

BANK BRANCHES NETWORK INFORMATION SECURITY EVALUTION USING MULTI-CRITERIA DECISION ANALYSIS METHOD

I. Basheleishvili, A. Bardavelidze
Akaki Tsereteli State University, Kutaisi, Georgia

ABSTRACT. The paper deals with development of network information security assessment method of the bank's branches. In it analyzed the main factors that are influencing the network information security. Presented the information security assessment methodology of Bank branches network is which based on the method of multi-criteria decision analysis - TOPSIS.

KEYWORDS: Network Information Security, Assessment, Bank Branches, System, TOPSIS Method.

ანოტაცია. ნაშრომში შემუშავებულია ბანკის ფილიალების ქსელის ინფორმაციული უსაფრთხოების შეფასების მეთოდი. გაანალიზებულია ძირითადი ფაქტორები რომლებიც გავლენას ახდენენ ქსელის ინფორმაციულ უსაფრთხოებაზე. წარმოდგენილი მეთოდი ეფუძნება მრავალკრიტერიული გადაწყვეტილების ანალიზის მეთოდს - TOPSIS.

KEYWORDS: ქსელის ინფორმაციული უსაფრთხოება, მრავალკრიტერიული ანალიზი, შეფასება, ბანკის ფილიალები, სისტემა, TOPSIS მეთოდი.

შესავალი

კომპიუტერული ტექნოლოგიების სწრაფმა განვითარებამ გამოიწვია ის რომ, ქსელური ტექნოლოგიები ფართოდ არის დამკვიდრებული და გამოყენებული ადამიანების საქმიანობის თითქმის ყველა სფეროში. რა თქმა უნდა მათ შორის არის საბანკო სფეროც, რომელშიც რომ ქსელურ ტექნოლოგიებს არსებითი მნიშვნელობა აქვს, უფრო მეტიც ქსელური ტექნოლოგიების გარეშე წარმოდგენილია საბანკო სისტემის ეფექტური ფუნქციონირება. ინფორმაცია ორგანიზაციისთვის ძირითადი არსებითი აქტივია, მით უფრო საბანკო ინფორმაცია.

ქსელში გავრცელებული ინფორმაცია მგძნობიარეა პროგრამული უზრუნველყოფის დაცულობის, ჰაკერული შეტევის, ვირუსების და სხვა ფაქტორების მიმართ. ქსელური ინფორმაცია ექვემდებარება დაზიანებას, რამაც შეიძლება რომ დიდი ზიანი მოუტანოს როგორც საზოგადოებას, ასევე ცალკეულ ინდივიდს. ამიტომ ქსელის ინფორმაციულ უსაფრთხოება ძალზე მეტ ყურადღებას საჭიროებს. დღეისათვის ქსელური ინფორმაციული უსაფრთხოების კვლევა ერთ-ერთი აქტუალური საკვლევი მიმართულებაა[3,4].

ქსელის ინფორმაციული უსაფრთხოება ასევე აქტუალურია საბანკო სფეროშიც, რომელშიც არსებული პრობლემების აღმოჩენისა და შემდგომი ღონისძიების გატარების აუცილებელ წინაპირობას წარმოადგენს, ინფორმაციული უსაფრთხოების შეფასება და მიღებული შედეგების მიხედვით გარკვეული ქმედებების განხორციელება. იმისათვის რომ მოვახდინოთ ბანკის ქსელის ინფორმაციული უსაფრთხოების შეფასება აუცილებელია შევაფასოთ ბანკის ფილიალების ქსელის ინფორმაციული უსაფრთხოება, ვინაიდან ბანკები ძირითადად წარმოდგენილი არიან ფილიალების სახით, აქედან გამომდინარე ნაშრომში წარმოგიდგენთ ბანკის ფილიალების ქსელის ინფორმაციული უსაფრთხოების შეფასების მეთოდს.

