

Barbara Klaudel 175627
Natalia Kleinschmidt 171704

Zadanie 6: Zrealizować wizualizację mieszaniny 2-wymiarowych rozkładów gaussowskich.

Wykorzystane biblioteki:

- Apache Commons Math (tworzenie rozkładów)
- jmathplot (tworzenie wykresów)
- Weka (rozdzielanie mieszaniny rozkładów)
- Javax.swing (górny panel okna głównego aplikacji)

Funkcjonalność programu



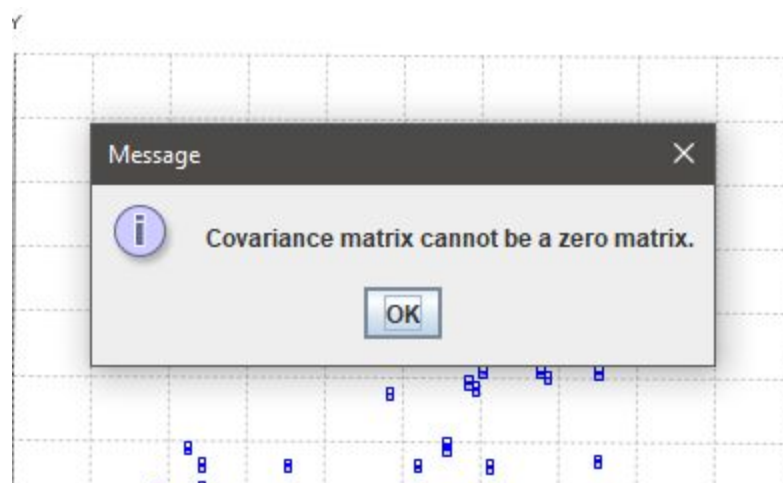
The screenshot shows a user interface for a Gaussian mixture model application. It features three input fields: 'No. of samples' with the value 50, 'Mean' with values 0 and 0, and 'Covariance' with values 0 and 0. To the right of these fields are three buttons: 'add', 'reset', and 'get clusters'.

W górnym panelu okna aplikacji użytkownik ma możliwość skorzystania z trzech przycisków:

- Add - dodanie nowego rozkładu do mieszaniny

Przed wciśnięciem przycisku “add”, użytkownik ma możliwość zdefiniowania parametrów tworzonej próbki: liczby próbek, wartości średnich oraz macierzy kowariancji w polach JTextArea. Próbkę z nowo powstałego rozkładu, zostaną dodana do mieszaniny, jeżeli zostaną spełnione następujące warunki:




- Macierz kowariancji nie jest macierzą zerową. W przeciwnym wypadku zostanie wyświetlone okno dialogowe z komunikatem “Covariance matrix cannot be a zero matrix.”.

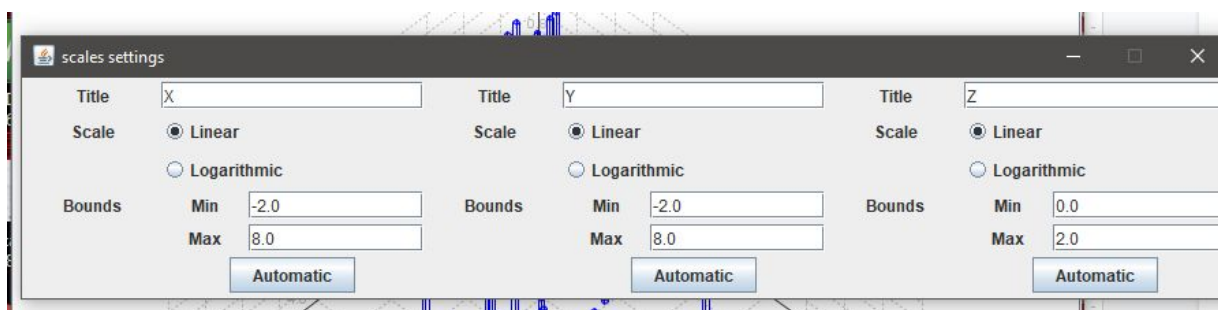




- Liczba wszystkich próbek w mieszaninie nie przekracza miliona. W przeciwnym wypadku zostanie wyświetlony komunikat: "Samples' limit has been exceeded.". Ograniczenie liczby próbek wynika z nadmiernej liczby obliczeń obliczeniowego komputera przy liczbie przekraczającej milion, co zaburza płynność działania programu.



Po dodaniu próbek do mieszaniny na ekranie wyświetli się wykres zaktualizowany o nowe próbki. Wykres wizualizuje położenie próbek, nie wskazując z jakiego rozkładu pochodzą.

