

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U003173

Державний реєстраційний номер: 0120U102134

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 03-04-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Розроблення програмного забезпечення та проведення експериментальних досліджень в задачах оброблення мультимодальних даних для діагностики стану органів людини

Початок етапу: 01.2022

Закінчення етапу: 12.2022

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Перемоги, 37, м. Київ, Київська обл., 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442367989, 380442044862

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: просп. Перемоги, 10, м. Київ, Київська обл., 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 2471.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Математичні та програмні методи оброблення мультимодальних даних моніторингу медико-біологічних об'єктів для діагностики стану здоров'я пацієнтів

Назва роботи англійською:

Mathematical and software methods for processing multimodal monitoring data of biomedical objects to diagnose patients' health status

Реферат українською:

Робота присвячена розробленню методів, алгоритмів та програмних засобів, що дозволять медичним установам поліпшити якість діагностики та моніторингу стану пацієнтів за рахунок комплексного подання мультимодальних медичних даних та їх оброблення з використанням новітніх інтелектуальних технологій. Запропоновані рішення задачі подання та обробки темпоральних мультимодальних даних медичної діагностики. Розроблено математичний апарат для агрегації та синхронізації даних медичної діагностики на основі алгебраїчної системи агрегатів. Розроблено трирівневу узагальнену семантичну модель пацієнта. Досліджено найпопулярніші архітектури CNN для бінарної та багатокласової класифікації онкологічних захворювань. Розглянуто проблеми обробки медичних зображень органів людини, молочної залози, легенів і мозку, виявлення раку і розробки систем медичної діагностики як кінцевої мети. Розроблено нові підходи до підвищення ефективності виявлення онкологічних захворювань в порівнянні з відомими підходами. Основною загальною ідеєю запропонованого підходу є розробка нового класу структур CNN – гібридних CNN з використанням різних класів нейронних мереж, об'єднаних у загальну архітектуру CNN. Численні експериментальні дослідження довели їх кращу ефективність за різними критеріями класифікації порівняно з відомими архітектурами CNN.

Реферат англійською:

The work is devoted to the development of methods, algorithms and software tools that will allow medical institutions to improve the quality of diagnosis and monitoring of patients' conditions due to the comprehensive presentation of multimodal medical data and their processing using the latest intelligent technologies. Proposed solutions to the problem of presentation and processing of temporal multimodal data of medical diagnostics. A mathematical apparatus for aggregation and synchronization of medical diagnostic data based on an algebraic system of aggregates has been developed. A three-level generalized semantic model of the patient was developed. The most popular CNN architectures for binary and multi-class classification of oncological diseases are studied. The problems of processing medical images of human organs, mammary gland, lungs and brain, cancer detection and development of medical diagnostic systems as the ultimate goal are considered. New approaches have been developed to increase the effectiveness of cancer detection compared to known approaches. The main general idea of the proposed approach is the development of a new class of CNN structures - hybrid CNNs using different classes of neural networks combined into a common CNN architecture. Numerous experimental studies have proven their better performance on various classification criteria compared to well-known CNN architectures.

Індекс УДК: 004.93'1;004.932, 004.62; 004.93

Коди тематичних рубрик: 28.23.15

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Дичка Іван Андрійович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Гібридна згорткова мережа

