1. пк доц др Љубиша Томић, дипл. инж., научни сарадник, председник комисије
2. пп доц др Бориша Јовановић, дипл.инж., члан
3. мј др Ненад Мунић, дипл. инж., научни сарадник, члан

ТЕХНИЧКИ ОПИТНИ ЦЕНТАР
..... Бр 05-3278-3
29.10.2021 20 ..... год
БЕОГРАД

Извештај комисије за избор мр Данијеле Протић, дипл. инж. у звање стручни саветник.-

Научном већу ТОЦ-а

На основу одлуке Научног већа Техничког опитног центра број 05-3278-2 од 14.10.2021. године, донете на 121. седници одржаној 13.10.2021. године, именовани смо за чланове Комисије за подношење извештаја за избор у стручно звање **стручни саветник** мр Данијеле Протић, дипл. инж.

На основу увида у пристигли материјал који се односи на научноистраживачки рад пријављене кандидаткиње подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ КОМИСИЈЕ

БИОГРАФИЈА КАНДИДАТА

Магистар Данијела Протић, дипл. инж. рођена је у Вараждину 1970. године где је завршила основну школу. Завршила је 4. београдску гиманзију. Дипломирала је 1995. године на Факултету техничких наука Универзитета у Новом Саду на смеру Електроника и телекомуникације. Магистарске студије на смеру Телекомуникације завршила је на Електротехничком факултету Универзитета у Београду. Тренутно је на докторским студијама на Електронском факултету Универзитета у Нишу, на студијском програму Електротехника и рачунарство, модул Рачунарство и информатика.

Од почетка своје каријере била је запослена у Институту за примењену математику и електронику (у даљем тексту ИПМЕ) који је 2006. године преформиран у Центар за примењену математику и електронику (у даљем тексту ЦПМЕ) и од тада постаје специјализована истраживачко-развојна установа у Министарству одбране и Војсци Србије. По новим регулативним документима, донетим почетком 2021. године, ЦПМЕ би требало да буде војна установа која обавља научноистраживачку делатност.

За више од 25 година службе у ИПМЕ и ЦПМЕ учествовала је у неколико различитих научноистраживачких пројеката примењених и развојних истраживања. Из већине од тих пројеката произашли су шифарски системи који су се налазили или си и сада налазе у оперативној употребу у МО и ВС. Тренутно је на формацијском месту Вишег криптолога у 1. Одсеку за криптозаштиту у комуникационим системима, 2. Одељења за развој и имплементацију криптографских алгоритама, ЦПМЕ.

Аутор је и коаутор већег броја стручних и научних радова.

БИБЛИОГРАФИЈА КАНДИДАТА

Зборници међународних научних скупова (M30)	
1.	**D. Protić**, M. Stanković: „*Detection of Anomalies in the Computer Network Behaviour*“, 5th International Conference of Engineering and Formal Science, 24-25 January 2020, Brussels. European Journal of Engineering and Formal Sciences, Volume 4, Issue 1, 2020, pp.7-13. DOI: 10.26417/ejef.v4i1.p7-13. **(M33)**
2.	**D. Protić**, M. Stanković: „*Anomaly-Based Intrusion Detection: Feature Selection and Normalization Influence to the Machine Learning Models Accuracy*“, European Journal of Engineering and Formal Science, Volume 1, Issue 3, 2019, pp.101-106. DOI: 10.26417/ejef.v2i3.p101-106. **(M33)**
Часописи националног значаја (M50)	
3.	**D. Protić**: „*Intrusion Detection Based on the Artificial Immune System*“, Vojnotehnički glasnik/Military Technical Courier, Vol 68, Issue 4, 2020, pp.790-803. **(M52)**
4.	**D. Protić**: „*Influence of Pre-processing on Anomaly Based Intrusion Detection*“, Vojnotehnički glasnik/Military Technical Courier, Vol 68, Issue 3, 2020, pp.598-611. (M52)
5.	**D. Protić**: „*Review of KDD, NSL-KDD and Kyoto 2006+ Datasets*“, Vojnotehnički glasnik/Military Technical Courier, Vol 66, Issue 3, 2018, pp.580-596. (M51)

АНАЛИЗА РАДОВА КОЈИ КАНДИДАТА КВАЛИФИКУЈУ У ПРЕДЛОЖЕНО ЗВАЊЕ

1. **D. Protić**, M. Stanković: „*Detection of Anomalies in the Computer Network Behaviour*“, 5th International Conference of Engineering and Formal Science, 24-25 January 2020, Brussels. European Journal of Engineering and Formal Sciences, Volume 4, Issue 1, 2020, pp.7-13. DOI: 10.26417/ejef.v4i1.p7-13.