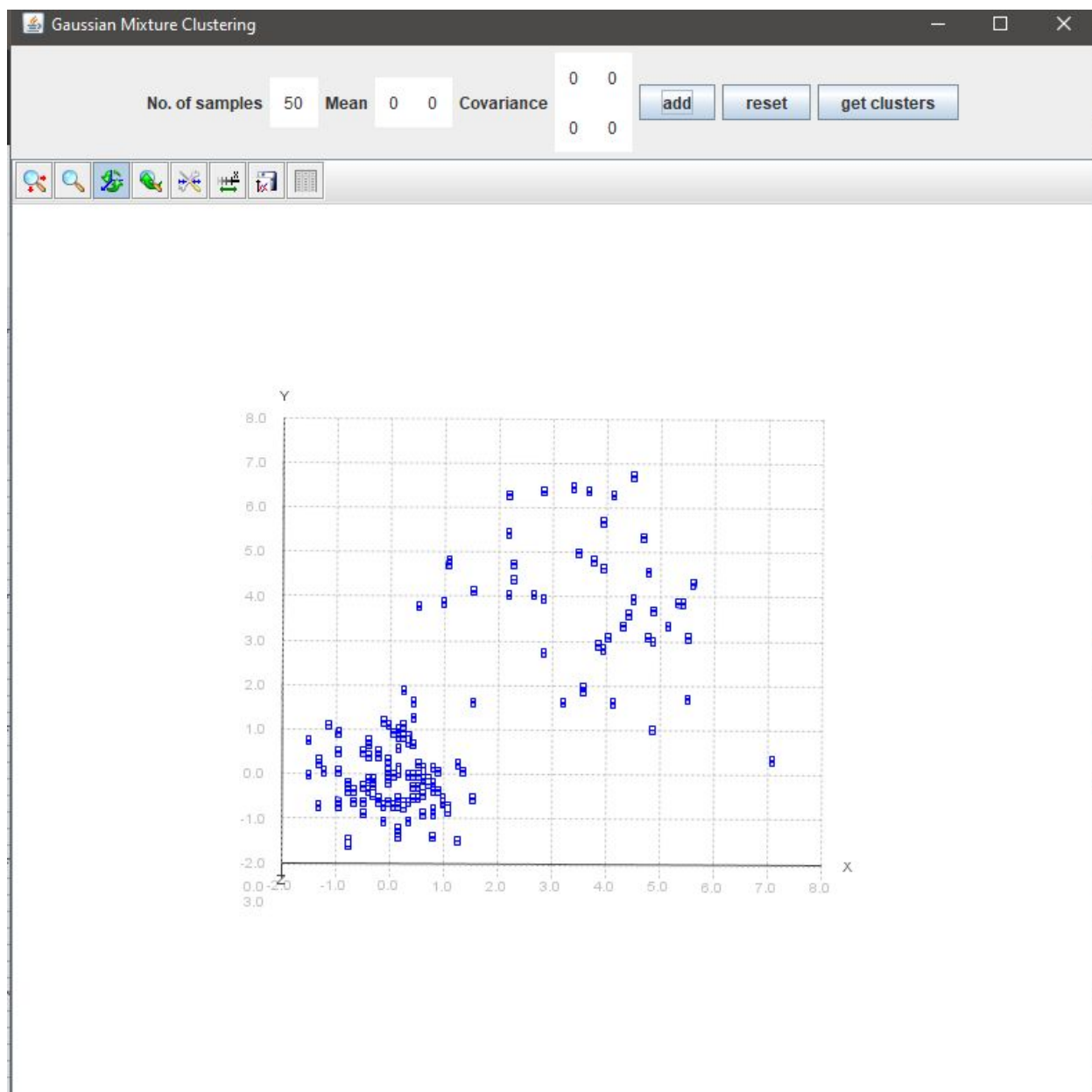
Ponadto użytkownik może:

- obejrzeć wykres pod dowolnym kątem.
- przesunąć wykres w dowolne miejsce okna aplikacji, za pomocą przycisku z lupą oraz strzałkami 
- przybliżyć/oddalić widok wykresu za pomocą przycisku z lupą bez strzałek 
- dostosować skalę każdej z osi za pomocą przycisku 

