

## Інформаційна технологія для аудіодетекції звукових сигналів немовленнєвого походження

Вінницький національний технічний університет

**Анотація.** Доводиться актуальність розробки інформаційної технології для аудіодетекції звукових сигналів немовленнєвого походження та теми класифікації звукових сигналів із використанням нейронних мереж. Робиться висновок про розроблений програмний продукт та проводиться його тестування.

**Ключові слова :** розпізнавання звуків немовленнєвого походження, Гаусівська змішана модель, класифікація, технології машинного навчання, системи розпізнавання звуків.

**Abstract.** *The relevance of the development of information technology for audio detection of sound signals of non-speech origin and the topic of classification of sound signals using neural networks is proved. The conclusion about the developed software product is made and its testing is carried out.*

**Keywords:** recognition of sounds of non-speech origin, Gaussian mixed model, classification, machine learning technologies, sound recognition systems.

### Вступ

Сьогоднішня кількість наявної аудіоінформації стрімко зростає. Як результат, зростає необхідність в розвитку систем, спрямованих на обробку цієї інформації в автоматизованому режимі, без залучення людей. Однією з важливих завдань є класифікація звукових сигналів. Наразі існує досить велика кількість алгоритмів, що спрямовані на вирішення цих задач, проте дослідження теми залишається актуальним.

Технології машинного навчання в цілому — це один з найцікавіших і найбільш ефективних способів вирішення подібних задач. З часів створення перших обчислювальних машин, люди мріяли створити машину, яка буде навчатися та розв'язувати задачі. Ця мрія призвела до розвитку цілої галузі науки, відомої зараз як наука про штучний інтелект.

Класифікація - один з розділів машинного навчання, присвячений розв'язанню наступної задачі: в наявності множина об'єктів (ситуацій), розділених деяким чином на класи[1]. Задана певна обмежена множина об'єктів, для яких відомо, до якого класу вони відносяться. Ця множина називається навчальною вибіркою. Класова приналежність інших об'єктів не відома. Вимагається побудувати алгоритм, здатний класифікувати будь-який об'єкт початкової множини

### Мета

Метою дослідження є підвищення ймовірності коректного розпізнавання сигналів звукового походження за рахунок вибору і налаштування моделі та розробки алгоритмів і програмного забезпечення, яке за допомогою підготовленої бази звукових сигналів буде проводити їх класифікацію.

Для досягнення поставленої мети необхідно розв'язати такі задачі:

- провести аналіз існуючих на ринку систем розпізнавання звуку;
- дослідити існуючі моделі класифікації та визначити модель, яка найкраще підходить для розпізнавання звукового сигналу;
- дослідити сучасні інструменти, які дозволяють реалізувати на практиці обрану модель класифікації;
- розробити програмне забезпечення;
- провести тестування розробленого програмного забезпечення.

## Висновки

Підсумком виконання даного дослідження стала розробка інформаційної технології, яка дає можливість розпізнавати сигнали немовленнєвого походження. Висока продуктивність та надійність системи досягається за рахунок її реалізації мовою програмування C++.

Розпізнавання звуків, так як і багатьох інших моделей розпізнавання, зводиться до вибору моделі яка буде представляти данні та алгоритмів машинного навчання і способу класифікації. За допомогою Гаусівських змішаних моделей ми описуємо шаблонні класи більш точно у мультимодальному форматі, ніж якби ми це робили за допомогою звичайних розподілів унімодально. За параметри моделі, що передаються на вхід системи розпізнавання, було використано кепстральні коефіцієнти. Їх вибір обумовлений попередніми дослідженнями.

Було проведено тестування розробленого продукту, що підтвердило ефективність розпізнавання звуків, наявних в базі. Усі звуки, які проходили перевірку були правильно віднесені до своїх шаблонних моделей. Загальний відсоток правильного розпізнавання фреймів склав 65%.

Розроблене програмне забезпечення може працювати, як самостійно на базі підготовленої бази даних звуків, так і може бути інтегроване у інші системи розпізнавання звуків немовленнєвого походження.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Trevor H. The elements of statistical learning. Second edition / H. Trevor, R. Tibshirani., 2008.
2. Тютюнник Я. О., Чорний Д. С., Ткаченко О. М. Програмні засоби для аудіодетекції звукових сигналів немовленнєвого походження. Тези: 2019 рік : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. Молодь в науці, 11–30 травня. 2019 р. Вінниця : ВНТУ, 2019. С. 1–2.
3. Domingos P. On the optimality of the simple Bayesian classifier under zeroone loss / P. Domingos, P. Pazzani. // Machine Learning. – 1997. – №29. – 103–137 с.
4. Николенко С. И. Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей. / С. И. Николенко, А. А. Кадурич, Е. О. Архангельская., 2018. – 480 с

*Тютюнник Ярослав Александрович, ст. гр. 1К1-19м факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, [2ki15b.tiutiunnik@gmail.com](mailto:2ki15b.tiutiunnik@gmail.com).*

*Науковий керівник: Ткаченко Олександр Миколайович канд. техн. наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, [alextk1960@gmail.com](mailto:alextk1960@gmail.com).*

*Yaroslav Tiutiunnyk, student, 1K1-19m, Faculty of information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, [2ki15b.tiutiunnik@gmail.com](mailto:2ki15b.tiutiunnik@gmail.com).*

*Supervisor: Oleksandr Tkachenko PhD, assistant professor of the department of Computer Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, [alextk1960@gmail.com](mailto:alextk1960@gmail.com).*