

Програмні засоби формування словника первинних ознак для розпізнавання акустичних сигналів

Виконав студент Петрунько В. В.

Науковий керівник Ткаченко О. М.

Актуальність

В області розпізнавання звукових сигналів досі залишаються не вирішеними такі питання:

- вибір оптимальних параметрів для розпізнавання звукових сигналів немовленевого походження
- виділення звукового сигналу з навколишнього шуму
- детекція звуку в режимі реального часу при безперервній роботі

Метою дипломної роботи є підвищення показників розпізнавання звукових сигналів немовленєвого походження за рахунок вдосконалення методів формування словника первинних ознак.

Задачі

- дослідити існуючі методи аналізу звукових сигналів
- розробити удосконалений метод кластеризації на основі k-середніх
- розробити програмне забезпечення для формування словника ознак
- провести експериментальне дослідження розроблених методів та програмних засобів

Об'єкт: процес оброблення та розпізнавання звукових сигналів у комп'ютерних системах

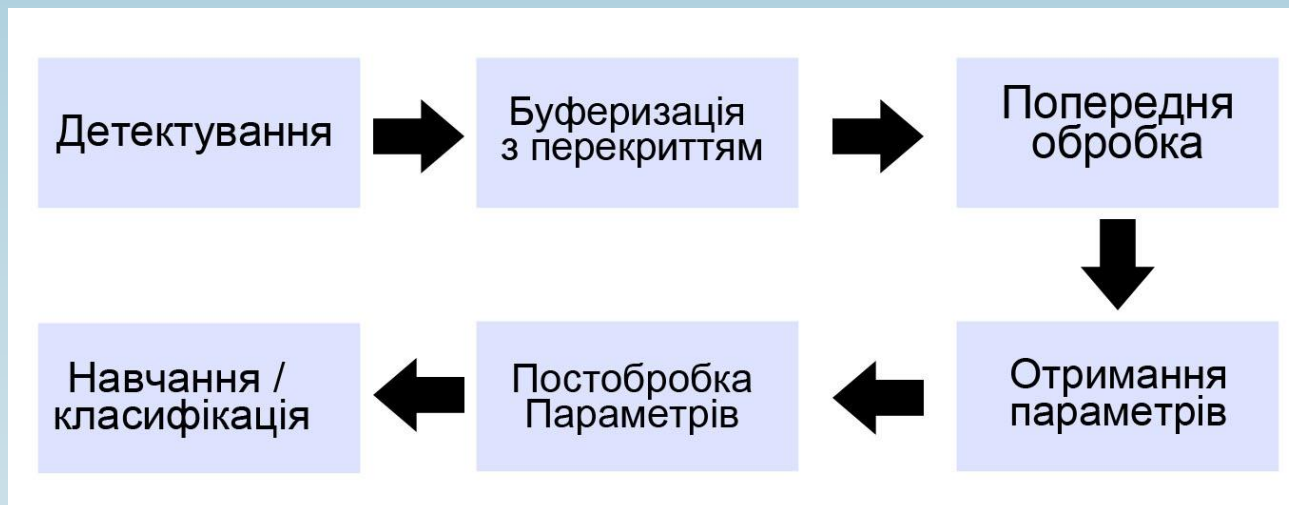
Предмет: методи формування словника первинних ознак для розпізнавання звукових сигналів

Наукова новизна: Удосконалено існуючий метод кластеризації k-середніх, що, на відміну від існуючих, завершує роботу за умови досягнення заданого значення похибки кластеризації, що дозволило зменшити обчислювальну складність методів обчислення відстані.

