

Rozpoznawanie cyfr



Pomysł

Cele:

- Osiągnięcie jak największej skuteczności w rozpoznawaniu cyfr.
- Stworzenie interfejsu umożliwiającego wpisanie przez użytkownika własnych liczb do rozpoznania.

Działanie programu:

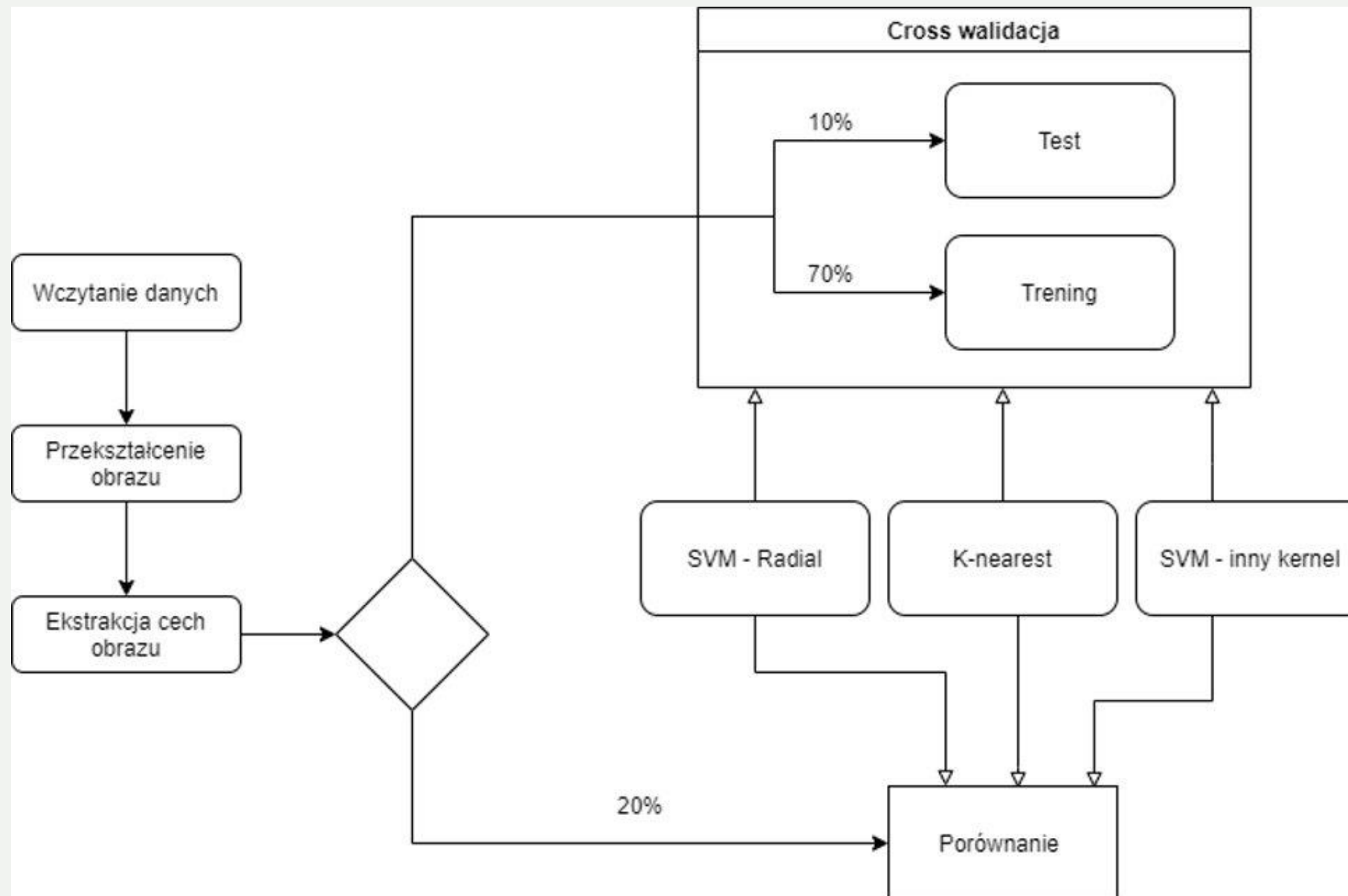
- Pobieranie cech z obrazków
- Porównanie skuteczności metod
- Klasyfikacja obrazków
 1. SVM
 2. K najbliższych sąsiadów

Dane

- Obrazki wielkości 28px



Przepływ danych



Ekstrakcja danych

Histogramy:

- Projektcja pionowa
- Projektcja pozioma
- Liczba przejść w pionie
- Liczba przejść w poziomie

Właściwości histogramów:

- Średnia arytmetyczna
- Mediana
- Pozycja minimalna
- Pozycja maksymalna

Inne:

- Osie elipsy
- Zaokrąglenia
- Ekscentryczność

K najbliższych sąsiadów

- najprostszy algorytm klasyfikacji
- uniwersalny
- testowaliśmy dla k z zakresu $[1, 10]$

Maszyna wektorów nośnych (SVM)

- *kernele: linear, radial*

The *kernel function* can be any of the following:

- linear: $\langle x, x' \rangle$.
- polynomial: $(\gamma \langle x, x' \rangle + r)^d$, where d is specified by parameter `degree`, r by `coef0`.
- rbf: $\exp(-\gamma \|x - x'\|^2)$, where γ is specified by parameter `gamma`, must be greater than 0.
- sigmoid $\tanh(\gamma \langle x, x' \rangle + r)$, where r is specified by `coef0`.

Wyniki

| Metoda | Parametry | Skuteczność |
|-------------------------|-----------------|-------------|
| SVM - kernel radialny | C=60, gamma=0.1 | 84.53% |
| SVM - kernel liniowy | C=1 | 79.98% |
| k najbliższych sąsiadów | k=7 | 76.55% |

Tablica 2: Najlepsze parametry metod i ich skuteczność

| Cyfra na obrazku | SVM - radialny | SVM - liniowy | k najbliższych sąsiadów |
|------------------|----------------|---------------|-------------------------|
| 0 | 94% | 90% | 89% |
| 1 | 97% | 97% | 96% |
| 2 | 74% | 65% | 70% |
| 3 | 65% | 59% | 53% |
| 4 | 89% | 85% | 83% |
| 5 | 63% | 63% | 50% |
| 6 | 87% | 79% | 78% |
| 7 | 92% | 85% | 84% |
| 8 | 91% | 89% | 79% |
| 9 | 87% | 78% | 76% |

Tablica 3: Skuteczność dla każdej z cyfr

Interface użytkownika

Skuteczności rozpoznawania:

- SVM - 58%
- K najbliższych sąsiadów - 54%

Prezentacja

