

# Metody Rozpoznawania Obrazów I Podstawy Uczenia Maszynowego

## *Metric Learning*

Autor: Ryszard Sikora

### 1 O danych testowych

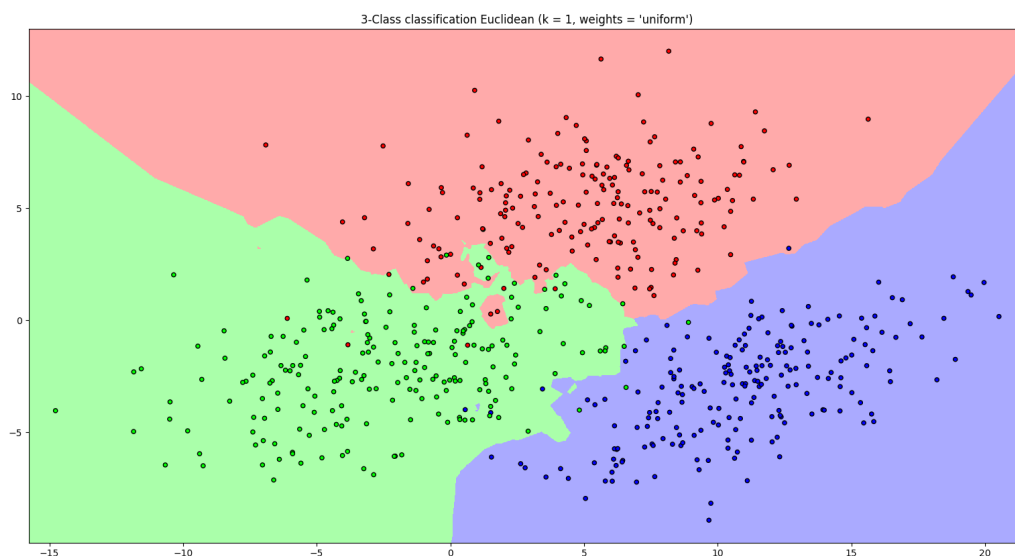
Wygenerowane zostały 2 zbiory dwuwymiarowe składające się z trzech klas. Każda klasa składała się z 300 próbek. Dane mają rozkład normalny z zadanej macierzy kowariancji i o zadanej średniej (`numpy.random.multivariate_normal`).

Sąsiedzi mieli równe wagi podczas algorytmu klasyfikacji.

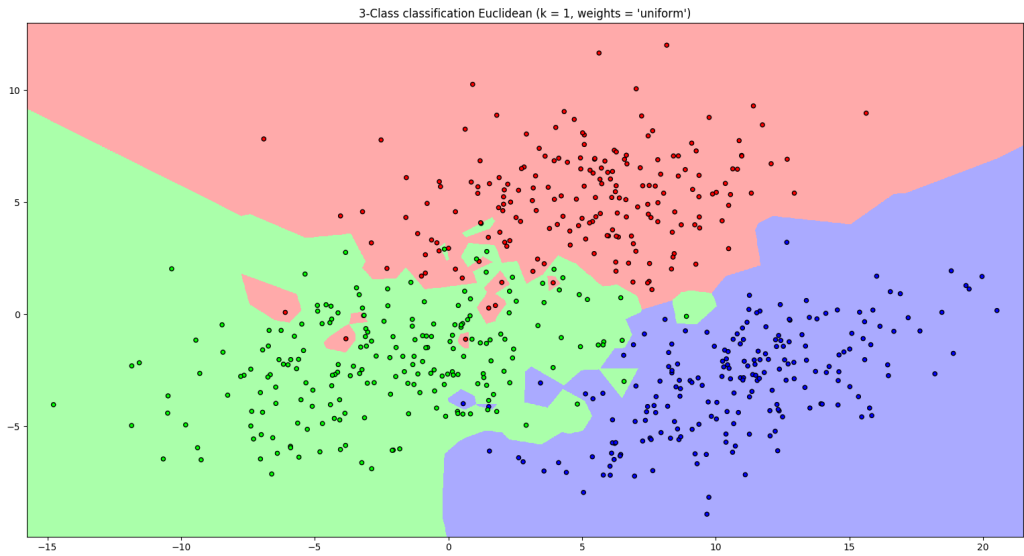
Dodatkowo parametrem dla algorytmu LMNN jest liczba iteracji. Dla każdej próby wynosił on 150.

