

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA

INTELIGENCJA OBLICZENIOWA I JEJ ZASTOSOWANIA

---

## Ćwiczenie 1: Metody redukcji wymiarowości - analiza składowych głównych

---

*Autorzy:*

Paweł ANDZIUL 200648

Robert CHOJNACKI 200685

Marcin SŁOWIŃSKI 200638

*Prowadzący:*

dr hab. inż. Rafał ZDUNEK

31 maja 2017

# Spis treści

<b>1</b>	<b>Wprowadzenie</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Wykonane zadania</b>	<b>2</b>
2.1	Zadanie 1 . . . . .	2
2.2	Zadanie 2 . . . . .	3
2.3	Zadanie 3 . . . . .	3
<b>3</b>	<b>Podsumowanie</b>	<b>3</b>

# 1 Wprowadzenie

Redukcja wymiarowości...

Należało wykonać...

## 2 Wykonane zadania

### 2.1 Zadanie 1

Dla danych:

$X = [2.5 \ 0.5 \ 2.2 \ 1.9 \ 3.1 \ 2.3 \ 2 \ 1 \ 1.5 \ 1.1; 2.4 \ 0.7 \ 2.9 \ 2.2 \ 3 \ 2.7 \ 1.6 \ 1.1 \ 1.6 \ 0.9];$

- Zaimplementować metodę PCA w Matlabie. Do wyznaczenia par własnych macierzy kowariancji można zastosować wbudowaną funkcję `eig(.)` lub `eigs(.)`.
- Wyznaczyć składowe główne i wektory cech.
- Pokazać na rysunku punkty obserwacji oraz wyznaczone wielkości.

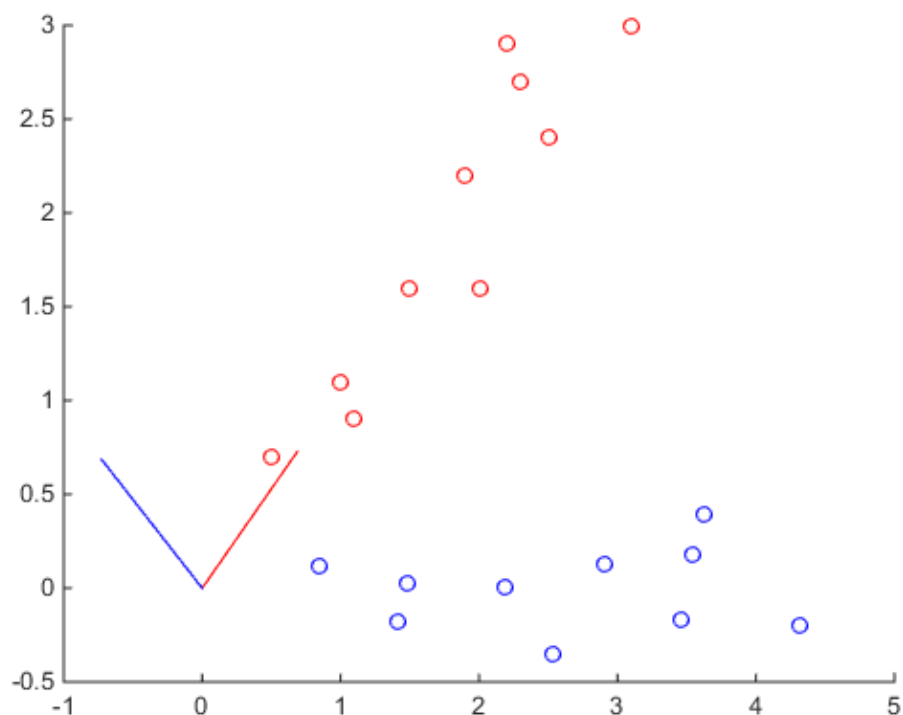
Rozwiązanie zadania polega kolejno na...

Listing 1: Skrypt w Matlabie

```
1 x = [2.5 0.5 2.2 1.9 3.1 2.3 2 1 1.5 1.1; 2.4 0.7 2.9 2.2 3 2.7 1.6 1.1 1.6
2     0.9];
3 [eigenvectors, eigenvalues] = eigs(x*(x'), 2);
4 pcs = (x') * eigenvectors;
5 hold on
6 plot(x(1:1,:), x(2:2,:), 'or', pcs(:,1:1), pcs(:,2:2), 'ob')
7 plotv(eigenvectors(:,1), '-r');
8 plotv(eigenvectors(:,2), '-b');
9
10 legend('dane oryginalne','składowe glowne','wektor cechy 1','wektor cechy
    2','Location','northwest','Orientation','vertical');
```

Powyższy kod przedstawia zaimplementowaną metodę PCA dla zadanego zbioru danych.

W celu obliczenia par własnych macierzy kowariancji zastosowana została dwuargumentowa metoda `eigs`, w której pierwszym argumentem jest macierz danych, drugim ilość wektorów (wierszy macierzy).



Rysunek 1: Ilustracja punktów obserwacji i składowych głównych

Na wykresie można zauważyć poprawne działanie funkcji PCA. Dane rozkładają się wzdłuż oznaczonych wektorów.

## 2.2 Zadanie 2

Dla obrazów twarzy z bazy ORL (lub podobnej) wyznaczyć cechy holistyczne (twarze własne) dla różnej liczby estymowanych komponentów głównych ( $J = 4, 10, 20, 30$ ). Pogrupować obrazy stosując metodę k-średnich, do obrazów oryginalnych oraz zredukowanych. Badania przeprowadzić dla różnej liczby grup. Porównać dokładność i czas grupowania. Następnie dokonać klasyfikacji obrazów w obu przestrzeniach (oryginalnej i zredukowanej) za pomocą klasyfikatora k-NN. Porównać efekty klasyfikacji z efektami grupowania.

Skrypt...

## 2.3 Zadanie 3

Wyznaczyć pary własne macierzy kowariancji za pomocą algorytmów: Powera oraz Lanczosa. Zaimplementować algorytmy i zastosować je do rozwiązania powyższych zadań. Porównać wyniki.

## 3 Podsumowanie

W trakcie przeprowadzonych badań...

## Literatura

- [1] <https://www.mathworks.com/help/nnet/ref/plotconfusion.html>
- [2] <https://www.mathworks.com/help/stats/confusionmat.html>
- [3] [https://en.wikipedia.org/wiki/Lanczos\\_algorithm](https://en.wikipedia.org/wiki/Lanczos_algorithm)
- [4] <http://www.kmg.zut.edu.pl/opt/wyklad/bezgrad/powell.html>