

UDC 008

SCOPUS CODE 1710

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2025-2-142-149>**Data Mining-ის გამოყენების საკითხები BI სისტემებში**

ია გიაშვილი	საინფორმაციო სისტემების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 77 E-mail: i.giashvili@gtu.ge
თამარ ასათიანი	საინფორმაციო სისტემების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 77 E-mail: t.asatiani@gtu.ge
სანდრო სულხანიშვილი	საინფორმაციო სისტემების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 77 E-mail: sulkhanishvili.sandro@gtu.ge

რეცენზენტები:

ლ. პეტრიაშვილი, სტუ-ის ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის დეკანის მოადგილე, პროფესორი

E-mail: l.petriashvili@gtu.ge

თ. კაიშაური, სტუ-ის ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის ხარისხის უზრუნველყოფის სამსახურის ხელმძღვანელი, პროფესორი

E-mail: t.kaishauri@gtu.ge

ანოტაცია. ციფრული ტრანსფორმაციის ფარგლებში, ასევე ბიზნესის მართვის სტრატეგიული მიზნების დასახვისა და მიღწევის პროცესში გამოვლენილია Data Mining-ის და BI სისტემების გამოყენების საკითხები, მათი დამახასიათებელი ნიშნები, მეთოდები, ფუნქციონალი და ამოცანები, რომლებიც ანალიზის სისტემებით გადაიჭრება. ეს სისტემები მიმართულია დიდი მონაცემების ეფექტიანად გამოყენებაზე. წარმოდგენილია მონაცემთა ანალიზისა და გადაწყვეტილების მიღების ციკლი, რომელიც უზრუნველყოფს კომპანიის ბიზნესპროცესების ეფექტურ წარმართავს. განსაზღვრულია Data Mining-ისა და BI სისტემების პრაქტიკული გამოყენების მიმართულებები კომპანიის საქმიანობაში.

BI სისტემები და Data Mining-ის მეთოდები კომპანიას ეხმარება ეფექტურად გამოიყენოს ინფორმაცია სამომხმარებლო ქცევისა და მჯობინებაში, მუდმივად მიმდინარე ცვლილებების გათვალისწინებით. მონაცემთა რთული ნაკრების ეფექტურად და

დროულად დამუშავება და წარმოდგენა განაპირობებს ბიზნესპროცესების ოპტიმიზაციას, მომხმარებლების კმაყოფილებისა და ინვესტიციების უკუგების ზრდას.

Data Mining მნიშვნელოვანია ბიზნესისთვის, რადგან ის კომპანიას ეხმარება გონივრული გადაწყვეტილების მიღებაში, უამრავი მონაცემის საფუძველზე. თუმცა, აღნიშნული პროცესის განხორციელება მარტივი არ არის და ისეთ გამოწვევებს მოიცავს, როგორიცაა მონაცემების ხარისხის კონტროლი, კონფიდენციალობის შენარჩუნება, მონაცემების სწორად გაგება და სხვა. შესაბამისი ინსტრუმენტების გამოყენება და მუდმივად ახალი ცოდნის მიღება კომპანიებს ეხმარება მონაცემებიდან მაქსიმალური სარგებლის მიღებაში.

საკვანძო სიტყვები: BI; გადაწყვეტილებების ციკლი; Data Mining; დიდი მონაცემები; მანქანური სწავლება; ოპტიმიზაცია.

შესავალი

ხელოვნური ინტელექტი, ღრუბლოვანი გამოთვლები, ციფრული ვაჭრობა და მრავალი სხვა თანამედროვე ტექნოლოგიური მიმართულება (რომლებიც დღეს განვითარებულია) მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ორგანიზაციების მართვის მიდგომებზე.

ტექნოლოგიების წარმოქმნა, რომლებიც უზრუნველყოფს მოწყობილობების ინტერნეტთან დაკავშირებას, ვირტუალურ ღრუბლებში მონაცემების შენახვასა და დამუშავებას, ასევე საქმიანობის ავტომატიზაციას, განაპირობებს განსხვავებული ფორ-

მატის მონაცემების ანალიზის სხვადასხვა სისტემის განვითარების საჭიროებას.

