

## АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА РОЗПІЗНАВАННЯ МОВНИХ СИГНАЛІВ НА ОСНОВІ СХОВАНИХ МАРКОВСЬКИХ МОДЕЛЕЙ

За останні роки внаслідок різко зрослої поширеності різних технічних засобів реєстрації та зберігання мовної інформації в розпорядженні правоохоронних органів часто виявляються звукові файли або - фонограми, які можуть служити засобом для виявлення злочину, встановлення фактичних обставин справи, тобто можуть бути визнані речовими доказами. Розглянемо метод побудови автоматизованої системи розпізнавання мови на основі схованих марковських моделей.

Сховані марковські моделі (СММ) - найбільш ефективний метод розпізнавання мови, тому що можна усунути деформацію темпу мови, одержувати більше компактний її опис (рис. 1). Процес вважається марковським у тому розумінні, що в будь-який момент часу його значення залежать тільки від деякого кінцевого інтервалу його найближчої передісторії. На етапі навчання системи акустичним процесором виробляються еталонні вектори. Принцип дії акустичного процесора враховує властивості слухового сприйняття. На виході формується послідовність ознак

$$\bar{X} = x_1 \cdot x_2 \cdot x_3, \dots$$

Фонетичні елементи належать алфавіту А, кожному елементу якого відповідає своє марковське джерело, що є моделлю відгуку акустичного процесора при проголошенні елемента алфавіту.

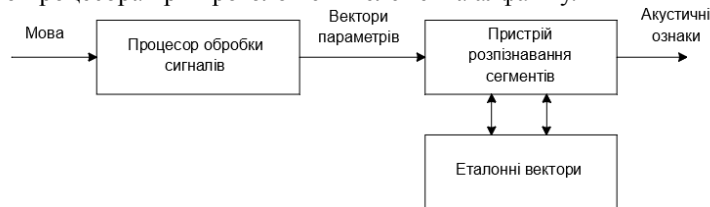


Рис. 1. Акустичний процесор

Акустична модель слів виходить з'єднанням джерел окремих фонем. Модель дозволяє обчислити значення умовної ймовірності  $P(X/W)$  того, що акустичний процесор видасть набір ознак  $X$  при озвучуванні диктором слова  $W$ . Використовуючи формулу Байеса, одержуємо

$$P(W / \bar{X}) = P(W)P(\bar{X} / W) / P(\bar{X})$$

Виконуючи такі оцінки для всіх слів словника, можна знайти рішення про розпізнавання:

$$\arg \max_i (P_i(W_i / \bar{X})).$$

Структура системи розпізнавання наведена на рис. 2.

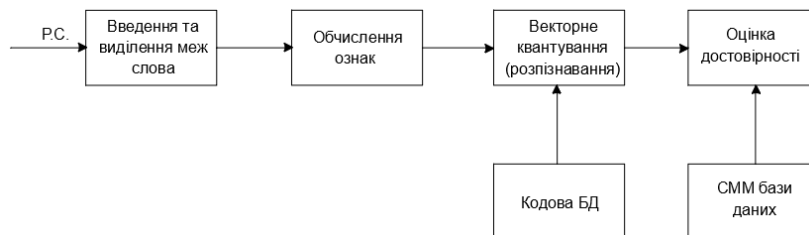


Рис. 2. Структура системи розпізнавання

Основні етапи розпізнавання:

1. Виявляється мовний сигнал, визначається його початок і кінець.
2. Сигнал кодується в деякій системі ознак. Цей набір ознак надходить у блок векторного квантування, де кожний з векторів співвідноситься з найближчим до нього еталоном з кодової книги (БД).
3. Векторна послідовність перетворюється в символну.
4. Формується чисельна оцінка правдоподібності гіпотези про те, що символна послідовність, що використовує метод, породжується даною схованою марковською моделлю.

Розпізнаванню передують навчання. У процесі навчання формуються кодова книга (БД) і параметри СММ.

Для рішення завдання розпізнавання зливої мови можна скористатися системою розпізнавання окремих слів, до якого доданий модуль виділення слова з мовного повідомлення.