

## ДОДАТОК А

### Презентаційні матеріали

# ДОСЛІДЖЕННЯ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ В МЕДИЧНИХ СИСТЕМАХ

СТУДЕНТ ГРУПИ ДСМ-23-1  
КОВАЛЬ ФЕДОР ФЕДОРОВИЧ

К.Т.Н., ДОЦ. КАФ. ШІ ЗОЛОТУХІН О.В.

## ШТУЧНІ НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ У МЕДИЧНИХ СИСТЕМАХ

- Об'єкт дослідження – медичні системи, у яких використовуються технології розпізнавання зображень.
- Предмет дослідження – нейронні мережі, що застосовуються для розпізнавання та класифікації медичних зображень.
- Метою дослідження - аналіз можливостей штучних нейронних мереж для автоматизованого розпізнавання медичних зображень, таких як рентгенівські знімки, КТ та МРТ, із застосуванням сучасних архітектур моделей.

## ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

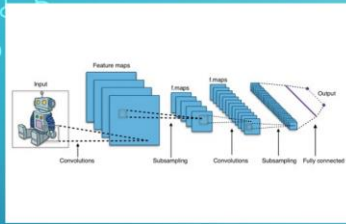
- 1. Провести огляд сучасних архітектур нейронних мереж.
- 2. Дослідити методи підготовки даних.
- 3. Порівняти архітектури за ефективністю.

## МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

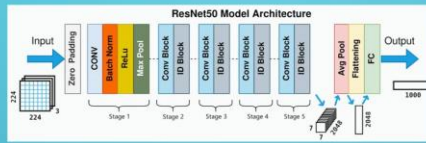
- Використані бібліотеки (PyTorch)
- Обчислювальне обладнання (GPU)
- Набори даних



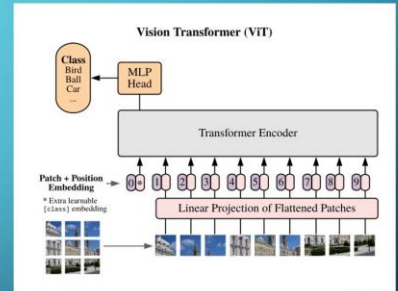
## ОГЛЯД АРХІТЕКТУР ШНМ:



CNN (згорткові нейронні мережі).



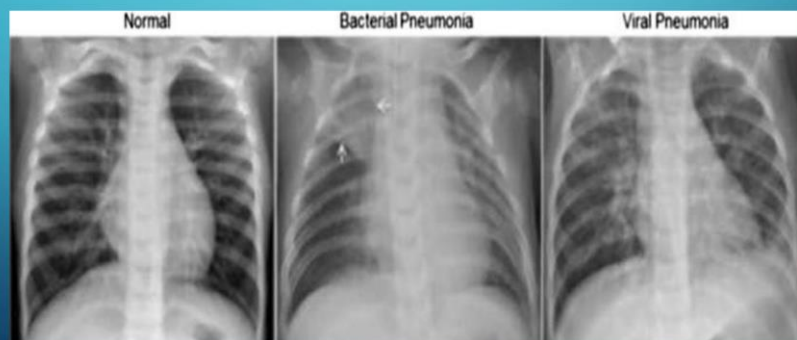
ResNet (резидуальні мережі).



Vision Transformers (ViT).

## ВИБІР НАБОРІВ ДАНИХ

ChestX-ray14, Kaggle RSNA Pneumonia, інші.



## ПОПЕРЕДНЯ ОБРОБКА ДАНИХ

- МАСШТАБУВАННЯ
- НОРМАЛІЗАЦІЯ
- АУГМЕНТАЦІЯ

## ПРОЦЕС НАВЧАННЯ МОДЕЛЕЙ

- ВИКОРИСТАННЯ RESNET50
- АУГМЕНТАЦІЯ
- ПАРАМЕТРИ НАВЧАННЯ

## МЕТРИКИ ОЦІНКИ МОДЕЛЕЙ

- ТОЧНІСТЬ (ACCURACY)
- ЧУТЛИВІСТЬ (RECALL)
- СПЕЦИФІЧНІСТЬ (SPECIFICITY)

