

## ПРОБЛЕМИ ОБРОБКИ ТА АНАЛІЗУ МЕДИЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Вінницький національний технічний університет

**Анотація.** В статті розглянуто проблеми ряду сучасних методів та алгоритмів обробки зображень, а також методи і види обробки та аналізу медичних зображень.

**Ключові слова:** обробка зображень, медичні зображення, аналіз зображення.

Зображення з точки зору пам'яті комп'ютера можна трактувати просто як масив чисел, на зразок неструктурованого медичного запису (скажімо, про пацієнта). Медичні зображення вирізняються тим, що вони несуть великий вміст інформації, даних (як і будь-яке три вимірне зображення).

Оцінюючи зображення, можна виділити ще більше абстрактної інформації, що є корисною для діагностики та терапії. Оцінювання зображення може здійснюватися як завдяки візуалізації, так і за допомогою кількісних аналітичних методів. Аналіз медичних зображень розв'язує дві головні проблеми:

1. реєстрація зображень;
2. візуалізація зображень.

Проблема реєстрації зображень. Однією з найскладніших задач є реєстрація зображень, які є, як правило, три вимірними.

Реєстрація медичного зображення є важливою для подальшого його аналізу. Прийняте наступне означення реєстрації для видозмін A і B того ж об'єму.

Реєстрація для двох видозмін A і B – це оцінка відображення між системами координат RefA та RefB, пов'язаних з кожною видозміною:

$$x_B = T(x_A), \text{ де } x_A = (x_A, y_A, z_A), x_B = (x_B, y_B, z_B),$$

Реєстрація поверхні може бути розділена на три стадії: вибір перетворення, представлення поверхні та критерій подібності, узгодження та глобальна оптимізація.

Перший етап використовує припущення, зроблені стосовно природи взаємозв'язків між двома видозмінами.

Другий етап визначає, який тип інформації ми отримуємо з тривимірних поверхонь, які характеризують їх локальну та глобальну поверхні і, як ми організуємо цю інформацію для представлення поверхні, що призведе до покращення ефективності на останньому етапі.

Останній етап дає відповідь на запитання, як ми досліджуємо цю інформацію, щоб оцінити перетворення, яке максимізує міру подібності глобальної поверхні цих двох поверхонь.

Проблема візуалізації зображень. Сьогодні використовуються дво- та тривимірні проекції зображень.

При рентгенологічному чи флюорографічному дослідженні промені проходять через внутрішні структури тіла. Тобто, на вході ми маємо три вимірний об'єкт а на виході отримуємо лише єдине двовимірне зображення.

Види візуалізації:

1. Двовимірні томографічні зображення.

При ультразвуковому дослідженні або комп'ютерній томографії робиться об'ємний переріз. Тобто на вході системи ми маємо двовимірний об'ємний переріз, а на виході маємо також двовимірне зображення. Хоча помітно усі структури, все ж можна втратити цікаві частини об'єму в цілому.

2. Тривимірне об'ємне зображення.

Використовуючи УЗД або КТ та ряд томографічних перерізів ми маємо змогу отримати об'ємне зображення. Отже, на вході такої системи маємо тривимірне зображення, на виході - тривимірний об'єм.

При цьому об'єм розглядається повністю, а отже, ніщо не втрачається і не заважає. Однак тут маємо справу із набагато більшою кількістю даних. Можна навіть "сфотографувати" послідовність об'ємів в часі.

Порівняння двовимірної та тривимірної візуалізацій. Проекція томографічної візуалізації проста – двовимірне зображення відображається на двовимірний дисплей.

Об'ємна візуалізація складніша: тривимірний об'єм повинен бути якимось чином відображений на двовимірному пристрої (монітор комп'ютера).

Сучасні тенденції в обробці медичних зображень включають двовимірну й тривимірну обробку за допомогою комп'ютера. Іншим напрямом дій є створення баз даних медичних зображень. Однією з таких баз є "visible human project".

Мета цього проекту – забезпечити набори даних для використання при вивченні анатомії, проведенні досліджень, для використання в освітніх та діагностичних проектах. Конструкція цифрових анатомічних атласів й інших наборів візуальних довідкових даних вимагає удосконалення променевих методик дослідження.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Візуалізація медико-біологічних даних. Обробка й аналіз медичних зображень «Медична інформатика» / упор. Рисована Л.М., Радзішевська Є.Б. – Харків : ХНМУ, 2016. – 23 с.

2. Тимченко Л.І., Кокряцька Н.І., Герцій О.А., Петровський М.С., Степанюк Д.С., Паралельно-ієрархічні мережі для оброблення зображень. Теоретичні дослідження —Полтава : АСМІ, 2017. –469 с.

## PROBLEMS OF MEDICAL IMAGE PROCESSING AND ANALYSIS

**Abstract.** The article considers the problems of a number of modern methods and algorithms of image processing, as well as methods and types of processing and analysis of medical images.

**Key words:** image processing, medical images, image analysis.

*Коваль Леонід Григорович* — канд. техн. наук, доцент кафедри біомедичної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: koval.l@vntu.edu.ua.

*Криворучко Іван Олександрович* – аспірант кафедри біомедичної інженерії, Вінницького національного технічного університету.

*Білий Руслан Ігорович* – аспірант кафедри біомедичної інженерії, Вінницького національного технічного університету.

*Koval Leonid* - Cand. Sc. (Eng), Associate Professor of the Department of Biomedical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: koval.l@vntu.edu.ua.

*Krivoruchko Ivan* - Postgraduate Department of Biomedical Engineering, Vinnytsia National Technical University.

*Biliy Ruslan* - Postgraduate Department of Biomedical Engineering, Vinnytsia National Technical University.