



КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ
Харківського національного університету
ВНУТРІШНІХ СПРАВ



Науковий парк «Наука та безпека»

МАТЕРІАЛИ
V Міжнародної
науково-практичної конференції

АВІАЦІЯ
ПРОМИСЛОВІСТЬ
СУСПІЛЬСТВО



КРЕМЕНЧУК
16 травня 2024 року



**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВНУТРІШНІХ СПРАВ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ
НАУКОВИЙ ПАРК «НАУКА ТА БЕЗПЕКА»**



МАТЕРІАЛИ

V Міжнародної науково-практичної конференції

«АВІАЦІЯ, ПРОМИСЛОВІСТЬ, СУСПІЛЬСТВО»

(посвідчення Державної наукової установи «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації» Міністерства освіти і науки України від 15 вересня 2023 року № 371)

Дата проведення конференції – 16 травня 2024 року



*16 травня 2024 року
м. Кременчук*

**MINISTRY OF INTERNAL AFFAIRS OF UKRAINE
KHARKIV NATIONAL UNIVERSITY OF INTERNAL AFFAIRS
KREMENCHUK FLIGHT COLLEGE
SCIENCE PARK «SCIENCE & SECURITY»**



PROCEEDINGS

of the V International scientific and practical conference

«AVIATION, INDUSTRY, SOCIETY»

(Certificate, issued by State scientific institution «Ukrainian Institute of Scientific and Technical Expertise and Information» of Міністерства освіти і науки України
No 371 of September 15, 2023)

Date – May 16, 2024



*May 16, 2024
Kremenchuk*

УДК 62(33:34:37:61:65:80)

A20

*Рекомендовано до друку оргкомітетом відповідно до доручення
Харківського національного університету внутрішніх справ
від 08 лютого 2023 року № 12*

Редакційна колегія:

Сокуренко В.В., ректор Харківського національного університету внутрішніх справ, генерал поліції третього рангу, заслужений юрист України, член-кореспондент Національної академії правових наук України, доктор юридичних наук, професор (голова редколегії);

Музичук О.М., проректор Харківського національного університету внутрішніх справ, полковник поліції, заслужений юрист України, доктор юридичних наук, професор (заступник голови редколегії);

Яковлєв Р.П., директор Кременчуцького льотного коледжу Харківського національного університету внутрішніх справ (член редколегії);

Владов С.І., начальник відділу організації наукової роботи та гендерних питань Кременчуцького льотного коледжу Харківського національного університету внутрішніх справ, кандидат технічних наук (член редколегії);

Рудь Ю.Л., старший науковий співробітник відділу організації наукової роботи та гендерних питань Кременчуцького льотного коледжу Харківського національного університету внутрішніх справ, кандидат економічних наук (член редколегії, відповідальна за випуск)

A20

Авіація, промисловість, суспільство : матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції (м. Кременчук, 16 травня 2024 року) / Міністерство внутрішніх справ України, Харківський національний університет внутрішніх справ, Кременчуцький льотний коледж., Науковий парк «Наука та безпека». Харків : ХНУВС, 2024. 530 с.
ISBN 978-966-610-282-2

У збірнику оприлюднені результати наукових досліджень учених, здобувачів вищої освіти, практиків з питань сучасних тенденцій і перспектив розвитку авіації, промисловості, суспільства в умовах сьогодення.

УДК 62(33:34:37:61:65:80)

Доповіді друкуються в авторській редакції!

Оргкомітет не завжди поділяє думку та погляди авторів. Відповідальність за достовірність фактів, власних імен, назв, цитат, цифр та інших відомостей несуть автори публікацій.

ЭМГ XVI Міжнародна наук.-техн. конференція "Фізичні процеси та поля технічних і біологічних об'єктів": матеріали конференції: Кременчук: - Кркменчук: КрНУ, 2017, С. 87-89

3. Салєєва А.Д., Солнцева І.Л., Белєвцова Л.О., Носова Т.В., Семенець В.В. Виробничі технології та матеріали: Навч. посібник / А. Д. Салєєва, І. Л. Солнцева, Л. О. Белєвцова, Т. В. Носова, В. В. Семенець. – Харків: ХНУРЕ, 2022. – 92 с.

4. Zhemchuzhkina Tatyana V. Application of EMG-signal phase portraits for differentiation of musculoskeletal system diseases / Tatyana V. Zhemchuzhkina, Sergii M. Zlepko, Tatyana V. Nosova, Valerii V.Semenets, Oleksii V. Kirichuk, Marcin Maciejewski, Ainur Ormanbekova // Proceedings of the SPIE. - Wilga, Poland, 2019. – Vol. 11176. – 6 p.

