

AGH

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE**

**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY**

Zastosowanie uczenia maszynowego do wykrycia metody kompresji stratnej sygnału audio

Autor: Szymon Mikulicz

Opiekun: dr hab. inż. Bartłomiej Borkowski

Data: 8.03.2019 r.

Cel pracy

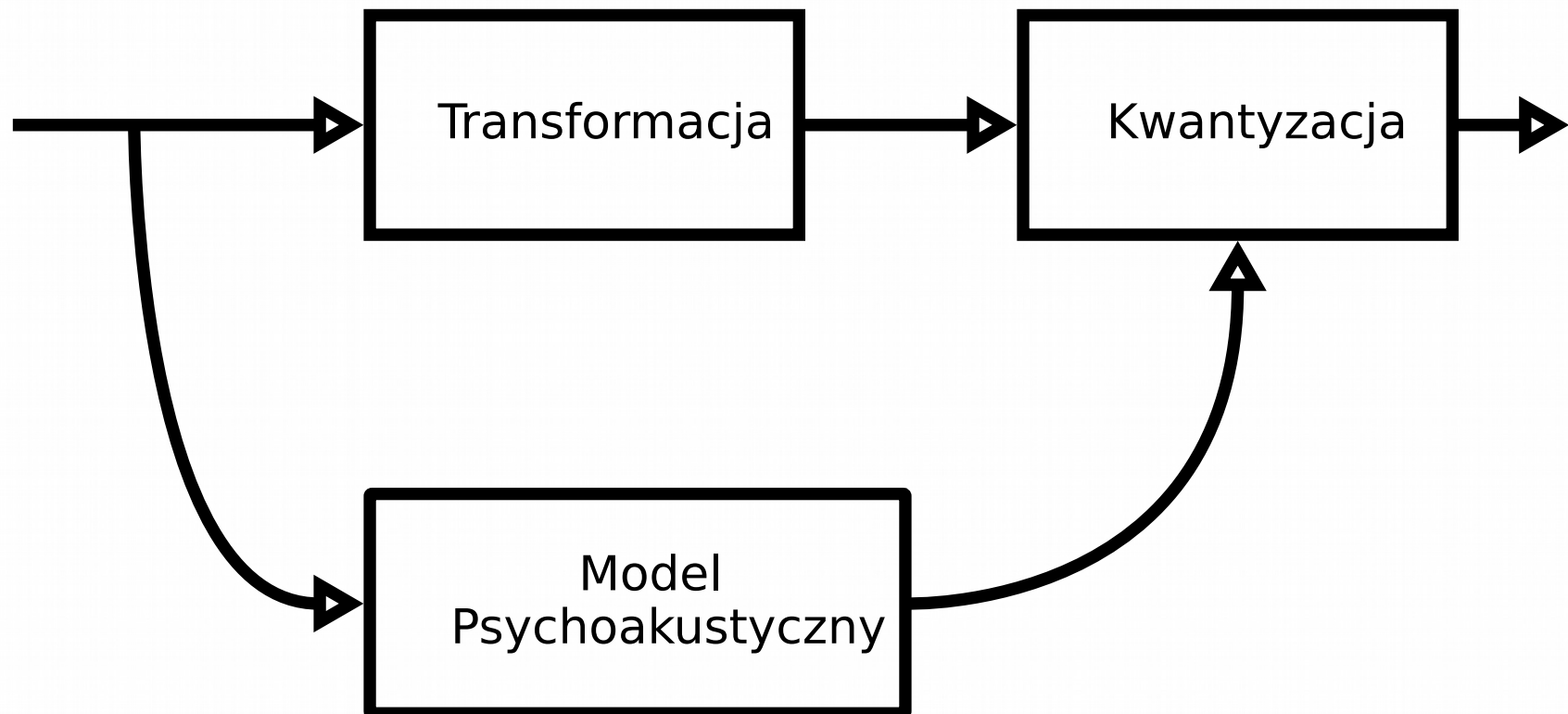
- » Wykrycie plików bezstratnych uzyskanych przez dekompresję z formatu stratnego
- » Wykrycie parametrów i kodeków zastawianych do kompresji stratnej

