

ROZPOZNAWANIE GATUNKU MUZYCZNEGO W PYTHONIE

Urszula Milewska, Aleksandra Nowak

- wprowadzenie teoretyczne
 - AI, ML, DL
- rodzaje uczenia maszynowego
- algorytmy uczenia maszynowego
- k-NN

PLAN PREZENTACJI

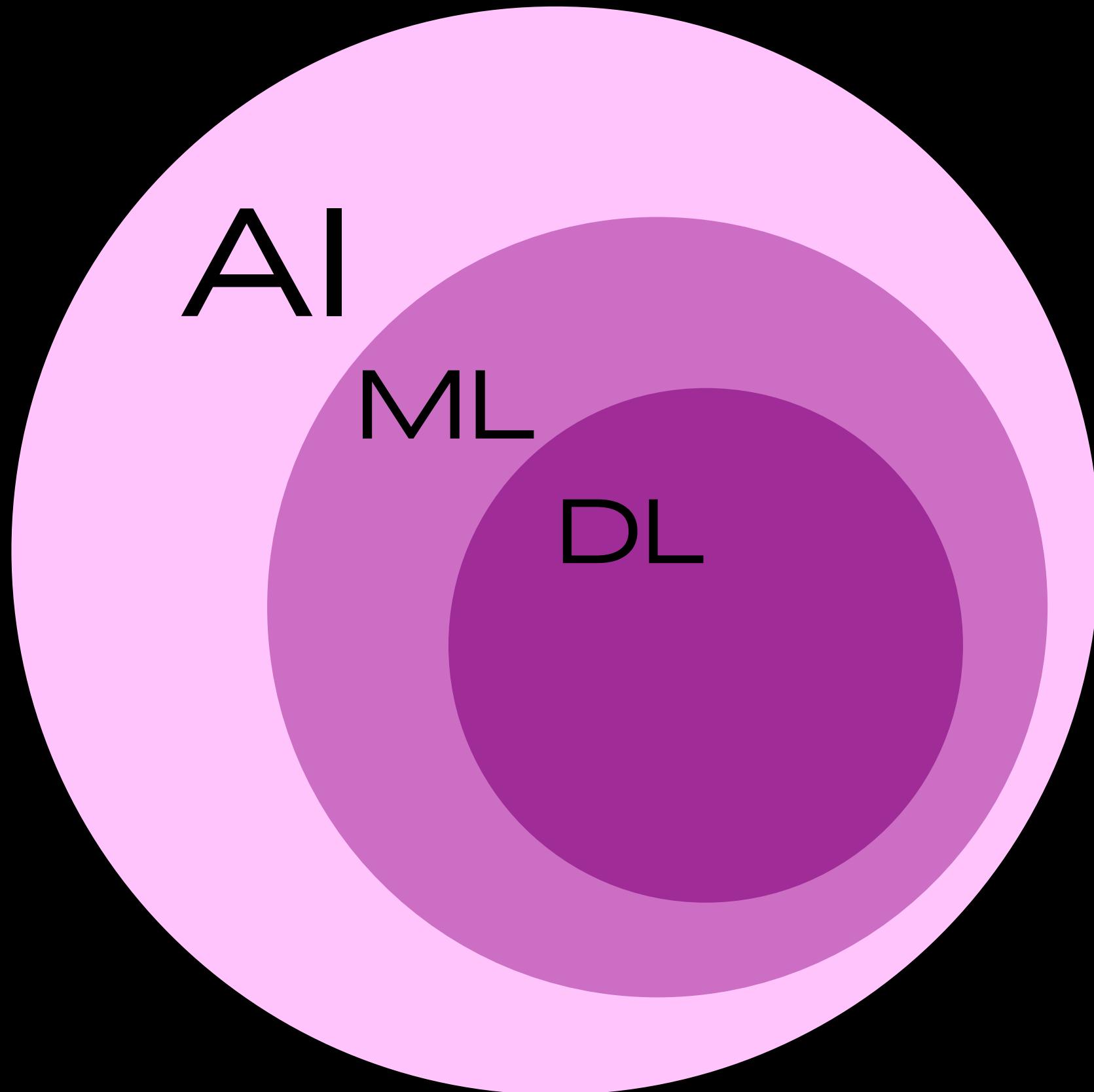
- biblioteki
- librosa
- mfcc
- zbiór danych

PLAN PREZENTACJI



MACHINE LEARNING

Czyli właściwie co?



AI - teoria i rozwój systemów komputerowych zdolnych do wykonywania zadań normalnie wymagających ludzkiej inteligencji

ML - to podzbiór sztucznej inteligencji, który wykorzystuje algorytmy uczenia się statystycznego do tworzenia systemów, które mają zdolność automatycznego uczenia się i ulepszania na podstawie doświadczeń

DL - jest to podzbiór ML, który jest inspirowany działaniem ludzkiego mózgu. Większość metod uczenia głębokiego wykorzystuje architektury sieci neuronowych, dlatego często określa się je mianem głębokich sieci neuronowych