5. Zhemchuzhkina, T., & Nosova, T. (2022). Analysis of the dynamics of statistical and spectral indicators of electromyograms of the lumbar region. InterConf, (96). вилучено із <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/interconf/article/view/18247>

6. Avrunin O. G. Experience of Developing a Laboratory Base for the Study of Modern Microprocessor Systems / O. G. Avrunin, T. V. Nosova, V. V. Semenets. // Proceedings of I International Scientific and Practical Conference "Theoretical and Applied Aspects of Device Development on Microcontrollers and FPGAs" MC&FPGA-2019, Kharkiv, Ukraine. – 2019. – P. 6–8.

7. Tatyana V. Zhemchuzhkina, Tatyana V. Nosova, Denys O. Kostin, Olena Yu. Prisyk, Irina K. Palii, Viktor P. Kovalskiy, Konrad Gromaszek, Saltanat Amirgaliyeva, and Ainur Kozbakova "Electromyographic complex with goniometric tracking of the degree of muscle", Proc. SPIE 12040, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High Energy Physics Experiments 2021, 1204008 (3 November 2021); <https://doi.org/10.1117/12.2603991>

8. Малахова О. Ю. Про необхідність розробки системи діагностики опорно-рухового апарату / О. Ю. Малахова, Т. В. Носова, Т. В. Жемчужкіна // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVIII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2020, 28-30 жовтня 2020 р.: у 5 ч. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». – С. 354

УДК 615.47

Перепелиця О.М., аспірант

Аврунін О.Г., д.т.н., професор

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-6312-687X>

Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків, Україна.

МЕТОД МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПОЛОЖЕННЯ ЕНДОДОНТИЧНОГО ІНСТРУМЕНТУ В БАГАТОКАНАЛЬНОМУ ЗУБИ

Анотація: Для ефективного ендодонтичного лікування ключовою є точна вимірювання довжини

кореневих каналів. Запропоновано метод для аналізу зубів із декількома каналами, який використовує математичну модель, що базується на апроксимації середніх ліній координат сегментованих кореневих каналів. Ця модель використовує двомірні масиви для представлення кожного кореневого каналу окремо із можливістю апроксимувати масив поліномом третього ступеня, що дозволяє точно відобразити рух ендодонтичного інструмента. Такий підхід забезпечує мінімізацію процедурних помилок на етапі планування операції.

Ключові слова: сегментація, обробка зображень, бінаризація, моделювання, медична діагностика, поліноміальна апроксимація, рентгенографія.

Вимірювання робочої довжини кореневих каналів є критичним етапом у сфері стоматологічної практики, оскільки це визначає успішність ендодонтичного лікування. Традиційні методи, такі як рентгенографія та електрометрія характеризуються обмеженою точністю і вимагають складної інтерпретації отриманих даних. Це може призвести до неточностей та ускладнити проведення подальшого ендодонтичного лікування. Існуючі методи аналізу сегментованого зуба демонструють також свої обмеження у разі аналізу каналу з багатьма коренями. Де складність аналізу сегмента значно зростає через неоднаковість розмірів та конфігурацій кожного кореня [1, 2]. Таким чином, існує потреба у розробці та впровадженні нових методів, які були б більш ефективними для аналізу каналів з багатьма коренями, забезпечуючи точність і надійність.

Процес визначення довжини кореневих каналів на рентгенографічному зображенні розпочинається з попередньої обробки зображення, включаючи медіанну фільтрацію [3, 4] та нормалізацію даних [5, 6]. Фільтрація дозволяє зменшити шум на зображенні шляхом видалення аномальних значень пікселів, а нормалізація даних дозволяє однаково обробляти зображення незалежно від його початкового формату та діапазону інтенсивності [7, 8]. Наступним кроком є гістограмний аналіз, що дозволяє отримати інформацію про ймовірність кожного значення інтенсивності у зображенні, та обчисливши відносні ймовірності кожного значення інтенсивності, можна виконати бінаризацію зображення [9, 10] із адаптивним пороговим значенням за методом Оцу [2]. Цей метод дозволить ефективно розділити зображення на два класи: об'єкти та фон. адаптивне порогове значення використовується для перетворення вихідного зображення у бінарне, де пікселі, що перевищують цей поріг, відображаються як об'єкти (області кореневого каналу), а пікселі, що менше порогу, вважаються фоном і не беруться для подальшого аналізу. Наступним кроком бінаризованому зображенні необхідно виділити необхідний для аналізу сегмент шляхом алгоритму формових характеристик об'єктів [11, 12].

Для побудови математичної моделі положення ендодонтичного інструмента в зубному каналі використовується апроксимація середніх ліній координат сегментованого об'єкту. Середня лінія для багатоканального зуба представляється як матриця унікальних значень Y та додаткових масивів обчислених середніх значень координат X серед мінімальних та максимальних значень X для кожного унікального значення Y . Кожен масив, що представляє собою кореневий канал може бути апроксимований поліномом третього ступеня,

який найкраще відображають рух інструменту під час ендодонтичної операції. Довжина кожної поліноміальної кривої може бути обчислена як сума відстаней між сусідніми точками на лінії та виконати перехід від пікселів (за якими виконувалась обробка зображення) до міліметрів.