Rozwiązania

- » Algorytm oparty o transformację z parametrami dopasowanymi do stosowanych przez kodek
- » Sieć neuronowa trenowana na spektrogramach plików o różnych parametrach kompresji

Kompresja stratna audio

- » W powszechnym użyciu są kodeki audio takie jak MP3, AAC, OGG (1)

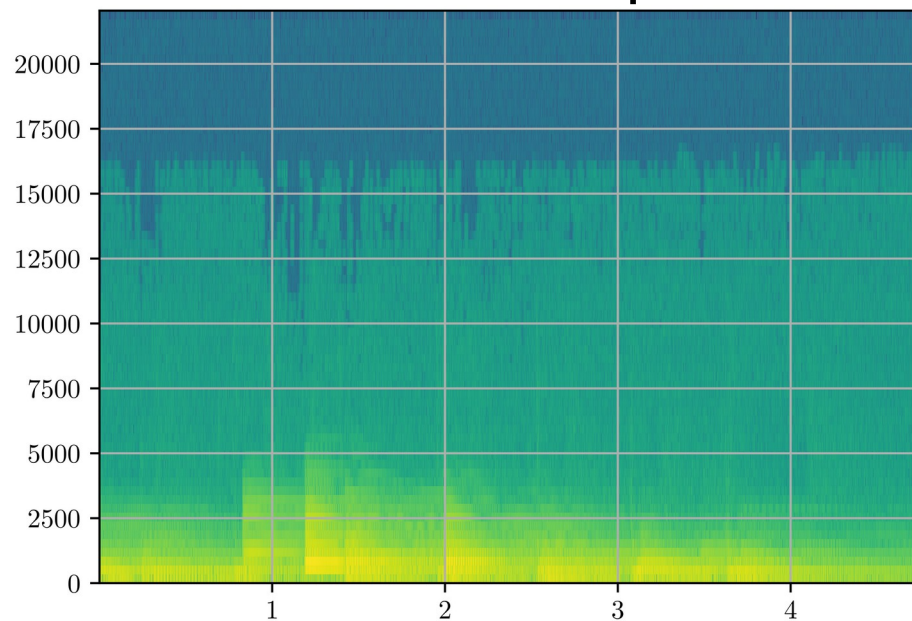




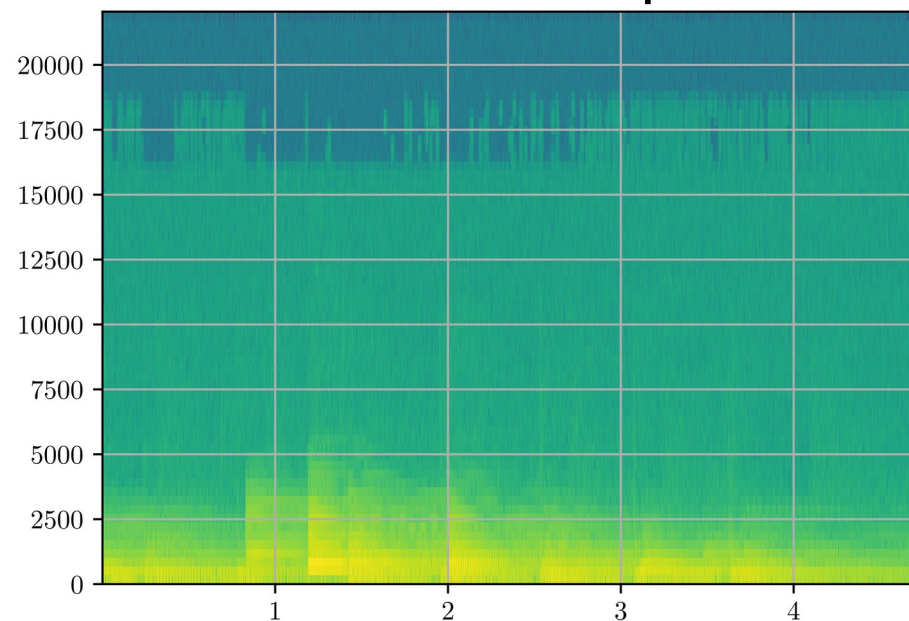
AGH

