

**Univerzitet Crne Gore
Prirodno-matematički fakultet**

Džordža Vašingtona b.b.
1000 Podgorica, Crna Gora

tel: +382 (0)20 245 204

fax: +382 (0)20 245 204

www.pmf.ac.me

Broj: 877

Datum: 07 04 2020

UNIVERZITET CRNE GORE

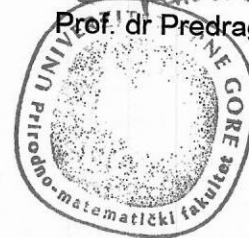
-Senatu-

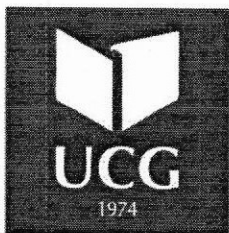
-Centru za doktorske studije-

U prilogu akta dostavljamo Odluku Vijeća PMF-a sa XLIII sjednice održane 10.03.2020. godine o usvajanju Izvještaja komisije za ocjenu polaznih istraživanja i Predlogu za prihvatanje kao podobne doktorske teze kandidata MSc Krenara Kepuske.

DEKAN

Prof. dr. Predrag Miranović
Prof. dr. Predrag Miranović





**Univerzitet Crne Gore
Prirodno-matematički fakultet**

Džordža Vašingtona b.b.
1000 Podgorica, Crna Gora

tel: +382 (0)20 245 204

fax: +382 (0)20 245 204

www.pmf.ac.me

Broj: 795

Datum: 13 MAR 2020

Na osnovu člana 64 stav 2 tačka 9 Statuta Univerziteta Crne Gore, a u skladu sa članom 35 I 55 Pravila doktorskih studija, Vijeće Prirodno-matematičkog fakulteta na XLIII sjednici održanoj dana 10.03.2020. godine, donijelo je

ODLUKU

I

Usvaja se Izvještaj komisije za ocjenu polaznih istraživanja i podobnosti doktorske teze **“Pristup penetracionog testiranja u web aplikacijama kao proaktivna i odbrambena tehnologija”** kandidata M.Sc.Eng. Kepuska Krenara..

II

Predlaže se Senatu Univerziteta Crne Gore da prihvati kao podobnu doktorsku tezu pod nazivom : **“Pristup penetracionog testiranja u web aplikacijama kao proaktivna i odbrambena tehnologija”** kandidata M.Sc.Eng. Kepuska Krenara.

Obrazloženje

Vijeće Prirodno-matematičkog fakulteta na sjednici održanoj 10.03.2020. godine razmatralo je izvještaj komisije za ocjenu polaznih istraživanja i podobnosti doktorske teze pod nazivom: **“Pristup penetracionog testiranja u web aplikacijama kao proaktivna i odbrambena tehnologija”** kandidata M.Sc.Eng. Kepuska Krenara.

Shodno tome, Vijeće je odlučilo kao u dispozitivu ove odluke.

Dostavljeno:

-a/a

-Odboru za doktorske studije

-Senatu UCG

DEKAN
[Signature]
Prof. dr Predrag Miranović



OCJENA PODOBNOSTI DOKTORSKE TEZE I KANDIDATA

OPŠTI PODACI O DOKTORANDU	
Titula, ime i prezime	M.Sc. Eng. Kepuska Krenar
Fakultet	Prirodno-matematički fakultet
Studijski program	Računarske nauke
Broj indeksa	1/2016
Podaci o magistarskom radu	2012-2014 University of Tirana Faculty of Natural Science Department of Mathematics and Informatics Master of Science M.Sc. Eng. Engineering in Mathematics and Informatics
NASLOV PREDLOŽENE TEME	
Na službenom jeziku	Pristup penetracionog testiranja u web aplikacijama kao proaktivna i odbrambena tehnologija
Na engleskom jeziku	Penetration test approach in web applications as a proactive and defensive technology
Datum prihvatanja teme i kandidata na sjednici Vijeća organizacione jedinice	9. 12. 2019. god.
Naučna oblast doktorske disertacije	Računarske nauke
Za navedenu oblast matični su sljedeći fakulteti	
Prirodno-matematički fakultet, Elektrotehnički fakultet	
A. IZVJEŠTAJ SA JAVNE ODBRANE POLAZNIH ISTRAŽIVANJA DOKTORSKE DISERTACIJE	
<p>Javna odbrana polaznih istraživanja doktorske disertacije kandidata Krenara Kepuške održana je na Prirodno-matematičkom fakultetu u Podgorici 24.1.2020. u prisustvu kandidata i doljepotpisanih članova komisije. Počela je u 12:00, a završena je u 13:15.</p> <p>Kandidat je prvo održao prezentaciju u trajanju od dvadesetak minuta u kojoj je predstavio pregled oblasti sigurnosti računarskih sistema, formulisao problem koji će rješavati, motivaciju i hipoteze istraživanja, ciljeve i pristup istraživanju, metodologiju i plan istraživanja, kao i očekivane rezultate. Zatim su članovi komisije postavili pitanja data u prilogu ovog izvještaja na koja je kandidat odgovorio na zadovoljavajući način.</p>	

B. OCJENA PODOBNOSTI TEME DOKTORSKE DISERTACIJE**B1. Obrazloženje teme**

Oblast zaštite u računarskim sistemima je veoma aktuelna sa praktičnog i poslovnog stanovišta pa zato izaziva i veliku pažnju u akademskoj zajednici. Kako je povezivanje sistema na mrežu sve prisutnije, tako su i ovi sistemi sve više izloženi napadima. Neka istraživanja navode da se svakih 40 sekundi u svijetu desi neki napad preko mreže i da su svake godine osjetljive informacije oko 150 miliona ljudi izložene napadima. Narušavanje sigurnosti računarskih sistema danas izaziva velike gubitke pa su zato pokušaji da se ona podigne na što veći nivo vrlo relevantni.

Jedna od metoda koja služi povećanju sigurnosti sistema u smislu njihove dostupnosti, integriteta i poverljivosti je i penetraciono testiranje. On se može sprovoditi na više nivoa, a jedan od najinteresantnijih i najvažnijih je penetraciono testiranje veb aplikacija s obzirom na njihovu zastupljenost. Ono se zasniva na simuliranim napadima koji se sve više sprovode u računarskim sistemima sa ciljem da se podigne zaštita informacionih sistema i servisa tako da se pronađu i otklone eventualne slabosti prije nego što oni budu izloženi stvarnim napadima iz okruženja.

B2. Cilj i hipoteze

Glavni ciljevi istraživanja su:

- Predložiti model napada efektivnog i proaktivnog penetracionog testiranja za nalaženje ranjivosti veb aplikacija,
- Projektovati odbrambene tehnike u vidu preventivnih kontrola koje se sprovode prije penetracionog testiranja i predložiti model protivmjera za bolju sigurnost veb aplikacija od napada referenciranih u OWASP modelu,
- Predložiti metode validacije ulaza u prevenciji poznatih napada.

Glavne hipoteze istraživanja su:

- Korišćenje pristupa penetracionog testiranja kao odbrambne metodologije povećava sigurnost sistema,
- Primjena penetracionog testiranja i preventivnih kontrola kao kontinualnog proaktivnog okvira smanjuje vjerovatnoću da napadač pronađe i iskoristi ranjivost zaštite sistema,
- Preventivne kontrole u vidu validacije ulaza smanjuju ranjivost veb aplikacija na napade tipa injekcije.

B3. Metode i plan istraživanja

Predviđena metodologija će biti zasnovana na sledećim fazama:

- Sakupljanje informacija o sigurnosnim propustima ciljnih veb aplikacija kroz inspekciju izvornog koda,
- Statička i dinamička analiza i testiranje tipičnih napada u klijentskim aplikacijama,
- Simuliranje napada u laboratorijskim uslovima,
- Kreiranje i primjena preventivnih kontrola i odbrambenih tehnika,
- Evaluacija predloženih mehanizama u realnim uslovima

B4. Naučni doprinos

Predviđeni naučni doprinos ove disertacije je predlog specifične metodologije penetracionog testiranja web aplikacija i proaktivnog radnog okvira u kojem se penetraciono testiranje namijenjeno otkrivanju slabosti i ranjivosti web aplikacija na razne napade kombinuje u prethodnoj fazi kombinuje sa preventivnim kontrolama sa ciljem da se rizici smanje, kao i protivmjerama u narednoj fazi da se ti rizici smanje ili uklone.

B5. Finansijska i organizaciona izvodljivost istraživanja

Kandidat radi kao predavač na univerzitetu što mu omogućava da se bavi istraživanjem. Pored toga, kandidat je aplicirao za stipendiju za višemjesečni boravak na jednom američkom univerzitetu u istraživačkoj grupi koja se bavi računarskom zaštitom. Dobijanje ove stipendije bi mnogo pomoglo da se zamišljena istraživanja efikasno sprovedu.

Mišljenje i prijedlog komisije

Komisija smatra da je predložena tema veoma aktuelna i adekvatna za doktorsku disertaciju, da je oblast jako kompetitivna, da je predlog veoma ambiciozan i široko postavljen, tako da bi se trebalo ograničiti na pojedine segmente testiranja kako bi se dobio konkretan pomak u odnosu na postojeća rješenja.

Prijedlog izmjene naslova

Prijedlog promjene mentora i/ili imenovanje drugog mentora

Predlaže se dodavanje komentora:
 Doc. Srđan Kadić, Prirodno-matematički fakultet,
 Univerzitet Crne Gore, Crna Gora

Planirana odbrana doktorske disertacije

2021/2022 Drugi semestar

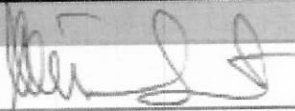
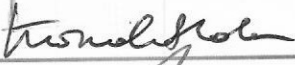
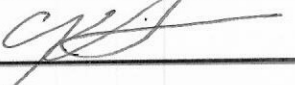

Izdvojeno mišljenje

Ime i prezime

Napomena

ZAKLJUČAK

Predložena tema po svom sadržaju odgovara nivou doktorskih studija.	DA	NE
Tema je originalan naučno-istraživački rad koji odgovara međunarodnim kriterijumima kvaliteta disertacije.	DA	NE
Kandidat može na osnovu sopstvenog akademskog kvaliteta i stečenog znanja da uz adekvatno mentorsko vođenje realizuje postavljeni cilj i dokaže hipoteze.	DA	NE

Komisija za ocjenu podobnosti teme i kandidata	
Red. prof. Milo Tomašević, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija	
Vanr. prof. Savo Tomović, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet Crne Gore, Crna Gora	
Doc. Srđan Kadić, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet Crne Gore, Crna Gora	
U Podgorici, 24.1.2020.	
MP	DEKAN 



PRILOG

PITANJA KOMISIJE ZA OCJENU PODOBNOSTI DOKTORSKE TEZE I KANDIDATA	
Vanr. prof. Savo Tomović:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kako obezbijediti potrebni skup podataka za potrebe istravanja? 2. Da li se planira upotreba NLP tehnika? 3. Da li planirate razvoj tehnika koje će podržati dinamičke „baze znanja“ i inkrementalno učenje?
Doc. Srđan Kadić:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vi ste u vašoj prezentaciji naveli najznačajnije ranjivosti prema OWASP listi, možete li mi dati dublju kategorizaciju navedenih ranjivosti? Da li se vaš pristup u okviru pentest-a odnosi samo na jednu grupu ranjivosti npr Client side ranjivosti ili uopšteno na sve izlistane ranjivosti u okviru OWASP liste? Zar nije produktivnije fokusirati se na specifičnu grupu ranjivosti? 2. U okviru linux (kali OS) već postoje alati putem kojih se, npr. preko Black Box koncepta, mogu izlistati eventualne ranjivosti testiranog sistema i dobiti adekvatne preporuke za njihovo otklanjanje. U kom segmentu će vaš pristup prevazići postojeće alate? Koji su to glavni nedostaci postojećih alata koje ste vi uočili i koje planirate na nadgradite ili zamijenite boljim komponentama? 3. Vaš pristup se odnosi na prevenciju penetracije (IPS), da je komponenta koju planirate da razvijate spada u grupu aktivnih ili pasivnih odbrambenih tehnologija? Ukoliko ste planirali aktivnu komponentu, možete li mi dati više informacija u vezi implemetacije aktivnog modula? Da li se i na koji način vaš pristup pentest-u web aplikacija dovodi u vezu sa kodiranjem odnosno soruce code-om istih? 4. Kako ste planirali da izvedete testiranje? Na kojim sajtovima? Kako ćete i putem kojih tehnologija obezbediti iste uslove za testiranje za vašu komponentu i ostale referentne alate koje ste planirali za uporednu analizu rezultata testiranja?
Red. prof. Milo Tomašević:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vi tvrdite da su postojeći metodi penetracionog testiranja neefikasni i da im nedostaju elementi

