

RAZMATRANJE KONCEPTA BEZBJEDNOSTI I SIGURNOSTI U IT KONTEKSTU CONSIDERATION OF CONCEPT SAFETY AND SECURITY IN IT CONTEXT

Dragan Korać, PMF, Univerzitet u Banja Luci
Dimitrije Čvokić, PMF, Univerzitet u Banja Luci
Dejan Simić, FON, Univerzitet u Beogradu

REZIME: Ova studija razmatra koncepte bezbjednosti i sigurnosti u kontekstu informacionih tehnologija (IT). Cilj je da se na bazi relevantnih činjenica istraži ovaj fenomen kao bi se ublažili i smanjili problemi koji vode ka njegovim konfuzijama i nerazumijevanju. Za realizaciju tog cilja, ova studija nema favorizovanog koncepta i bavi se problemima koji nastaju na etimološkom, semantičkom i prevodilačkom nivou. Rezultati studije jednoznačno i nedvosmisleno ukazuju da se radi o dva različita koncepta, a ne sinonimima. Takođe, ovaj rad identifikuje potencijalna mjesta konfrontacije između ova dva koncepta, te ukazuje na ogroman priliv engleskih IT pojmova u kojima ovi koncepti čine bazičnu osnovu. Sa druge strane, nazivi tih termina su višestruki u našem okruženju i kao takvi doprinose dodatnoj konfuziji i nerazumijevanju. Osim navedenog, ovaj rad ukazuje da se problem nerazumijevanja ovih koncepta se prožima i u svim drugim područjima izvan IT. Na kraju, ovaj rad ukazuje da ne postoji sistematski riječnik IT pojmova i daje pravce budućih istraživanja sa posebnim naglaskom na definisanju jasnih granica između ova dva koncepta.

KLJUČNE REČI: bezbjednost, sigurnost, zaštita, informacija.

ABSTRACT: This study considers the concepts of security and safety in the context of information technology (IT). The aim is to examine this phenomenon on the basis of relevant facts in order to alleviate and reduce the problems that lead to its confusion and misunderstanding. For the realization of this aim, this study does not have a favored concept and deals with problems arising at the etymological, semantic and translational level. The results of the study are unambiguous and unequivocally indicate that it is about two different concepts, and not synonyms. Also, this paper identifies potential places of confrontation between these two concepts, and points to a huge influx of English IT terms in which these concepts form the basic base. Moreover, in our environment, multiple names exist for these terms and as such contribute to additional confusion and misunderstanding. In addition, this paper indicates that the problem of misunderstanding these concepts extends beyond IT and permeates into other domains. Finally, this paper indicates that there is no systematic dictionary of IT terms and gives directions for future research with special emphasis on defining the boundaries between these two concepts.

KEY WORDS: safety, security, protection, information.

I UVOD

Ubrzani razvoj informacionih tehnologija (IT) stvorio je uslove za razvoj različitih digitalnih sistema [1] kao što su sajber-fizički sistemi (CPS) (eng. *Cyber physical system*), internet stvari - IoT (eng. *Internet of things*), SCADA sistema i dr. Razvoj ovih sistema donosi brojne izazove u različitim modelima zaštite [2]. Ovaj izazov postaje još kompleksniji ako se zna da koncepti bezbjednosti i sigurnosti igraju ključnu ulogu u dizajnu bilo kog modela zaštite informacija. Nesumnjivo, ova dva koncepta predstavljaju dobro poznati novi-stari problem u pogledu njihovog definisanja, razumijevanja, područja pokrivenosti i sl. Problem se javlja što ne postoji jedinstvena opšteprihvaćena definicija kao ni konsenzus između granica ova dva koncepta, da li je riječ o sinonimima ili ne. U pojedinim državama postoje jedinstvene definicije koje zamagljuju granice između ovih pojmova smatrajući ih sinonimom ili koriste jedan termin za oba koncepta, posebno u oblasti inženjerstva [3]. Sa druge strane, postoje i različite definicije unutar različitih tehničkih zajednica [4]. Prema tome, ne samo da postoji jedna riječ za bezbjednost i sigurnost na mnogim jezicima, već i brojne različite definicije i različita tumačenja u akademskim zajednicama i kolokvijalna upotreba termina u javnosti koja dodatno doprinosi konfuziji i nejasnoći [5].

Upotreba ovih pojmova u našem okruženju kao sinonima je veoma česta pri čemu u srpskom jeziku se koristi koncept bezbjednosti dok u hrvatskom koncept sigurnosti. Poseban

problem u tumačenju i nerazumijevanju ovih pojmova predstavlja i grubo prevođenje sa engleskog jezika. Često je to primjer i za druge IT pojmove u kojima ova dva koncepta čine gradivnu osnovu kao što su npr. "*Information security*" i "*Cybersecurity*". Ovaj problem upotrebe ovih termina nije samo izražen u IT području, već se prožima i u svim drugim naučnim oblastima kao što je bezbjednost, hemija, politika, sociologija, filozofija, kominukologija i sl.

Doprinosi ovog rada: U kontekstu demistifikacije ova dva koncepta pojavljuje se niz veoma važnih pitanja koja decenijama unazad traže urgentan odgovor poput:

- Da li se radi o sinonimima?
- Postoji li favorizacija nekog od ovih koncepata?
- Da li su komplementarni ili kontradiktorni?

Dakle, odgovori na ova pitanja nalažu da se na etimološkom, semantičkom i prevodilačkom pristupu prouče ova dva fenomena.