მონაცემთა ინტელექტუალური ანალიზი (Data Mining) და ბიზნესანალიტიკის სისტემები (Business Intelligence, BI) ორგანიზაციებს საშუალებას აძლევს, აქტუალური მონაცემების ანალიზისა და ინტერპრეტაციის საფუძველზე, დააკავშიროს საწარმოს მთლიანი ინფორმაციული რესურსები ერთიან ციფრულ გარემოში, გონივრულად დაგეგმოს რესურსები და დროულად მიიღოს აუცილებელი მმართველობითი გადაწყვეტილებები (მ. თევდორაძე, ი. გიაშვილი, თ. ასათიანი, 2022).

ძირითადი ნაწილი

BI ძალიან ეფექტური სისტემაა, რომელიც კომპანიას ეხმარება მონაცემებზე დაყრდნობით გადაწყვეტილების მიღებაში და გრძელვადიანი პერსპექტივისას ბიზნესის უკეთ გაგებაში. Data Mining არის BI სისტემის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი კომპონენტი, რადგან მისი საშუალებით ხდება კომპანიისთვის ღირებული ინფორმაციისა და შაბლონების ამოღება მონაცემთა დიდი ნაკრებიდან. BI-ში მონაცემების ანალიზისთვის Data Mining იყენებს სტატისტიკური და მანქანური სწავლების ტექნიკას, რათა გამოავლინოს ფარული კანონზომიერებები, ურთიერთკავშირები და ტენდენციები, ხოლო ამ ინფორმაციის საფუძველზე კეთდება დასაბუთებული პროგნოზი და ბიზნესპროცესების ოპტიმიზაცია (Jiawei Han, 2012).

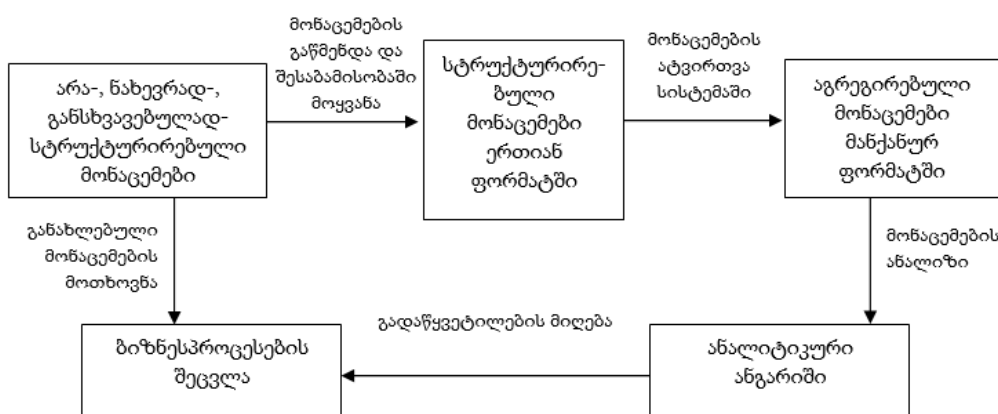
ისტორიული და მიმდინარე მონაცემების ანალიზით, Data Mining ორგანიზაციას საშუალებას აძლევს გააკეთოს დასაბუთებული პროგნოზი, მოახდინოს ბიზნესპროცესის ოპტიმიზაცია, გააუმჯო-

ბესოს გადაწყვეტილების მიღების პროცესი და მოიპოვოს კონკურენტული უპირატესობა.

BI სისტემები განსხვავდება პარამეტრებით, როგორცაა მწარმოებლობა, ფუნქციონალურობა და ღრუბლოვანი გადაწყვეტილებები, თუმცა ამავე

დროულად აქვს მონაცემთა დამუშავების საერთო მიდგომები და ტექნიკური ქვესისტემები.

Data Mining-ისა და გადაწყვეტილებების ციკლი, BI სისტემის გამოყენებით, შეიძლება წარმოდგენილი იქნეს სურათზე მოცემული სქემით.



