

ДОСЛІДЖЕННЯ КЛАСИФІКАЦІЇ ЗУБІВ НА РЕНТГЕНОГРАФІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗГОРТКОВОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Білобородова Т.О., Коверга М.О.

*Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля,
м. Сєвєродонецьк*

Цифрова криміналістика являє собою процес збереження, ідентифікації, вилучення та документування комп'ютерних доказів, які можуть використовуватися судом. Для реалізації завдань цифрової криміналістики можуть використовуватися будь-які цифрові дані: текст, відео, зображення, трафік, метадані тощо. Стрімкий розвиток технологій комп'ютерного зору та розпізнавання зображень відкрив нові можливості для реалізації завдань ідентифікації особистості в цифровій криміналістиці. Одним із способів ідентифікації особистості людини є її ідентифікація по особливостям будови зубів та зубного ряду, які є унікальними. Застосування розпізнавання зображень рентгенографій зубів або зубного ряду прискорить процес ідентифікації особистості та надасть підтримку при прийнятті рішення про відповідність особистості.

Метою дослідження є удосконалення процесу ідентифікації зубів за рахунок підвищення точності розпізнавання та класифікації окремих одиниць зубів на панорамних рентгенографіях зубного ряду з використанням згорткової нейронної мережі.

Дослідження з ідентифікації зубів включає наступні етапи: попередня обробка рентгенограм, сегментація, відокремлення окремих зубів та їх анотація, збільшення даних, навчання моделі та її валідація на тестовому наборі даних, оцінка якості моделі. Попередня обробка рентгенограм проводиться з використанням медіанної фільтрації для видалення шуму та нерізкого маскування для посилення контрастності зображення. Для сегментації зображень та отримання масок зубів використано метод нечіткої кластеризації *c-means*. Для відокремлення кожного зуба на верхній і нижній щелепі застосовується вертикальна інтегральна проекція. Відокремлені одиниці анотуються порядковим номером у відповідності до універсальної системи нумерації зубів зубного ряду. Збільшення даних проводиться шляхом обертання зображень на завданий кут. Для навчання моделі використовується згорткова нейронна мережа. Оцінка якості моделі проводиться з використанням функції втрат.

Експеримент проведено з використанням набору зображень панорамних рентгенографій зубів. Набір даних містить 116 панорамних рентгенографій. Проведено попередню обробку, сегментування та відокремлення окремих зубів. Зображення окремих зубів використані для збільшення даних шляхом обертання на 45, 90 та 135 градусів. Для навчання та тестування моделі отриманий набір даних зображень випадковим чином розділений у співвідношенні 80 та 20 відсотків відповідно. Отримані результати функції втрат на тестовому наборі даних показує високу точність класифікації окремих зубів.