Ostatak ovog rada je strukturiran na sljedeći način: Sekcija 2 opisuje pregled prethodnih radova dok sekcija 3 definiše koncepte bezbjednosti i sigurnosti. Sekcija 4 se bavi favorizacijom ovih koncepata. Sekcija 5 razmatra istraživački pristup zasnovan na etimološkoj, semantičkoj i prevodilačkoj instanci koncepta bezbjednosti i sigurnosti, a sekcija 6 daje opis potencijalnih konfrontacija. Posljednje dvije sekcije predstavljaju našu diskusiju i zaključke rada.

II PREGLED PRETHODNIH RADOVA

Kao što je pomenuto ranije, koncepti bezbjednosti i sigurnosti su dobro prostudirano područje u literaturi. Postoji mnogo radova poput [6-15] čiji fokus je na interakciji između koncepta bezbjednosti i sigurnosti, sa naglaskom na zaštitu, fokusirajući se na sličnosti i sinergije. Malak et al. 2021 [16] bavili su se konceptom bezbjednosti i sigurnosti u oblasti hemije. Amin et al. (2022), [17] su istraživali ove koncepte kao dvije različite discipline, vođene podijeljenim zajednicama koje su svaka razvijale vlastite alate i metodologije. Takođe, uvidom u literaturu moguće je pronaći mnogo radova poput [18-31] u kojima su ova dva koncepta razmatrana kroz pojmove "information security" i "cybersecurity". U radovima [32; 33], autori su se bavili konceptom bezbjednosti i sigurnosti u okviru sajber-fizičkih sistema (CPS), dok u radovima [34-40], autori su istraživali koncepte bezbjednosti i sigurnosti sa ciljem njihovog pokrivanja ili diskriminacije. Schmittner et al. [2014] [41] prezentovao je *FMVEA* metodu koji kombinuju analizu bezbjednosnog i sigurnosnog rizika. Ylönen et al. (2022) [42] bavili su se odvojenim pristupima upravljanja bezbjednosti i sigurnosti.

Ova dva koncepta su proučavana kroz brojne metode primjenjivane za analizu njihovog rizika poput analize načina greški, analize prijetnji i ranjivosti [43;44], harmonizujućeg metoda za pomoć u industriji [6], i harmonizujućeg metoda za razvijanje okvira rizika [41], procjena radnog toka sa slučajnim scenarijima [45], analiza stabla grešaka (FTA) [46], stabla odbrane od napada [47], i dr. Ipak, La Porte (2020) [48] je istakao da postoji nedostatak istraživačkih studija i "detaljnijih opisa" koji bi pojašnjavali u kom stepenu ili na koji način dolazi do simbioze ili sukobljavanja između ova dva koncepta. Ovaj kufuzni problem je još izraženiji u zemljama našeg okruženja u kojima se ova dva koncepta često smatraju sinonimima u mnogim oblastima ali bez argumentovanih činjenica za to. Upravo, ova studija je i motivisana time da se na dubljoj osnovi istraže ova dva koncepta iz IT ugla.

III DEFINISANJE KONCEPTA BEZBJEDNOST I SIGURNOST

Akademski i normativna literatura nudi iznenađujuću raznolikost u upotrebi pojmova bezbjednosti i sigurnosti. Ogroman broj eksplicitnih, ali različitih definicija mogu se naći u literaturi, u rasponu od veoma sličnih do potpuno nekompatibilnih definicija, ali bez mogućnosti pronalaska apsolutne, univerzalne definicije. Stoga, za definisanje koncepta bezbjednosti i sigurnosti preuzete su definicije koje su date u [49]:

- Bezbjednost je uslov / skup okolnosti u kojima je vjerovatnoća negativnih efekata na ciljeve niska.
- Sigurnost je stanje / skup okolnosti u kojima je vjerovatnoća namjernih negativnih efekata na ciljeve niska.

Pored gore datih definicija, za potpunije razumijevanje ovih pojmova nekoliko definicija za termine poput *Information security* i *Cybersecurity* je dato:

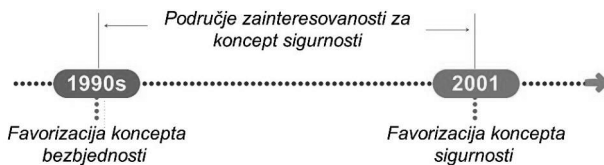
- "Information security is the protection of information and information systems from unauthorized access, use, disclosure, disruption, modification, or destruction in order to provide confidentiality, integrity, and availability" [50].
- "Information security (sometimes referred to as InfoSec) protects sensitive information from unauthorized activities, including inspection, modification, recording, and any disruption or destruction. The goal is to ensure the safety and privacy of critical data such as customer account details, financial data or intellectual property" [51].
- "Informaciona bezbednost (InfoSec) predstavlja skup mera koje omogućavaju da podaci kojima se rukuje putem IKT sistema budu zaštićeni od neovlašćenog pristupa, kao i da se zaštiti integritet, raspoloživost, autentičnost i neporecivost tih podataka, da bi taj sistem funkcionisao kako je predviđeno, kada je predviđeno i pod kontrolom ovlašćenih lica" [52].
- Cybersecurity is the protection of internet-connected systems such as hardware, software and data from cyberthreats [53].
- Cybersecurity is the practice of protecting critical systems and sensitive information from digital attacks [54].
- Cybersecurity refers to the body of technologies, processes, and practices designed to protect networks, devices, programs, and data from attack, damage, or unauthorized access [55].

