obrada rezultata tj. izrada dokumentacije, * U sklopu projektnog zadatka uspoređivat će se do koje su mjere implementirane funkcionalnosti opisane u OpenFlow specifikaciji unutar programske platforme OpenDaylight. |
| Dogovori | * Gotov plan projekta šaljemo mentoru do sljedećeg tjedna kako bismo mogli prokomentirati cijeli dokument na sljedećem sastanku. |

|  |  |
| --- | --- |
| Datum | 03. studenog 2016. |
| Vrijeme | 10:00 |
| Mjesto održavanja | Zavod za telekomunikacije. |
| Nazočni | Svi članovi tima i mentor. |
| Svrha | Upoznati se s laboratorijskim okruženjem. |
| Obrađene teme | * Kako izgleda mrežni ormar i koji se mrežni uređaji nalaze u njemu. Način rada na računalu na kojemu je instaliran OpenDaylight, koji nadzire i kontrolira stanje u mreži. |
| Dogovori | * Sastati se ubrzo kako bi se alatom Wireshark snimile OpenFlow poruke koje se odnose na tzv. "tihu" mrežu. |

|  |  |
| --- | --- |
| Datum | 04. studenog 2016. |
| Vrijeme | 11:00 |
| Mjesto održavanja | Zavod za telekomunikacije. |
| Nazočni | Svi članovi tima i mentor. |
| Svrha | Snimiti OpenFlow poruke koje se odnose na tzv. "tihu" mrežu u laboratorijskom okruženju. |
| Obrađene teme | * Snimljeno stanje "tihe" mreže u laboratorijskom okruženju pomoću analizatora Wireshark. * Način gašenja i pokretanja OpenDaylighta. |
| Dogovori | * Na sljedećem sastanku proći još jednom kroz plan projekta i razraditi metodologiju analize i obrade snimljenih poruka u "tihoj" mreži. |

|  |  |
| --- | --- |
| Datum | 07. studenog 2016. |
| Vrijeme | 11:30 |
| Mjesto održavanja | Zavod za telekomunikacije. |
| Nazočni | Svi članovi tima i mentor. |
| Svrha | Razriješiti završne nejasnoće oko plana projekta i razraditi metodologiju analize i obrade OpenFlow poruka u "tihoj" mreži. |
| Obrađene teme | * Kako će se analizirati OpenFlow poruke. * Kako će izgledati stanje mreže u laboratorijskom okruženju kada se uvedu dinamičke promjene. * Što napraviti u slučaju otkazivanja mrežne opreme. |
| Dogovori | * Do sljedećeg sastanka napraviti posao koji se odnosi na analizu OpenFlow poruka "tihe" mreže. |

|  |  |
| --- | --- |
| Datum | 18. studenog 2016. |
| Vrijeme | 11:30 |
| Mjesto održavanja | Zavod za telekomunikacije. |
| Nazočni | Svi članovi tima i mentor. |
| Svrha | Prodiskutirati strukturu tehničke dokumentacije i analizu OpenFlow poruka. |
| Obrađene teme | * Kako će se analizirati OpenFlow poruke. * Kako će izgledati struktura dokumenta. |
| Dogovori | * Sastati se prije zimskih praznika. |

|  |  |
| --- | --- |
| Datum | 05. prosinca 2016. |
| Vrijeme | 11:30 |
| Mjesto održavanja | Zavod za telekomunikacije. |
| Nazočni | Svi članovi tima. |
| Svrha | Dogovoriti se oko završetka analize tihe mreže i postavljanja pitanja. |
| Obrađene teme | * Završetak analize. |
| Dogovori | * Obraditi sve poruke koje se tiču tihe mreže do sljedećeg sastanka. |

|  |  |
| --- | --- |
| Datum | 14. prosinca 2016. |
| Vrijeme | 8:45 |
| Mjesto održavanja | Zavod za telekomunikacije. |
| Nazočni | Svi članovi tima i mentor, osim kolege Marija Pavića . |
| Svrha | Analizirati poruke koje se javljaju u SDN mreži u dinamičkim uvjetima. |
| Obrađene teme | * Poruke koje se javljaju u SDN mreži. |
| Dogovori | * Nastaviti pisanje poglavlja tehničke dokumentacije koja se ne tiču analize samih poruka. * S mentorom je dogovoreno da će se, zbog tehničkih problema, izostaviti analiza OpenFlow poruka koje se tiču dinamičkih promjena u mreži. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Suglasan s dokumentom (potpisuju članovi tima):** |  |
| Kristijan Dubravec | Datum: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Potpis: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Vice Ivušić | Datum: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Potpis: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Mario Pavić | Datum: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Potpis: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

|  |  |
| --- | --- |
| **Odobrio(potpisuje nastavnik):**  Doc. dr. sc. Ognjen Dobrijević |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Datum: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Potpis: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |