

ПІДХІД ЩОДО РОЗПІЗНАВАННЯ РАКУ ШКІРИ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Попри стрімкий розвиток штучного інтелекту, сучасні методи діагностики раку шкіри значною мірою залежать від людського фактору та потребують значних ресурсів. Використання нейронних мереж у процесі діагностики відкриває нові можливості для автоматизації аналізу дерматологічних зображень, підвищення точності розпізнавання злоякісних утворень та своєчасного виявлення хвороби. У роботі розглянуто підхід до розпізнавання раку шкіри за допомогою згорткової нейронної мережі, який включає вибір архітектури, налаштування параметрів та методи покращення точності класифікації. Запропонований підхід сприятиме підвищенню ефективності первинного скринінгу, зниженню навантаження на лікарів-дерматологів та забезпеченню більш точної ранньої діагностики раку шкіри.

Ключові слова: нейронна мережа, згорткова нейронна мережа, рак шкіри, штучний інтелект, діагностика, медична інформатика.

Abstract

Despite the rapid development of artificial intelligence, modern methods of diagnosing skin cancer largely depend on the human factor and require significant resources. The use of neural networks in the diagnostic process opens up new opportunities for automating the analysis of dermatological images, increasing the accuracy of recognizing malignant lesions, and timely detecting the disease. The paper considers an approach to recognizing skin cancer using a convolutional neural network, which includes the choice of architecture, parameter settings, and methods for improving classification accuracy. The proposed approach will help increase the efficiency of primary screening, reduce the workload on dermatologists, and ensure more accurate early diagnosis of skin cancer.

Keywords: neural network, convolutional neural network, skin cancer, artificial intelligence, diagnostics, medical informatics.

Вступ

Медичні зображення є невід'ємною частиною сучасної діагностики та лікування захворювань. Однак, проблема автоматичного аналізу таких зображень залишається актуальною внаслідок значної складності та різноманітності даних. Існуючі методи часто потребують участі досвідчених лікарів-радіологів, що значно збільшує час на отримання результатів та підвищує ймовірність помилок через людський фактор. Отже, розробка програмного модуля для розпізнавання раку шкіри на основі нейронної мережі є актуальним завданням, яке може сприяти вдосконаленню систем охорони здоров'я. Такий модуль допоможе автоматизувати діагностичний процес, зменшити навантаження на лікарів та підвищити ефективність виявлення небезпечних шкірних утворень, що, у свою чергу, покращить результати лікування пацієнтів [1].

Результати дослідження

У ході дослідження було проаналізовано можливості використання нейронних мереж для розпізнавання раку шкіри та зроблено важливий крок на шляху розробки програмного модуля, здатного автоматично визначати злоякісні новоутворення на основі зображень шкірних покривів.

Огляд існуючих методів діагностики показав, що традиційні методи діагностики раку шкіри, такі як дерматоскопія та гістологічний аналіз, є ефективними, але потребують значних ресурсів та часу. При цьому точність діагнозу суттєво залежить від кваліфікації лікаря.

Застосування глибокого навчання нейронних мереж, зокрема згорткових, дозволяє досить точно класифікувати зображення шкірних утворень. Для навчання моделі використовувалися відкриті набори даних дерматологічних зображень, що містять як доброякісні, так і злоякісні новоутворення [2 – 5].

Для того, щоб покращити точність розпізнавання раку шкіри доцільно оптимізувати архітектуру згорткової нейронної мережі та відповідним чином налаштувати її параметри, адже вибір кількості шарів, розміру ядра згортки, функцій активації та методів нормалізації даних відіграють важливу роль у підвищенні ефективності моделі та зменшенні кількості помилкових діагнозів [6 – 8].

Використання програмного модуля розпізнавання раку шкіри на базі оптимізованої нейромережі надасть змогу підвищити ефективність ранньої діагностики, зменшити навантаження на медичних спеціалістів та зробити первинний скринінг доступнішим для широкого кола користувачів. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на розширення бази навчальних даних та вдосконалення точності моделі шляхом використання більш складних архітектур нейронних мереж [9].

Запропонований підхід щодо реалізації програмного модуля обіцяє продемонструвати підвищення точності діагностики раку шкіри.

Висновки

Розпізнавання раку шкіри за допомогою згорткової нейронної мережі з оптимізованою архітектурою дозволить забезпечити швидке та досить точне розпізнавання злоякісних утворень у процесі автоматизованого аналізу дерматологічних зображень. Це, безумовно, сприятиме зменшенню навантаження на лікарів-дерматологів, прискоренню первинного скринінгу та підвищенню ефективності виявлення онкологічних захворювань, що, у свою чергу, може покращити своєчасність лікування пацієнтів та знизити рівень смертності від раку шкіри.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Базальноклітинний рак шкіри клінічна настанова, заснована на доказах. ДП "Державний експертний центр МОЗ України" – 2024 URL: https://moz.gov.ua/uploads/ckeditor/%D0%93%D1-%80%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%B4%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B5%20%D0%BE%D0%B1%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F/2024/19-01-2024/2024_01_03_%D0%9A%D0%9D%20%D0%91%D0%9A%D0%A0%-D0%A8.pdf (дата звернення: 22.02.2025).
2. Суботін С. О. Нейронні мережі: теорія та практика: навч. посіб./ С. О. Суботін. – Житомир: Вид. О. О. Євенок, 2020. – 184 с. URL: <https://eir.zp.edu.ua/server/api/core/bitstreams/2abb401b-9ee6-4afc-a92a-2de5c332d12f/content> (дата звернення: 20.03.2025).
3. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A., Bach F. Deep Learning (Adaptive Computation and Machine Learning series). – The MIT Press book. – 2016 – 776 p. URL: <https://www.deeplearningbook.org/> (дата звернення: 20.03.2025).
4. K. Scott Mader., Skin Cancer MNIST: HAM10000 URL: <https://www.kaggle.com/datasets/kmader/skin-cancer-mnist-ham10000/> (дата звернення: 20.03.2025).
5. Арсенюк І. Р. Дослідження та розробка програмного блоку розпізнавання емоцій людини/ І. Р. Арсенюк, В. О. Денисюк, Є. В. Зінов'єв// Наука і техніка сьогодні. Серія «Техніка». – 2024. – № 3 (31) С. 767 – 782. URL: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-3\(31\)-767-782](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-3(31)-767-782)
6. Tensorflow URL: <https://www.tensorflow.org/> (дата звернення: 20.03.2025).
7. From Convolution to Neural Network. URL: <https://gregorygundersen.com/blog/2017/02/24/cnns/> (дата звернення: 20.03.2025).
8. Colah's Blog, Christopher Olah. URL: <https://colah.github.io/> (дата звернення: 20.03.2025).
9. Mingxuan X., Yufeng L., Xu Y., Min G., Weimin W. Convolutional neural network classification of cancer cytopathology images: taking breast cancer as an example// ICMVA '24: Proceedings of the 2024 7th International Conference on Machine Vision and Applications. – P. 145 – 149 <https://doi.org/10.1145/3653946.3653968> URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Convolutional-neural-network-classification-of-as-Xiao-Li/6f5b551df53174c833d0716d56926a14799546a2> (дата звернення: 20.03.2025).

Трегуб Артем Костянтинович – студент групи ЗКН-216, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tregubartemofficial@gmail.com

Арсенюк Ігор Ростиславович – к. т. н, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Trehub Artem K. – student of the group 3CS-21b, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tregubartemofficial@gmail.com

Ihor Arsenuk R. – PhD (Eng.), Associate Professor of Department for Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.