



სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო
უნივერსიტეტი
Samtskhe-Javakheti State University

სსიპ - სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო
უნივერსიტეტი

LEPL - Samtskhe-Javakheti State University

სტუდენტთა III საერთაშორისო სამეცნიერო
კონფერენცია 2025 – “ინფორმაციული
ტექნოლოგიები და მათი გამოყენება”

III International Scientific Conference of
Students 2025 – “Information Technologies and
Their Application”

2025 წლის 15 დეკემბერი / December 15, 2025

პროგრამა / PROGRAM

ორგანიზატორი: სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო
უნივერსიტეტი, ინჟინერიის, აგრარულ და
საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი,
საქართველო

An Organizer - Samtskhe-Javakheti State University, Georgia,
Faculty of Engineering, Agrarian and Natural Sciences

კონფერენციის გახსნა - 12:00 საათი, უნივერსიტეტის II
კორპუსი, ოთახი 203;

Opening of the Conference: 12:00 a.m., Room 203, II Building
of the University;

კონფერენციის გახსნასა და დახურვაზე დისტანციურად
დასასწრებად გთხოვთ, ეწვიოთ ბმულს

To attend the opening of the conference "online", please visit
the link:

[https://us06web.zoom.us/j/89457098227?pwd=3hiZ2Un0RpRB
MmSelwLqfC052Ha1JP.1](https://us06web.zoom.us/j/89457098227?pwd=3hiZ2Un0RpRB
MmSelwLqfC052Ha1JP.1)

ფორმატი/ Format: შერეული/Hybrid

სამუშაო ენები / Working language - ქართული,

ინგლისური / Georgian, English

საორგანიზაციო კომიტეტი / Organizing Committee:

ლელა წითაშვილი, სჯსუ, ასოცირებული პროფესორი / Assoc. Prof. **Lela Tsitashvili**, SJSU

ლერი ნოზაძე, სჯსუ, პროფესორი / Prof. **Leri Nozadze**, SJSU

ვასილ ტაბატაძე, სჯსუ, ასოცირებული პროფესორი / Assoc. Prof. **Vasil Tabatadze**, SJSU

ნინო ბერიძე, სჯსუ-ს ასისტენტ პროფესორი / Asist. Prof **Nino Beridze**, SJSU

ჯულიეტა ტაბეშაძე, სჯსუ-ს დოქტორანტი / PhD student **Julieta Tabeshadze**, SJSU

სამეცნიერო საბჭო / Scientific Board:

პროფესორი **მაკა ბერიძე** - სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო უნივერსიტეტის რექტორი / Prof. **Maka Beridze** - Rector of Samtskhe-Javakheti State University;

პროფესორი **მერაბ ბერიძე** - სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო უნივერსიტეტის რექტორის მოადგილე სამეცნიერო დარგში / Prof. **Merab Beridze** - Deputy Rector of Samtskhe-Javakheti State University in the field of science;

პროფესორი **ლევან მაკარაძე**, სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ინჟინერიის, აგრარულ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის დეკანი / Prof. **Levan Makaradze**, Samtskhe-Javakheti State University, Dean of the Faculty of Engineering, Agrarian and Natural Sciences

მისაღმეზები / Welcoming

უნივერსიტეტის რექტორი, პროფესორი **მაკა ბერიძე**,
რექტორის მოადგილე სამეცნიერო დარგში, პროფესორი
მერაბ ბერიძე,
ინჟინერიის, აგრარულ და საბუნებისმეტყველო
მეცნიერებათა ფაკულტეტის დეკანი, პროფესორი **ლევან
მაკარაძე**.

A University Rector, Prof. **Maka Beridze**

The Deputy Rector in Science, Professor **Merab Beridze**

The Dean of the Faculty of the Engineering, Agrarian and
Natural Sciences, Prof. **Levan Makaridze**

შესვენება / Coffee break - 14:30-15:00

რეგლამენტი მოხსენებისთვის - 15 წუთი / Regulations for the
report - 15 minutes;

დისკუსია 5 წუთი / discussion 5 minutes;

მოდერატორები/moderators - ლელა წითაშვილი, ნინო ბერიძე, გურანდა მოდებაძე / Lela Tsitashvili, Nino Beridze, Guranda Modebadze

მომხსენებლები/Speakers:

1. ნიბლაძე საბა, ბაკალავრი, იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო;

ხელმძღვანელი: ზაქარიაშვილი მარიამ, ინფორმატიკის დოქტორი, ასოცირებული პროფესორი, იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო;

თემა: „Arduino დეველოპმენტის სისტემით ნიადაგის კლიმატის კონტროლი“;

Nibladze Saba, Bachelor, Iakob Gogebashvili Telavi State University, Georgia;

Supervisor: Zakariashvili Mariam, Doctor of Informatics, Associate Professor;

Topic: “Soil Climate Control Using the Arduino Development System”.

2. მუსტაფა ბადრი უსმანი, დოქტორანტი, სტამბულის ტექნიკური უნივერსიტეტი, ინფორმატიკის ინსტიტუტი, თურქეთი;

ხელმძღვანელი: ტაბატაძე ვასილ, პროფესორი,

სტამბულის ტექნიკური უნივერსიტეტი, ინფორმატიკის ინსტიტუტი, თურქეთი;

თემა: „მომრგვალებულკუთხეებიანი დიელექტრიკული კუბის ელექტრომაგნიტური გაბნევა, რომელიც მოთავსებულია იმპედანსურ ზედაპირებს შორის, ჰერციანული დიპოლის აგზნებისას: MAS ფორმულირება“;

Mustefa Badri Usman, PhD student, Istanbul Technical University, Institute of Informatics, Turkey;

Supervisor: **Tabadatze Vasil**, Professor, Istanbul Technical University, Institute of Informatics, Turkey;

Topic: “**Electromagnetic Scattering of a Rounded-Corner Dielectric Cube Sandwiched Between Impedance Surfaces under Hertzian-Dipole Excitation: MAS Formulation**”.

3. დოხნაძე ალექსანდრე, ბაკალავრი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო;

ქემაშვილი გიორგი, ბაკალავრი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო;

ვარდანაშვილი ბექა, ბაკალავრი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო;

ხელმძღვანელი: აბულაძე ინგა, პროფესორი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო;

თემა: „კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების აპლიკაცია ობიექტ-ორიენტირებული მიდგომით“.

Dokhnadze Alexandre, Bachelor, Georgian Technical

University, Georgia;

Kemashvili Giorgi, Bachelor, Georgian Technical University, Georgia;

Vardanashvili Beka, Bachelor, Georgian Technical University, Georgia;

Supervisor: **Abuladze Inga**, Professor, Georgian Technical University, Georgia;

Topic: **“Application of Cultural Heritage Monuments with an Object-Oriented Approach”**.

4. **ავეტიკოვი ლანა**, ბაკალავრი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო.

ტუხუ რევაზ, ბაკალავრი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო.

ავეტიკოვი ვალერია, ბაკალავრი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო.

ხელმძღვანელი: **აბულაძე ინგა**, პროფესორი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო;

თემა: **„სტუდენტთა შეფასების აპლიკაციის შემუშავება Python ენაზე“**.

Avetikovi Lana, Bachelor, Georgian Technical University, Georgia.

Tukhu Revaz, Bachelor, Georgian Technical University, Georgia.

Avetikovi Valeria, Bachelor, Georgian Technical University, Georgia.

Supervisor: **Abuladze Inga**, Professor, Georgian Technical University, Georgia;

Topic: **“Developing a student assessment application on Python”.**

5. **ჭაჭუკაშვილი ოთარ**, ბაკალავრი, ბიზნესისა და ტექნოლოგიების უნივერსიტეტი;

ტიკარაძე დავით, ბაკალავრი, ბიზნესისა და ტექნოლოგიების უნივერსიტეტი;

ხელმძღვანელი: **აბულაძე ინგა**, პროფესორი, ბიზნესისა და ტექნოლოგიების უნივერსიტეტი, საქართველო;

თემა: **„კომპიუტერის შექმნისა და განვითარების ისტორია კვანტურ კომპიუტერებამდე“.**

Chachukashvili Otar, Bachelor, Business and Technology University;

Tikaradze David, Bachelor, Business and Technology University;

Supervisor: **Abuladze Inga**, Professor, Business and Technology University, Georgia;

Topic: **“History of Computer Creation and Development to Quantum Computers.”**

6. **ტატურაშვილი ნიკა**, ბაკალავრი, სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო;

ხელმძღვანელი: **ბერიძე ნინო**, ინფორმატიკის დოქტორი, ასისტენტ-პროფესორი, სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო;

თემა: „ფარული შეჭრის ტექნიკები: Keylogger-ები როგორც კიბერთვალთვალის საშუალებები”.

Taturashvili Nika, Bachelor, Samtskhe-Javakheti State University, Georgia.

Supervisor: **Beridze Nino**, Doctor of Informatics, Assistant Professor, Samtskhe-Javakheti State University, Georgia.

Topic: “**Stealth Intrusion Techniques: Keyloggers as Tools for Cyber Surveillance**”.

7. **ჭილაძე გვანცა**, ბაკალავრი, ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო;

ხელმძღვანელი: **გოგორიშვილი ირინე**, ეკონომიკის დოქტორი, ასოცირებული პროფესორი, ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო;

თემა: „ინფორმაციული ტექნოლოგიების ახალი პარადიგმა ბლოკჩეინის ეპოქაში”.

Tchigladze Gvantsa, Bachelor, Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Georgia;

Supervisor: **Gogorishvili Irine**, Doctor of Economics, Associate Professor, Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Georgia;

Topic: “**A New Paradigm of Information Technology in the Blockchain Era**”.

8. **ლაფაჩი ანა**, ბაკალავრი, თსუ-ს ეკონომიკის საერთაშორისო სკოლა – ISET, ივანე ჯავახიშვილის

სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი,
საქართველო;

ხელმძღვანელი: **მიქიაშვილი ნინო**, ასოცირებული
პროფესორი, ივანე ჯავახიშვილის სახელობის
თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი,
საქართველო;

თემა: „**ეკონომიკაში ინფორმაციული ტექნოლოგიების
გამოყენების ევოლუცია**“.

Lapachi Ana, International School of Economics at
Tbilisi_ISET BA's Student, Ivane Javakhishvili Tbilisi State
University, Georgia.

Supervisor: **Mikiashvili Nino**, Associate Professor, Ivane
Javakhishvili Tbilisi State University, Georgia;

Topic: “**Evolution of Information Technology Application in
Economics**”.

9. **სალახოვა საბინა**, ბაკალავრი, განჯის სახელმწიფო
უნივერსიტეტი, აზერბაიჯანი.

ხელმძღვანელი: **ვერდიევი საკიტ**, პროფესორი, განჯის
სახელმწიფო უნივერსიტეტი, აზერბაიჯანი.

თემა: „**რობოტის ტიპის უპილოტო საფრენი აპარატის
მართვა**“.

Salakhova Sabina, Bachelor, Ganja State University,
Azerbaijan.

Supervisor: **Verdiev Sakit**, Professor, Ganja State
University, Azerbaijan.

Topic: “**Controlling a Robot-type Unmanned Aerial**

Vehicle”.

10. **კეიან გაიანე**, ბაკალავრი, სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო;
ხელმძღვანელი: **ბერიძე ნინო**, ინფორმატიკის დოქტორი, ასისტენტ-პროფესორი, სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო უნივერსიტეტი.

თემა: „**WiFi უსაფრთხოების ფარული მხარე**”;

Keian Gaiane, Bachelor, Samtskhe-Javakheti State University, Georgia.

Supervisor: **Beridze Nino**, Doctor of Informatics, Assistant Professor, Samtskhe-Javakheti State University, Georgia.

Topic: "**The hidden side of WiFi security**".

11. **მხიარულაშვილი ნინი**, ბაკალავრი, ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო;

ხელმძღვანელი: **გელხაური მარიამ**, ასისტენტ-პროფესორი, ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო;

თემა: „**ელექტრონული არჩევნები: ესტონეთის გამოცდილებისა და საქართველოს პერსპექტივების შედარებითი ანალიზი**“.

Mkhiarulashvili Nini, Bachelor, Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Georgia;

Supervisor: **Gelkhauri Mariam**, Assistant Professor, Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Georgia;

Topic: **“Electronic Elections: A Comparative Analysis of Estonia's Experience and Georgia's Perspectives”.**

12. გოგიშვილი მარიამ, ბაკალავრი, ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო;

ბერიძე მარიამ, ბაკალავრი, ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო;

ფაიქიძე თინათინ, ბაკალავრი, ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო;

ხელმძღვანელი: **რუსიაშვილი გიორგი**, ასოცირებული პროფესორი, ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო;

თემა: **„ელექტრონულად დადებული ხელშეკრულების ნამდვილობა და მისი აღსრულების გამოწვევები“.**

Gogishvili Mariam, Bachelor, Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Georgia;

Beridze Mariam, Bachelor, Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Georgia;

Paikidze Tinatin, Bachelor, Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Georgia;

Supervisor: **Rusiashvili Giorgi**, Associate Professor, Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Georgia;

Topic: **"The Validity of an Electronically Concluded**

Contract and the Challenges of Its Enforcement".

- 13. ლაფაჩი გურამ**, ბაკალავრი, ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო.

ხელმძღვანელი: **მიქიაშვილი ნინო**, ასოცირებული პროფესორი, ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო;

თემა: **„ბიზნესის სფეროში ციფრული ტრანსფორმაციის უპირატესობები და ნაკლოვანებები“;**

Lapachi Guram Bachelor, Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Georgia.

Supervisor: **Mikiashvili Nino**, Associate Professor, Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Georgia;

Topic: **„Advantages and Disadvantages of Digital Transformation in the Business Sphere“.**

- 14. თათევოსიან ლენა**, ბაკალავრი, სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო;

ხელმძღვანელი: **ქურციკიძე მთვარისა**, ინფორმატიკის დოქტორი, სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო;

თემა: **„კიბერუსაფრთხოება: როგორ დავიცვათ თავი ონლაინ საფრთხეებისგან“.**

Tatevosyan Lena, Bachelor, Samtskhe-Javakheti State University, Georgia.

Supervisor: **Kurtsikidze Mtvarisa**, Doctor of Informatics,

Samtskhe-Javakheti State University, Georgia;

Topic: **“Cybersecurity: How to Protect Yourself from Online Threats”**.

15. **მარქარიან ხაჩატურ**, ბაკალავრი, სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო;
ხელმძღვანელი: **ბერიძე ნინო**, ინფორმატიკის დოქტორი, ასისტენტ-პროფესორი, სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო;
თემა: **„Gaussian Splatting-ის გამოყენება 3D მოდელირებაში”**.

Markarian Khachatur, Bachelor, Samtskhe-Javakheti State University, Georgia.

Supervisor: **Beridze Nino**, Doctor of Informatics, Assistant Professor, Samtskhe-Javakheti State University, Georgia.

Topic: **“Application of Gaussian Splatting in 3D Modeling”**.

16. **ხაჩიძე ირაკლი**, დოქტორანტი, სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო;
ხელმძღვანელები: **წითაშვილი ლელა**, ინჟინერიის დოქტორი ინფორმატიკაში, ასოცირებული პროფესორი, სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო;
ჯანელიძე გულნარა, პროფესორი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო;
თემა: **„ხელოვნური ინტელექტის აგენტები (n8n)”**.

Khachidze Irakli, Phd student, Samtskhe-Javakheti State University, Georgia.

Supervisors: **Tsitashvili Lela**, Doctor of Engineering in Informatics, Associate Professor, Samtskhe-Javakheti State University, Georgia;

Janelidze Gulnara, Associate Professor, Technical University of Georgia, Georgia;

Topic: “**Artificial Intelligence Agents (n8n)**”.

17. **პაპალარდო ლორენცო**, ეკონომიკისა და მენეჯმენტის ფაკულტეტის მაგისტრი, ინფორმაციული ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, ჩეხეთის სიცოცხლის შემსწავლელი მეცნიერებათა უნივერსიტეტი, პრაღა;

ნატროშვილი გიორგი, ეკონომიკისა და მენეჯმენტის ფაკულტეტის მაგისტრი, ინფორმაციული ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, ჩეხეთის სიცოცხლის შემსწავლელი მეცნიერებათა უნივერსიტეტი, პრაღა;

ხელმძღვანელი: **არნოსტ ვესელი**, პროფესორი, ინჟინერი, ჩეხეთის სიცოცხლის შემსწავლელი მეცნიერებათა უნივერსიტეტი, პრაღა;

თემა: „**თაღლითობის აღმოჩენა ხელოვნური ინტელექტის გამოყენებით**“.

Pappalardo Lorenzo, Master of Faculty of Economics and Management Department of Information Technology, Czech University of Life Sciences, Prague.

Natroshevili Giorgi, Master of Faculty of Economics and Management Department of Information Technology,

Czech University of Life Sciences, Prague.

Supervisor: **Doc. Ing. Ar nos't Vesel'y**, Professor, Czech University of Life Sciences, Prague;

Topic: **"Fraud Detection Using Artificial Intelligence"**.

