

17. 12. 2019

UNIVERZITET CRNE GORE

Prirodno-matematički fakultet Podgorica

**Vijeću Prirodno-matematičkog fakulteta:**

**Predmet:** Izvještaj Komisije o pregledu i ocjeni magistarskog rada „*Namenski jezik za upravljanje ETL procesima u sistemima za skladištenje podataka*“ kandidata Nikole Trajkovića, specijaliste računarskih nauka.

Na osnovu člana 60 Statuta Univerziteta Crne Gore, a u vezi sa članovima 25 i 28 Pravila studiranja na postdiplomskim studijama, na sjednici Vijeća PMF-a od 13. decembra 2019. godine imenovani smo za članove komisije za ocjenu magistarskog rada „*Namenski jezik za upravljanje ETL procesima u sistemima za skladištenje podataka*“ kandidata Nikole Trajkovića, specijaliste računarskih nauka. Nikola Trajković je predao tekst magistarskog rada 27.11.2019. na uvid javnosti i ocjenu. Nakon uvida u podneseni tekst, a u vezi sa članom 29 Pravila studiranja na postdiplomskim studijama, podnosimo sljedeći

**IZVJEŠTAJ**

Magistarski rad Nikole Trajkovića pod nazivom „*Namenski jezik za upravljanje ETL procesima u sistemima za skladištenje podataka*“ napisan je na 100 strana, sadrži predgovor, izvod rada, izvod rada na engleskom jeziku, sadržaj, prilog i time ispunjava sve zahtjeve propisane članom 27 Pravila studiranja na postdiplomskim studijama. Rad pripada oblasti računarskih nauka, odnosno uže specijalizovanoj oblasti tehnologije programiranja, sastoji se iz pet poglavlja u kojima se detaljno i nadovezano definišu potrebni pojmovi i prikazuju rezultati rada, a pozivajući se na odgovarajuću literaturu.

Današnje poslovanje i održavanje DWH sistema podrazumijeva kreiranje okruženja pomoću koga je moguće kontrolisati procese punjenja sistema. Dosadašnja rješenja su se oslanjala na alate koji su usko vezani sa konkretnom tehnologijom. To podrazumijeva kreiranje aplikacije koja je zavisna od platforme na kojoj je izgrađen DWH sistem, konkretnog ETL alata, kao i

jezika baze podataka. Jezici za različite verzije DWH sistema otežavaju proces organizacije punjenja baza. Osim jezika baze, pozivi za pokretanje ETL procesa zavise od alata kao i od servera na kojem se alat nalazi. Ovakva rješenja su teška za održavanje jer minimalna promjena u strukturi zahtijeva velike promjene u samom kodu aplikacije za upravljanje ETL procesima.

Kao rezultat istraživanja u okviru ovog magistarskog rada nastao je namjenski jezik pod nazivom ETLCL čiji je zadatak upravljanje ETL procesima. Putem ovog jezika moguće je specificirati procese nezavisno od konkretne platforme, što olakšava održavanje sistema i stvara pretpostavke za ostvarivanje portabilnosti. Pored toga, ETLCL omogućava i lakšu manipulaciju, brže učenje i jednostavnije upravljanje procesima punjenja DWH sistema bez obzira na strukturu, jezik ili ETL alat. Korisniku su na raspolaganju odgovarajuće apstrakcije i notacije koje su bliske njegovoj percepciji. Pored samog jezika, realizovane su transformacije u više konkretnih jezika vezanih za tehnologiju na kojoj se bazira DWH sistem. Izgrađena je podrška pokretanja ETL procesa bez obzira na tehnologiju za koju je ETL alat vezan. Riječ je o prelasku na viši nivo apstrakcije čiji pristup omogućava efikasnije organizovanje ETL procesa, lakšu manipulaciju nad procedurama, kao i bolje otkrivanje i postavljanje međuzavisnosti nad tabelama u bazi podataka.

