

## Ćwiczenie 2 – SIECI NEURONOWE - wprowadzenie

Bogumił Konopka

1. Korzystając z graficznego interfejsu Matlaba, zbuduj sieć neuronową przeznaczoną do rozpoznawania wzorców (pattern recognition).
  - a. Jako zbiór uczący wybierz zbiór „Breast Cancer”. Scharakteryzuj zbiór i sformułuj problem, jaki rozwiązuje budowana sieć.
  - b. Wybierz podział zbioru uczącego na: treningowy, walidujący i testowy
  - c. Wybierz liczbę neuronów w warstwie ukrytej.
  - d. Wytrenuj sieć i zapoznaj się z narzędziami pozwalającymi obserwować proces uczenia (okno „ntraintool”)
  - e. Zapoznaj się ze sposobami mierzenia skuteczności sieci (MSE, %E, „Plot Confusion”, „Plot ROC”)
  - f. W ostatnim oknie wygeneruj plik z funkcją, która pozwala na utworzenie i trenowanie sieci bez konieczności korzystania z interfejsu graficznego (przycisk „Generate Simple Script” lub „Generate Advanced Script”). Do pliku wrócimy w zadaniu 3.
  - g. Zachowaj sieć w zmiennej i uruchom ją dla jednego wybranego przypadku ze zbioru uczącego za pomocą funkcji „sim”. Sprawdź, jaki uzyskałeś wynik i jak bardzo różni się od rzeczywistego.
2. Wyświetl zmienną, do której zapisana jest zbudowana sieć i znajdź pola, które pozwolą na scharakteryzowanie sieci. Opisz swoją sieć: podaj liczbę warstw neuronów, liczbę neuronów, wartości wag na wejściach. Opisz schemat połączeń pomiędzy neuronami (polecenie *view(nazwa zmiennej)* wyświetli schemat z siecią).
3. Wróć do M-pliku wygenerowanego w pkt. 1f.
  - a. Przyjrzyj się funkcjom, które zostały w nim użyte. Która z tych funkcji odpowiada za typ sieci neuronowej? Jakie inne funkcje generujące sieć są możliwe (sprawdź w Helpie *NN/UserGuide/FunctionReferences/NetworkUse*).
  - b. Zmodyfikuj funkcję tak, żeby za jego pomocą wygenerować i uczyć sieć o liczbie neuronów zadawanej, jako argument wejściowy do funkcji.
4. Analiza wpływu liczby neuronów w warstwie ukrytej na skuteczność sieci.
  - a. Trenuj i testuj sieć z różnymi liczbami neuronów w warstwie ukrytej (np. 1, 2, 5, 10, 20, 100, 200)
  - b. Wyniki przedstaw formie tabelki, wykresu lub wykresów (przemyśl). Zinterpretuj.
5. Analiza wpływu typu sieci na skuteczność rozwiązania problemu na zbiorze Thyroid.
  - a. Za pomocą interfejsu graficznego wczytaj do przestrzeni roboczej dane uczące zbioru „Thyroid”. Krótko go scharakteryzuj. Jaki problem jest rozwiązywany?
  - b. W skrypcie trenującym i testującym sieć zmień funkcję odpowiadającą za typ sieci.
  - c. Sprawdź, jaka jest skuteczność trzech różnych rodzajów sieci. Podaj wyniki w formie tabel(i), wykres(u/ów). Zinterpretuj.
6. W zmiennej, do której zapisana jest sieć neuronowa, znajdź pole odpowiadające za algorytm uczenia
  - a. Jaka metoda uczenia jest stosowana w sieci neuronowej z zad. 1? Jak zmienić ten algorytm?
  - b. Zmodyfikuj odpowiednio skrypt. Oceń jaki jest wpływ algorytmu uczącego na skuteczność sieci. Jak długo trwa proces uczenia (liczba epok i czas). Sprawdź trzy różne algorytmy uczące.

Dane uczące wykorzystane w tym ćwiczeniu pochodzą ze strony z danymi do uczenia maszynowego z Irvine University, gdzie są również inne zbiory i ich pełne opisy:

<http://archive.ics.uci.edu/ml/>