

TWM 25L ćwiczenie 3

Krzysztof Fijałkowski

Tomasz Owienko

Część 1 - BoVW

Plik classifybowstud.m

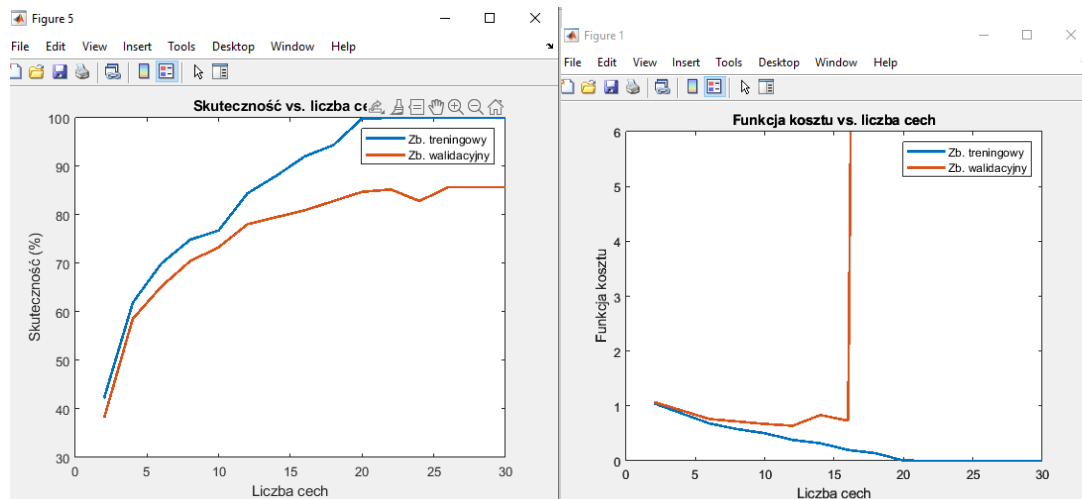
Zad 1

Dokładność na zbiorze treningowym: 100

Dokładność na zbiorze testowym: 87.7

Wynik działania jest poprawny. 12.2 pp różnicy w wynikach nie wskazuje na przeuczenie