Data Mining-ის და გადაწყვეტილებების ციკლი, BI სისტემის გამოყენებით

BI სისტემასა და Data Mining-ს ბევრი საერთო აქვს, განსაკუთრებით ის, თუ როგორ ეხმარება კომპანიას გონივრული გადაწყვეტილების მიღებაში. განვიხილოთ ხუთი საკვანძო მსგავსება:

1. **მონაცემებზე ფოკუსირება.** როგორც BI, ისე Data Mining ფოკუსირებულია მონაცემთა ნაკრებში ღირებული ინფორმაციის მოძიებაზე, დეტექტივების მსგავსად, რომლებიც სამხილებს ეძებენ ზღვა ფაქტებსა და ციფრებში. BI და Data Mining იღებს რთულ მონაცემებს და გარდაქმნის მათ იდეებად, რომლებსაც კომპანია იყენებს.

2. **გადაწყვეტილების მიღების მხარდაჭერა.** BI-ისა და Data Mining-ის ძირითადი მიზანია კომპანიას დაეხმაროს, რათა მიიღოს უფრო დასაბუთებული გადაწყვეტილებები. ისინი აწვდიან ინფორმა-

ციას, რომელიც ბიზნესს დაეხმარება სწორი არჩევანის გაკეთებაში, მაგალითად, რომელი ახალი პროდუქტი გამოუშვას ან რომელ ბაზარში შევიდეს.

3. **მომავლის პროგნოზირება.** BI და Data Mining იყენებს წარსულ და მიმდინარე მონაცემებს მომავლის პროგნოზირებისთვის. ეს კომპანიას საშუალებას აძლევს დაგეგმოს თავიანთი საქმიანობა, განსაზღვროს, როდის შეიძლება დასჭირდეს მეტი პერსონალი ან მარაგები.

4. **განსხვავებული მონაცემების გაგება.** BI და Data Mining კარგი ინსტუმენტებია სხვადასხვა წყაროდან განსხვავებული ტიპის მონაცემების გაერთიანებისთვის სრული სურათის მისაღებად, რაც კომპანიას ეხმარება უკეთ გააცნობიეროს არსებული მდგომარეობა.

5. ადვილად გასაგები ხედვა/შეხედულებები. BI და Data Mining მუშაობს, რათა შედეგები ადვილად გასაგები იყოს. ისინი კომპლექსურ მონაცემებს გადააქცევენ ადვილად გასაგებ ანგარიშებად ან გრაფიკებად, რათა გადაწყვეტილების მიმღებს არ დასჭირდეს მონაცემთა ექსპერტი იმის გასაგებად თუ რა ხდება.

BI და Data Mining მიზნად ისახავს მონაცემთა გონივრულად გამოყენებას, რათა დაეხმაროს კომპანიას მიიღოს უფრო დასაბუთებული გადაწყვეტილებები, იზინასწარმეტყველოს მომავალი ტენდენციები, უკეთ გაერკვეს სიტუაციაში და გახადოს

კომპლექსური მონაცემები ადვილად გასაგები. ეს არის საკვანძო ინსტრუმენტები თანამედროვე ბიზნესში, რომელიც კომპანიას ეხმარება იყოს ერთი ნაბიჯით წინ.

მიუხედავად იმისა, რომ BI და Data Mining მონაცემებზე ორიენტირებულ მსგავს მიდგომებს იყენებს, მათ შორის გარკვეული განსხვავებაცაა. ცხრილში მოცემულია ძირითადი, მკაფიო განსხვავება BI-ს ფართო, სტრატეგიულ როლსა და Data Mining-ის ფოკუსირებულ ანალიტიკურ ფუნქციას შორის, ბიზნესმონაცემთა ანალიზის სფეროში.