TECHNIKI

- uczenie nadzorowane
- uczenie nienadzorowane
- uczenie przez wzmacnianie

ALGORYTMY

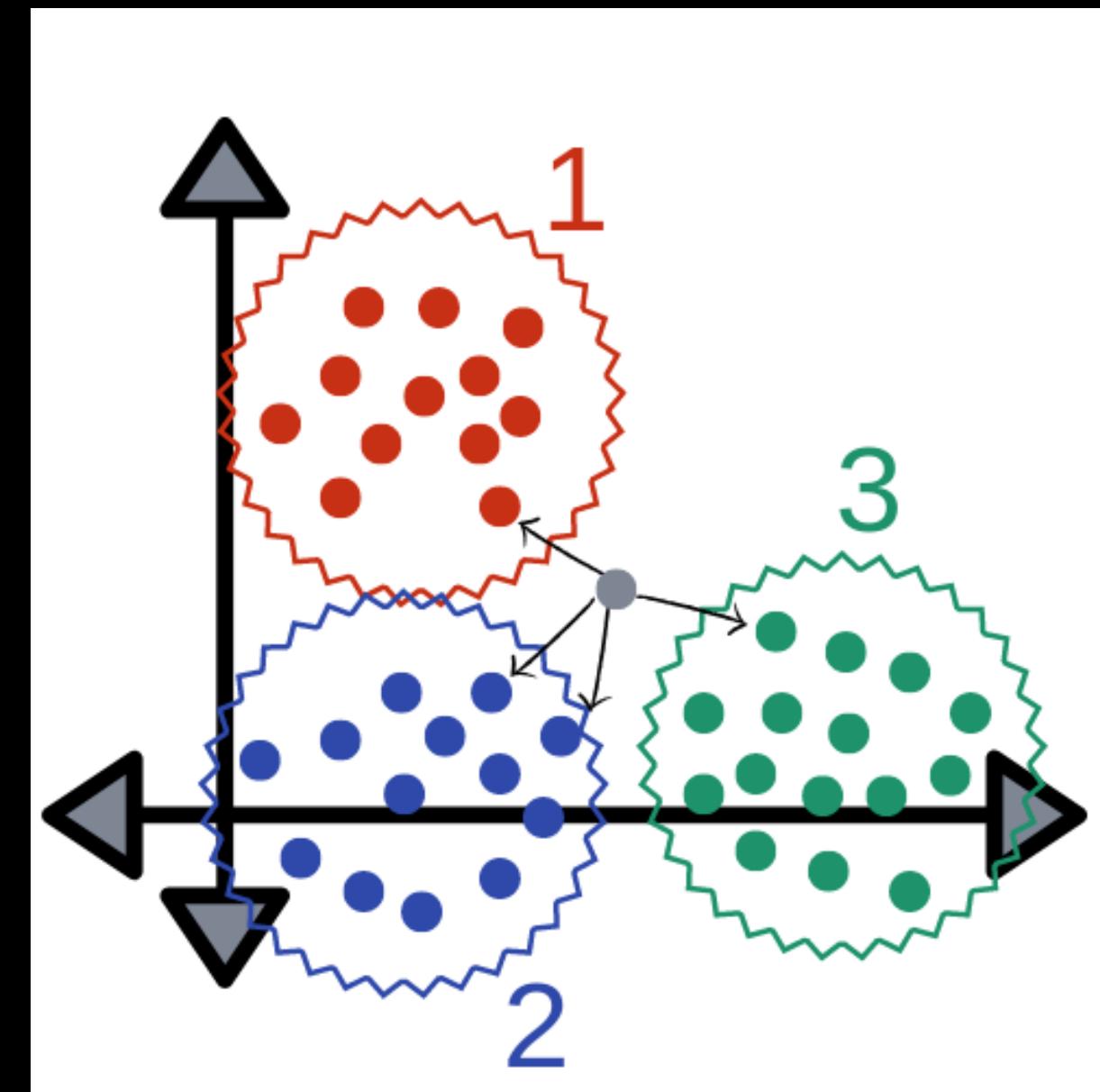
- Algorytmy klasyfikacji z dwiema klasami (binarne)
- Algorytmy klasyfikacji wieloklasowej (wielomianowej)
- Algorytmy regresyjne
- Algorytmy klastrowania
- Algorytmy wykrywania anomalii
- Algorytmy szeregów czasowych

K-NEAREST NEIGHBORS

Odległość do obiektów

K najbliższych obiektów

Najczęściej występująca klasa



PROBLEM ODLEGŁOŚCI

Który kolor jest najbliższy czerwonego?

- odległość Euklidesowa

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_i (x_i - y_i)^2}$$

- odległość Manhattan

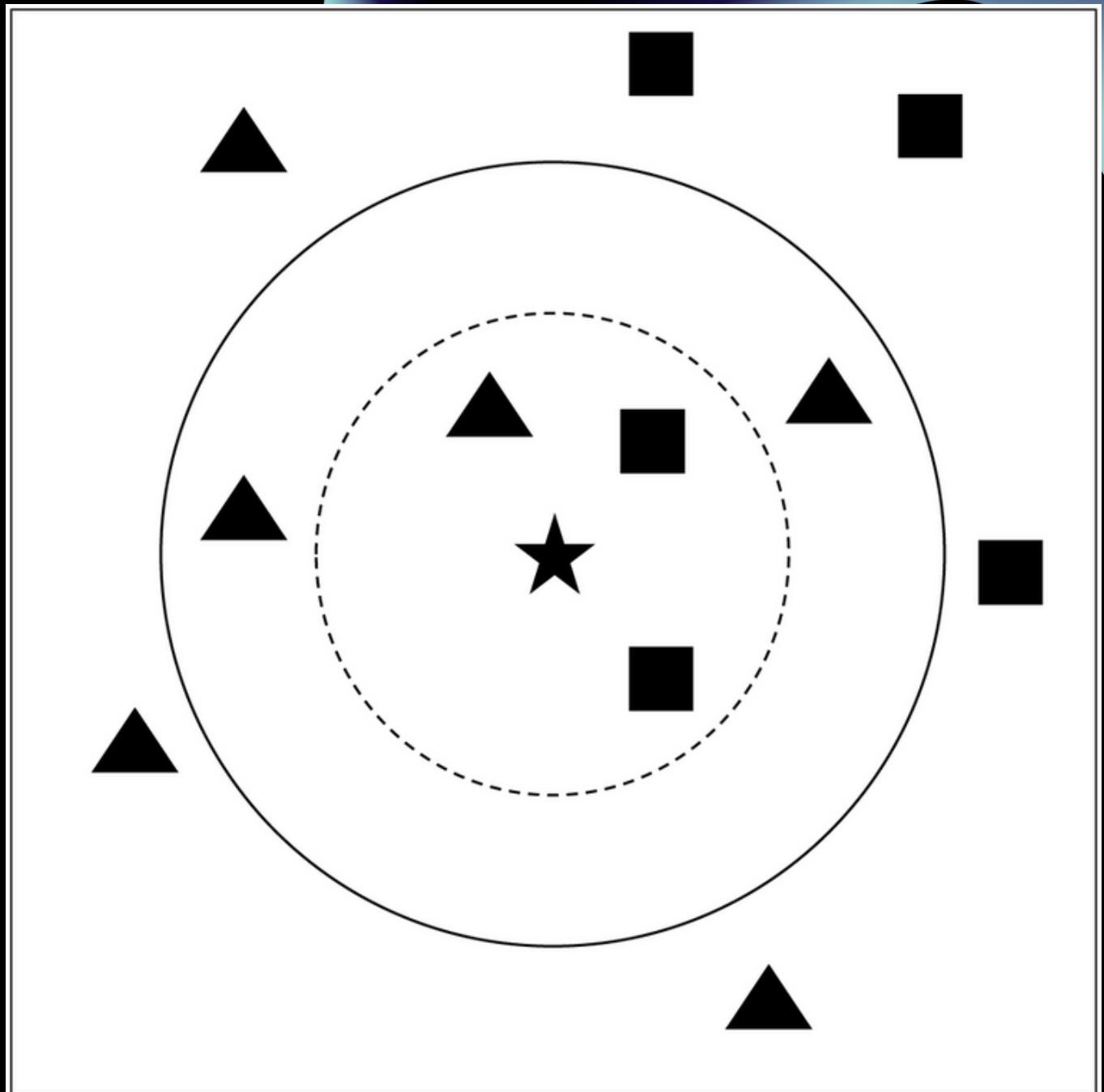
$$d_m(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = \sum_{k=1}^n |x_k - y_k|.$$

	1	2	3	4	5	6
1	Light Blue					
2						
3			Red			Green
4						
5		Yellow				
6						

DOBÓR WSPÓŁCZYNNIKA K TRÓJKĄT CZY KWADRAT?