S obzirom da se u svim definicijama pominje pojam zaštita time je koncept zaštite definisan kao skup metoda, tehnika i aktivnosti koje su usmjerene da podrže viši nivo poslovnih ciljeva ili misiju organizacije [56; 57].

IV FAVORIZACIJA KONCEPTA BEZBJEDNOSTI I SIGURNOSTI

Često pitanje je favorizacija ovih konceptata tj, koji koncept je širi i važniji, bezbjednost ili sigurnost. Istorijiski posmatrano, sve do razvoja modernih računarskih sistema početkom 1990-tih, pojam bezbjednosti je bio snažno povezan sa vojnim, policijskim i obavještajnim doktrinama kao glavnom brigom po pitanju zaštite od prijetnji stranih država. Takođe, pitanje bezbjednosti se prožimalo i prožima kao važno pitanje i u mnogim drugim sistemima koje se bave energetikom, hemijom, transportom, vodom i zdravljem, itd. Nesumnjivo, koncept bezbjednosti je ključni u politici, regulativi i upravljanju [54]. Nasuprot tome, koncept sigurnosti je imao manju ulogu i važnost sve do 90-tih do početka razvoja modernih računarskih sistema. Ovaj koncept je bio mnogo manji dio ukupnog regulatornog i upravljačkog opsega u poređenju sa drugim razmatranim opasnostima kao što su elementarne nepogode. Posebnu važnost dobija nakon napada u Njujorku 11. septembra 2001. godine. Posebna favorizacija ovog koncepta dolazi sa razvojem brojnih sajber prijetnji. Sistemi u odnosu na ranije sisteme koji su bili relativno jednostavni su postali mnogo kompleksniji, a s tim je mnogo teže odrediti njihovu pouzdanost u radu. Jednostavnost ranijih sistema omogućavalo je detaljnu analizu ili testiranje koje je omogućavalo eliminisanje potencijalnih grešaka u dizajnu. Ranjivosti takvih

informativnih sistema uglavnom su manifestovane nenamjernim prijetnjama poput fizičkih kvarova. U tom kontekstu, moguće je razumjeti zašto je koncept bezbjednosti bio favorizovan u odnosu na koncept sigurnosti. Razvoj savremenih računarskih sistema eksponencijalno je povećao složenost sistema što je uslovalo da greške u dizajnu protokola se ne mogu eliminisati prije upotrebe. Čak, sa redovnim ažuriranjem sistemi mogu postati ranjivi uslijed ljudskih faktora ili nedostataka koji nisu vidljivi u probnim testiranjima. Elementi sistema mogu biti sa visokim nivoom pouzdanosti (zadovoljavaju svoje navedene zahtjeve), ali nesreće se dešavaju poput posljednje "OceanGate Titan". Sa druge strane, elementi sistema mogu biti nepouzdati, a da pri tom sistem nesmetano funkcioniše. Nesumnjivo, posljednjih godina dolazi do promjene svijesti o potrebi da se koncept sigurnosti izdiferencira kao pitanje od najvećeg prioriteta u procesu zaštite. Tome u prilog ide i činjenica da za civilni sektor, sigurnost je postala problem u mjeri u kojoj su organizacije doprinosile vojnoj komponenti [55]. Evolutivni prikaz favorizacije koncepta bezbjednosti i sigurnosti je dat na slici 1.



Slika 1. Evolutivni prikaz favorizacije koncepta bezbjednosti i sigurnosti.

Kao posljedica evolutivnog razvoja ova dva koncepta, mnoge studije pokazuju da ne postoji istinski opšteprihvaćena i široko korišćena semantička osnova koja favorizuje neki od ovih koncepta. Iako je bezbjednost u mnogim organizacijama bila prioritet proteklih nekoliko decenija, može se primjetiti da se posljednjih godina pridaje sve veća briga sajber prijetnjama. U svjetlu toga, istraživački pravci su postavljeni u pravcu vizije sinergijske integracije bezbjednosti i sigurnosti, koju garantuje njihov zajednički cilj zaštite korisnika, sistema i resursa. Nesumnjivo, posljednjih godina primat značaja i važnosti koncepta sigurnosti je dat u odnosu na koncept bezbjednosti. Ipak, cilj ove studije je da na bazi dublje analize utvrdi relevantne činjenice koje izdvajaju ova dva koncepta, a da pri tom nema favorizovanog koncepta.

V ISTRAŽIVAČKI PRISTUP ZASNOVAN NA ETIMOLOŠKOJ, SEMANTIČKOJ I PREVODILAČKOJ INSTANCI KONCEPTA BEZBJEDNOSTI I SIGURNOSTI

Ova studija uključuje istraživački pristup zasnovan na etimološkoj, semantičkoj i prevodilačkoj instanci oba koncepta u kojem nema favorizacije. Postoje zemlje koje koriste jednu riječ za oba koncepta [10; 35] poput španskog (seguridad), njemačkog (sicherheit) portugalskog (segurança), švedskog (säkerhet) i danskog (sikkerhed) dok sa druge strane, postoji zemlja u čijem jeziku se prave razlike između ova dva koncepta poput engleskog (security i safety) i francuskog (sûreté i sécurité). Ipak, postoje slučajevi u kojima upotreba engleskog termina može biti zami-

jenjena sa jednog područja na drugo kao što je to u francuskom jeziku. Riječ bezbjednost je direktno prevedena na "sûreté" u industriji nuklearne energije [3] dok Međunarodna organizacija za standardizaciju (ISO) prevodi bezbjednost u "sécurité" u svim drugim područjima [58]. Takođe, u ruskom, kao najrasprostranjenijem slovenskom jeziku, u kolokvijalnoj upotrebi za oba termina se koristi jedna riječ ("безопасность"). Sa druge strane, formalno, pod brojem naučno-istraživačke specijalnosti 05.13.19, već u prvoj stavci koja se odnosi na oblasti istraživanja, razlikuju se termini "информационная безопасность" i "защита информации" [59].

