



DWUDZIESTE DRUGIE
FORUM
TELEINFORMATYKI®

Porównanie behawioralnych podpisów biometrycznych



Projekt na zlecenie firmy IC Solution w ramach Poznańskich Praktyk Badawczych
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza

Skład zespołu: Ewelina Bukowska, Joanna Malińska, Agnieszka Zimna, Andrzej Kokosza, Filip Wolłowicz

Cel

Opracowanie algorytmu weryfikującego prawdziwość podpisu złożonego za pomocą długopisu cyfrowego i jego implementacja w C#.

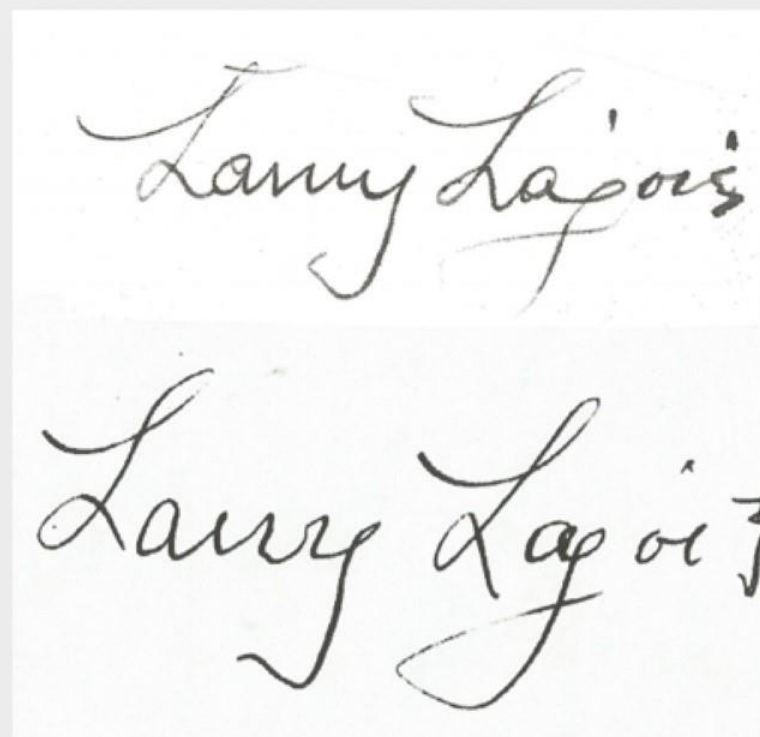
Metody analizy podpisu

Metody online

Analiza wektorów cech

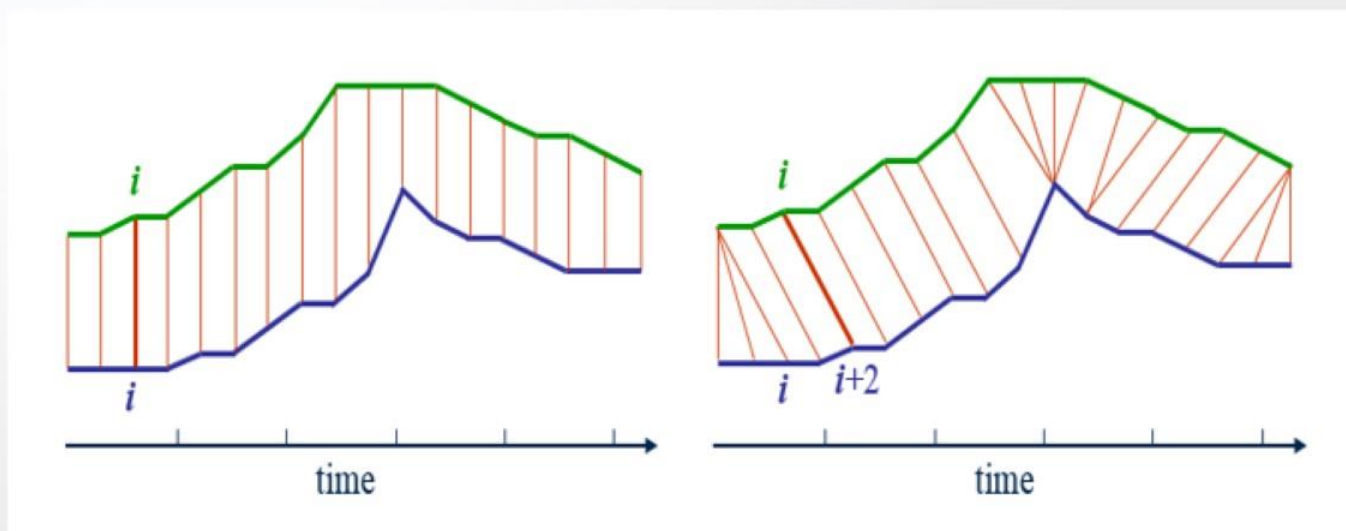
- 2D - położenie
- 3D - położenie i nacisk
- 5D - położenie, nacisk i kąty orientacji długopisu

Metody offline



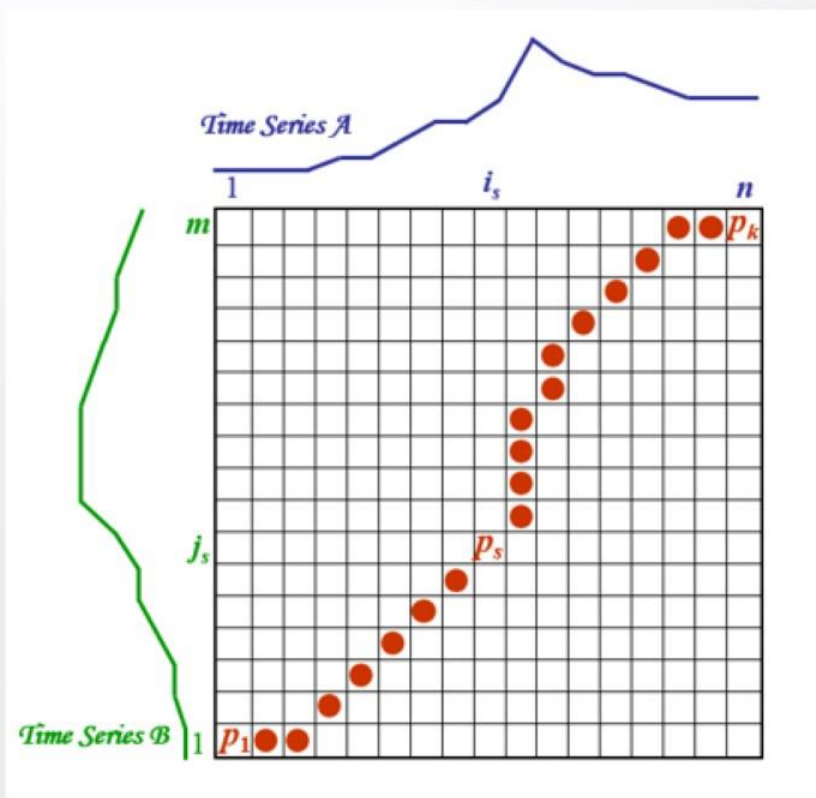
DYNAMICZNE MARSZCZENIE CZASU

ang.: dynamic time warping



Przykładowe porównanie funkcji w sposób klasyczny i za pomocą marszczenia czasu.

Ścieżka Marszczenia



Szukamy najlepszego dopasowania, które minimalizuje odległość pomiędzy \mathcal{A} i \mathcal{B}

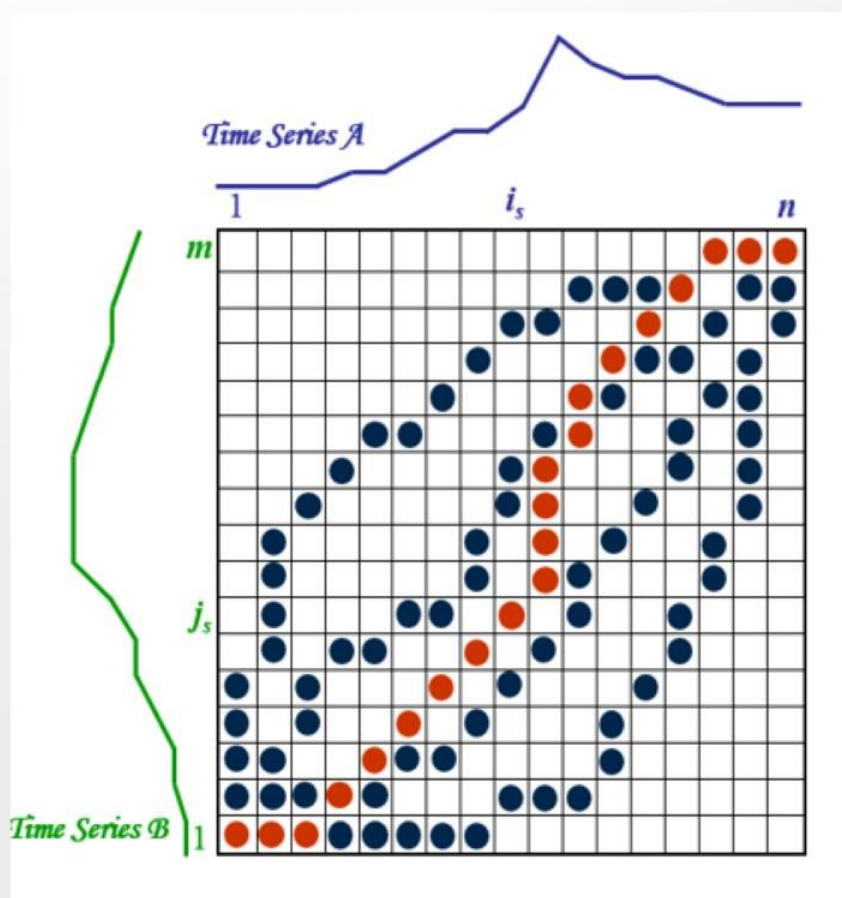
$$P = p_1, \dots, p_s, \dots, p_k$$

$$p_s = (i_s, j_s)$$

$$e_s = i_s - i_{s-1} + j_s - j_{s-1}$$

$$d(p_s) = |\mathcal{A}(i_s) - \mathcal{B}(j_s)|$$

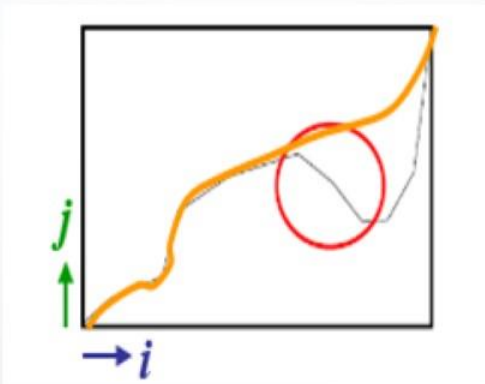
$$D(\mathcal{A}, \mathcal{B}) = \frac{\sum_{s=1}^k e_s d(p_s)}{m + n}$$



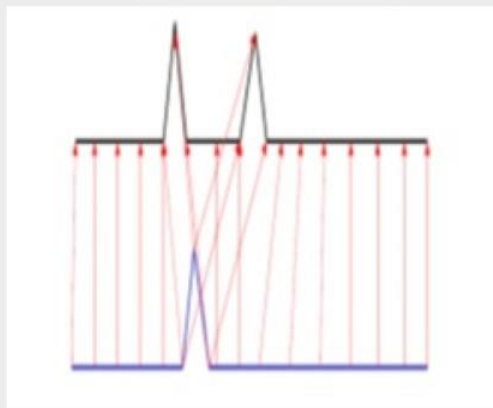
Ograniczenia ścieżki marszczenia:

- Monotoniczność
- Ciągłość
- Osiągalność granic
- Odrzucenie warunków skrajnych

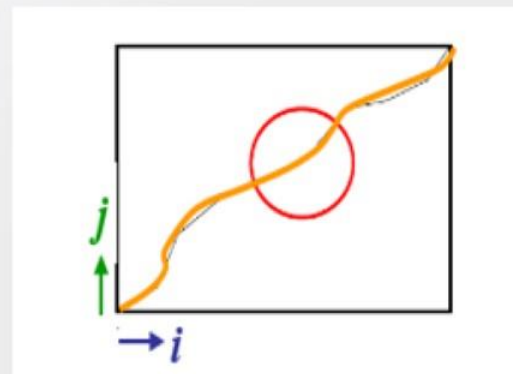
Monotoniczność



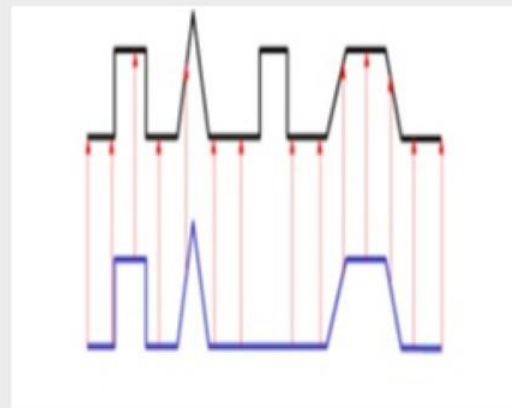
$$i_{s-1} \leq i_s \text{ i } j_{s-1} \leq j_s$$



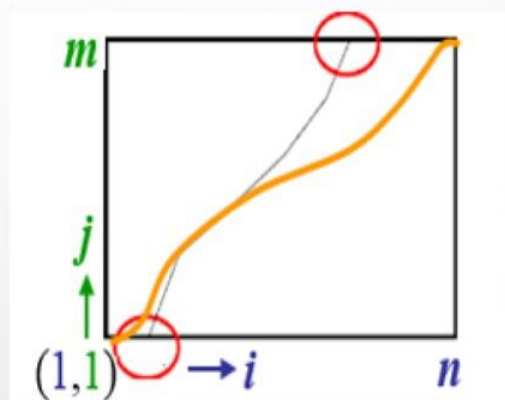
Ciągłość



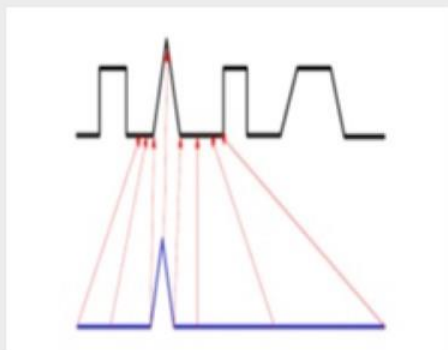
$$i_s - i_{s-1} \leq 1 \text{ i } j_s - j_{s-1} \leq 1$$



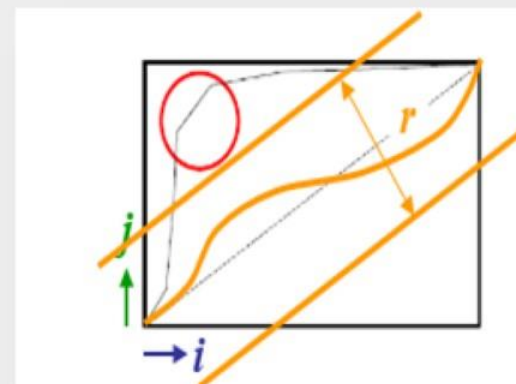
OSIĄGALNOŚĆ GRANIC



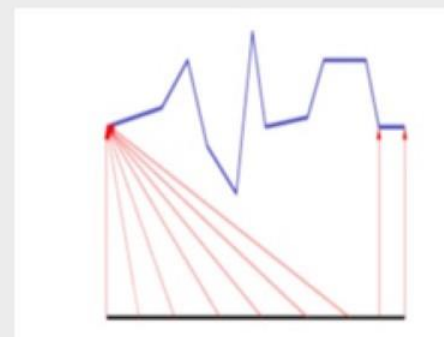
$$i_1 = 1, i_k = n \text{ i } j_1 = 1, j_k = m$$



ODRZUCENIE WARUNKÓW SKRAJNYCH



$$|i_s - j_s| \leq r, \text{ gdzie } r > 0$$



DZIAŁANIE ALGORYTMU