ფაქტორები რომლებიც გავლენას ახდენენ ქსელის ინფორმაციულ უსაფრთხოებაზე

ქსელის ინფორმაციულ უსაფრთხოებაზე გავლენას ახდენს და უფრო მეტიც მართავს სხვადასხვა ფაქტორები. ფაქტორები რომლებიც გავლენას ახდენენ ქსელის ინფორმაციულ უსაფრთხოებაზე შეიძლება დაიყოს სამ ძირითად კატეგორიად, ესენია:

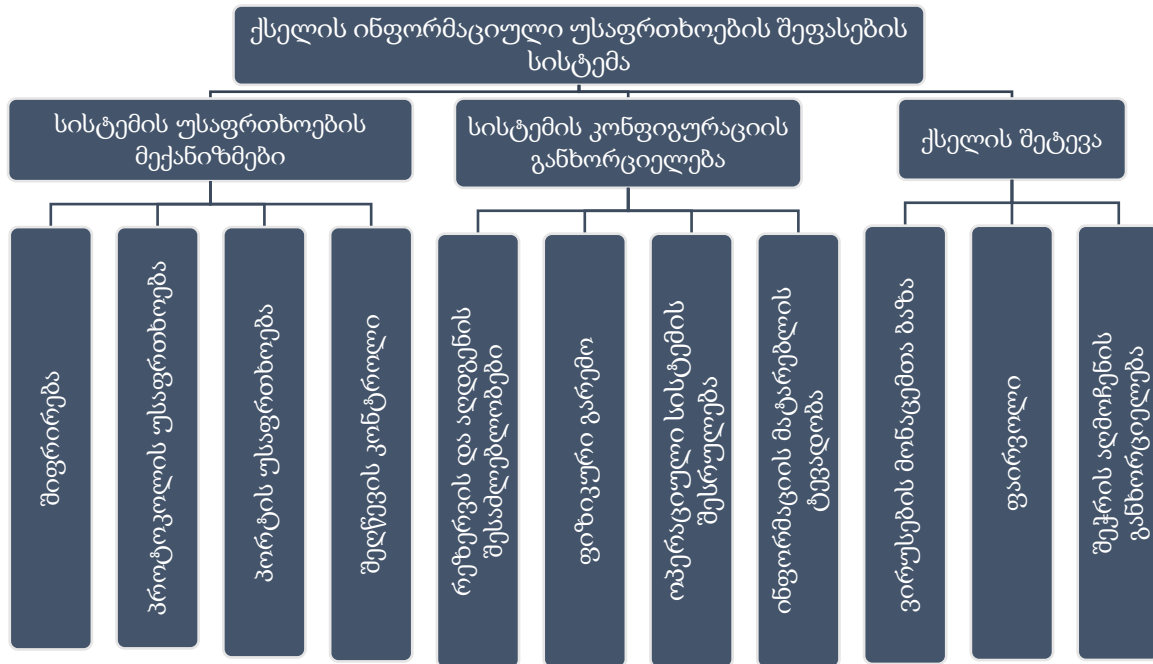
- სისტემის კონფიგურაციის განხორციელება,
- სისტემის უსაფრთხოების მექანიზმები ,
- ქსელის შეტევა.

სისტემის კონფიგურაციის განხორციელება ითვალისწინებს ისეთ ფაქტორებს როგორებიცაა: პროგრამული უზრუნველყოფა, ტექნიკური უზრუნველყოფა და ფიზიკური გარემო. ტექნიკური და პროგრამული უზრუნველყოფის მაღალ დონეზე შესრულება უზრუნველყოფს სისტემის მუშაობის ძირითად შესაძლებლობებს და ამცირებს სისტემის დაზიანების და გატეხვის ალბათობას. უკეთესი ფიზიკური გარემო უზრუნველყოფს უცნობი რისკების თავიდან აცილებას.

სისტემის უსაფრთხოების მექანიზმი ძირითადად დაკავშირებულია სისტემის ფუნქციონირების პროცესში პოტენციურ დაუცველობასთან, რაც გამოიწვევს ქსელური ინფორმაციის მოპარვას, განადგურებას და დაკარგვას. აუცილებელია ქსელის პროტოკოლის, პორტის, შეღწევის და მომსახურების მექანიზმების, მართვის ორგანიზაციის სრულყოფილად განხილვა.

