

ВИКОРИСТАННЯ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ПОБУДОВИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ТЮНЕРА

USING SPECTRAL ANALYSIS TO BUILD A FUNCTIONAL TUNER

Володимир Маркітан

*Волинський національний університет імені Лесі Українки, просп. Волі, 13, Луцьк,
43025, Україна*

Abstract. *A software application has been developed that provides real-time analysis of the incoming audio signal, determines the frequency of the played note, and compares it with standard note frequencies. The Hann window function and noise suppression techniques have been applied to enhance the accuracy of the analysis.*

Точне налаштування музичних інструментів є критичним для досягнення гармонійного звучання в музичному виконанні. З розвитком цифрових технологій з'явилися нові можливості для вдосконалення процесу налаштування інструментів за допомогою аналізу звукових сигналів. Метою роботи була розробка хроматичного тюнера "Chromatuna" з використанням алгоритмів цифрової обробки звуку для точного визначення частоти вхідного звукового сигналу та налаштування інструменту відповідно до стандартних частот музичних нот.

У роботі використано принципи цифрової обробки сигналів, зокрема швидке перетворення Фур'є (FFT) та аналіз гармонійного продуктового спектра (HPS) для виявлення основної частоти звуку. Застосовано методи віконної функції Ханна та техніки придушення шуму для підвищення точності аналізу. Для візуалізації результатів налаштування створено графічний інтерфейс користувача з використанням бібліотеки CustomTkinter для Python. Розроблено програмний додаток "Chromatuna", який забезпечує точний аналіз вхідного звукового сигналу в реальному часі, визначення частоти зіграної ноти та порівняння її зі стандартними частотами нот. Програма надає користувачеві інтуїтивно зрозумілий інтерфейс для відображення поточної ноти, частоти, відхилення від цільової частоти та візуалізації результатів налаштування. Використання багатопотокової обробки забезпечує швидку реакцію системи на зміни вхідного сигналу.

Застосування методів цифрової обробки звуку в розробці "Chromatuna" дозволило створити ефективний інструмент для точного налаштування музичних інструментів. Програма може бути корисною як для професійних музикантів, так і для аматорів, допомагаючи досягти гармонійного звучання під час музичного виконання. Поєднання передових алгоритмів аналізу звуку та зручного графічного інтерфейсу робить "Chromatuna" потужним рішенням для вирішення завдань налаштування інструментів у музичній індустрії. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на вдосконалення алгоритмів аналізу звукового сигналу для підвищення точності та швидкості визначення частоти, а також на розширення функціоналу програми для підтримки додаткових режимів налаштування.

Бібліографія

1. Sawada H. Intoning Speech Performance of the Talking Robot URL: https://www.researchgate.net/publication/336946611_Intoning_Speech_Performance_of_the_Talking_Robot_for_Vietnamese_Language_Case?tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6Il9kaXJlY3QiLCJwYWdlIjoicHVibGljYXRpb24iLCJwcmV2aW91c1BhZ2UiOiJfZGlyZWV0In19
2. Contributors to Wikimedia projects. Short-time Fourier transform - Wikipedia. Wikipedia, the free encyclopedia. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Short-time_Fourier_transform#Continuous-time_STFT