

Програмні засоби для експериментальних досліджень діаграм направленості мікрофонних решіток

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблено експериментальні програмні засоби для аналізу акустичних сигналів мікрофонних решіток для подальшої побудови діаграм направленості. Програмне забезпечення дає можливість гнучкого конфігурування умов обробки сигналів та оцінювання отриманої швидкодії.

Ключові слова: акустична локація, мікрофонні решітки, комп'ютерні системи, візуалізація даних, програмування на C++.

Abstract

It was developed the experimental software tools for analyzing the acoustic signals of microphone arrays for the further development of directional diagrams. The software enables flexible configuration of the signal processing conditions and the evaluation of the received performance.

Keywords: acoustic location, microphone arrays, computer systems, data visualization, C++ programming.

Експериментальні дослідження діаграм направленості мікрофонних решіток є окремою важливою задачею при розробці аналого-цифрових систем визначення напрямків і місцеположення джерел звукових сигналів на місцевості [1-3]. Крім того, програмне забезпечення, що розробляється для цих досліджень, по своїй структурі і використаним програмним елементам моделює основні операції, що виконуються при обрахунку та відображенні даних багатоканального електронного сканування. Це дає можливість оцінити реальні затрати часу та вибрати апаратні засоби для здійснення обробки акустичних сигналів комп'ютерною частиною системи в режимі, наближеному до реального.

На першому етапі розробки програмного забезпечення була поставлена задача цифрової обробки звукових файлів та побудови діаграм направленості на основі проаналізованих даних. Створене програмне забезпечення написано на мові програмування високого рівня C++. Програма аналізує записаний раніше звуковий файл у форматі WAV та, шляхом багатократних зсувів між каналами для отримання потрібних затримку, будує діаграму направленості. Користувачем задаються параметрами візуалізації - кількість відліків діаграми, масштаб відображення тощо.

Алгоритм роботи розробленої програми представлено у вигляді блок-схеми на Рисунку 1.

Основними операціями алгоритму є:

- введення звукового файлу формату WAV та виділення таких його параметрів як кількість відліків, частота дискретизації;
- відокремлення лівого і правого каналу та представлення кожного з них у вигляді масивів чисел;
- зсув кожного каналу відносно один одного у лівому на правому напрямках;
- обчислення середньоквадратичного рівня сигналу для кожного з напрямків;

