

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ЗАХВОРЮВАНЬ ШКІРИ НА МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОЯХ.

І. А. Яковлев¹, В. О. Колбасін²

¹ магістрант кафедри системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

² доцент кафедри системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

illia.yakovliev@cs.khpi.edu.ua

Шкірні захворювання є однією з найбільш поширених проблем охорони здоров'я у світі. Точна діагностика таких хвороб є доволі складною і потребує виконання певних лабораторних аналізів, але оцінити небезпеку захворювання та скерувати людину до лікаря можна на основі зображення враженої ділянки шкіри. З використанням сучасних технологій машинного зору і штучного інтелекту (ШІ) стає можливим зробити таку попередню діагностику (скринінг) з використанням мобільного застосунку.

Основна задача дослідження полягає у розробці діагностичної системи у вигляді мобільного застосунку, що здатен функціонувати з використанням лише ресурсів процесору мобільного пристрою, забезпечуючи раннє виявлення шкірних патологій. Метою роботи є створення високоефективного та швидкого мобільного програмного забезпечення під управлінням ОС Android, яке використовує камеру та оптимізовану модель глибокого навчання для точного розпізнавання поширених дерматологічних захворювань та оцінити її швидкодію в різних сценаріях: з використанням апаратного прискорення, та без нього з різною кількістю ядер мобільного процесору.

Для потокового захоплення зображень використовується API CameraX. А для обробки зображень на процесорі мобільного пристрою обрано легковагову архітектуру MobileNetV2 (CNN), що мінімізує обчислювальну складність. Ключовим етапом оптимізації стало переведення моделі у формат TensorFlow Lite (TFLite) із застосуванням Float16 квантизації. Ця техніка забезпечує двократне зменшення розміру моделі та прискорення обчислення виводу до 4x разів при мінімальній втраті точності, що є важливим для медичних застосувань на мобільних пристроях. Надійність системи забезпечено шляхом навчання моделі на великому та репрезентативному наборі даних з 10000 зображень, що охоплює 7 категорій доброякісних або злоякісних шкірних змін, спеціально зібраних із зображень, отриманих мобільними пристроями.

Ефективність системи оцінювалася за операційною швидкодією. Проведено детальний аналіз часу обчислення результату оптимізованої TFLite моделі. Тестування включало вимірювання швидкості обробки зображень на мобільному CPU (з варіацією кількості обчислювальних потоків) та з використанням апаратного прискорювача (GPU-делегат, сумісний з Float16 квантизацією). Встановлено, що завдяки оптимізації та апаратному прискоренню швидкість обчислення результату значно збільшилася, що дозволяє обробляти зображення у режимі реального часу.

Список літератури:

1. Melanoma Detection using Convolutional Neural Network with Transfer Learning on Dermoscopic and Macroscopic Images / *Jessica Millenia, Mohammad Farid Naufal, Joko Siswanto* // Journal of Information Systems Engineering and Business Intelligence. – 2022. – №8 – С. 149 – 161.

2. Toward Accessible Dermatology: Skin Lesion Classification Using Deep Learning Models on Mobile-Acquired Images / *Asif Newaz, Masum Mushfiq Ishti, A Z M Ashrafur Azam, Asif Ur Rahman Adib* // arxiv.org. – 2025. – №1 – С. 1 – 10.