ქსელური შეტევა ძირითადად დაკავშირებულია სისტემის ფუნქციონირების პროცესში წარმოქმნილ პრობლემებთან: კომპიუტერული ვირუსები, ჰაკერული შეტევა, ბოროტი პლაგინები და ქსელური უსაფრთხოების რისკები. სისტემის თავდაცვის შესაძლებლობების გაზრდა საშუალებას იძლევა ეფექტურად შემცირდეს ზიანი გამოწვეული ქსელური შეტევისგან.

მოცემული ფაქტორების გათვალისწინებით შეიძლება წარმოვადგინოთ ქსელის ინფორმაციული უსაფრთხოების შეფასების სისტემა, რომელიც მოცემულია ნახ. 1 - ზე.



ნახ. 1 ქსელის ინფორმაციული უსაფრთხოების შეფასების სისტემა

ქსელის ინფორმაციული უსაფრთხოების შეფასების მეთოდი

ბანკის ფილიალების ქსელის ინფორმაციული უსაფრთხოების შეფასების ამოცანის სტრუქტურა მსგავსია მრავალკრიტერიული გადაწყვეტილების ამოცანისა, რომლის წარმოდგენაც ხდება გადაწყვეტილების მატრიცის საშუალებით, ხოლო შეფასებისათვის ვიყენებთ მრავალკრიტერიული გადაწყვეტილების ანალიზის ფართოდ გავრცელებულ მეთოდს - TOPSIS არის მრავალკრიტერიული ექსპერტული მეთოდი, რომელიც წარმოადგენს ალტერნატივების შეფასების, რანჟირების და ამორჩევის მექანიზმს[1,2].

$$\begin{matrix}
 & C_1 & C_2 & \dots & C_n \\
 B_1 & x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\
 B_2 & x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\
 \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\
 B_m & x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{nm}
 \end{matrix} \quad (1)$$

სადაც,

$B_1, B_2, B_3, \dots, B_m$ - წარმოადგენს ალტერნატივებს, ჩვენს შემთხვევაში ბანკის ფილიალებს, რომლებსთვისაც უნდა მოხდეს ქსელის ინფორმაციული უსაფრთხოების შეფასება; $C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$ - წარმოადგენს ქსელის ინფორმაციული უსაფრთხოების შეფასების კრიტერიუმებს, რომლებიც წარმოადგენენ ალტერნატივების მახასიათებლებს და მათ მიხედვით ვაფასებთ ბანკის ფილიალების ქსელის ინფორმაციულ უსაფრთხოებას; x_{ij} - არის i ფილიალის l

კრიტერიუმის შეფასება(რიცხვითი მნიშვნელობა), რომელიც უდრის i ფილიალის j კრიტერიუმში $\{e_1, e_2, e_3, \dots, e_v\}$ ექსპერტების მიერ განსაზღვრული ქულის საშუალო არითმეტიკულის, რომელიც გამოითვლება შემდეგი ფორმულის საშუალებით:

$$x_{ij} = \sum_{r=1}^v q_{ij}^r, \quad i=1, \dots, m, \quad j=1, \dots, n \quad (2)$$

ბანკის ფილიალების ქსელის ინფორმაციული უსაფრთხოების შეფასების ეტაპები:

ეტაპი 1. მას შემდეგ რაც განვსაზღვრავთ ალტერნატივებს $B_1, B_2, B_3, \dots, B_m$ და შეფასების კრიტერიუმებს $C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$, განვსაზღვროთ (1) მატრიცა (2) ფურმული საშუალებით.

ფორმირებულ მატრიცას დავამატოთ ორი ფორმალური ალტერნატივა, რომელთაგან ერთი იქნება კრიტერიუმების მიხედვით შეფასებული მაქსიმალური შეფასებით, ხოლო მეორე ალტერნატივა 0 - ებით შეფასებული, ყველა კრიტერიუმის მიმართ.

