



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Instrukcja współfinansowana przez Unię Europejską  
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego  
w projekcie

*„Innowacyjna dydaktyka bez ograniczeń  
– zintegrowany rozwój Politechniki Łódzkiej – zarządzanie Uczelnią,  
nowoczesna oferta edukacyjna i wzmacniania zdolności  
do zatrudniania osób niepełnosprawnych”*

Instrukcja jest dystrybuowana bezpłatnie.

## **Instrukcja do laboratorium, część 7**

---

Marcin Kociołek

# **Metody przetwarzania i analizy obrazów biomedycznych**

Zadanie nr 13 – Studia podyplomowe „Przetwarzanie i analiza obrazów biomedycznych”



**Politechnika Łódzka**  
Instytut Elektroniki

90-924 Łódź, ul. Żeromskiego 116,  
tel. 042 631 28 83  
[www.kapitalludzki.p.lodz.pl](http://www.kapitalludzki.p.lodz.pl)

## Temat ćwiczenia:

## Analiza tekstury obrazu

## Cel ćwiczenia:

Celem ćwiczenia jest zaprezentowanie sposobów analizy obrazów zawierających tekstury z wykorzystaniem pakietu oprogramowania MaZda.

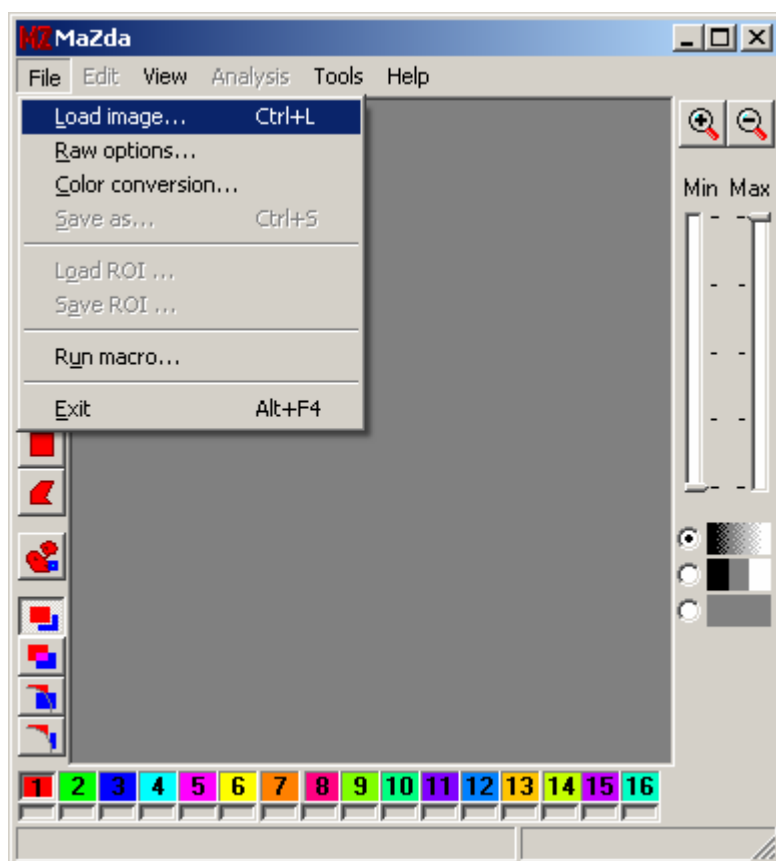
Ćwiczenie obejmuje: wyznaczenie zestawu cech tekstury, wybór optymalnego zestawu cech oraz różnego rodzaju analizy dyskryminacyjne wykorzystujące wybrane cechy.

### [Zadanie 1] Podstawy obsługi programu MaZda.

Prowadzący laboratorium zaprezentuje sposób obsługi programu MaZda.

