

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МАТЕРІАЛИ

II науково-практичної інтернет-конференції
**РОЗВИТОК ПРИРОДНИЧИХ НАУК
ЯК ОСНОВА НОВІТНІХ
ДОСЯГНЕНЬ У МЕДИЦИНІ**



м. Чернівці
22 червня 2022 року

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
MINISTRY OF HEALTH OF UKRAINE
BUKOVINIAN STATE MEDICAL UNIVERSITY

CONFERENCE PROCEEDINGS

II Scientific and Practical Internet Conference **DEVELOPMENT OF NATURAL SCIENCES AS A BASIS OF NEW ACHIEVEMENTS IN MEDICINE**



Chernivtsi, Ukraine
June 22, 2022

УДК 5-027.1:61(063)

Р 64

Медицина є прикладом інтеграції багатьох наук. Наукові дослідження у сучасній медицині на основі досягнень фізики, хімії, біології, інформатики та інших наук відкривають нові можливості для вивчення процесів, які відбуваються в живих організмах, та вимагають якісних змін у підготовці медиків. Науково-практична інтернет-конференція «Розвиток природничих наук як основа новітніх досягнень у медицині» покликана змінювати свідомість людей, характер їхньої діяльності та стимулювати зміни у підготовці медичних кадрів. Вміле застосування сучасних природничо-наукових досягнень є запорукою подальшого розвитку медицини як галузі знань.

Конференція присвячена висвітленню нових теоретичних і прикладних результатів у галузі природничих наук та інформаційних технологій, що є важливими для розвитку медицини та стимулювання взаємодії між науковцями природничих та медичних наук.

Голова науково-організаційного комітету

Володимир ФЕДІВ професор, д.фіз.-мат.н., завідувач кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету

Члени науково-організаційного комітету

Тетяна БІРЮКОВА к.тех.н., доцент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету

Оксана ГУЦУЛ к.фіз.мат.н., доцент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету

Марія ІВАНЧУК к.фіз.мат.н., доцент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету

Олена ОЛАР к.фіз.мат.н., доцент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету

Почесний гість

Prof. Dr. Anton FOJTIK Факультет біомедичної інженерії, Чеський технічний університет, м.Прага, Чеська республіка

Комп'ютерна верстка:

Марія ІВАНЧУК

Розвиток природничих наук як основа новітніх досягнень у медицині: матеріали II науково-практичної інтернет-конференції, м. Чернівці, 22 червня 2022 р. / за ред. В. І. Федіва – Чернівці: БДМУ, 2022. – 489 с.

У збірнику подані матеріали науково-практичної інтернет-конференції «Розвиток природничих наук як основа новітніх досягнень у медицині». У статтях та тезах представлені результати теоретичних і експериментальних досліджень.

Матеріали подаються в авторській редакції. Відповідальність за достовірність інформації, правильність фактів, цитат та посилань несуть автори.

Для наукових та науково-педагогічних співробітників, викладачів закладів вищої освіти, аспірантів та студентів.

Рекомендовано до друку Вченою Радою Буковинського державного медичного університету (Протокол №11 від 22.06.2022 р.)

ISBN 978-966-697-983-7

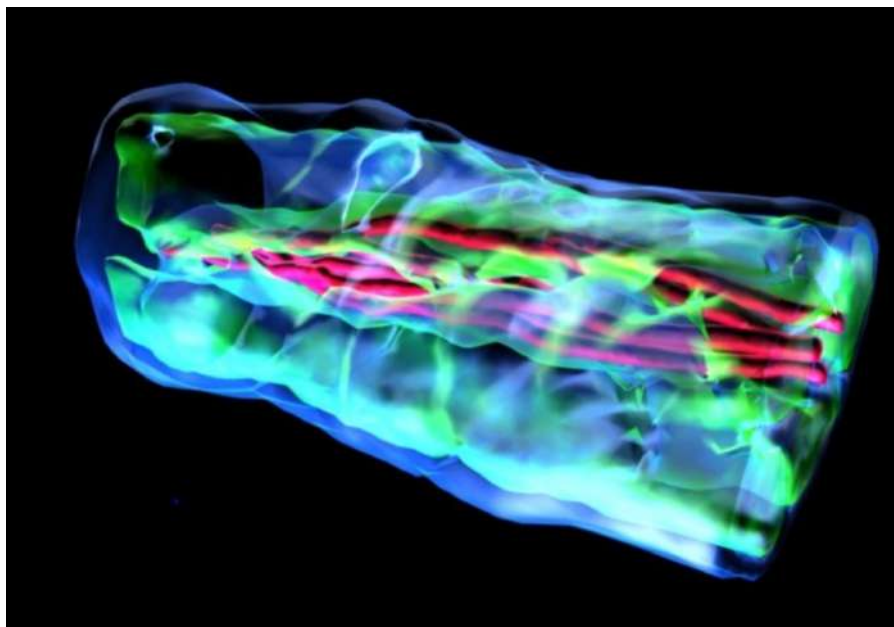


Рис. 2. Тривимірна модель несправжньої сухожилкової струни лівого шлуночка серця людини. Зелений колір – центральні колагенові стрижні струни; прозоро-блакитний колір – підендотеліальний периферійний колагеново-еластичний шар; рожевий – кровоносні судини.

Список використаних джерел

1. Cardiovascular diseases (CVDs). Режим доступу: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))
2. Pichat J., Iglesias J. E., Yousry T., Ourselin S., Modat, M. A survey of methods for 3D histology reconstruction. *Medical image analysis*. 2018. №46. С: 73-105. <https://doi.org/10.1016/j.media.2018.02.004>.
3. Arganda-Carreras I., Fernandez-Gonzalez R., Munoz-Barrutia A., Ortiz-De-Solorzano C. 3D reconstruction of histological sections: Application to mammary gland tissue. *Microsc. Res. Tech.* 2010. №73. С. 1019-1029. <https://doi.org/10.1002/jemt.20829>

Нагірняк В.М.

