

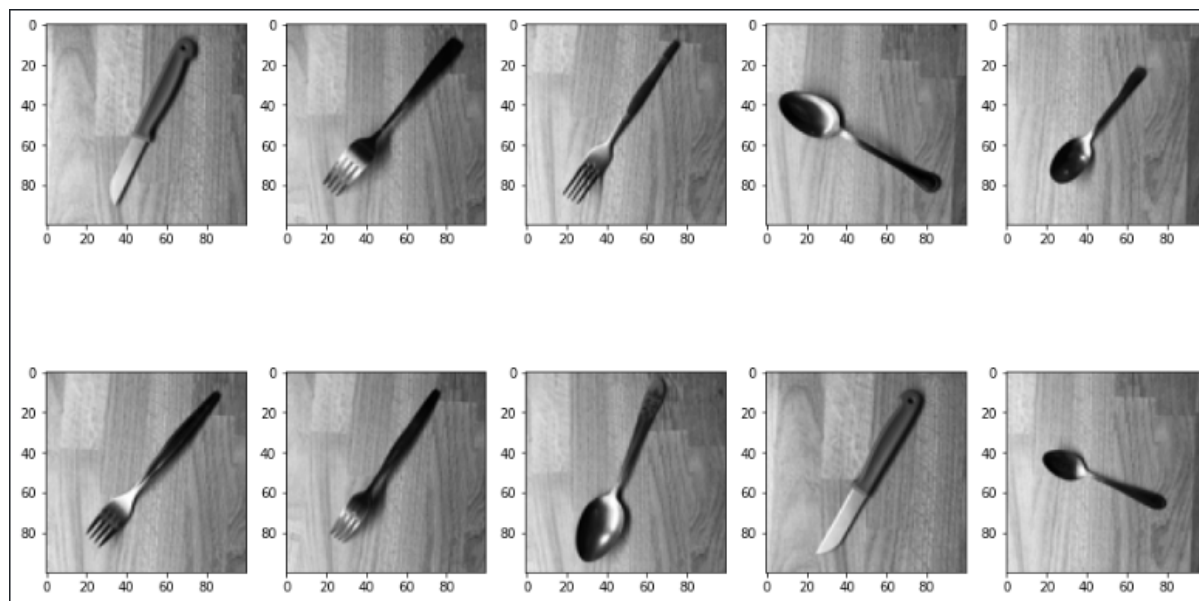
Machine Learning

lab 3

22.04.2021 Mikołaj Zatorski

Zbiór danych

Będziemy analizować zdjęcia sztućców, podzielonych na 4 klasy: widelce, noże, łyżki oraz łyżeczki. Cały zbiór danych składa się z 38 zdjęć, dziesięć pierwszych zostało pokazanych poniżej:



Wykres nr 1. Wybrane zdjęcia ze zbioru.

