**Zadanie1 (PCA)** Zbiór danych wejściowych zawiera 5 cech. Do dalszej analizy chcemy jednak zredukować tę liczbę do dwóch za pomocą algorytmu PCA. Wyznaczono odpowiednie wartości i wektory własne każdej z komponent.

1.60, **PC1**=[-0.16, 0.08, -0.36, -0.91, -0.10]

0.20, **PC2**=[-0.47, 0.34, 0.51, -0.21, 0.60]

0.10, **PC3**=[-0.71, 0.01, 0.18, 0.12, -0.66]

0.05, **PC4**=[-0.34, 0.85, -0.11, 0.13, 0.36]

0.05, **PC5**=[-0.37, -0.38, -0.75, 0.31, 0.24]

1 Czy dwie komponenty niosą wystarczającą informację o naszych danych? Dlaczego?

2. Która z wejściowych cech wydaje się mieć najistotniejszy przyczynek? Dlaczego?

3. Czy w przypadku analizy obrazów za pomocą sieci konwolucyjnych warto przed tym zredukować ich wymiar za pomocą PCA?

**Zadanie2 (ICA)** Dane jest następujące zdjęcie czarno-białe:

Obraz zawierający kwadrat, wzór, Prostokąt, Symetria

Opis wygenerowany automatycznie

1. Jaka jest liczba niezależnych cech (kolumn) w tym przypadku? Uzasadnij.
2. Na czym polega redukcja wymiaru za pomocą ICA?
3. Czy w ICA zakładamy, że oryginalne sygnały powinny są gaussowskie?

Łatwiej jest wyodrębnić niezależne składowe w Analizie Komponentów Niezależnych (ICA), gdy sygnały są niegaussowskie, z kilku powodów:

1. **Różnorodność Statystyk Niegaussowskich:** Rozkłady niegaussowskie charakteryzują się różnorodnymi statystykami, takimi jak skośność, kurtóza, ogony rozkładu. To różnorodne właściwości statystyczne ułatwiają ICA w rozróżnianiu między różnymi składowymi sygnałów.
2. **Unikalność Właściwości Statystycznych:** Dla sygnałów gaussowskich, tylko drugi moment (wariancja) jest istotny, a różnice między nimi są mniejsze. Natomiast w przypadku sygnałów niegaussowskich, większa liczba momentów statystycznych jest ważna, co ułatwia identyfikację niezależnych składowych.
3. **Centralne Twierdzenie Graniczne:** Centralne Twierdzenie Graniczne mówi, że suma wielu niezależnych zmiennych losowych zbliża się do rozkładu normalnego. Dla gaussowskich sygnałów, suma wielu składowych może zbyt łatwo przybliżać się do rozkładu normalnego, co utrudnia identyfikację oryginalnych składowych.

W skrócie, właściwości statystyczne niegaussowskich sygnałów dostarczają ICA większej ilości informacji, co ułatwia algorytmowi rozdzielenie oryginalnych składowych. Stąd, w ICA, zakłada się, że niegaussowskość sygnałów przyspiesza proces wyodrębniania niezależnych komponentów.