

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U003283

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 05-08-2025

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Тарасов Нікіта Андрійович

2. Nikita A. Tarasov

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 126

Назва наукової спеціальності: Інформаційні системи та технології

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Інформаційні системи та технології

Дата захисту: 09-09-2025

Спеціальність за освітою: Видавництво та поліграфія

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 10759

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 28.23.15

Тема дисертації:

1. Інформаційна технологія формування шрифту Брайля за допомогою 3D-моделювання.
2. Information technology for Braille font formation using 3D modeling.

Реферат:

1. У дисертації розроблено інформаційну технологію, яка забезпечує генерацію шрифту Брайля зі звичайного введеного тексту та дозволяє створити стандартну прямокутну тактильну 3D-модель у форматі STL. Додатково, технологія виконує аналіз 3D-моделей на відповідність стандартам розміру крапок Брайля. У застосунку є можливість конвертувати зображення з формату PNG/JPEG у 3D-модель у форматі STL. Крім того, реалізовано калькулятор прогнозування для оцінки якості формування шрифту Брайля залежно від параметрів різних технологій 3D-друку. У дисертаційному дослідженні розв'язано науково-прикладне завдання розроблення інформаційної технології формування шрифту Брайля за допомогою 3D-моделювання. На основі проведених у межах цієї роботи досліджень отримано такі результати: уперше: • формалізовано зв'язки між факторами якості формування шрифту Брайля у процесах адитивного виробництва та параметрами якості формування шрифту Брайля на основі семантичних мереж і мови логіки предикатів, що дозволило забезпечити теоретичне підґрунтя для подальших досліджень; • синтезовано багаторівневі моделі пріоритетності для виокремлених факторів впливу і процесів формування шрифту

Брайля, визначено оптимальний варіант реалізації цих процесів на основі методів математичного моделювання ієрархій, ранжування та лінійного згортання критеріїв, внаслідок чого отримано структуровану інформаційну базу даних; • розроблено структурно-функціональну модель інформаційної технології оцінювання пріоритетності факторів і процесів, що впливають на якість формування шрифту Брайля на 3D-моделях, призначених для незрячих людей; • виконано генерування тривимірних моделей із текстом Брайля на основі параметрів за замовчування або встановлених користувачем параметрів; здійснено конвертацію зображень у тривимірну модель з подальшим розширенням цього функціоналу; оцінювання відповідності розмірів крапок шрифту Брайля нормативним стандартам; виконано прогностичне оцінювання якості тривимірних моделей із врахуванням тексту, типу технологій 3D-друку та інших параметрів; удосконалено: • процес визначення пріоритетних факторів впливу на якість формування шрифту Брайля та рекомендації щодо використання технологій 3D-друку і тривимірного моделювання; отримало подальший розвиток: • концепція формування й обґрунтування пріоритетних чинників, які впливають на якість формування шрифту Брайля; застосування сучасних інформаційних технологій у процесах адитивного виробництва; вдосконалення функціоналу програмних забезпечень програмного забезпечення для 3D-моделювання моделей Брайля; використання штучного інтелекту з встановленими рекомендаціями щодо його інтеграції для підвищення якості створення брайлівських моделей Брайля; оцінювання якості та розпізнавання тривимірних об'єктів за допомогою комп'ютерного зору й нейронних мереж. Результати дисертаційної роботи та наукових досліджень використано в науково-дослідницькій роботі, а також у лекційних курсах і практичних заняттях для студентів Української академії друкарства (Інститут поліграфії та медійних технологій НУ «Львівська політехніка»), зокрема під час проведення експериментальних досліджень та апробації в умовах навчально-реабілітаційного центру «Левеня». Дані про впровадження підтверджено відповідними документами. Ключові слова: пріоритетність, семантична мережа, багаторівнева модель, матриця досяжності, мова логіки предикатів, програмне забезпечення, нечіткі множини, нейронна мережа, шрифт Брайля, тактильне сприйняття, машинне навчання, комп'ютерний зір, нечітка логіка, 3D-друк та 3D-моделювання, адитивні технології.