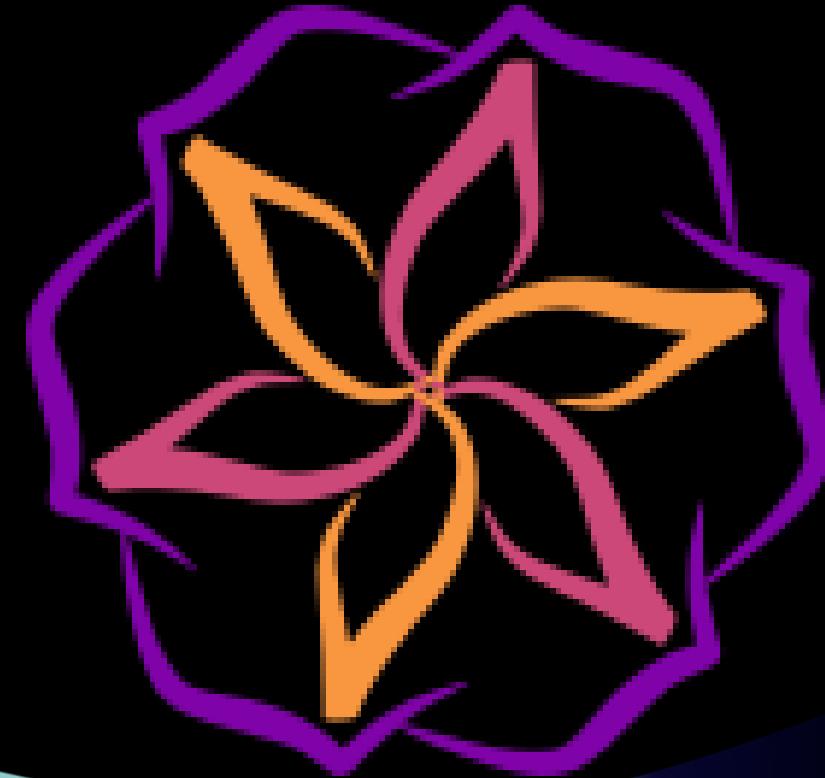
Założenia:

- k większe od pierwiastka kwadratowego z ilości wszystkich elementów sklasyfikowanych.
- Jeśli ilość grup jest parzysta, to k musi być nieparzyste. W innym wypadku k musi być parzyste.
- k większe od ilości grup.
- Eksperymentalne modyfikowanie.



BIBLIOTEKI ML

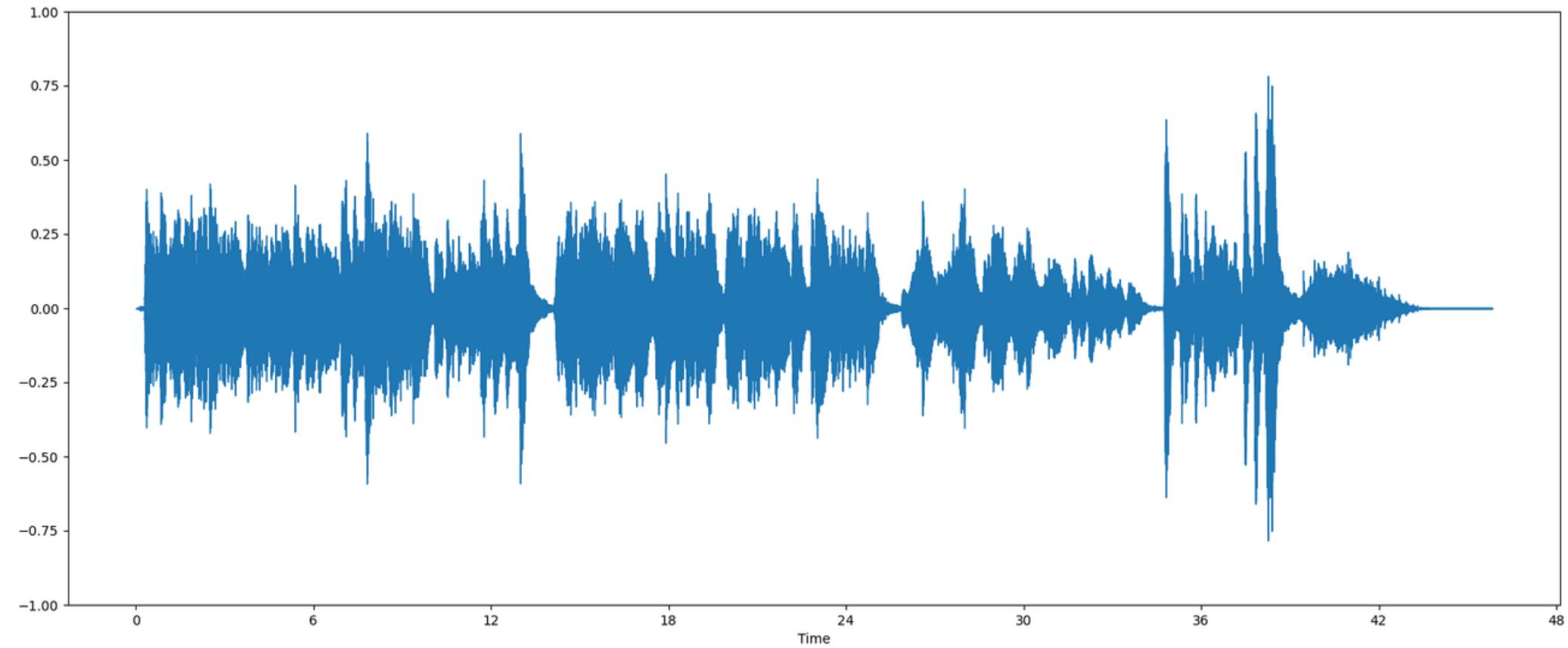
- Pandas
- Keras
- NumPy
- TensorFlow
- Matplotlib
- Scikit-Learn



