

**УДК 004.9**

**В. В. Никитюк, канд. тех. наук, доц., А. В. Орловська, А. К. Карнаухов,  
В. К. Крилов**

*(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)*

### **АНАЛІЗ БІОМЕТРИЧНОЇ СИСТЕМИ СИЛУЕТА КОРИСТУВАЧІВ**

**V. V. Nykytyuk, Ph.D., Assoc. Prof., A. V. Orlovska, A. Karnaukhov, V. K. Krulov  
ANALYSIS OF THE USER SILHOUETTE BIOMETRIC IDENTIFICATION  
SYSTEM**

Біометрична система функціонує як система розпізнавання образів, яка ідентифікує користувачів шляхом порівняння їхніх унікальних анатомічних або поведінкових характеристик із збереженими шаблонами. Щоб використовувати біометричну систему, люди повинні спочатку зареєструватися, отримавши свою біометричну інформацію та збережену як контрольний шаблон. Цей шаблон надійно зберігається в центральній базі даних або на смарт-картці, призначеній користувачеві.

Коли потрібна ідентифікація, біометрична система порівнює представлені біометричні дані зі збереженими шаблонами, щоб знайти відповідність. Залежно від конкретного контексту біометрична система може працювати або в режимі перевірки (автентифікації), або в режимі ідентифікації [1]. У режимі перевірки система перевіряє чи відповідають представлені біометричні дані зареєстрованому шаблону конкретної особи. Цей режим зазвичай використовується в сценаріях коли користувач претендує на особу та має підтвердити це. Наприклад: коли людина використовує свій відбиток пальця, щоб розблокувати свій смартфон система перевіряє чи відповідає представлений відбиток пальця зареєстрованому шаблону авторизованого користувача.

Типова біометрична система складається з п'яти основних модулів:

*Модуль датчика, Модуль попередньої обробки, Модуль вилучення функцій, Модуль створення та зберігання шаблонів, Модуль зіставлення та прийняття рішень.*

Ці фундаментальні модулі утворюють базову структуру біометричної системи. Додаткові модулі або компоненти, такі як шифрування для захисту шаблонів, керування базою даних та інтерфейс користувача, також можуть бути включені залежно від конкретної реалізації та вимог системи. Ці п'ять основних модулів працюють разом, щоб забезпечити функціонування біометричної системи, від збору даних до зіставлення та прийняття рішень. Додаткові модулі, такі як шифрування шаблонів, керування базами даних та інтерфейс користувача, також можуть бути включені залежно від конкретних вимог системи.

У разі розпізнавання ходи, коли користувач йде перед камерою ходи, отримані відеодані обробляються для вилучення таких характеристик, як траєкторії кутів з'єднань, відстані сегментів тощо. Потім ці функції порівнюються зі збереженими шаблонами які були створені в процесі реєстрації. Зіставник шаблонів обчислює оцінку відповідності, яка вказує на подібність між витягнутими функціями та збереженими шаблонами. Залежно від налаштувань точності системи приймається рішення прийняти або відхилити заявлену особу в сценарії перевірки. Якщо оцінка відповідності перевищує певний поріг або відповідає певним критеріям, система приймає заявлену особу. У разі налаштування ідентифікації система ідентифікує особу на основі встановленої особистості з найвищим показником відповідності.

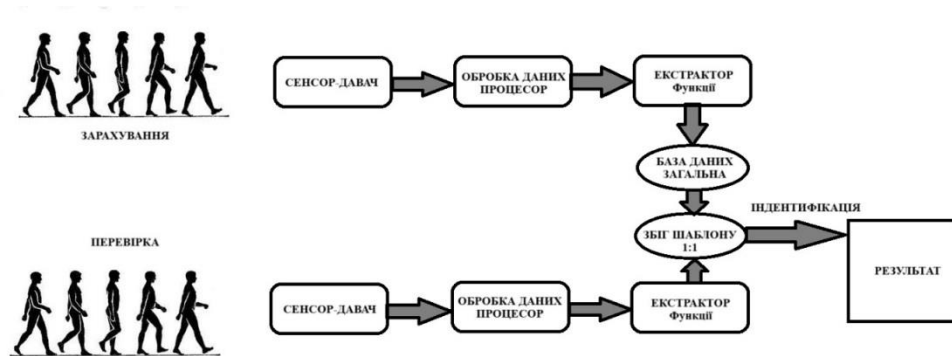


Рисунок 1. Біометричної системи силуета користувача

Залежно від налаштувань точності системи приймається рішення прийняти або відхилити заявлену особу в сценарії перевірки. Якщо оцінка відповідності перевищує певний поріг або відповідає певним критеріям, система приймає заявлену особу. У разі налаштування ідентифікації система ідентифікує особу на основі встановленої особистості з найвищим показником відповідності. У деяких програмах у процесі прийняття рішень може знадобитися участь людини. Система може відобразити найкращі збіги на основі результатів збігів, а експерт-людина може прийняти остаточне рішення щодо прийняття чи відхилення заявленої особи.

Однак важливо зауважити, що в певних сценаріях, наприклад у кримінальних розслідуваннях, особа може бути відсутня в базі даних, у результаті чого збіги не будуть знайдені. У таких випадках система може бути не в змозі ідентифікувати особу на основі наявних даних.

Процес зіставлення шаблонів подібний для інших біометричних даних, таких як розпізнавання відбитків пальців, обличчя та райдужної оболонки ока. Основна відмінність полягає в отриманні біометричних даних і конкретних алгоритмах, які використовуються для зіставлення ознак [2]. Зазвичай біометричні дані однієї особи змінюються з часом і за різних умов. Тому доцільно зберігати кілька шаблонів однієї особи в базі даних. Маючи кілька шаблонів, система може враховувати варіації біометричних даних і підвищувати точність розпізнавання. Безпека біометричної бази даних є критичною проблемою. Для захисту конфіденційності та цілісності збережених шаблонів використовуються технології шифрування. Методи шифрування гарантують, що біометричні шаблони надійно зберігаються та доступ до них мають лише авторизовані особи. Для захисту біометричних даних від несанкціонованого доступу або підробки використовуються різні алгоритми та протоколи шифрування.

## Література

1. V. Nykytyuk, V. Dozorskyi, O. Dozorska, A. Karnaukhov and L. Matiichuk. The Method of User Identification by Speech Signal. The 2nd International Workshop on Information Technologies: Theoretical and Applied Problems (ITTAP-2022) Ternopil, Ukraine, November 22-24, 2022. Vol-3309 urn:nbn:de:0074-3309-1. P.225-232. ISSN 1613-0073 DOI: 10.1425/jsdtl. (Scopus).

2. Dozorskyi, V., Dediv, I., Sverstiuk, S., Nykytyuk, V., Karnaukhov, A. The Method of Commands Identification to Voice Control of the Electric Wheelchair. The Workshop is organized by the Faculty of Applied Information Technologies and Electrical Engineering of Ternopil Ivan Puluj National Technical University. The 1st International Workshop on "Computer information technologies in Industry 4.0" (CITI-2023) will be held in Ternopil, Ukraine, from June 14 to 16, 2023, 3468, pp. 233–240. Vol-3468 urn:nbn:de:0074-3468-8, ISSN 1613-0073 (Scopus)