

ДОДАТОК А

Графічний матеріал кваліфікаційної роботи

Харківський національний університет радіоелектроніки

Кафедра ЕОМ

Модель і засоби машинного навчання у медичній інформаційній системі

Кваліфікаційна робота
Перший (бакалаврський) рівень

Здобувач:

Толок С. В.,
студ. гр. КІУКІу-22-2

Керівник:

Росінський Д. М.,
ст. викл. каф. ЕОМ

Мета і задачі роботи

Мета:

- дослідження та практична реалізація моделі машинного навчання разом із добором програмних засобів для її ефективної інтеграції в медичну інформаційну систему.

Задачі:

- здійснити аналіз сучасного стану застосування методів машинного навчання в МІС;
- розробити модель інтеграції алгоритмів машинного навчання в архітектуру МІС;
- реалізувати прототип системи з можливістю обробки реальних медичних даних;
- провести оцінювання ефективності побудованого рішення.

Багаторівнева архітектура типової МІС



3

Програмні рішення із застосуванням ML у медичній сфері



4

Процес ML-моделювання



5

Порівняльна характеристика моделей машинного навчання

Модель	F1-міра	AUC-ROC	Інтерпретованість	Обчислювальні ресурси	Стійкість до пропущених даних	Типові медичні задачі
Logistic Regression	0,72	0,75	Висока	Низькі	Низька	Оцінка ризику ускладнень
Random Forest	0,84	0,88	Середня (SHAP)	Середні	Висока	Класифікація пацієнтів за ризиком
XGBoost	0,86	0,90	Низька	Високі	Середня	Прогнозування рецидивів
SVM	0,78	0,82	Середня	Середні	Низька	Діагностика на основі лабораторних даних
CNN	0,89	0,93	Низька	Високі	Низька	Аналіз медичних зображень
LSTM	0,87	0,91	Низька	Високі	Низька	Прогнозування за часовими рядами

6

Концептуальна модель МІС із застосуванням машинного навчання



7

Клієнт-серверна архітектура



8

Вибір програмних засобів та бібліотек

Компонент	Вибір	Причина
Мова програмування	Python	Стандарт у ML, зручна інтеграція
Бібліотека ML	Scikit-learn	Random Forest, стабільність, документація
Інтерпретація результатів	SHAP	Пояснення для клінічного персоналу
Веб-фреймворк	FastAPI [25]	Продуктивність, швидка побудова REST API
СУБД	PostgreSQL	Сумісність з Python, розширюваність
Візуалізація	Plotly, Matplotlib	Інтерактивні графіки для лікаря

9

Програмна інтеграція



10

Підготовка даних



11

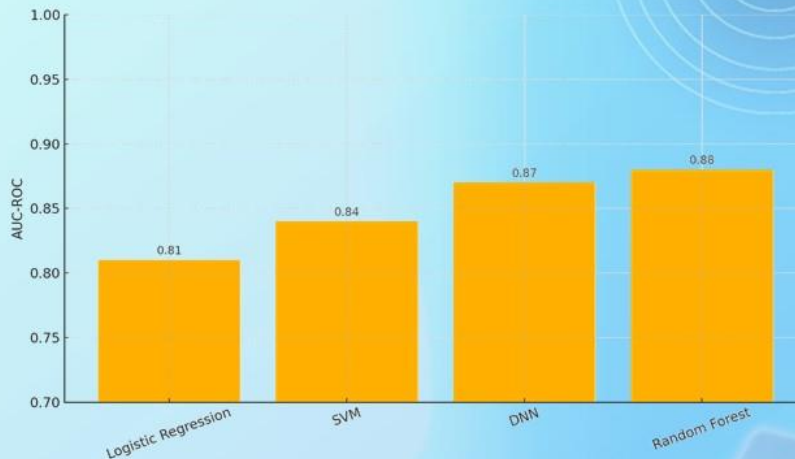
Сценарій тестування моделі



12

Порівняння ефективності моделей

Модель	Accuracy	F1-score	AUC-ROC
Logistic Regression	0,79	0,78	0,81
SVM	0,82	0,80	0,84
DNN	0,85	0,83	0,87
Random Forest (ця робота)	0,84	0,83	0,88



13

Висновки

- Реалізовано повний цикл розробки інтелектуального модуля медичної інформаційної системи на базі ML.
- Встановлено актуальність використання ML у МІС для прогнозування та персоналізації лікування.
- Обґрунтовано вибір моделі Random Forest (висока точність і пояснюваність результатів).
- Сформовано архітектуру системи з чітким розподілом компонентів і REST-інтеграцією.
- Обрано технології Python, scikit-learn, FastAPI, PostgreSQL для гнучкості та масштабованості.
- Модель показала хороші результати: точність – 84%, F1 – 83%, AUC-ROC – 88%.
- Аналіз підтвердив конкурентоспроможність розробленого рішення.
- Робота демонструє ефективність ML для підтримки медичних рішень та зниження ризиків.

14