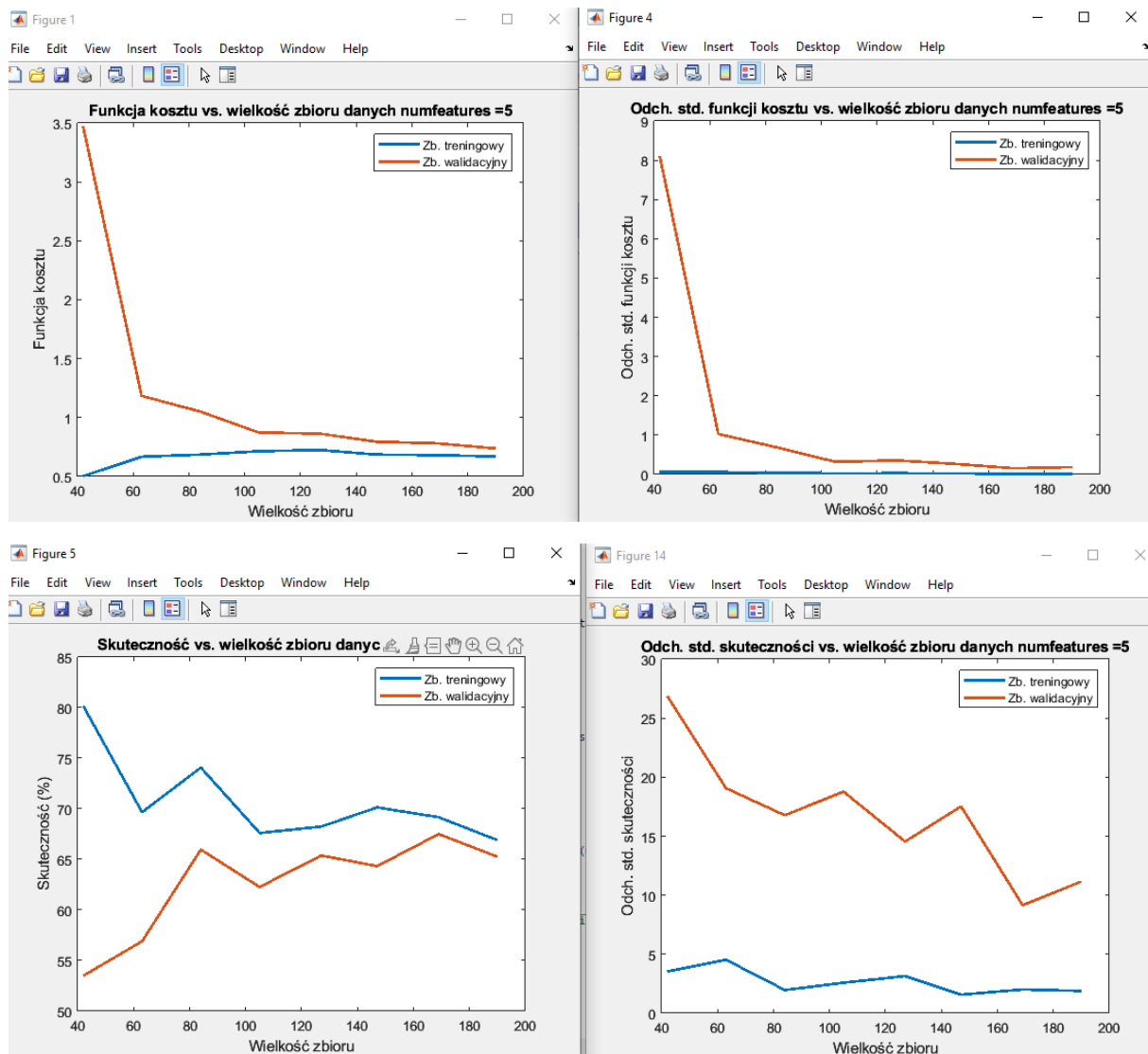
Zad 2



Model nasycy się w okolicy 15-20 cech. Funkcja kosztu na zbiorze walidacyjnym zaczyna gwałtownie rosnąć w okolicy 17 cech co może negatywnie wpłynąć na stabilność uczenia dla dużej liczby cech.

Optymalna liczba cech: 17

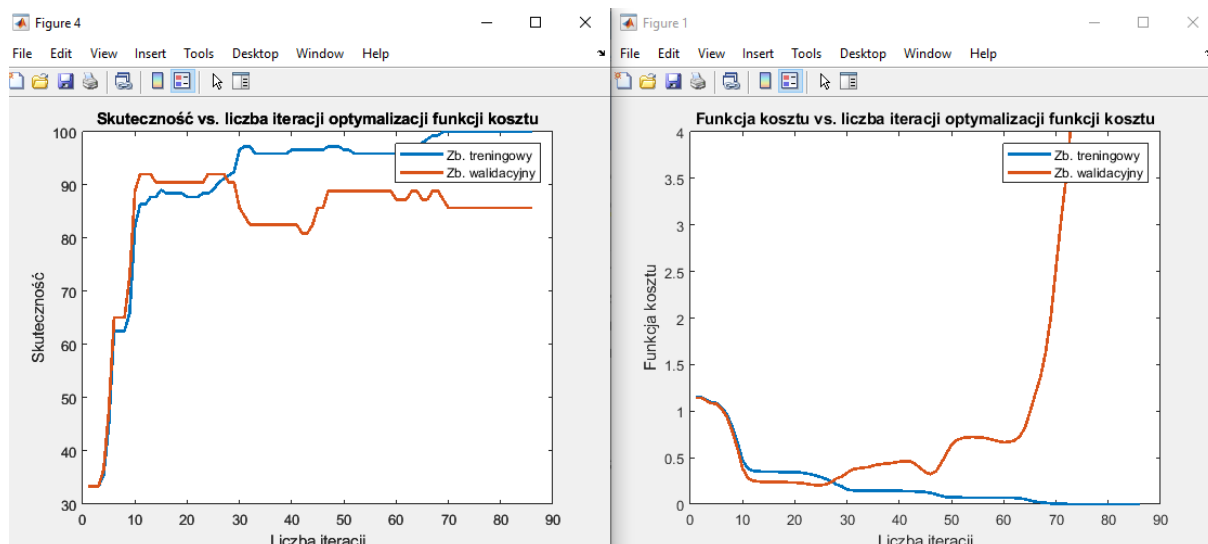
Zad 3



Dla ekstremalnie małego rozmiaru zbioru treningowego (10-20%) funkcja kosztu osiąga bardzo niską wartość na zbiorze treningowym oraz bardzo wysoką na walidacyjnym co wskazuje na zbyt mały rozmiar zbioru treningowego co prowadzi do bardzo silnego przeuczenia. Około podziału 50-50 zbiorów wartości funkcji kosztu zaczynają osiągać oczekiwane wyniki i obie dalej maleją wraz ze wzrostem rozmiaru zbioru treningowego co jest oczekiwanym wynikiem. Skuteczność osiągana na zbiorze walidacyjnym rośnie wraz ze wzrostem rozmiaru zbioru treningowego i stabilizuje się około podziału 50-50. Co istotne odchylenie standardowe skuteczności nie rośnie przy skrajnie małym rozmiarze zbioru walidacyjnego (10%) co świadczy o tym, że w dalszym ciągu dobrze aproksymuje on rozkład danych w całym zbiorze. Dokładność na zbiorze treningowym maleje zgodnie z oczekiwaniami wraz ze wzrostem zbioru treningowego co jest oczekiwanym rezultatem. Większy rozmiar powoduje większe problemy z aproksymacją. Dokładność osiągnięta na zbiorze walidacyjnym rośnie proporcjonalnie z wielkością tego zbioru co świadczy o poprawie zdolności genralizacji.