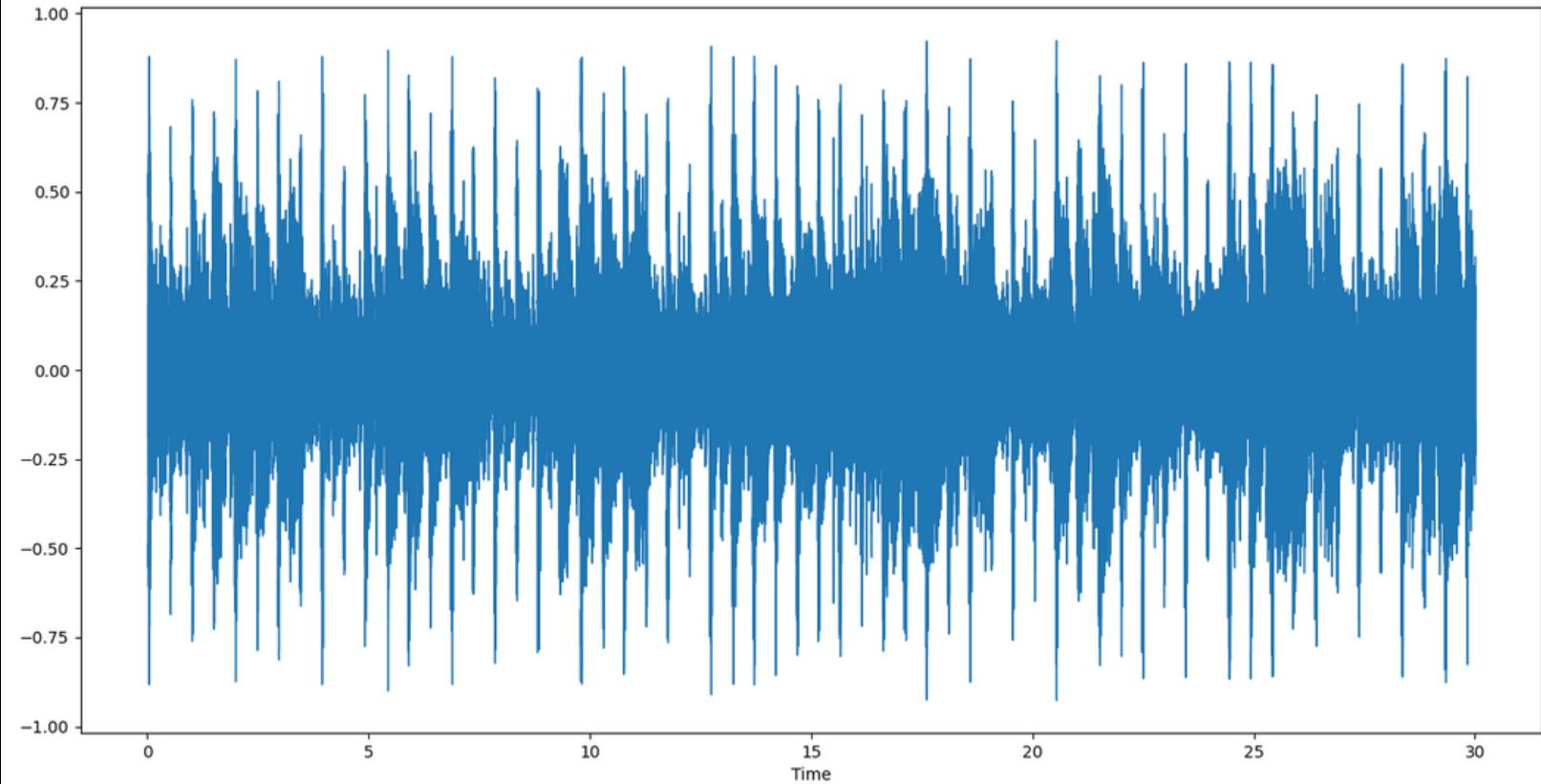
librosa

pip install librosa

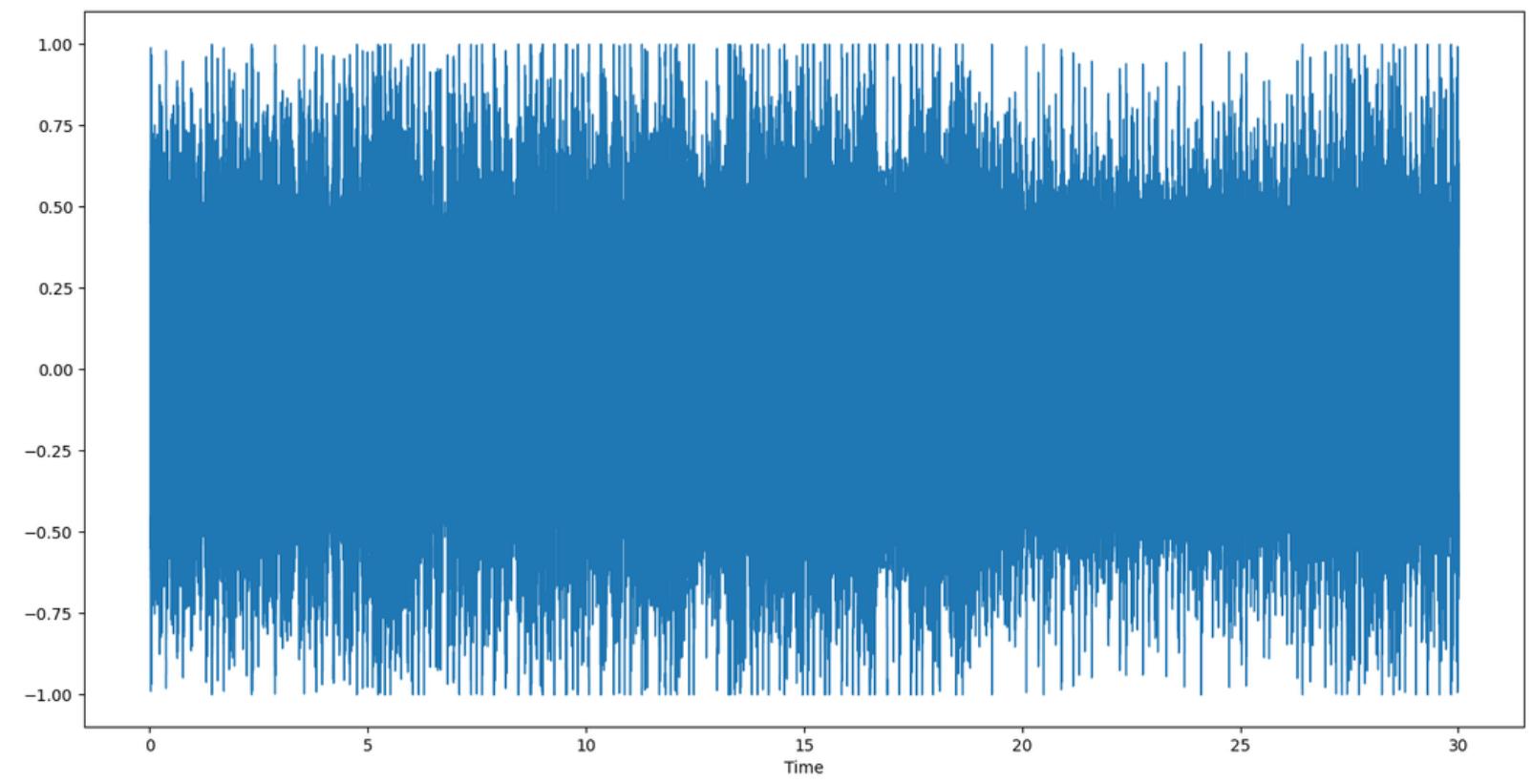
```
import librosa.display  
import matplotlib.pyplot as plt  
  
file = librosa.util.example('brahms')  
y, sr = librosa.load(file)  
plt.figure(figsize=(20, 8))  
plt.ylim(-1, 1)  
librosa.display.waveform(y, sr=sr)  
plt.show()
```