Рис.1 – Результати поліноміальної апроксимації середньої лінії багатоканального зуба (а - візуалізація середньої лінії, б - візуалізація поліноміальної апроксимації середньої лінії)

Метод може застосовуватись при проведенні телемедичних консультацій за допомогою спеціалізованих сервісів [13].

Список використаних джерел

1. Perepelytsia, O. and Avrunin, O. (2022) ‘Comparison of the method of electrometric determination of root canal parameters and the method of threshold segmentation of Radiographs’, *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, (4 (22)), pp. 48–57. doi:10.30837/itssi.2022.21.049.
2. Perepelytsia, O. M. (2021). Segmentation of dental X-ray in endodontic treatment. *Biophysical Bulletin*, (45), 21-31. <https://doi.org/10.26565/2075-3810-2021-45-02>
3. Avrunin, O. G., Tymkovych, M. Y., Abdelhamid, I. Y., Shushliapina, N. O., Nosova, Y. V., & Semenets, V. V., “Features of image segmentation of the upper respiratory tract for planning of rhinosurgical surgery,” 2019 IEEE 39th International Conference on Electronics and Nanotechnology ELNANO, 485-488 (2019). doi:10.1109/ELNANO.2019.8783739.
4. Avrunin, O. G., Tymkovych, M. Y., Saed, H. F. I., Loburets, A. V., Krivoruchko, I. A., Smolarz, A., & Kalimoldayeva, S. (2019). Application of 3D printing technologies in building patient-specific training systems for computing planning in rhinology. Paper presented at the Information Technology in Medical Diagnostics II - Proceedings of the International Scientific Internet Conference on Computer Graphics and Image Processing and 48th International Scientific and Practical Conference on Application of Lasers in Medicine and Biology, 2018, 1-8.

doi:10.1201/9780429057618-1.

5. Місоченко С. Ю. Дослідження використання вірогіднісних методів у сфері обробки біомедичних зображень / С. Ю. Місоченко, К. Г. Селіванова, О. Г. Аврунін // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей ХХХ міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2022, 19-21 жовтня 2022 р. – Харків : НТУ «ХПІ», 2022. – С. 902.

6. Шамраєва, Е.О. Вибір метода сегментації кісткових структур на томографічних зображеннях /Е.О. Шамраєва, О.Г. Аврунін // Біоніка інтелекта: інформація, мова, інтелект.– 2006.– № 2 (65). – С.83–87.

7. Шамраєва Е.О., Аврунін О.Г. Побудова моделей черепних імплантантів по рентгенографічним даним// Прикладна радіоелектроніка.– 2005.– Т4, С. 441–443.

8. Аврунін О.Г., Шамраєва Е.О. Реконструкці об'ємних моделей черепа і імплантата по томографічним знімкам // Системи обробки інформації: зб. наук. пр. – Х.: ХУПС, 2007. – Вип. 9 (67). – С. 137–140.

9. Тимкович М.Ю. Використання DICOM-зображень в медичних системах / М.Ю. Тимкович, О.Г. Аврунін, В.В. Семенець // Техн. електродинаміка: Тематич. вип. – 2012. – Т.4. – С. 178–183.

10. System of three-dimensional human face images formation for plastic and reconstructive medicine / Ya. Nosova, S. Pavlov, O. Avrunin, O. Hrushko, N. Shushlyapina // Teaching and subjects on bio-medical engineering. Approaches and experiences from the BIOART-project. – Corresponding authors, Peter Arras and David Luengo. – Printed by Acco cv, Leuven (Belgium), 2021. – P.187–203.

11. Perepelytsia, O. Nosova, T. (2022). Determining the working length of a root canal using intraoral radiography segmentation . Informatyka, Automatyka, Pomiarы W Gospodarce I Ochronie Środowiska, 12(1), 44-46. <https://doi.org/10.35784/iapgos.2878>

12. Avrunin, O., Tymkovych, M., & Drauil, J. (2015). Automated technique for three-dimensional reconstruction of cranial implant based on symmetry. Paper presented at the 2015 Information Technologies in Innovation Business Conference, ITIB 2015 - Proceedings, 39-42. doi:10.1109/ITIB.2015.7355070

13. Kolisnyk, K., Deineko, D., Sokol, T., Kutsevlyak, S., & Avrunin, O. (2019). Application of modern internet technologies in telemedicine screening of patient conditions. IEEE International Scientific-Practical Conference: Problems of Infocommunications Science and Technology, PIC S and T, 459-464. doi:10.1109/PICST47496.2019.9061252.

УДК 378: [371.13:629.7]

Радул С.Г., канд. пед. наук, доцент

доцент кафедри професійної та авіаційної мовної підготовки

Льотна академія Національного авіаційного університету

м. Кропивницький, Україна