2. The dissertation develops an information technology that provides Braille generation from regular input text and allows you to create a standard rectangular tactile 3D model in STL format. Additionally, the technology analyzes 3D models for compliance with Braille dot size standards. The application has the ability to convert images from PNG/JPEG format to a 3D model in an STL file. In addition, a predictive calculator has been implemented to assess the quality of Braille formation in various 3D printing technologies, which considers the quality according to the set parameters. The dissertation research solved the scientific and applied task of developing an information technology for forming Braille using 3D modeling. Based on the results of research conducted within the framework of the dissertation work, the following results were obtained: for the first time: • the formalization of the relationships between the factors of the quality of Braille formation in additive manufacturing processes and the parameters of the quality of Braille formation was carried out based on semantic networks and the language of predicate logic, which allowed providing a theoretical basis for further research; • multilevel models of the priority of the influence of the selected factors and processes that affect the formation of Braille were synthesized and the optimal implementation of the processes of Braille formation was determined based on the methods of mathematical modeling of hierarchies, ranking and linear collapse of criteria, as a result of which a structured information database was obtained; • a structural and functional model of information technology for assessing the priority factors of influence and processes on the quality of Braille formation on 3D models used by blind people was developed; • three-dimensional models with Braille text were generated based on default parameters or values set by the user, image conversion into a three-dimensional model with further development of this functionality, as well as assessment of compliance with Braille dot size standards, and predictive assessment of the quality of the three-dimensional model taking into account the text, type of 3D printing and other parameters; improved: • the process of determining priority factors influencing the quality of Braille font formation and establishing recommendations for the use of 3D printing technology and three-dimensional modeling; further developed: • the concept of forming and substantiating priority factors influencing the quality of Braille font formation, as well as

the use of modern information technologies in additive manufacturing processes and improving the functionality of software for three-dimensional modeling of Braille models, the use of artificial intelligence with established recommendations for integrating artificial intelligence to improve the quality of creating Braille tactile models, assessing the quality and recognizing three-dimensional objects using computer vision and neural networks. The results of the dissertation work and scientific research were used within the framework of scientific research work, as well as in lecture courses and practical classes for students of the Ukrainian Academy of Printing, including conducting experimental research and tested in the conditions of the «Levenya» training and rehabilitation center. Implementation data is confirmed by relevant documents. Keywords: priority, semantic network, multi-level model, reachability matrix, predicate logic language, software, fuzzy sets, neural network, Braille, tactile perception, machine learning, computer vision, fuzzy logic, 3D printing and 3D modeling, additive technologies.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Інформаційні та комунікаційні технології

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Не застосовується

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

1. Tymchenko O., Khamula O., Vasiuta S., Tarasov N., Sosnovska O. Identification of Factors Influencing the Design Processes in Startups. Proceedings of the 4rd International Workshop on Intelligent Information Technologies & Systems of Information Security. Khmelnytsky, Ukraine. March 23–24, 2023. CEUR Workshop Proceedings, P. 271–281.
2. Tarasov N., Khamula O. Factors influencing the creation of Braille 3d models in additive manufacturing. 1-st International Workshop on Intelligent & CyberPhysical Systems (ICyberPhyS-2024). Khmelnytskyi, Ukraine, June 28, 2024. CEUR Workshop Proceedings. P. 129–141.
3. Tarasov N., Khamula O. Integrating artificial intelligence into additive manufacturing for the development of braille models. VI International Scientific and Practical Conference «scientific trends and trends in the context of globalization». April 19–20. Umeå, Sweden, 2024. Vol. 44, №. 197. P. 528–535.
4. Tarasov N., Khamula O., Prospects for integrating AI into inclusion for people with visual impairments. VIII International Scientific and Practical Conference «International scientific discussion: problems, tasks and prospects». May, 19–20. Brighton, United Kingdom, 2024. Vol. 45, № 201. P. 580–588.
5. Tarasov N., Khamula O. Predictive mathematical modeling to enhance additive manufacturing processes. VI International scientific and practical conference «Grundlagen der modernen wissenschaftlichen forschung». Mai, 2024. Zürich–Vinnytsia: Boleswa Publishers & Ukrlogos Group LLC, 2024. P. 199–206.
6. Tarasov N., Khamula O. Integrating artificial intelligence into 3d modeling software for optimized additive manufacturing. VII International scientific and practical conference «Globalization of scientific knowledge: international cooperation and integration of sciences» (10.05.2024; Vinnytsia, Ukraine – Vienna, Austria). № 39. P. 348–352.
7. Tarasov N.A., Khamula O.G. Influence of additive technologies and selection of materials on the quality of 3D printed braille models. Поліграфія і видавнича справа. 2023. Vol. 2, № 86. P. 135–142.
8. Tarasov N.A., Khamula O.G. Optimizing 3D printing parameters and additive manufacturing techniques for braille production: a comparative analysis. Наукові записки УАД. 2023. Vol. 2, №. 67. P. 187–196.
9. Tarasov N., Khamula O., Soroka N. Analysis of 3d-printing technologies and their impact on additive manufacturing processes. Наукові записки УАД. 2024. Vol. 1, №. 68. P. 198–206.
10. Tarasov N., Khamula O., Soroka N. Analysis of 3d modeling software in additive manufacturing for creating braille models. Комп'ютерні технології друкарства. 2024. Vol. 1, №. 51. P. 8–18.