Kompresja stratna audio

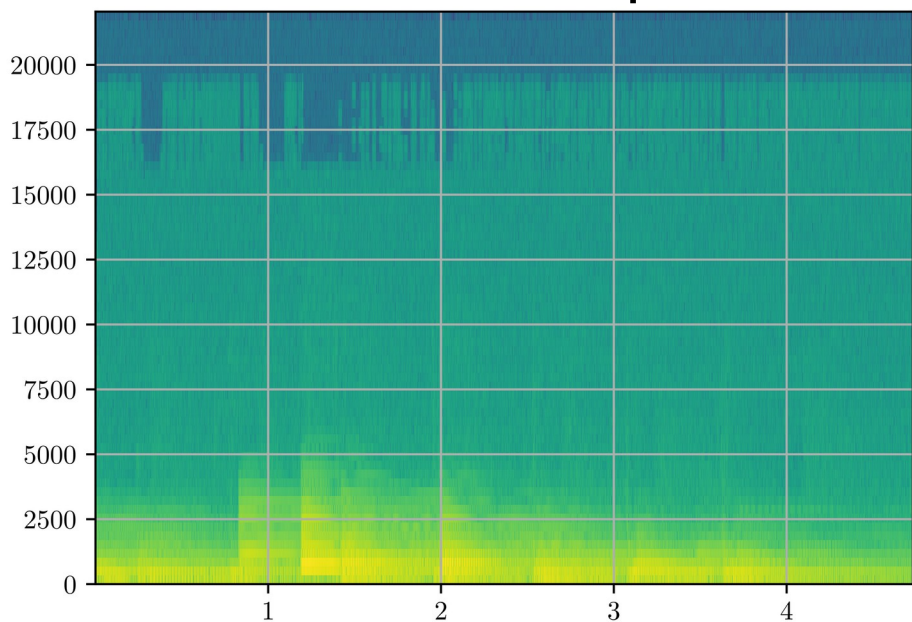
MP3 128 kbps



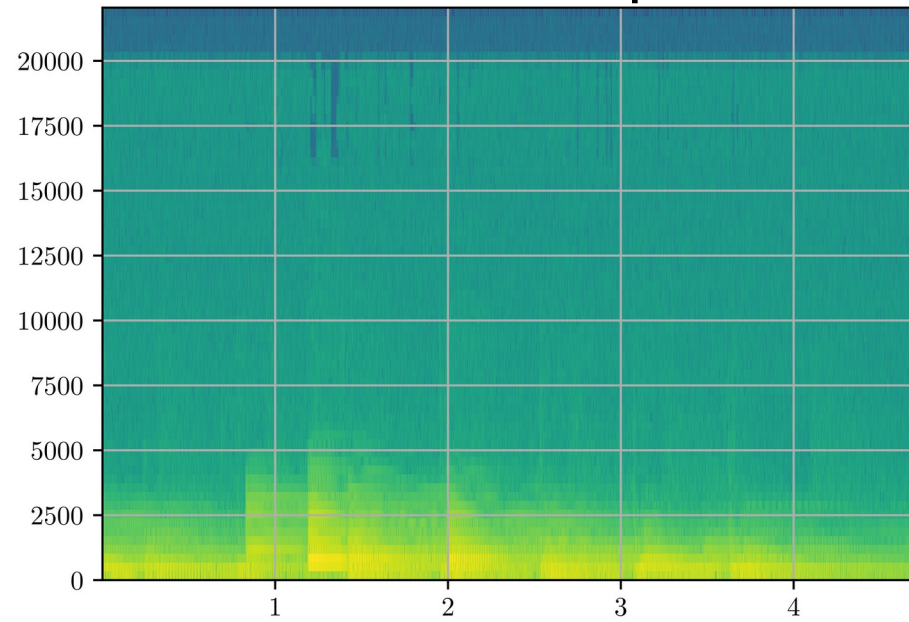
MP3 196 kbps



MP3 256 kbps

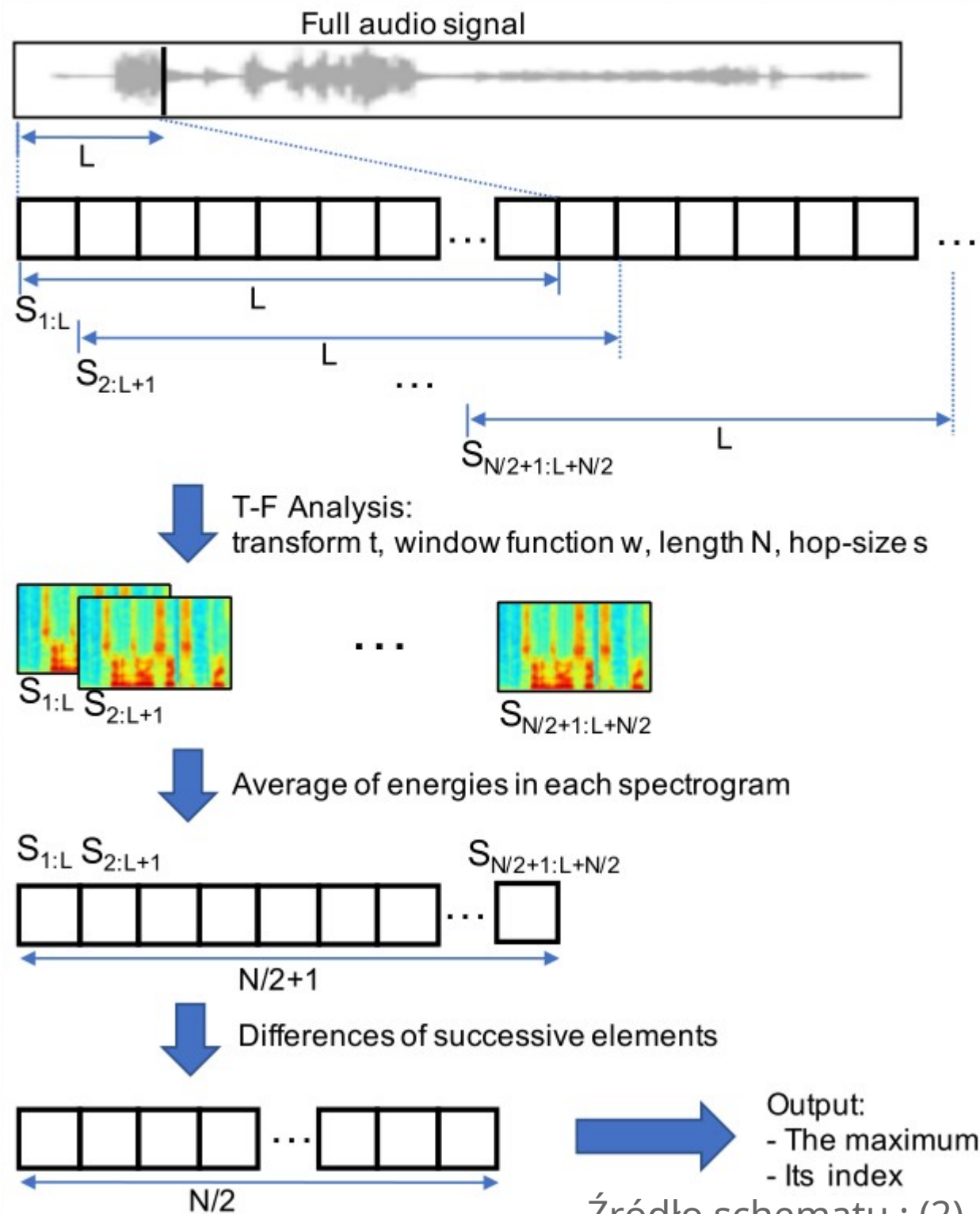