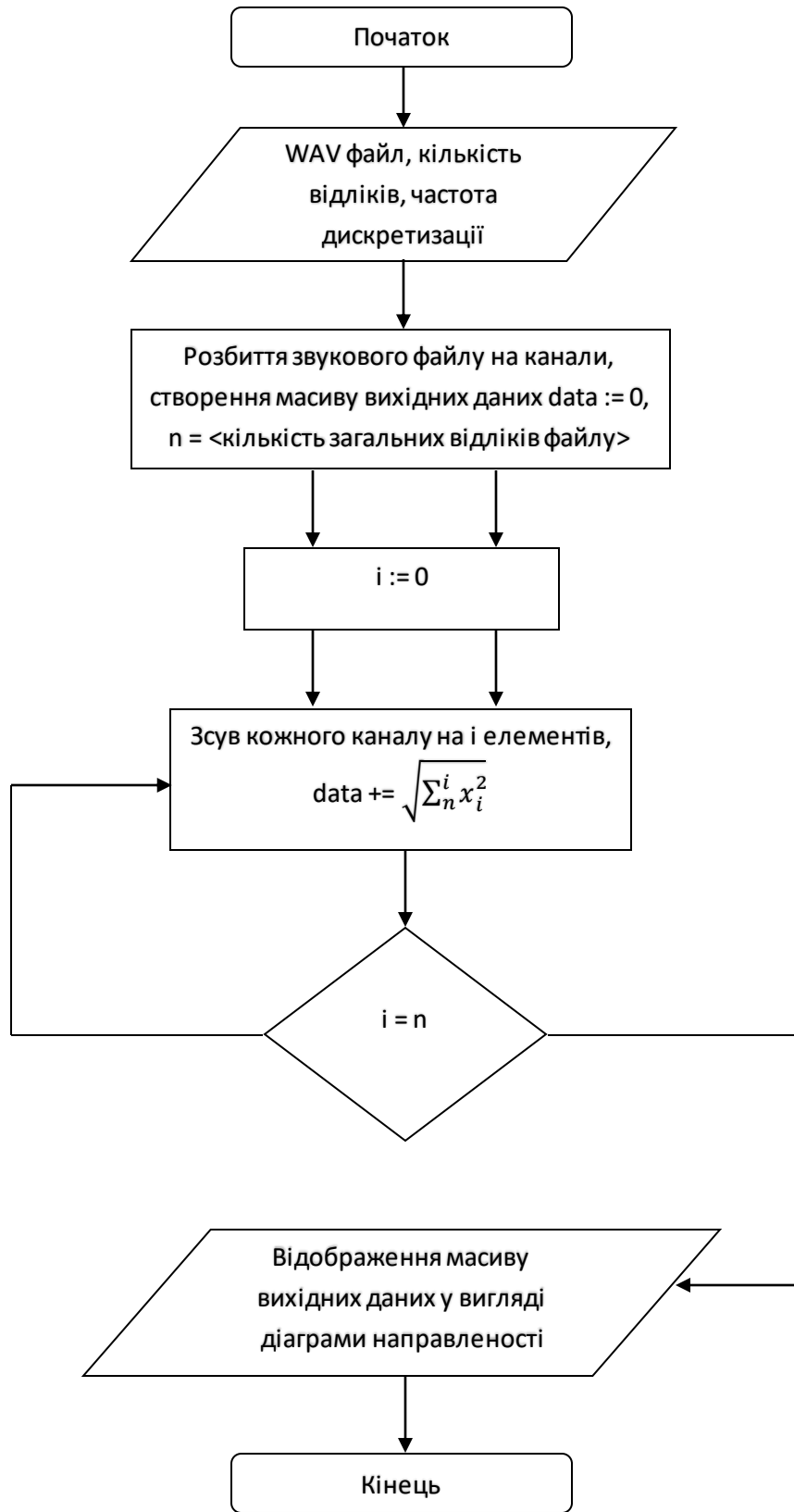


Рисунок 1 – Блок-схема загального алгоритму експериментальної програми

За результатами виконання програми на екрані монітора формується зображення представлене на рисунку 2, де виділено поля, що характеризують характеристику вхідного WAV-файлу, поточні налаштування, задані оператором та безпосередньо – саму діаграму направленості, виведену в лінійних координатах.