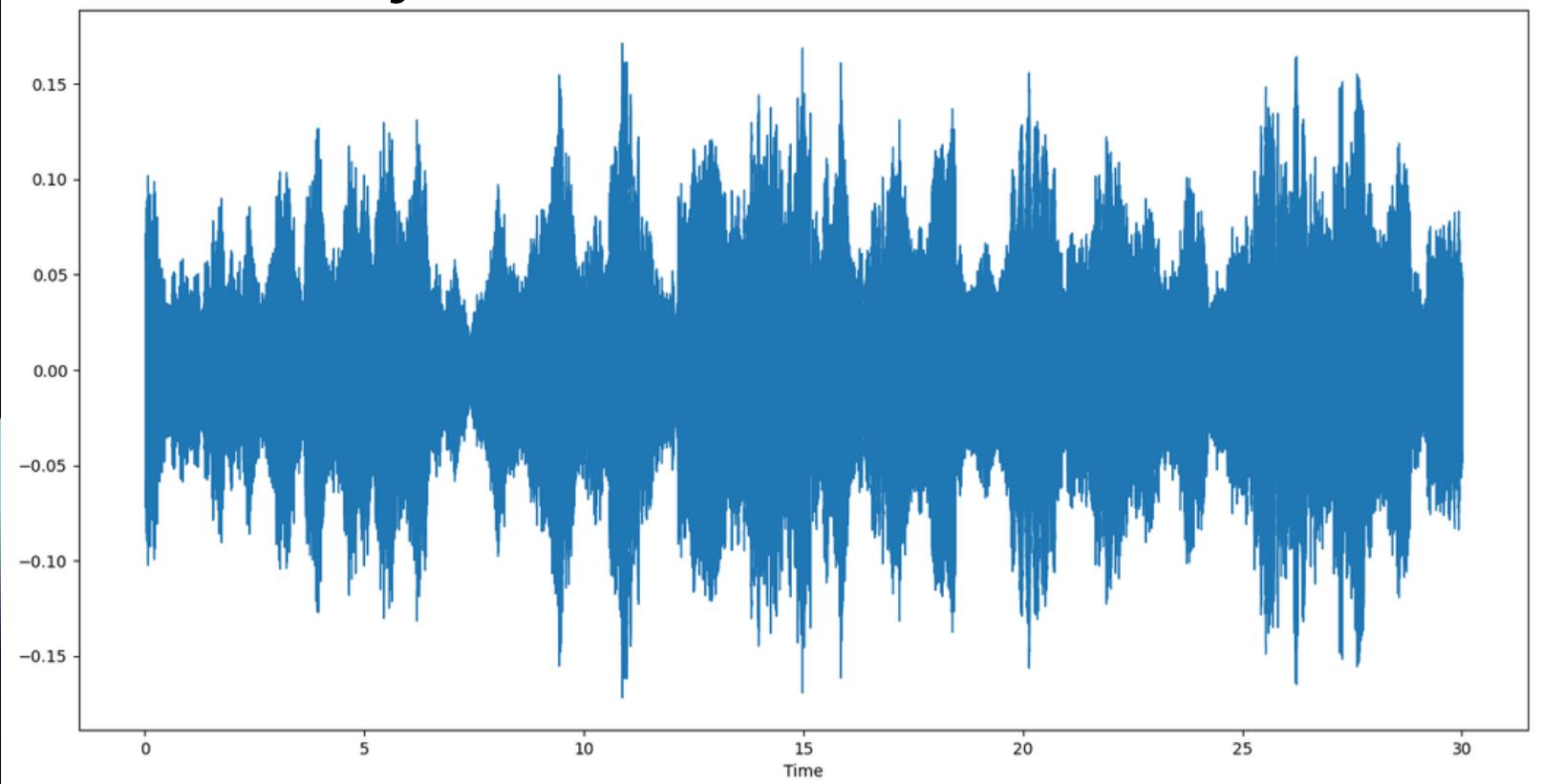
disco



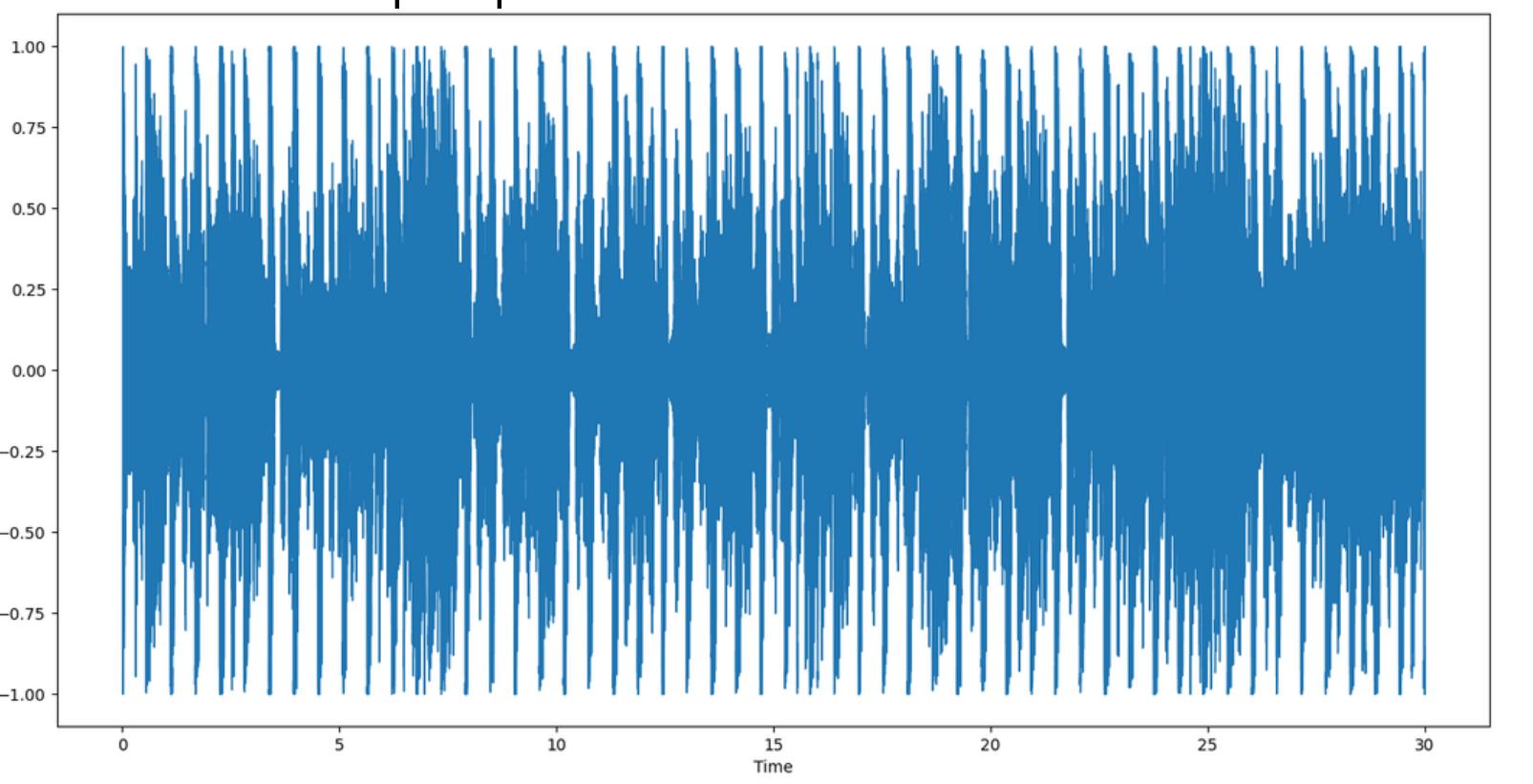
metal



klasyczna

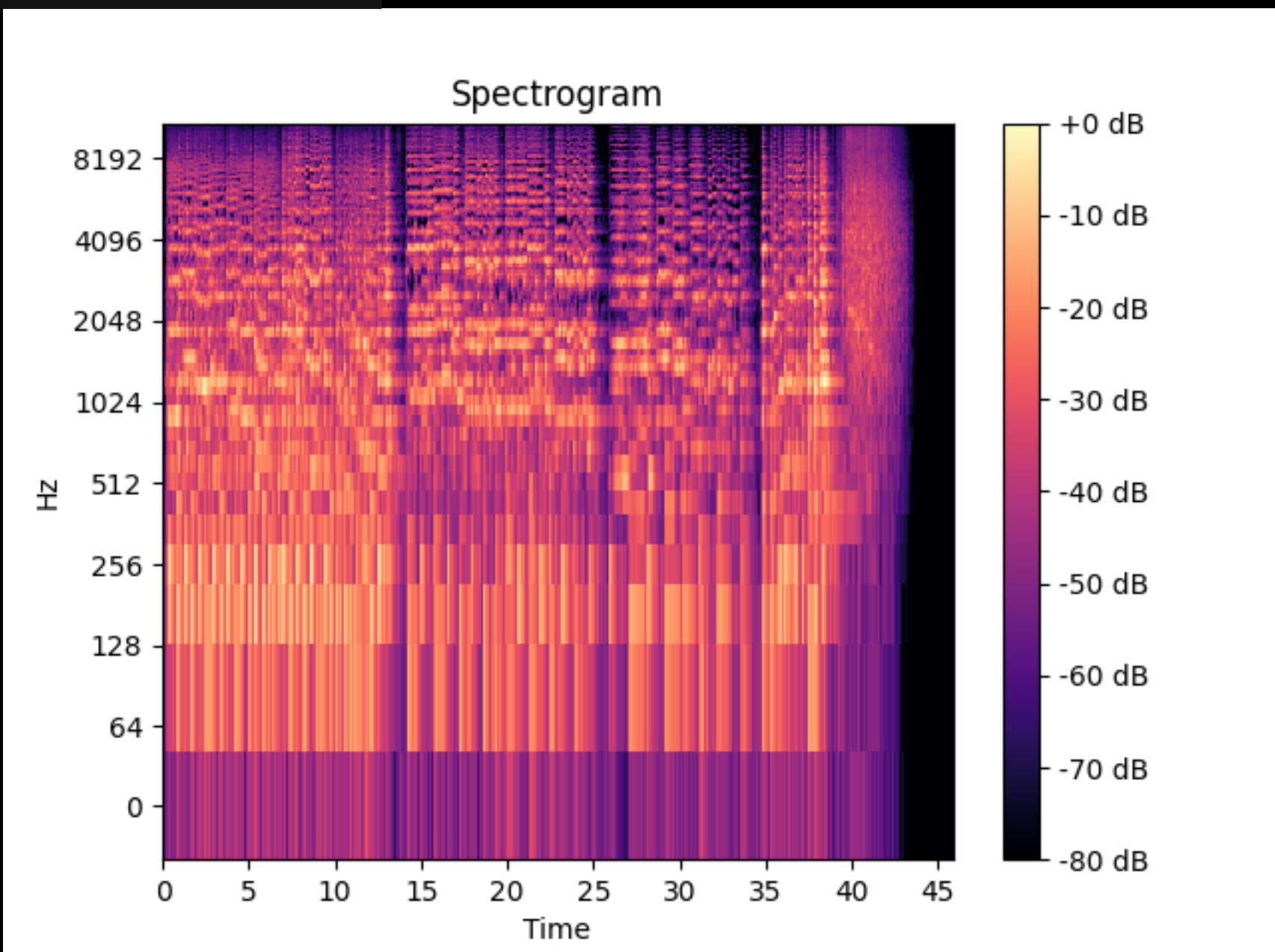


pop



```
spec = librosa.feature.melspectrogram(y=y, sr=sr)
db_spec = librosa.power_to_db(spec, ref=np.max, )
librosa.display.specshow(db_spec, sr=sr, x_axis='time', y_axis='log')
plt.colorbar(format='%+2.0f dB')
plt.title('Spectrogram')
plt.show()
```