### [Zadanie 2] Przygotowanie zestawu obszarów zainteresowań.

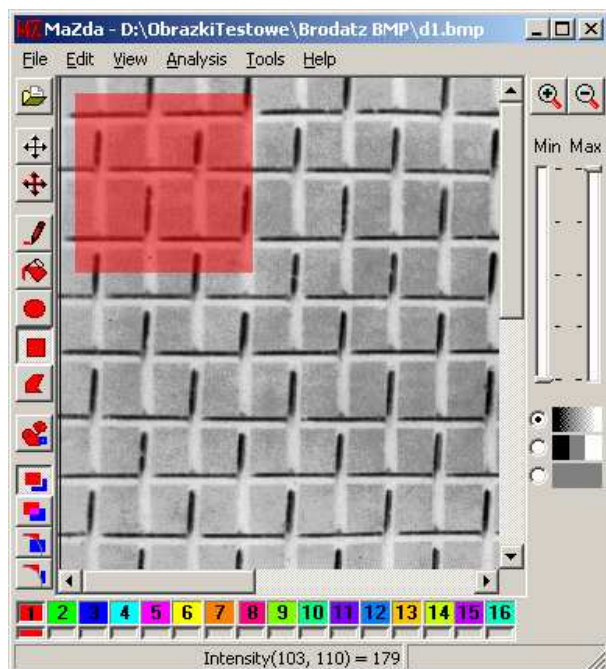
Wczytaj obraz: **d1.bmp** korzystając z funkcji **File->Load image**



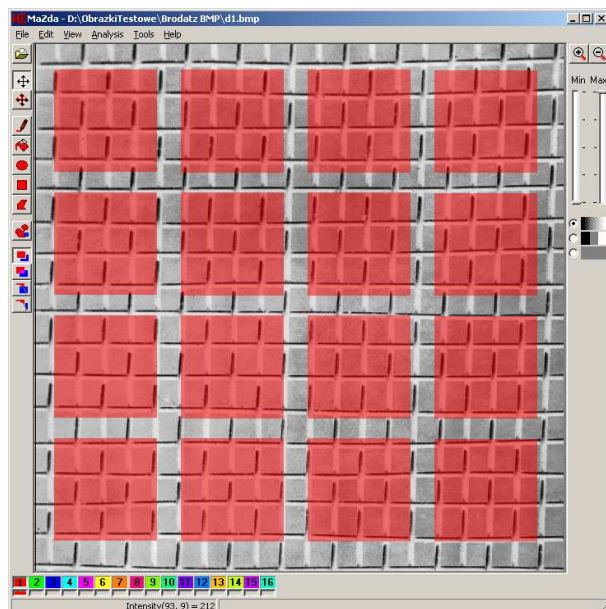
**Uwaga:** Program MaZda obsługuje technologie przeciągnij i upuść (drag and drop) stąd w celu otwarcia pliku można „przeciągnąć” go wprost z okna Eksploratora Windows i „upuścić” go na okno programu Imane

Korzystając z funkcji **Edit->Clear ROI** wyczyść istniejący obszar zainteresowania

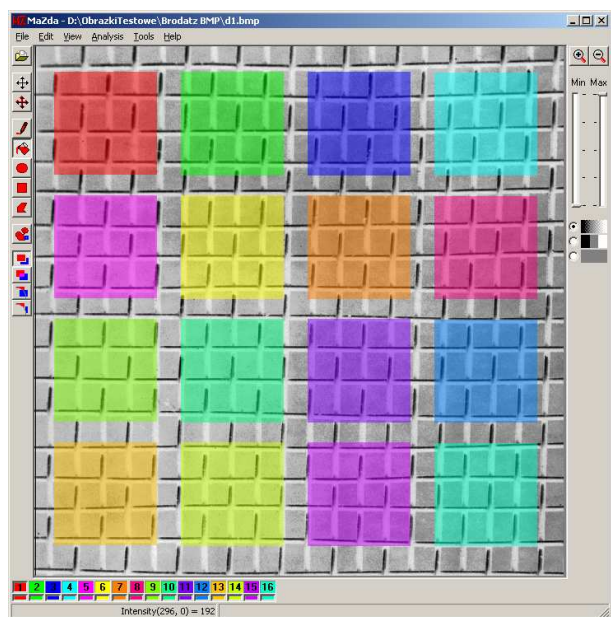
Korzystając z narzędzia rysowanie prostokątów (**Draw Rectangle**) zaznacz w lewym górnym rogu obrazu kwadratowy obszar zainteresowania o rozmiarach 125x125 pikseli



