

УДК 004.415:811.161.2'221.2

АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ УКРАЇНСЬКОЇ ЖЕСТОВОЇ МОВИ ПІД ЧАС РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАСТОСУНКУ

Мармур О.М.

e-mail: oleksii.marmur@nure.ua

Науковий керівник – к.т.н., доц. Творошенко І.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ІНФ
м. Харків, Україна

This work is devoted to the development of an application for real-time recognition of Ukrainian Sign Language using machine learning and computer vision. Its goal is to make communication more accessible for people with hearing impairments. The app uses the smartphone camera to translate gestures into text or sound, helping in everyday situations. Deep neural networks take into account not only gestures, but also facial expressions and body position to improve recognition accuracy. Among the main challenges are different lighting conditions, variability in gestures, and the need to expand the database. Ultimately, the project aims to improve the social integration of people with hearing impairment in Ukraine.

У сучасному світі, де інформація є одним з основних ресурсів, забезпечення рівного доступу до неї для всіх верств населення набуває критичного значення. Особливо це стосується осіб із порушеннями слуху, для яких жести мови є основним засобом комунікації. Часто вони стикаються з труднощами у повсякденному житті, коли необхідно взаємодіяти з оточуючими, які не володіють жестовою мовою. У цьому контексті технології для розпізнавання жестів у реальному часі стають ключовим фактором для покращення комунікації і забезпечення повноцінної інтеграції таких людей у суспільство.

Нові програмні платформи для розпізнавання жестової мови, що активно впроваджуються в Україні, є важливими інструментами для вирішення цієї проблеми. Вони використовують камери смартфонів або інших пристроїв для відстеження рухів рук, які перетворюються спеціальними алгоритмами на текст або аудіо. Це не лише полегшує комунікацію в повсякденному житті, але й дає людям з порушеннями слуху можливість більш активно брати участь у професійній, освітній та соціальній діяльності. Одним із ключових аспектів таких програм є їх доступність і простота використання – завдяки цьому вони можуть бути застосовані у будь-який момент і в будь-якому місці.

Технології для розпізнавання жестової мови базуються на методах машинного навчання та комп'ютерного зору [1–5]. Використовуючи глибоке навчання, ці системи здатні адаптуватися до різних жестових мов, оскільки в різних країнах є власні національні варіанти жестової мови. Такий підхід дозволяє створювати універсальні програми.

Сучасні алгоритми здатні не лише розпізнавати широкий спектр жестів, але й вчитися новим, що значно підвищує точність і ефективність таких рішень.

Одним із важливих проєктів у сфері розпізнавання жестової мови є розробка застосунку, над яким працюють фахівці та студенти Київського політехнічного інституту імені Ігоря Сікорського. Зазначений інструментальний засіб має на меті стати зручним інструментом, який дозволить за допомогою камери смартфона або іншого мобільного пристрою розпізнавати жести української жестової мови (УЖМ) у реальному часі та перекладати їх на текст або голосове повідомлення. Це може значно полегшити спілкування між людьми з порушеннями слуху та тими, хто не володіє жестовою мовою.

Розробка платформи базується на сучасних методах машинного навчання та комп'ютерного зору. Команда використовує глибокі нейронні мережі, які навчаються на великій кількості зображень та відео з жестами УЖМ. Це дозволяє системі ефективно розпізнавати навіть складні жести та пристосовуватися до індивідуальних особливостей рухів різних людей.

Алгоритми застосунку також враховують міміку та положення тіла, оскільки в жестовій мові це має велике значення. Наприклад, один і той самий жест рук може мати різні значення залежно від виразу обличчя або нахилу голови. Тому система аналізує комплексний набір параметрів, щоб забезпечити максимально точний переклад.

Однією з головних цілей розробників було зробити інструментальний засіб максимально простим і зручним у використанні. Інтерфейс платформи інтуїтивно зрозумілий, з чітко позначеними кнопками та меню. Користувач може швидко розпочати роботу без необхідності довгого навчання чи налаштувань.

Застосунок також підтримує інтеграцію з популярними сервісами, такими як соціальні мережі та месенджери. Це означає, що користувачі можуть обмінюватися повідомленнями з друзями та колегами безпосередньо через інструментальний засіб, що робить спілкування ще більш зручним і доступним.

Розробники платформи зіткнулися з низкою викликів:

– технічні обмеження: забезпечення високої точності розпізнавання жестів у різних умовах освітлення та на фоні різних зображень є складним завданням. У темному приміщенні або при яскравому сонячному світлі камера може не точно фіксувати рухи, що впливає на якість розпізнавання;

– варіативність жестів: різні люди можуть виконувати один і той самий жест по-різному. Хтось рухає рукою швидше, хтось повільніше, у когось можуть бути індивідуальні особливості рухів. Це вимагає від алгоритмів високої гнучкості та здатності навчатися на різноманітних даних;

– розширення бази даних жестів: українська жестова мова є багатою та різноманітною. Щоб інструментальний засіб міг розпізнавати всі можливі

жести, необхідно постійно поповнювати та оновлювати базу даних. Це трудомісткий процес, який вимагає співпраці з експертами та спільнотою людей з порушеннями слуху.

Перспективи розвитку застосунку є досить оптимістичними.

Розробники планують:

– вдосконалення алгоритмів: підвищення точності та швидкості розпізнавання жестів за допомогою новітніх методів машинного навчання;

– розширення функціоналу: додавання можливостей, таких як навчання новим жестам безпосередньо користувачами або підтримка інших мов жестів;

– інтеграція з іншими пристроями: використання розумних годинників або окулярів доповненої реальності для природної взаємодії;

– впровадження доповненої реальності: це може дозволити відображати переклад жестів безпосередньо в полі зору користувача, що зробить процес спілкування ще більш зручним.

Даний підхід може зробити значний внесок у покращення комунікації та якості життя людей з порушеннями слуху в Україні.

Список використаних джерел:

1. Gorokhovatskyi V., and Tvoroshenko I. (2024) An effective method for transforming an image description into a compact vector for classification. *Information Technology and Implementation (Satellite): Conference Proceedings, November 21, 2024, Kyiv, Ukraine / Ministry of Education and Science of Ukraine, Taras Shevchenko National University of Kyiv and [etc]; Vitaliy Snytyuk (Editor).* – Kyiv: Publishing House «Caravela», pp. 25-28.

2. Yakovleva, O., Matúšová, S., Tvoroshenko, I., and Isaiev, Y. (2024). Visitor counting based on video stream analysis from surveillance cameras to solve various business problems. *Verejná správa a regionálny rozvoj ekonómia, manažment a marketing, XX (1)*, 67-87.

3. Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I., Yakovleva O., Hudáková M., and Gorokhovatskyi O. (2024) Application a committee of Kohonen neural networks to training of image classifier based on description of descriptors set, *IEEE Access*, vol. 12, pp. 73376-73385.

4. Daradkeh Y.I., Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I., and Zeghid M. (2024) Improving the effectiveness of image classification structural methods by compressing the description according to the information content criterion, *Computers, Materials & Continua*, vol. 80, no. 2, pp. 3085-3106.

5. Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I., and Yakovleva O. (2024) Transforming image descriptions as a set of descriptors to construct classification features, *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 33 (1), pp. 113-125.