MP3 320 kbps



Rozwiązanie algorytmiczne

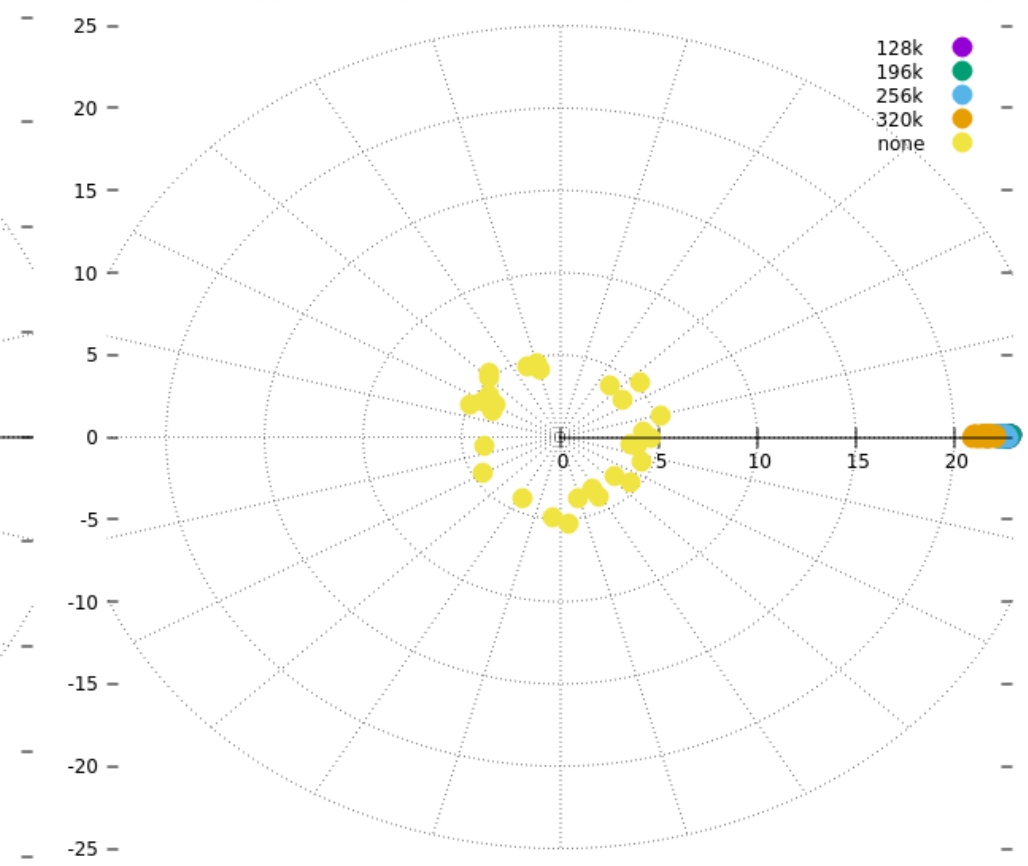
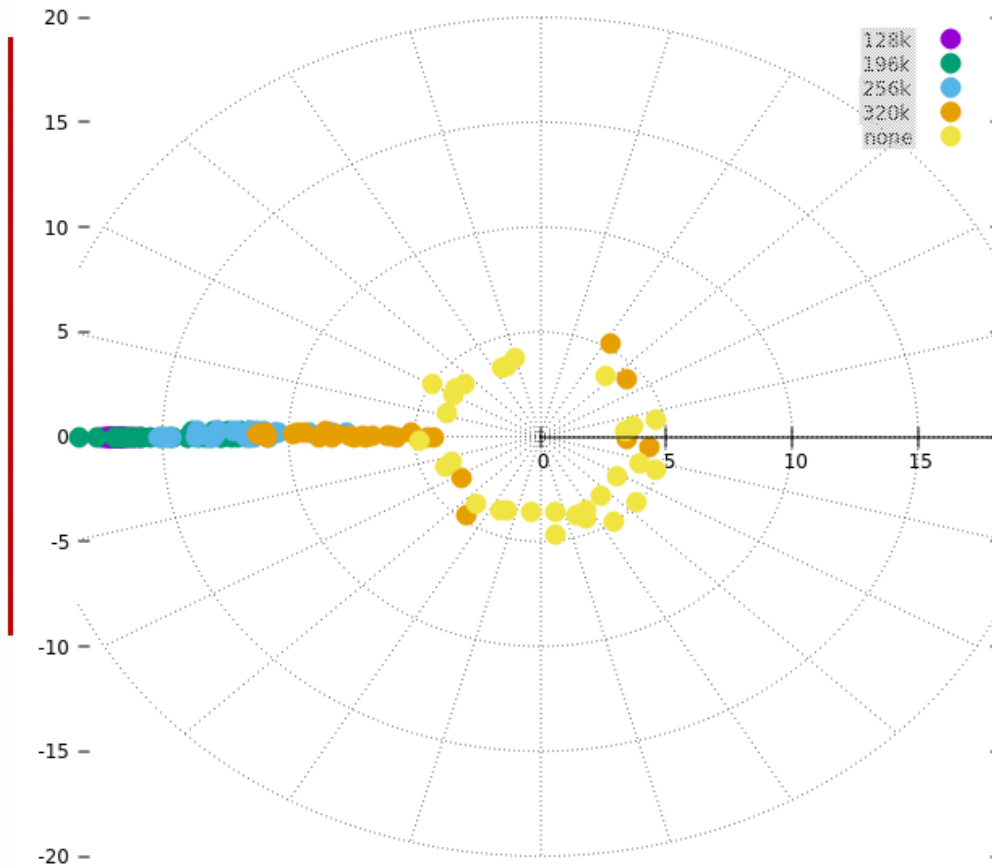
- » Fragmentacja
- » Transformacja
- » Średnia
- » Różnice
- » Maximum