SPECTROGRAM



```

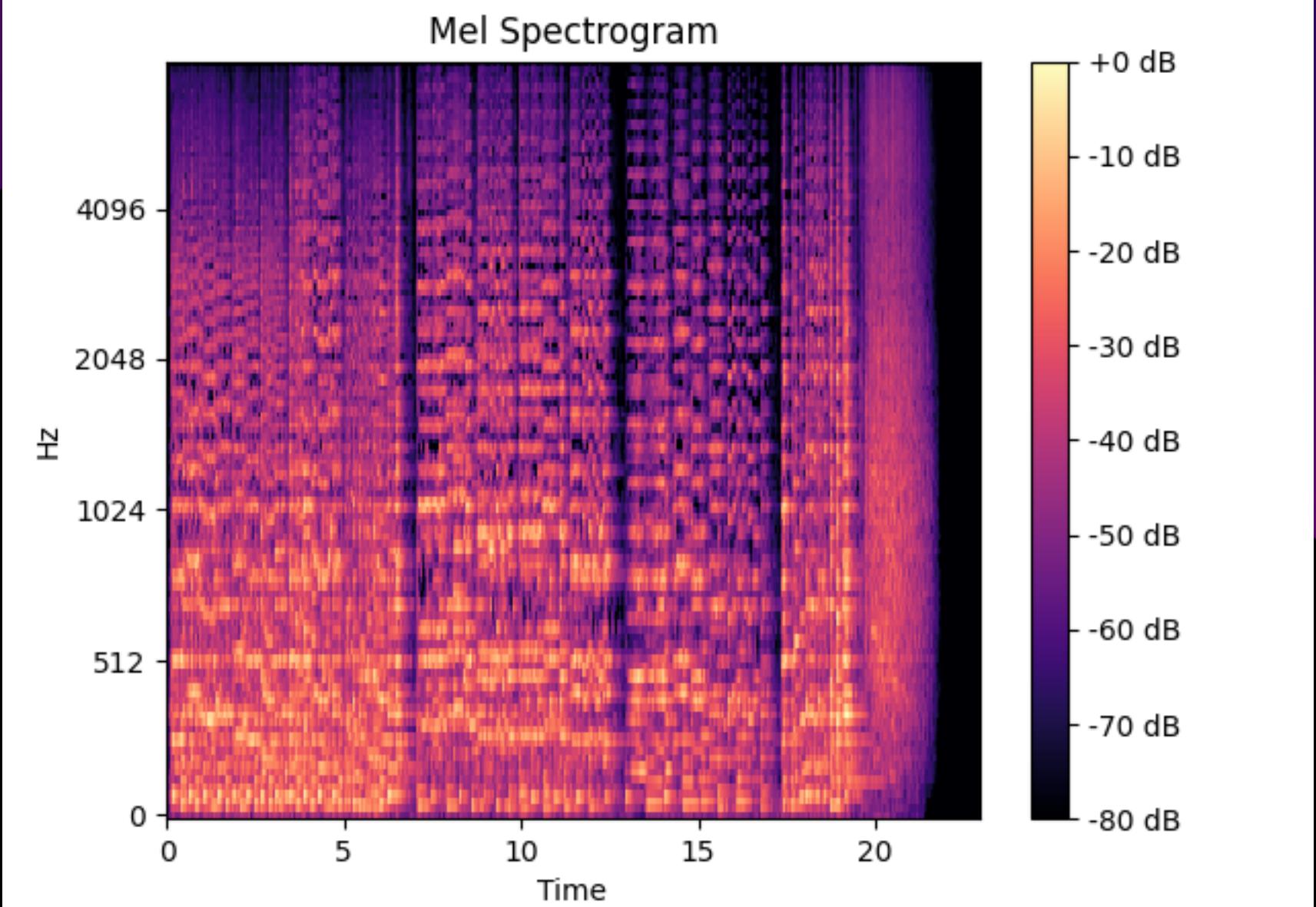
spect = librosa.feature.melspectrogram(y=y, sr=sr, n_fft=2048, hop_length=1024)
mel_spect = librosa.power_to_db(spect, ref=np.max)
librosa.display.specshow(mel_spect, y_axis='mel', fmax=8000, x_axis='time')
plt.title('Mel Spectrogram')
plt.colorbar(format='%+2.0f dB')
plt.show()