Korzystając z funkcji kopiowania obszarów (**Copy**) rozmieść na obrazie 16 takich obszarów zainteresowania



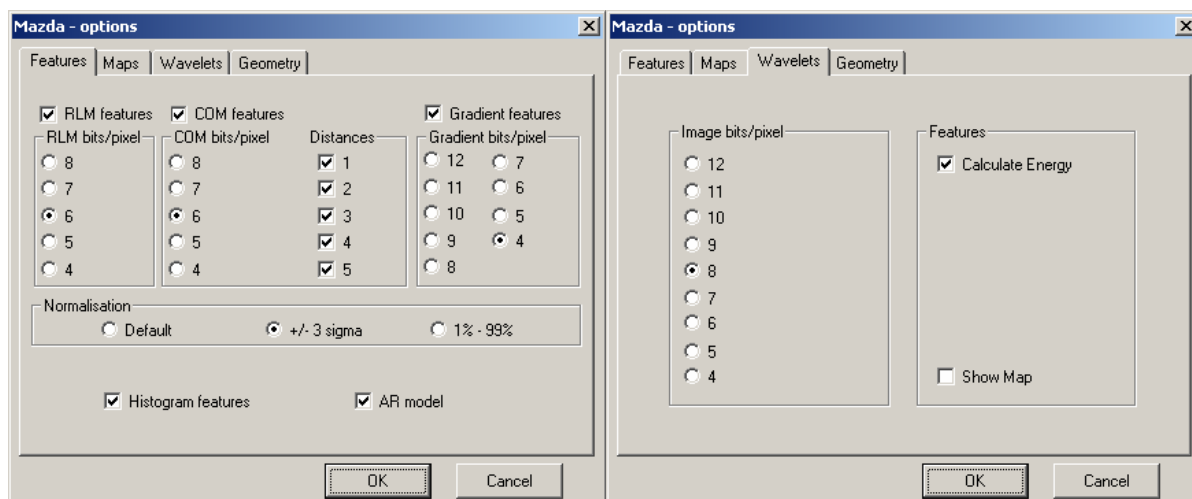
Korzystając z narzędzia wylewania farby (**Fill**) zmień kolory poszczególnych obszarów zainteresowania



Zapisz utworzony zestaw obszarów zainteresowania (ROI) korzystając z funkcji **File->Save ROI**.

[Zadanie 3] Wyznaczanie cech w poszczególnych obszarach zainteresowania.

1) Korzystając z funkcji **Analysis->Options** wybierz następujące ustawienia:



2) Korzystając z funkcji **Analysis->Run** wyznacz wartości cech dla 16 zaznaczonych obszarów zainteresowań.

Wyniki analizy pojawiają się w okienku **Report**.

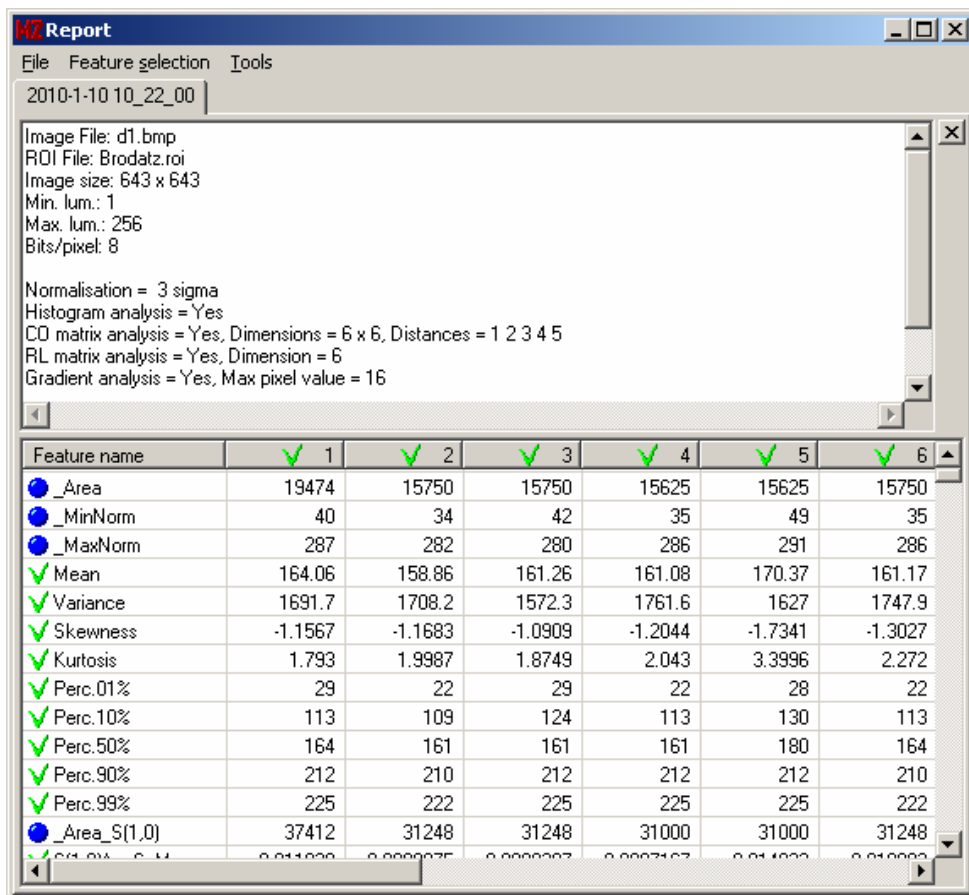


Image File: d1.bmp  
ROI File: Brodatz.roi  
Image size: 643 x 643  
Min. lum.: 1  
Max. lum.: 256  
Bits/pixel: 8

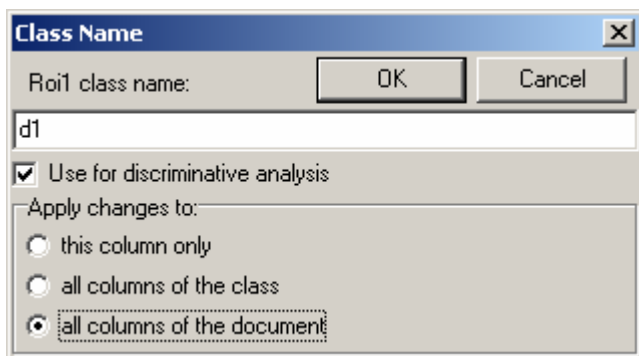
Normalisation = 3 sigma  
Histogram analysis = Yes  
CD matrix analysis = Yes, Dimensions = 6 x 6, Distances = 1 2 3 4 5  
RL matrix analysis = Yes, Dimension = 6  
Gradient analysis = Yes, Max pixel value = 16

| Feature name | ✓ 1     | ✓ 2     | ✓ 3     | ✓ 4     | ✓ 5     | ✓ 6     |
|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Area         | 19474   | 15750   | 15750   | 15625   | 15625   | 15750   |
| MinNorm      | 40      | 34      | 42      | 35      | 49      | 35      |
| MaxNorm      | 287     | 282     | 280     | 286     | 291     | 286     |
| Mean         | 164.06  | 158.86  | 161.26  | 161.08  | 170.37  | 161.17  |
| Variance     | 1691.7  | 1708.2  | 1572.3  | 1761.6  | 1627    | 1747.9  |
| Skewness     | -1.1567 | -1.1683 | -1.0909 | -1.2044 | -1.7341 | -1.3027 |
| Kurtosis     | 1.793   | 1.9987  | 1.8749  | 2.043   | 3.3996  | 2.272   |
| Perc.01%     | 29      | 22      | 29      | 22      | 28      | 22      |
| Perc.10%     | 113     | 109     | 124     | 113     | 130     | 113     |
| Perc.50%     | 164     | 161     | 161     | 161     | 180     | 164     |
| Perc.90%     | 212     | 210     | 212     | 212     | 212     | 210     |
| Perc.99%     | 225     | 222     | 225     | 225     | 225     | 222     |
| Area_S(1,0)  | 37412   | 31248   | 31248   | 31000   | 31000   | 31248   |