Da bi se razumjeli ovi pojmovi potrebno je prvo razmotriti njihovo etimološko značenje u srpskom i engleskom jeziku. Riječ bezbjednost (engl. safety) na srpskom jeziku potiče od prefiksa bez (nepostojanje) i riječi bijeda, a odnosi se na korisnika koji je zaštićen od opasnosti. Inače, bezbjednost je izvedena od latinske riječi "salvus" što znači "nepovređen". Koncept bezbjednost na engleskom funkcioniše kao imenica i kao pridjev. Sigurnost (engl. security) potiče od latinske imenice sēcūritas, ātis f. (bezbriznost) i prideva sēcūrus (bez straha), a odnosi se na sistem koji je zaštićen od prijetnji. Koncept sigurnosti na engleskom može biti korišćen kao glagol i kao pridjev.

Za potpunije semantičko razumijevanje koncepta bezbjednost dati su sljedeći primjeri:

- *Korisnik se osjeća bezbjednim u računarskom centru.*
- *Računarski centar se smatra bezbjednim mjestom za čuvanje računarske opreme.*

Za potpunije semantičko razumijevanje koncepta sigurnosti dati su sljedeći primjeri:

- *Svaki računarski centar treba da bude osiguran od potencijalnih prijetnji.*
- *Na objektu računarskog centra su postavljene sigurnosne kamere da se osigura imovina.*
- *Kredencijale i druge personalne informacije uvijek treba čuvati na sigurnom mjestu.*

Sa druge strane, postoje slučajevi u kojima se termini bezbjednost i sigurnost mogu biti zamjenjivi ali sa različitim njihovim semantičkim tumčenjima poput:

- *Ja ću sigurno / bezbjedno doći u računarski centar.*
- *Elementarne nepogode bi učinili računarski centar manje sigurnim / bezbjednim mjestom.*

Iako su riječi "bezbjednost" i "sigurnost" imenice sličnog značenja, postoje mnogo situacija u kojima upotreba ovih riječi kao sinonima nije uopšte moguća poput:

- *Ja sam siguran da ću bezbjedno doći u računarski centar.*
- *Odvodni kanali učinili bi računarski centar bezbjednim od poplava.*
- *Voda u računarskom centru je bezbjedna za piće.*

Ilustracija u kojima ovi koncepti nemaju istu namjenu na engleskom i srpskom jeziku je vidljiva u sljedećim primjerima:

"Our computer center has a security guard!" / Naš računarski centar ima čuvara!

"Department of Homeland Security has for aim that all

citizens feel safe.” / Agencija za zaštitu od unutrašnjih prijetnji ima za cilj da se svi građani osjećaju bezbjedno. Na engleskom riječ *“sigurnost”* se koristi za opisivanje ljudi koji imaju zadatak da zaštite mjesto i koristi za opisivanje napora da se zaštiti zemlja što nije slučaj u srpskom jeziku.

Takođe, ilustracija upotrebe različitih prevoda IT termina je posebno vidljiva u sljedećim primjerima kao što su:

- *“Information security”* – korišćeni prevodi su *“Informaciona bezbednost”* [60; 52] *“Bezbednost informacija”* [61; 62] i sl
- *“Cybersecurity”* – korišćeni prevodi su *“Kibernetička sigurost”* [63], *“Kibernetička bezbjednost ili Sajber bezbjednost”* [62].

VI OPIS POTENCIJALNIH KONFRONTACIJA

U ovoj sekciji dat je opis potencijalnih konfrontacija sa ciljem demistifikacije i eliminisanja svih prepreka koje vode ka konfuziji i nejasnoćama u razumijvanju ova dva koncepta. Pokušaj bilo kog svrstavanja koncepta bezbjednosti i sigurnosti u jednu oblast samo razvodnjava njihovo razumijevanje, i unosi dodatnu konfuziju. Oba koncepta su se razvijali na različite načine, imaju različitu etimologiju i podržani su od strane potpuno odvojenih naučnih i tehnoloških oblasti. U tom kontekstu, identifikovane su instance kao mjesta koja mogu voditi ka potencijalnim konfrontacijama. Ilustracija potencijalnih konfrontacija koncepta bezbjednosti i sigurnosti u formi uzročno-posljedičnog lanca je data na slici 2.

Za potpunije razumijevanje slike 2 dat je pregled i opis identifikovanih instanci u Tabeli 1. Zapravo, ova tabela identifikuje ključne *“zamke”* koje mogu voditi ka nerazumijevanju i nejasnoćama u shvatanju ova dva koncepta.

Tabela 1 Pregled i opis identifikovanih instanci koje mogu voditi potencijalnim konfrontacijama.

