

| Номер доку-мента | Познака            | Найменування                                                                        | Прим.  |      |                                                                                                                                          |                                 |     |       |
|------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----|-------|
|                  |                    |                                                                                     |        |      |                                                                                                                                          |                                 |     |       |
|                  |                    | <u>Текстові документи</u>                                                           |        |      |                                                                                                                                          |                                 |     |       |
| 1                | ГЮІК.122022.025ПЗ  | Пояснювальна записка                                                                | 69 с.  |      |                                                                                                                                          |                                 |     |       |
| 2                |                    | Рецензія                                                                            | 1 с.   |      |                                                                                                                                          |                                 |     |       |
| 3                |                    | Науково-технічні публікації (апробація)                                             | 8 с.   |      |                                                                                                                                          |                                 |     |       |
| 4                |                    | Сертифікат про участь у науково-технічних заходах                                   | 1 с.   |      |                                                                                                                                          |                                 |     |       |
|                  |                    |                                                                                     |        |      |                                                                                                                                          |                                 |     |       |
|                  |                    | <u>Графічні документи</u>                                                           |        |      |                                                                                                                                          |                                 |     |       |
| 5                |                    | Презентаційний матеріал                                                             | 12 с.  |      |                                                                                                                                          |                                 |     |       |
|                  |                    |                                                                                     |        |      |                                                                                                                                          |                                 |     |       |
|                  |                    | <u>Електронні матеріали</u>                                                         |        |      |                                                                                                                                          |                                 |     |       |
| 6                |                    | 2022_M_ІНФ_ІНФМ-21-1_Яресько_K_B.doc                                                |        |      |                                                                                                                                          |                                 |     |       |
| 7                |                    | 2022_M_ІНФ_ІНФМ-21-1_Яресько_K_B.pdf                                                |        |      |                                                                                                                                          |                                 |     |       |
| 8                |                    | 2022_M_ІНФ_ІНФМ-21-1_Яресько_K_B.pptx                                               |        |      |                                                                                                                                          |                                 |     |       |
| 9                |                    | Каталог з програмою – program                                                       |        |      |                                                                                                                                          |                                 |     |       |
| 10               |                    | 2022_M_ІНФ_ІНФМ-21-1_Яресько_K_B.txt (readme)                                       |        |      |                                                                                                                                          |                                 |     |       |
| 11               |                    | Оригінальність тексту _____ %                                                       |        |      |                                                                                                                                          |                                 |     |       |
|                  |                    | Керівник кваліфікаційної роботи                                                     |        |      |                                                                                                                                          |                                 |     |       |
|                  |                    | проф. Гороховатський В.О. _____                                                     |        |      |                                                                                                                                          |                                 |     |       |
|                  |                    |                                                                                     |        |      |                                                                                                                                          |                                 |     |       |
|                  |                    |                                                                                     |        |      |                                                                                                                                          |                                 |     |       |
|                  |                    |                                                                                     |        |      |                                                                                                                                          |                                 |     |       |
|                  |                    |                                                                                     |        |      |                                                                                                                                          |                                 |     |       |
| Зм               | Арк                | № докум.                                                                            | Підпис | Дата | ГЮІК.122022.025Д4                                                                                                                        |                                 |     |       |
|                  |                    |                                                                                     |        |      |                                                                                                                                          |                                 |     |       |
| Розроб.          | Яресько К.В.       |  |        |      | Дослідження<br>блокчейн-технології для<br>підтвердження<br>оригінальності документів<br><br>Відомість кваліфікаційної<br>роботи магістра | Літ                             | Арк | Аркуш |
| Перевір.         | Гороховатський В.О |                                                                                     |        |      |                                                                                                                                          |                                 |     | 1     |
| Т.контр          |                    |                                                                                     |        |      |                                                                                                                                          | ХНУРЕ<br>Кафедра<br>Інформатики |     |       |
| Н.контр          | Творошенко І.С.    |                                                                                     |        |      |                                                                                                                                          |                                 |     |       |
| Затв.            | Кобилін О.А.       |                                                                                     |        |      |                                                                                                                                          |                                 |     |       |