### 2 Próba pierwsza

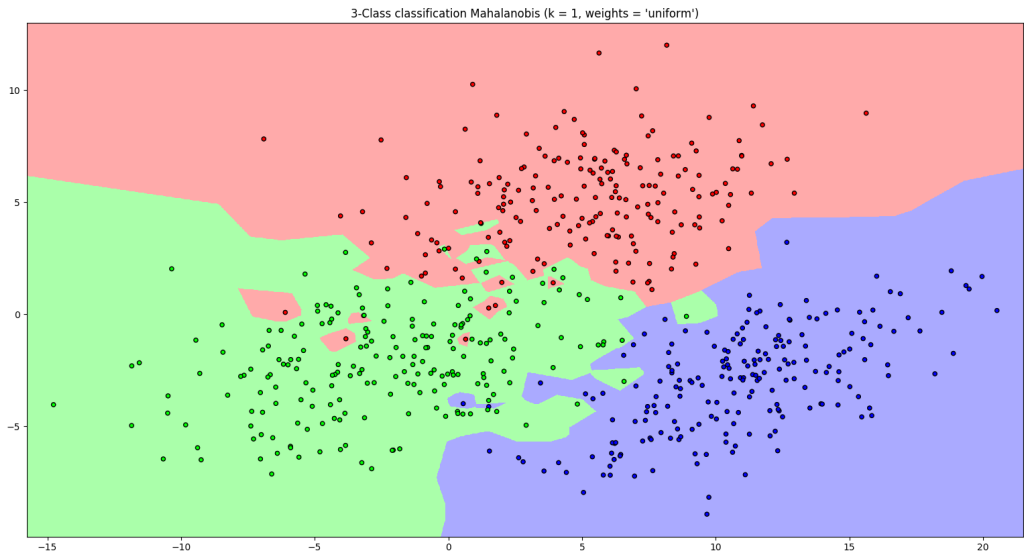
Metryka euklidesowa,  $k = 3$



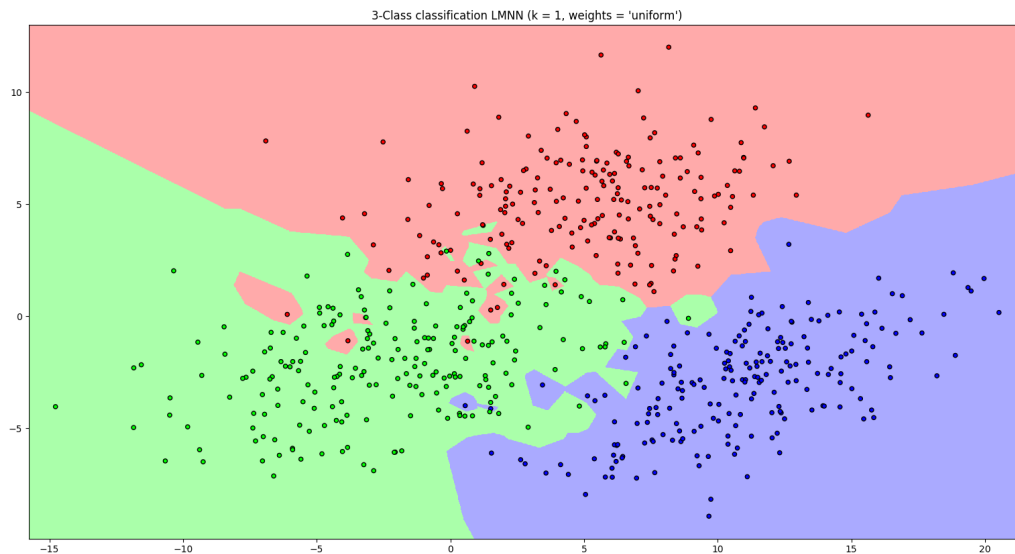
Metryka euklidesowa,  $k = 1$



Metryka mahanalobisa,  $k = 1$



## Metryka LMNN, $k = 1$



Można zaobserwować, że w przypadku mniejszego  $k$ , pojawia się więcej „wysp”. W przypadku metryka Mahanalobisa można zaobserwować bardziej połamane krawędzie. Natomiast LMNN i metryka euklidesowa wyglądają niemalże identycznie. Być może dla tego przykładu metryka euklidesowa była lepszym wyborem od metryki mahanalobisa.

## Skuteczność algorytmów



Metryki od lewej: euklidesowa,  $k=1$ ; euklidesowa,  $k=3$ ; mahanalobisa,  $k=1$ ; LMNN,  $k=1$ .

Pionowa kreska na szczycie każdego słupka określa odchylenie standardowe.

Wszystkie metryki osiągnęły wysoki wynik dla tego rozkładu. Najwyższy wynik uzyskał klasyfikator z metryką euklidesową i  $k=1$ .

Dodatkowo skueczność w liczbach:

Euclidean k=3 std: 0.0074 mean: 0.91

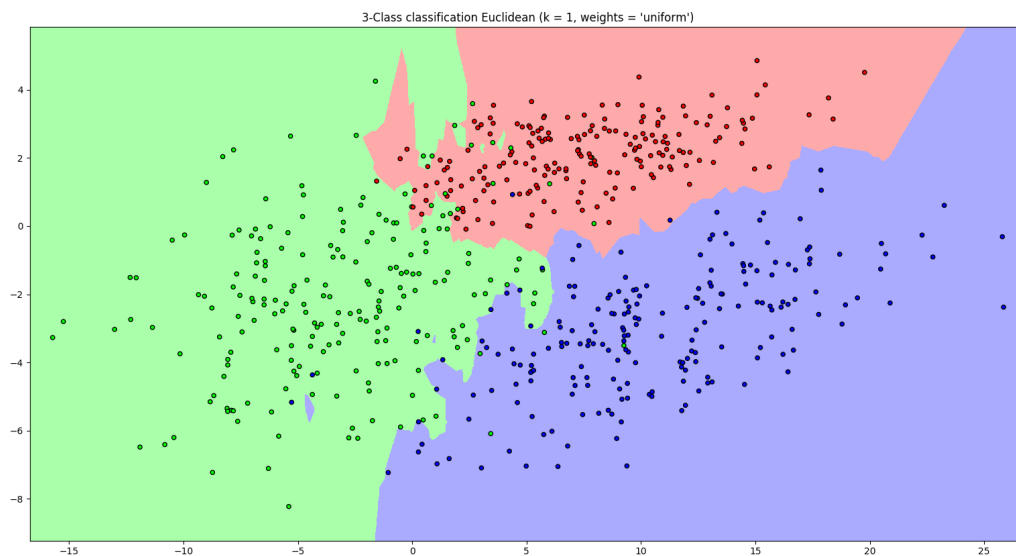
Euclidean k=1 std: 0.0073 mean: 0.93

Mahalanobis k=1 std: 0.0075 mean: 0.91

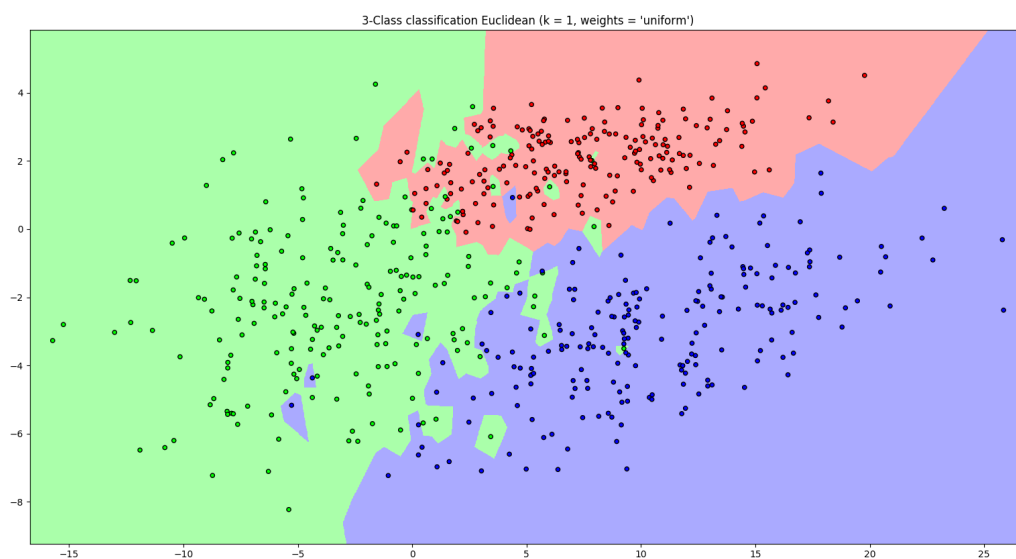
LMNN k=1 std: 0.0067 mean: 0.91

### 3 Próba druga

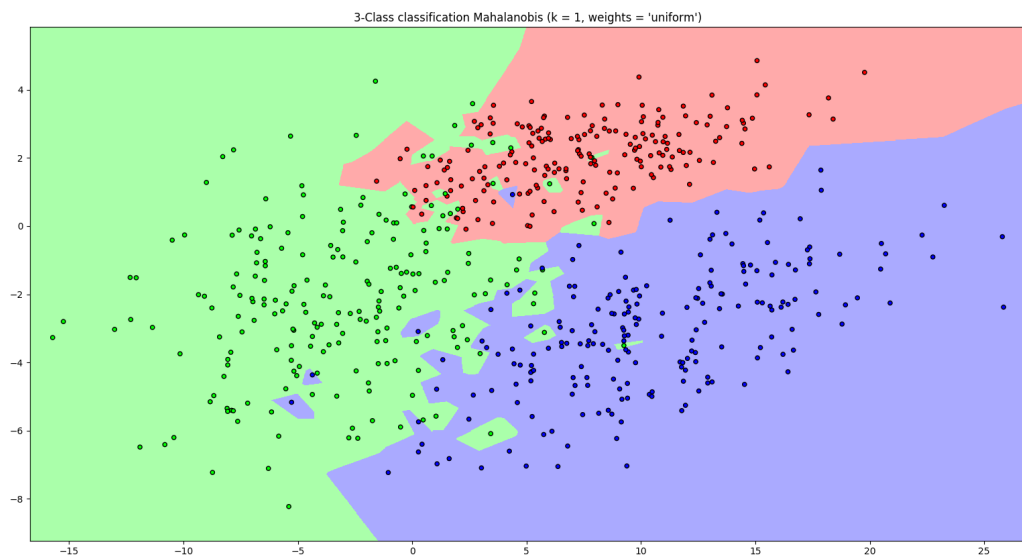
Metryka euklidesowa, k=3



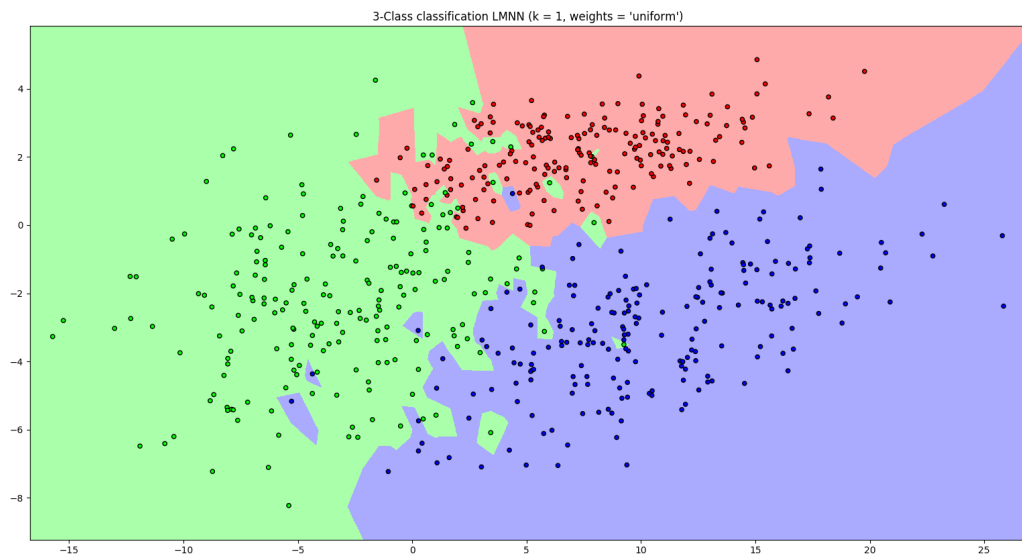
