

УДК 004.5

**В. Часник, Н. Луцик**

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

**ПРОЦЕС АВТОМАТИЧНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ МОВИ НА БАЗІ  
МІКРОКОНТРОЛЕРНОЇ СИСТЕМИ**

UDC 004.5

**V. Chasnyk, N. Lutsyk**

(Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine)

**PROCESS OF AUTOMATIC SPEECH RECOGNITION ON  
MICROCONTROLLER SYSTEM**

На основі аналізу існуючих методів та засобів автоматичного розпізнавання мови створено недорогу систему розпізнавання мови на базі мікроконтролера STM32F446. Для проектування даної системи використано стандартні інструменти розробки і застосовано новий метод попередньої обробки голосового сигналу та навчання штучної нейронної мережі для мікроконтролера.

Розробка системи автоматичного розпізнавання мовлення складається з двох основних частин: розробка front-end процесора та back-end процесора (рис. 1).

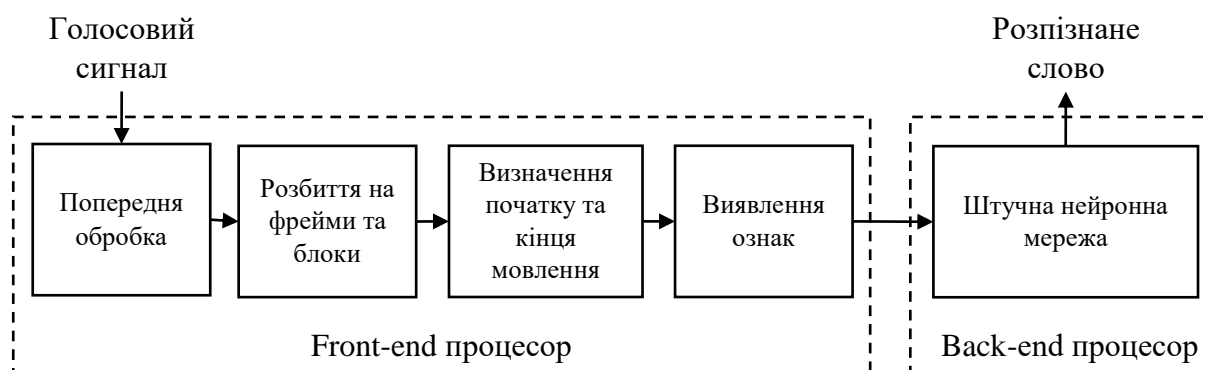


Рис 1. Загальна схема процесу автоматичного розпізнавання мови

Front-end процесор виконує наступні задачі: зчитування звукового сигналу, його попередня фільтрація, розбиття на фрейми, застосування віконної функції та збиття у блоки, попередня обробка мовленнєвого сигналу та виділення ознак. Back-end процесор займається порівнянням звукового сигналу, представленого front-end процесором, з базою шаблонів відомих мовленнєвих сигналів.

Фільтрація звукового сигналу здійснюється за допомогою КІХ-фільтру низьких частот. Відфільтрований сигнал розбивається на фрейми довжиною 5 мс, до яких застосовується віконна функція Хеммінга. Отримані фрейми об'єднуються у блоки таким чином, щоб сусідні блоки мали перетин в декілька фреймів.

Для кожного блоку сигналу обчислюються потужність та кількість нульових моментів, за якими визначається момент початку та кінця мовлення. Після чого сигнал в кожному блоці нормалізується.

Виділення ознак в системі автоматичного розпізнавання мовлення здійснено за допомогою дискретного вейвлет-перетворення. За материнський вейвлет вибрано вейвлет Добеші четвертого порядку з розкладом вхідного сигналу на 10 рівнів.

Для класифікації вхідного голосового сигналу використано багатошарову повнозв'язну нейронну мережу з трьома прихованими шарами. Для її навчання застосовано алгоритм зворотного поширення помилки.

Програмування мікроконтролерної системи для автоматичного розпізнавання мови було здійснено на базі мікроконтролера STM32F446.

За отриманими результатами, система розпізнавання мови показала достатню точність та швидкість розпізнавання, при цьому вартість такої системи залишається досить низькою.