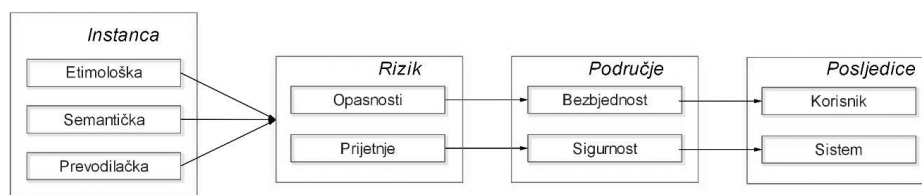
Identifikovane instance	Opis potencijalnih konfrontacija	
	Bezbjednost	Sigurnost
<i>Etimološke</i>	Konjugacija sa korisnikom	Konjugacija sa sistemom
<i>Semantičke</i>	Povezuje se sa opasnostima	Povezuje se sa prijetnjama
<i>Prevodilačke</i>	Riječ <i>“security”</i> u engleskom i srpskom jeziku se ne koristi za isti opis dok uvođenje prevedenog termina <i>“kibernetika”</i> nema dodirnih tačaka sa područjem <i>“Cybersecurity”</i> .	

Potencijalna konfrontacija na etimološkoj instanci ukazuje da upotreba termina bezbjednost se odnosi na posljedice usmjerene prema korisniku, dok termin sigurnost se odnosi na posljedice usmjerene prema sistemu. Potencijalna konfrontacija na semantičkoj instanci ukazuje da termin bezbjednost je povezan sa rizikom od opasnosti i nenamjernih incidenata kao što su prirodni faktori / elementarne nepogode, dok sigurnost je povezana sa ljudskim faktorom sa rizikom od prijetnji koje mogu biti uzrokovane nenamjernim i namjernim incidentima. Različitosti u prevodilačkoj instanci vode ka još dubljim konfrontacijama i nerazumijevanjima ova dva koncepta.

Pored toga, što se riječ *“sigurnost”* koristi za različite opise na engleskom i srpskom jeziku bitno je napomenuti da u engleskom prevodu dvije imenice npr., *“Information security”* u kojima ne postoji prijedlog *“of”* fokus je na drugoj imenici kao glavnoj imenici. U ovom slučaju na *“security”* te stoga se može razumijeti pokušaj prevoda poput *“Bezbednost informacija”*. Međutim, uzimajući u obzir etimološko porijeklo i definicije pojma *“Information security”* potpuno je jasno da ovaj koncept uključuje zaštitu informacija u njenom analognom i digitalnom obliku. Informacija kao takva ne može biti opisana samo sa jednim konceptom bilo bezbjednost ili sigurnost jer ona zahtijeva integrisani pristup. Slično je i sa pojmom *“Cybersecurity”* pri čemu *“cyber”* na engleskom predstavlja prefix koji se odnosi na sajber / digitalno područje. Uvođenjem i korištenjem termina *“kibernetika”* kao prevedenog termina, ima drugu konotaciju jer ovaj pojam izvorno podrazumijeva *“upravljanje / kormilarenje”*. Dakle, upotreba termina *“kibernetika”* predstavlja integrisani primjer implementacije svih identifikovanih instanci koje rezultiraju konfrontacijama i nerazumijevanjima ovog pojma.

VII DISKUSIJA

Nesumnjivo, svi prethodno dati primjeri posmatrani sa etimološkog, semantičkog i prevodilačkog pristupa razotkrivaju postojeće zamke i prisutne dileme u pogledu tumačenja koncepta bezbjednosti i sigurnosti. Sve to jedinstveno ukazuje da upotreba ovih pojmova kao sinonima je pogrešna jer oni u svom etimološkom i semantičkom značenju predstavljaju različita područja. Ipak, ova studija ukazuje da u pojedinim primjerima ovi terminini mogu u određenom kontekstu biti zamjenljivi ali sa suštinskim različitim konotacijama. To ukazuje da ova dva pojma na opštem nivou iz procesa divergencije prelaze u proces konvergencije. Definisane tog procesa i njihovih



Slika 2. Ilustracija potencijalnih konfrontacija koncepta bezbjednosti i sigurnosti u formi uzročno-posljedičnog lanca.

granica predstavlja orijentir za sva buduća istraživanja u ovoj oblasti. Nesumnjivo da definisanje funkcionalnog i strukturnog nivoa zasnovanog na dubljoj komparativnoj analizi sličnosti i razlika predstavlja prvi i najznačajniji iskorak u tom poslu. Takođe, izdvojenim datim praktičnim primjerima se može uočiti da postoji upotreba različitih prevoda pomenutih pojmova i kao takvih implementiranih u najvišim vladinim i akademskim institucijama. Sve ovo se dodatno komplikuje činjenicom da sa razvojem IT i sistema kao što su CPS sistemi dolazi do razvoja i novih pojmova kao što su elektronska bezbjednost / e-bezbjednost i fizička sigurnost. Osim navedenog, primjetno je da oba koncepta predstavljaju osnovu za formiranje brojnih drugih IT pojmova poput "information security, cybersecurity, information safety, cybersecurity hygiene, IT hygiene, information safety tags, information security awareness, cybersecurity information awareness, information security behavior, security behavior, security risk, safety risk, security culture, safety culture, security shadow, security engineering, security aspects, safety aspects, security research, security authority" i mnogi drugi. Dakle, ne postojanje riječnika IT pojmova IT pojmova u našem okruženju doprinosi problemima i konfuzijama čije posljedice se prožimaju ne samo u IT području već i u svim drugim područjima. Na osnovu stečenih rezultata ova studija je dala odgovore na postavljena ključna pitanja ovog istraživanja:

- Ne postoji favorizacija bilo kog koncepta.
- Radi se o komplementarnim konceptima, a ne sinonimima.
- Postoje instance koje mogu voditi ka potencijalnim konfrontacijama.