Centrowanie i PCA

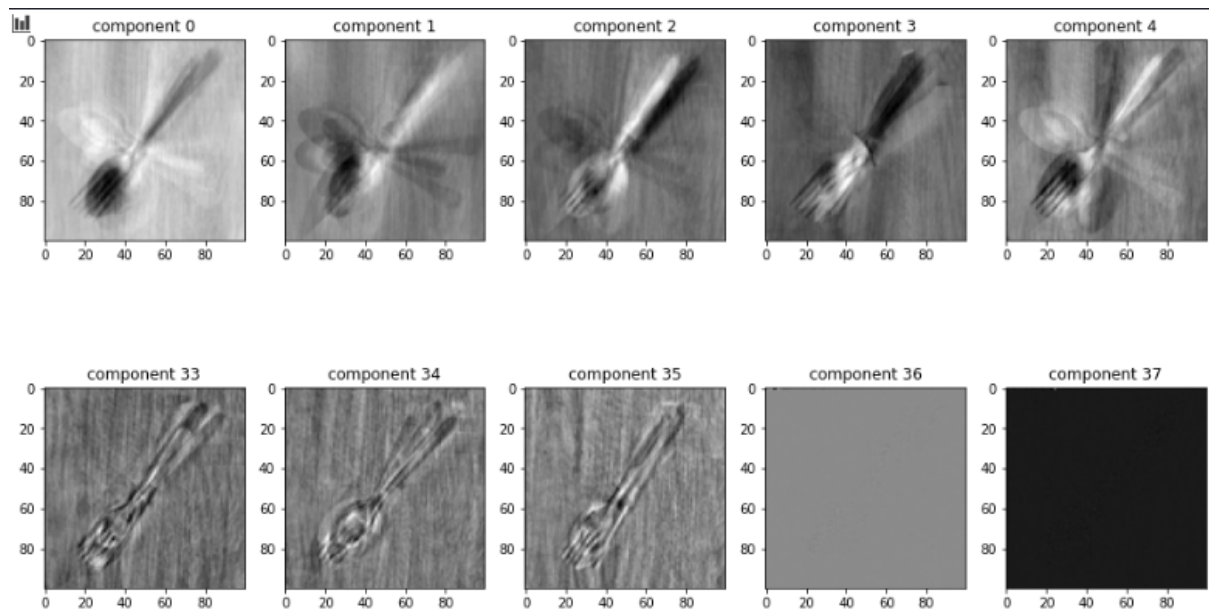
Wycentrowałem zbiór danych i dokonałem analizy PCA.

Średnie zdjęcie (odjęte od pozostałych w celu centralizacji zbioru):



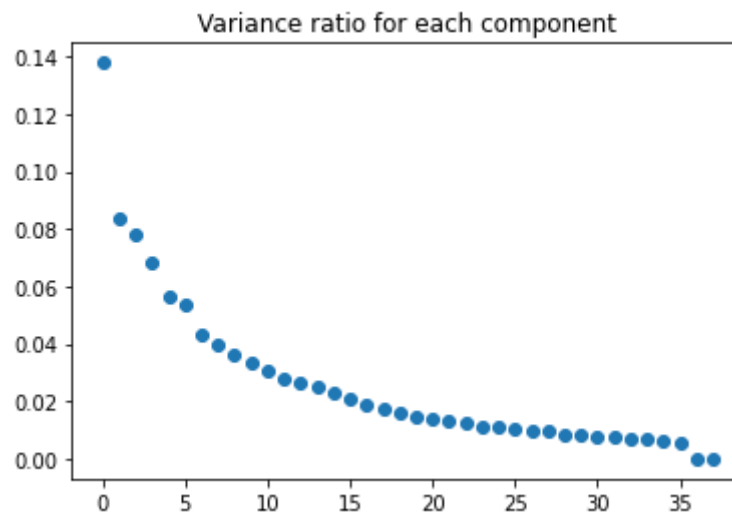
Zdjęcie nr 1. Średnie zdjęcie ze zbioru.

Wektory bazowe (pierwsze pięć i ostatnie pięć wektorów):



Wykres nr 2. Wektory bazowe zwrócone z analizy PCA.

Wariancja związana z wektorami bazowymi:

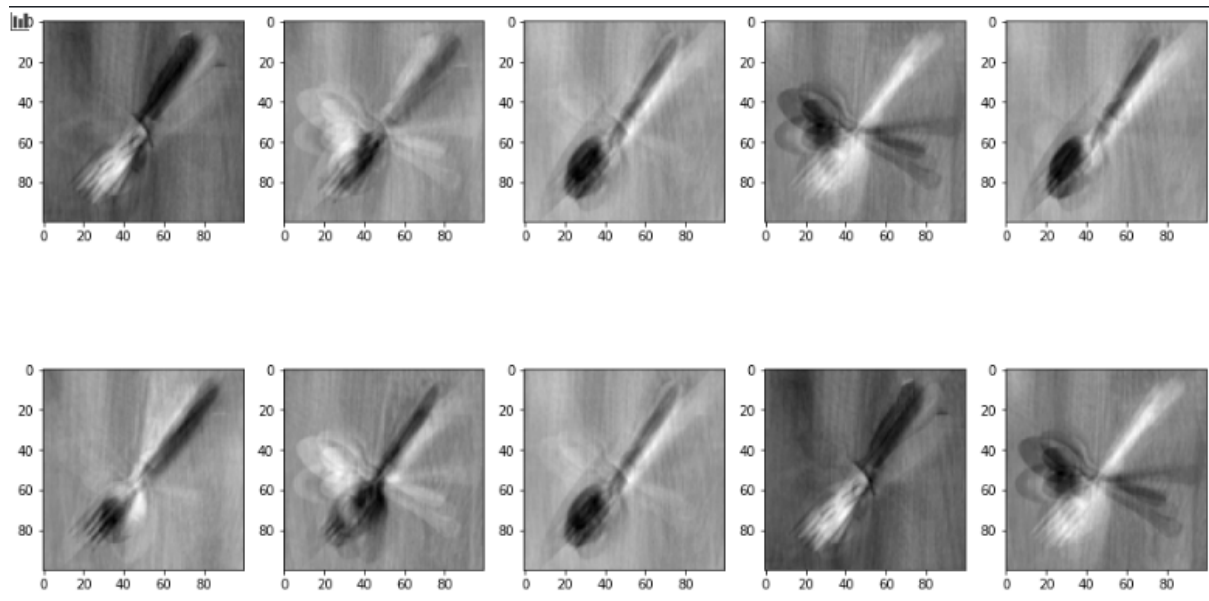


Wykres nr 3. Wariancja związana z wektorami bazowymi.

Komentarz:

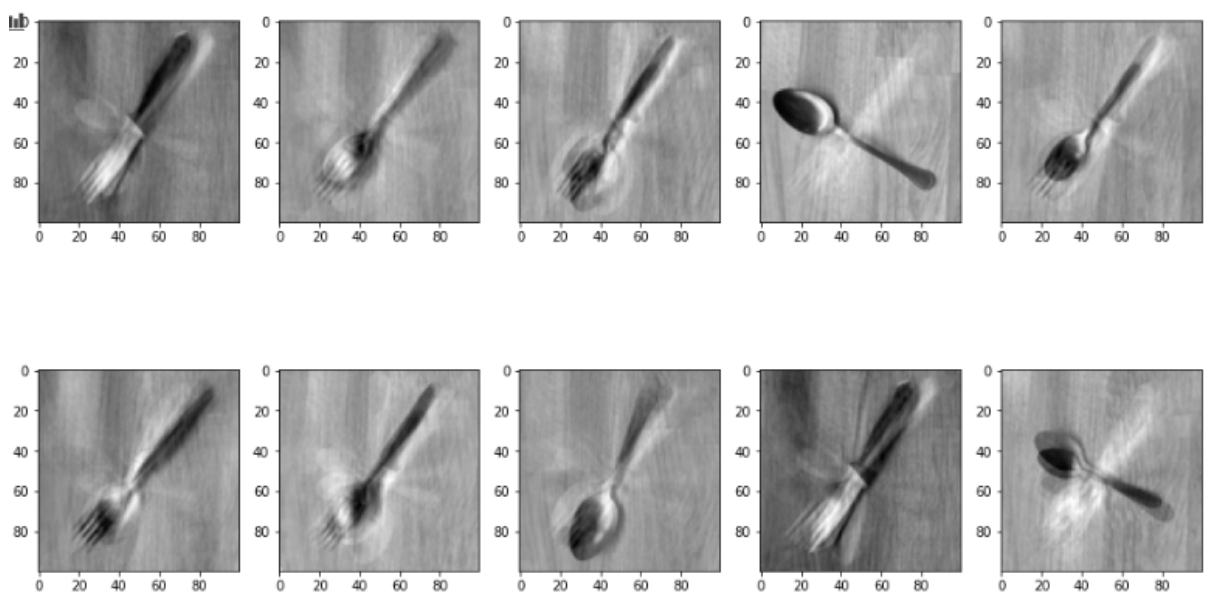
Widać, że wektory bazowe są ułożone malejąco wg wariancji. Ostatnie dwa prezentują właściwie obraz całkowicie szary i czarny, które nie zawierają żadnej sensownej informacji (ich wariancja jest bliska zero). W następnych krokach spróbujemy zredukować ilość wektorów bazowych i zobaczymy efekty tych operacji.

