Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0223U000145

Державний реєстраційний номер: 0117U006934

Відкрита

Дата реєстрації: 03-01-2023

1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Методи та моделі ідентифікації станів біологічних об’єктів

Початок етапу: 11-2017

Закінчення етапу: 06-2022

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Громадська організація організація ветеранів та випускників Інституту енергозбереження та енергоменеджменту Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код ЄДРПОУ/ІПН: 43329767

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: вул. Борщагівська, буд. 115, корпус 22, каб. 201, м. Київ, 03056, Україна

Телефон: 380503809578

Телефон: 380676567729

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02070921

Адреса: проспект Перемоги, буд. 37, м. Київ, 03056, Україна

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 380442367989

Телефон: 380442044862

Телефон: +38 (044) 204-82-82

E-mail: mail@kpi.ua

WWW: https://kpi.ua/

Інше: kpi.ua

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 43 - власна ініціатива (якщо робота виконується з власної ініціативи за кошти виконавця НДР або безкоштовно)

КПКВК:

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Методи та моделі ідентифікації станів біологічних об’єктів

Назва роботи (англ)

Methods and models for identifying the states of biological objects

Реферат (укр)

Звіт містить 3 розділи, 74 сторінки., 30 рисунків, 6 таблиць, 89 літературних джерел, Додаток №1. Ключові слова: моделювання, текстурний аналіз, Random Forest, самоорганізований ліс, згорткова мережа, класорієнтована селекція ознак, медичні зображення. Актуальність теми: робота представляє результати досліджень що вирішують питання підвищення якості моделей ідентифікації станів біологічних об’єктів, що лягають в основу систем автоматизованої діагностики пацієнтів по медичних зображенням (КТ, МРТ, УЗ) уражених органів. Метою проектів даної теми «Методи та моделі ідентифікації станів біологічних об`єктів» є розробка нових ефективних підходів для вирішення актуальних задач автоматизованої діагностики в класі медичних задач «норма-патологія», диференціювання близьких по клінічним проявам захворювань, задачі оцінки стану пацієнта. Розробки проектів базуються на дослідженнях та нових результатах в області текстурного аналізу, алгоритмів конструювання класифікаторів в класі Random Forest, моделювання гібридних класифікаторів на основі згорткових мереж та самоорганізованих лісів, технологій клас-орієнтованої селекції в задачах класифікації з надвеликою кількістю ознак. Одержані результати дозволили ефективно вирішити завдання автоматизованої діагностики по УЗ знімкам стану норма-патологія при дифузних захворюваннях печінки та ішемічної хвороби серця, діагностування та класифікації типів ураження (матове скло, бруківка, консолідація) легень по КТ-зображенням при захворюванні на Covid-19, диференціювання по КТ-зображенням легень хіміорезистентної та хіміочутливої форми туберкульозу. Результати досліджень впроваджено у ДУ «Національний інститут фтизіатрії і пульмонології ім. Ф.Г. Яновського Національної академії медичних наук України» та ДУ «Інститут ядерної медицини та променевої діагностики НАМН України».

Реферат (англ)

The report contains 3 sections, 74 pages, 30 figures, 6 tables, 89 references, Appendix №1. Keywords: modeling, texture analysis, Random Forest, self-organized forest, convolutional network, class-oriented feature selection, medical images. Relevance of the topic: the work presents the results of research solving the problems of improving the quality of identification models of the states of biological objects, which are the basis of systems of automated diagnosis of patients from medical images (CT, MRI, and ultrasound) of the affected organs. The purpose of the projects "Methods and models for identification of the states of biological objects" is to develop new effective approaches for solving urgent problems of automated diagnostics in the class of medical problems "normal-pathology", differentiation of diseases similar in clinical manifestations, the problem of evaluation of the patient's state. Development projects are based on research and new results in the field of texture analysis, algorithms for constructing classifiers in the Random Forest class, modeling hybrid classifiers based on convolutional networks and self-organized forests, technology of class-oriented selection in the tasks of classification with a super large number of features. The obtained results made it possible to effectively solve the problems of automated diagnosis by ultrasound images of the normal-pathology state in diffuse liver diseases and coronary heart disease, diagnosis and classification of lung lesion types ("ground-glass", "crazypaving", "consolidation") by CT-images in Covid-19 disease, differentiation by CT-images of drug-resistant and drug-sensitive form of tuberculosis. The results of the research were implemented in the State Institution "National Institute of Phthisiology and Pulmonology named after F.G. Yanovskiy of the NAMS of Ukraine, and in the Institute of Nuclear Medicine and Diagnostic Radiology of the NAMS of Ukraine, SI.

Індекс УДК: 519.7, 519.7

Коди тематичних рубрик НТІ: 27.47

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Системи підтримки прийняття медичних рішень

Назва продукції (англ): Medical decision support systems

Очікувані результати: Програмні продукти

Галузь застосування: Медицина

Опис продукції (укр): Програмно-технічний комплекс для підтримки прийняття медичних рішень в задачах визначення діагностичного висновку та оцінки стану пацієнта.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення якості життя та здоров'я населення, ефективності діагностики та лікування хворих

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 05.202211.2022

Виробник продукції: Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Споживачі продукції: Лікарі, Пацієнти, Студенти, Викладачі, Навчальні заклади, Заклади охорони здоров'я

Перспективні ринки: Медицина, Освіта, Біологія

Права інтелектуальної власності: Патент України на корисну модель №139916, та майнові права на твір наукового характеру, реєстраційний номер 6461 від 29 грудня 2021 року

Форми та умови передачі продукції: Інвестиції, Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1. Дыкан И. Н. Разностные гистограммы матриц смежности изображений УЗ в задаче диагностики заболеваний печени / И. Н Дыкан, В. В. Круглый, Е. А. Настенко, В. А. Павлов, В. В. Солодущенко // Международный научный журнал "Интернаука". - 2019. - №11

2. Настенко, Є. А., Янковий, І. О. Класифікатор стану печінки у дітей з патологією гепатобіліарної системи за текстурними статистиками ультразвукового дослідження. Біомедична інженерія і технологія. 2019. Vol. 2. С. 15–23. DOI: 10.20535/2617-8974.2019.2.184714

3. Настенко, Є. А., Дикан, І. М., Тарасюк, Б. А., Павлов, В. А., Носовець, О. К., Бабенко, В. О., Круглий, В. В., Диба, М. Б., Солодущенко, В. В. Класифікація станів печінки при дифузних захворюваннях на основі статистичних показників текстури ультразвукових зображень та МГУА. Індуктивне моделювання складних систем. 2019. Vol. 11. С. 54–66

4. Патент України на корисну модель № 139916 «Спосіб діагностики дифузних захворювань печінки у дітей». Винахідники: Дикан Ірина Миколаївна, Настенко Евген Арнольдович, Максименко Виталій Борисович, Павлов Володимир Анатолійович, Круглий Владислав Володимирович, Тарасюк Борис Андрійович, Березенко Валентина Сергіївна, Солодущенко Володимир В'ячеславович. Зареєстровано у державному реєстрі патентів України на корисну модель 27.01.2020

5. Формування ансамбля інформаційних ознак для вирішення задачі класифікації патологія-норма за ультразвуковими зображеннями печінки / [В. О. Бабенко, В. В. Круглий, Є. А. Настенко, В. А. Павлов, І. М. Дикан, В. В. Солодущенко, Б. А. Тарасюк] // Матеріали VIII національного конгресу з міжнародною участю «Радіологія в Україні-2020» / [В. О. Бабенко, В. В. Круглий, Є. А. Настенко, В. А. Павлов, І. М. Дикан, В. В. Солодущенко, Б. А. Тарасюк]. – Київ, 2020. – С. 25–26

6. I. Nastenko, O. Nosovets, V. Babenko, M. Dyba, V. Maksymenko, B. Tarasiuk, V. Kruhlyi, V. Umanets, I. Dykan, V. Pavlov, V.

Soloduschenko / Liver Pathological States Identification in Diffuse Diseases with Self-Organization Models Based on Ultrasound Images Texture Features. // Proceedings of the XV IEEE International Conference CSIT-20& International Workshop on Inductive Modeling. Zbarazh Castle, UKRAINE, 23-26 September, 2020 – 314 p. / P. 21-26, DOI: 10.1109/CSIT49958.2020.9321999

7. Алгоритм відбору текстурних ознак для класифікації ультразвукових зображень печінки / В. О. Бабенко, Є. А. Настенко, В. А. Павлов, О. К. Носовець // Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні системи та технології в медицині» ISM–2020 / В. О. Бабенко, Є. А. Настенко, В. А. Павлов, О. К. Носовець. – Харків, 2020. – С. 65–67

8. Класифікація ультразвукових зображень печінки за значеннями матриці суміжності градацій сірого / Є. А. Настенко, В. А. Павлов, М. О. Гончарук, В. О. Бабенко // Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні системи та технології в медицині» ISM–2020 / Є. А. Настенко, В. А. Павлов, М. О. Гончарук, В. О. Бабенко. – Харків, 2020. – С. 76–78

9. Настенко, Є. А., Павлов, В. А., Носовець, О. К., Круглий, В. В., Гончарук, М. О., Карлюк, А. В., Грішко, Д. Ю., Трофименко, О. В., Бабенко, В. О. Застосування текстурного аналізу у вирішенні задачі класифікації медичних зображень. Біомедична інженерія і технологія. 2020. Vol. 4. С. 69–82. DOI: 10.20535/2617-8974.2020.4.221876

