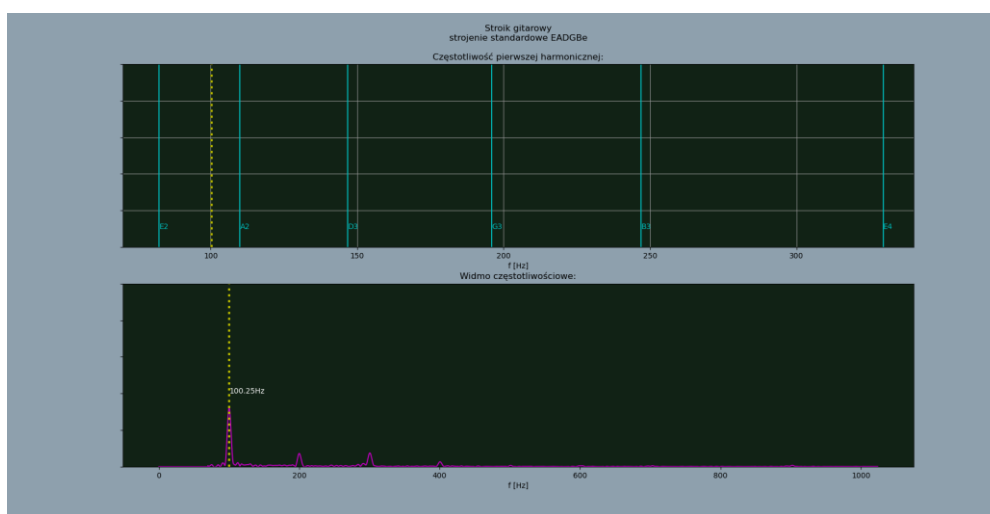


Imię i nazwisko	Wiktor Lechowicz, Wojciech Czechowski
Temat	Stroik do gitary na podstawie sygnałów z karty dźwiękowej komputera

1. Funkcjonalność programu

Program służy do strojenia gitary(lub innych instrumentów) na podstawie sygnału z karty dźwiękowej komputera. Sygnał dźwiękowy jest doprowadzany do komputera za pomocą dowolnego złącza, w jakie wyposażona jest karta dźwiękowa, a komunikacja z użytkownikiem odbywa się za pomocą komputera.

Wygląd interfejsu użytkownika:

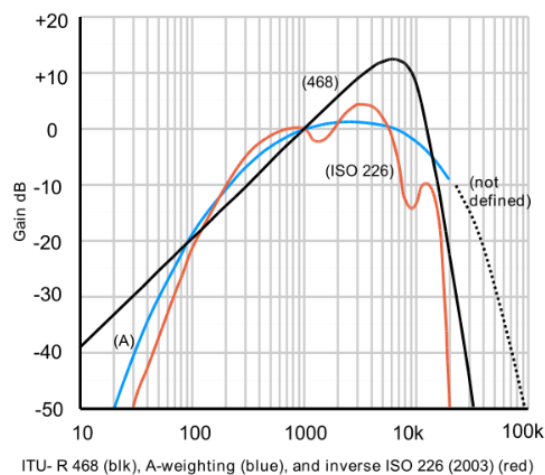


Na dolnym panelu wyświetlany jest moduł widma częstotliwościowego sygnału. Oś pozioma jest wyskalowana w hercach, a oś pionowa nie została opisana, ponieważ funkcjonalność odczytu natężenia dźwięku nie jest wymagana.

Na górnym panelu znajdują się turkusowe linie oznaczające pożądane częstotliwości drgania strun, a żółta przerywana linia wskazuje częstotliwość podstawową dźwięku, który jest odbierany. W tej wersji programu zaznaczone są częstotliwości odpowiadające strojeniu standardowemu: $E_2-A_2-D_3-G_3-B_3-E_4$

2. Problemy

W początkowym etapie realizacji projektu problemem okazała się bardzo niska czułość mikrofonu na niskie częstotliwości z zakresu 70-150Hz, co uniemożliwiało odczyt sygnału odpowiadający najniższemu strunom(strunie E_2 odpowiada częstotliwość 82.41 Hz). Przyczyna leżała w funkcji wagowej zgodnej ze standardem ITU-R 468 stosowanej w celu dostosowania charakterystyki mikrofonu do czułości ludzkiego ucha na poszczególne częstotliwości.



https://en.wikipedia.org/wiki/ITU-R_468_noise_weighting

Problem został rozwiązany przez wymnożenie widma odbieranego sygnału przez wartości funkcji odwrotnej do funkcji wagowej wynikającej ze standardu.

Ponadto w zależności od ustawienia instrumentu względem mikrofonu i miejsca szarpnięcia struny, amplituda kolejnych harmonicznych mogła być wyższa niż amplituda częstotliwości podstawowej. Z tego powodu odczytywanie częstotliwości podstawowej drgań struny jako częstotliwości odpowiadającej wartości maksymalnej widma nie dawało dobrych rezultatów. Maksimum DFT sygnału najczęściej odpowiadała częstotliwość

podstawowa lub jej dwukrotność, zatem do rozwiązania problemu wykorzystano algorytm:

Jeśli dla $B(0.5 \cdot f_0)$ i $B(1.5 \cdot f_0)$ w widmie występują prążki porównywalne z prążkiem $B(f_0)$, to częstotliwość podstawowa wynosi $f_0/2$. W przeciwnym wypadku struna drga z częstotliwością f_0 .

f_0 – częstotliwość odpowiadająca najwyższemu prążkowi FFT, B – DFT sygnału wejściowego