Практична цінність:

- розробка алгоритмічного та програмного забезпечення для формування словника ознак
- створення словника первинних ознак для комп'ютерної системи розпізнавання звукових сигналів

Етапи розпізнавання звукових сигналів



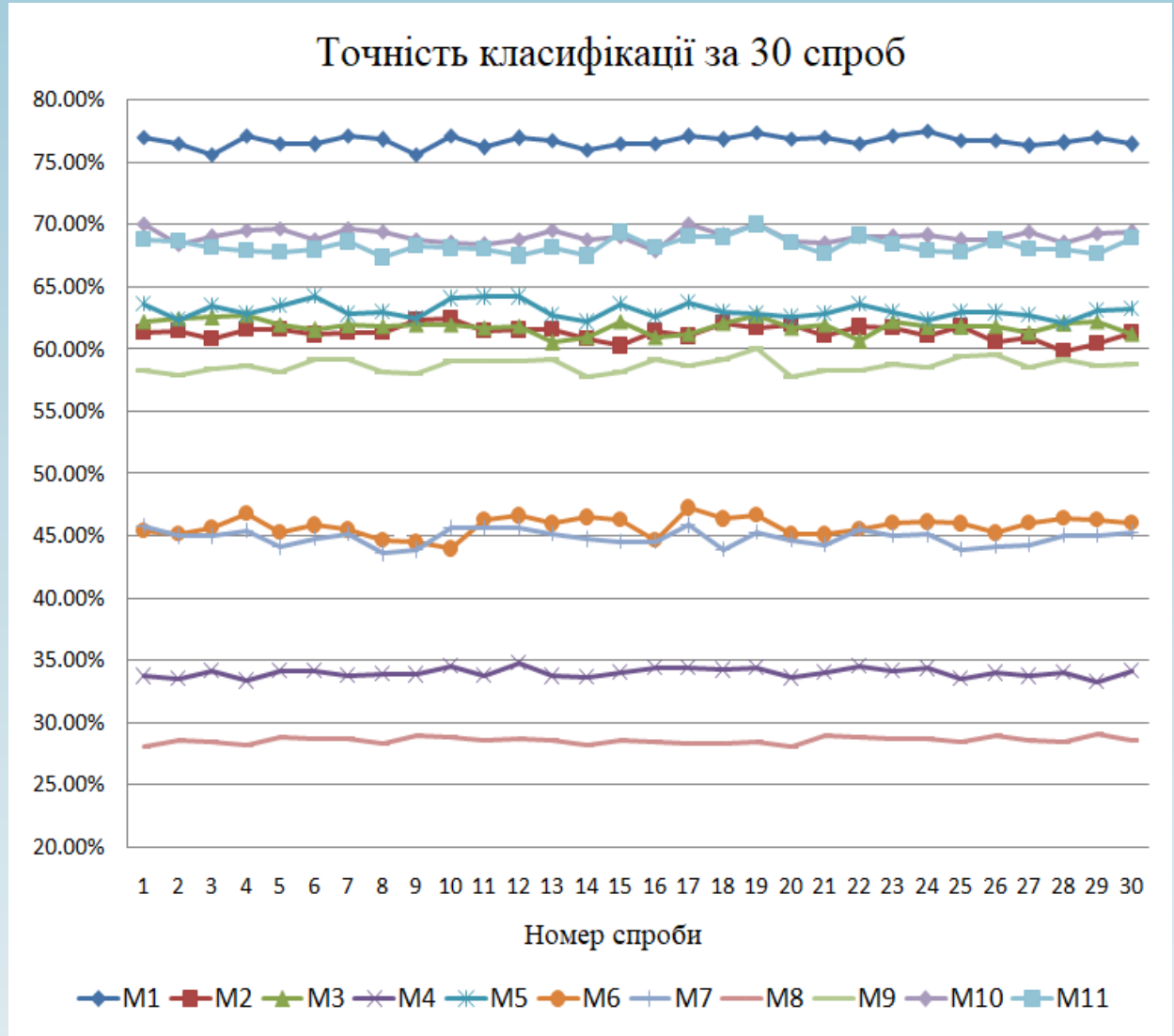
Вхідні дані

Label	Quality estimate?	Number of videos ▾
Music	100%	1,011,305
Speech	100%	1,010,480
Vehicle	100%	128,051
Musical instrument	100%	117,343
Inside, small room	89%	76,694
Guitar	80%	51,597
Plucked string instrument	100%	44,565
Singing	100%	42,493
Car	100%	41,554
Animal	100%	40,758
Electronic music	-	38,958
Outside, rural or natural	100%	35,731
Outside, urban or manmade	89%	34,343
Violin, fiddle	100%	28,125
Inside, large room or hall	78%	27,975
Bird	100%	26,894

