

МАТЕРІАЛИ ХХVII
МІЖНАРОДНОГО
МОЛОДІЖНОГО ФОРУМУ

МІНІСТЕРСТВО
ОСВІТИ ТА НАУКИ
УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

РАДІОЕЛЕКТРОНІКА
ТА МОЛОДЬ У ХХІ
СТОЛІТТІ



2023

ТОМ 1

ХАРКІВ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

МАТЕРІАЛИ 27-го МІЖНАРОДНОГО МОЛОДІЖНОГО ФОРУМУ

**«РАДІОЕЛЕКТРОНІКА І МОЛОДЬ
У ХХІ СТОЛІТТІ»**

10-12 травня 2023 р.

Том 1

**КОНФЕРЕНЦІЯ
«ЕЛЕКТРОННА, ЛАЗЕРНА ТА БІОТЕХНІЧНА ІНЖЕНЕРІЯ»**

Харків 2023

Секція 2

Біомедична інженерія

Керівник секції

Доктор технічних наук,
Завідуючий кафедри Біомедичної інженерії, професор,
Лауреат Державної премії України в галузі освіти
Аврунін Олег Григорович

Координатор секції

Кандидат технічних наук,
Доцент кафедри Біомедичної інженерії,
Селіванова Каріна Григорівна

Тематичні напрямки:

1. Біомедичні електронні пристрої, прилади та системи.
2. Моделювання, обробка і аналіз медико-біологічної інформації.
3. Біонанотехнології та біосенсори у медицині та екології.
4. Спортивно-реабілітаційна інженерія та біометрія.

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ХОДИ ЛЮДИНИ

Склярів Г.В.¹, Ленська О.В.²

Науковий керівник – д.т.н., с.н.с. Склярів В.В.³

¹Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,
кафедра генетики і цитології, м. Харків, Україна

²Харківський національний медичний університет,
кафедра фізичного виховання та здоров'я

³Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника,
кафедра інформаційних технологій, м. Івано-Франківськ, Україна
тел. +38(098) 097-45-22, e-mail: george.skliarov@gmail.com

In the information and digital age, a person continues to learn not only the surrounding world, but also himself. An important field of study is motor activity. Biometric recognition uses anatomical and behavioral characteristics of a person. One of the main biometric indicators that allows to recognize and identify a person is his gait and his characteristic features. Classic ways of identifying a person include fingerprints, the iris of the eye, facial features, voice, and posture. Recently, in connection with medical and social features, new types of biometric recognition and identification of a person have appeared.

Дослідження біомеханіки ходи визначають 35 типів особливостей (характерних характеристик) руху кожної людини. Можливість реплікації (повторення) ходи можливо, проте, найбільш підготовлений артист може повторити лише 11 особливостей ходи [1].

Наукове застосування ідентифікації та аналізу ходи може бути поділено на два основні напрямки – клінічні та інформаційні дослідження. У клінічній області це вивчення окремих захворювань, методів лікування, лікарських препаратів, побудова експертних систем. Інформаційні дослідження мають інтерес у сфері безпеки, де є необхідність ідентифікувати людину, яка потрапляє у поле зору відеокамер.

Наразі існує два основних підходи до отримання ознак ходи та їх класифікації: побудова ознак вручну та навчання ознак. Побудова ознак більш традиційна і ґрунтується на обчисленні різних властивостей бінарних масок силуету людини.

Один із найбільш популярних методів дослідження – дослідження біомеханіки ходи, як найбільш природньої активності людини, що є автоматизованим руховим актом й здійснюється в результаті складної координованої діяльності скелетних м'язів тулуба і кінцівок [2]. Ідентифікацію ходи можна умовно поділити на дві групи: на основі використання акселерометрів та на основі відео-силуетних методів.

Дослідження силуетів, зображень енергії та ентропії ходи дозволяють обчислювати подальші ознаки такі як гістограми орієнтованих градієнтів або гістограми оптичного потоку, будувати алгоритми класифікації, що використовують специфіку ідентифікації ходи [3].

У роботі пропонується використовувати операції математичної морфології (бібліотека Python – Scikit-image) виконувати перетворення зображень, вирішувати завдання виділення кордонів та скелетонізації.

У мобільних пристроях використовуються акселерометри для ідентифікації та автентифікації користувачів мобільних телефонів. Ця форма поведінкової біометричної ідентифікації можлива, оскільки рухи людини формують унікальний підпис, і це відображається в даних акселерометра.

Висока якість ідентифікації досягається комбінацією методів. На початковому етапі вручну обчислюються базові характеристики ходи, але в їх основі навчається нейронна мережу, яка виділяє абстрактні ознаки. Незважаючи на успішність методів глибинного навчання (deep learning), на даний момент найкращого результату на деяких наборах даних досягають неглибокі алгоритми, тому обидва глобальні підходи варті уваги [4].

Наукові джерела доводять, що імітація ідентифікується та визначається, що дозволяє уникнути помилкового порівняння зі справжньою ходою. Існуючі рішення продовжуються удосконалюватися задля досягнення максимально можливої точності розпізнавання та ідентифікації. Очевидним є поєднання існуючих методів розпізнавання із застосуванням штучного інтелекту (artificial intelligent) та технологіями комп'ютерного бачення (computer vision) [5].

Як перспективний напрямок подальших досліджень є вдосконалення програмних підходів у середовищі нейронних мереж з використанням мови високого рівня Python, дослідження індивідуальності людської ходи та можливості/неможливості її імітації.

Список використаних джерел:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=csP3jkSrWL4>.
2. H. Chao, Y. He, J. Zhang, and J. Feng. GaitSet: Regarding gait as a set for cross-view gait recognition. In AAAI, 2019.
3. Suutala, J. Gaussian Process Person Identifier Based on Simple Floor Sensors // J. Suutala, K. Fujinami, J. Röning // European Conference on Smart Sensing and Context. – 2008. – P.55-68.
4. T. Whytock, A. Belyaev, and N. M. Robertson. Dynamic distance-based shape features for gait recognition. Journal of Mathematical Imaging and Vision, 50(3):314–326, Nov 2014.
5. Mohd Fikri Azli bin Abdullah, Ali Fahmi Perwira Negara, Md. Shohel Sayeed, Deok-Jai Choi, N Kalaiarasi Sonai Muthu, Classification Algorithms in Human Activity Recognition using Smartphones, World Academy of Science, Engineering and Technology Vol:6 2012-08-27.