Każda kolumna oznaczona początkowo numerami od 1 do 16 zawiera wektor cech wyznaczony dla jednego z wyznaczonych obszarów zainteresowania

W tym zadaniu wszystkie obszary zainteresowania (ROI) należą do tej samej klasy. Kliknij myszką na komórkę oznaczoną 1, aby wywołać okienko zmiany nazwy klas.

3) Nadaj wszystkim kolumna w dokumencie nazwę kasy taka samą jak nazwa pliku.



Class Name

Roi1 class name:

OK Cancel

☒ Use for discriminative analysis

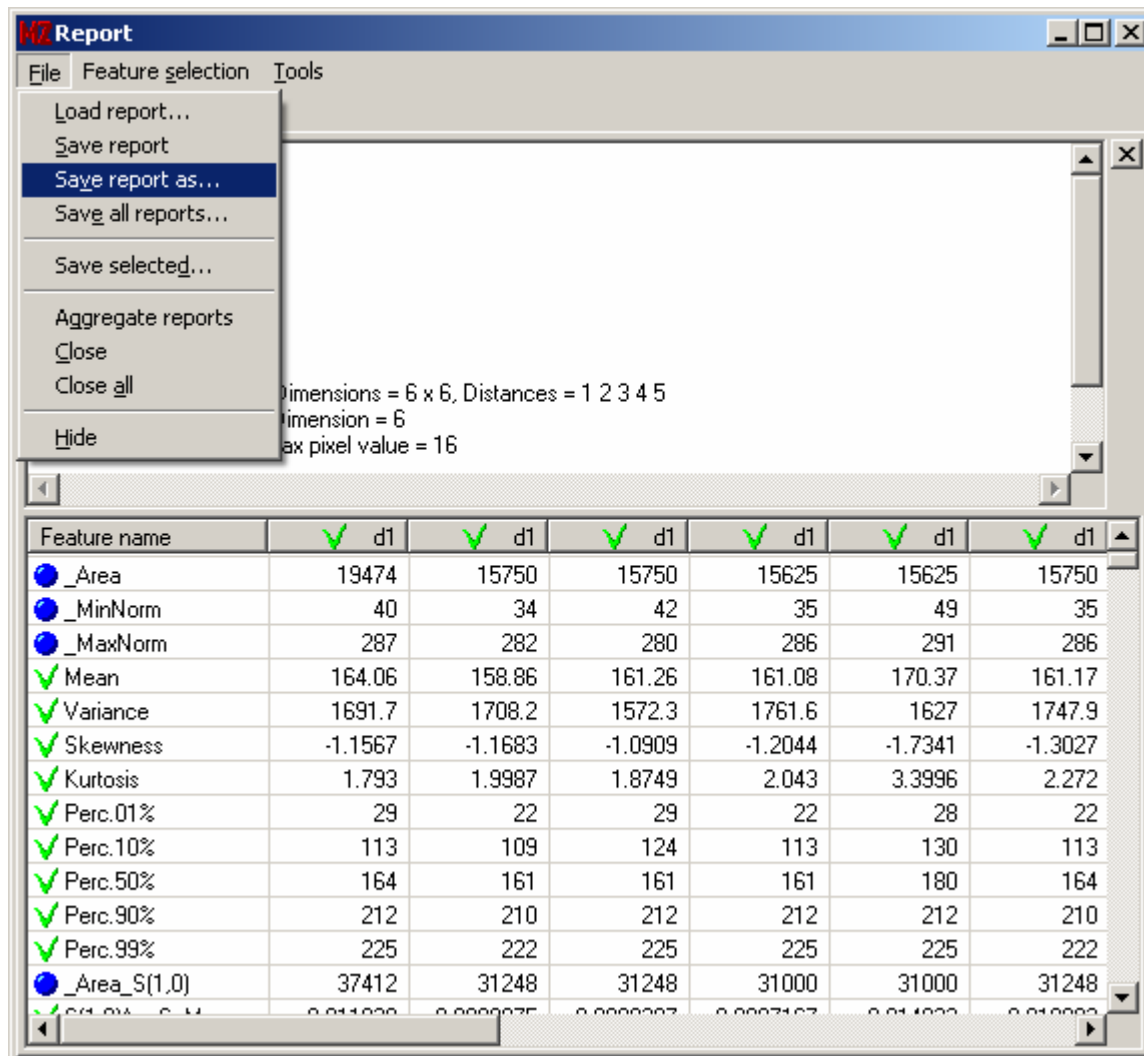
Apply changes to:

☐ this column only

☐ all columns of the class

☒ all columns of the document

4) Korzystając z funkcji **File->Save report as..** zapisz plik z wynikami analizy nadając mu nazwę tożsamą nazwą analizowanego obrazu.



5) Wczytaj powtórz punkty **2) - 4)** dla wszystkich obrazów w katalogu **\Tekstury 1**.

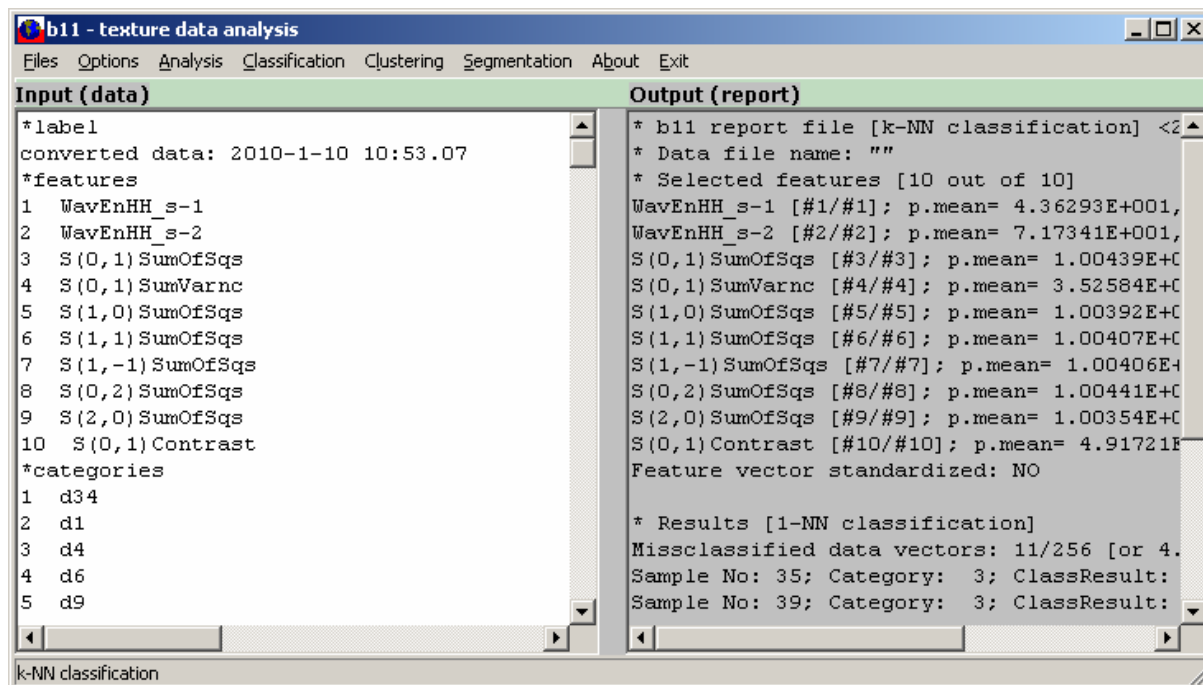
#### [Zadanie 4] Wybór optymalnego zestawu cech.