10 класів звуків
400 зразків для кожного
звуку
70% навчальна вибірка
30% тестова вибірка

research.google.com/audioset

Результати класифікації за 30 спроб

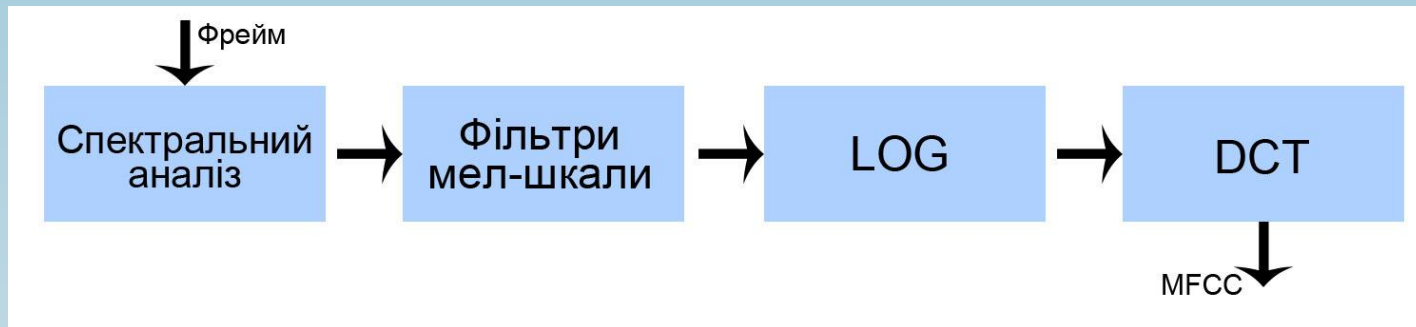


Порівняння середньої точності класифікації



M1 – MFCC, k-NN

Отримання параметрів MFCC

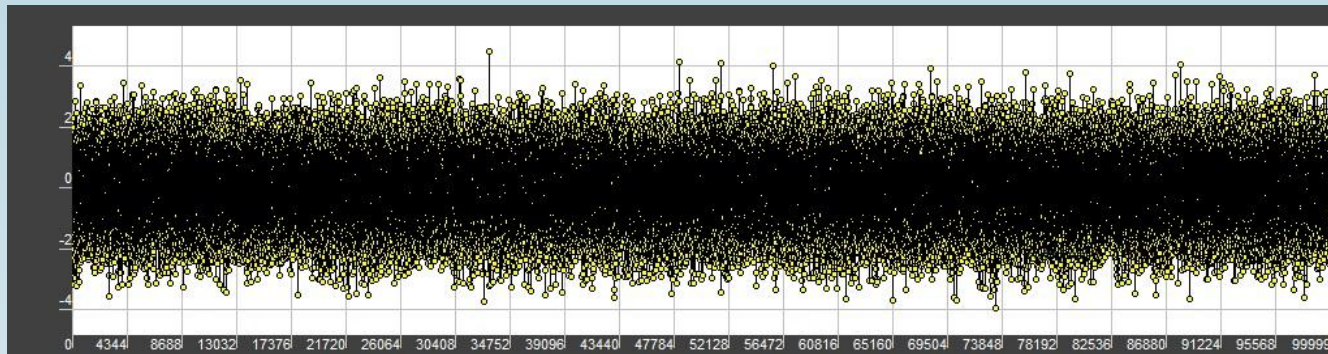


1. Швидке перетворення Фур'є
2. Застосування фільтрів
3. Логарифмування спектру
4. Дискретне косинусне перетворення

