

Data oddania: _____

Ocena: _____

Jakub Antosik 206788
Andrzej Lisowski 206807

Zadanie 3: Analiza częstotliwości podstawowej dźwięku.

1. Cel

Celem zadania było zapoznanie się z metodami analizy dźwięku, a w szczególności znajdowania okresu i częstotliwości. Badane były dwie grupy metod: realizowane w dziedzinie czasu oraz w dziedzinie częstotliwości. W części implementacyjnej należało stworzyć program w wybranym przez siebie języku programowania, który będzie w stanie przeprowadzić po jednej, wybranej operacji z każdej z grup. Do tego celu wykorzystano szkielet aplikacji z zadań 1 i 2.

Szczegółowy opis zadania został przedstawiony w [1].

2. Wprowadzenie

//TODO

2.1. Autokorelacja

Autokorelacja jest korelacją sygnału z samym sobą, w kolejnych punktach w czasie. Innymi słowy, autokorelacja informuje o tym na ile dane wartości / obserwacje są istotnie związane z obserwacjami zaobserwowanymi wcześniej (o stałym przesunięciu czasowym) [3].

Wzór na autokorelację sygnału dyskretnego jest następujący:

$$c(m) = \sum_{n=1}^{N-1} x(n) * x(n+m)$$

2.2. Analiza widma Fouriera sygnału

//TODO

3. Opis implementacji

Opis implementacji został przedstawiony w sprawozdaniu do zadania 1 [2]. Zadanie 3 zostało zrealizowane poprzez rozszerzenie funkcjonalności programu. Dodany został nowy interfejs graficzny, dedykowany dla przetwarzania dźwięku oraz analizowane metody tj. autokorelację oraz analizę widma Fouriera sygnału.

4. Materiały i metody

Do aplikacji dodano szereg testowych dźwięków w celu dokładnej analizy badanych metod. Ich spis zamieszczono poniżej:

- Sztuczne
 - Łatwe: 100Hz, 150Hz, 225Hz, 337Hz, 506Hz, 759Hz, 1139Hz, 1708Hz
 - Średnie: 90Hz, 135Hz, 202Hz, 303Hz, 455Hz, 683Hz, 1025Hz, 1537Hz
 - Trudne: 80Hz, 120Hz, 180Hz, 270Hz, 405Hz, 607Hz, 911Hz, 1366Hz
- Naturalne
 - Flet: 276Hz, 443Hz, 591Hz, 887Hz, 1265Hz, 1779Hz
 - Altówka: 130Hz, 196Hz, 247Hz, 294Hz, 369Hz, 440Hz, 698Hz
- Sekwencje
 - DWK altówka
 - KDF pianino

5. Wyniki

Sekcja prezentuje wyniki przeprowadzanego badania metody autokorelacji i analizy widma Fouriera sygnału.

5.1. Autokorelacja

W poniższej tabeli przedstawiono częstotliwości badanych dźwięków - faktyczną oraz znaną w wyniku autokorelacji.

Dźwięk testowy	Autokorelacja	Analiza widma Fouriera
Sztuczne, łatwe, 100Hz	100	TODO
Sztuczne, łatwe, 150Hz	150	TODO
Sztuczne, łatwe, 225Hz	225	TODO
Sztuczne, łatwe, 337Hz	336	TODO
Sztuczne, łatwe, 506Hz	506	TODO
Sztuczne, łatwe, 759Hz	760	TODO
Sztuczne, łatwe, 1139Hz	1130	TODO
Sztuczne, łatwe, 1708Hz	1696	TODO
Sztuczne, średnie, 90Hz	90	TODO
Sztuczne, średnie, 135Hz	135	TODO
Sztuczne, średnie, 202Hz	202	TODO
Sztuczne, średnie, 303Hz	302	TODO
Sztuczne, średnie, 455Hz	454	TODO
Sztuczne, średnie, 683Hz	678	TODO
Sztuczne, średnie, 1025Hz	1025	TODO
Sztuczne, średnie, 1537Hz	1520	TODO
Sztuczne, trudne, 80Hz	80	TODO
Sztuczne, trudne, 120Hz	120	TODO
Sztuczne, trudne, 180Hz	180	TODO
Sztuczne, trudne, 270Hz	270	TODO
Sztuczne, trudne, 405Hz	404	TODO
Sztuczne, trudne, 607Hz	604	TODO
Sztuczne, trudne, 911Hz	454	TODO
Sztuczne, trudne, 1366Hz	341	TODO
Naturalne, flet, 276Hz	649	TODO
Naturalne, flet, 443Hz	2913	TODO
Naturalne, flet, 591Hz	2618	TODO
Naturalne, flet, 887Hz	2078	TODO
Naturalne, flet, 1265Hz	2941	TODO
Naturalne, flet, 1779Hz	4148	TODO
Naturalne, altówka, 130Hz	1738	TODO
Naturalne, altówka, 196Hz	4741	TODO
Naturalne, altówka, 247Hz	5404	TODO
Naturalne, altówka, 294Hz	4406	TODO
Naturalne, altówka, 369Hz	1853	TODO
Naturalne, altówka, 440Hz	4426	TODO
Naturalne, altówka, 698Hz	3678	TODO

5.2. Analiza widma Fouriera sygnału

//TODO

6. Dyskusja i wnioski

Poniższa sekcja prezentuje interpretację uzyskanych wyników oraz wnioski. Opisano również napotkane problemy oraz możliwe sposoby ich rozwiązania.

6.1. Autokorelacja

Metoda autokorelacji rozpoznała częstotliwość dźwięków wygenerowanych sztucznie z bardzo dużą dokładnością. Miała jedynie problemy z trudnymi dźwiękami, o najwyższej częstotliwości. Niestety, analizowana metoda nie potrafiła rozpoznać ani jednej częstotliwości w dźwiękach naturalnych, we flecie i w altówce. Wynika to najprawdopodobniej z szumu otoczenia, który powinien być usunięty przed rozpoczęciem autokorelacji.

6.2. Analiza widma Fouriera sygnału

//TODO

Literatura

- [1] [http : //ftims.edu.p.lodz.pl/pluginfile.php/20101/mod_resource/content/1/Third2012.pdf](http://ftims.edu.p.lodz.pl/pluginfile.php/20101/mod_resource/content/1/Third2012.pdf), 2015
- [2] [https : //github.com/alisowsk/image – and – sound – processing/blob/master/sprawozdanie/sprawozdanie.pdf](https://github.com/alisowsk/image-and-sound-processing/blob/master/sprawozdanie/sprawozdanie.pdf), 2015
- [3] [http : //www.naukowiec.org/wiedza/statystyka/autokorelacja_410.html](http://www.naukowiec.org/wiedza/statystyka/autokorelacja_410.html), 2015