ეტაპი 2. განვსაზღვროთ წონების ვექტორი $W = [w_1, w_2, \dots, w_n]$ შეფასების კრიტერიუმებისათვის, რომელიც უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ პირობას:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad (3)$$

ეტაპი 3. მოვახდინოთ მიღებული მატრიცის ნორმალიზება შემდეგი ფორმულის საშუალებით:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (4)$$

ეტაპი 4. შევადგინოთ შეწონილი ნორმალიზებული გადაწყვეტილების მატრიცა შემდეგი ფორმულის მიხედვით:

$$V_{ij} = w_j * r_{ij} \quad (5)$$

ეტაპი 5. განვსაზღვროთ დადებითი იდეალური და უარყოფითი იდეალური გადაწყვეტილებები შემდეგნაირად:

დადებითი იდეალური გადაწყვეტილება:

$$S^+ = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_n^+\} \quad (6)$$

სადაც

$$v_j^+ = \max(v_{ij}) \quad i=1, m, \quad j=1, n$$

უარყოფითი იდეალური გადაწყვეტილება:

$$S^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\} \quad (7)$$

$$v_j^- = \min(v_{ij}) \quad i=1, m, \quad j=1, n$$

ეტაპი 6. გამოვთვალოთ თითოეული ალტერნატივისათვის მანძილი იდეალურ დადებით და იდეალურ უარყოფით გადაწყვეტილებამდე:

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2} \quad (8)$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v'_j)^2} \quad (9)$$

სადაც $i=1,2,\dots,m$

ეტაპი 7. გამოვთვალოთ იდეალურ გადაწყვეტილებასთან ყველაზე ახლოს მდგომი ალტერნატივა. რომელიც გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$R_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+} \quad (10)$$

სადაც

$$0 \leq R_i \leq 1, \quad i = 1, 2, \dots, m$$

რიცხვითი ექსპერიმენტი შემუშავებული მეთოდის სადემონსტრაციოდ

განვიხილოთ პრაქტიკული შემთხვევა როდესაც გვინდა რომ შევაფასოთ ბანკის ხუთი ფილიალი B_1, B_2, B_3, B_4, B_5 , შეფასების ხუთი კრიტერიუმით C_1, C_2, C_3, C_4, C_5 , ხოლო წონების ვექტორი შეფასების კრიტერიუმების მიხედვით არის შემდეგი:

$$W = [w_1 = 0.2, w_2 = 0.1, w_3 = 0.3, w_4 = 0.2, w_5 = 0.2]$$

გადაწყვეტილების მატრიცა წარმოდგენილია ცხრილი 1 სახით, რომელსაც დამატებული აქვს ორი ფორმალური ალტერნატივა B6 და B7.

ცხრილი 1 გადაწყვეტილების მატრიცა

	C1	C2	C3	C4	C5
B1	10	9	10	10	10
B2	8	9	8	9	7
B3	7	8	9	8	9
B4	7	9	10	7	6
B5	5	6	7	5	6
B6	10	10	10	10	10
B7	0	0	0	0	0

მოვახდინოთ მატრიცის ნორმალიზება რომლის შედეგადაც ვღებულობთ მატრიცას ცხრილი 2 სახით:

ცხრილი 2. ნორმალიზებული გადაწყვეტილების მატრიცა

	C1	C2	C3	C4	C5
B1	0,508329	0,427603	0,449921	0,488532	0,498755
B2	0,406663	0,427603	0,359937	0,439679	0,349128
B3	0,35583	0,380091	0,404929	0,390826	0,448879
B4	0,35583	0,427603	0,449921	0,341972	0,299253
B5	0,254164	0,285069	0,314945	0,244266	0,299253
B6	0,508329	0,475114	0,449921	0,488532	0,498755
B7	0	0	0	0	0

გამოვთვალოთ შეწონილი ნორმალიზებული მატრიცა რომელსაც აქვს შემდეგი სახე(ცხრილი 3):

ცხრილი 3 შეწონილი ნორმალიზებული გადაწყვეტილების მატრიცა

	C1	C2	C3	C4	C5
B1	0,101666	0,04276	0,134976	0,097706	0,099751
B2	0,081333	0,04276	0,107981	0,087936	0,069826
B3	0,071166	0,038009	0,121479	0,078165	0,089776
B4	0,071166	0,04276	0,134976	0,068394	0,059851
B5	0,050833	0,028507	0,094483	0,048853	0,059851
B6	0,101666	0,047511	0,134976	0,097706	0,099751
B7	0	0	0	0	0

