

ВИЯВЛЕННЯ ДІАБЕТИЧНОЇ РЕТИНОПАТІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній роботі було розглянуто методику виявлення діабетичної ретинопатії за допомогою машинного навчання. Запропоновано проведення попередньої обробки зображень, із формуванням інформативних ознак та подальшою диференціацією за допомогою нейромережових технологій.

Ключові слова: діабетична ретинопатія, машинне навчання, нейронна мережа, обробка та аналіз зображень.

Діабетична ретинопатія (ДР) є частим ускладненням цукрового діабету, яке викликає ураження сітківки, що впливає на зір. Якщо його не виявити вчасно, це може призвести до сліпоти. На жаль, ДР не є оборотним процесом, і лікування лише підтримує зір. Проте раннє виявлення та лікування ДР може значно знизити ризик втрати зору. Процес ручної діагностики ДР зображень очного дна сітківки офтальмологами вимагає часу, зусиль і витрат і схильний до помилкової діагностики на відміну від автоматичних комп'ютерних систем. Тому існує велика необхідність у розробці автоматизованих методів обробки та аналізу зображень очного дна для підвищення достовірності діагностування. В даній роботі запропоновано методику визначення інформативних показників для покращення процесу діагностики.

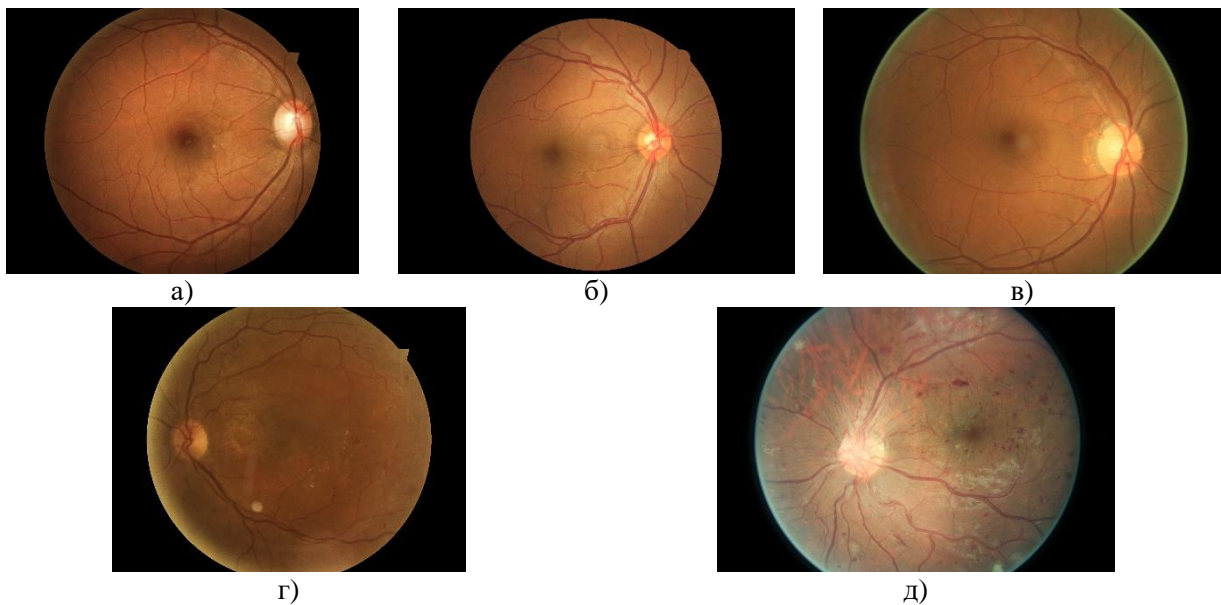


Рисунок 1.1 – Зображення сітківки ока із різними стадіями ретинопатії(а – відсутня, б – перша, в – друга, г – третя, д – четверта стадія)

Для подальшого дослідження було використано набір зображень, який містить 88 702 зображення з високою роздільною здатністю з різними роздільними можливостями, від 433×289 пікселів до 5184×3456 пікселів, зібраних з різних камер. Загальнодоступними є тренувальні зображення у кількості 35 126 зображень різної якості з різним ступенем освітлення та отриманими за допомогою різних камер [1], що є достатньою кількістю для навчання нейронної мережі.

Варто відзначити, що для якісного навчання системи підтримки прийняття рішень необхідно провести попередню обробку зображень.

В даній роботі застосовувались такі методи:

- зміни розміру зображень до фіксованої роздільної здатності;
- обрізка зайвих (фонових) деталей зображення;
- нормалізація зображення;
- видалення шуму;

Проаналізувавши методи машинного навчання було визначено, що для даного набору даних найкраще підходять згорткові нейронні мережі оскільки це один з кращих алгоритмів для розпізнавання та класифікації зображень, набагато менша кількість ваг, розпаралелювання обрахунків, відносна стійкість до поворотів чи зсувів зображення [2, 3].

Аналіз достовірності діагностування буде проводитись за рахунок відомих методик обрахунку таких числових характеристик як: специфічність, чутливість та достовірність.

Варто відзначити, що автоматизовані системи скринінгу значно скорочують час, необхідний для встановлення діагнозу, заощаджуючи зусилля та витрати офтальмологів та забезпечують своєчасне лікування пацієнтів. Автоматизовані системи виявлення ДР можуть відігравати важливу роль у своєчасному виявленні ДР на ранній стадії і запобіганню подальшої втрати зору.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

[1] Diabetic Retinopathy Detection [Online]. Available: <https://www.kaggle.com/c/diabetic-retinopathy-detection>. Accessed on: 15.09.2021.

[2] Я.Гудфеллоу, И. Бенджио и А. Курвилль, *Глубокое обучение = Deep Learning*, М.: ДМК-Пресс, 2017.

[3] С. В. Павлов та О. В. Карась, “Аналіз типів нейромереж для системи підтримки прийняття рішень”, *XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ*, Вінниця, 2020. Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/29204/9206.pdf?sequence=3>. Accessed on: 16.10.2021.

Павлов Сергій Володимирович – д.т.н., професор, професор кафедри БМІ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: psv@vntu.edu.ua.

Заболотна Наталія Іванівна – д.т.н., професор, завідувач кафедри ЛОТ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: natalia.zabolotna@gmail.com.

Карась Олександр Володимирович – асистент кафедри БМІ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: karas2014.o.11@gmail.com.

DETECTION OF DIABETIC RETINOPATHY USING MACHINE LEARNING

Abstract

The method for detecting diabetic retinopathy using machine learning was considered in this work. Preliminary image processing is proposed, with the formation of informative features and further differentiation using neural network technologies.

Keywords: diabetic retinopathy, machine learning, neural network, image processing and analysis.

Pavlov Serhii Volodymyrovych – Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of BME Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: psv@vntu.edu.ua.

Zabolotna Natalia Ivanivna – Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of LOT Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: natalia.zabolotna@gmail.com.

Karas Oleksandr Volodymyrovych – Assistant of BME Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: karas2014.o.11@gmail.com.