10. Nastenko, I., Maksymenko, V., Galkin, A., Pavlov, V., Nosovets, O., Dykan, I., Tarasiuk, B., Babenko, V., Umanets, V., Petrunina, O., Klymenko, D. Liver Pathological States Identification with Self-organization Models Based on Ultrasound Images Texture Features: Advances in Intelligent Systems and Computing V. Cham, Springer International Publishing, 2021. DOI: 10.1007/978-3-030-63270-0_26

11. Nastenko I., Maksymenko V., Potashev S., Pavlov V., Babenko V., Rysin S., Matviichuk O., Lazoryshinets V. Random Forest Algorithm Construction for the Diagnosis of Coronary Heart Disease Based on Echocardiography Video Data Streams. Innovative Biosystems and Bioengineering. 2021. Vol. 5, No. 1. pp. 61–69. DOI: 10.20535/ibb.2021.5.1.225794

12. Настенко Є., Максименко В., Поташев С., Павлов В., Бабенко В., Рисін С., Матвійчук О., Лазоришинець В. Застосування методу групового урахування аргументів для побудови алгоритмів діагностики ішемічної хвороби серця. Біомедична інженерія і технологія. 2021. Вип. 5, № 5. С. 1–9. DOI: 10.20535/2617-8974.2021.5.227141

13. Іванченко А.С. Класифікатор диференціальної діагностики аутоімунного гепатиту та хвороби Вільсона на основі аналізу ультразвукових зображень печінки / А.С. Іванченко, К.С. Бовсуновська, І.М. Дикан, Б.А. Тарасюк, В.А Павлов, Є.А. Настенко // Біомедична інженерія і технологія – 2021. – № 6. – С. 62-73. DOI: 10.20535/2617-8974.2021.6.233008

14. Petrunina O., Shevaga D., Babenko V., Pavlov V., Rysin S., Nastenko I. Comparative Analysis of Classification Algorithms in the Analysis of Medical Images from Speckle Tracking Echocardiography Video Data. Innovative Biosystems and Bioengineering. 2021. Vol. 5, № 3. DOI: 10.20535/ibb.2021.5.3.234990

15. Davydko O., Hladkyi Y., Linnik M., Nosovets O., Pavlov V., Nastenko Ie. / Hybrid Classifiers Based on CNN, LSOF, GMDH in COVID-19 Pneumonic Lesions Types Classification Task // Proceedings of the XVI IEEE International Conference CSIT-21& International Workshop on Inductive Modeling. Lviv, UKRAINE, 23-26 September, 2021 P. 380-384. DOI: 10.1109/CSIT52700.2021.9648752

16. Hrishko D., Trofymenko O., Nosovets O., Bovsunoskaja K., Dykan I., Tarasiuk B. Pavlov V., Nastenko Ie. Optimal Complexity Structures of Ultrasound Image Models in Diagnostic Decision-Making System// Proceedings of the XVI IEEE International Conference CSIT-21& International Workshop on Inductive Modeling. Lviv, UKRAINE, 23-26 September, 2021 P. 390-393. DOI: 10.1109/CSIT52700.2021.9648686

17. O. Matviichuk, O. Nosovets, M. Linnik, O. Davydko, V. Pavlov and I. Nastenko, "Class-Oriented Features Selection Technology in Medical Images Classification Problem on the Example of Distinguishing Between Tuberculosis Sensitive and Resistant Forms" 2021 IEEE 16th International Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT), 2021, pp. 385-389. DOI: 10.1109/CSIT52700.2021.9648747

18. Розпізнавання медичних зображень алгоритмом генетично-індуктивного лісу / В. О. Бабенко, Є. А. Настенко, В. А. Павлов, О. К. Носовець // Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні системи та технології в медицині» ISM–2021 / В. О. Бабенко, Є. А. Настенко, В. А. Павлов, О. К. Носовець. – Харків, 2021. – С. 71–73

19. Майнові права на твір наукового характеру: «Система підтримки прийняття рішень при діагностиці фіброзних змін печінки у дітей» авторів Дикан І.М., Максименко В.Б., Настенко Є.А., Тарасюк А.Б., Павлов В.А., Круглий В.В, Носовець О.К.,

Бабенко В.О., Гончарук М.О., Березенко В.С., Солодущенко В.В. ДП «Український інститут державної властності» Реєстраційний номер 6461 від 29 грудня 2021 року

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 74

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 3

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Авер'янова Ольга Анатоліївна

Бабенко Віталій Олегович

Бовсуновська Катерина Сергіївна

Городецька Олена Костянтинівна (к.т.н.)

Давидько Олександр Богданович

Корнієнко Галина Альбертівна

Матвійчук Олександр Вадимович

Настенко Євген Арнольдович (д.б.н., к.т.н., професор, с.н.с.)

Павлов Володимир Анатолійович (к.т.н., доцент)

Сердаковський Віталій Сергійович

Керівник організації:

Пасічник Віталій Анатолійович (д. т. н., професор)

Керівники роботи:

Настенко Євген Арнольдович

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.