	<p>proaktivne metodologije. S obzirom da je tvrdnja dosta jaka, kako je obrazložete? Zašto je potrebno predložiti novi pristup?</p>
	<p>2. S obzirom da je ovaj pristup vrsta etičkog hakovanja, kako naći relevantne aplikacije za testiranje i kako obezbijediti dozvole za penetraciono testiranje za različite aplikacije da bi skup aplikacija bio reprezentativan?</p>
	<p>3. S obzirom da arhitekture aplikacija mogu biti različite, od monolitnih do onih baziranih na mikroservisima, da li to utiče na pristup testiranju?</p>
	<p>4. Kakav je odnos predloženih preventivnih kontrola i samog penetracionog testiranja? Da li se vrše povremeno i regularno ili samo nakon većih izmjena?</p>
	<p>5. Da li će testiranje podrazumijevati koncept <i>black box</i>, <i>white box</i> ili <i>gray box</i>?</p>
	<p>6. Da li bi se u okviru vašeg pristupa izlaz testiranja mogao predstaviti kao jedan agregatni kvantitativni indikator performanse?</p>
<p>(Titula, ime i prezime člana komisije)</p>	
PITANJA PUBLIKE DATA U PISANOJ FORMI	
<p>(Ime i prezime)</p>	
<p>(Ime i prezime)</p>	
<p>(Ime i prezime)</p>	
ZNAČAJNI KOMENTARI	

Na osnovu člana 32 stav 1 tačka 14 Statuta Univerziteta Crne Gore, u vezi sa članom 34 Pravila doktorskih studija, Senat Univerziteta Crne Gore, u postupku razmatranja prijedloga Vijeća Prirodno-matematičkog fakulteta i na prijedlog Centra za doktorske studije, na sjednici održanoj 24.12.2019. godine, donio je sljedeću

ODLUKU

Imenuje se Komisija za ocjenu podobnosti doktorske teze i kandidata mr Krenara Kepuške, u sastavu:

1. Dr Milo Tomašević, redovni profesor Elektrotehničkog fakulteta Univerziteta u Beogradu
2. Dr Savo Tomović, vanredni profesor Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta Crne Gore
3. Dr Srđan Kadić, docent Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta Crne Gore

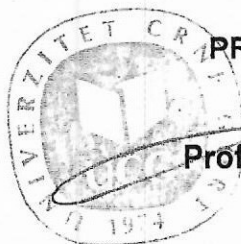
II

Zadatak Komisije je da, u roku od 45 dana od dana javnog izlaganja studenta podnese Vijeću Prirodno-matematičkog fakulteta i Senatu izvještaj o ocjeni podobnosti doktorske teze i kandidata.

III

Odluka stupa na snagu danom donošenja.

Broj: 03- 4197/2
Podgorica, 24.12.2019. godine



PREDSJEDNIK SENATA

Prof. dr Danilo Nikolić, rektor

Na osnovu člana 32 stav 1 tačka 14 Statuta Univerziteta Crne Gore, u vezi sa članom 34 Pravila doktorskih studija, Senat Univerziteta Crne Gore, u postupku razmatranja prijedloga Vijeća Prirodno-matematičkog fakulteta i na prijedlog Centra za doktorske studije, na sjednici održanoj 24.12.2019. godine, donio je sljedeću

ODLUKU

Imenuje se Komisija za ocjenu podobnosti doktorske teze i kandidata mr Krenara Kepuške, u sastavu:

1. Dr Milo Tomašević, redovni profesor Elektrotehničkog fakulteta Univerziteta u Beogradu
2. Dr Savo Tomović, vanredni profesor Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta Crne Gore
3. Dr Srđan Kadić, docent Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta Crne Gore

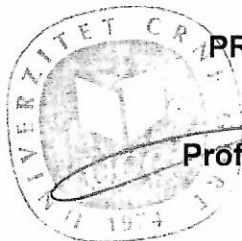
II

Zadatak Komisije je da, u roku od 45 dana od dana javnog izlaganja studenta podnese Vijeću Prirodno-matematičkog fakulteta i Senatu izvještaj o ocjeni podobnosti doktorske teze i kandidata.

III

Odluka stupa na snagu danom donošenja.

Broj: 03- 4197/2
Podgorica, 24.12.2019. godine



PREDSJEDNIK SENATA

Prof. dr Danilo Nikolić, rektor