

Шовковий Є.І.

Науковий керівник – д.т.н., проф. Машталір В.П.

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

тел.: +38(096) 784-85-89, e-mail: yevhenii.shovkovyi@nure.ua

The development of software for automatic sign language translation plays a crucial role in fostering social inclusion for individuals with hearing impairments. Addressing the challenge of social inclusion for those with hearing disabilities is a pressing issue, necessitating solutions within the framework of advancing IT and legislative measures that safeguard the rights and equal opportunities of individuals with disabilities. The research focuses on automated sign language translation methods utilizing intelligent technologies. The objective of this study is to develop and explore methods for automating sign language, aiming to enhance the overall quality of life for individuals with hearing impairments.

Мова жестів (Sign Language – англ.) представляє собою один із найдавніших методів міжособистісного спілкування для людей із порушеннями слуху у різних культурах, і вона має власні правила та норми. Незважаючи на те, що мова жестів є так само важливою, як і вербальна мова, вона не отримала достатньої уваги в дослідженнях з боку науковців. Підвищення рівня усвідомленості та розуміння широкою громадськістю труднощів, з якими зіштовхуються люди із вадами слуху, сприятиме зменшенню дискримінації та покращенню ставлення до цієї групи осіб. Для вирішення цих завдань важливо залучити експертів та фахівців у галузі сурдоперекладу, лінгвістики, штучного інтелекту та програмного забезпечення, які спрямовані на комплексне розв'язання викладених проблем.

Метою даної роботи є дослідження, розробка та вивчення засобів автоматизації сурдоперекладу, що спрямовані на підвищення ефективності комунікації для осіб із вадами слуху.

Задачі дослідження: розробка способів конвертації жестової мови в текст, трансформації тексту в жестову мову та автоматизації перекладу між різними жестовими мовами з використанням сучасних інтелектуальних технологій; проведення практичного та аналітичного тестування запропонованих методів автоматизації сурдоперекладу та визначення перспектив їх застосування.

Запропонована у цьому дослідженні технологія передбачає використання методів конвертації жестової мови в текст (завдання А) та трансформації тексту в жестову мову (завдання В) за допомогою нейронних мереж та 3D-анімації.

Технології перекладу жестової мови в текст (SL-to-Text) представляють собою різноманітний набір методів, які дозволяють конвертувати жести, використовувані в жестовій мові (ЖМ), в письмовий текст.

Запропонований метод SL-to-Text можна розглядати як послідовність трьох етапів:

- фіксування рухів і жестів усіх частин тіла за допомогою відеопристроїв та відповідних програмних засобів;
- визначення форми руки та її просторового розташування на зображенні з використанням алгоритмів комп'ютерного зору;
- використовується модель конволюційної нейронної мережі (CNN), яка тренується на датасетах відео жестів, які імпортуються або генеруються самостійно.

Метод Text-to-SL можна розглядати як послідовність чотирьох етапів:

- формування вихідного тексту для перекладу на жестову мову зі збереженням оригінального смислу та ідеї, вкладеної у текст;
- вибрати жести або їх набори, які максимально відповідають семантиці концептів тексту, використовуючи словники ЖМ, зокрема, ASL Pro Dictionary, Lifepoint, Signing Saavy тощо;
- формування наборів послідовностей жестів, які передають семантику тексту;
- графічна візуалізація жестів із використанням анімованого 3D-персонажу.

Таким чином, поєднавши цих 2 запропоновані методи можна отримати новий – метод перекладу SL1-to-SL2. Потенційною областю подальших досліджень у цьому напрямку є вдосконалення методів перекладу з однієї жестової мови (SL1) на іншу (SL2) за допомогою різних архітектур нейронних мереж, а також створення відкритих датасетів, що включають розширені набори відео-жестів та словників концептів для різних жестових мов. Новизною роботи є запропонований метод перекладу з однієї жестової мови на іншу жестову мову.

Список використаних джерел:

1. Shovkovyi Y., Grinyova O., Udovenko S., Chala L. Automatic sign language translation system using neural network technologies and 3D animation // Innovative technologies and scientific solutions for industries. 2023. Vol. (4(26)). P. 108–121. <https://doi.org/10.30837/ITSSI.2023.26.108>

2. Mashtalir S V., Nikolenko O. V. Data preprocessing and tokenization techniques for technical Ukrainian texts // Applied Aspects of Information Technology. 2023. Vol. 6. No. 3. P. 318–326. <https://doi.org/10.15276/aait.06.2023.22>