**International Science Group**

**ISG-KONF.COM**

**XXXIII  
INTERNATIONAL SCIENTIFIC  
AND PRACTICAL CONFERENCE  
"TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF SCIENCE IN THE  
MODERN WORLD"**

**Graz, Austria  
August 23 - 26, 2022**

**ISBN 979-8-88757-546-9**

**DOI 10.46299/ISG.2022.1.33**

# **TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF SCIENCE IN THE MODERN WORLD**

Proceedings of the XXXIII International Scientific and Practical Conference

Graz, Austria  
August 23 – 26, 2022

**UDC 01.1**

The XXXIII International Scientific and Practical Conference «Trends in the development of science in the modern world», August 23 – 26, 2022, Graz, Austria. 425 p.

**ISBN – 979-8-88757-546-9**

**DOI – 10.46299/ISG.2022.1.33**

**EDITORIAL BOARD**

|                                             |                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>Pluzhnik Elena</u>                       | Professor of the Department of Criminal Law and Criminology<br>Odessa State University of Internal Affairs Candidate of Law,<br>Associate Professor                                                  |
| <u>Liubchych Anna</u>                       | Scientific and Research Institute of Providing Legal Framework for<br>the Innovative Development National Academy of Law Sciences of<br>Ukraine, Kharkiv, Ukraine, Scientific secretary of Institute |
| <u>Liudmyla Polyvana</u>                    | Department of Accounting and Auditing Kharkiv<br>National Technical University of Agriculture named after Petr<br>Vasilenko, Ukraine                                                                 |
| <u>Mushenyk Iryna</u>                       | Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of<br>Mathematical Disciplines, Informatics and Modeling. Podolsk State<br>Agrarian Technical University                                         |
| <u>Oleksandra Kovalevska</u>                | Dnipropetrovsk State University of Internal Affairs<br>Dnipro, Ukraine                                                                                                                               |
| <u>Prudka Liudmyla</u>                      | Odessa State University of Internal Affairs,<br>Associate Professor of Criminology and Psychology Department                                                                                         |
| <u>Slabkyi Hennadii</u>                     | Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Health<br>Sciences, Uzhhorod National University.                                                                                              |
| <u>Marchenko Dmytro</u>                     | PhD, Associate Professor, Lecturer, Deputy Dean on Academic<br>Affairs Faculty of Engineering and Energy                                                                                             |
| <u>Harchenko Roman</u>                      | Candidate of Technical Sciences, specialty 05.22.20 - operation and<br>repair of vehicles.                                                                                                           |
| <u>Belei Svitlana</u>                       | Ph.D., Associate Professor, Department of Economics and Security<br>of Enterprise                                                                                                                    |
| <u>Lidiya Parashchuk</u>                    | PhD in specialty 05.17.11 "Technology of refractory non-metallic<br>materials"                                                                                                                       |
| <u>Kanyovska Lyudmila<br/>Volodymyrivna</u> | Associate Professor of the Department of Internal Medicine                                                                                                                                           |
| <u>Levon Mariia</u>                         | Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Scientific<br>direction - morphology of the human digestive system                                                                               |
| <u>Hubal Halyna<br/>Mykolaivna</u>          | Ph.D. in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor                                                                                                                                     |

|     |                                                                                                               |     |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 76. | Гречанінов В.Ф., Водчиць О.Г., Поливода М.О.<br>ОСНОВНІ АСПЕКТИ СУЧАСНИХ ЗАГРОЗ ІНФОРМАЦІЙНІЙ БЕЗПЕЦІ ДЕРЖАВИ | 397 |
| 77. | Комаркова М.<br>МЕТОД YOLO ДЛЯ ДЕТЕКТУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ НА ЗОБРАЖЕННЯХ                                           | 403 |
| 78. | Корчак М.М.<br>РОЗРАХУНОК РОБОЧОГО ОРГАНУ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗПОДІЛУ РОСЛИННИХ ЗАЛИШКІВ                       | 407 |
| 79. | Матківський С.В.<br>ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ УЛОВЛЮВАННЯ ТЕХНОГЕННОГО ДІОКСИДУ ВУГЛЕЦЮ                         | 414 |
| 80. | Яресько К.<br>БЛОКЧЕЙН ДЛЯ ПІДТВЕРДЖЕННЯ ОРИГІНАЛЬНОСТІ ДОКУМЕНТІВ                                            | 420 |

## БЛОКЧЕЙН ДЛЯ ПІДТВЕРДЖЕННЯ ОРИГІНАЛЬНОСТІ ДОКУМЕНТІВ

**Яресько Ксенія,**  
Магістр з інформатики  
Харківський національний університет радіоелектроніки

Через надзвичайну мобільність та зростання числа працівників та студентів у всьому світі, а також нагальну проблему можливості підробки дипломів та продажу фальшивих сертифікатів про освіту пропонуються сучасні технологічні рішення [1–3]. Оскільки підроблені документи достатньо схожі на оригінали, буває складно ідентифікувати їх справжність. Постачальникам послуг доводиться витрачати мільйони на перевірку документів кандидатів. Поєднання технології блокчейн із базою інформації про сертифікати та дипломи дає можливість зробити процес перевірки оригінальності документів простим і прозорим.

Переваги зберігання та перевірки оригінальності документів за допомогою блокчейну полягають у наступному [4]:

- перевірка документів за технологією блокчейн усуває посередників. У звичайній системі роботи з документами є організації, які генерують документи. Наприклад, навчальний заклад видає диплом. Є також організації, які верифікують диплом, наприклад, працедавець. Для перевірки документів вимушені використовувати посередників, які надають послуги верифікації документів. При використанні блокчейну створення та перевірка документів здійснюється автоматично безпосередньо блокчейном;

- дані сертифікатів розміщуються в розподіленому реєстрі, до якого є доступ в будь-який час і в будь-якому місці. У блокчейні документи надійно розміщені, доступ до них може отримати лише авторизована особа за допомогою своїх особистих ключів;

- збережені у блокчейні дані неможливо змінити завдяки впровадженню криптографії та хешування. А завдяки великій кількості вузлів, які ці дані зберігають, – дані неможливо підмінити;

- час перевірки документів на блокчейні може складати лише декілька секунд – це час проведення транзакції у блокчейні.

Для перевірки оригінальності документів можуть бути також використані засоби комп'ютерного зору [5–20]. Один із поширених підходів використовує апарат ключових точок зображення [6, 15, 19].

Процес зберігання документів із впровадженням блокчейну реалізується наступними кроками:

- підготовка [1–4]. Користувачі та видавець документів повинні отримати гарантії, сумісні із платформою блокчейн, що дає можливість користувачеві безпечно зберігати свої дані та взаємодіяти з блокчейн (наприклад, через смарт-контракти). Видавець диплому повинен створити розумний контракт на платформі блокчейн для зберігання в ньому документів у закодованому вигляді;

– збереження даних документу до смарт-контракту у блокчейні. Після видання документу за його даними формується рядок та хешується за допомогою, наприклад, функції кессак256. Алгоритм кессак256 (сімейство SHA-3) обчислює хеш для вхідних даних до коду фіксованої довжини. Вхідними даними може бути рядок або число змінної довжини, результатом завжди буде фіксований тип даних, наприклад, bytes32. Це одностороння криптографічна хеш-функція, яку неможливо декодувати у зворотному напрямку.

При хешуванні за допомогою кессак256 будь-яка модифікація або зміна рядка призводить до значної зміни хеш-дайджесту. Заміна навіть однієї літери у вхідних даних  $A > B$  призводить до значних змін хеш-дайджесту (рис. 1).