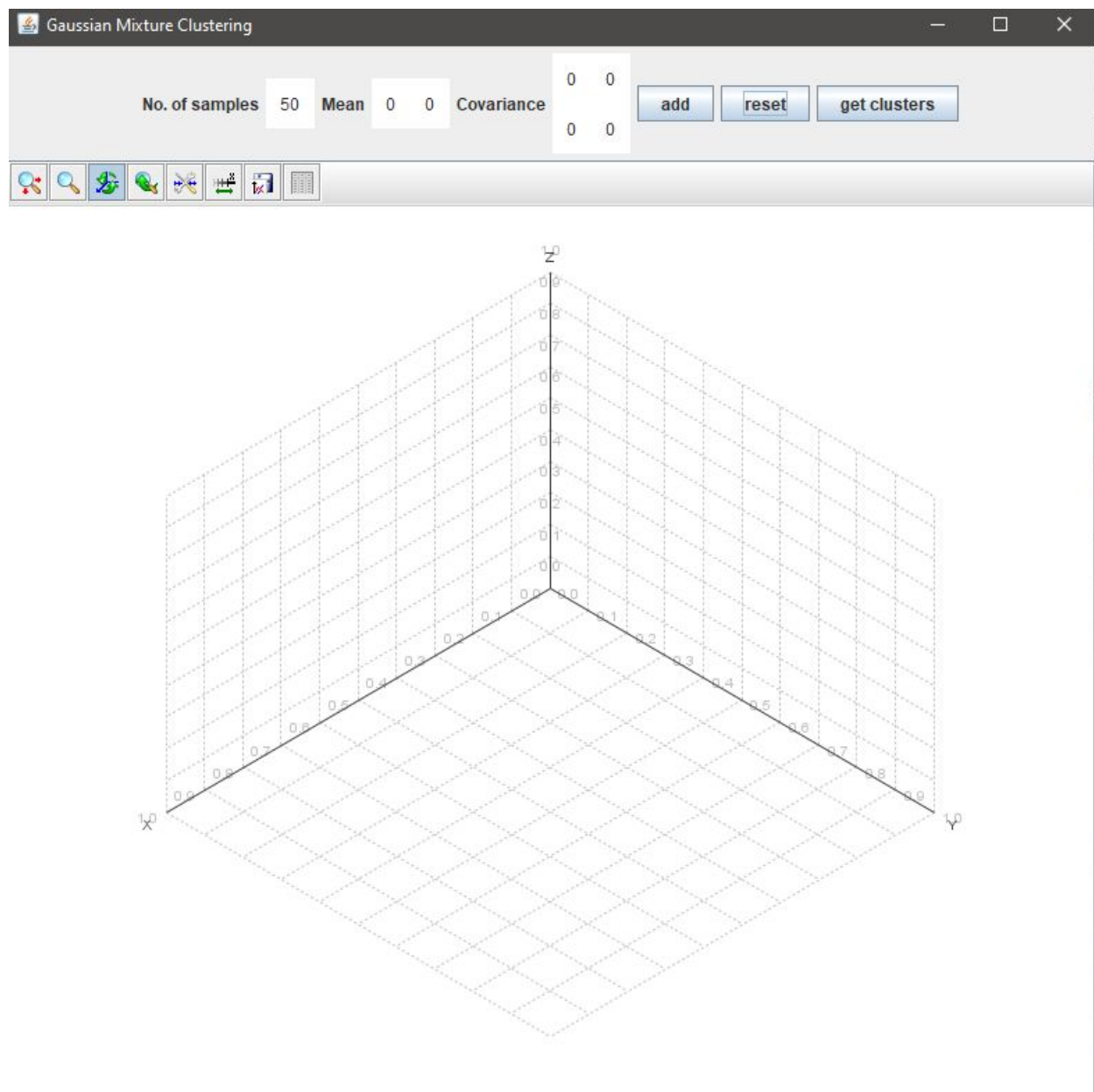


- zapisać wykres w formacie png za pomocą przycisku 
- przejrzeć listę próbek za pomocą przycisku  w nowym oknie "Data". W oknie "Data" użytkownik może skopiować wartości z tabeli lub zapisać je w formacie txt.

Data		
Mieszanina Gaussowska		
<input checked="" type="checkbox"/> Visible		
 		
-1.2951155053077912	-1.4386945385817627	0.0
-1.2084760968464194	-1.4386945385817627	0.0
-1.1218366883850472	-1.4386945385817627	0.0
-1.0351972799236755	-1.4386945385817627	0.0
-0.9485578714623034	-1.4386945385817627	0.0
-0.8619184630009314	-1.4386945385817627	0.0
-0.7752790545395594	-1.4386945385817627	1.0
-0.6886396460781874	-1.4386945385817627	0.0
-0.6020002376168154	-1.4386945385817627	0.0
-0.5153608291554436	-1.4386945385817627	0.0
-0.42872142069407154	-1.4386945385817627	0.0
-0.3420820122326996	-1.4386945385817627	0.0
-0.25544260377132766	-1.4386945385817627	0.0
-0.16880319530995558	-1.4386945385817627	0.0
-0.0821637868485835	-1.4386945385817627	0.0
0.004475621612788472	-1.4386945385817627	0.0
0.09111503007416044	-1.4386945385817627	0.0
0.1777544385355323	-1.4386945385817627	0.0
0.26439384699690416	-1.4386945385817627	0.0
0.3510332554582761	-1.4386945385817627	0.0
0.4376726639196482	-1.4386945385817627	0.0
0.5243120723810203	-1.4386945385817627	0.0
0.6109514808423923	-1.4386945385817627	0.0
0.6975908893037641	-1.4386945385817627	0.0
0.7842302977651361	-1.4386945385817627	0.0