ძირითადი განსხვავება	BI	Data mining
გამოყენების სფერო	ფართო, რომელიც მოიცავს სხვადასხვა პროცესს, ინსტრუმენტებსა და ტექნოლოგიებს, მონაცემთა მართვის, ანალიზისა და ანგარიშებისთვის	სპეციფიკური ტექნიკა BI-ს ფარგლებში, ფოკუსირებული მონაცემებიდან ინფორმაციის ამოღებაზე
ფოკუსი	გვთავაზობს ბიზნესოპერაციების, ბაზრის ტენდენციების და შედეგიანობის მაჩვენებლების ყოვლისმომცველ ხედვას, სტრატეგიული დაგეგმვისა და მონიტორინგისთვის	მონაცემებიდან ამოიღებს დამალულ კანონზომიერებებს, ურთიერთკავშირებსა და ტენდენციებს, ხედვისა და პროგნოზისთვის
ტექნიკები	მონაცემთა ვიზუალიზაცია, ანგარიშგება, OLAP, დაშორდები	სტატისტიკური და მანქანური სწავლების მეთოდები, როგორიცაა კლასიფიკაცია, კლასტერიზაცია, რეგრესიული ანალიზი
მონაცემების გამოყენება	მონაცემთა ანალიზი და ანგარიშგება, გადაწყვეტილების მიღებისა და შედეგიანობის მონიტორინგის მხარდასაჭერად	ინფორმაციისა და პროგნოზების გამოვლენა, გადაწყვეტილების მიღებისა და პროცესის ოპტიმიზაციისთვის
გამომავალი მონაცემები	ვიზუალიზაცია, ანგარიშგები, დაშორდები, KPI	კანონზომიერებები, ურთიერთკავშირები, პროგნოზები, ხედვა
ინტეგრაცია	იყენებს BI სისტემებში Data Mining-ის შედეგად მიღებულ ხედვას, დასაბუთებული გადაწყვეტილების მისაღებად	Data Mining-ის მეთოდები გამოიყენება BI-ს უფრო ფართო ჩარჩოში, გაფართოებული ანალიზისა და ხედვისთვის

Data Mining დინამიკური სფეროა, რომელიც მუდმივად ვითარდება ტექნოლოგიურ მიღწევებსა

და დარგის მოთხოვნებთან ერთად. განვიხილოთ Data Mining-ის მიმდინარე ტენდენციები BI-ს სფე-

როში, ეფექტური Data Mining-ის მნიშვნელობის, ორგანიზაციებისთვის სარგებელის, ახალი ტენდენციებისა და ტექნოლოგიების ხაზგასმით.

ეფექტურ Data Mining-ს გადაწყვეტი მნიშვნელობა აქვს ღირებული ინფორმაციის მოპოვებისა და BI-ს ფარგლებში დასაბუთებული გადაწყვეტილების მიღებისთვის. Data Mining-ის მოწინავე მეთოდების გამოყენებით, ორგანიზაციებს შეუძლია აღმოაჩინოს ფარული კანონზომიერებები, ურთიერთკავშირები და ტენდენციები თავიანთ მონაცემებში, რაც მათ საშუალებას მისცემს გააკეთოს ზუსტი პროგნოზები, გააუმჯობესოს ბიზნესპროცესები, გამოავლინოს ბაზრის შესაძლებლობები და შეამციროს რისკები. ეფექტური Data Mining ორგანიზაციას საშუალებას აძლევს მოიპოვოს კონკურენტული უპირატესობა, გააუმჯობესოს საოპერაციო ეფექტიანობა და მომხმარებლის გამოცდილება.

რაც შეეხება Data Mining-ის სარგებელს ორგანიზაციებისთვის, ესენია: გაუმჯობესებული გადაწყვეტილების მიღება, გაუმჯობესებული ეფექტურობა და ხარჯების დაზოგვა, პერსონალიზებული მომხმარებლის გამოცდილება, თაღლითობის გამოვლენა და რისკების შემცირება.

Data Mining-ის რამდენიმე სამომავლო ტენდენციები და ტექნოლოგიები:

1. ხელოვნური ინტელექტი (AI) და მანქანური სწავლების (ML) ინტეგრაცია;
2. ბუნებრივი ენის დამუშავება (NLP) და ტექსტის ინტელექტუალური ანალიზი Text Mining;
3. Data Mining-ის ავტომატიზაცია – Automated Data Mining;

4. დიდ მონაცემთა ანალიტიკა – Big Data Analytics;

5. ღრუბლებზე დაფუძნებული Data Mining – Cloud-Based Data Mining;

6. EDGE გამოთვლები – Edge Computing და სხვა. Data Mining-ის ინსტრუმენტები ორგანიზაციას საშუალებას აძლევს ამოიღოს ღირებული ინფორმაცია მონაცემებიდან და ეფექტურად წარმართოს BI ინიციატივები. ეს ინსტრუმენტები მოიცავს პროგრამული უზრუნველყოფისა და პლატფორმების ფართო სპექტრს, რომლებიც ეხმარება Data Mining-ის ტექნიკის გამოყენებას.

