

УДК 004.9

Олійник А.О.¹, Корнієнко С.К.², Федорченко Є.М.³, Чорнобук М.О.⁴

¹ д-р техн. наук, проф. НУ«Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц НУ«Запорізька політехніка»

³ старш. викл. НУ«Запорізька політехніка»

⁴ студ.гр. КНТ-210 НУ«Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА МОДЕЛІ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ЗАХВОРЮВАННЯ COVID-19 ЗА ЗОБРАЖЕННЯМ

Для допомоги в діагностиці COVID-19 на основі рентгенівських знімків розроблено модель машинного навчання, здатну з максимальною точністю класифікувати дане зображення в три класи: відсутність захворювань, COVID-19 та інші захворювання. Поділ COVID-19 та інших захворювань на 2 різних класи є необхідним, оскільки багато інших інфекційних захворювань легень мають подібну картинку на рентгені, що може ввести лікаря в оману [1].

Розглянуто різні алгоритми машинного розпізнавання образів і проведено їх оцінювання за критеріями швидкості роботи й точності класифікації. Останній критерій є ключовим, оскільки швидкість роботи алгоритму може змінюватись в залежності від використаного обладнання, а точність – ні. Їх порівняння наведено в таблиці.

У рамках роботи були побудовані та проаналізовані моделі машинного навчання, засновані на нейронних мережах, у тому числі згорткових, деревах прийняття рішень та на методі опорних векторів. З'ясовано, що згорткові нейронні мережі є найкращим інструментом для побудови необхідної моделі [2]. Розроблена модель машинного навчання заснована на модифікованій згортковій нейронній мережі. За рахунок удосконалення архітектури мережі вдалося отримати точність класифікації у 91% [3].

Таблиця 1– Порівняння розглянутих алгоритмів

Назва методу	Можливість ефективно обробляти сирі дані	Прозорість моделі	Витрата значних ресурсів на навчання	Витрата значних ресурсів на роботу моделі	Схильність до перенавчання [3]	Час на обробку даних з еталонного набору [2], с
К-найближчих	Ні	Так	Ні	Так	Висока	0,009
Дерева рішень	Ні	Так	Так	Ні	Висока	0,07
Метод опорних векторів	Ні	Ні	Так	Ні	Низька	18,12
Нейронні	Так	Ні	Так	Так	Низька	33,5

мережі						
--------	--	--	--	--	--	--

Під час тестування даного алгоритму було встановлено, що він дозволяє отримати найкращі рішення в період виконання перших 5-30 ітерацій, що є прийнятним показником. Проведена оцінка часу розрахунку в залежності від параметрів задачі. Показано, що для задач малої і середньої розмірності розроблений алгоритм забезпечує мінімальний час обчислення. Запропонована модель може бути застосована у сфері охорони здоров'я для допомоги медичному персоналу при аналізі рентгенівських знімків, що призведе до зменшення вірогідності лікарської помилки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Cochrane COVID-19 Diagnostic Test Accuracy Group. Thoracic imaging tests for the diagnosis of COVID-19 / [N Islam, S Ebrahimzadeh, J-P Salameh, S Kazi et al.] // Cochrane Database of Systematic Reviews 2021, Issue 3. Art. No.: CD013639. DOI: 10.1002/14651858.CD013639.pub4.

2. Performance Analysis and Comparison of Machine and Deep Learning Algorithms for IoT Data Classification, Jan. 2020 [Electronic resource] / [Vakili, Meysam & Ghamsari et al.]. – Access mode : https://www.researchgate.net/publication/338853237_Performance_Analysis_and_Comparison_of_Machine_and_Deep_Learning_Algorithms_for_IoT_Data_Classification.

3. Comparing different supervised machine learning algorithms for disease prediction [Electronic resource] / [Uddin, S., Khan, A., Hossain, M. et al.] // BMC Med Inform Decis Mak 19, 281 (2019). – Access mode : <https://doi.org/10.1186/s12911-019-1004-8>.