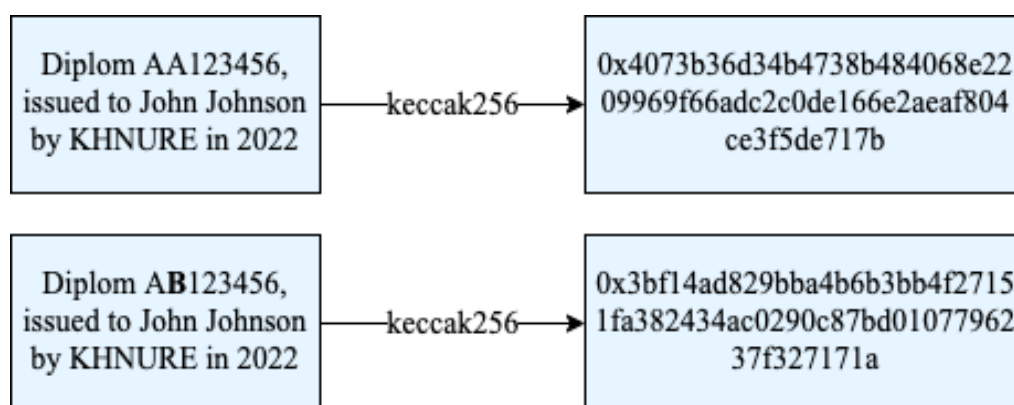


Рисунок 1 – Приклад хешування даних методом кессак256

Перевірка документів [2–4]. Спочатку верифікатор документів за інформацією від користувача створює рядок. Потім запускається розумний контракт, який був створений надавачем документу. Він за допомогою хеш-функції кессак256 перетворює цей рядок у хеш та звіряє із раніше збережений хешем. Якщо хеші збігаються, то видані документи вважаються справжніми. Якщо вхідний документ змінено, значення хешів будуть різнитися.

Процес зберігання і перевірки документів на блокчейні має такі переваги: надійність – дані в блокчейні незмінні, спрощення системи перевірки - немає необхідності спілкуватися з організаціями, які видають документи, чи з посередниками, конфіденційність – у блокчейні у відкритому доступі зберігається лише хеш-дайджест, з якого неможливо відновити оригінальні дані документа.

Недолік впровадження блокчейн-системи – необхідність сплати винагороди майнерам за кожну транзакцію у блокчейні при створенні смарт-контракту та за збереження даних по кожному документу. Вартість може суттєво різнитися в залежності від обсягів даних, які необхідно записати до блокчейну, а також від ринкової вартості основної валюти блокчейну в поточний момент.

### Список літератури:

1. Sandy Kosasi (September 2020) Authenticity of a Diploma Using the Blockchain Approach: Article in International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering 9(1.2):250-256.