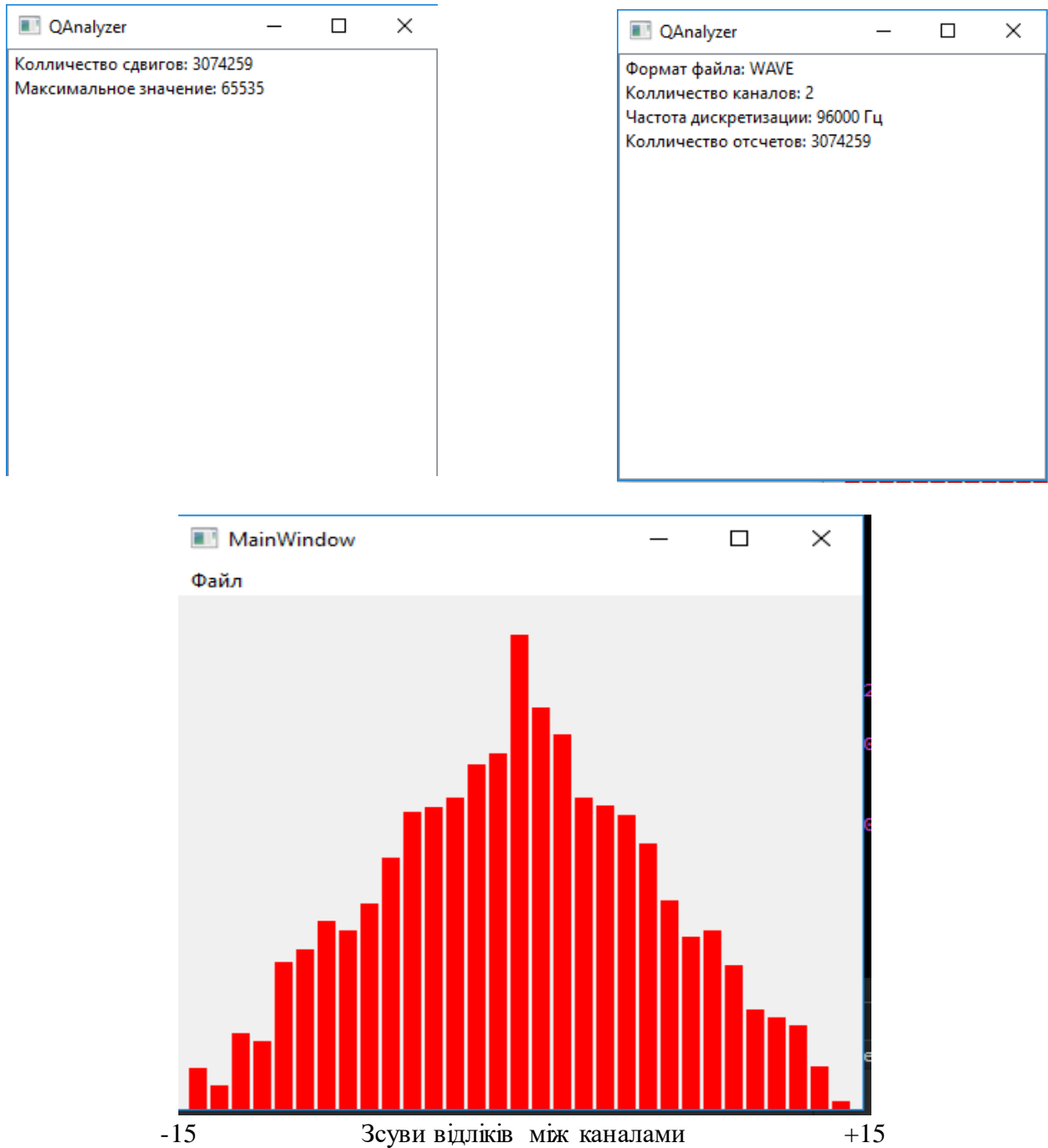


Рисунок 2 – Візуалізація результатів роботи програми

При експериментальні дослідження швидкодії розробленого програмного забезпечення дало такі перші оціночні значення. При опрацюванні вхідного звукового WAV-файлу тривалістю 5 с, частотою дискретизації 96 кГц, кількістю каналів – 2, на системному процесорі Intel Core i7-2670QM, 2.2 ГГц з оперативною пам'яттю DDR3 8GB загальний час на введення, обрахунок та відображення даних для 15 зсувів діаграми направленості склав 1.7 с.

Таке значення швидкодії свідчить про придатність розроблено програмного забезпечення для експериментальних досліджень діаграм направленості мікрофонних решіток та необхідність подальшого вдосконалення швидкодії програми та використання більш потужних обчислювальних можливостей. Зокрема, необхідно оцінити можливості використання CUDA-технології для розпаралелювання обчислень при використанні можливостей графічного процесора.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Крупельницький Л.В. Характеристики і структури багатоканальних АЦ-систем, що самокорегуються, для аналізу аудіо сигналів / Л.В.Крупельницький // Тези доповідей П'ятої Міжнародної науково-практичної конференції "Методи та засоби кодування, захисту й ущільнення інформації". Україна, Вінниця, 19-21 квітня 2016 р. – Вінниця: ВНТУ, 2016. – С.129-133.

2 Методи та засоби для визначення напрямку та для ідентифікації джерел звуків на місцевості / Ткаченко О. М.; Крупельницький Л. В.; Дерев'яга, Б. С.; Зінчук Р. С. // Матеріали XLV Науково-технічної конференції ВНТУ, Вінниця, 23-24 березня 2016 р. - Електрон. текст. дані. - 2016. - Режим доступу : <http://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/10934>

3. Крупельницький Л.В., Грабчак С.О., Фігас А.С. Метод та аналого-цифрові засоби пасивного акустичного сканування внутрішніх органів людини./ Л.В.Крупельницький., С.О. Грабчак, А.С. Фігас// Тези доповідей Шостої Міжнародної науково-практичної конференції "Методи та засоби кодування, захисту й ущільнення інформації". Україна, Вінниця, 24-25 жовтня 2017 р.: збірник наукових праць.- Вінниця: ВНТУ, 2017. – С.128-130.

Гурін Денис – студентк групи ІКІ-166, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: denisdenis1728@gmail.com

Науковий керівник: Крупельницький Леонід Віталійович – канд. техн. наук, доцент, заступник завідувача кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: krupost@gmail.com

– student of the ICE-16b group, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: denisdenis1728@gmail.com

Supervisor: **Krupelnitskyi Leonid V.** – PhD, assistant professor, head of the department of Computer Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: krupost@gmail.com