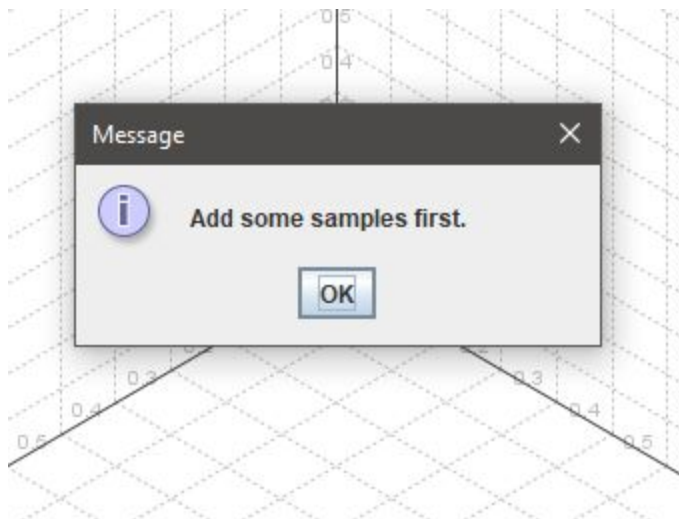


- Reset - usuwanie mieszaniny, powrót do ustawień początkowych programu. Wciśnięcie przycisku reset powoduje usunięcie próbek z wykresu.

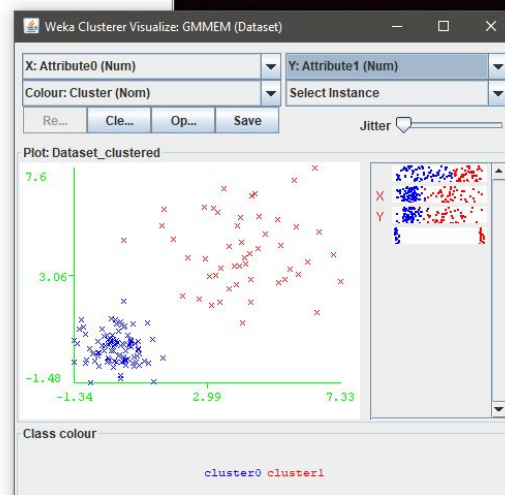
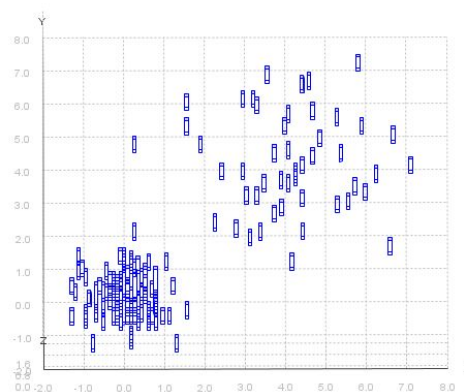
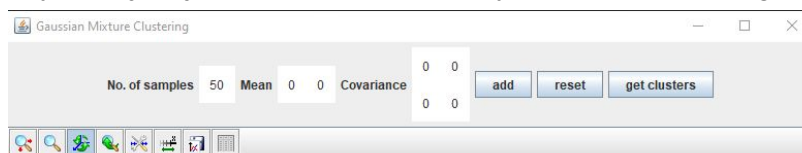


- Get clusters - podział mieszaniny na klastry

Wciśnięcie przycisku “get clusters” rozpoczyna procedurę rozdzielania mieszaniny na poszczególne rozkłady Gaussa. Procedura rozpocznie się, jeżeli do mieszaniny zostały dodane próbki z przynajmniej jednego rozkładu, w przeciwnym wypadku na ekranie pojawi się okno dialogowe z komunikatem “Add samples first”.



Rozdzielanie mieszaniny zachodzi przy pomocy algorytmu maksymalizacji wartości oczekiwanej (Expectation-Maximization). Algorytm został zaimplementowany przy pomocy biblioteki WEKA. Ograniczeniem wynikającym z zastosowania biblioteki jest założenie, że wartości próbki nie są skorelowane, co oznacza, że algorytm sprawdza się najlepiej dla rozkładów o diagonalnej macierzy kowariancji. Po wykonaniu algorytmu, na ekranie pojawi się nowe okno z rozdzieloną mieszaniną. Każdy rozkład oznaczony jest innym kolorem. Użytkownik może dostosować oznaczenia nosi X i Y (np. który atrybut ma być wyświetlany na jakiej osi), wybierając opcję z listy rozwijanej. Może także zapisać wykres w formacie png, za pomocą przycisku “save”.



Kod programu

https://github.com/A-Huli/gaussian_mixture_model