- 11. Tarasov N., Khamula O., Soroka N. Analysis of factors of 3d printers for the creation of 3d models of braille. Поліграфія та видавнича справа. 2024. Vol. 1, № 87. P. 115-124.
- 12. Tarasov N., Khamula O. Quality control of 3d braille models in additive manufacturing using artificial intelligence technology. Квалілогія книги. 2024. № 1 (45). С. 58-66.
- 13. Тарасов Н.А., Хамула О.Г. Порівняльний аналіз інформаційних технологій 3D-моделювання. Тези доповідей наук.-техн конференції професорсько-викладацького складу, наукових працівників і аспірантів (Львів, 7-11 лютого 2022 року). Львів: УАД. 2022. С. 70.
- 14. Тарасов Н. А., Хамула О. Г., Васюта С. П. Інформаційні технології 3d моделювання. VII Міжнародна науково-технічна конференція «Поліграфічні, мультимедійні та web-технології» (PMW-2022) (Харків, 17-21 травня 2022 року). Харків: ХНУРЕ, 2022. Т. I. С. 115.
- 15. Тарасов Н. А., Хамула О. Г. Аналіз використання адитивних технологій. Тези доповідей наук.-техн. конференції професорсько-викладацького складу, наукових працівників і аспірантів (Львів, 6-10 лютого 2023 р.). Львів: УАД, 2023. С.70.
- 16. Тарасов Н. А., Хамула О. Г. Аналіз матеріалів для 3d-друку. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології: тези доп. VIII Міжнар. наук.-техн. конф. (Харків, 16-20 травня 2023 року). Харків: ТОВ «Друкарня Мадрид», 2023. Т. 1. С. 56-57.
- 17. Tarasov N.A., Khamula O.G. Using of artificial intelligence in 3d printing technologies. VI International scientific and practical conference «Modern research in science and education» (8-10 February, 2024). Chicago, USA. P. 125-130.
- 18. Тарасов Н. А., Хамула О. Г. Технології адитивного виробництва в інклюзії (для людей з вадами зору). Тези доповідей наук.-техн конференції професорсько-викладацького складу, наукових працівників і аспірантів (Львів, 5-9 лютого 2024 року). Львів: УАД, 2024. С. 209.
- 19. Tarasov N., Khamula O. Prospects for the development of additive manufacturing. IX Міжнародна науково-технічна конференція «Поліграфічні, мультимедійні та web-технології» (PMW-2024) (Харків, 14-17 травня 2024 року). Харків: ХНУРЕ, 2024. Т. I. С. 30-33.

Наукова (науково-технічна) продукція: технології

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Хамула Орест Григорович

2. Orest H. Khamula

Кваліфікація: к. т. н., професор, 05.05.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Поліщук Володимир Володимирович
2. Volodymyr V. Polishchuk

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-4586-1333

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державний вищий навчальний заклад "Ужгородський національний університет"

Код за ЄДРПОУ: 02070832

Місцезнаходження: вул. Підгірна, Ужгород, Ужгородський р-н., 88000, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ткачук Ростислав Львович
2. Rostyslav L. Tkachuk

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-9137-1891

Додаткова інформація: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57204566467>;
<https://scholar.google.com/citations?user=wylbTFkAAAAJ&hl=uk&oi=ao>;
<https://www.webofscience.com/wos/author/record/ABB-7724-2020>

Повне найменування юридичної особи: Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Код за ЄДРПОУ: 08571340

Місцезнаходження: вул. Клепарівська, Львів, 79007, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Державна служба України з надзвичайних ситуацій

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кудряшова Альона Вадимівна
2. Alyona V. Kudriashova

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-0496-1381

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Зацерковна Роксоляна Станіславівна
2. Roksolyana S. Zacerkovna

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.05.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1011-053X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Піх Ірина Всеволодівна

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Піх Ірина Всеволодівна

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Жидецький В.Ц.

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна