



POLITECHNIKA
GDAŃSKA



WYDZIAŁ ELEKTRONIKI,
TELEKOMUNIKACJI
I INFORMATYKI

7@KSMM'2022pb AI Tech: Badanie sieci neuronowych zastosowanych do weryfikacji autentyczności podpisu odręcznego składanego piórem biometrycznym

Gałka Aleksandra
Jelińska Justyna
Masiak Albert
Walentukiewicz Krzysztof

dr.inż. Michał Lech (opiekun)



Fundusze Europejskie
Polska Cyfrowa



Rzeczpospolita
Polska



Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego
Program Operacyjny Polska Cyfrowa na lata 2014-2020.

Oś priorytetowa nr 3 „Cyfrowe kompetencje społeczeństwa”, działanie nr 3.2 „Innowacyjne rozwiązania na rzecz aktywizacji cyfrowej”.

Tytuł projektu: „Akademia Innowacyjnych Zastosowań Technologii Cyfrowych (AI Tech)”.

Plan prezentacji

- Wprowadzenie do tematyki projektu
- Przegląd literatury
- Wstępne eksperymenty
- Dalsze plany rozwoju



POLITECHNIKA
GDAŃSKA



WYDZIAŁ ELEKTRONIKI,
TELEKOMUNIKACJI
I INFORMATYKI

Czym jest pióro biometryczne? Co to metoda dynamicznego marszczenia czasu? Jak zweryfikować autentyczność podpisu?



Fundusze
Europejskie
Polska Cyfrowa



Rzeczpospolita
Polska



Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



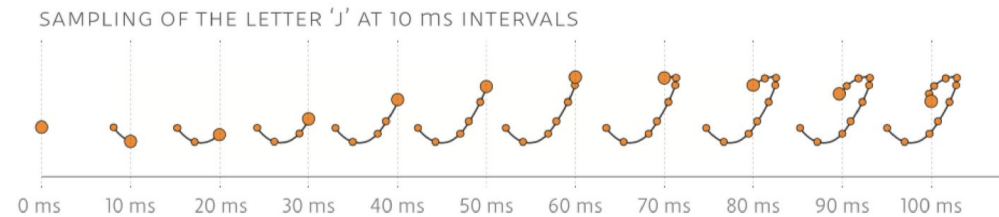
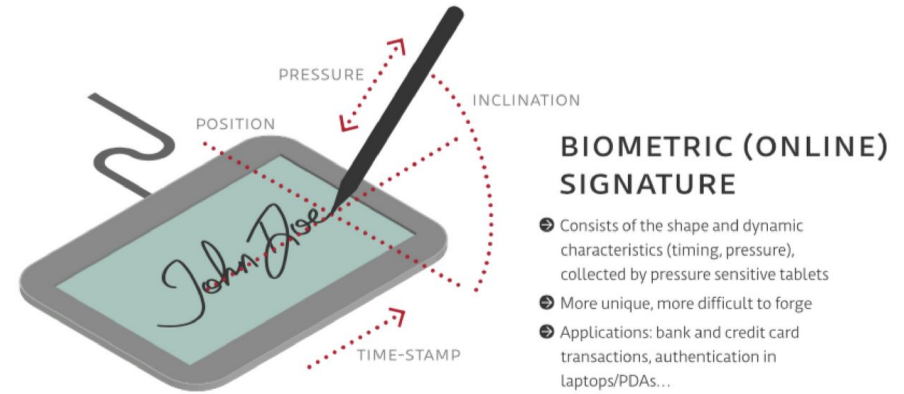
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego
Program Operacyjny Polska Cyfrowa na lata 2014-2020.

Oś priorytetowa nr 3 „Cyfrowe kompetencje społeczeństwa”, działanie nr 3.2 „Innowacyjne rozwiązania na rzecz aktywizacji cyfrowej”.

Tytuł projektu: „Akademia Innowacyjnych Zastosowań Technologii Cyfrowych (AI Tech)”.

Pióro biometryczne

- rysik z wbudowanymi sensorami
- podpis składany na tablecie
- sensory mierzą m.in.:
 - położenie,
 - nachylenie,
 - przyspieszenie,
 - nacisk.

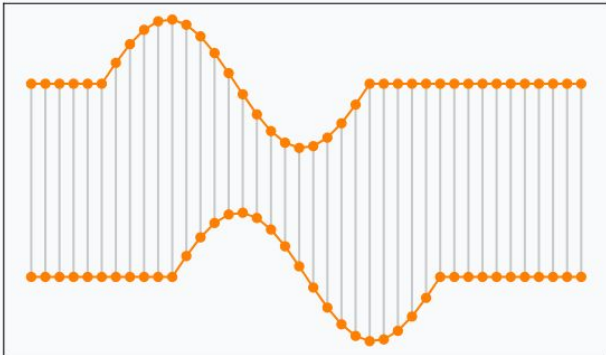


Metoda dynamicznego marszczenia czasu

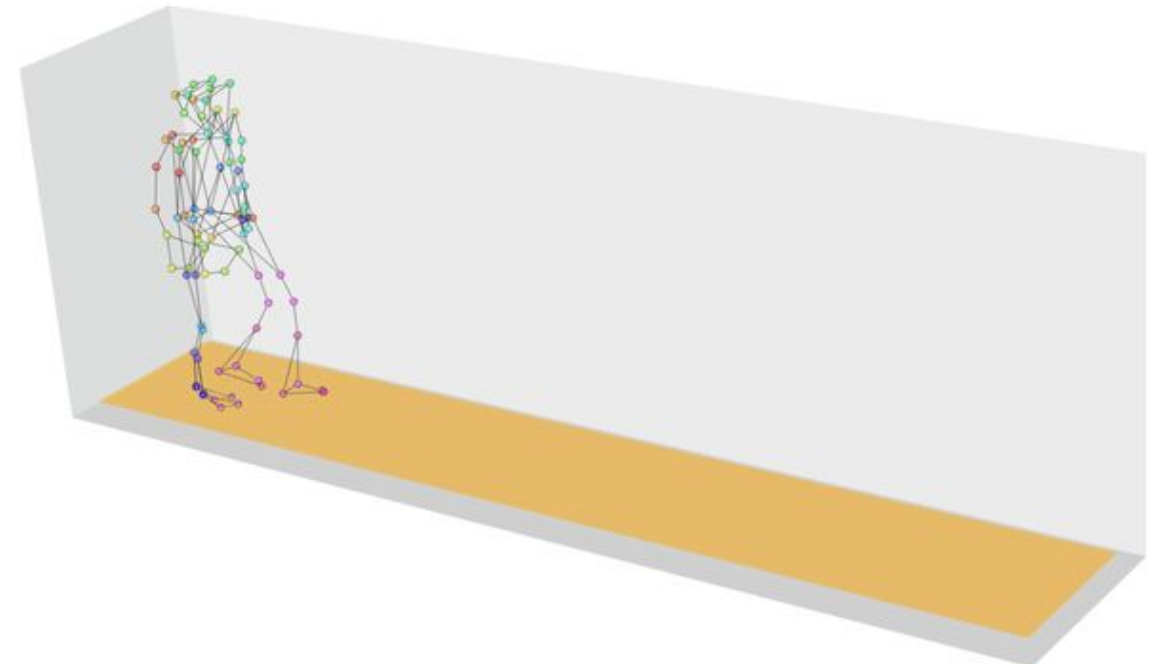
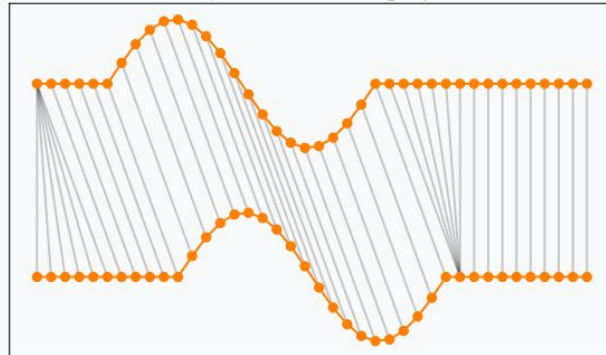
DTW (ang. Dynamic Time Warping)

Algorytm służący do mierzenia podobieństwa, pomiędzy dwoma sygnałami, które mogą się różnić ilością próbek.

Euclidean distance



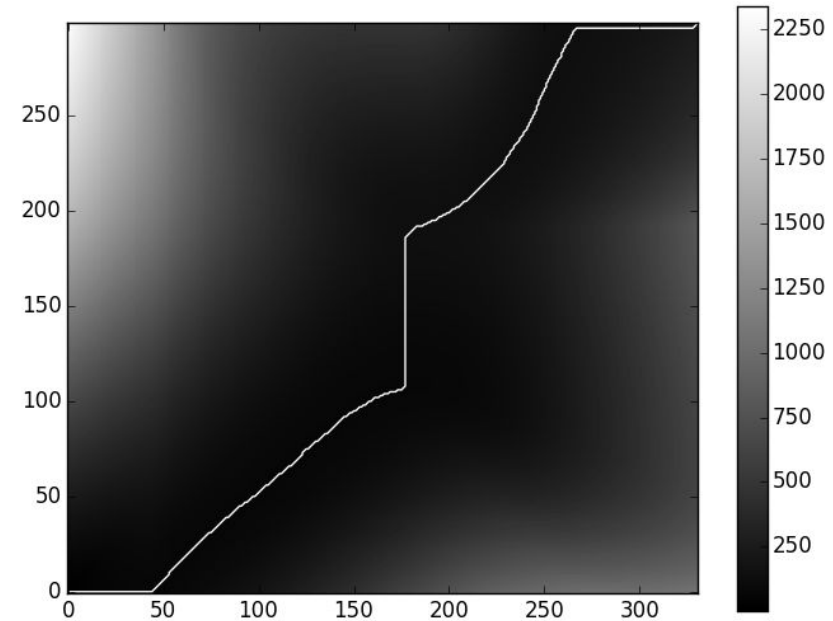
Dynamic Time Warping



[2], [3]

Jak zweryfikować autentyczność podpisu?

- Po zastosowaniu algorytmu DTW otrzymujemy macierz kosztów/ różnic/ odległości pomiędzy oryginalnym podpisem a badanym.



[6]

Teza badawcza:

Zastosowanie sieci neuronowych do weryfikacji autentyczności podpisu odręcznego, sparametryzowanego z wykorzystaniem metody dynamicznego marszczenia czasu (DTW), zwiększa skuteczność weryfikacji w porównaniu z klasyfikatorem opartym na stałych progach.



POLITECHNIKA
GDAŃSKA



WYDZIAŁ ELEKTRONIKI,
TELEKOMUNIKACJI
I INFORMATYKI

Przegląd literatury



Fundusze
Europejskie
Polska Cyfrowa



Rzeczpospolita
Polska



Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



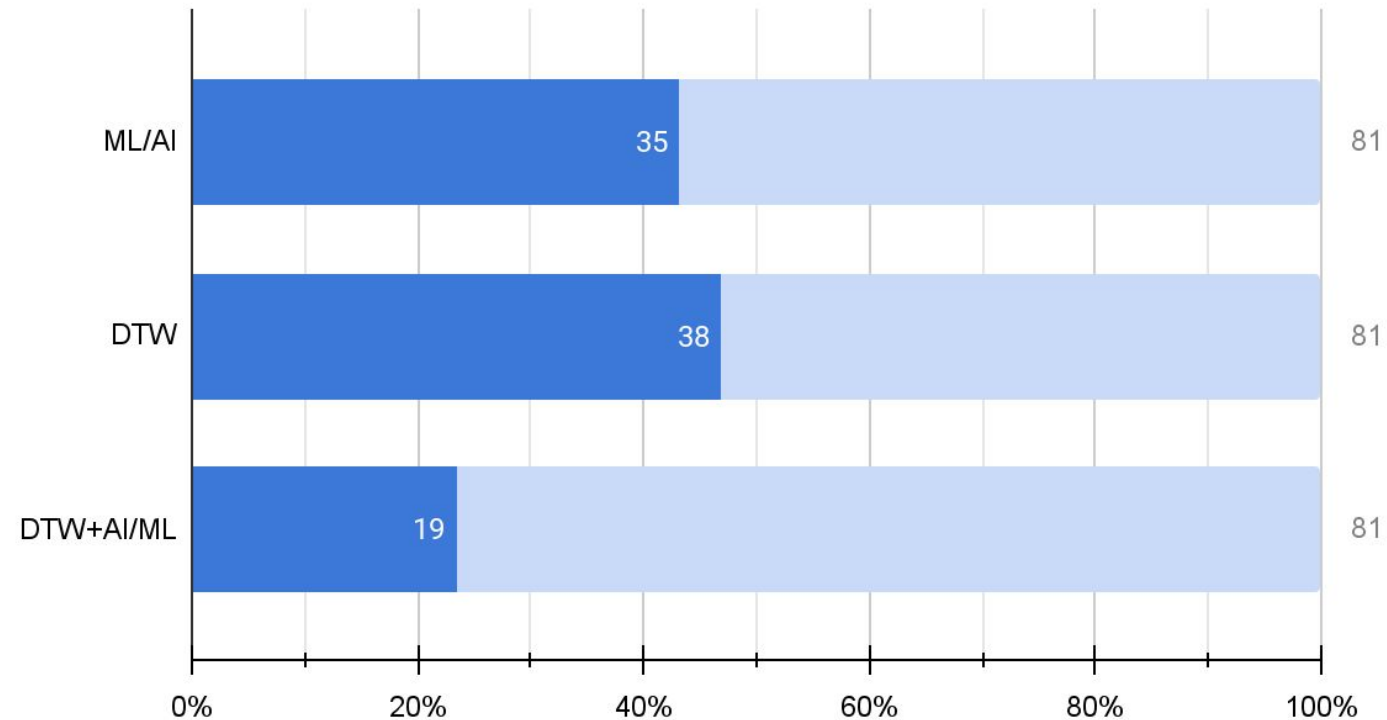
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego

Program Operacyjny Polska Cyfrowa na lata 2014-2020.

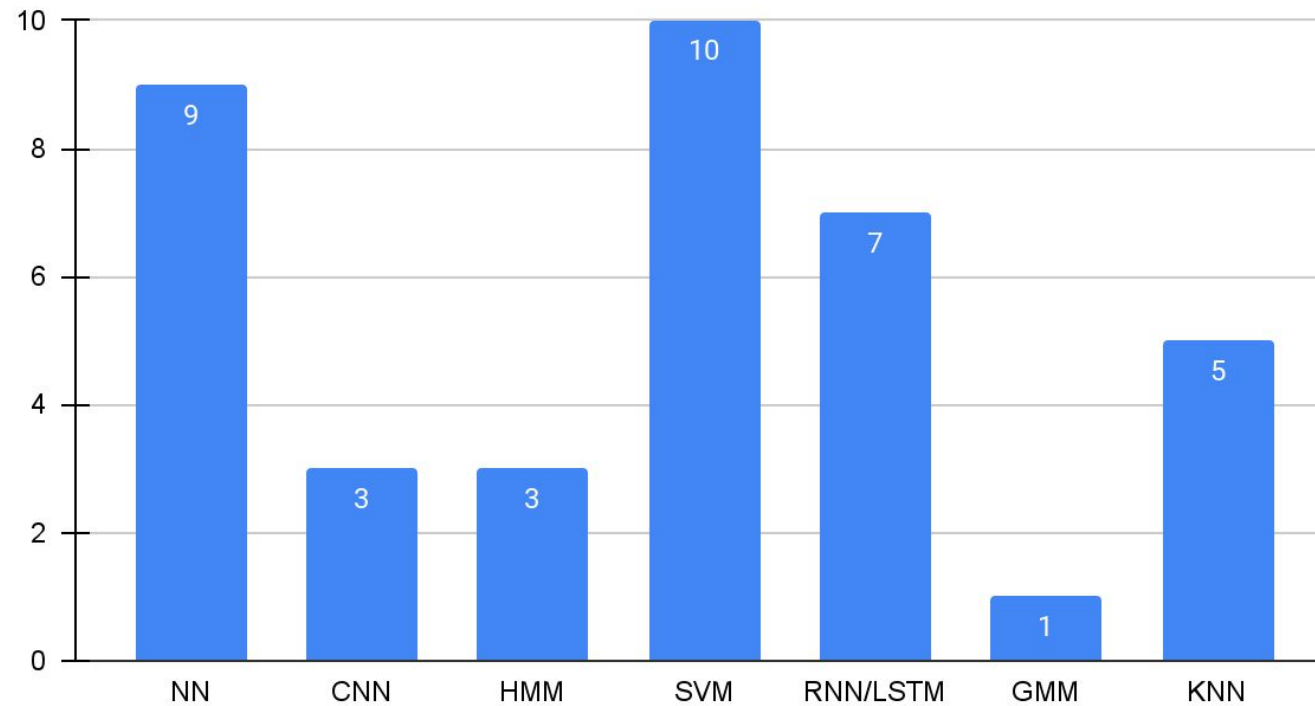
Oś priorytetowa nr 3 „Cyfrowe kompetencje społeczeństwa”, działanie nr 3.2 „Innowacyjne rozwiązania na rzecz aktywizacji cyfrowej”.

Tytuł projektu: „Akademia Innowacyjnych Zastosowań Technologii Cyfrowych (AI Tech)”.

Wykorzystanie algorytmów AI/ML oraz DTW w wyselekcjonowanych artykułach

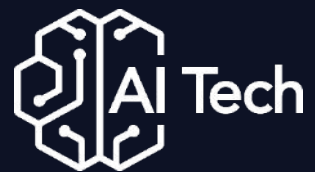


Metody ML/AI do wykrywania fałszerstw





POLITECHNIKA
GDAŃSKA



WYDZIAŁ ELEKTRONIKI,
TELEKOMUNIKACJI
I INFORMATYKI

Wstępne eksperymenty



Fundusze
Europejskie
Polska Cyfrowa



Rzeczpospolita
Polska



Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego

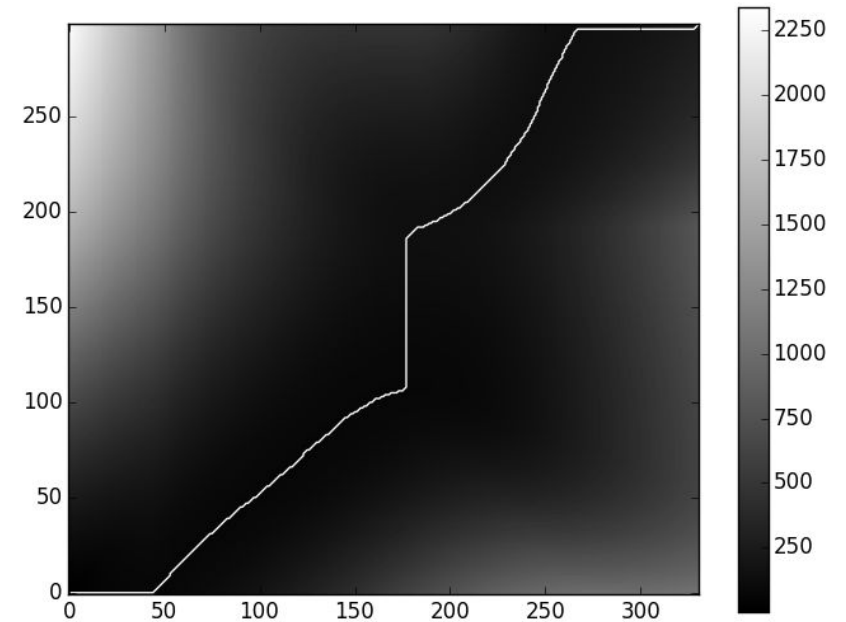
Program Operacyjny Polska Cyfrowa na lata 2014-2020.

Oś priorytetowa nr 3 „Cyfrowe kompetencje społeczeństwa”, działanie nr 3.2 „Innowacyjne rozwiązania na rzecz aktywizacji cyfrowej”.

Tytuł projektu: „Akademia Innowacyjnych Zastosowań Technologii Cyfrowych (AI Tech)”.

Dane

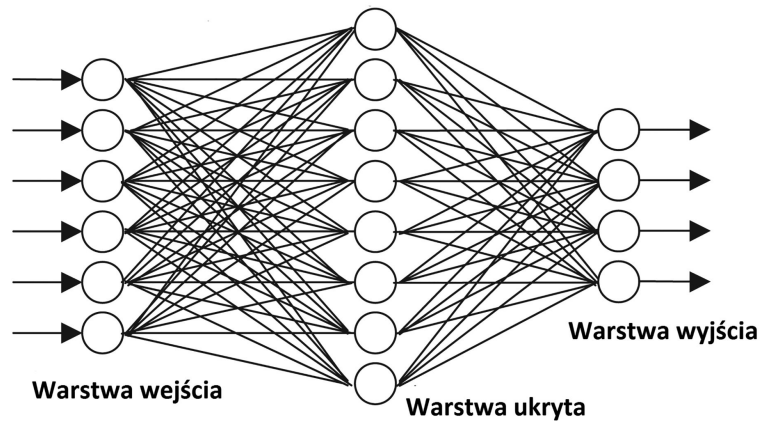
- suma elementów ścieżki w macierzy odległości DTW
- spróbkowana ścieżka w macierzy odległości DTW
- macierz odległości DTW



[6]

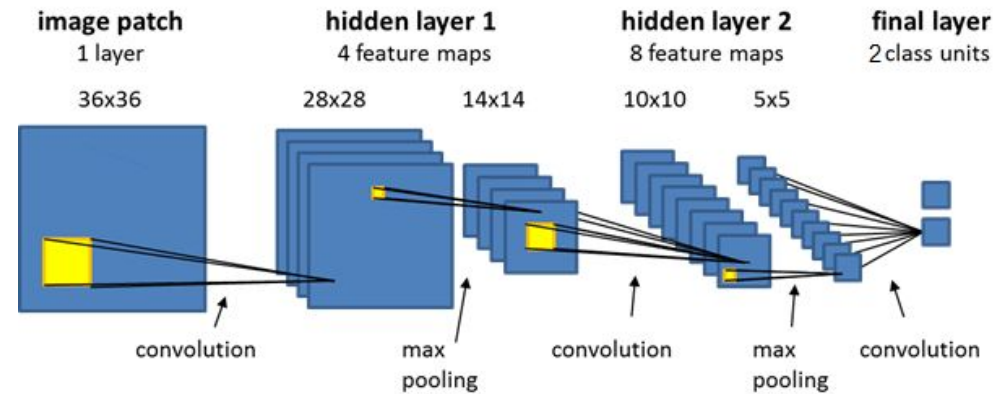
Struktura sieci neuronowej

- perceptron wielowarstwowy



[4]

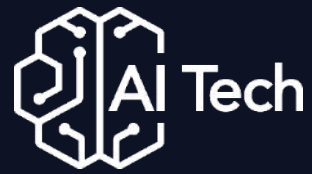
- sieć splotowa



[5]



POLITECHNIKA
GDAŃSKA



WYDZIAŁ ELEKTRONIKI,
TELEKOMUNIKACJI
I INFORMATYKI

Dalsze plany rozwoju



Fundusze
Europejskie
Polska Cyfrowa



Rzeczpospolita
Polska



Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego

Program Operacyjny Polska Cyfrowa na lata 2014-2020.

Oś priorytetowa nr 3 „Cyfrowe kompetencje społeczeństwa”, działanie nr 3.2 „Innowacyjne rozwiązania na rzecz aktywizacji cyfrowej”.

Tytuł projektu: „Akademia Innowacyjnych Zastosowań Technologii Cyfrowych (AI Tech)”.

Plany na nadchodzące miesiące

- Zebranie próbek podpisów piórem biometrycznym w celu rozszerzenia datasetu
- Eksperymenty na sieciach typu MLP i CNN
- Zrównoleglenie procesu analizy podpisu
- Osadzenie w systemie stworzonym w ramach projektu BIOPUAP
- Publikacja naukowa

- [1] <http://sangiaodichcongnghe.vn/Biometric-Signature-Verification.html>
- [2] <https://rtavenar.github.io/blog/dtw.html>
- [3] https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/97/Two_repetitions_of_a_walking_sequence_of_an_individual_recorded_using_a_motion-capture_system.gif
- [4] <https://mlodytechnik.pl/technika/29211-czego-sie-ai-nie-nauczy-tego-terminator-nie-bedzie-umial>
- [5] https://docs.ecognition.com/eCognition_documentation/Reference%20Book/02%20Algorithms%20and%20Processes/9%20Deep%20Learning%20%28CNN%29%20Algorithms/Deep%20Learning%20%28CNN%29%20Algorithms.htm
- [6] <https://stackoverflow.com/questions/34633721/plotting-curves-aligned-to-dynamic-time-warping-matrix>



POLITECHNIKA
GDAŃSKA



WYDZIAŁ ELEKTRONIKI,
TELEKOMUNIKACJI
I INFORMATYKI

Dziękujemy za uwagę

Gałka Aleksandra
Jelińska Justyna
Masiak Albert
Walentukiewicz Krzysztof



Fundusze
Europejskie
Polska Cyfrowa



Rzeczpospolita
Polska



Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego

Program Operacyjny Polska Cyfrowa na lata 2014-2020.

Oś priorytetowa nr 3 „Cyfrowe kompetencje społeczeństwa”, działanie nr 3.2 „Innowacyjne rozwiązania na rzecz aktywizacji cyfrowej”.

Tytuł projektu: „Akademia Innowacyjnych Zastosowań Technologii Cyfrowych (AI Tech)”.