



ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ ДЛЯ ДЕТЕКТУВАННЯ ДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК РУХІВ ЛЮДИНИ

Селіванова К.Г., к.т.н., доцент кафедри БМІ ХНУРЕ

Сучасні системи відеозахоплення руху найчастіше є готовими кластерами маркерів у вигляді пластинок з розміщеними на них чотирма маркерами для довгих сегментів кінцівок, а також для детектування пози людини під час її переміщення та багато іншого [1-3].

У дослідженнях опорно-рухового апарату людини використовують різні біомеханічні зйомки динамічних характеристик рухів за допомогою методів комп'ютерного зору технології відеозапису у режимі «рапід»; методи відеозахоплення “motion capture”; різні трекінгові системи; оптичні методи реєстрації рухів та ін. [4-7].

З метою вирішення задачі розпізнавання динамічних характеристик рухів людини необхідно розробити систему, котра мала б можливість автоматизованого розпізнавання пози людини за відеофрагментом або в реальному режимі часу для проведення біомеханічних досліджень [5-6].

У роботі був розроблений програмний модуль детектування динамічних характеристик рухів людини у двовимірному просторі на базі бібліотеки OpenCV із використанням алгоритмів комп'ютерного зору та кросплатформенної мови програмування Python. Система реалізується наступним чином: на першому етапі подається відеопотік; далі відбувається розбиття його на відеофрейми; потім знаходяться координати віртуальних маркерів, розташованих на тілі та поєднуються сегментами; таким чином формується віртуальний скелет. Наступним кроком програмно будуються віртуальні маркери. Побудований скелет дозволяє відстежувати координацію рухів, аналізувати пози досліджуваних з розладами опорно-рухового апарату у строго фронтальній площині. Зберігаючи систему координат маркерів у базу даних, можна відстежувати динаміку відновлення координації рухів хворих під час реабілітації та оцінювати правильність осанки.

На рис. 1 зображено перші тестові результати детектування пози людини при переміщенні у двовимірному просторі.

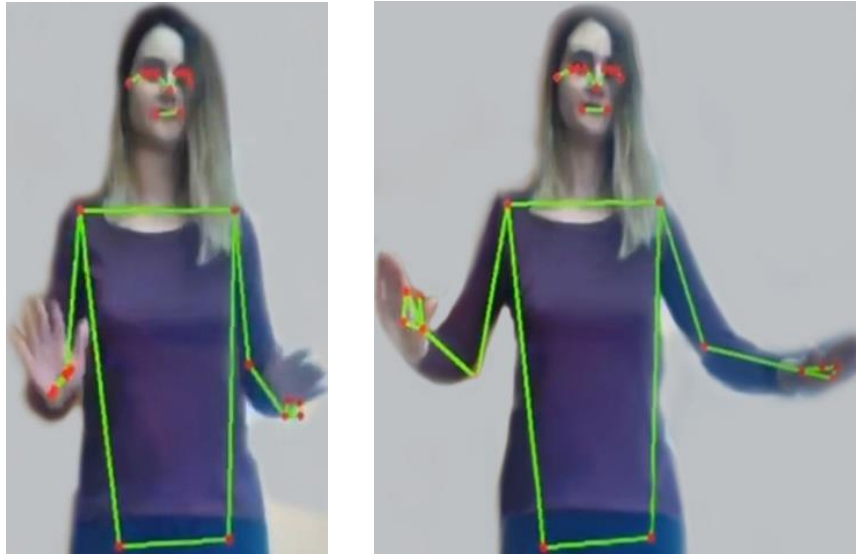


Рисунок 1 – Приклад детектування динамічних характеристик рухів людини за допомогою методу комп'ютерного зору

Методи відеоаналізу є додатковими для практичної медицини, оскільки мають певні технічні переваги для точності діагностування.

Таким чином, застосування розробленого програмного модулю у складі системи детектування пози людини для автоматизованого аналізу опорно-рухового апарату, дозволить сформувати масиви даних набору еталонних значень норми та патологій.

Список літератури

1. Cappozzo, A., Cappello, A., Croce, U.D., & Pensalfini, F. (1997). Surface-marker cluster design criteria for 3-D bone movement reconstruction. *IEEE Trans Biomed Eng*, 44(12), 1165–1174. <http://dx.doi.org/10.1109/10.649988>.
2. Mündermann, L., Corazza, S., & Andriacchi, T. (2006). The evolution of methods for the capture of human movement leading to markerless motion capture for biomechanical applications. *J Neuroeng Rehabil*; (3), 6. <http://dx.doi.org/10.1186/1743-0003-3-6>.
3. Vlasenko, V.P. (2007). *Tekhnologiya "Motion Capture". Periferiynye ustroystva*. Zaporizhia.
4. Kazimirov, N.A., & Selivanova, K.G. (2019). Razrabotka virtual'noj sistemy zapisi dvizhenij ruk dlya opredeleniya tremora. *Радіоелектроніка та молодь у 21 столітті: матеріали 23 Міжнародного молодіжного форуму*. Харків: ХНУРЕ. – Т. 1. – С. 167 – 168.
5. Selivanova, K.G., & Kazimirov, N.A. (2019). Razrabotka programmnogo modulya videoregistracii dvizhenij ruk dlya opredeleniya tipa tremora. *Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2019*. Харків. – С. 49.
6. Селіванова, К.Г. Використання методів комп'ютерного зору для детектування рухів рук людини під час тестування у неврології. (2021). *Медико-психологічні аспекти реабілітації й абілітації в епоху турбулентності. Збірник наукових праць за загальною редакцією Заслуженого лікаря України, професора О.А. Панченка*, 277-279.
7. Selivanova, K.G., Avrunin, O.G., Zlepko, S., Guminskiy, Y.Y., Poplavskyy, O.A., Gromaszek, K., Bizhanova, A., & Kalimbetov, G. (2020). The tracking system of a three-dimensional position of hand movement for tremor detection. *Proc. SPIE 11581, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High Energy Physics Experiments 2020, 115810I (14 October 2020)*. <https://doi.org/10.1117/12.2580330>.