Korzystając z funkcji **Feature selection->Fisher** wybierz 10 najlepszych cech.

Dla wybranych cech wywołaj program **B11** korzystając funkcji **Tools->B11 Analysis**.

**[Zadanie 5] Analiza zbioru danych.**

Analiza zbioru danych odbywa się za pomocą programu B11.

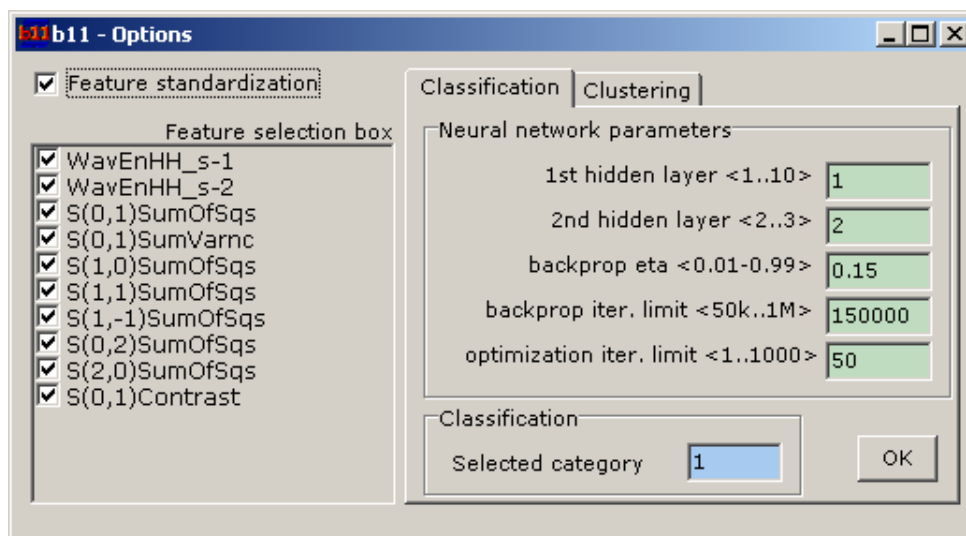


1) Wykonaj test klasyfikacji metodą najbliższego sąsiada korzystając z funkcji:

**Classification->1\_NN.**

Ile próbek zostało błędnie sklasyfikowanych?

2) Korzystając z funkcji **Options** Włącz opcję standaryzacji cech (**Feature standardization**).



Powtórz test klasyfikacji (**Classification->1\_NN**).

Ile próbek zostało błędnie sklasyfikowanych?

3) Wykonaj analizy PCA (**Analysis->PCA**) oraz LDA (**Analysis->LDA**) przy włączonej i wyłączonej opcji standaryzacji cech (**Feature standardization**).

Ile próbek zostało błędnie sklasyfikowanych w każdym przypadku?

#### [Zadanie 6] Testowanie różnych metod wyboru cech.

Powtórz procedury z **zadań 4 – 5** dla następujących metod wyboru cech (**MaZda, Report window**):

- **POE + ACC,**
- **Mutual Information,**
- **Optimal subsets->Singles,**
- **Optimal subsets->Pairs.**

Jaka kombinacja dała najlepsze rezultaty?

#### [Zadanie 7] Analiza zestawu obrazów Tekstury 2.

Powtórz cały proces analizy dla zestawu obrazów **Tekstury 2**.

Zwróć uwagę na fakt, że tym razem każdy obszar zainteresowania reprezentuje oddzielną klasę tekstury. Zaznacz obszary zainteresowania jak pokazano poniżej