```

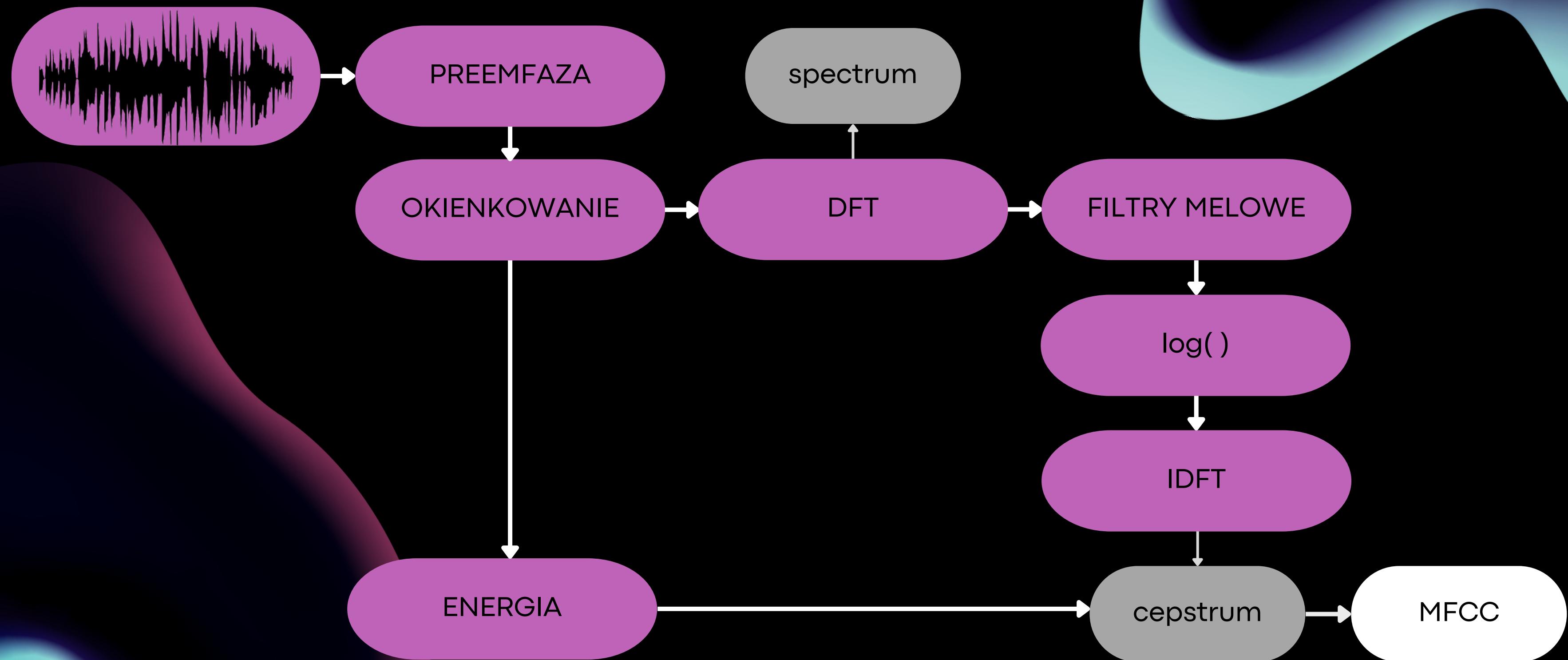
MEL SPECTROGRAM

$$\text{Mel}(f) = 2595 \log\left(1 + \frac{f}{700}\right)$$

$$\text{Mel}(f) = 1127 \ln\left(1 + \frac{f}{700}\right)$$



MEL FREQUENCY CEPSTRAL COEFFICIENTS



GTZAN DATASET

1000 plików audio w formacie wav, sr = 22050Hz

10 gatunków po 100 próbek muzycznych

blues

classical

country

disco

hiphop

jazz

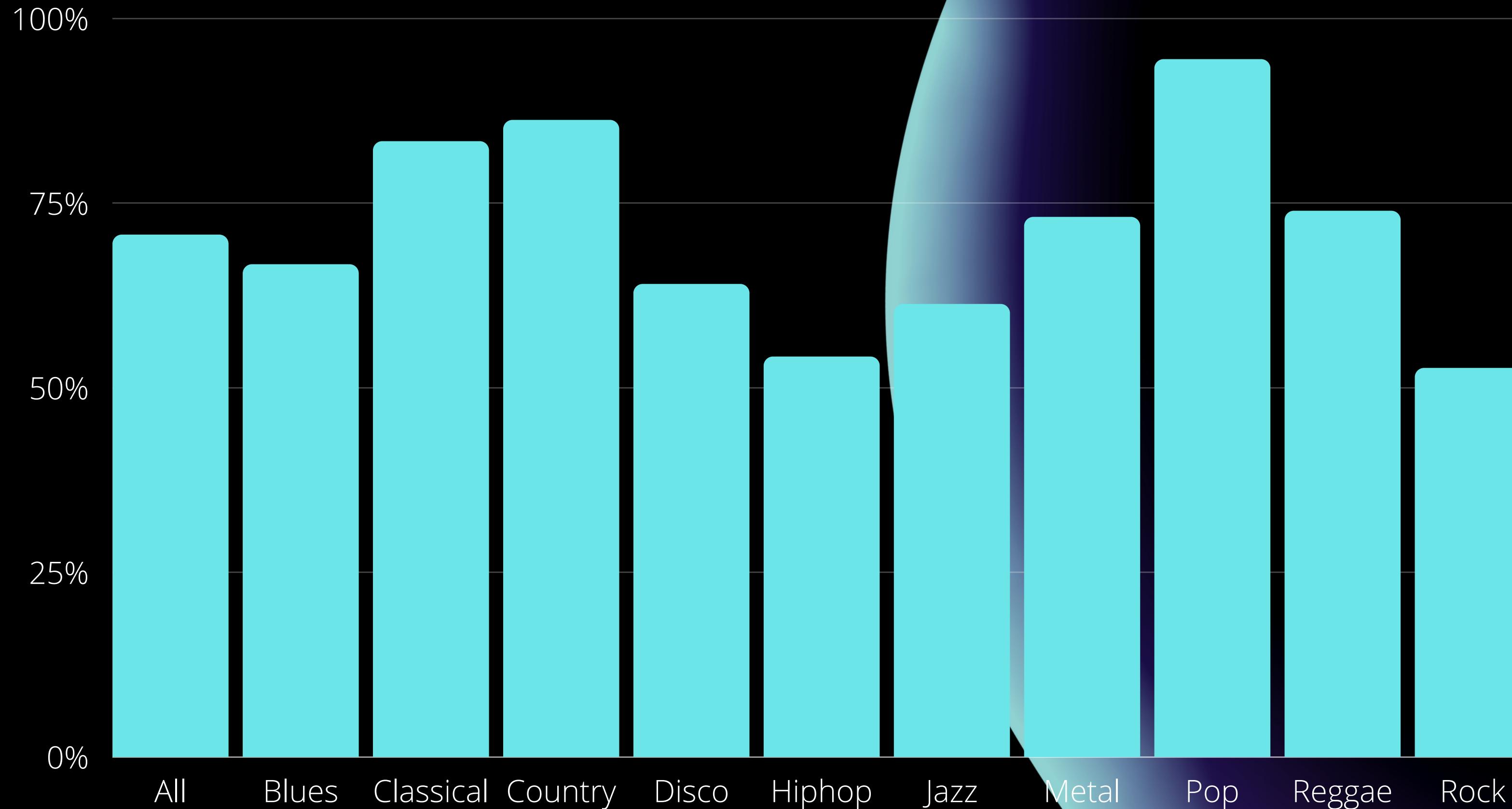
metal

pop

reggae

rock

SKUTECZNOŚĆ





DZIĘKUJEMY
ZA UWAGĘ!

BIBLIOGRAFIA

- <https://towardsdatascience.com/understanding-the-difference-between-ai-ml-and-dl-cceb63252a6c>
- <https://librosa.org/doc/main/index.html>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Mel-frequency_cepstrum
- <https://medium.com/analytics-vidhya/understanding-the-mel-spectrogram-fca2afa2ce53>
- <http://www.cs.put.poznan.pl/jstefanowski/ml/kNN-2020.pdf>
- <https://azure.microsoft.com/pl-pl/overview/machine-learning-algorithms/#overview>
- <https://www.brutalk.com/pl/wiadomosci/brutalk-blog/przeglad/10-najlepszych-bibliotek-uczenia-maszynowego-pythona-wszechczasow-60469fc95e10b>
- <https://aszokalski.github.io/AI/KNN.html>
- <https://machinelearninghd.com/k-nn-k-nearest-neighbors-starter-guide/>
- https://www.tomaszx.pl/materialy/si_lab7.pdf
- <http://www.cs.put.poznan.pl/jstefanowski/ml/kNN-2020.pdf>
- <https://www.sap.com/poland/insights/what-is-machine-learning.html>
- <https://data-flair.training/blogs/machine-learning-algorithms/>
- <https://mateuszgrzyb.pl/wybor-odpowiedniego-algorytmu-czesc-1-wprowadzenie/>