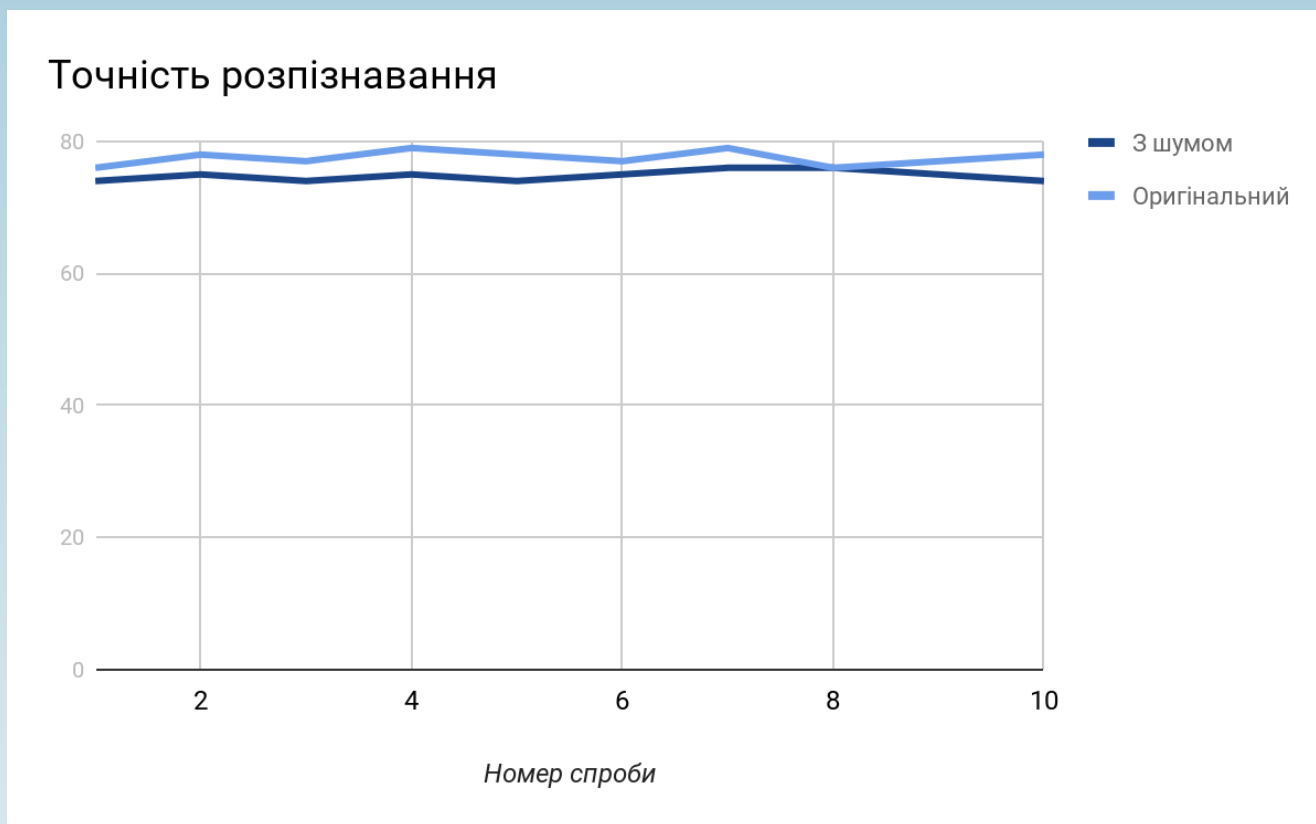
Стійкість до шуму

Оригінальний сигнал

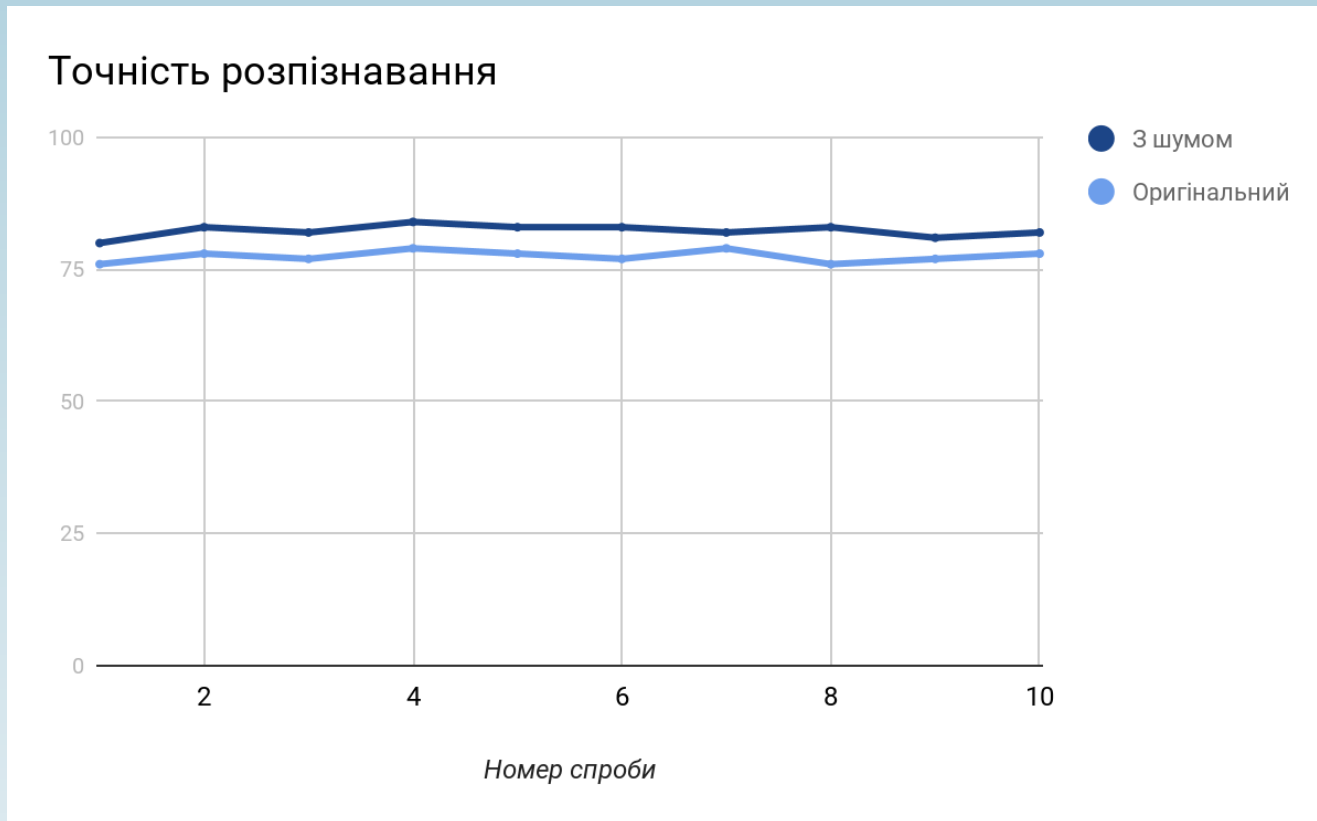
+



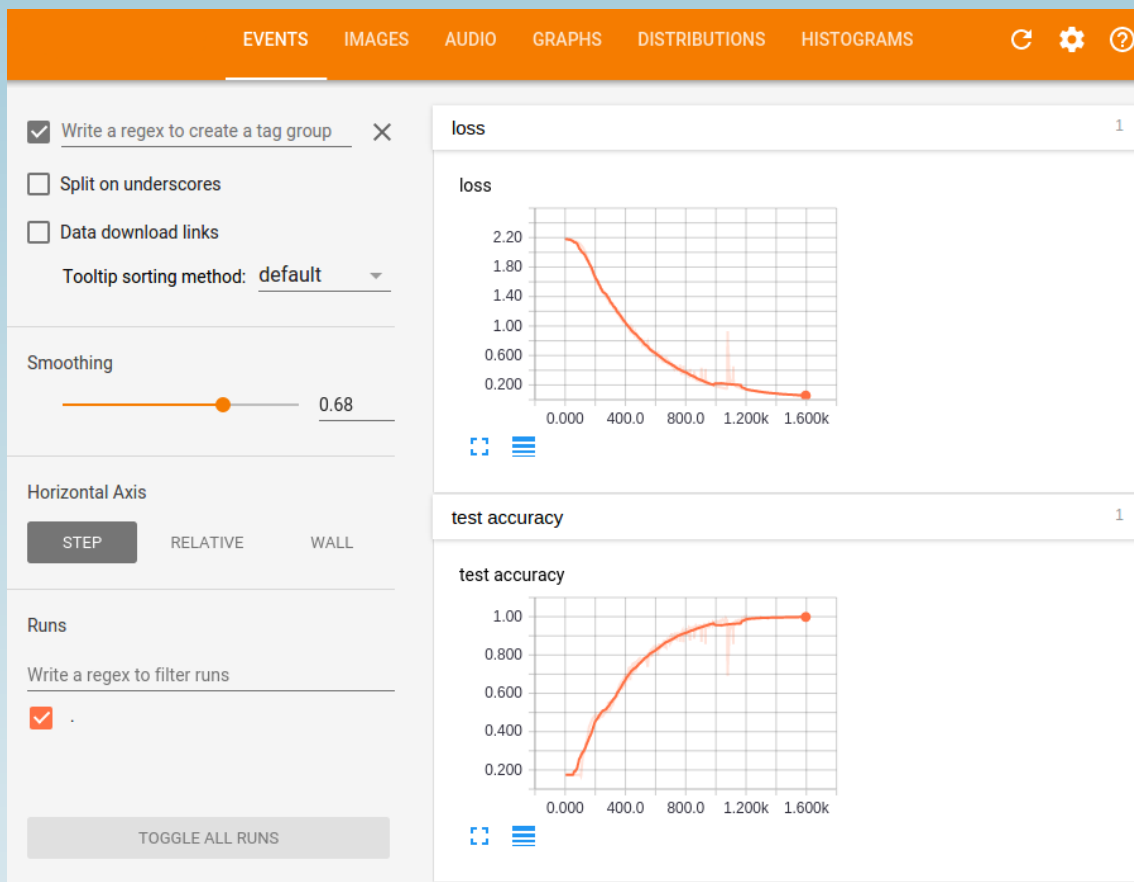
Розпізнавання “чистих” сигналів



Розпізнавання сигналів з шумом



Графічний інтерфейс користувача



ВИСНОВКИ

В дипломній роботі проведено аналіз систем та методів розпізнавання звукових сигналів. В контексті методів розпізнавання звукових сигналів виокремлено методи отримання параметрів звукового сигналу та алгоритми кластеризації отриманих параметрів, що дало змогу обрати необхідні параметри для використання у створенні словника звукових сигналів.

Побудовано математичну модель отримання параметрів звукового сигналу, яку можна застосувати для вирішення задачі створення словника звукових сигналів.

Покращено метод кластеризації k-середніх завдяки модифікованому алгоритму перерахування нових центроїдів, що дало змогу пришвидшити його роботу.

Розроблено програмний засіб для створення словника ознак звукових сигналів, що складається з модулів, написаних мовами програмування Python та TypeScript на підставі створеного теоретичного підґрунтя.

Проведено експериментальні дослідження програмного засобу на тестовій вибірці, які показали, що програма працює згідно вимог задекларованих у технічному завданні.

В результаті роботи сформовано словник ознак звукових сигналів, що може у подальшому застосовуватися у системах розпізнавання звуку.

Публікації: За темою дипломної роботи опубліковано тези доповідей в НТКП ВНТУ. Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії (2017).

Апробація: Основні результати наукових досліджень за темою роботи доповідалися та були схвалені на XLVI Науково-технічній конференції факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії (2017).

Дякую за увагу!