VIII ZAKLJUČCI

Ova studija razmatra koncepte bezbjednosti i sigurnosti u IT kontekstu. Zaključno razmatranje upućuje da ne postoji jedinstven stav oko shvatanja i razumijevanja pomenutih termina. Razlog su brojne zamke poput etimoloških, semantičkih ili prevodilačkih koje u suštini uzrokuju nastanak višestrukih termina i definicija. Na taj način se udaljava od izvornog i jedinstvenog stava oko tumačenja ovih pojmova. Taj pristup nije samo prisutan u javnom i poslovnom svijetu već i u akademskom. Može se uočiti da, na našim područjima pojmovi bezbjednosti i sigurnosti i dalje zadržavaju narativ prošlosti kao sinonima u kome se pojam bezbjednost koristi u srpskom, a sigurnost u hrvatskom jeziku. Pored toga što se koriste u svakodnevnoj javnoj komunikaciji, oni se kao takvi ugrađuju u najviše zakonske okvire pa čak i u pojedinim akademskim institucijama. Cilj ovog rada je da zbog strahovitog razvoja IT-a i velikog priliva novih engleskih termina u kojem oba koncepta čine bazičnu osnovu, ukaže na hitnu potrebu usaglašavanja i razumijevanja ova dva koncepta. Nesumnjivo, potreba za definisanjem riječnika IT pojmova predstavlja ključni budući istraživački pravac sa kojim bi se u značajnoj mjeri doprinijelo potpunijem razumijevanju, ne samo u IT području već i u svim drugim područjima. Za realizaciju tog cilja, ova studija daje smjernice za buduća istraživanja zasnovana na inženjerskom pristupu u kome je potrebno definisati jasna područja / granice između koncepta bezbjednosti i sigurnosti.

LITERATURA

- [1] Korać, D., Damjanović, B., Simić, D. A model of digital identity for better information security in e-learning systems. *J Supercomput*, 78, 3355 (2022).
- [2] Korać, D. Comparison of Information Security Models. *Info M, FON*, 56(4), 17-24 (2015).
- [3] International Atomic Energy Agency (IAEA), Safety glossary: terminology used in nuclear safety and radiation protection, Ref. STI/PUB/1290, 2007 ed., 2007.
- [4] European Network of Transmission System Operators for Electricity, UCTE operation handbook—glossary, v2.2, July 2004.
- [5] Boholm et al., The concepts of risk, safety, and security: applications in everyday language, *Risk Anal.* 36(2) (2016).
- [6] Ji, Z., Yang, S.-H., Cao, Y., Wang, Y., Zhou, C., Yue, L., Zhang, Y., Harmonizing safety and security risk analysis and prevention in cyber-physical systems, *Process Safety and Environmental Protection*, 148, 1279-1291 (2021).
- [7] Pasqualetti, F., Dörfler F., Bullo, F. Attack Detection and Identification in Cyber-Physical Systems, in *IEEE Transactions on Automatic Control*, 58 (11) (2013) 2715-2729.
- [8] Piètre-Cambacédès L, M. Bouissou. Cross-fertilization between safety and security engineering, *Reliability Engineering & System Safety*, 110, 110-126, 2013.
- [9] Kriaa, S., Piètre-Cambacédès L., Bouissou, M., Halgand, Y. A survey of approaches combining safety and security for industrial control systems *Reliab. Eng. Syst. Saf.*, 139 (2015), pp. 156-178.
- [10] Lin, e M.B., Nordland, O., Rlstad, L., Tndel, I.A. Safety vs. security? in: *Proceedings of the 8th International Conference on Probabilistic Safety Assessment and Management, PSAM 2006*, New Orleans, Louisiana, USA, 2006.
- [11] Leveson, N. Software safety: Why, what, and how, *ACM Computing Surveys* 18 (2) (1986) 125–163.
- [12] Yang L, Yang S. A framework of security and safety checking for internet-based control systems. *International Journal of Computer Security* 2007;1(1/2): 185–200.
- [13] Sorensen JN. Safety culture: a survey of the state-of-the-art *Reliability Engineering & System Safety* 2002;76(2):189–204
- [14] Aven T. A unified framework for risk and vulnerability analysis covering both safety and security. *Reliability Engineering & System Safety* 2007;92(6): 745–54.
- [15] Leveson, N. (2020). Safety and Security Are Two Sides of the Same Coin. In *SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology*. Springer, Cham. doi:10.1007/978-3-030-47229-0_3
- [16] Malak, F., Rifai, A., Baydoun, R., Nsouli, B., Dimitrov, D., Chemical safety and security after Beirut Port explosion: Part1 - State of the art of legal framework and authorization policy, *Safety Science*, 144, (2021) 105456.
- [17] Amin, M.T., Khan, F., Halim, S.Z., Pistikopoulos, S., A holistic framework for process safety and security analysis, *Computers & Chemical Engineering*, 165, 107963, 2022.
- [18] Schoitsch E. Design for safety and security of complex embedded systems: a unified approach. In: *Proceedings of the NATO advanced research workshop on cyberspace security and defense*, Gdansk, Poland, 2004. p. 161–74.
- [19] Korać, D., Simić, D. Fishbone Model and Universal Authentication Framework for Evaluation of Multifactor Authentication in Mobile Environment. *Computers & Security*, 85, 313-332, 2019
- [20] Korać, D., Simić, D. Design of Fuzzy Expert System for Evaluation of Contemporary User Authentication Methods Intended for Mobile Devices, *Journal of Control Engineering and Applied Informatics*, 19(4), 2017.
- [21] Korać, D. Damjanović, B., Simić, D. Information security in m-learning systems: Challenges and Threats of using Cookies. 19th International Symposium INFOTEH-JAHORINA, 18-20 March 2020, IEEE

