

ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЦИФРОВОГО ТРИВИМІРНОГО АНАЛІЗУ ДІАГНОСТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ

*Д. М. Король, Д. Д. Кіндій, К. Д. Тончева,
Д. В. Калашніков, В. В. Ярковий, С. Г. Зубченко*

Полтавський державний медичний університет (м. Полтава, Україна)

Вступ. 3-D моделювання та аналіз тривимірних об'єктів є прикладами сучасних тенденцій, що широко впроваджуються у діагностичний процес та клініко-лабораторну практику стоматологічних закладів. Надвисока точність та інформативність у поєднанні з неінвазивністю та швидкістю отримання результату роблять тривимірну віртуалізацію простору та об'єктів пріоритетним та перспективним напрямком наукового пошуку та удосконалень, що підтверджується численними даними наукових досліджень [1-6].

Отже, співробітниками кафедри пропедевтики ортопедичної стоматології було сформульовано **мету дослідження**, а саме: створення алгоритму тривимірної віртуалізації діагностичних моделей з можливістю архівування даних та подальшого високоточного просторового вимірювання.

Основна частина. Проведений літературний пошук дозволив сформулювати критерії та вимоги до бажаного способу отримання інформації, серед яких: фінансова доступність, простота виконання в умовах клінічного прийому, максимальна програмна автоматизація проміжних етапів обробки інформації, відносна швидкість отримання віртуальної моделі.

Керуючись вищенаведеними критеріями, вибір було зроблено на користь фотограмметрії моделі (побудова тривимірної моделі на основі певної кількості цифрових фотографій об'єкта з різних ракурсів).

Метод фотограмметричного сканування передбачає використання цифрової камери, програми для проведення фотограмметрії та аналізу віртуальної моделі. Власні експерименти довели ключове значення умов фотографування, а саме: оптимальність освітлення, контрастність моделі, кут фотографування, відсоток накладання на попередній кадр, достатня кількість фотознімків. У даному випадку проводилося переміщення камери смартфона навколо нерухомого об'єкта. Матеріалом для фотограмметричної побудови 3-D моделі може бути як довільний набір фотографій, так і знімки, що скеровуються програмними вимогами. Останній варіант є більш оптимальним, оскільки автоматизація етапів вирівнювання фотознімків, пошук точок триангуляції, побудова щільної хмари точок та створення моделі суттєво пришвидшує процес.

Висновки. За результатами літературного пошуку та власної експериментальної роботи, було запропоновано алгоритм віртуалізації стоматологічної діагностичної моделі щелеп, побудованих на принципах фотограмметрії. Етапами запропонованого алгоритму є: фотографування моделі камерою смартфона, обробка одержаної інформації у фотограмметричній програмі, передача файлу з тривимірною моделлю до програми з метою редакції, масштабування та детального просторового аналізу.

Література

1. Ataiwe TN, Hatem I, al Sharaa HMJ. Digital Model in Close-Range Photogrammetry Using a Smartphone Camera. E3S Web of Conferences. 2021;318:04005.
2. Cullen S, Mackay R, Mohagheghi A, Du X. The Use of Smartphone Photogrammetry to Digitise Transtibial Sockets: Optimisation of Method and Quantitative Evaluation of Suitability. Sensors [Internet]. 2021 Dec 16;21(24):8405. Available from: <https://www.mdpi.com/1424-8220/21/24/8405>.
3. Dabove P, Grasso N, Piras M. Smartphone-based photogrammetry for the 3D modeling of a geomorphological structure. Applied Sciences (Switzerland). 2019 Sep 1;9(18):3884.
4. Murtiyoso A, Grussenmeyer P. Experiments using smartphone-based videogrammetry for low-cost cultural heritage documentation. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences of 28th CIPA Symposium Great Learning & Digital Emotion; 2021; China, Beijing; 2021. p. 487-491. Available from: <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLVI-M-1-2021-487-2021>.
5. Saif W, Alshibani A. Smartphone-Based Photogrammetry Assessment in Comparison with a Compact Camera for Construction Management Applications. Applied Sciences [Internet]. 2022 Jan 20;12(3):1053. Available from: <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/3/1053>.
6. Koro' DM, Kindiy DD, Kindiy PD, Odzhubeys'ka OD, Toncheva KD. Fotogrametriya u stomatolohichniy praktysi (Ohlyad literatury). The Medical and Ecological Problems. 2022;26(1-2):32-36. [in Ukrainian].