განვსაზღვროთ დადებითი იდეალური და უარყოფითი იდეალური გადაწყვეტილება, რომელსაც იქნება ცხრილი 4 მოცემული სახე:

ცხრილი 4 იდეალური დადებითი და იდეალური უარყოფითი გადაწყვეტილება

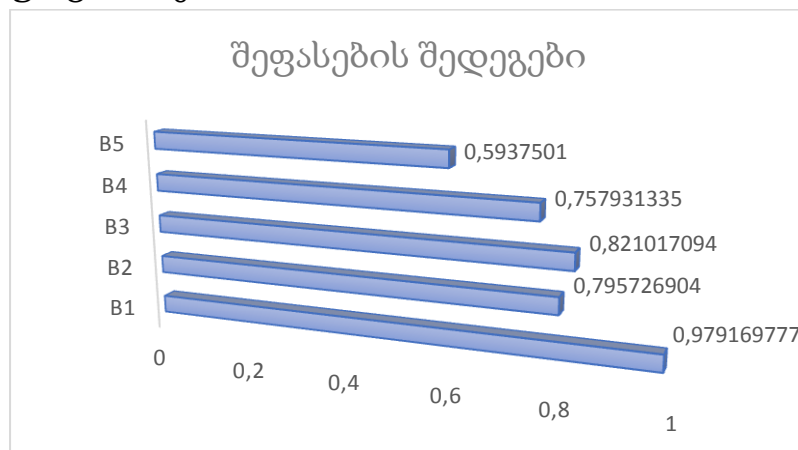
S^+	0,101666	0,047511	0,134976	0,097706	0,099751
S^-	0	0	0	0	0

გამოვთვალოთ თითოეული ალტერნატივისათვის მანძილი იდეალურ დადებით და იდეალურ უარყოფით გადაწყვეტილებამდე ვიპოვოთ იდეალურ გადაწყვეტილებასთან ყველაზე ახლოს მდგომი ალტერნატივა, შედეგები წარმოდგენილია ცხრილი 5 - ში.

ცხრილი 5

	d_i^+	d_i^-	R_i
B1	0,004751	0,223338	0,97917
B2	0,04643	0,180864	0,795727
B3	0,041037	0,188244	0,821017
B4	0,058344	0,182679	0,757931
B5	0,092539	0,13525	0,59375

შეფასების შედეგები გრაფიკულად წარმოდგენილია ნახ. 2 -ზე, რომელიდანაც კარგად ჩანს შეფასებები ბანკის ფილიალების მიხედვით - რაც უფრო ახლოს არის შეფასების შედეგი 1 თან (რადგან 1 არის ყველაზე იდეალური მაჩვენებელი მოცემული მეთოდის მიხედვით) მით უფრო მაღალია ქსელის ინფორმაციული უსაფრთხოება.



დასკვნა

ნაშრომში შემოთავაზებული ბანკის ფილიალების ქსელის ინფორმაციული უსაფრთხოების შეფასების მეთოდი რომელიც ეფუძნება მრავალკრიტერიული გადაწყვეტილების ანალიზის ფართოდ გავრცელებულ მეთოდს - TOPSIS, საშუალებას გვაძლევს შევაფასოთ და გავაანალიზოთ ბანკის ფილიალებში არსებული ზოგადი მდგომარეობა ქსელის ინფორმაციული უსაფრთხოების თვალსაზრისით, რათა მიღებული შეფასებების საფუძველზე მოვახდინოთ შემდგომი რეაგირება.

REFERENCES

1. Triantaphyllou, E. & Shu, B. & Nieto Sanchez, S. & Ray, T. (1998) Multi-Criteria Decision Making: An Operations Research Approach. Encyclopedia of Electrical and Electronics Engineering. New York, NY, Vol. 15, pp. 175-186
2. Hwang, C.L.; Yoon, K. (1981). Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications. New York: Springer-Verlag.
3. Stallings, W. (2011). NETWORK SECURITY ESSENTIALS: APPLICATIONS AND STANDARDS FOURTH EDITION.
4. Juan, T.(2016). Risk Assessment of Computer Network Security in Banks. International Journal of Security and Its Applications.