Rozwiązanie algorytmiczne

MP3

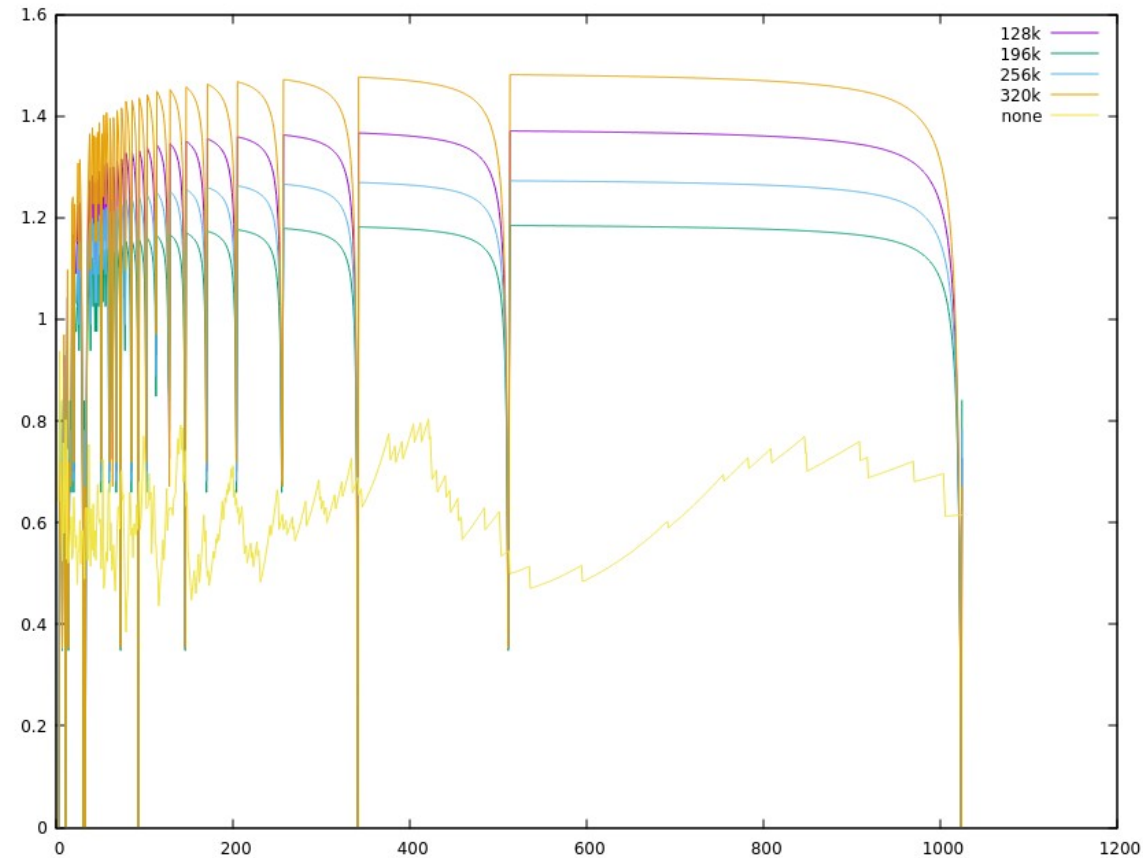
