

# ДОСЛІДЖЕННЯ АЛГОРИТМІВ РОЗПІЗНАВАННЯ ГЕНДЕРНОЇ ПРИНАЛЕЖНОСТІ ЛЮДИНИ ЗА ЇЇ ГОЛОСОМ

Єрмолаєв А.А.

Науковий керівник к.т.н., доц. Золотарьов В.А.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. ІМІ, тел. (057) 702-14-29)

Object of research – methods of gender recognition using speech signals.

The purpose of this work is a research and implementation of methods for automatic gender identification by voice.

The main methods of gender recognition using speech signals are: method of support vector machines, method of gaussian mixture model. A comparative analysis of methods has been made. Voice features and a method of their extraction on a basis of mel-frequency cepstral coefficients were reviewed. Also algorithms of gender recognition through speech were reviewed. In the practical part the algorithm of gender recognition was implemented based on the frequency of the main tone of voice.

Мета роботи: дослідити та впровадити методи автоматичної ідентифікації статі людини за голосом.

У ході роботи були розглянуті основні методи розпізнавання статі людини за голосом: метод опорних векторів, метод гаусових сумішей. Були розглянуті голосові ознаки та метод їх вилучення на основі мел-частотних кепстральних коефіцієнтів. В практичній частині було реалізовано алгоритм розпізнавання статі на основі частоти основного тону голосу та 2-ої формантної частоти.

Експериментальні дослідження алгоритму розпізнавання статі диктора з одноетапним визначенням кількості нулів в смугах формант проводилися методом статистичного випробування на вибірках 5-ти сигналів для кожного з 5-х різних дикторів чоловічої та жіночої статі. За вибірками оцінювалися параметри вирішального правила, а також контрольні вибірки реальних сигналів використовувалися для оцінювання якості розпізнавання сигналів.

Дослідження показали, що найбільший внесок в розпізнавання вносить друга форманта і показник її ексцесу, де можливе лінійне розділення класів. На рис. 1 показано отримане експериментальне зосередження пар вимірювань середнього значення другої формантної

частоти основного тону та коефіцієнту ексцесу для п'яти жіночих голосів (трикутники) і п'яти чоловічих голосів (квадрати). Це дозволяє використовувати для другої форманти лінійні розділяючі межі між ними.

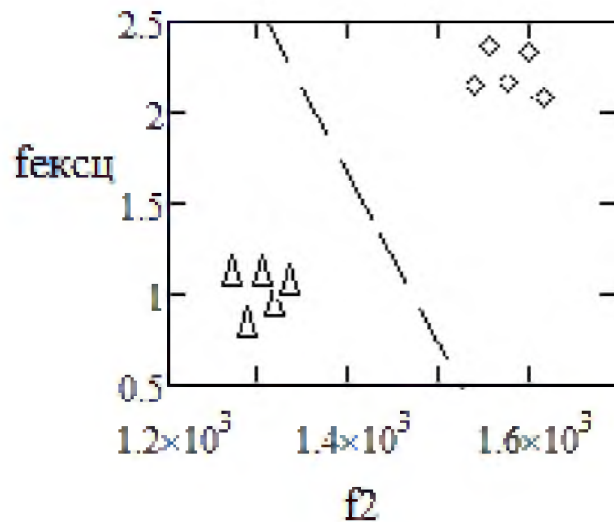


Рисунок 1 – Зосередження пар вимірювань середнього значення другої формантної частоти основного тону і коефіцієнта ексцесу для жіночих голосів (трикутники) і чоловічих голосів (квадрати)

Експериментальне дослідження показало помилку ймовірності розпізнавання, що дорівнює 0. При додатковій дії адитивної завади типу гаусів білий шум, отримана оцінка середньої ймовірності правильного розпізнавання при відношенні сигнал/шум  $q = 20$ , для алгоритму розпізнавання по частоті основного тону та 2-ої формантної частоти – 0.8.

Проведене дослідження підтверджує можливість використання запропонованого алгоритму розпізнавання по частоті основного тону та 2-ої формантної частоти.

#### ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Пресняков И.Н. Автоматическое распознавание отдельных слов и фонем речи / И.Н. Пресняков, С.В. Омельченко. // Радиоэлектроника и информатика научно-технический журнал. – 2003. – №2. – С. 41–47.
2. Пресняков И.Н. Автоматическое распознавание речи в каналах передачи / И.Н. Пресняков, А.В. Омельченко, С.В. Омельченко. // Радиоэлектроника и информатика научно-технический журнал. – 2002. – №1. – С. 26–31.