ამ ინსტრუმენტებს აქვს ფუნქციები მონაცემთა წინასწარი დამუშავების, ნიშან-თვისებების შერჩევის, მოდელის აგების, შეფასების, ვიზუალიზაციისა და შედეგების ინტერპრეტაციის მიმართულებით. მონაცემთა მოპოვების პოპულარულ ინსტრუმენტებს შორის არის: RapidMiner, IBM SPSS Modeler, KNIME, SAS Enterprise Miner, Oracle Data Mining, Microsoft Azure Machine Learning, Weka, Python ბიბლიოთეკები (მაგ., scikit-learn, TensorFlow), R დაპროგრამების ენა და მისი ასოცირებული პაკეტები (მაგ. caret, randomForest–Holdsworth, 2024).

ეს ინსტრუმენტები გვთავაზობს მრავალფეროვან ალგორითმებს, ვიზუალიზაციის შესაძლებლობებსა და ინტეგრაციის ვარიანტებს, რაც ორგანიზაციას საშუალებას აძლევს აირჩიოს საუკეთესო ინსტრუმენტი, კონკრეტული საჭიროებისა და მოთხოვნის შესაბამისად (Shubhnoor, 2024).

დღეს ორგანიზაცია საჭიროებს გადაწყვეტილებებს, რომლებიც უზრუნველყოფს Data Mining-ის ინტეგრაციას უკვე არსებულ BI და AI პლატფორ-

მებთან, როგორიცაა Tableau, Power BI, QlikView, MicroStrategy და სხვა.

BI-სთვის Data Mining-ის გამოყენებას გარკვეული გამოწვევებიც აქვს. ძირითადი პრობლემები, რომლებსაც ორგანიზაცია შეიძლება წააწყდეს Data Mining-ის ტექნიკის გამოყენებისას BI-ს კონტექსტში, მოიცავს: მონაცემთა ხარისხის საკითხებს, მონაცემთა კონფიდენციალურობისა და უსაფრთხოების პრობლემებს, ტექნიკური ექსპერტიზის მოთხოვნას, მონაცემთა დიდი მოცულობის დამუშავების სირთულეებს, შედეგების ინტერპრეტაციას, გადაჭარბებული სწავლების რისკებს და სხვა.

დასკვნა

Data Mining-სა და BI სისტემებზე მოთხოვნა იზრდება დიდი მონაცემებისა და ღრუბლოვანი ტექნოლოგიების გავრცელების გამო. ინვესტიციები მონაცემთა ინტელექტუალური ანალიზის მიმართულებით კომპანიას ეხმარება შეინარჩუნოს კონკურენტული უპირატესობა. მონაცემთა რთული ნაკრების ეფექტურად და დროულად დამუშავებისა და ინტერპრეტირების შესაძლებლობა იწვევს ბიზნეს-პროცესების ოპტიმიზაციას, მომხმარებლების კმაყოფილებისა და ინვესტიციების უკუგების ზრდას.

BI სისტემები და Data Mining-ის მეთოდები კომპანიას ეხმარება ეფექტურად გამოიყენოს ინფორმა-

ცია სამომხმარებლო ქცევასა და მჯობინებაში მუდმივად მიმდინარე ცვლილებების გათვალისწინებით.

Data Mining მნიშვნელოვანია ბიზნესისთვის, რადგან იგი კომპანიას ეხმარება გონივრული გადაწყვეტილების მიღებაში, უამრავ მონაცემზე დაყრდნობით. თუმცა, ეს პროცესები სირთულეებსაც მოიცავს, როგორიცაა მონაცემების ხარისხის უზრუნველყოფა, კონფიდენციალურობის დაცვა და სწორი ინტერპრეტაცია. შესაბამისი ინსტრუმენტების გამოყენება და მუდმივად ახლის სწავლა კომპანიას ხელს შეუწყობს მიიღოს მაქსიმალური სარგებელი თავისი მონაცემებიდან (მ.თევდორაძე, ი.გიაშვილი, თ.ასათიანი, 2023).

