УДК 004.8:796.012.2

МОНІТОРИНГ ФІЗИЧНИХ РУХІВ

Гаденко В. Ю.
Науковий керівник – ас. каф. ШІ Поліїт А. Г.
Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ШІ
м. Харків, Україна
e-mail: valeriia.hadenko@nure.ua

Nowadays, where health and physical well-being are becoming increasingly important, regular exercise is considered a key element in maintaining overall well-being. However, improper exercise techniques can lead to a decrease in their effectiveness and, even worse, a risk of injury. This is especially true for beginners, who often face difficulties in mastering the correct techniques without the direct supervision of a trainer or specialist. The use of video monitoring can help many people monitor their activity and exercise technique, provide useful feedback, and ultimately increase physical activity levels and overall public health.

У сучасному світі, де питання здоров'я та фізичного самопочуття стають все більш актуальними, регулярне виконання фізичних вправ вважається ключовим елементом для підтримки загального добробуту людини. Проте, неправильна техніка виконання цих вправ може призвести до зменшення їхньої ефективності та, що ще гірше, до ризику травмування. Це особливо актуально для початківців, які часто стикаються з труднощами при освоєнні правильних методик без безпосереднього нагляду тренера або фахівця. Застосування відеомоніторингу може допомогти багатьом людей слідкувати за своєю активністю та технікою вправ, надавати корисний зворотній зв'язок, і, в кінцевому рахунку, підвищити рівень фізичної активності та загальне здоров'я населення.

За статистичними даними 81% підлітків у світі недостатньо активні, а фізичні вправи можуть знижувати ризик серцевих захворювань більше ніж на 20%. Важливість фізичних вправ особливо актуальна в контексті зростання проблеми ожиріння, яка в США коштує близько 190 мільярдів доларів на рік. При цьому, лише 53% американців відповідають мінімальним рекомендаціям щодо фізичної активності.

Метою роботи є розробка системи, яка може аналізувати фізичні вправи у режимі реального часу, визначати ключові точки тіла на зображенні та надавати зворотній зв'язок користувачам щодо правильності виконання вправ.

За останні роки значний прогрес у сфері комп'ютерного зору та машинного навчання відкрив нові можливості для аналізу рухів людини у реальному часі. Розробка системи здатних ідентифікувати фізичні рухи та надавати користувачам індивідуальний зворотний зв'язок, може стати ефективним інструментом для зменшення ризику травм та підвищення

ефективності фізичних тренувань. Система заснована на алгоритмах глибокого навчання, може аналізувати великі обсяги даних про рухи людини, що дозволяє створювати точні моделі для їх визначення та класифікувати.

Для досягнення цієї мети було зібрано набір даних з позами фізичних вправ, зокрема йоги, та розроблено модель глибокого навчання, здатну виявляти та аналізувати ключові точки тіла на зображеннях [1].

В процесі роботи було використано ряд технологій та інструментів. Зокрема, бібліотека OpenCV для обробки зображень та MediaPipe для виявлення пози людини на зображеннях. Навчання моделі здійснювалося за допомогою фреймворків Keras. Завершальним етапом роботи стало оцінювання моделі на тестових даних, що показало її досить хорошу точність.

Початковим етапом у реалізації системи моніторингу став збір даних, під час якого зображення поз йоги були проаналізовані з метою виявлення ключових точок тіла за допомогою бібліотеки Mediapipe. Цей інструмент надав можливість з точністю ідентифікувати та маркерувати позиції різних частин тіла на зображенні, що стало основою для створення подальшої моделі. Наступним кроком була попередня обробка отриманих даних, виконана з використанням бібліотеки OpenCV. Після цього, на базі Keras, була розроблена глибока нейронна мережа, здатна класифікувати пози на основі аналізу ключових точок тіла. Архітектура моделі була сконструйована таким чином, щоб максимально точно відповідати унікальним особливостям даних, зібраних у процесі збору. Процес тренування моделі включав використання методу зворотного поширення помилки з оптимізатором Adam для налаштування вагів нейронної мережі, що дозволило досягнути високої точності в результатах. Після навчання, модель пройшла етап тестування на окремому наборі даних, де продемонструвала здатність з високою точністю визначати пози та рухи, що вказує на її ефективність і придатність для реального використання.

Активне впровадження систем відеомоніторингу в процес фізичного виховання відкриває нові перспективи для досліджень та розробок, спрямованих на пошук оптимальних рішень для виявлення рухів людини. Подальші дослідження в цій області повинні зосередитись на удосконаленні моделі, покращенні точності алгоритмів аналізу рухів, а також розробці інтерфейсів, дружніх до користувача, що забезпечать широке прийняття цих технологій у повсякденному житті.

Список використаних джерел:

1. Шовковий Є., Гриньова О., Удовенко С., Чала Л. Система автоматичного сурдоперекладу з використанням нейромережевих технологій та 3D-анімації2. DOI: https://doi.org/10.30837/ITSSI.2023.26.108.