У раду је приказана евалуација бинарних класификатора који детектују аномалије у мрежном саобраћају и одлучују о томе да ли је дошло до поремећаја или не. Уколико класификатор детектује поремећај његов излаз је 1, а у супротном излаз је 0. Алгоритам за предобраду података примењен је на стабла одлучивања (DT), моделе к-најближих суседа (k-NN) и пондерисаних к-најближих суседа (wk-NN), и векторе подршке (SVM). Такође, тренирана је и feedforward неуронска мрежа (FNN). Сви параметри мреже и претходна четири модела нормализовани су у границе [-1,1] применом тангенс хиперболичне функције. На овај начин обезбеђено је убрзавање рада модела и онемогућена сатурација на почетку тренинга. Експерименти су показали да FNN и wk-NN имају највећу тачност, док је брзина тренинга FNN неколико пута већа од брзине коју постиже wk-NN модел. У основи, ова два модела показала су најбоље карактеристике класификације у односу на друге моделе.

2. **D. Protić**, M. Stanković: „*Anomaly-Based Intrusion Detection: Feature Selection and Normalization Influence to the Machine Learning Models Accuracy* ", European Journal of Formal Science and Engineering, Volume 1, Issue 3, 2019, pp.101-106. DOI: 10.26417/ejef.v2i3.p101-106.

У раду је дат приказ основних предности и мана у детекцији непознатог садржаја у преносу података кроз рачунарску мрежу. Основна предност система за детекцију је да није неопходно познавати извор или тип напада већ је свако непознато стање, било аномалија у мрежи или партикуларни напад, детектовано као потенцијални напад. Ова предност је, истовремено, и извор недостатака система. Наиме, у надгледаном машинском учењу, број података у тренинг скупу за обучавање модела може бити значајан, па тренинг дуго траје уз заузимање великог меморијског простора. На 10 дана записа инстанци реалног мрежног саобраћаја, показано је да алгоритми за препроцесуирање могу смањити време учења, а тестирање је показало минимално повећање грешке уколико се број атрибута смањи са 17 на 9.

3. **D. Protić**: „*Intrusion Detection Based on the Artificial Immune System* ", Vojnotehnički glasnik/Military Technical Courier, Vol 68, Issue 4, 2020, pp.790-803.

У раду је приказан вештачки имуни систем (у даљем тексту ВИС) који је инспирисан биолошким имуним системом (у даљем тексту БИС), који разликује сопствене ћелије од оних које то нису. Основа БИС чини да тело реагује на патогене и прилагођава се тако да остане имуно што дужи временски период. На исти начин ВИС препознаје одређени напад и смешта га у базу познатих напада тако да одмах реагује на неки од елемената (садржаја) у бази. У раду су приказане методе негативне и позитивне селекције, клонирање, имуне мреже, теорија опасности и алгоритам дендритичких ћелија. Приказани су и модели који се односе на два принципа класификације: један базиран на детекцији напада а други на детекцији аномалије. Класификатори засновани на машинском учењу показују висок степен тачности, уколико време процесуирања није значајан фактор у раду модела.

4. **D. Protić**: „*Influence of Pre-processing on Anomaly Based Intrusion Detection* ", Vojnotehnički glasnik/Military Technical Courier, Vol 68, Issue 3, 2020, pp.598-611.