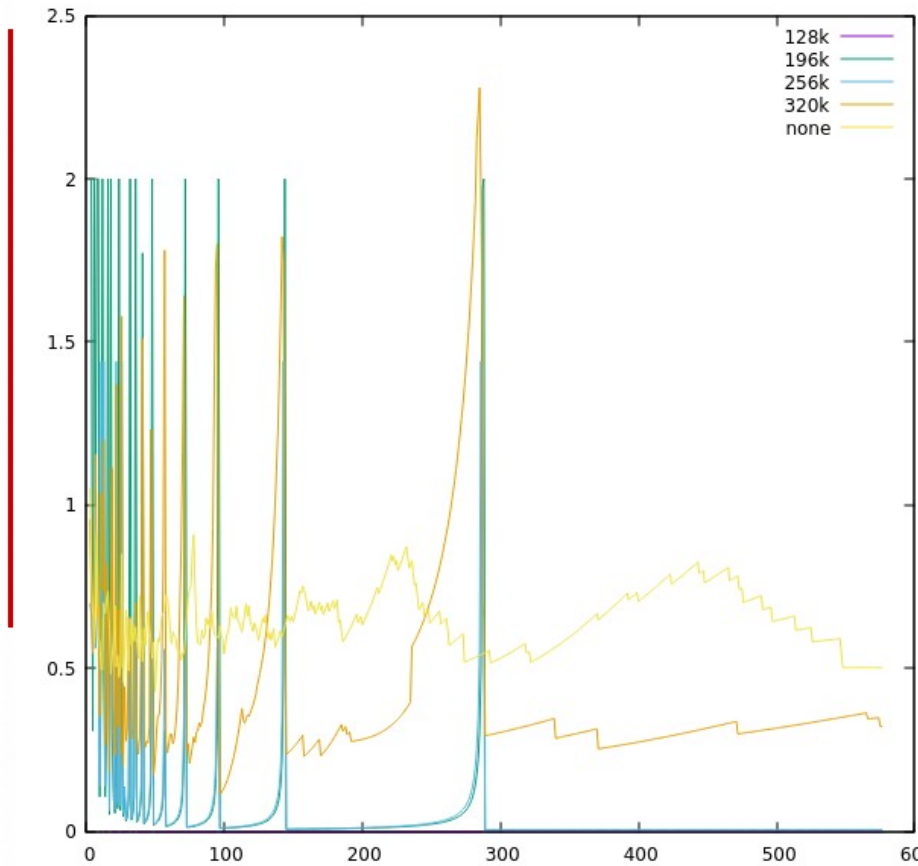
AAC