Назва НТП англійською: Hybrid convolutional network

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Інформаційні технології

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Гібридна згорткова мережа (CNN) використовує згортковий енкодер для зменшення розміру вхідного зображення та вилучення інформативних ознак. Згортковий автоенкодер має меншу кількість параметрів порівняно з мережею DenseNet, що зменшує складність моделі та запобігає перенавчанню. Крім того, автоенкодер є моделлю без вчителя і не потребує помічених даних. Проведено експериментальні дослідження розробленої гібридної CNN для розпізнавання раку молочної залози та отримано наступні значення критеріїв: чутливість, точність, оцінка F1-Score та коректність моделі становлять 93,5%, 93,2%, 93,3% та 93% відповідно.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Підвищення автоматизації виробничих процесів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. Sulema, Y., Kerre, E. On Fuzziness in Algebraic System of Aggregates. *New Mathematics and Natural Computation*, 2021, 17(1), pp. 145–152.
2. Evgeniy Bodyanskiy, Yuriy P. Zaychenko, Galib Hamidov, Nonna Culishova. Multilayer GMDH-neuro-fuzzy network based on extended neo-fuzzy neurons and its application in online facial expression recognition. *System Research and Information Technologies*. 2020.
3. Yuriy P. Zaychenko, Kostiantyn A. Zdor, Galib Hamidov. Brain tumor diagnostics with application of hybrid fuzzy convolutional neural networks. *System Research and Information Technologies*. 2020.
4. Zaychenko, Y., Zaichenko, H., Hamidov, G. Hybrid GMDH deep learning networks – analysis, optimization and applications in forecasting at financial sphere. *System Research and Information Technologies*, 2022, 2022(1), pp. 73–86
5. Zaychenko, Y., Naderan, M., Hamidov, G. Hybrid convolution network for medical images processing and breast cancer detection. *System Research and Information Technologies*, 2022, 2022(2), pp. 85–93
6. Sulema Y., Kerre E.E., Shkurat O. Vector image retrieval methods based on fuzzy patterns. *International Journal of Modern Education and Computer Science*, 2020, 12(3), pp. 8–16
7. Oleshchenko, L., Bilohub, D., Yurchyshyn, V. Internet data analysis for evaluation of optimal location of new facilities. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 2019, 836, pp. 279–291
8. Yusyn, Y., Zabolotnia, T. Metamorphic Testing and Serverless Computing: A Basic Architecture. *Informatica (Slovenia)*, 2022, 46(6), pp. 95–104
9. Bodyanskiy, Y., Zaychenko, Y., Boiko, O., Hamidov, G., Zelikman, A. Structure Optimization and Investigations of the Hybrid GMDH-Neo-fuzzy Neural Networks in Forecasting Problems. *Studies in Computational*, 2022, 1022, pp. 209–228
10. Dychka, I., Legeza, V., Oleshchenko, L., Bohutskyi, D. Method Simultaneous Using GAN and RNN for Generating Web Page Program Code from Input Image. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 2021, 1247 AISC, pp. 338–349
11. Dychka, I., Tereikovskiy, I., Tereikovska, L., Korchenko, A., Pogorelov, V. Significant Parameters of the Keystroke for the Formation of the Input Field of a Convolutional Neural Network. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 2021, pp. 498–507
12. Dychka, I., Sulema, O., Salenko, A., Sulema, Y. Augmented Reality Application Based on Information Barcoding. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 2021, pp. 750–761
13. Radchenko, Y., Dychka, I., Sulema, Y., Suschuk-Sliusarenko, V., Shkurat, O. Steganographic Protection Method Based on Huffman Tree. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 2020, 902, pp. 283–292
14. Sulema, Y., Bhattacharya, A., Murray, N. Mulsemmedia Data Representation Based on Multi-image Concept. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 2021, pp. 480–491
15. Yuriy P. Zaychenko, Helen Zaychenko, Galib Hamidov. Investigations of Different Classes Hybrid Deep Learning Networks and Analysis of Their Efficiency in Forecasting. *Conference: 2022 IEEE 3rd International Conference on System Analysis & Intelligent Computing (SAIC)*
16. Evgeniy Bodyanskiy, Yuriy P. Zaychenko, Iryna Pliss, Olha Chala. Matrix Neural Network with Kernel Activation Function and Its Online Combined Learning. *Conference: 2022 IEEE 3rd International Conference on System Analysis & Intelligent Computing (SAIC)*
17. Yusyn, Y., Zabolotnia, T. Methods of acceleration of term correlation matrix calculation in the island text clustering method. *CEUR Workshop Proceedings*[this link is disabled](#), 2020, 2604, pp. 140–150
18. Zaychenko Y., Hamidov G. Hybrid gmdh deep learning networks-state-of art and new prospective trends. *CEUR Workshop Proceedings*, 2022, 3132, pp. 135–145

19. Zaychenko Y., Zaichenko H., Hamidov G. Investigation of recurrent networks LSTM in the problem of Covid-19 forecasting. International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies, 2021, 1, pp. 9–12
20. Zaychenko Y., Zaichenko H., Hamidov G. Investigation of Convolutional Neural Networks in the Tasks of Medical Images Analysis and Classification of Breast Tumors. Proceedings - 2021 14th International Congress on Image and Signal Processing, BioMedical Engineering and Informatics, CISP-BMEI 2021, 2021
21. Dychka I., Sulema Y., Rvach D., Drozdenko L. Programming Language ASAMPL 2.0 for Mulsemmedia Applications Development. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, 2022, 134, pp. 107–116

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Згуровський Михайло Захарович

д. т. н., 05.13.03

Перелік осіб-виконавців

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Сулема Є.С.

Телефон

+38 (097) 455-24-24

Реєстратор

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