18. **მოთიაშვილი ქრისტინე**, მაგისტრანტი, სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო.

ხელმძღვანელი: **ნოზაძე ლერი**, პროფესორი, სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო;

თემა: **„კომპანიის მენეჯმენტის ინფორმატიზაციის პროექტი“**.

Motiashvili Kristine, Master's student, Samtskhe-Javakheti State University, Georgia.

Supervisor: **Nozadze Leri**, Professor, Samtskhe-Javakheti State University, Georgia;

Topic: **"Company Management Informatization Project"**.

19. **მათევეოსიან სუსანა**, ბაკალავრი, სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო;

ხელმძღვანელი: **ქურციკიძე მთვარისა**, ინფორმატიკის დოქტორი, სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო;

თემა: **„დაცული ვებ სამყარო: ტოკენები, შიფრაცია და სანდო მონაცემთა გადაცემა“**.

Mathevosyan Susana, Bachelor, Samtskhe-Javakheti State University, Georgia;

Supervisor: **Kurtsikidze Mtvarisa**, Doctor of Informatics, Samtskhe-Javakheti State University, Georgia;

Topic: **“Secure Web World: Tokens, Encryption and Reliable Data Transmission”**.

20. **ანანიან მარინე**, ბაკალავრი, სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო;

ხელმძღვანელი: **ნოზაძე ლერი**, პროფესორი, სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო;

თემა: **“მონაცემთა ანალიზი და მისი მნიშვნელობა”**.

Ananian Marine, Bachelor, Samtskhe-Javakheti State University, Georgia;

Supervisor: **Nozadze Leri**, Professor, Samtskhe-Javakheti State University, Georgia;

Topic: **“Data Analysis and Its Importance”**.

21. **ბრეგაძე ნათია**, მაგისტრანტი, სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო;

ხელმძღვანელი: **ჯანელიძე გულნარა**, საინჟინრო მეცნიერებათა აკადემიური დოქტორი, მოწვეული პედაგოგი, სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო;

თემა: **„სოციალური ქსელებიდან ღია მონაცემების და მონაცემების აგრეგაციის სერვისის შემუშავება“**.

Bregadze Natia, Master's student, Samtskhe-Javakheti State University, Georgia;

Supervisor: **Janelidze Gulnara**, Academic Doctor of

Engineering Sciences, Visiting Lecturer, Samtskhe-Javakheti State University, Georgia;

Topic: **“Development of an Open Data and Data Aggregation Service from Social Networks”**.

22. მელიქიძე თენგიზ, მაგისტრანტი, სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო;

ხელმძღვანელი: **ტყეზუჩავა ზაირა**, ასოცირებული პროფესორი, სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო;

თემა: **„დრონებისა გამოყენება ნიადაგის ხარისხისა და საძოვრების ბიომრავალფეროვნების შეფასებაში“**.

Melikidze Tengiz, Master's student, Samtskhe-Javakheti State University, Georgia.

Supervisor: **Tkebuchava Zaira**, Associate Professor, Samtskhe-Javakheti State University, Georgia;

Topic: **„Use of Drones for Assessing Soil Quality and Pasture Biodiversity“**.

23. ინასარიძე ნიკა, ბაკალავრი, სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო;

ხელმძღვანელი: **წითაშვილი ლელა**, ინჟინერიის დოქტორი ინფორმატიკაში, ასოცირებული პროფესორი, სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო;

თემა: **„საიმედო UDP ქსელი Dart-ში: ENet პროტოკოლის ინტეგრაცია და იმპლემენტაცია“**.

Inasaridze Nika, Bachelor, Samtskhe-Javakheti State

University, Georgia.

Supervisor: **Tsitashvili Lela**, Doctor of Engineering in Informatics, Associate Professor, Samtskhe-Javakheti State University, Georgia;

Topic: „**Reliable UDP Networking in Dart: ENet Protocol Integration and Implementation**“.

24. **ტაბეშაძე ჯულიეტა**, დოქტორანტი, სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო;

ხელმძღვანელი: **ტაბატაძე ვასილ**, პროფესორი, სტამბულის ტექნიკური უნივერსიტეტი, ინფორმატიკის ინსტიტუტი, თურქეთი;

თემა: „**უსასრულო იმპულსური მახასიათებლის ციფრული ფილტრების სტაბილურობა და რეალიზაცია დაქვანტული კოეფიციენტების პირობებში**“.

Tabeshadze Julieta, PhD student, Samtskhe-Javakheti State University, Georgia;

Supervisor: **Tabatadze Vasil**, Professor, Istanbul Technical University, Institute of Informatics, Turkey;

Topic: „**Stability and Realization of Digital Filters with Infinite Impulse Response Under Conditions of Quantized Coefficients**“.

25. **საგოიან რიფსიმე**, მაგისტრანტი, სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო;

ხელმძღვანელი: **ნოზაძე ლერი**, პროფესორი, სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო;

თემა: „საწარმოს მართვის ინფორმაციული მხარდაჭერის სისტემების ანალიზის პრაქტიკული რეკომენდაციების შემუშავება“.

Sagoyan Rifsime, Master's student, Samtskhe-Javakheti State University, Georgia;

Supervisor: **Nozadze Leri**, Professor, Samtskhe-Javakheti State University, Georgia;

Topic: "Development of Practical Recommendations for the Analysis of Enterprise Management Information Support Systems".

26. **ზედგინიძე ლევანი**, მაგისტრანტი, სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო;

ხელმძღვანელი: **წითაშვილი ლელა**, ინჟინერიის დოქტორი ინფორმატიკაში, ასოცირებული პროფესორი, სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო;

თემა: „ვებ პროგრამირება და მისი პრაქტიკული გამოყენება“.

Zedginidze Levani, Master's student, Samtskhe-Javakheti State University, Georgia;

Supervisor: **Tsitashvili Lela**, Doctor of Engineering in Informatics, Associate Professor, Samtskhe-Javakheti State University, Georgia;

Topic: „Web programming and its practical application“.

27. **მარსია ლემოს-სილვა**, ბაკალავრი, ავეიროს უნივერსიტეტი, პორტუგალია.

ხელმძღვანელი: დელფიმ ფ. მ. ტორესი, პროფესორი,
ავეიროს უნივერსიტეტი, პორტუგალია;

თემა: “დიდი სისტემების კომპიუტერული მართვა”.

Márcia Lemos-Silva, Bachelor, University of Aveiro, R&D
Unit CIDMA, Department of Mathematics, Portugal;

Supervisor: **Delfim F. M. Torres**, University of Aveiro,
Portugal;

Topic: “Large Systems Computer Management”.

თეზისები / Abstracts

ნიბლაძე საბა / Nibladze Saba

Arduino დეველოპმენტის სისტემით ნიადაგის კლიმატის კონტროლი / Soil Climate Control Using the Arduino Development System

ნიადაგის კლიმატური პირობების კონტროლი სასოფლო-სამეურნეო წარმოების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორია. თანამედროვე ტექნოლოგიების განვითარების ფონზე, შესაძლებელია მაღალი სიზუსტის სენსორებისა და მონაცემთა დამუშავების მეთოდების გამოყენება, რაც ხელს უწყობს სოფლის მეურნეობაში აგრარული პროცესების ავტომატიზაციას.

წარმოდგენილ კვლევით ნაშრომში განხილულია ნიადაგის კლიმატის პარამეტრების გაზომვისა და კონტროლის ციფრული პროგრამირებადი მოწყობილობის სიმულაციური მოდელის შექმნის პროცესი. აღწერილია სენსორული ტექნოლოგიები, პროგრამული უზრუნველყოფის არქიტექტურა, რაც დაფუძნებულია ARDUINO დეველოპმენტის სისტემის გამოყენებაზე.

ნაშრომში ARDUINO დეველოპმენტის სისტემა გამოყენებულია, როგორც ნიადაგის კლიმატის პარამეტრების გაზომვისა და კონტროლის ციფრული პროგრამირებადი მოწყობილობის პრაქტიკული რეალიზების საშუალება. სახელდობრ, გამოყენებულია ნიადაგის ტენიანობის და შესაბამისი მონაცემების დამუშავებისათვის.

ნაშრომს ახლავს პრაქტიკულად აგებული პროგრამირებადი ავტომატიზირებული სარწყავი სიმულაციური მოდელი, რასაც უზრუნველყოფს ARDUINO

დეველოპმენტის სისტემა თანმხლები ტექნოლოგიური სენსორული მოწყობილობებით.

ნაშრომში აღწერილია მოდელის ტექნიკური მოწყობილობების და პროგრამული აგების თეორიული და ტექნოლოგიური ასპექტები, რაც უზრუნველყოფს სიმულაციური სარწყავი სისტემის ავტომატიზირებული მართვის პროცესს. პროგრამის კოდის ძირითადი ელემენტები მოიცავს სენსორებიდან მონაცემების მიღებას, მათ დამუშავებას და შესაბამის მოქმედებებს.

კვლევის შედეგებმა დაადასტურა, რომ ნიადაგის ARDUINO დეველოპმენტის სისტემაზე დაფუძნებული კლიმატის პარამეტრების გაზომვისა და კონტროლის პროგრამირებადი მოწყობილობა შეიძლება ეფექტურად იქნას გამოყენებული სოფლის მეურნეობაში. მოწყობილობა უზრუნველყოფს რეალურ დროში მონაცემთა მონიტორინგს და ხელს უწყობს წყლისა და სხვა რესურსების ოპტიმიზაციას, რაც ხელს შეუწყობს მცენარეთა ოპტიმალური ზრდის პირობების შექმნას.

საკვანძო სიტყვები: ARDUINO დეველოპმენტი; ნიადაგის კლიმატის სენსორები; ნიადაგის ტენიანობა; სიმულაციური ციფრული სარწყავი სისტემა.

Soil climatic conditions control is one of the important factors of agricultural production. Against the background of the development of modern technologies, it is possible to use high-precision sensors and data processing methods, which contributes to the automation of agricultural processes in agriculture.

The presented research paper discusses the process of creating a simulation model of a digital programmable device for measuring and controlling soil climatic parameters. Sensor technologies, software architecture, which are based on the use of the ARDUINO development system, are described.

In the paper, the ARDUINO development system is used as a means of practical implementation of a digital programmable device for measuring and controlling soil climatic parameters. Namely, it is used for processing soil moisture and relevant data.

The paper is accompanied by a practically constructed programmable automated irrigation simulation model, which is provided by the ARDUINO development system with accompanying technological sensor devices.

The paper describes the theoretical and technological aspects of the model's technical devices and software construction, which provides the automated control process of a simulated irrigation system. The main elements of the program code include receiving data from sensors, processing them and taking appropriate actions.

The research results confirmed that a programmable device for measuring and controlling soil climate parameters based on the ARDUINO development system can be effectively used in agriculture. The device provides real-time data monitoring and helps optimize water and other resources, which will help create optimal plant growth conditions.

Keywords: ARDUINO development; soil climate sensors; soil moisture; simulated digital irrigation system.

მუსტაფა ბადრი უსმანი / Mustefa Badri Usman

**მომრგვალებულკუთხეებიანი დიელექტრიკული კუბის
ელექტრომაგნიტური გაბნევა, რომელიც მოთავსებულია
იმპედანსურ ზედაპირებს შორის, ჰერცის დიპოლით
აგზნებისას: MAS ფორმულირება / Electromagnetic Scattering of a
Rounded-Corner Dielectric Cube Sandwiched Between Impedance
Surfaces under Hertzian-Dipole Excitation: MAS Formulation**

ეს ნაშრომი წარმოადგენს ელექტრომაგნიტური გაბნევის კვლევას პარალელურ იმპედანსურ ფირფიტებს შორის განთავსებულ დიელექტრულ კუბზე, რომელიც აღგზნებულია ჰერცის დიპოლით და გაანალიზებულია დამხმარე გამომსხივებლების მეთოდის (MAS) გამოყენებით. ასეთი კონფიგურაციების ზუსტი მოდელირება მოითხოვს რიცხვით ტექნიკას, რომელსაც შეუძლია რთული გეომეტრიების, მომრგვალებული კიდეების და თხელი საფარის დამუშავება. დამხმარე წყაროების მეთოდი (MAS) გამოჩნდა, როგორც ეფექტური და მრავალმხრივი მიდგომა ამ პრობლემებისთვის, რომელიც გთავაზობთ მაღალ სიზუსტეს მოცულობითი ბადის გარეშე, ველების წარმოდგენით გამხმარე ზედაპირთან ახლოს განთავსებული დამხმარე წყაროების მეშვეობით. არსებული MAS კვლევები არ ითვალისწინებს კომბინირებულ გეომეტრიას და არც კიდის დამრგვალებით და რეალისტური იმპედანსური დაფარვით შემოღებულ შეერთების მექანიზმებს. თუმცა, ეს კვლევა ფოკუსირებულია გაბნევის პრობლემაზე, რომელსაც აქვს შემდეგი ტიპის გეომეტრია: მომრგვალებული კუთხის დიელექტრული კუბი, რომელიც მოთავსებულია ორ სასრული სიგანის იმპედანსურ ფირფიტას შორის, რომლებიც აქამდე არ იყო განხილული. ეს პრობლემა ახალს და დროულს ხდის, განსაკუთრებით კომპაქტური რეზონანსული სტრუქტურების, მაღალი Q კონცეფციების და ახლო ველის სენსორული პლატფორმებისადმი მზარდი ინტერესის გათვალისწინებით. რიცხვითი ანალიზები, მათ შორის რადარის სრული განივი კვეთა, აჩვენებს, რომ სტრუქტურის რეზონანსული ქცევის ეფექტურად კონტროლი შესაძლებელია დიელექტრიკისა და ფირფიტის პარამეტრების რეგულირებით. შედეგები აჩვენებს, რომ კონფიგურაციიდან გამომდინარე, სტრუქტურას შეუძლია აჩვენოს ერთჯერადი ან ორმაგი რეზონანსის ფენომენი. ერთჯერადი რეზონანსის შემთხვევები ენერგიას უპირატესად დიელექტრიკში ან

ფირფიტებში აკავებს, ხოლო ორმაგი რეზონანსის მდგომარეობები წარმოიქმნება მაშინ, როდესაც ორივე რეგიონი რეზონირებს, რაც იწვევს ძლიერ მოდალურ შეერთებას და ველის ინტენსივობის გაძლიერებას სტრუქტურაში. მიღებული შედეგები ადასტურებს, რომ კონტროლირებადი პარამეტრების რეგულირება საშუალებას იძლევა ერთ და ორმაგ რეზონანსულ მდგომარეობებს შორის გადასვლისა, აძლიერებს ენერგიის შეკავებას და MAS-ს აქცევს ეფექტურ და საიმედო ინსტრუმენტად კომპაქტური რეგულირებადი ელექტრომაგნიტური დიელექტრიკული შეღწევადობის რეზონანსული სტრუქტურების დიზაინისა და ოპტიმიზაციისთვის. რიცხვითი სიმულაციები ჩატარდა MATLAB-ზე დაფუძნებული პროგრამული პაკეტის გამოყენებით, რომელიც შემუშავებულია ფორმულირების განყოფილებაში აღწერილი მათემატიკური ალგორითმების შესაბამისად, MAS-ის გამოყენებით გამოთვლების შესასრულებლად.

საკვანძო სიტყვები: დამხმარე გამომსხივებლების მეთოდი, ელექტრომაგნიტური გაზნევა, დიელექტრიკული კუბი, იმპედანსის ფირფიტები, ორმაგი რეზონანსი.

This paper presents the investigation of electromagnetic scattering on a dielectric cube placed between parallel impedance plates, which is excited by a Hertzian dipole and analyzed using the Method of Auxiliary Sources (MAS). Accurate modelling of such configurations requires numerical techniques capable of treating complex geometries, curved edges, and thin coatings. The Method of Auxiliary sources (MAS) has emerged as an efficient and versatile approach for these problems, offering high accuracy without volumetric meshing by representing fields through auxiliary sources placed near the scatterer surface. Existing MAS studies do not consider the combined geometry, nor the coupling mechanisms

introduced by edge rounding and realistic impedance loading. However, this study focus on a scattering problem that has these types of geometry: a rounded-corner dielectric cube placed between two finite-width impedance plates, which are not been addressed previously. This makes the problem both new and timely, especially given the growing interest in compact resonant structures, high-Q concepts, and near-field sensing platforms. Numerical analyses, including total radar cross section, demonstrate that the resonance behavior of the structure can be effectively controlled by adjusting the dielectric and plate parameters. The results demonstrate that depending on the configuration, the structure can exhibit either single- or double-resonance phenomena. Single-resonance cases confine energy predominantly within either the dielectric or the plates, whereas double-resonance states arise when both regions resonate, resulting in strong modal coupling and amplified field intensity across the structure. The obtained results confirm that controlled parameter tuning enables transitions between single- and double-resonance states, enhances energy confinement, and establishes MAS as an efficient and reliable tool for the design and optimization of compact tunable electromagnetic dielectric-impedance resonator structures. The numerical simulations were performed using a MATLAB-based software package developed in line with the mathematical algorithms described in the formulation section, applying the MAS to carry out the computations.

Keywords: Method of Auxiliary Sources, Electromagnetic Scattering, Dielectric Cube, Impedance Plates, Double Resonance.

დოხნაძე ალექსანდრე / Dokhnadze Alexandre
ქემაშვილი გიორგი / Kemashvili Giorgi
ვარდანაშვილი ბექა / Vardanashvili Beka

კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების აპლიკაცია ობიექტ-ორიენტირებული მიდგომით / Application of Cultural Heritage Monuments with an Object-Oriented Approach

დაპროგრამების პითონ ენას აქვს უნიკალური შესაძლებლობა შეინახოს და დაამუშავოს დიდი ზომის ინფორმაცია. ასევე შეუძლია, ბუნებრივი ენის დამუშავება და მონაცემთა კომპლექსური ანალიზი.

ჩვენი ამოცანა მდგომარეობს *საქართველოს კუთხეების ღირსშესანიშნავი ადგილების აპლიკაციის* შემუშავებაში. მათი გაცნობის მიზნით დეტალური ფოტო/ვიდეო ინფორმაციის მოძიება, დამუშავება და გამოტანა. გადავწყვიტეთ შეგვექმნა ისეთი აპლიკაცია, რომელიც დიდ დახმარებას გაუწევს როგორც ქართველებს, ასევე უცხოელ ტურისტებს.

აპლიკაციის შექმნისას გამოვიყენეთ შემდეგი ბიბლიოთეკები/მოდულები: Tkinter, Datetime, urllib.request, io და MySQL მონაცემთა ბაზა.

გრაფიკული ინტერფეისის აგებისას გამოვიყენეთ მოდული Tkinter-ის ვიჯეტები. მოდული Datetime გამოიყენება თარიღებთან სამუშაოდ. urllib.request – ინტერნეტიდან ფაილების ჩასატვირთად. თითოეული კუთხის ღირსშესანიშნავი ადგილის მონიშვნის, ფოტოსა და მათ შესახებ აღწერის გამოსატანად რუკაზე კავშირისათვის. MySQL ბაზიდან მოტანილი სურათების URL-ების მიხედვით ფოტოების ჩამოსატვირთად. io - ბაიტების ნაკადის დასამუშავებლად, რომელიც საჭიროა სურათების ბაიტური მონაცემების სახით გამოყენებისათვის.

ამრიგად, ჩვენს მიერ შემუშავებულია ინოვაციური აპლიკაცია დაპროგრამების Python-პითონ ენაზე, რომელსაც გავლილი აქვს ვერიფიკაციისა და ტესტირების ეტაპები. აპლიკაცია მუშაობს და სხვა აპლიკაციებისგან გამოირჩევა იმ უპირატესობით, რომ აკეთებს ამორჩეული კუთხის

მონიშვნას რუკაზე ფერით და ასევე გამოაქვს ინფორმაცია ამ კუთხის შესახებ.

საკვანძო სიტყვები: ტურისტული აპლიკაცია, გრაფიკული ინტერფეისი, MySQL მონაცემთა ბაზა, გეოგრაფიული მონიშვნა, მონაცემთა დამუშავება.

The Python programming language has a unique ability to store and process large amounts of information. It can also process natural language and perform complex data analysis.

Our task is to develop an application for the attractions of Georgia. In order to familiarize ourselves with them, we need to search, process and display detailed photo/video information. We decided to create an application that will be of great help to both Georgians and foreign tourists.

When creating the application, we used the following libraries/modules: Tkinter, Datetime, urllib.request, io and MySQL database.

When building the graphical interface, we used the Tkinter module widgets. The Datetime module is used to work with dates. urllib.request – for loading files from the Internet. For marking the attractions of each corner, displaying photos and descriptions about them for linking to the map. For downloading photos from the MySQL database according to the URLs of the images. io - for processing the byte stream, which is required for using images as byte data.

Thus, we have developed an innovative application in the Python programming language, which has passed the verification and testing stages. The application works and stands out from other applications in that it marks the selected corner on the map with color and also displays information about this corner.

Keywords: tourist application, graphical interface, MySQL database, geographical marking, data processing.

ავეტიკოვი ლანა / Avetikovi Lana

ტუხუ რევაზ / Tukhu Revaz

ავეტიკოვი ვალერია / Avetikovi Valeria

სტუდენტთა შეფასების აპლიკაციის შემუშავება Python ენაზე / Developing a student assessment application on Python

ნაშრომის მიზანია სტუდენტთა შეფასების აპლიკაციის შემუშავება პითონ ენაზე ობიექტ-ორიენტირებული მიდგომით. Python-ი არის დაპროგრამების მაღალი დონის მეტა პროგრამირების ენა. რადგან პითონ ენის საშუალებით შესაძლებელია დიდი რაოდენობის ინფორმაციის დამუშავება ჩვენი ამოცანის გადასაწყვეტად შევქმენით აპლიკაცია დაპროგრამების ამ ენაზე. აპლიკაციის შემუშავებისას გამოვიყენეთ tkinter ბიბლიოთეკა და SQLite მონაცემთა ბაზის სიმბიოზი.

აპლიკაციის მთავარი გვერდი შედგება ჩანართებისაგან. ესენია: მთავარი გვერდი, სტუდენტები და პარამეტრები.

მენიუ მთავარი გვერდი გამოდის შემდეგი ინფორმაცია: მისალმება, დრო და თარიღი. *მენიუ სტუდენტები* შეიცავს სტუდენტის სახელის, გვარის, სტუდენტის მოსწრების (GPA), სასწავლო კურსებისა და შეფასებების შესახებ ინფორმაციას. *მენიუ პარამეტრების* საშუალებით შესაძლებელია დროისა და თარიღის დაყენება, შრიფტის შეცვლა და სხვ.

ამრიგად, ჩვენს მიერ შემუშავებული ინოვაციური აპლიკაციის გამოყენება შესაძლებელია რეალურ დროში, მას გავლილი აქვს ვერიფიკაციის და ტესტირების ეტაპები. რაც შეეხება შემდეგ პარამეტრებს: მისალმება, დროისა და თარიღის შეცვლა კოდში გათვალისწინებულია შესაბამისად

მათი ავტომატური ცვლილება.

საკვანძო სიტყვები: ობიექტ-ორიენტირებული
დაპროგრამება, სტუდენტთა შეფასება, აპლიკაციის
შემუშავება, გრაფიკული ინტერფეისი.

The aim of the paper is to develop a student assessment application in Python using an object-oriented approach. Python is a high-level meta-programming language. Since Python allows processing a large amount of information, we created an application in this programming language to solve our task. We used the tkinter library and the SQLite database symbiosis when developing the application.

The main page of the application consists of tabs. These are: Home Page, Students and Settings.

The Home Page menu displays the following information: Greeting, Time and Date. The Students menu contains information about the student's name, surname, student performance (GPA), courses and assessments. The menu settings allow you to set the time and date, change the font, etc.

Thus, the innovative application we have developed can be used in real time, it has passed the verification and testing stages. As for the following parameters: Greeting, Time and Date Change, their automatic change is provided in the code accordingly.

Keywords: object-oriented programming, student assessment, application development, graphical interface.

ჭაჭუკაშვილი ოთარ / Chachukashvili Otar

ტიკარაძე დავით / Tikaradze David

კომპიუტერის შექმნისა და განვითარების ისტორია

კვანტურ კომპიუტერებამდე / History of Computer Creation and Development to Quantum Computers

კვლევის მიზანს წარმოადგენს გაგვაცნოს კომპიუტერების შექმნის ისტორია მისი დასაბამიდან, ანუ გასული საუკუნის 50-იანი წლებიდან დღემდე. მოგეხსენებათ, რომ პირველი კომპიუტერი შექნილია ელექტრონულ დიოდებზე/ლამპებზე.

ტექნოლოგიების განვითარებასთან ერთად, ბუნებრივია განხორციელდა კომპიუტერის შიდა ბაზის ცვლილება, რამაც განაპირობა მისი მოცულობის მკვეთრად შემცირება. დღეს ყოველდღიურ ცხოვრებაში გამოიყენება: სამაგიდო კომპიუტერები; ნოუტბუქები; პლანშეტები, ipad-ების სახით და ჭკვიანი ტელეფონი Smartphone მასში ჩაშენებული კომპიუტერის ნაწილობრივი შესაძლებლობებით.

და როგორც არ უნდა გაგვიკვირდეს 21-ე საუკუნეში როგორც საერთაშორისო, ასევე ქართველი მეცნიერები საუბრობენ კვანტური კომპიუტერის შექმნაზე. მისი შექმნის მისიას წარმოადგენს ინფორმაციის უსწრაფესად დამუშავება და მისი გამოყენება სხვადასხვა დანიშნულებით.

ამრიგად, დასმული ამოცანის გადაწყვეტა თეორიულ ხასიათისაა, თუმცა ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევა საინტერესოა სტუდენტთათვის და იმ ახალგაზრდებისათვის, ვისაც აინტერესებთ კომპიუტერული ინფორმაციული ტექნოლოგიები.

საკვანძო სიტყვები: კომპიუტერული ტექნოლოგიების ევოლუცია, ციფრული ტრანსფორმაცია, კვანტური გამოთვლები, ინფორმაციული ტექნოლოგიების ისტორია.

The objective of this research is to present the history of computer development from its inception in the 1950s to the present day. As is well known, the earliest computers were constructed using electronic diodes and vacuum tubes. Parallel to technological

advancements, the internal architecture of computers has undergone natural transitions, leading to a drastic reduction in physical dimensions. In contemporary daily life, we utilize desktop computers, notebooks, tablets (such as iPads), and smartphones with integrated computing capabilities. Furthermore, in the 21st century, both international and Georgian scientists are focused on the development of quantum computers, the mission of which is the ultra-high-speed processing of information for diverse applications. Consequently, while the resolution of the stated task is theoretical in nature, this study is of significant interest to students and young individuals pursuing interests in computer and information technologies.

Keywords: Evolution of Computing Technology, Digital Transformation, Quantum Computing, History of Information Technology

ტატურაშვილი ნიკა / Taturashvili Nika

**ფარული შეჭრის ტექნიკები: Keylogger-ები როგორც
კიბერთვალთვალის საშუალებები / Stealth Intrusion Techniques:
Keyloggers as Tools for Cyber Surveillance**

Keylogger-ები წარმოადგენენ პრგრამულ ან ჰარდვერულ მექანიზმებს, რომლებიც აფიქსირებენ მომხმარებლის კლავიშებზე შესრულებულ მოქმედებებს. მათი გამოყენება შესაძლებელია, როგორც მავნე მიზნებისთვის მაგალითად, პირადი მონაცემების, პაროლებისა და ფინანსური ინფორმაციის მოპარვისთვის ასევე გამართლებული კონტექსტებისთვის, როგორიცაა ორგანიზაციებში მონიტორინგი, კვლევა ან usability-ანალიზი. კვლევაში

განხილულია keylogger ტექნოლოგიების განვითარების ისტორია, ძირითადი ტიპები, გავრცელებული გამოყენების სცენარები და მათი შესაძლო ზეგავლენა მომხმარებლის უსაფრთხოებაზე და კონფიდენციალურობაზე. განსაკუთრებით ყურადღება ეთმობა აღმოჩენისა და პრევენციის თანამედროვე მეთოდებს, მათ შორის ანტივირუსულ ალგორითმებს, ქცევითი ანალიზის მოდელებს და ოპერაციული სისტემების დამცავ მექანიზმებს. წარმოდგენილი ანალიზი მიზნად ისახავს keylogger-ებთან დაკავშირებული საფრთხეების გააზრებას და უსაფრთხოების გაძლიერების სტრატეგიების ფორმულირებას, რათა კვლევითი და პრაქტიკული გარემოებები ეთიკურ და სამართლებრივ ჩარჩოებში დარჩეს.

საკვანძო სიტყვები: Keylogger-ები, კლავიშთა დაფიქსირება, კიბერუსაფრთხოება, პერსონალური მონაცემები, კონფიდენციალურობა, აღმოჩენის მეთოდები.

Keyloggers are software or hardware mechanisms that record the actions performed on the user's keyboard. They can be used both for malicious purposes, such as stealing personal data, passwords and financial information, and for legitimate contexts, such as monitoring, research or usability analysis in organizations. The study discusses the history of the development of keylogger technologies, the main types, common usage scenarios and their possible impact on user security and privacy. Particular attention is paid to modern methods of detection and prevention, including antivirus algorithms, behavioral analysis models and operating system protection mechanisms. The presented analysis aims to understand the threats associated with keyloggers and formulate security enhancement strategies so that research and practical circumstances remain within ethical and legal frameworks.

Keywords: Keyloggers, keystroke logging, cybersecurity, personal

data, privacy, detection methods.

ჭილაძე გვანცა / Tchigladze Gvantsa

**ინფორმაციული ტექნოლოგიების ახალი პარადიგმა
ბლოკჩეინის ეპოქაში / A New Paradigm of Information
Technology in the Blockchain Era**

თანამედროვე ციფრული გარდაქმნები გაცილებით აჩქარებული ტემპით მიმდინარეობს 21-ე საუკუნეში, რაც ინფორმაციული ტექნოლოგიების ახალი სტანდარტების ჩამოყალიბებას უწყობს ხელს. აღნიშნულ პროცესში ერთ-ერთი ყველაზე გავლენიანი ინოვაცია ბლოკჩეინ ტექნოლოგიაა, რომელმაც სრულიად შეცვალა მონაცემთა მართვის, უსაფრთხოებისა და სანდოობის გაკონტროლების არსებული მიდგომები.

ბლოკჩეინის ეპოქაში ინფორმაციული ტექნოლოგიები ახალ პარადიგმაზე გადადის, სადაც მონაცემი აღარ არის მხოლოდ ინფორმაციის ერთეული, არამედ დამოუკიდებელი რესურსი, რომლის მოპოვება, შენახვა და გადამუშავება ახალი წესებით ხორციელდება. ამ ტექნოლოგიაზე დაფუძნებული კრიპტოვალუტები, სმარტ-კონტრაქტები და დეცენტრალიზებული აპლიკაციები ქმნის შესაძლებლობებს, რომლებიც ფართოდ გამოიყენება ფინანსებში, ლოგისტიკაში, საჯარო მმართველობაში, ჯანდაცვასა და განათლების სექტორში.

კვლევის მეთოდოლოგია ეფუძნება თეორიულ მიმოხილვას, რომელიც განიხილავს ბლოკჩეინის არქიტექტურას და უსაფრთხოების მექანიზმებს, ასევე გამოყენებულია სექტორულ კვლევა, სადაც შეფასებულია მისი

გამოყენება ფინანსურ, საჯარო, სამედიცინო და ლოგისტიკურ პლატფორმებში. ნაშრომი გეზულია შემდეგი პრინციპით: თავდაპირველად, ვსაუბრობთ ფუნდამენტური კონცეფციებზე, რასაც მივყავართ პრაქტიკულ მაგალითებამდე, შემდეგ განვიხილავთ გამოწვევებს და ვაფასებთ შედეგებს.

კვლევამ გვიჩვენა, რომ ბლოკჩეინი ზრდის მონაცემთა უსაფრთხოებას, ამცირებს ცენტრალიზებულ მანიპულაციებს და ქმნის ოპერაციულად გამჭვირვალე ეკოსისტემას. მიუხედავად ამისა, ტექნოლოგიის სრულფასოვანი დანერგვა საჭიროებს სტანდარტიზაციის, რეგულაციისა და მასშტაბირებადი ინფრასტრუქტურის გაძლიერებას. საბოლოოდ, კვლევა ადასტურებს, რომ ბლოკჩეინის ეპოქა გარდაქმნის IT სისტემების არსს და აყალიბებს ახალ პარადიგმას, რომელიც განსაზღვრავს ციფრული საზოგადოების სამომავლო განვითარების ტრაექტორიას.

საკვანძო სიტყვები: ბლოკჩეინი, კრიპტოგრაფიული უსაფრთხოება, დეცენტრალიზაცია, სმარტ-კონტრაქტები, ციფრული ინოვაცია.

In the 21st century, contemporary digital transformations are progressing at an accelerated pace, driving the establishment of new standards in information technology. Among the most significant innovations in this context is blockchain technology, which has fundamentally reshaped approaches to data management, security, and reliability.

In the blockchain era, information technologies are transitioning to a new paradigm, where data is no longer merely a unit of information but an independent resource, whose acquisition, storage, and processing follow novel principles. Technologies built on blockchain, such as cryptocurrencies, smart contracts, and decentralized applications, provide opportunities widely applied

across finance, logistics, public administration, healthcare, and education.

The research methodology combines a theoretical review, examining blockchain architecture and security mechanisms, with a sectoral analysis, assessing applications in financial, public, medical, and logistics domains. The study follows a logical structure: beginning with fundamental concepts, progressing to practical examples, and concluding with an evaluation of challenges and outcomes.

Findings indicate that blockchain enhances data security, reduces centralized manipulation, and establishes an operationally transparent ecosystem. However, full-scale adoption requires standardization, regulatory frameworks, and scalable infrastructure development. Overall, the study confirms that the blockchain era transforms the nature of IT systems and establishes a new paradigm that will shape the future trajectory of digital society.

Keywords: blockchain, cryptographic security, decentralization, smart contracts, digital innovation.

ლაჭაჩი ანა / Lapachi Ana

ეკონომიკაში ინფორმაციული ტექნოლოგიების გამოყენების ევოლუცია / Evolution of Information Technology Application in Economics

აქტუალობა. თანამედროვე საზოგადოების განვითარებაში ინფორმაციული ტექნოლოგიების როლი ფრიად მნიშვნელოვანი და ზოგიერთ შემთხვევაში, სასიცოცხლოდ აუცილებელია. ცოდნის მიღება-განახლება, გავრცელება, გამოყენება და ა.შ. უკვე შეუძლებელია ინტერნეტ-ტექნოლოგიების გარეშე. რამდენიმე

საინფორმაციო რევოლუციამ ნახტომისებური ცვლილებები გამოიწვია, რამაც სტიმული მისცა ინფორმაციის შექმნის, დამუშავების და გადაცემის სრულყოფას. ინფორმაციული ტექნოლოგიების ბაზარი ერთ-ერთ საკვანძო ბაზრად იქცა მსოფლიოს მასშტაბით.

ნაშრომის მიზანია გამოკვეთოს ინფორმაციული ტექნოლოგიების როლი და მნიშვნელობა ეკონომიკური სისტემების შესწავლის პროცესში.

მეთოდოლოგია. ანალიზის, სინთეზის, შედარების მეთოდების გამოყენებით ეკონომიკაში ინფორმაციული ტექნოლოგიების გამოყენების საკითხები განხილულია როგორც ისტორიულ, ასევე, თანამედროვეობის ჭრილში.

შედეგები. მეოცე საუკუნის 60-იანი წლების ბოლოდან ინფორმაციული პროცესების ინტენსიფიკაციამ სტიმული მისცა ავტომატიზებული სისტემების შემუშავებას, მოხდა ინფორმაციული საზოგადოების კონცეფციის ფორმირება. ჩნდება ე.წ. „ინფორმაციატევადი“ პროდუქცია, რომლის ღირებულებაში დიდია ინფორმაციის წილი. ინფორმაცია, როგორც ეკონომიკური რესურსი, ერთი მხრივ არის წარმოების ფაქტორი, ხოლო მეორე მხრივ - წარმოების შედეგი. სახელმწიფოს როლიც ახლებურად გაიაზრება ინფორმაციულ საზოგადოებაში.

დასკვნა. ეკონომიკურ სისტემაში ინფორმაციული ტექნოლოგიების აქტიური გამოყენების გარეშე წარმოუდგენელია წარმოების, მოხმარების, გაცვლის, განაწილების თუ გადანაწილების პროცესი. ინფორმაციის უტყუარობა, ადეკვატურობა, სისრულე და აქტუალობა სულ უფრო მეტად იძენს კომერციულ ღირებულებებს. ხელოვნური ინტელექტის გამოყენების უსაფრთხო სფეროების დადგენა ზრდის მწარმოებლურობის ამძღვრების მასშტაბებს. კონკურენტული უპირატესობის მისაღწევად ინფორმაციული ტექნოლოგიები სტრატეგიულ როლს

ასრულებენ, ამიტომ მათი დანერგვა-განახლება საქართველოსთვის, როგორც მცირე ღია ეკონომიკისთვის განსაკუთრებით საჭიროა.

საკვანძო სიტყვები: ინფორმაცია, ტექნოლოგია, ეკონომიკა, ევოლუცია.

Relevance. The role of information technologies in the development of modern society is highly significant and, in some cases, vital. The acquisition, renewal, dissemination, and application of knowledge have become impossible without internet technologies. Several information revolutions have triggered rapid and transformative changes, stimulating improvements in the creation, processing, and transmission of information. As a result, the information technology market has become one of the key markets globally.

The aim of the study is to highlight the role and importance of information technologies in the study of economic systems.

Methodology. Using methods of analysis, synthesis, and comparison, the paper examines the use of information technologies in economics from both historical and contemporary perspectives.

Results. Since the late 1960s, the intensification of information processes has stimulated the development of automated systems and led to the formulation of the concept of the information society. A new type of “information-intensive” product has emerged, in which information constitutes a significant share of its value. Information, as an economic resource, is on the one hand a factor of production and, on the other hand, a product of the production process. The role of the state is also reinterpreted within the framework of the information society.

Conclusion. Within an economic system, the processes of production, consumption, exchange, distribution, and redistribution are inconceivable without the active use of information technologies. The accuracy, adequacy, completeness, and relevance

of information are increasingly acquiring commercial value. Defining safe domains for the use of artificial intelligence expands the potential for productivity growth. Information technologies play a strategic role in achieving competitive advantage; therefore, their adoption and continuous renewal are particularly important for Georgia as a small open economy.

Keywords: information, technology, economics, evolution.

სალახოვა საბინა / Salakhova Sabina

**რობოტის ტიპის უპილოტო საფრენი აპარატის მართვა /
Controlling a Robot-type Unmanned Aerial Vehicle**

მობილური რობოტის ერთ-ერთი ტიპია ოთხძრავიანი უპილოტო საფრენი აპარატი (UAV) ან „დრონი“ ჯვრის ფორმის ფიუზელაჟით. მისი ძრავები ფიქსირებულია. მას აქვს კონტროლერი (ბორტ კომპიუტერი), აკუმულატორი, სენსორები და სხვადასხვა პერიფერიული მოწყობილობები, რომლებიც, როგორც წესი, განლაგებულია მოწყობილობის ცენტრში და მყარად არის მიმაგრებული. უპილოტო საფრენ აპარატს აქვს თავისუფლების 6 გრადუსი. მართვა ხორციელდება ან დისტანციურად, დისტანციური მართვის პულტის გამოყენებით (ამ შემთხვევაში, მართვას ახორციელებს ადამიანი ოპერატორი, რომელიც მოწყობილობას სიმაღლეს აწვდის) ან გათვალისწინებულია მოძრაობის მარშრუტი, რომლითაც უპილოტო საფრენი აპარატი დამოუკიდებლად უნდა მოძრაობდეს.

უპილოტო საფრენი აპარატები, როგორც წესი, გამოიყენება ვიდეოგადაღებისთვის, სპორტული შეჯიბრებების სხვადასხვა აეროფოტოგრაფირებისთვის.

დღევანდელ პირობებში, უპილოტო საფრენი აპარატები ძალიან ეფექტურია მასშტაბური ტვირთების გადასაზიდად და სამაშველო ოპერაციების ჩასატარებლად. აშშ-ს მიმდინარე ომებში ისინი გამოიყენება საჰაერო დაზვერვისთვის, „კამიკაზეების“ დაფრინავენ. ისინი მოქმედებენ როგორც მფრინავი რობოტი ჯარისკაცები, რაც თანამედროვე საბრძოლო ოპერაციებს უკვე ინფორმაციულ-ტექნოლოგიურ დამოკიდებულს ხდის.

ნაშრომში განხილულია აშშ-ს მართვის მათემატიკური მოდელი და მისი დანერგვა კომპიუტერულ პროგრამა Matlab-ში.

საკვანძო სიტყვები: დრონი, კვადროკოპტერი, მათემატიკური მოდელი, Matlab-ის პროგრამული პაკეტი, კონტროლი, „დახრა“, „გორება“, „რისკი“.

One type of mobile robot is a four-engine unmanned aerial vehicle (UAV) or "drone" with a cross-shaped fuselage. Its engines are fixed. It has a controller (on-board computer), a battery, sensors and various peripheral devices, which are usually located in the center of the device and are rigidly attached. The UAV has 6 degrees of freedom. Control is carried out either remotely using a remote control (in this case, the control is carried out by a human operator who provides the device with altitude) or a movement route is provided, along which the UAV should move independently.

Unmanned aerial vehicles are usually used for video filming, various aerial photography of sports competitions. In today's conditions, unmanned aerial vehicles are very effective in carrying out large-scale cargo and rescue operations. In the current wars of the USA, they are used as aerial reconnaissance, flying "kamikazes". They act as flying robot soldiers, which makes modern combat operations already information-technology-

dependent.

The paper discusses the mathematical model of the management of the USA and its implementation in the computer program Matlab.

Keywords: drone, quadcopter, mathematical model, Matlab software package, control, “pitch”, “roll”, “risk”.

კეიან გაიანე / Keian Gaiane

WiFi უსაფრთხოების ფარული მხარე / The hidden side of WiFi security

თანამედროვე ციფრული გარემოში სახლის როუტერი წარმოადგენს ძირითადი ქსელური ინფრასტრუქტურის კვანძს, რომლის უსაფრთხოება პირდაპირ გავლენას ახდენს როგორც მომხმარებლის პირად მონაცემებზე, ასევე მთლიან ქსელურ სტაბილურობაზე. თემის „რა იმალება თქვენი როუტერის უკან: WiFi ჰაკინგის დემო“ მიზანია რეალური საფრთხეების დემონსტრირება ისე, რომ არ იყოს წარმოდგენილი ზიანის მომტანი ინსტრუქციები. აბსტრაქტი განიხილავს WiFi ქსელების გავრცელებულ სისუსტეებს, როგორიცაა სუსტი პაროლები, მოძველებული დაშიფვრის პროტოკოლები და არასწორი კონფიგურაციით გამოწვეული დაუცველობა. ყურადღება გამახვილებულია იმაზე, თუ როგორ შეუძლიათ თავდამსხმელებს ამ ხარვეზების გამოყენება მომხმარებლის ქსელში შეღწევის მცდელობისას, და რატომ არის აუცილებელი უსაფრთხოების საფუძვლების ცოდნა. კვლევა ხაზს უსვამს პრევენციული ზომების მნიშვნელობას: ძლიერი ანთენტიფიკაციის გამოყენებას, თანამედროვე დაშიფვრასთან შესაბამისობას და რეგულარულ განახლებებს. საბოლოოდ, ნაშრომი აჩვენებს, რომ WiFi

უსაფრთხოების ცნობიერება მომხმარებლისთვის ისეთივე მნიშვნელოვანია, როგორც ტექნიკური დაცვის მექანიზმები, რადგან ინფორმირებულობა წარმოადგენს კიბერუსაფრთხოების ეკოსისტემის მთავარ საყრდენს.

საკვანძო სიტყვები: Wi-Fi უსაფრთხოება, სახლის როუტერი, კიბერუსაფრთხოების შესახებ ცნობიერების ამაღლება, ქსელის დაუცველობა, დაშიფვრის პროტოკოლები, ძლიერი ავთენტიფიკაცია, ქსელის შეღწევა.

In the modern digital environment, the home router represents a key node of the foundational network infrastructure, and its security directly impacts both the user's personal data and overall network stability. The aim of this presentation, entitled "What Hides Behind Your Router: A Wi-Fi Hacking Demo," is to demonstrate real threats without presenting harmful or malicious instructions.

The abstract discusses common vulnerabilities in Wi-Fi networks, such as weak passwords, outdated encryption protocols, and misconfiguration-induced security flaws. Emphasis is placed on how attackers can exploit these weaknesses in an attempt to breach the user's network, and why knowledge of security fundamentals is essential.

The research underscores the importance of preventive measures: employing strong authentication, adhering to modern encryption standards, and performing regular firmware updates. Ultimately, the paper demonstrates that user awareness of Wi-Fi security is just as crucial as technical defense mechanisms, as informed awareness constitutes the main pillar of the cybersecurity ecosystem.

Keywords: Wi-Fi Security, Home Router, Cybersecurity Awareness, Network Vulnerabilities, Encryption Protocols, Strong Authentication, Network Penetration.

მხიარულაშვილი ნინი / Mkhiarulashvili Nini

ელექტრონული არჩევნები: ესტონეთის გამოცდილებისა
და საქართველოს პერსპექტივების შედარებითი ანალიზი /
**Electronic Elections: A Comparative Analysis of Estonia's Experience
and Georgia's Perspectives**

საქართველო, დემოკრატიული ინსტიტუტების ჩამოყალიბების ეტაპზე, დღემდე აწყდება სირთულეებს ელექტრონული არჩევნების დანერგვისას: არასრულყოფილ სამართლებრივ ჩარჩოს, ტექნოლოგიურ გამოწვევებსა და საზოგადოების დაბალ ნდობას. ამ მიმართულებით 2024 წელს საარჩევნო უბნების აღიჭურვა MRZ წამკითხველებით, თუმცა სრულფასოვანი e-voting სისტემა ქვეყანაში ჯერ არ ფუნქციონირებს.

ესტონეთი წარმოადგენს მსოფლიოში ერთ-ერთ ყველაზე წარმატებულ მაგალითს ელექტრონული არჩევნების განხორციელებაში, სადაც ძლიერი სამართლებრივი ჩარჩო, საიმედო ეინფორმაციული ტექნოლოგიების სწრაფმა განვითარებამ გარდატეხა მოახდინა პოლიტიკურ პროცესებში, განსაკუთრებით არჩევნების გამჭვირვალობისა და ეფექტიანობის მიმართულებით. ელექტრონული არჩევნები წარმოადგენს ნათელ მაგალითს, თუ როგორ შეიძლება ტექნოლოგიები ეფექტურ ინსტრუმენტად იქცნენ დემოკრატიის გაძლიერებისა და მოქალაქეთა ჩართულობის ზრდისთვის.

ელექტრონული იდენტიფიკაცია და მკაფიო პროცედურები მაღალი ნდობის საფუძველს ქმნის. საქართველოსთვის ამ გამოცდილების შესწავლა განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია,

რადგან მისი პრაქტიკული ელემენტების ადაპტირება ხელს შეუწყობს უსაფრთხო და გამჭვირვალე ელექტრონული არჩევნების მოდელის შექმნას. დემოკრატიული ინსტიტუტების გაძლიერებისა და მოქალაქეთა ნდობის ზრდის აუცილებლობის ფონზე, უსაფრთხო ციფრული საარჩევნო სისტემების დანერგვა კი დღეს განსაკუთრებით აქტუალურია.

კვლევის სიახლე მდგომარეობს იმაში, რომ პირველად ხდება საქართველოსა და ესტონეთის გამოცდილების შედარებითი ანალიზი, რაც შესაძლებელს ხდის კონკრეტული რეკომენდაციების ფორმულირებისა.

კვლევის მიზანი: 1. საქართველოში ელექტრონული არჩევნების დანერგვის ხელისშემშლელი ფაქტორების გაანალიზება. 2. ესტონეთის გამოცდილების გაანალიზება თუ, როგორ შეიძლება გამოიყენოს მისი გამოცდილება საქართველომ ელექტრონული არჩევნების გამოწვევების დასაძლევად.

კვლევის ამოცანები: ელექტრონული არჩევნების სამართლებრივი და ტექნოლოგიური ჩარჩოს მიმოხილვა და ანალიზი საქართველოში; საერთაშორისო გამოცდილების, განსაკუთრებით ესტონეთის პრაქტიკის შესწავლა და მათგან პრაქტიკული გაკვეთილების გამოყოფა;

საკვლევი კითხვა: რა ღონისძიებების გატარებაა საჭირო, რათა საქართველომ გაზარდოს მოქალაქეთა ნდობა და ეფექტიანად დანერგოს ელექტრონული არჩევნები ესტონეთის გამოცდილების გამოყენებით?

დაშვება: თუ სამართლებრივი ჩარჩო სრულყოფილია, ესტონეთის გამოცდილების გათვალისწინებით, მაშინ მოქალაქეთა ნდობაც მაღალია და შესაძლებელი ხდება ელექტრონული არჩევნების წარმატებული დანერგვა.

მეთოდოლოგია: თვისებრივი მეთოდი. კონტენტ-ანალიზი და სიღრმისეული ინტერვიუები.

თეორიული ჩარჩო: ელექტრონული არჩევნების შესწავლა ეფუძნება ევრეტ როჯერსის ინოვაციების გავრცელების თეორიას, რომელის მიხედვითაც ელექტრონული არჩევნები უფრო წარმატებით ინერგება თავსებად სამართლებრივ და კულტურული ჩარჩოებთან.

საკვანძო სიტყვები: ელექტრონული არჩევნები, ესტონეთის გამოცდილება, სამართლებრივი ჩარჩო, მოქალაქეთა ნდობა, ინოვაციების გავრცელების თეორია.

The rapid development of information technologies has significantly transformed political processes, particularly in terms of electoral transparency and efficiency. Electronic voting serves as a clear example of how technology can become an effective tool for strengthening democracy and enhancing citizen participation.

Georgia, still in the process of consolidating its democratic institutions, continues to face challenges in implementing electronic elections, including an incomplete legal framework, technological constraints, and low public trust. Although polling stations were equipped with MRZ readers in 2024, a fully functioning e-voting system has not yet been introduced in the country.

Estonia represents one of the world's most successful examples of electronic elections, where a strong legal framework, reliable electronic identification, and well-defined procedures form the basis of high public trust. Examining Estonia's experience is particularly important for Georgia, as adapting its practical elements can contribute to the development of a secure and transparent model of electronic elections. In the context of strengthening democratic institutions and increasing public confidence, the implementation of secure digital voting systems has become especially relevant today.

The novelty of this research lies in the first comparative analysis of

Georgia's and Estonia's experiences, which makes it possible to formulate concrete policy recommendations.

Research Objectives: To analyze the factors hindering the implementation of electronic elections in Georgia.

To examine Estonia's experience and explore how its practices may assist Georgia in overcoming challenges in e-voting implementation.

Research Tasks: To review and analyze the legal and technological framework of electronic elections in Georgia; To examine international experience—particularly Estonia's practice—and derive practical lessons from it.

Research Question: What measures should Georgia take to increase public trust and effectively implement electronic elections by utilizing Estonia's experience?

Hypothesis: If the legal framework is properly developed — taking Estonia's experience into account—public trust will increase, thereby enabling the successful implementation of electronic elections.

Methodology: Qualitative methodology: content analysis and in-depth interviews.

Theoretical Framework: The study of electronic elections is grounded in Everett Rogers' Diffusion of Innovations theory, which posits that innovations such as e-voting are more successfully adopted when they are compatible with existing legal and cultural structures.

Keywords: electronic elections, Estonian experience, legal framework, citizen trust, theory of diffusion of innovations.

გოგიშვილი მარიამ / Gogishvili Maria

ბერიძე მარიამ / Beridze Mariam

ფაიქიძე თინათინ / Paikidze Tinatin

**ელექტრონულად დადებული ხელშეკრულების
ნამდვილობა და მისი აღსრულების გამოწვევები / "The Validity
of an Electronically Concluded Contract and the Challenges of Its
Enforcement**

ელექტრონული ბაზარი და მისი რეალიზაციის საშუალებები თანამედროვე სამეწარმეო თუ არასამეწარმეო საქმიანობის მამოძრავებელ ძალას წარმოადგენს. საქართველოში, ისევე როგორც მთელ მსოფლიოში მომავალი ეკუთვნის სწორედ იმ სამართლებრივ ურთიერთობებს, რომლებიც ცვალებად ციფრულ გარემოსთან ახდენენ ადაპტირებას. ასეთ გარემოს კი წარმოადგენს ელექტრონული ბაზარი, ხოლო ადაპტირების ინსტრუმენტს - ელექტრონული ხელშეკრულება. ეს უკანასკნელი იურიდიულ და IT საზოგადოებაში იქცა ერთგვარ სტრატეგიულ რესურსად, რომელიც მიზნად ისახავს გაუმჯობესებული ICT პროდუქტის ან მომსახურების დანერგვას.

ციფრული ეკონომიკისა და ელექტრონული კომერციის ფარგლებში დგას მატერიალური ხელშეკრულებების ელექტრონული ფორმით ჩანაცვლების აუცილებლობა მით უფრო რომ „ 2014 წლის ივნისში საქართველომ ხელი მოაწერა ევროკავშირთან ასოცირების ხელშეკრულებას, რომლითაც სახელმწიფომ აიღო ვალდებულება, თავისი კანონმდებლობა ევროკავშირის კანონმდებლობასა და საერთაშორისო სამართლებრივ ინსტრუმენტებს დაუახლოოს. იგი ქართული სამართალშემოქმედების განვითარების სრულიად ახალი ეტაპის დაწყებას მოწმობს, რაც მისი სამართლებრივად სავალდებულო ბუნებითაა განპირობებული“. ხელშეკრულებათა მიგრაცია ფიზიკურიდან ციფრულ სფეროში ერთგვარად არღვევს სახელშეკრულებო დოქტრინის

პარადიგმას, კერძოდ, ამცირებს ადამიანთა ზემოქმედებას სახელშეკრულებო ურთიერთობებში, ტრანზაქციებში, და განამტკიცებს, რომ სახელშეკრულებო სამართალს გააჩნია ავტომატიზაციის მიმდებლობის უნარი.

ელექტრონული კომერციის შესახებ საქართველოს კანონის მე-2 მუხლის თ) ქვეპუნქტის თანახმად, ელექტრონული ხელშეკრულებაა ამ კანონის მიზნებისთვის ელექტრონული საშუალებებით დადებული ხელშეკრულება. რამდენადაც მოქმედ საკანონმდებლო სივრცეში არასაკმარისადაა დამუშავებული ამგვარი ხელშეკრულებების სამართლებრივი რეჟიმის თავისებურებები, მიზანშეწონილია, ელექტრონული ფორმით დადებული ხელშეკრულების სამართლებრივი ბუნების დადგენა.

წინამდებარე ნაშრომის მიზანია საკანონმდებლო სივრცეში ელექტრონული ხელშეკრულების ინკორპორირებასთან დაკავშირებული სამართლებრივი პრობლემების წარმოჩენა, საერთაშორისო დოკუმენტებზე, სამეცნიერო ნაშრომებსა და სასამართლო პრაქტიკაზე დაყრდნობით ციფრული გარიგების კონცეფციის ევოლუციის კომპლექსური ანალიზი საერთაშორისო და ეროვნული გამოცდილების ჭრილში, საკანონმდებლო ნორმების სრულყოფის თვალსაზრისით მიღებული შედეგების გაანალიზება და არსებული პრობლემატიკის აღმოფხვრის ეფექტური გზების ძიება. აღნიშნულ საკვანძო საკითხთა კვლევისას გამოყენებულ იქნა დოგმატური, ნორმატიული და შედარებითსამართლებრივი კვლევის მეთოდები, რომელთა ფარგლებში ქართული საკანონმდებლო ბაზა განსახილველ სამართლებრივ საკითხთან მიმართებით შედარებულ იქნა საერთაშორისო სასამართლოთა პრაქტიკასთან.

საკვანძო სიტყვები: ელექტრონული ხელშეკრულება, ციფრული გარიგება, ელექტრონული კომერცია, ციფრული ეკონომიკა, ხელშეკრულების ნამდვილობა, აღსრულება.

The electronic market and its means of realization are the driving force of modern entrepreneurial and non-entrepreneurial activities. In Georgia, as well as throughout the world, the future belongs precisely to those legal relations that adapt to the changing digital environment. Such an environment is represented by the electronic market, and the adaptation tool is the electronic contract. The latter has become a kind of strategic resource in the legal and IT community, aimed at introducing an improved ICT product or service.

Within the framework of the digital economy and electronic commerce, there is a need to replace material contracts with electronic ones, especially since “in June 2014, Georgia signed an Association Agreement with the European Union, by which the state undertook to approximate its legislation to the legislation of the European Union and international legal instruments. It testifies to the beginning of a completely new stage in the development of Georgian lawmaking, which is due to its legally binding nature”. The migration of contracts from the physical to the digital sphere somewhat violates the paradigm of contract doctrine, namely, it reduces the influence of people in contractual relations, transactions, and confirms that contract law has the ability to accept automation.

According to subparagraph h) of Article 2 of the Law of Georgia on Electronic Commerce, an electronic contract is a contract concluded by electronic means for the purposes of this law. Since the features of the legal regime of such contracts are insufficiently developed in the current legislative space, it is appropriate to determine the legal nature of a contract concluded in electronic form.

The purpose of this paper is to present legal problems related to the incorporation of electronic contracts into the legislative space, to

conduct a complex analysis of the evolution of the concept of digital transactions in the context of international and national experience based on international documents, scientific works and judicial practice, to analyze the results obtained in terms of improving legislative norms and to search for effective ways to eliminate existing problems. In the study of these key issues, dogmatic, normative and comparative law research methods were used, within the framework of which the Georgian legislative framework was compared with the practice of international courts in relation to the legal issue under consideration.

Keywords: electronic contract, digital transaction, electronic commerce, digital economy, validity of the contract, enforcement.

ლაფაჩი გურამ / lapachi Guram

**ბიზნესის სფეროში ციფრული ტრანსფორმაციის
უპირატესობები და ნაკლოვანებები / Advantages and
Disadvantages of Digital Transformation in the Business Sphere**

აქტუალობა. ციფრული ტრანსფორმაცია ბიზნესის განვითარების ატრიბუტი გახდა, რადგან ეკონომიკური გარემო მაღალტექნოლოგიურ ოპერაციებს და მოქნილ სტრატეგიებს საჭიროებს. გლობალური კონკურენციის და მონაცემთა მზარდი მოცულობის პირობებში ციფრული პლატფორმები და პროცესების ავტომატიზაცია ჩვეულებრივ მოვლენად იქცა. ამდენად, თემის აქტუალობა განპირობებულია როგორც ეკონომიკური განვითარების ტენდენციებით, ისე ორგანიზაციების საჭიროებით, შეაფასონ ციფრული ტრანსფორმაციის სარგებელი და რისკები.

მიზანი. კვლევის მიზანია ბიზნესისთვის ციფრული ტრანსფორმაციის უპირატესობების და ნაკლოვანებების

კომპლექსური შეფასება, მისი გავლენის ანალიზი ოპერაციულ ეფექტიანობასა და სტრატეგიული განვითარების შესაძლებლობებზე.

მეთოდები. კვლევა ეფუძნება: არსებული სამეცნიერო ლიტერატურისა და საერთაშორისო კვლევების შედარებით ანალიზს; ქეის-სტადიების მიმოხილვას, რომლებიც ასახავს ციფრული ტექნოლოგიების დანერგვის პრაქტიკულ გამოცდილებას სხვადასხვა ბიზნეს-სექტორში.

შედეგები. კვლევამ აჩვენა, რომ ციფრული ტრანსფორმაცია ორგანიზაციებს სთავაზობს მნიშვნელოვან უპირატესობებს: პროცესების ოპტიმიზაციას, მონაცემების საფუძველზე გადაწყვეტილების მიღების შესაძლებლობებს, მომსახურების ხარისხის გაუმჯობესებას, ხარჯების შემცირებას და ცვლილებებზე სწრაფ რეაგირებას. თუმცა, საჭიროა მაღალი საწყისი ინვესტიცია, იზრდება კიბერუსაფრთხოების რისკი, ჩნდება ტექნოლოგიური კომპეტენციების დეფიციტი და ცვლილებებისადმი წინააღმდეგობა.

დასკვნები. ციფრული ტრანსფორმაცია ბიზნესის განვითარების მნიშვნელოვანი პოტენციალის მიმართულებას, რომლის წარმატება დამოკიდებულია არა მხოლოდ ტექნოლოგიებზე, არამედ ორგანიზაციულ კულტურაზე, თანამშრომელთა უნარებსა და სტრატეგიულ დაგეგმვაზე. უპირატესობებისა და რისკების ბალანსირებული შეფასებით ფირმები ახორციელებენ ეფექტიან გარდაქმნებს და ქმნიან კონკურენტულ, მოქნილ და მდგრად ბიზნეს-მოდელს.

საკვანძო სიტყვები: ბიზნესი, ციფრული ტრანსფორმაცია, კიბერუსაფრთხოება, ტექნოლოგია.

Relevance. Digital transformation has become an essential component of contemporary business development, as the modern economic environment increasingly demands high-tech operations

and flexible strategic approaches. Under conditions of global competition and rapidly expanding data flows, digital platforms and process automation have become commonplace. Accordingly, the relevance of the topic derives both from current economic development trends and from the need for organizations to evaluate the benefits and risks associated with digital transformation.

Purpose. The purpose of this study is to provide a comprehensive assessment of the advantages and disadvantages of digital transformation in the business sector, as well as to analyze its impact on operational efficiency, competitiveness, and long-term strategic development.

Methods. The study relies on a comparative analysis of existing scholarly literature and international research, along with a review of case studies that demonstrate the practical implementation of digital technologies across various business sectors.

Results. The findings indicate that digital transformation offers organizations several significant advantages, including process optimization, enhanced data-driven decision-making, improved service quality, cost reduction, and increased responsiveness to market changes. However, it also entails substantial initial investment, heightened cybersecurity risks, shortages of technological competencies, and organizational resistance to change.

Conclusions. Digital transformation represents a domain with considerable potential for business advancement, yet its successful implementation depends not only on the adoption of new technologies but also on organizational culture, workforce capabilities, and effective strategic planning. By balancing the associated benefits and risks, firms can implement digital transformation more effectively and develop competitive, adaptable, and sustainable business models.

Keywords: digital transformation; business; process optimization;

cybersecurity; technological innovation; strategic development.

თათევოსიან ლენა / Tatevosyan Lena,

**კიბერუსაფრთხოება: როგორ დავიცვათ თავი ონლაინ
საფრთხეებისგან / Cybersecurity: How to Protect Yourself from
Online Threats**

ინფორმაციული ტექნოლოგიების სწრაფი განვითარება ინტერნეტს გარდაქმნის სასწავლო, სამუშაო და სოციალური კომუნიკაციის ძირითადი სივრცედ, თუმცა ამავე დროს წარმოშობს ახალ საფრთხეებს, რომლებიც ზეგავლენას ახდენენ მომხმარებელთა უსაფრთხოებასა და პირად მონაცემებზე. კიბერუსაფრთხოება განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი ხდება ახალგაზრდებისთვის, რომლებიც ინტერნეტის ყველაზე აქტიური მომხმარებლები არიან. მოხსენება მიმოიხილავს თანამედროვე კიბერუსაფრთხოების ძირითად კატეგორიებს, მათ შორის ფიშინგს, სოციალურ ინჟინერიას, პაროლების გატეხვას, მავნე პროგრამებსა და ყალბ ონლაინპროფილებს. განიხილება პერსონალური ინფორმაციის მოპარვის მექანიზმები და ზეწოლის სხვადასხვა ფორმა, რომელიც ციფრულ გარემოში შეიძლება წარმოიქმნას. წარდგენილია პრაქტიკული, მარტივად გამოსაყენებელი უსაფრთხოების რეკომენდაციები: ძლიერი პაროლების შექმნა, ორფაქტორიანი ავტორიზაციის კოდის გამოყენება, საეჭვო ბმულებისგან თავის არიდება, სოციალური ქსელების კონფიდენციალურობის პარამეტრების ეფექტიანი მართვა და მოწყობილობების რეგულარული განახლება. განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა კიბერბულინგის პრევენციას და გატეხილი ანგარიშების აღდგენის ეტაპებს. მოხსენების მიზანი არის ახალგაზრდებში კიბერუსაფრთხოების შესახებ ცნობიერების ამაღლება და

უსაფრთხო ციფრული ქცევის კულტურის ჩამოყალიბება, რაც ხელს შეუწყობს ონლაინ რისკების შემცირებას და ციფრულ გარემოში უსაფრთხო გამოცდილების უზრუნველყოფას.

საკვანძო სიტყვები: კიბერუსაფრთხოება, ფიშინგი, ონლაინ საფრთხეები, პერსონალური მონაცემები, უსაფრთხო ქცევა.

The rapid development of information technologies is transforming the Internet into a key space for learning, working and social communication, but at the same time it is generating new threats that affect users' security and personal data. Cybersecurity is becoming especially important for young people, who are the most active users of the Internet. The report reviews the main categories of modern cyber threats, including phishing, social engineering, password cracking, malware and fake online profiles. It discusses the mechanisms of personal information theft and various forms of pressure that can arise in the digital environment. Practical, easy-to-use security recommendations are presented: creating strong passwords, using two-factor authentication codes, avoiding suspicious links, effectively managing privacy settings on social networks and regularly updating devices. Special attention is paid to the prevention of cyberbullying and the stages of recovering hacked accounts. The goal of the report is to raise awareness of cybersecurity among young people and to build a culture of safe digital behavior, which will help reduce online risks and ensure a safe experience in the digital environment.

Keywords: cybersecurity, phishing, online threats, personal data, safe behavior.

Gaussian Splatting-ის გამოყენება 3D მოდელირებაში / Application of Gaussian Splatting in 3D Modeling”.

Gaussian splatting თანამედროვე მეთოდია კომპიუტერულ გრაფიკაში, რომელიც რთულ 3D ზედაპირებსა და ობიექტებს აყალიბებს Gaussian ფუნქციების კოლექციის საშუალებით. ეს ტექნიკა საშუალებას იძლევა ეფექტურად, მაღალი დეტალებითა და გლუვი ვიზუალით წარმოადგინო ობიექტები mesh-ის ტრადიციული მოდელირების გარეშე. კვლევა ფოკუსირებულია Gaussian splatting-ის გამოყენებაზე Blender-ში 3D ობიექტების შექმნის პროცესში, მათ შორის AR/VR აპლიკაციებისთვის. სამუშაო პროცესში მნიშვნელოვანი როლი ეთმობა Gaussian ელემენტების გენერაციას, რომლისთვისაც ვიყენებ დასკანირების პლატფორმებს, რათა პარამეტრების ადაპტაცია მოვახდინოთ ვიზუალური რეალიზმის გასაუმჯობესებლად და რენდერინგის რეალურ დროში ოპტიმიზაციისათვის. შედეგები აჩვენებს, რომ Gaussian splatting არა მხოლოდ გაძლიერებულ ვიზუალურ ხარისხს უზრუნველყოფს, არამედ ამარტივებს ობიექტების მზადებას AR/VR გარემოსთვის, რაც მნიშვნელოვან ტექნიკურ უპირატესობას ანიჭებს დიზაინერებსა და დეველოპერებს. მომავალი კვლევა შეიძლება მიმართული იყოს splat-ების სიმჭიდროვის ოპტიმიზაციაზე, ფერების შერევის და განათების ეფექტების გაუმჯობესებაზე, რათა კიდევ უფრო მეტად გაიზარდოს რეალიზმი და შესრულება რთულ სცენებში.

საკვანძო სიტყვები: გაუსის სპლატინგი, 3D რენდერინგი, ბლენდერი, გაფართოებული/ვირტუალური რეალობა, ვიზუალური რეალიზმი.

Gaussian splatting is a modern method in computer graphics that models complex 3D surfaces and objects using a collection of

Gaussian functions. This technique allows for efficient, highly detailed, and smooth visual representation of objects without traditional mesh modeling. The research focuses on the use of Gaussian splatting in the process of creating 3D objects in Blender, including for AR/VR applications. An important role in the workflow is given to the generation of Gaussian elements, for which I use scanning platforms to adapt parameters to improve visual realism and optimize rendering in real time. The results show that Gaussian splatting not only provides enhanced visual quality, but also simplifies the preparation of objects for AR/VR environments, which gives designers and developers a significant technical advantage. Future research could focus on optimizing splat density, improving color blending and lighting effects to further increase realism and performance in complex scenes.

Keywords: Gaussian splatting, 3D rendering, Blender, augmented/virtual reality, visual realism.

ხაჩიძე ირაკლი / Khachidze Irakli

ხელოვნური ინტელექტის აგენტები (ი8ი) / Artificial Intelligence Agents (ი8ი)

ხელოვნური ინტელექტის (AI) სწრაფი განვითარება შესაძლებელს ხდის ავტონომიური AI აგენტების სისტემების შექმნას, რომლებიც დამოუკიდებლად ახდენენ ინფორმაციის ინტერპრეტაციას, გადაწყვეტილებების მიღებას და რთული ამოცანების შესრულებას. მიუხედავად იმისა, რომ კონცეფცია ძალზე ძლიერი და პერსპექტიულია, მისი პრაქტიკული დანერგვა ხშირად საჭიროებს მოქნილ და ხელმისაწვდომ ინსტრუმენტებს, რომლებიც აერთიანებენ ავტომატიზაციას,

დასკვნის გაკეთების უნარს და მრავალსერვისიან ინტეგრაციებს.

ჩვენს შემთხვევაში განვიხილავთ, თუ როგორ შეიძლება n8n, როგორც დაბალი კოდის ავტომატიზაციის პლატფორმა, გამოყენებულ იქნას რეალურ სამყაროში AI აგენტების შესაქმნელად. არქიტექტურის დეტალური ახსნისა და პრაქტიკული, „პროდაქშენთან ახლო“ სამუშაო პროცესის მაგალითის მეშვეობით, ნაჩვენებია, თუ როგორ შეუძლიათ n8n-ში აგენტებს მიიღონ ინფორმაცია, გამოიყენონ დიდი ენის მოდელები დასკვნის გასაკეთებლად და განახორციელონ აზრიანი მოქმედებები სხვადასხვა სერვისზე.

გამოვყოფთ სამ მნიშვნელოვან გამოყენების შემთხვევას:

- AI-ზე დაფუძნებული ელფოსტის ასისტენტი,
- ავტონომიური კვლევითი აგენტი,
- ცოდნაზე დაფუძნებული შიდა დახმარების ბოტი.

ასევე ყურადღებას ვამახვილებთ მთავარ გამოწვევებზე, ვალიდაციაზე, ჰალუცინაციების კონტროლზე და შეცდომების დამუშავებაზე და წარმოვადგენთ საუკეთესო პრაქტიკებს საიმედო AI ავტომატიზაციების შესაქმნელად. წარმოდგენილია კონცეფციის იდეა, ისე კონკრეტულ მაგალითებს იმის შესახებ, თუ როგორ შეიძლება n8n-ის გამოყენება ეფექტური AI აგენტების შესაქმნელად.

საკვანძო სიტყვები: ხელოვნური ინტელექტი, ავტომატიზაცია, AI აგენტები.

The rapid development of artificial intelligence (AI) makes it possible to create autonomous AI agent systems that interpret information, make decisions, and perform complex tasks independently. Although the concept is very powerful and promising, its practical implementation often requires flexible and accessible tools that combine automation, inference, and multi-service integrations.

In our case, we will discuss how n8n, as a low-code automation platform, can be used to build real-world AI agents. Through a detailed explanation of the architecture and a practical, “production-close” workflow example, we show how agents in n8n can receive information, use large language models to make inferences, and perform meaningful actions across multiple services. We highlight three important use cases:

- AI-based email assistant,
- Autonomous research agent,
- Knowledge-based internal help bot.

We also focus on key challenges, validation, control of hallucinations and error handling, and present best practices for building reliable AI automations. We present a proof of concept as well as concrete examples of how n8n can be used to build effective AI agents.

Keywords: artificial intelligence, automation, AI agents.

პაპალარდო ლორენცო / Pappalardo Lorenzo
ნატროშვილი გიორგი / Natroshvili Giorgi

თაღლითობის აღმოჩენა ხელოვნური ინტელექტის
გამოყენებით / Fraud Detection Using Artificial Intelligence

ინფორმაციული ტექნოლოგიების და კერძოდ, ინტერნეტ სერვისების განვითარებამ სრულიად ახალი შესაძლებლობები გახსნა როგორც კარგი, ასევე მავნე საქმიანობისთვის. დღევანდელი ვებების ანონიმურობა და მოხერხებულობა ხშირად ქმნის იდეალურ გარემოს სხვადასხვა თაღლითური სქემებისთვის. ეს მავნე საქმიანობა იწვევს მნიშვნელოვან ფინანსურ ზარალს როგორც ფიზიკური

პირებისთვის, ასევე კომპანიებისთვის და ასეთი თაღლითობებისა და თაღლითობების დიდი რაოდენობის გამო, შეუძლებელია მასთან ბრძოლა შეზღუდული ადამიანური რესურსებით, ამიტომ საჭიროა უფრო ავტომატიზირებული გამოვლენის სისტემა.

ეს ნაშრომი იკვლევს ფინანსური თაღლითობის გამოვლენის ავტომატიზირებულ მეთოდებს სხვადასხვა მანქანური სწავლების მოდელებისა და ტექნიკის გამოყენებით. ამ მოდელების ტრენინგისა და ანალიზისთვის გამოყენებული მონაცემთა ნაკრები საზოგადოებას აწვდის IEEE-CIS Vesta Corporation-თან თანამშრომლობით. ის შეიცავს ათასობით ბარათით ტრანზაქციას, რომლებიც ანონიმიზებულია კონფიდენციალურობის მიზნით. მოდელები და ალგორითმები, როგორიცაა შემთხვევითი ტყეები, ექსტრემალური გრადიენტის გაძლიერება და ადაპტური გაძლიერება, გაივლის ტრენინგს და გაიზომება საუკეთესო შესრულებისა და სიზუსტის უზრუნველსაყოფად. ROC-AUC გამოყენებული იქნება როგორც შესრულების მეტრიკა დაბნეულობის მატრიცის დამატებით, რათა უზრუნველყოფილი იყოს მეტი ინტერპრეტაცია. კვლევის მიზანია თაღლითობის გამოვლენის გაუმჯობესება სხვადასხვა მანქანური სწავლების ალგორითმების შედარების გზით.

საკვანძო სიტყვები: თაღლითობის აღმოჩენა, მონაცემთა დამუშავება, მანქანური სწავლება, ბარათით ტრანზაქციები, კლასიფიკაციის ალგორითმები.

The developments in information technologies and, specifically, internet services have opened whole new opportunities for both good and malicious activities. The anonymity and convenience of today's web often creates a perfect environment for various fraud schemes. These malicious activities result in significant financial

losses both for individuals and companies, and due to the sheer amount of such frauds and scams it is impossible to fight it with limited human resources, thus it requires more automated detection system.

This Thesis explores automated methods for financial fraud detection using various Machine learning models and techniques. The dataset used for training and analyzing these models is provided to the public by IEEE-CIS in collaboration with Vesta Corporation. It contains thousands of card transactions, which have been anonymized for privacy purposes. The models and algorithms, such as random forests, extreme gradient boosting, and adaptive boosting, will be trained and measured to ensure the best performance and accuracy. ROC-AUC will be used as a performance metric with the addition of a confusion matrix to provide more interpretability.

The study aims to advance fraud detection by benchmarking various machine-learning algorithms.

Keywords: fraud detection, data processing, machine learning, card transactions, classification algorithms.

მოთიაშვილი ქრისტინე / Motiashvili Kristine

**კომპანიის მენეჯმენტის ინფორმატიზაციის პროექტი /
Company Management Informatization Project**

მენეჯმენტის ინფორმატიზაცია არის ხელოვნური ინტელექტისა და თანამედროვე ტექნოლოგიების განვითარებაზე დაფუძნებული პროცესი, რომელიც საგრძნობლად ზრდის კომპანიის კონკურენტუნარიანობას. მიუხედავად იმისა, რომ არსებობს გარკვეული ხარჯები და

გამოწვევები, შესაბამისი მიდგომა და სისტემის სწორად შერჩევა ხშირად იწვევს მნიშვნელოვან სარგებელს. თანამედროვე კომპანიისთვის აუცილებელია მიაღწიოს მენეჯმენტის ეფექტურობის მაქსიმუმს, რათა შეინარჩუნოს ადგილი კონკურენტების შორის.

მენეჯმენტის სისტემების ინფორმატიზაცია არა მხოლოდ ტექნოლოგიური პროცესია, არამედ კომპანიის სტრატეგიის ნაწილი, რომელიც აუცილებელია მისთვის, რომ იყოს უფრო მოქნილი და სწრაფად რეაგირებადი ბაზრის მოთხოვნებზე. შეიძლება ითქვას, რომ მენეჯმენტის ინფორმატიზაცია არა მხოლოდ ტექნოლოგიური ცვლილებაა, არამედ აუცილებელი ნაბიჯია იმისთვის, რომ ორგანიზაციებმა შეძლონ შეინარჩუნონ კონკურენტუნარიანობა და გახდნენ მომგებიანები. ადამიანური რესურსების ეფექტური მართვა, ფინანსების ოპტიმიზაცია, პროდუქტებისა და მომსახურების ხარისხის კონტროლი, მარაგების მართვა, მომხმარებელთან ურთიერთობა - ეს ყველაფერი დაკავშირებულია მენეჯმენტის ეფექტიანობასთან, და სწორედ ტექნოლოგიები ახდენენ ამ პროცესების ავტომატიზაციას.

მენეჯმენტის ინფორმატიზაცია თანამედროვე ბიზნეს გარემოში სულ უფრო მნიშვნელოვანი და საჭირო ხდება. ის წარმოადგენს თანამედროვე ტექნოლოგიების და სისტემების გამოყენებას კომპანიის სხვადასხვა საქმიანობის, განსაკუთრებით კი მენეჯმენტის, ოპტიმიზაციისთვის. მიუხედავად იმისა, რომ მენეჯმენტის სისტემების დანერგვა მოითხოვს მნიშვნელოვან ინვესტიციებს, დროისა და რესურსების სწორ განაწილებას, მათი წარმატებული გამოყენება კომპანიას უზრუნველყოფს არა მხოლოდ გაზრდილი ეფექტურობით, არამედ კონკურენტული უპირატესობებითაც.

მენეჯმენტის სისტემების დანერგვა მომავლისთვის კრიტიკულად მნიშვნელოვანია, რათა კომპანიებმა შეძლონ

გაუმკლავდნენ თანამედროვე ბიზნეს გარემოს გამოწვევებს და გამოიმუშაონ უფრო მაღალი ეფექტურობა, სწრაფი რეაგირება და მაღალი ხარისხის მომსახურება. ამ პროცესში თითოეული კომპანიისთვის მნიშვნელოვანია, რომ სწორად შეარჩიოს და ინტეგრიროს შესაბამისი სისტემები, რათა არა მხოლოდ გააუმჯობესოს მიმდინარე საქმიანობა, არამედ მოემზადოს მომავალი ბიზნესისთვის.

საკვანძო სიტყვები: მენეჯმენტის ინფორმატიზაცია, კონკურენტუნარიანობა, მენეჯმენტის ეფექტურობა, ხელოვნური ინტელექტი, სტრატეგიული ცვლილება.

Management informatization is a process based on the development of artificial intelligence and modern technologies, which significantly increases the competitiveness of a company. Despite the fact that there are certain costs and challenges, the appropriate approach and the correct selection of the system often lead to significant benefits. For a modern company, it is necessary to achieve maximum management efficiency in order to maintain its place among competitors.

Informatization of management systems is not only a technological process, but also part of the company's strategy, which is necessary for it to be more flexible and quickly respond to market demands. It can be said that management informatization is not only a technological change, but also a necessary step for organizations to be able to maintain competitiveness and become profitable. Effective management of human resources, optimization of finances, quality control of products and services, inventory management, customer relations - all this is related to management efficiency, and it is precisely technologies that automate these processes.

Informatization of management is becoming increasingly important and necessary in the modern business environment. It is the use of

modern technologies and systems to optimize various activities of the company, especially management. Although the implementation of management systems requires significant investments, proper allocation of time and resources, their successful use provides the company not only with increased efficiency, but also with competitive advantages.

The implementation of management systems is critically important for the future, so that companies can cope with the challenges of the modern business environment and generate higher efficiency, faster response and high quality service. In this process, it is important for each company to correctly select and integrate the appropriate systems in order not only to improve current activities, but also to prepare for future business.

Keywords: management informatization, competitiveness, management efficiency, artificial intelligence, strategic change.

მათევოსიან სუსანა / Mathevosyan Susana

**დაცული ვებ სამყარო: ტოკენები, შიფრაცია და სანდო
მონაცემთა გადაცემა / Secure Web World: Tokens, Encryption and
Reliable Data Transmission**

თანამედროვე ციფრულ ეპოქაში დაცული ვებ-სამყარო ინფორმაციული უსაფრთხოების ერთ-ერთ მნიშვნელოვან საფუძვლად იქცა. ინტერნეტ სივრცეში მონაცემთა გაზიარების მასშტაბური ზრდის ფონზე, სენსიტიური ინფორმაციის დაცვა გადაცემის დროს კრიტიკული აუცილებლობაა. მოცემული მოხსენება მიმოიხილავს ტექნოლოგიებს, რომლებიც ქმნიან უსაფრთხო ვებ გარემოს, განსაკუთრებული აქცენტით ტოკენებზე, შიფრაციაზე და სანდო მონაცემთა გადაცემაზე.

ტოკენები წარმოადგენს უნიკალურ ციფრულ იდენტიფიკატორებს, რომლებიც ადასტურებენ მომხმარებლის პირადობას და მართავენ მის წვდომას რესურსებზე უშუალო პაროლის გამჟღავნების გარეშე. ისინი უზრუნველყოფენ ავტორიზაციის მოქნილ და დაცულ მოდელს, როგორცაა OAuth2 და JWT, ამცირებენ სესიის ქურდობისა და ანგარიშზე უნებართვო წვდომის რისკს. შიფრაცია, სინმეტრიული და ასიმეტრიული მეთოდებით, მონაცემებს გარდაქმნის კოდირებულ სახედ ისე, რომ მესამე მხარეს ვერ შეძლოს მათი წაკითხვა. TLS მსგავსი პროტოკოლები უსაფრთხო კომუნიკაციას ქმნიან მომხმარებელსა და სერვერს შორის, იცავენ კონფიდენციალურობასა და მონაცემთა მთლიანობას.

სანდო გადაცემა მიიღწევა მაშინ, როდესაც ეს ტექნოლოგიები ინტეგრირებულია სერტიფიკატების ვერიფიკაციასთან, უსაფრთხო სესიის მართვასთან და სტაბილურ API-კომუნიკაციასთან ერთად. სწორი დანერგვა ეფექტურად იცავს სისტემას თავდასხმებისგან, მათ შორის token hijacking-ისა და man-in-the-middle ტიპის შეტევებისგან.

კვლევა უსვამს ხაზს, რომ ტოკენებზე დაფუძნებული ავთენტიფიკაცია, თანამედროვე კრიპტოგრაფია და დაცული მონაცემთა გაცვლა ქმნის საიმედო ციფრულ ეკოსისტემას — სადაც გლობალური კავშირი ვითარდება უსაფრთხოების, ნდობისა და ინფორმაციის მთლიანობის დაცვით.

საკვანძო სიტყვები: ტოკენები, შიფრაცია / კრიპტოგრაფია, უსაფრთხო ვებ-გარემო, მონაცემთა გადაცემის უსაფრთხოება, ავთენტიფიკაცია / ავტორიზაცია.

In the modern digital age, a secure web has become one of the most important foundations of information security. With the exponential growth of data sharing on the Internet, protecting sensitive information during transmission is a critical necessity. This

paper reviews the technologies that create a secure web environment, with a particular focus on tokens, encryption, and trusted data transmission. Tokens are unique digital identifiers that verify a user's identity and manage their access to resources without directly revealing their password. They provide a flexible and secure authentication model, such as OAuth2 and JWT, reducing the risk of session hijacking and unauthorized account access. Encryption, using symmetric and asymmetric methods, converts data into a coded form that cannot be read by a third party. Protocols like TLS create secure communication between the client and the server, protecting confidentiality and data integrity.

Trusted transmission is achieved when these technologies are integrated with certificate verification, secure session management, and stable API communication. Proper implementation effectively protects the system from attacks, including token hijacking and man-in-the-middle attacks.

The study highlights that token-based authentication, modern cryptography, and secure data exchange create a reliable digital ecosystem — where global connectivity develops while protecting security, trust, and information integrity.

Keywords: tokens, encryption / cryptography, secure web environment, data transmission security, authentication / authorization.

ანანიან მარინე / Ananian Marine

**მონაცემთა ანალიზი და მისი მნიშვნელობა / Data Analysis
and Its Importance**

მონაცემთა ანალიზი წარმოადგენს ერთ-ერთ ყველაზე

მნიშვნელოვან პროცესს თანამედროვე ტექნოლოგიურ სამყაროში. იგი მოიცავს მონაცემების შეგროვებას, მათ სწორად დამუშავებას, გაწმენდას, გამოყოფას და საბოლოოდ ისეთი ინფორმაცია-ში გადაქცევას, რომელიც ორგანიზაციებს ეხმარება უკეთესი გადაწყვეტილებების მიღებაში. დღევანდელ პირობებში მონაცემები ყველგანაა — სოციალური ქსელებიდან, ბიზნესიდან, სამედიცინო სისტემებიდან, საბანკო ოპერაციებიდან და სახელმწიფო უწყებების მონაცემთა ბაზებიდან. თუმცა მხოლოდ მონაცემების ქონა არაფერს ნიშნავს, თუ ისინი სწორად არ იმიფრება და არ გამოიყენება.

ანალიზის პროცესის ერთ-ერთი მთავარი ეტაპი არის მონაცემების ხარისხის უზრუნველყოფა. ხშირად მონაცემები შეიცავს შეცდომებს, არასრულია ან ერთმანეთთან შეუთავსებელია. ამიტომ სპეციალური პროცედურების საშუალებით ისინი იწმინდება, ერთიანდება და სტანდარტულად წარმოდგენილ ფორმას იღებს. ამის შემდეგ უკვე შესაძლებელია მათი მრავალმხრივი ანალიზი — სტატისტიკური, გრაფიკული, შედარებითი ან პროგნოზული. ანალიტიკოსები იყენებენ სხვადასხვა ინსტრუმენტებს, როგორცაა Excel, Python, R, SQL და თანამედროვე BI პლატფორმები, რათა მონაცემებში დამალული ინფორმაცია გამოჩნდეს.

მონაცემთა ანალიზი ასევე მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ბიზნესის განვითარებაში. მაგალითად, მაღაზიები მარტივად ავლენენ სეზონურ მოთხოვნებს, კომპანიები სწავლობენ მომხმარებელთა ქცევას, ბანკები აფასებენ საბანკო რისკებს, ხოლო სამედიცინო სფერო დაავადებების გავრცელების ტენდენციებს განსაზღვრავს. ანალიზის საფუძველზე მიღებული გადაწყვეტილებები უფრო ზუსტი, უსაფრთხო და სტრატეგიული ხდება. გარდა ამისა, მონაცემთა ანალიზი აუცილებელია ხელოვნური

ინტელექტისა და მანქანური სწავლებისთვის, რადგან სწორედ მონაცემებზე დაყრდნობით სწავლობს მოდელი და ახდენს პროგნოზირებას.

საბოლოოდ, მონაცემთა ანალიზი არის სფერო, რომელიც აერთიანებს ტექნოლოგიას, ლოგიკურ აზროვნებას და პრობლემების გადაჭრის უნარს. ის უზრუნველყოფს მნიშვნელოვან უპირატესობას ნებისმიერ ორგანიზაციას, რომელიც ცდილობს უფრო ეფექტურად იმუშაოს და სწორად დაგეგმოს მომავალი. ამიტომ თანამედროვე მსოფლიოში მონაცემთა ანალიზი არა მხოლოდ პროფესიაა, არამედ ერთ-ერთი ყველაზე საჭირო უნარია.

საკვანძო სიტყვები: მონაცემთა ანალიზი, გადაწყვეტილების მიღება, მონაცემთა ხარისხი, ბიზნეს ანალიტიკა, პროგნოზირება/მანქანური სწავლება.

Data analysis is one of the most important processes in the modern technological world. It involves collecting data, properly processing it, cleaning it, sorting it, and ultimately transforming it into information that helps organizations make better decisions. In today's conditions, data is everywhere — from social networks, businesses, medical systems, banking transactions, and government databases. However, just having data means nothing if it is not properly encrypted and used.

One of the main stages of the analysis process is ensuring data quality. Often, data contains errors, is incomplete, or is incompatible with each other. Therefore, through special procedures, they are cleaned, unified, and take on a standard presentation form. After that, their multi-faceted analysis is possible — statistical, graphical, comparative, or predictive. Analysts use various tools such as Excel, Python, R, SQL, and modern BI platforms to reveal the information hidden in the data. Data analysis also plays an important role in business development.

For example, stores easily detect seasonal demand, companies study consumer behavior, banks assess banking risks, and the medical field determines disease trends. Decisions made based on analysis become more accurate, safer, and strategic. In addition, data analysis is essential for artificial intelligence and machine learning, because it is based on data that the model learns and makes predictions.

Ultimately, data analysis is a field that combines technology, logical thinking, and problem-solving skills. It provides a significant advantage to any organization that seeks to work more efficiently and plan for the future. Therefore, in the modern world, data analysis is not only a profession, but also one of the most necessary skills.

Keywords: Data Analysis, Decision Making, Data Quality, Business Intelligence, Forecasting/Machine Learning.

ბრეგაძე ნათია / Bregadze Natia

სოციალური ქსელებიდან ღია მონაცემების და მონაცემების აგრეგაციის სერვისის შემუშავება / Development of an open data and data aggregation service from social networks

თანამედროვე ტექნოლოგიურ ეკოსისტემაში სოციალური ქსელები იქცა ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს ღია მონაცემთა წყაროდ, რამაც შესაძლებელი გახადა სტრუქტურირებული, ინტეგრირებადი და საჯაროდ ხელმისაწვდომი მონაცემების თანმიმდევრული გამოყენება როგორც კვლევითი, ისე ადმინისტრაციული და ბიზნეს-ანალიტიკური პროცესებისთვის. სწორედ ამ კონტექსტში დგება საჭიროება ისეთი აგრეგაციის სერვისის შექმნისა, რომელიც ეფექტურად,

ეთიკურად და სკალირებადად მართავს სოციალური მედიის მონაცემთა მოპოვებას, დამუშავებას და ანალიზს.

ვიზუალიზაციის ფენა წარმოადგენს სერვისის ერთ-ერთ ყველაზე მნიშვნელოვან კომპონენტს, რადგან რთული ანალიტიკური შედეგები გადაწყვეტილების მიმღებებისთვის ინარჩუნებს ინტერპრეტაციის მკაფიოობასა და სიცხადეს. ინტერაქტიული dashboard-ები, დროითი გრაფები, ქსელური რუკები და გეოსპეციფიკური ვიზუალიზაციები იძლევა შესაძლებლობას, რომ მიღებული ცოდნა გარდაიქმნას სტრატეგიულ მოქმედებად.

სოციალური ქსელებიდან ღია მონაცემთა აგრეგაციის სერვისის შექმნისას აუცილებელია ინტეგრირებული ხედვა. მხოლოდ ამგვარი ჰოლისტური მიდგომა უზრუნველყოფს იმას, რომ სოციალური მედიის დიდი მოცულობისა და სწრაფი დინამიკის პირობებში შექმნილი სისტემა იქნება სკალირებადი, სანდო და სასარგებლო როგორც აკადემიური კვლევებისთვის, ისე საჯარო და კერძო გადაწყვეტილებების მისაღებად.

საკვანძო სიტყვები: სოციალური ქსელები, ღია მონაცემები, მონაცემთა აგრეგაცია, მონაცემთა ვიზუალიზაცია, სკალირებადობა, ბიზნეს ანალიტიკა.

In the modern technological ecosystem, social networks have become one of the most important open data sources, which has made it possible to consistently use structured, integrable and publicly available data for both research and administrative and business-analytical processes. It is in this context that the need arises to create an aggregation service that efficiently, ethically and at scale manages the extraction, processing and analysis of social media data.

The visualization layer is one of the most important components of the service, as it maintains the clarity and clarity of interpretation

of complex analytical results for decision-makers. Interactive dashboards, time graphs, network maps and geo-specific visualizations allow the knowledge obtained to be transformed into strategic action.

An integrated view is necessary when creating an open data aggregation service from social networks. Only such a holistic approach will ensure that the system created in the conditions of large volume and rapid dynamics of social media will be scalable, reliable and useful for both academic research and public and private decision-making.

Keywords: social networks, open data, data aggregation, data visualization, scalability, business analytics.

მელიქიძე თენგიზ / Melikidze Tengiz

**დრონების გამოყენება ნიადაგის ხარისხისა და
სამოვრების ბიომრავალფეროვნების შეფასებაში / Use of Drones
for Assessing Soil Quality and Pasture Biodiversity**

თანამედროვე სოფლის მეურნეობა სწრაფად იცვლება და ტრადიციული მეთოდები ციფრული ტექნოლოგიებით ჩანაცვლდება. ერთ-ერთი ყველაზე დინამიკურად განვითარებადი ინსტრუმენტი დრონებია, რომლებიც საშუალებას იძლევა მაღალი სიზუსტით მივიღოთ მონაცემები მცენარის, ნიადაგისა და სამოვრის მდგომარეობის შესახებ. აგრონომიაში დრონების გამოყენება განსაკუთრებით ეფექტიანია ნიადაგის ხარისხის, ტენიანობის დეფიციტის, პათოგენური დაზიანებისა და მწერების გავრცელების ადრეულ ეტაპზე გამოსავლენად. მრავალსპექტრული და თერმული სენსორებით აღჭურვილი დრონები ქმნიან NDVI

და სხვა ინდექსურ რუკებს, რაც ფერმერებს აძლევს საშუალებას ოპტიმიზაცია გაუკეთონ მორწყვას, მინერალურ კვებასა და მცენარეთა დაცვის ღონისძიებებს. შედეგად იზრდება მოსავლიანობა, მცირდება დანახარჯები და გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედება.

ვეტერინარიაში დრონების პოტენციური ჯერ კიდევ განვითარებადია, თუმცა უკვე რეალური შედეგებით. სამოვრებზე მოშენებული ცხოველებისთვის დრონები უსაფრთხო და დისტანციური დაკვირვების საშუალებას იძლევა. დრონით მიღებული ვიდეოს და თერმული მონაცემების დახმარებით შესაძლებელია ცხოველთა გადაადგილების დინამიკის, კვების ქცევის, ზურის ნიშნების და პოტენციური ჯანმრთელობის პრობლემების ადრეული იდენტიფიკაცია. განსაკუთრებით მნიშვნელოვნად წარმოდგენს დრონებით სამოვრის ხარისხის, ბალახის ერთგვაროვნებისა და ბიომასის რაოდენობის განსაზღვრა, რაც პირდაპირ გავლენას ახდენს ცხოველთა პროდუქტიულობაზე და დაავადებების პრევენციაზე.

ჩემი ნაშრომის კვლევითი ინოვაციურობა მდგომარეობს ჰიპოთეტური მონიტორინგის მოდელის შეთავაზებაში, რომელიც აერთიანებს აგრონომიული და ვეტერინარული მონაცემებს. წარმოდგენილი მოდელი აღწერს, თუ როგორ შეუძლია დრონს მიიღოს ინფორმაცია მცენარეული საფარის მდგომარეობის, სამოვრის დატვირთვის, ტენიანობისა და ტემპერატურული ანომალიების შესახებ, და როგორ ხდება ამ მონაცემების ინტეგრაცია ცხოველთა ჯანმრთელობის გადაწყვეტილებებში. მოდელი ეფუძნება უკვე არსებულ საერთაშორისო კვლევებს, ხოლო ადგილობრივი კონტექსტისთვის გათვალისწინებულია მცირე მასშტაბის ფერმების შესაძლებლობები. შემდგომი ანალიზისთვის გამოყენებულია გამოკითხვა, რომელიც მიზნად ისახავდა ფერმერების და სოფლის მეურნეობის სპეციალისტების

დამოკიდებულების შეფასებას დრონული მონიტორინგის მიმართ. მიღებული პასუხები აჩვენებს მზარდ ინტერესს ტექნოლოგიის მიმართ, თუმცა პრაქტიკული დანერგვა დაბრკოლებულია ფინანსური და ტექნიკური რისკების გამო.

დასკვნის სახით, დრონების ინტეგრირება სოფლის მეურნეობაში ქმნის შესაძლებლობას უფრო ზუსტი, სწრაფი და ეკონომიურად ეფექტიანი გადაწყვეტილებებისთვის. მათი გამოყენება განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია კლიმატის ცვლილების პირობებში, როდესაც რესურსების ოპტიმალური მართვა კრიტიკულ მნიშვნელობას იძენს. დრონული მონიტორინგის განვითარების მხარდაჭერა საქართველოში არა მხოლოდ აგრონომიული ეფექტიანობის, არამედ ცხოველთა ჯანდაცვის სისტემის გაუმჯობესების რეალურ ინსტრუმენტად შეიძლება იქცეს.

საკვანძო სიტყვები: დრონები სოფლის მეურნეობაში, ზუსტი მიწათმოქმედება, მრავალსპექტრული სენსორები, ვეტერინარული მონიტორინგი, მოსავლიანობის ოპტიმიზაცია.

Modern agriculture is rapidly evolving, with traditional practices increasingly being replaced by digital technologies. One of the most dynamically developing tools is the drone, which enables the high-precision collection of data on the condition of crops, soil, and pastureland. In agronomy, drones are particularly effective for assessing soil quality, identifying moisture deficits, and detecting early-stage pathogenic damage or pest spread. Equipped with multispectral and thermal sensors, drones generate NDVI and other index-based maps, allowing farmers to optimize irrigation, mineral nutrition, and plant protection measures. As a result, crop productivity increases, production costs decrease, and the negative environmental impact is reduced.

In veterinary science, the potential of drones is still emerging, yet it

already demonstrates tangible results. For livestock raised on pastureland, drones provide a safe and remote method of monitoring. Using aerial video and thermal data, it becomes possible to track animal movement patterns, grazing behavior, signs of stress, and early indicators of potential health disorders. Particularly significant is the use of drones to assess pasture quality, forage uniformity, and biomass levels, all of which have a direct influence on animal productivity and disease prevention.

The research innovation of this work lies in the proposal of a hypothetical monitoring model that integrates both agronomic and veterinary data. The presented model outlines how drones can collect information on vegetation status, pasture load, moisture distribution, and thermal anomalies, and how these data can be incorporated into animal health management decisions. The model is based on existing international studies, while being adapted to the context of small-scale farms typical in the region. Additional analysis includes a survey aimed at assessing the attitudes of farmers and agricultural specialists toward drone-based monitoring. The responses reveal growing interest in the technology, although practical implementation remains limited by financial and technical constraints.

In conclusion, the integration of drones into agriculture provides opportunities for more accurate, rapid, and economically efficient decision-making. Their use is particularly vital in the context of climate change, where optimal resource management is of critical importance. Supporting the development of drone-based monitoring in Georgia may serve as a practical instrument not only for agronomic efficiency but also for the improvement of animal health management systems.

Keywords: drones in agriculture, precision farming, multispectral sensors, veterinary monitoring, yield optimization.

ინასარიძე ნიკა / Inasaridze Nika

**საიმედო UDP ქსელი Dart-ში: ENet პროტოკოლის
ინტეგრაცია და იმპლემენტაცია / Reliable UDP Networking in
Dart: ENet Protocol Integration and Implementation**

თანამედროვე პროგრამულ სისტემებში დაბალი დაგვიანებისა და საიმედო კომუნიკაციის უზრუნველყოფა წარმოადგენს ერთ-ერთ მთავარ ტექნიკურ გამოწვევას. რეალურ დროში გაზიარებული მონაცემების სტაბილურად გადაგზავნა მნიშვნელოვანი მოთხოვნაა ისეთი სფეროებისთვის, როგორიცაა მრავალმომხმარებლიანი თამაშები, სტრიმინგის სერვისები, ინდუსტრიული მონიტორინგი და ინტერნეტ კომუნიკაცია. ტრადიციული TCP დაფუძნებული პროტოკოლები ხშირად ვერ უზრუნველყოფენ საჭირო სიჩქარესა და რეაქციის დროს, ხოლო სტანდარტული UDP პაკეტების დაკარგვისა და აღდგენის არარსებობის გამო დამატებით ართულებს განვითარებას. აღნიშნული პრობლემების მოსაგვარებლად წარმოდგენილია ENet პროტოკოლის ინტეგრაცია Dart ეკოსისტემაში, რაც ხორციელდება ENet_Dart ბიბლიოთეკის საშუალებით.

ENet წარმოადგენს საიმედო UDP პროტოკოლს, რომელიც უზრუნველყოფს პაკეტების სელექციურ საიმედოობას, რიგითობაზე კონტროლს, გამტარუნარიანობის მართვას და დაბალი დაგვიანებით სტაბილურ კომუნიკაციას. ნაშრომის მთავარი მიზანი არის ENet-ის Dart ენაზე პორტირება, რაც შესრულებულია FFI ტექნოლოგიის გამოყენებით. პორტირების პროცესმა წარმოშვა რამდენიმე ტექნიკური გამოწვევა, მათ შორის მეხსიერების მართვის განსხვავებები, ასინქრონული ქსელური მოვლენების დამუშავება და

მრავალპლატფორმიანი თავსებადობა (Windows, Linux, macOS, Android, iOS).

შემუშავებული ENet_Dart ბიბლიოთეკა წარმატებით ინარჩუნებს ENet-ის წარმადობას და აძლევს Dart/Flutter დეველოპერებს საშუალებას გამოიყენონ მაღალი ხარისხის რეალურ დროში კომუნიკაცია. ტესტირებამ აჩვენა დაგვიანების სტაბილური შემცირება და პაკეტების მიწოდების სიზუსტის ზრდა WebSocket-თან და raw UDP-თან შედარებით.

აღნიშნული მუშაობა მნიშვნელოვნად აფართოებს Dart-ის შესაძლებლობებს ქსელურ პროგრამირებაში და ქმნის საფუძველს უფრო სწრაფი, საიმედო და მასშტაბირებადი რეალურ-დროის სისტემების განვითარებისათვის.

საკვანძო სიტყვები: ENet პროტოკოლი, საიმედო UDP, უცხო ფუნქციის ინტერფეისი, დაბალი დაგვიანება.

In modern software systems, ensuring low-latency and reliable communication has become one of the key technical challenges. Stable real-time data transmission is essential for fields such as multiplayer gaming, streaming services, industrial monitoring, and interactive communication platforms. Traditional TCP-based protocols often fail to deliver the responsiveness required for these scenarios, while plain UDP introduces additional difficulties due to packet loss, lack of ordering, and the absence of built-in recovery mechanisms. To address these limitations, we present the integration of the ENet protocol into the Dart ecosystem, implemented through a dedicated library called ENet_Dart.

ENet is a reliable UDP protocol that offers selective packet reliability, ordering control, bandwidth management, and predictable low-latency communication. The main goal of this work is the porting of ENet to the Dart programming language using FFI. During this process, several technical challenges arose, including

differences in memory management, handling asynchronous networking events, and ensuring cross-platform compatibility across Windows, Linux, macOS, Android, and iOS.

The resulting ENet_Dart library preserves ENet's performance characteristics and enables Dart/Flutter developers to build high-quality real-time communication systems. Benchmark testing showed more stable latency and improved packet delivery accuracy when compared to WebSocket-based and raw UDP approaches.

This work significantly expands Dart's capabilities in network programming and provides a foundation for developing faster, more reliable, and scalable real-time systems.

Keywords: ENet Protocol, Reliable UDP, Foreign Function Interface, Low Latency.

ტაბეშაძე ჯულიეტა / Tabeshadze Julieta

უსასრულო იმპულსური მახასიათებლის ციფრული
ფილტრების სტაბილურობა და რეალიზაცია დაქვანტული
კოეფიციენტების პირობებში / Stability and Realization of Digital
Filters with Infinite Impulse Response Under Conditions of Quantized
Coefficients

მოცემულ სტატიაში წარმოდგენილია დაბალსიხშირული სიმ ფილტრის გენერირების და ანალიზის პროცესი MATLAB გარემოში, ფანჯრის ფუნქციებზე დაფუძნებული დიზაინის გამოყენებით. განხილულია თეორიული საფუძველი, მათ შორის იმპულსური რეაქცია, გადაცემის ფუნქცია და სტაბილურობის საკითხები. სტატია ეფუძნება ექსპერიმენტს, რომლის მიზანია იდეალური ფილტრის პრაქტიკულად რეალიზებადი ვერსიის შექმნა, მისი კოეფიციენტების

გამოთვლა და სიხშირულ მახასიათებლებთან შედარება. შედეგები აჩვენებს, რომ მიღებული მე-10 რიგის ფილტრი ახლოს დგას იდეალურ ფილტრთან და გამოირჩევა სტაბილურობითა და ხაზოვანი ფაზური რეაქციით.

საკვანძო სიტყვები: სიმ ფილტრი, დაბალსიხშირული ფილტრი, ფანჯრის ფუნქცია, MATLAB, freqz, იმპულსური რეაქცია, ფაზური რეაქცია.

This article presents the process of generating and analyzing a low-pass FIR filter within the MATLAB environment, utilizing a design based on window functions. The theoretical foundation is discussed, including impulse response, transfer function, and stability issues. The paper is based on an experiment aimed at creating a practically realizable version of an ideal filter, calculating its coefficients, and comparing them with frequency characteristics. The results demonstrate that the obtained 10th-order filter closely approximates an ideal filter and is characterized by stability and a linear phase response.

Keywords: FIR filter, Low-pass filter, Window function, MATLAB, freqz, Impulse response, Phase response.

საგოიან რიფსიმე / Sagoyan Rifsime

**საწარმოს მართვის ინფორმაციული მხარდაჭერის სისტემების
ანალიზის პრაქტიკული რეკომენდაციების შემუშავება /
Development of Practical Recommendations for the Analysis of
Enterprise Management Information Support Systems**

ინფორმაციული სისტემების როლი თანამედროვე ბიზნესში და მენეჯერული გადაწყვეტილებების მიღების

პროცესში მართლაც ძალიან მნიშვნელოვანია. დღესდღეობით, ბიზნესები დგას ტექნოლოგიური განვითარების და ინფორმაციის მართვის პროგრესის წინაშე, რის გამოც მათი ეფექტურობა, კონკურენტუნარიანობა და ზრდა პირდაპირ დამოკიდებულია ინფორმაციული სისტემების გამოყენებაზე.

ნაშრომის მიზანს წარმოადგენს ISS-ის ანალიზის მეთოდების შესწავლა და კონკრეტული კომპანიის მაგალითზე პრაქტიკული რეკომენდაციების შემუშავება სისტემის ეფექტიანობის ასამაღლებლად.

ინფორმაციული სისტემების როლი ბიზნესში დღითიდღე იზრდება და ამჟამად ისინი ვერანაირ ბიზნეს პროცესში არ შეიძლება დაუყოვნებლივ გამოგვრჩეს. მათი დახმარებით კომპანიები ახერხებენ პროცესების სისწრაფის გაზრდას, მონაცემთა მართვის გაუმჯობესებას, კონკურენციის გაზრდას და მენეჯერული გადაწყვეტილებების მიღების ეფექტურობას.

საკვანძო სიტყვები: საინფორმაციო სისტემების მართვა, მენეჯერული გადაწყვეტილების მიღება, ბიზნესის ეფექტიანობა, კონკურენტული უპირატესობა, ციფრული ტრანსფორმაცია.

The role of information systems in modern business and the managerial decision-making process is truly pivotal. Today, businesses face rapid technological advancements and progress in information management; consequently, their efficiency, competitiveness, and growth are directly dependent on the utilization of information systems.

The objective of this paper is to examine the methods of **Information System Security (ISS) analysis** and to develop practical recommendations based on a specific company case study to enhance system effectiveness.

The influence of information systems within the business sector continues to expand, making them indispensable to contemporary

business processes. Through these systems, companies are able to accelerate operations, improve data management, increase competitiveness, and enhance the efficacy of managerial decision-making.

Keywords: Management Information Systems (MIS), Managerial Decision-Making, Business Efficiency, Competitive Advantage, Digital Transformation.

ზედგინიძე ლევანი / Zedginidze Levani

ვებ პროგრამირება და მისი პრაქტიკული გამოყენება / Web programming and its practical application

თანამედროვე ციფრულ ეპოქაში, უნივერსიტეტებში სტუდენტთა რეგისტრაციის პროცესის ავტომატიზაცია და ბილეთების მართვა წარმოადგენს მნიშვნელოვან გამოწვევას, რომელიც მოითხოვს ეფექტურ და უსაფრთხო გადაწყვეტილებებს. ტრადიციული, ქაღალდზე დაფუძნებული რეგისტრაციის მეთოდები ხშირად ხასიათდება დროის ხანგრძლივობით, რესურსების არაეფექტური გამოყენებითა და მონაცემთა არაზუსტობით, რაც ართულებს როგორც სტუდენტთა რეგისტრაციას, ისე ადმინისტრაციის საქმიანობას.

საბაკალავრო ნაშრომის მიზანია ვებ პროგრამირების თეორიული საფუძვლების შესწავლა და მათი პრაქტიკაში გამოყენების გზების ანალიზი უნივერსიტეტის რეგისტრაციისა და ბილეთების მართვის ვებ-პლატფორმის განვითარების მაგალითზე. კვლევის ფარგლებში, შევიმუშავეთ ვებ-აპლიკაცია, რომელიც მიზნად ისახავს

რეგისტრაციის პროცესის ავტომატიზაციას, მონაცემთა მართვის გამარტივებას და ადმინისტრაციისთვის მუშაობის ოპტიმიზაციას.

კვლევის მეთოდოლოგია მოიცავდა ლიტერატურის მიმოხილვას, სისტემის დიზაინისა და არქიტექტურის ანალიზს, კოდირების პროცესის დეტალურ აღწერას და შემდგომი განვითარების პერსპექტივების განხილვას. ტექნიკური ასპექტები ეფუძნება HTML, CSS და JavaScript ტექნოლოგიებს, რაც უზრუნველყოფს ვებ-გვერდის სტაბილურობასა და ინტერაქტიულობას. აპლიკაცია მოიცავს სტუდენტთა რეგისტრაციის, ადმინისტრატორის კონტროლისა და ბილეთების გენერაციის ფუნქციონალს.

ნაშრომის სიახლე მდგომარეობს იმაში, რომ იგი აერთიანებს ვებ პროგრამირების თეორიულ და პრაქტიკულ ასპექტებს, რაც საშუალებას აძლევს მკითხველს მიიღოს სრულყოფილი წარმოდგენა ვებ ტექნოლოგიების გამოყენების შესახებ რეალურ პროექტებში. გარდა ამისა, ნაშრომში წარმოდგენილია ვებ აპლიკაციის განვითარების პროცესის დეტალური აღწერა, რაც შეიძლება იყოს სასარგებლო რესურსი დამწყები პროგრამისტებისთვის.

კვლევის შედეგად დადგინდა, რომ რეგისტრაციის პროცესის ავტომატიზაციამ შეამცირა ადმინისტრაციის დატვირთვა და სტუდენტებისთვის პროცესი გაამარტივა. ვებ-ტექნოლოგიების გამოყენებამ უზრუნველყო სისტემის მოქნილობა, სტაბილურობა და უსაფრთხოება. სტატისტიკისა და მართვის დამატებითმა ფუნქციებმა გაზარდა სისტემის ეფექტურობა. სამომავლოდ შესაძლებელია პლატფორმის გაფართოება ახალი შესაძლებლობებით, როგორიცაა მონაცემთა ბაზის ინტეგრირება, უსაფრთხოების დამატებითი ზომები და მობილური ვერსიის შექმნა, რაც უნივერსიტეტის ადმინისტრაციას მეტ კონტროლსა და მოქნილობას მისცემს.

ამრიგად, აღნიშნული ვებ-პლატფორმა წარმოადგენს

ინოვაციურ გადაწყვეტას უნივერსიტეტებისთვის, რომლებიც ეძებენ სტუდენტთა რეგისტრაციისა და ბილეთების მართვის პროცესების ეფექტურ ოპტიმიზაციას.

საკვანძო სიტყვები: ვებ-პროგრამირება, პროცესების ავტომატიზაცია, სტუდენტთა რეგისტრაციის სისტემა, მონაცემთა მართვა, სისტემის არქიტექტურა

In the modern digital era, the automation of student registration and ticket management in universities represents a significant challenge requiring efficient and secure solutions. Traditional, paper-based registration methods are often characterized by time inefficiency, misallocation of resources, and data inaccuracies, which complicate both student registration and administrative operations.

The objective of this undergraduate project is to examine the theoretical foundations of web programming and analyze methods for their practical application, using the development of a university registration and ticket management web platform as a case study. Within the scope of this research, a web application was developed aimed at automating the registration process, simplifying data management, and optimizing administrative workflows.

The research methodology included a literature review, an analysis of system design and architecture, a detailed description of the coding process, and a discussion of future development prospects. The technical aspects are based on **HTML, CSS, and JavaScript** technologies, ensuring the stability and interactivity of the website. The application features functionality for student registration, administrative control, and ticket generation.

The novelty of this work lies in its integration of theoretical and practical aspects of web programming, allowing the reader to gain a comprehensive understanding of employing web technologies in real-world projects. Furthermore, the paper provides a detailed

description of the web application development process, serving as a valuable resource for novice programmers.

The results of the study indicate that the automation of the registration process reduced the administrative workload and simplified the procedure for students. The use of web technologies ensured system flexibility, stability, and security. Additional features for statistics and management increased overall system efficiency. Future prospects for the platform include database integration, enhanced security measures, and the development of a mobile version, providing the university administration with greater control and flexibility.

Consequently, this web platform represents an innovative solution for universities seeking effective optimization of student registration and ticket management processes.

Keywords: Web Programming, Process Automation, Student Registration System, Data Management, System Architecture.

მარსია ლემოს-სილვა / Márcia Lemos-Silva

**დიდი სისტემების კომპიუტერული მართვა / Large Systems
Computer Management**

სტატიაში განხილულია ინფორმაციული უსაფრთხოების რისკების ანალიზის ცნობილი მეთოდები სატელეკომუნიკაციო ქსელში: ბეიზის Probabilistic (სავარაუდო) მეთოდები, უმართავი (fuzzy) ლოგიკა და უახლოესი მცდარი მეზობლის მეთოდი. აღსანიშნავია, რომ აღნიშნული მეთოდები საკმაოდ რთულად რეალიზებადია და არ იძლევა გარკვეული ქსელური თავდასხმების რეალურ დროში (U) ანალიზის შესაძლებლობას. ამიტომ, სტატიაში

წარმოდგენილია ტრადიციული მეთოდების კომბინირებული (ინტეგრირებული) ვარიანტები, რომლებიც აჩვენებს, როგორ ხორციელდება სატელეკომუნიკაციო ტრაფიკის ანალიზი და მიიღება შესაბამისი შედეგები. აღნიშნული მიდგომა უკეთეს შედეგებს იძლევა ტრადიციულ გამოთვლით და ანალიტიკურ ინსტრუმენტებთან შედარებით.

სტატიაში განხილულია არსებული მეთოდები, რომლებიც დაფუძნებულია ცნობილი სტატისტიკური პრინციპებისა და თეორემების საფუძველზე და გვაძლევს შესაძლებლობას, სატელეკომუნიკაციო ქსელებში ინფორმაციული უსაფრთხოების (IU) საკითხები განვსაზღვროთ გარკვეული (სავარაუდო) მიდგომით. ნაშრომში ასევე განხილულია (U) რისკების განსაზღვრის მოდერნიზებული მეთოდი სავარაუდო მოდელების გამოყენებით, სადაც გათვალისწინებულია სატელეკომუნიკაციო ქსელებში რისკებთან დაკავშირებული მოსალოდნელი, ტიპური საფრთხეები. არსებობს გარკვეული ძვირადღირებული პროგრამული პაკეტები, რომლებიც არ გამოირჩევა მაღალი ეფექტურობით. სტატიაში წარმოდგენილია ინტეგრალურ მეთოდზე დაფუძნებული მიდგომა, რომელიც საბოლოოდ შეიძლება ჩაითვალოს სატელეკომუნიკაციო სისტემის ინფორმაციული უსაფრთხოების საფრთხეებთან დაკავშირებულ ფრაქტალურ ინდიკატორად, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია სისტემის მდგომარეობის შეფასება. ნაშრომში მიღებული თეორიული შედეგები რეალიზებულია Maple-ის კომპიუტერული პროგრამის გამოყენებით.

საკვანძო სიტყვები: ინფორმაციული უსაფრთხოების რისკების ანალიზი, ტელეკომუნიკაციის ქსელები, ბაიესის ალბათური მეთოდები, ფაზი ლოგიკა, ინტეგრირებული მეთოდები, რეალურ დროში ანალიზი, ფრაქტალების ინდიკატორი, ქსელური ტრაფიკის ანალიზი, ნეკერჩხალი.

The article discusses the well-known methods of risk analysis of information security in the telecommunication network, Bayesian probabilistic methods, fuzzy logic, and the nearest false neighbor method. It should be noted that the mentioned methods are quite difficult to implement and do not allow (U) to analyze certain network attacks in real time. Therefore, in the article, we have presented combined (integrated) traditional methods, which show how they perform telecommunication traffic analysis and obtain appropriate results. This approach gives better results compared to traditional calculation and analysis tools.

The article discusses existing methods based on well-known statistical principles and well-known theorems, which allow us to determine information security (IU) issues in telecommunication networks with an arbitrarily approach (with a certain probability). The paper also discusses (U) the modernized method of determining risks by probabilistic methods, where expected, typical threats related to risks in telecommunication networks are taken into account. There are some expensive software packages that are not efficient enough. The article is developed and presented based on an integral method, ultimately it can be considered as a fractal indicator related to the information security risks of the telecommunication system, through which we can draw a conclusion about the state of the telecommunication system. We realized the theoretical results of the mentioned paper using the Maple computer program.

Keywords: Information Security Risk Analysis, Telecommunication Networks, Bayesian Probabilistic Methods, Fuzzy Logic, Integrated Methods, Real-Time Analysis, Fractal Indicator, Network Traffic Analysis, Maple.