- [22] Yang, Y. Zhang, L., Zhao, Y., Choo KKR., Zhang, Y. "Privacy-Preserving Aggregation-Authentication Scheme for Safety Warning System in Fog-Cloud Based VANET," in IEEE Transactions on Information Forensics and Security, 17 (2022) 317-331.
- [23] Choo, KKR. The cyber threat landscape: Challenges and future research directions, *Computers & Security*, 30(8) (2011) 719-731.
- [24] Karati, A., Amin, R., Islam, S. H., Choo, KKR. Provably Secure and Lightweight Identity-Based Authenticated Data Sharing Protocol for Cyber-Physical Cloud Environment, in IEEE Transactions on Cloud Computing, 9(1) (2021) 318-330.
- [25] Merhi, M., Hone, K., Tarhini, A. A cross-cultural study of the intention to use mobile banking between Lebanese and British consumers: Extending UTAUT2 with security, privacy and trust Technology in Society, 59 101151 (2019).
- [26] S. Mishra, S.K. Sharma, M.A. Alowaidi, Analysis of security issues of cloud-based web applications. *J Ambient Intell Human Comput* 12 (2021) 7051–7062.
- [27] Hamdani, S.W.A., Abbas, H., Janjua, A.R., Shahid, W.B Amjad, M.F., Malik, J., Murtaza, M.H., Atiquzzaman, M., Khan, A.W. Cybersecurity Standards in the Context of Operating System: Practical Aspects, Analysis, and Comparisons. *ACM Computing Surveys*, 54(3) 1-36 (2022).
- [28] Liu, Z, Choo, KKR, W. Liu, WM, Khan, MK. Guest Editorial: Introduction to the Special Section on Cyber Security Threats and Defense Advance, in IEEE Transactions on Emerging Topics in Computing, 8(2) 264-266 (2020).
- [29] Kaur, J., Ramkumar, K.R. The recent trends in cyber security: A review, *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 34 (8) Part B, 5766-5781 2022.
- [30] Korać, D., Damjanović, B., Simić, D. Exploring challenges and threats of XSS attacks. *Info M, FON*, 19(72), 12-18, 2020.
- [31] D. Korać, , B. Damjanović, D. Simić, K.K.R. Choo, A hybrid XSS attack (HYXSSA) based on fusion approach: Challenges, threats and implications in cybersecurity. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 34, 10, Part B, 9284-9300 (2022).
- [32] El-Kady, A.H., Halim, S., El-Halwagi, M.M., Khan, F. Analysis of safety and security challenges and opportunities related to cyber-physical systems, *Process Safety and Environmental Protection*, 173, 384-413 (2023).
- [33] Abulamddi, M.F.H. A survey of approaches reconciling between safety and security requirements engineering for cyber-physical systems. *J. Comput. Commun.* 5, 94-100 (2017).
- [34] Rushby, J. Critical system properties: survey and taxonomy, *Reliability Engineering and System Safety* 43(2) 189-219 (1994).
- [35] Burns, A., McDermid, J., Dobson, J. On the meaning of safety and security, *The Computer Journal* 35 (1) 3-15 (1992).
- [36] Firesmith, D.G. Common concepts underlying safety, security, and survivability engineering, Technical Note CMU/SEI-2003-TN-033, Carnegie Mellon University, Software Engineering Institute, Dec. 2003.
- [37] Nicol, D.M., Sanders, W.H., Trivedi, K.S., Model-based evaluation: from dependability to security, *IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing*, 1(1) 48-65 (2004).
- [38] Al-Kuwaiti, M., Kyriakopoulos, N., Hussein, S., A comparative analysis of network dependability, fault-tolerance, reliability, security, and survivability, *IEEE Communications Surveys and Tutorials*, 11(2) 106-124 (2009).
- [39] Piètre-Cambacédès L, Chaudet C. The SEMA referential framework: avoiding ambiguities in the terms security and safety, *International Journal of Critical Infrastructure Protection*, 3(2) 55-66 (2010).
- [40] Young, W., Leveson, N. An integrated approach to safety and security based on systems theory. *Commun*, 57(2) (2014).
- [41] Schmittner, C., Gruber, T., Puschner, P., Schoitsch, E. Security application of Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) A Bon-davalli, F Di Giandomenico (Eds.), *Computer safety, reliability, and security*, Springer International Publishing, Cham (2014), pp. 310-325.
- [42] Ylönen, M., Tugnoli, A., Oliva, G., Heikkilä, J., Nissilä, M., Iani, M., Cozzani, V., Setola, R., Assenza, G., van der Beek, D., Steijn, W., Gotcheva, N., Del Prete, E., Integrated management of safety and security in Seveso sites - sociotechnical perspectives, *Safety Science*, 151, 105741 (2022).
- [43] Fakhravar, D., et al., 2017. Security vulnerability assessment of gas pipelines using Discrete-time Bayesian network. *Process. Saf. Environ. Prot.* 111, 714-725.
- [44] Abdo, H., Kaouk, M., Flaus, J.-M., Masse, F., A safety/security risk analysis approach of Industrial Control Systems: A cyber bowtie – combining new version of attack tree with bowtie analysis, *Computers & Security*, 72, 175-195 (2018).
- [45] Woskowski, C., 2014. A Pragmatic Approach Towards Safe and Secure Medical Device Integration. Springer International Publishing, Cham.
- [46] Lyu, X., Ding, Y., Yang, S.-H. Safety and security risk assessment in cyberphysical systems. *IET Cyber-physical Syst. Theory Appl.* 4 (3), 221-232 (2019).
- [47] Kordy, B., Piètre-Cambacédès, L., Schweitzer, P. DAG-based attack and defense modeling: don't miss the forest for the attack trees. *Comput. Sci. Rev.*, 13-14 (C), 1-38 (2014).
- [48] La Porte, T.R. Doing Safety ... and then Security: Mixing Operational Challenges—Preparing to Be Surprised. In: Bieder, C., Pettersen Gould, K. (eds) *The Coupling of Safety and Security*. SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology(). Springer, Cham (2020).
- [49] Blokland, P., Reniers, G. Safety and Performance: Total Respect Management (TR3M): a Novel Approach to Achieve Safety and Performance Pro-actively in any organisation (Nova Science Publishers, New York, 2017).
- [50] NIST glossary (2023), Definisiranje pojma *Information security*, https://csrc.nist.gov/glossary/term/information_security (Ažurirano, 30.06.2023).
- [51] Imperva, *Information Security: The Ultimate Guide*, 2023, <https://www.imperva.com/learn/data-security/information-security-infosec/> (Ažurirano, 30.06.2023)
- [52] Vlada Republike Srbije, Zakon o informacionoj bezbjednosti (2016), https://www.paragraf.rs/propisi/zakon_o_informacionoj_bezbednosti.html
- [53] Techtargat, What is cybersecurity? (2023), <https://www.techtarget.com/searchsecurity/definition/cybersecurity>, (Ažurirano, 30.06.2023).
- [54] IBM, What is cybersecurity? (2023), <https://www.ibm.com/topics/cybersecurity> (Ažurirano, 30.06.2023).
- [55] Digital Guardian, What is Cyber Security? Definition, Best Practices & Examples, (2023). <https://www.digitalguardian.com/blog/what-cyber-security> (Ažurirano, 30.06.2023).
- [56] Korać D, Zaštita informacija u okviru sistema menadžmenta identiteta i upravljanja pristupom, monografija, Prirodno - matematički fakultete. Univerzitet u Banjoj Luci, 2022.
- [57] Korać, D. Model zaštite informacija u sistemima za menadžment identiteta i upravljanje pristupom, doktorska disertacija, Fakultet organizacionih nauka, Univerzitet u Beogradu, (2018).
- [58] International Organization for Standardization (ISO), International Electrotechnical Commission (IEC), Safety aspects — guidelines for their inclusion in standards, ISO/IEC Guide 51(2) 1999.
- [59] Высшая аттестационная комиссия. Паспорта научных специальностей - ВАК. <http://arhvak.minobrnauki.gov.ru/316>. Hyperlink on 05.13.19 Методы и системы защиты информации, информационная (Ažurirano, 30.06.2023).
- [60] FTN, Informaciona bezbednost, (2012) <http://www.ftn.uns.ac.rs/n101537976/informaciona-bezbednost> (Ažurirano, 30.06.2023).
- [61] CBCG, Upravljanje bezbjednošću informacija, (2023), <https://www.cbeg.me/me/o-nama/upravljanje-operativnim-rizikom/>