Metryka euklidesowa, k=1



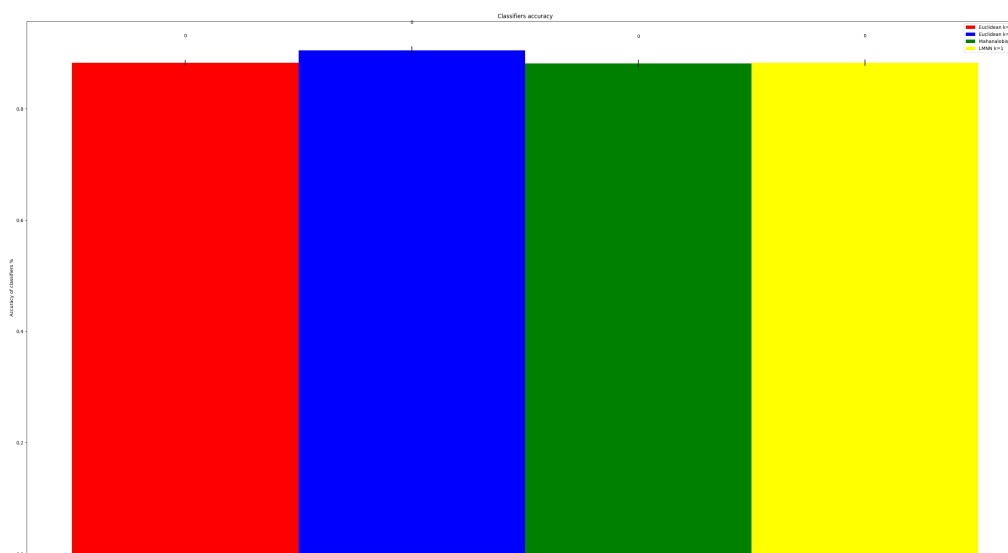
Metryka mahanalobisa, k=1



LMNN, k=1



## Dokładność klasyfikatorów



Tutaj ponownie najlepszy okazał się klasyfikator z metryką euklidesową i  $k=1$ . Można zaobserwować, że w klasyfikatorze z metryką Mahalanobisa wyspy są ułożone w jednym kierunku, a więc faktycznie przyjmuje ona kształt elipsoidy w zależności od macierzy kowariancji. LMNN różni się bardziej od euklidesowej metryki w tym przypadku.

Dodatkowo skueczność w liczbach:

Euclidean  $k=3$  std: 0.0046 mean: 0.88

Euclidean  $k=1$  std: 0.0069 mean: 0.91

Mahalanobis  $k=1$  std: 0.0068 mean: 0.88

LMNN  $k=1$  std: 0.0058 mean: 0.88