У раду је описан систем за детекцију напада на рачунарску мрежу који се заснива на детекцији аномалија. Систем открива напад на основу референтног модела који идентификује нормално понашање рачунарске мреже и детектује одступање од тог понашања. Проблем код оваквог система је одредити шта је „нормално" понашање. Модели машинског учења могу да класификују нападе или злоупотребе у две класе: класу нормалног саобраћаја или класу аномалија. У сложеним рачунарским мрежама, број инстанци у обучавајућем скупу може бити велик, што евалуацију модела чини захтевним како у погледу времена процесуирања, тако и у погледу захтеваног меморијског простора. У раду је приказан алгоритам којим се смањује број атрибута који описују инстанце. Експерименти су изведени на реалној бази података за класификаторе типа стабла одлучивања, к-најближих суседа, пондерисаних к-најближих суседа и вектора подршке. Резултати указују на пораст тачности код примене предложеног алгоритма.

5. **D. Protić**: „*Review of KDD, NSL-KDD and Kyoto 2006+ Datasets* ", Vojnotehnički glasnik/Military Technical Courier, Vol 66, Issue 3, 2018, pp.580-596.

У раду је приказан преглед три базе података: KDD, NSL-KDD и Kyoto 2006+ базе, које се често користе у истраживању детекције упада у рачунарске мреже. KDD база садржи ~5 милиона записа, од којих сваки садржи 41 атрибут, којима се класификују напади у четири категорије: Probe, DoS, U2R и R2L. Проблем ове базе података је што је настала као симулација рачунарске мреже средње величине, па не рефлектује реалне податке, постоји низ дупликата и редудантних инстанци, а однос између броја инстанци напада и инстанци нормалног саобраћаја је несразмеран. NSL-KDD база настала је „прочишћавањем" KDD базе, тако да су уклоњени дупликати и редудантни подаци, што експерименте чини лакшим за реализацију. Kyoto 2006+ база података настала је као резултат снимања реалног мрежног саобраћаја са пет рачунарских мрежа на универзитету у Кјоту. База има 24 атрибута, са преко 50 милиона записа и намењена је детекцији аномалија а не детекцији партикуларних напада.

ПРЕГЛЕД НАУЧНОГ И СТРУЧНОГ РАДА

Мр Данијела Протић, дипл. инж. бави се научноистраживачким радом у области криптозаштите у комункационим системима и заштите рачунарских мрежа. Њена ужа специјалност је безбедност рачунарских мрежа са акцентом на детекцију аномалија у мрежном саобраћају у реалном времену која је базирана на бинарној класификацији типа машинског учења ради додатне детекције непознатих напада. Из ове области је у току претходне две године објавила више стручних и научних радова.

У току вишегодишње каријере учествовала је у већем броју научно-истраживачких пројеката примењених и развојних истраживања. Резултати наведених научно-истраживачких активности уграђени су у већем броју шифарских система који се налазе у оперативној употреби у телекомуникационим систему МО и ВС.

Тренутно је сарадник у реализацији, тј. члан радног тима једног научно-истраживачког пројекта из плана НИД у МО и ВС.

ЗАКЉУЧАК СА ПРЕДЛОГОМ ЗА ОДЛУЧИВАЊЕ

Кандидаткиња мр Данијела Протић, дипл. инж. у свом досадашњем раду била је аутор или коаутор више стручних и научних радова.

Коефицијент научне компетентности мр Данијеле Протић, дипл. инж. у претходном трогодишњем периоду је:

$M_{30} + M_{50} = 2 + 4 = \mathbf{6}$

На основу критеријума за процену научне компетентности кандидата, кандидат је остварио следеће квантитативно изражене резултате:

Ознака групе резултата	Поени	Број радова	Укупно
M_{33}	1	2	2
M_{51}	2	2	4
Укупно			**6**

Комисија сматра да кандидаткиња мр Данијела Протић, дипл. инж., испуњава услове дефинисане Правилником о условима за стицање стручних звања у Техничком опитном центру и предлаже Научном већу ТОЦ-а да изабере кандидаткињу у стручно звање **стручни саветник**.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

пк доц др Љубиша Томић, дипл. инж., научни сарадник, председник

пп доц др Бориша Јовановић, дипл.инж., ЦПМЕ, члан

мј др Ненад Мунић, дипл. инж., научни сарадник, ТОЦ, члан