bezbjednost-informacija-i-kontinuitet-poslovanja/upravljanje-bezbjednoscu-informacija (Ažurirano, 30.06.2023).

[62] *Microsoft*, Šta je to bezbednost informacija (InfoSec)? (2023) <https://www.microsoft.com/sr-latn-rs/security/business/security-101/what-is-information-security-infosec> (Ažurirano, 30.06.2023).

[63] Vlada Republike Hrvatske, Kibernetička sigurnost (Cyber security), Republika Hrvatska. <https://rdd.gov.hr/kiberneticka-sigurnost-1436/1436> (Ažurirano, 30.06.2023)



Dragan Korać je vanredni profesor na Prirodno-matematičkom fakultetu, Univerziteta u Banjoj Luci.

Kontakt: dragan.korac@pmf.unibl.org

Oblast interesovanja: zaštita informacija, sajber zaštita, mobilne tehnologije, fazi logika.



Dimitrije D. Čvokić je docent na Prirodno-matematičkom fakultetu, Univerziteta u Banjoj Luci.

Kontakt: dimitrije.cvokic@pmf.unibl.org

Oblasti interesovanja: optimizacija u dva nivoa, matheuristike, analitika, računarske simulacije



Dejan Simić je redovni profesor na Fakultetu organizacionih nauka, Univerziteta u Beogradu.

Kontakt: simic.dejan@fon.bg.ac.rs

Oblast interesovanja: zaštita podataka u računarskim sistemima, sajber sigurnost, organizacija i arhitektura računara i računarskih sistema, savremeni sistemi elektronskog plaćanja, biometrijski sistemi i primjenjene informacione tehnologije.

