

Владислав Кириленко, Володимир Шиманський*, Руслан Івасюк*

магістрант кафедри КН, НЛТУ України, Львів, Україна.

* к.т.н., доцент кафедри систем штучного інтелекту, Національного університету «Львівська політехніка», Львів, Україна. <https://orcid.org/0000-0002-7100-3263>.

* асистент кафедри ІСКМ, НЛТУ України, Львів, Україна.

Інтелектуальна система прогнозування серцевої недостатності з використанням штучних нейронних мереж

Абстракт – Проведено огляд та порівняльний аналіз базових існуючих методів штучного інтелекту шляхом дослідження наукових джерел в галузі прогнозування та класифікації серцевої недостатності. Охарактеризовано переваги й недоліки кожного. Обрано базові моделі з найкращими показниками для вирішення обраної практичної задачі. Проаналізовано отримані результати та наведено порівняльну характеристику точності моделей, що використовувались для прогнозування серцевої недостатності.

Ключові слова – нейронні мережі, класифікація, діагностування, серцева недостатність.

Сьогодні використання технологій в медичній сфері стає реалістичним, оскільки розумні медичні пристрої стають все більш поширеними. Сфера охорони здоров'я активно вітає інновації. Наприклад, Google вже розробив алгоритм, який успішно визначає рак на мамограмах [1]. При роботі з американськими даними цей алгоритм виявився більш ефективним у діагностиці раку, ніж спеціалісти-люди.

Ще одним застосуванням є використання машинного навчання для вибору ліків для пацієнтів. Наприклад, Microsoft зараз використовує технологію на основі штучного інтелекту у своєму проєкті "Hanover", який спрямований на пошук індивідуальних комбінацій препаратів для лікування гострої лейкемії.

Отже, нові досягнення в галузі машинного навчання надають можливість використовувати різноманітні інструменти для покращення медичної сфери. Алгоритми машинного навчання та штучні нейронні мережі виявляють потенціал у діагностуванні захворювань [2]. Проте варто зауважити, що різні дослі-

дження можуть надавати лише консультативну інформацію щодо прогнозування серцевих захворювань, і остаточне рішення щодо діагнозу завжди має бути прийняте спеціалістом у цій галузі.

Для проведення дослідження було використано набір даних Z-Alizadeh Sani [3], який містить інформацію про 303 реальних пацієнтів із 59 параметрами. Серед цих пацієнтів було 216 осіб, які страждали від хвороб серця, та 88 осіб із нормальним здоров'ям. Усі характеристики розділені на чотири категорії, які впливають на процес діагностики пацієнтів. Серед них можна виділити демографічні дані, результати електрокардіограми, симптоми і різні види обстежень, а також лабораторні та ехокардіографічні показники.

Для вирішення поставленої практичної задачі було розроблено модель повнозв'язної штучної нейронної мережі прямого поширення. Для оцінки продуктивності розробленої моделі та базових класифікаторів, важливо врахувати специфіку поставленої завдання. Відповідь на це завдання полягає у визначенні, чи є у пацієнта хвороба серця, і вона представлена значенням 1 або 0, де 0 вказує на відсутність хвороби. Отже, правильне визначення відсутності хвороби має величезне значення, оскільки неправильний або пропущений діагноз може бути небезпечним для життя людини. З точки зору рекомендації у постановці діагнозу більш прийнятним виглядає варіант, коли здоровий пацієнт проходить додаткове обстеження і отримує вірний висновок про відсутність хвороби, ніж якщо хворий не отримує необхідного лікування.

Враховуючи ці обставини, було вирішено, що найважливішим показником для оцінки результатів кожного з класифікаторів є коефіцієнт метрики recall. Ця оцінка визначає, яку частину правильно класифікованих значень, що відносяться до класу відсутності хвороби (значення 0), вдалося виявити.

Таблиця 1. Результати метрик моделей, що досліджувались

Модель	Accuracy	Recall	Precision	F1-Score
Naive Bayes	0.83	0.86	0.88	0.87
Logistic Regression	0.85	0.87	0.9	0.89
Decision tree	0.84	0.91	0.83	0.87

Neural Network	0.89	0.93	0.88	0.91
----------------	------	------	------	------

З таблиці 1 видно, що найкращу точність дає розроблена модель повнозв'язної штучної нейронної мережі прямого поширення. Однак, якщо врахувати значущість метрики recall для завдання виявлення хвороби серця, то Decision tree також демонструє задовільні показники.

Висновки. У роботі розглянуто актуальність застосування алгоритмів машинного навчання у сфері медицини, а саме для діагностування хвороби серця. Для діагностування хвороби серця було застосовано декілька базових класифікаторів та розроблену модель повнозв'язної штучної нейронної мережі прямого поширення. За результатами їх роботи проведено порівняльний аналіз за різними метриками. Встановлено, що найкращу точність дає розроблена модель повнозв'язної штучної нейронної мережі прямого поширення.

Список використаних літературних джерел

- [1] Google's ai breast cancer system spots tumors human experts miss. URL: <https://newatlas.com/medical/google-ai-breast-cancer-system-mammogram-tumors-beats-human-experts>.
- [2] Zhang J. Ensemble machine learning approach for screening of coronary heart disease based on echocardiography and risk factors / J. Zhang, H. Zhu, Y. Chen, [et al.] // BMC MIDM. — 2021. — Vol. 21, No. 1.
- [3] UCI machine learning repository: z-alizadeh sani data set. URL: <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Z-Alizadeh+Sani>.

Андрій Хороз, Світлана Яцишин*

магістрант кафедри КН, НЛТУ України, Львів, Україна.

andriyhoroz@gmail.com.

*к.т.н., завідувач кафедри ІПЗ, НЛТУ України, Львів, Україна.

yatsyshyn@nltu.edu.ua.

Інтелектуальна система синтезу текстів

Анотація – Розроблено систему перетворення текстової інформації в мовлення за допомогою нейронних мереж [1] з метою полегшення та пришвидшення сприйняття даних та здатності компактного збереження інформації.