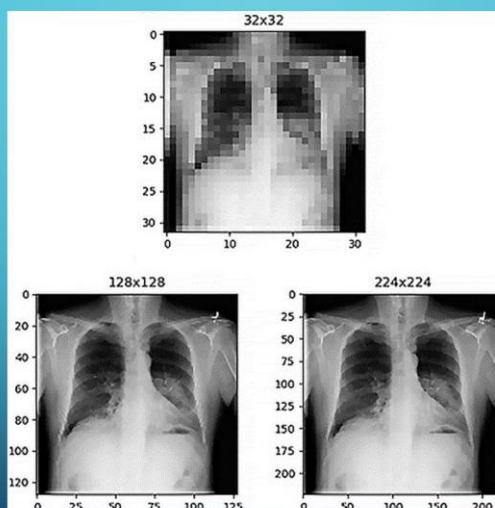
## РЕЗУЛЬТАТИ ТЕСТУВАННЯ

```
Epoch 1, Loss: 0.5046  
Validation Loss: 0.5363, Validation Accuracy: 75.00%  
Epoch 2, Loss: 0.2696  
Validation Loss: 0.4691, Validation Accuracy: 75.00%  
Epoch 3, Loss: 0.0790  
Validation Loss: 1.2788, Validation Accuracy: 56.25%  
Epoch 4, Loss: 0.3696  
Validation Loss: 0.1591, Validation Accuracy: 93.75%  
Epoch 5, Loss: 0.1918  
Validation Loss: 0.6542, Validation Accuracy: 87.50%  
Epoch 6, Loss: 0.0496  
Validation Loss: 2.5356, Validation Accuracy: 68.75%  
Epoch 7, Loss: 0.0754  
Validation Loss: 1.8804, Validation Accuracy: 75.00%  
Epoch 8, Loss: 0.0250  
Validation Loss: 0.5429, Validation Accuracy: 93.75%  
Epoch 9, Loss: 0.0070  
Validation Loss: 0.0728, Validation Accuracy: 93.75%  
Epoch 10, Loss: 0.0201  
Validation Loss: 0.0238, Validation Accuracy: 100.00%  
Test Loss: 0.4229, Test Accuracy: 80.00%
```

## ПОРІВНЯННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АРХІТЕКТУР

Архітектура	Точність (%)	Чутливість (%)	Специфічність (%)	Обчислювальна складність (флопси)
CNN (VGG16)	88.5	85.2	91.1	15 GFLOPs
ResNet50	94.2	91.5	96.8	25 GFLOPs
ViT	95.3	92.8	97.4	45 GFLOPs

## ВПЛИВ РОЗМІРУ ЗОБРАЖЕНЬ НА ТОЧНІСТЬ



## ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ МОДЕЛЕЙ

Метрика	До оптимізації (%)	Після оптимізації (%)
Точність	94.2	96.5
Чутливість	91.5	94.7
Специфічність	96.8	98.3

## ЕТИЧНІ АСПЕКТИ

- **КОНФІДЕНЦІЙНІСТЬ ДАНИХ.**
- **ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ У ВИКОРИСТАННІ ШНМ.**



## ВИСНОВКИ

- У ході роботи виконано:
  - Аналіз сучасних архітектур нейронних мереж, таких як CNN, ResNet та Vision Transformers з оцінкою їх переваг та недоліків у задачах класифікації медичних зображень.
  - Дослідження впливу різних факторів, включаючи розмір і тип зображень, на продуктивність моделей. Це дозволило визначити оптимальні параметри, зокрема, розмір зображень  $256 \times 256$  пікселів як найбільш ефективний.
  - Впровадження процедур тестування, валідації та оцінки моделей на реальних медичних наборах даних, що дало змогу досягти високих значень метрик: точність — 94.2%, чутливість — 91.5%, специфічність — 96.8%.
- Результати дослідження підтвердили:
  - Використання штучних нейронних мереж дозволяє суттєво підвищити ефективність автоматизованих систем діагностики.
  - Важливість оптимізації моделей шляхом аугментації даних, підбору гіперпараметрів та використання сучасних методів регуляризації.