Rozwiązanie algorytmiczne

MP3

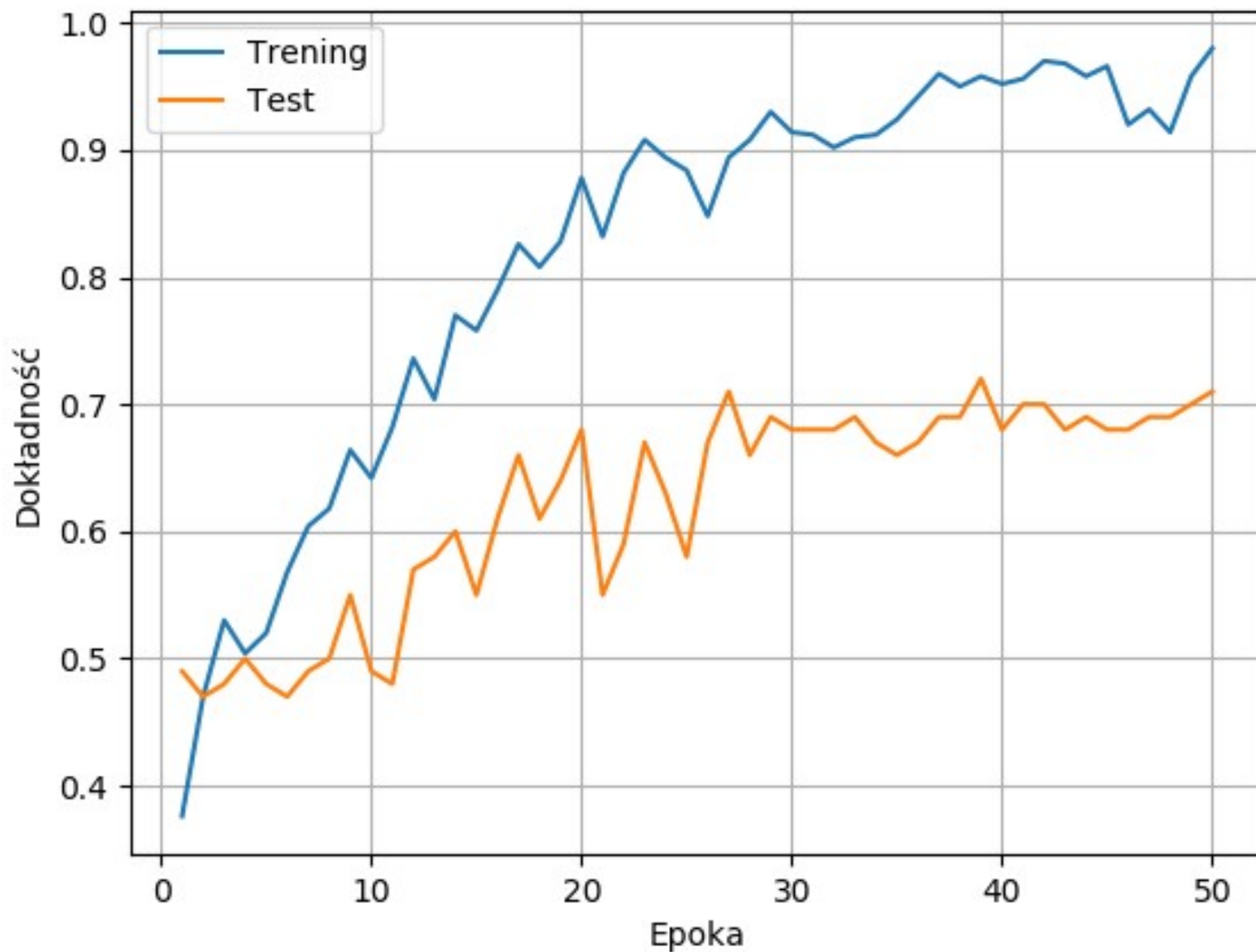
AAC



Rozwiązanie ML

- » Dane do trenowania (500 + 100 testów):
 - STFT z fragmentu muzyki 30s
 - 4 kategorie: MP3 (320, 256, 128) kbps lub bezstratna
- » Konwolucyjne sieci neuronowe (CNN) do rozpoznawania obrazów (3)
- » 50 epok

Rozwiązanie ML



Co uzyskano

- » Implementację algorytmu skutecznie określającego czy plik był skompresowany przez kodek o danych parametrach czy nie
- » Model określający (z dokładnością ~70%) czy zastosowano i z jakimi parametrami kompresję MP3

Przyszłość

- » Ewaluacja algorytmu na zestawie danych dla różnych kodeków
- » Wytrenowanie modelu na większej ilości danych
- » Stworzenie rozwiązania łączącego obie te metody

Zastosowanie uczenia maszynowego do wykrycia metody kompresji stratnej sygnału audio

<https://github.com/Ashymad/IOLA>

Dziękuję za uwagę

Bibliografia:

- (1) Marina Bosi i Richard E. Goldberg: *Introduction to Digital Audio Coding and Standards*, Norwell, MA, USA: Kluwer Academic Publishers, 2002, isbn: 1402073577
- (2) Bongjun Kim: „Lossy Audio Compression Identification”, w: *2018 26th European Signal Processing Conference (EUSIPCO)*, 2018, s. 2459-2463
- (3) Romain Hennequin, Jimena Royo-Letelier i Manuel Moussallam: „Codec independent lossy audio compression detection”, w: *2017 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP)*, 2017, s. 726–730