Зменшення візуалізаційного шуму на 2-D радіологічних знімках за допомогою MATLAB

Буковинський державний медичний університет, м.Чернівці, Україна

volnag@bsmu.edu.ua

Радіотерапія - це використання іонізуючого випромінювання для лікування раку. Тривимірна зовнішня конформна променева терапія (3D-ЕПТ) використовує зображення, сканування зображень і спеціальні комп'ютери для дуже точного відображення розташування пухлини в трьох вимірах. Променева терапія з модульованою інтенсивністю (ПТМІ) є

передовою формою зовнішньої променевої терапії. Розробка планів лікування ПТМІ включає дуже дороговартісне спеціалізоване програмне забезпечення. Після розробки плану, проводиться їх оцінка радіаційними онкологами. Це складний процес і вимагає ретельного аналізу отриманих розподілів доз за допомогою візуального огляду дози, гістограми доз-об'єм і, можливо, оцінки плану, пов'язаного з результатами опромінення.

Для розробки плану лікування використовують програми, відомі як системи планування лікування (СПЛ). Існує широкий набір СПЛ які є комерційно доступними для створення індивідуальних планів лікування пацієнтів. Ці системи, в основному, дозволяють клініцистам оцінити дозу, доставлену на кожен воксель у пацієнта для заданої орієнтації променів випромінювання та інших параметрів, які використовуються перед фактичним лікуванням пацієнтів. Для лікування вибирається найкращий можливий план, який забезпечує найвищий терапевтичний ефект, тобто найвищий контроль пухлини з найменшими ускладненнями для суміжних нормальних тканин.

При підготовці та проведенні променевої терапії пацієнта, важливою передумовою якісного лікування є розробка лікувального плану. Мінімумально необхідним для початку розробки лікувального плану у системі планування лікування (СПЛ) є якісне КТ зображення пацієнта де візуалізується область опромінення та чітко видно органи, що знаходяться у зонах ризику поблизу пухлини. Наявність візуалізаційного шуму на КТ зображеннях, нечітких контурів тканин та органів, артефактів, ускладнює підготовку плану лікування та знижує його якість. Для їх усунення можна використати вбудовані у MATLAB функції згортки. MATLAB — це мова високого рівня та інтерактивне середовище для обчислень, візуалізації та програмування. Використовуючи MATLAB, ми можемо аналізувати дані, розробляти нові алгоритми їх обробки.

Функція двомірної конволюції в MATLAB згортає 2-D дані знімку із зазначеним ядром $k[r, s]$. Елементи ядра визначають, як видалити, змінити, покращити вхідні дані. Ядро $k[r, s]$ не повинно мати такий самий розмір, як вхідні дані 2-D знімку. Для обробки чорно-білих радіологічних знімків можуть застосовуватись, наприклад, ядра Лапласа та Гауса. Невеликих ядер може бути достатньо для згладжування даних, що містять лише кілька частотних компонентів. Ядра більшого розміру можуть забезпечити більш точність налаштування частотної характеристики, що призводить до більш плавного виведення зображення. Гаусові ядра згладжують зображення. Зокрема, усуваючи області з високим градієнтом яскравості. Ядра Лапласа підвищують контрастність зображення надаючи чітких обрисів органам.

При обробці 2-D знімку, для кожного елемента $(y[i]; x[j])$ результуючої двомірної матриці знімку маємо наступні співвідношення:

$$x[j] = \sum_{s=-m}^m z[s] \cdot k[j + s],$$
$$y[i] = \sum_{r=-l}^l z[r] \cdot k[i + r],$$

де $z[s, r]$ значення відтінку сірого у вихідних пікселях матриці зображення 2-D знімку. Розмір одного зрізу КТ зображення 512 x 512 пікселів. Дані КТ знімку зберігаються в одній беззнаковій 2-байтовій тривимірній матриці цілих чисел (uint16) які задають відтінки сірого і які визначаються вікном значень чисел Хаунсфілда для даних тканин.

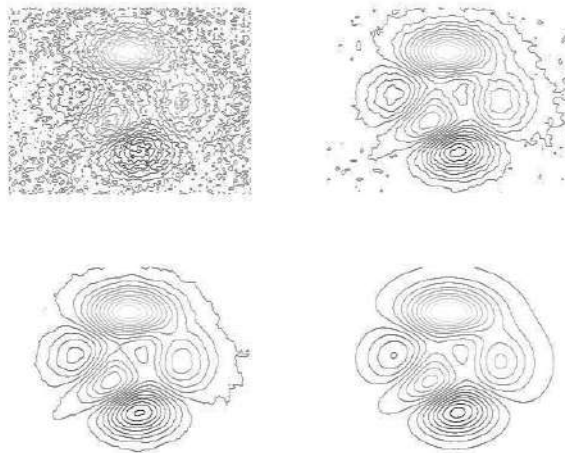


Рис.1. Приклад результату обробки 2-D зрізу радіологічного знімку у MATLAB для зменшенні візуалізаційного шуму.

На приведеному знімку видно як поступово, після обробки у MATLAB, зменшується візуалізаційний шум і контури тканин стають чіткішими, обриси органів визначеними (Рис.1).

Список використаних джерел

1. Dvorak P. Clinical Radiotherapy Physics with MATLAB: A Problem-Solving Approach., CRC Press, 2018 p. - 280 pp.