Data Mining-ის მომავალი BI სისტემებში განპირობებულია ტექნოლოგიური მიღწევებით, როგორიცაა AI, მანქანური სწავლება (ML), დიდ მონაცემთა ანალიტიკა (Big Data Analytics) და მონაცემთა რეალურ დროში დამუშავება (real-time data processing). ამ ტექნოლოგიების განვითარება კომპანიას საშუალებას მისცემს მისი მონაცემებიდან ამოიღოს ღრმა და ზუსტი ინფორმაცია, რაც საბოლოოდ კომპანიის მხრიდან გამოიწვევს გონივრული გადაწყვეტილების მიღებას, საოპერაციო საქმიანობის გაუმჯობესებასა და ძლიერი კონკურენტული უპირატესობის მოპოვებას.

ლიტერატურა

1. Holdsworth, J. (2024). Holdsworth, Jim. What is data mining? Retrieved from: <https://www.ibm.com/topics/data-mining>
2. Jiawei Han, M. K. (2012). *Data Mining Concepts and Techniques Third Edition*. Waltham, USA: Morgan Kaufmann Publishers.
3. Shubhnoor, G. (2024). 14 Best Data Mining Tools for 2024. Retrieved from: <https://hevodata.com/learn/data-mining-tools>
4. Tevdoradze, M., Giashvili, I. & Asatiani, T. (2022). Modern state of Bi-systems and future trends. International Scientific-Practical Conference "Innovations and Modern Challenges 2022". pp. 246-250. Tbilisi: Publishing House "Technical University".
5. Tevdoradze, M., Giashvili, I. & Asatiani, T. (2023). Impact of data repository on the effectiveness of BI and Business. International Scientific-Practical Conference "Modern Challenges and Achievements in Information and Communication Technologies". pp. 298-305. Tbilisi: Publishing House "Technical University".

UDC 008

SCOPUS CODE 1710

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2025-2-142-149>

Issues of Using Data Mining in a Bi-System

- Ia Giashvili** Department of information systems, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 77, M. Kostava str.
E-mail: i.giashvili@gtu.ge
- Tamar Asatiani** Department of information systems, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 77, M. Kostava str.
E-mail: t.asatiani@gtu.ge
- Sandro Sulkhaniashvili** Department of information systems, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 77, M. Kostava str.
E-mail: sulkhaniashvili.sandro@gtu.ge

Reviewers:

L. Petriashvili, professor, deputy dean, faculty of informatics and management systems, GTU

E-mail: l.petriashvili@gtu.ge

T. Kaishauri, professor, head of quality assurance service, faculty of informatics and management systems, GTU

E-mail: t.kaishauri@gtu.ge

Abstract. The article discusses the issues of using Data Mining and BI-systems within the framework of digital transformation, in the process of setting and achieving strategic goals of business management, identifying the characteristics, methods, functionality and tasks that are solved by analysis systems. These systems are aimed at using big data efficiently. The cycle of data analysis and decision-making, which provides an effective analysis of the company's business processes, is presented. The article also defines the directions of practical use of Data Mining and BI-systems in the company's activities.

BI-systems and Data Mining methods help companies to effectively use information taking into account the constant changes in consumer behavior and preferences. Effective and timely processing and presentation of complex data sets leads to optimization of business processes, increase in customer satisfaction and return on investment.

Data mining is important for business because it helps companies make better decisions based on large amounts of data. However, implementing the said process is not easy and involves challenges such as data quality control, maintaining confidentiality, understanding the data properly, and more. Using the right tools and constantly acquiring new knowledge helps companies get the most out of data

Keywords: BI, Big Data, Data Mining, Decision Cycle, Machine Learning, Optimization.

განხილვის თარიღი 11.12.2024

შემოსვლის თარიღი 12.12.2024

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 16.06.2025