Redukcja wymiarowości obserwacji do 4:



Wykres nr 4. Efekt odtworzenia zdjęć po redukcji do 4 wymiarów.

Redukcja wymiarowości obserwacji do 16:



Wykres nr 5. Efekt odtworzenia zdjęć po redukcji do 16 wymiarów.

Komentarz:

Zdjęcia stały się mniej wyraźne, rozmyte i kontury przedmiotów nieco zanikły. Jednak w dalszym ciągu możemy w większości przypadków rozróżnić jaki przedmiot znajduje się na zdjęciu. Im mniejsza liczba wymiarów tym jest to trudniejsze.

Naniesienie obserwacji zredukowanych do 2 wymiarów na płaszczyznę 2D:

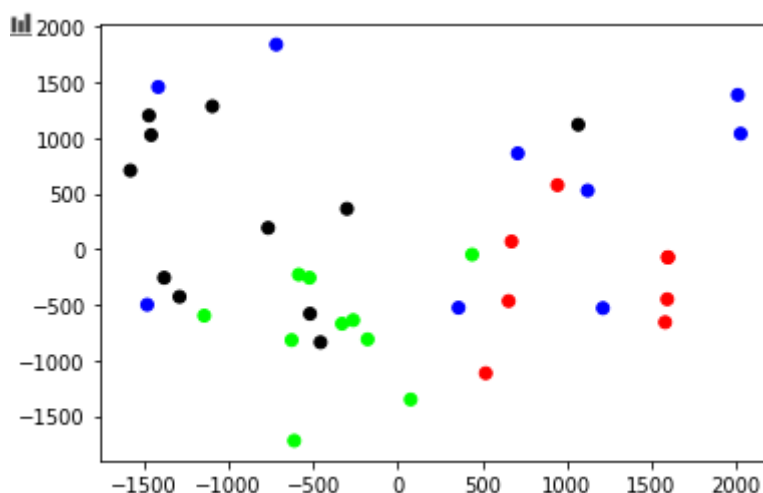
Kolory:

zielony - nóż

czerwony - widelec

niebieski - łyżka

czarny - łyżeczka



Wykres nr 6. Nałożenie 2-wymiarowych obserwacji na płaszczyznę 2D

Komentarz:

Jak widać na powyższym wykresie, część klas jest mniej więcej odseparowana, inna część jest wmieszana w pozostałe klasy. Widać, że np. klasa czerwona (widełce) i zielona (noże) jest dość wyraźnie rozłączna, a klasy niebieska (łyżki) i czarna (łyżeczki) są mocno przemieszane. Taki efekt jest dość przewidywalny, gdyż rozróżnienie noża i widelca na zdjęciu wydaje się dużo prostszym zadaniem, niż rozróżnienie łyżki i łyżeczki. Moim zdaniem klasyfikator k-nn nie osiągnąłby dużej skuteczności operując na tym zbiorze danych.

Podsumowanie

Podczas tego laboratorium poznaliśmy techniki obróbki zdjęć oraz działanie metody PCA. Dzięki tej metodzie możemy znacznie zredukować wymiarowość obserwacji, odrzucając te mało wnoszące do rozwiązania. Jednocześnie staramy się nie tracić znaczących informacji, dlatego zostawiamy n wektorów bazowych o największej wariancji.