2. Marco Bellucci, Damiano Cesa Bianchi, Giacomo Manetti (December 2022) Blockchain in accounting practice and research, systematic literature review: Article.
3. Udai Bhan Trivedi, Santosh Sharma (January 2022) Digitally Signed Document Chain Blockchain: In book: Proceedings of Third International Conference on Computing, Communications, and Cyber-Security.
4. Vaidehi Vatsaraj, Jahnvi Shah, Shobhit Verma, Surekha Dholay (July 2021) Decentralized Document Holder Using Blockchain. Conference Paper: 12th International Conference on Computing Communication and Networking Technologies (ICCCNT).
5. Гороховатський В.О., Гадецька С.В., Стяглик Н.І. (2019) Вивчення статистичних властивостей моделі блочного подання для множини дескрипторів ключових точок зображень, *Радіoeлектроніка, інформатика, управління*, № 2, С. 100–107.
6. Gorokhovatsky V.O., and Gadetska S.V. (2019) Determination of Relevance of Visual Object Images by Application of Statistical Analysis of Regarding Fragment Representation of their Descriptions, *Telecommunications and Radio Engineering*, 78(3), pp. 211–220.
7. Gorokhovatsky V.A., and Putyatin Ye.P. (2009) Image Likelihood Measures of the Basis of the Set of Conformities, *Telecommunications and Radio Engineering*, 68(9), pp. 763–778.
8. Гороховатський В.А. (2003) Распознавание изображений в условиях неполной информации. Харьков: ХНУРЭ, 112 с.
9. Gorokhovatskyi V., Putyatin Y., Gorokhovatskyi O, and Peredrii O. (2018) Quantization of the Space of Structural Image Features as a Way to Increase Recognition Performance. The Second IEEE International Conference on DataStream Mining & Processing 21-25 August 2018, Lviv, Ukraine, pp. 464–467.
10. Gorokhovatskyi V.A., and Zamula A.A. (2016) Employment of Intelligent Technologies in Multiparametric Control Systems, *Telecommunications and Radio Engineering*, 75(19), pp. 1775–1785.
11. Гороховатський В.О., Гадецька С.В., Стяглик Н.І., Власенко Н.В. (2020) Класифікація зображень на підставі ансамблю статистичних розподілів за класами еталонів для компонентів структурного опису, *Радіoeлектроніка, інформатика, управління*, № 4, С. 85–94.
12. Гороховатський В.О., Творошенко І.С. (2022) Аналіз багатовимірних даних за описом у формі множини компонент: монографія. Харків: ХНУРЕ, 124 с.
13. Gadetska S.V., Gorokhovatskyi V.O., Stiahlyk N.I., and Vlasenko N.V. (2021) Statistical data analysis tools in image classification methods based on the description as a set of binary descriptors of key points, *Radio Electronics, Computer Science, Control*, № 4, pp. 58–68.
14. Gorokhovatskyi V., Stiahlyk N., and Tsarevska V. (2021) Combination method of accelerated metric data search in image classification problems, *Advanced Information Systems*, 5(3), pp. 5–12.
15. Daradkeh Y.I., Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I., and Al-Dhaifallah M. (2022) Classification of Images Based on a System of Hierarchical Features, *Computers, Materials & Continua*, 72(1), pp. 1785–1797.

16. Tvoroshenko I., and Gorokhovatskyi V. (2022) The Application of Hybrid Intelligence Systems for Dynamic Data Analysis, *International Journal of Engineering and Information Systems*, 6(2), pp. 40–48.
17. Gorokhovatskyi V., and Vlasenko N. (2021) The image description reduction in the set of descriptors on informativeness metric criteria base, *Advanced Information Systems*, 5(4), pp. 10–16.
18. Gorokhovatskyi V., Gadetska S., and Ponomarenko R. (2020) Recognition of Visual Objects Based on Statistical Distributions for Blocks of Structural Description of Image. Lecture Notes in Computational Intelligence and Decision Making. Proceedings of the XV International Scientific Conference “Intellectual Systems of Decision Making and Problems of Computational Intelligence” (ISDMCI'2019), Ukraine, May 21–25, 2019, pp. 501–512.
19. Daradkeh Y.I., Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I., and Zeghid M. (2022) Cluster representation of the structural description of images for effective classification, *Computers, Materials & Continua*, 73(3), pp. 6069–6084.
20. Gadetska S., Gorokhovatskyi V., Stiahlyk N., and Vlasenko N. (2022) Aggregate Parametric Representation of Image Structural Description in Statistical Classification Methods. In CEUR Workshop Proceedings: Computer Modeling and Intelligent Systems (CMIS-2022), 3137, pp. 68–77.

# CERTIFICATE



INTERNATIONAL  
SCIENCE GROUP

is awarded to



Яресько Ксенія

for active participation

XXXIII International Scientific and Practical Conference

**“TRENDS IN THE DEVELOPMENT  
OF SCIENCE IN THE MODERN WORLD”**

23-26 August 2022, Graz, Austria

24 Hours of Participation  
(0,8 ECTS credits)

Organizing committee



Ekaterina Zvereva