Jezik ETLCL jednoznačno prevodi komande jezika u jezik specifičan za tehnologiju na kojoj je baza podataka izgrađena poštujući pritom semantiku i pravila ciljnog jezika. Komande zadate u ovom jeziku prevode se u komande specifične za ETL alat i omogućavaju pokretanje procesa izvan okruženja koje alat pruža. Putem ETLCL-a korisnik je u mogućnosti da pokreće i kontroliše ETL procese i procedure odvojeno od konkretne platforme. U dostupnoj literaturi mogu se primjetiti opšta pravila, principi i osobine svih sistema za skladištenje podataka i ETL alata. Ove zajedničke osobine i principi iskorišćene su za formulisanje koncepata ovog namjenskog jezika.

U prvom poglavlju opisuju se osnovni pojmovi DWH sistema, strukture i tehnologije na kojima se oni izgrađuju. Osim toga, opisane su arhitekture toka podataka, sistemska arhitektura i modeli arhitekture koji se koriste u DWH sistemima.

Drugo poglavlje odnosi se na ekstrakciju, transformaciju i učitavanje podataka. Ovdje se opisuju osnovni ETL pojmovi i procesi, kao i alati i njihove funkcionalnosti. Osim toga opisani su svi nedostaci i problemi koji se javljaju u ETL procesima i predlozi za njihovo otklanjanje.

Treće poglavlje rezervirano je za opšte pojmove i klasifikaciju namjenskih jezika. U ovom poglavlju prikazani su prednosti i nedostaci, struktura i načini izvršavanja namjenskih jezika. Takođe, kroz objašnjenje klasifikacije i opštih principa kada i kako je najbolje implementirati namjenski jezik čitaocu je bolje objašnjena svrha istraživanja.

Četvrto poglavlje odnosi se na kreiranje konkretnog rješenja u istraživanju. Ovdje je dat opis rješenja, kao i koncept novog namjenskog jezika ETLCL. Kroz primjer jedne specifikacije putem tog jezika dato je pojašnjenje svih logičkih cjelina razdvojenih u skladu sa arhitekturom sistema za skladištenje podataka. Koncepti i mehanizmi ETLCL jezika objašnjeni su dijagramima toka glavnih procesa, strukturom baze metapodataka i primjerima specifičnih komandi. Poseban dio u ovom poglavlju opisuje i gramatiku ETLCL jezika. Na kraju poglavlja dat je kratak osvrt na postojeća rješenja koja se odnose na automatizaciju dela ETL procesa putem namjenskih jezika.

U petom poglavlju, kroz prototip rješenja i eksperimente, opisana je platforma na kojoj se novokreirani jezik oslanja kao i njegove osnovne funkcionalnosti koje se odnose na administraciju, ograničenja, korisnike, oporavak od grešaka, itd. Primjeri i pozivi rezultata izvršavanja komandi napisanih u ETLCL jeziku prikazani su u odnosu na dve različite arhitekture i tehnologije DWH sistema na kraju ovog poglavlja.

Diskusija o predloženom rješenju, zaključci kao i ideje za nastavak istraživanja dati su na kraju rada.

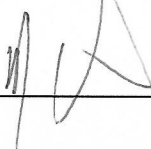
## ZAKLJUČAK I PREDLOG

Na osnovu prethodno izloženog, Komisija smatra da je kandidat Nikola Trajković u potpunosti realizovao postavljene ciljeve.

Komisija predlaže Vijeću Prirodno-matematičkog fakulteta da rad pod nazivom „*Namenski jezik za upravljanje ETL procesima u sistemima za skladištenje podataka*“ kandidata Nikole Trajkovića prihvati kao magistarski rad i odobri njegovu javnu usmenu odbranu.

U Podgorici, 17.12.2019.

Prof. dr Predrag Stanišić, član



---

Prof. dr Savo Tomović, član



---

Doc. Dr Aleksandar Popović, mentor



---