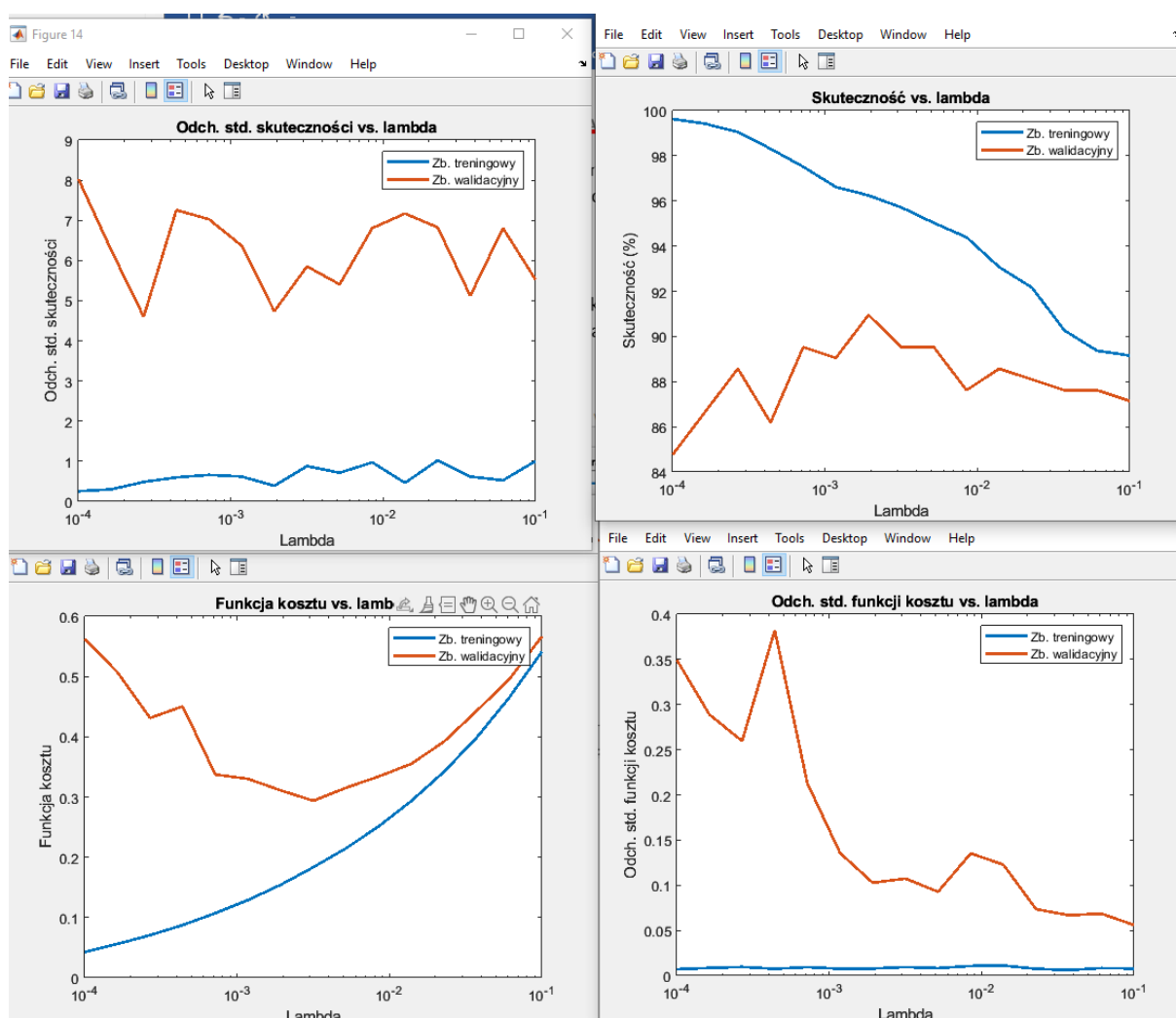
zad 4

Najlepiej zatrzymać w okolicy 25 iteracji, ponieważ w późniejszych iteracjach wartość funkcji straty zaczyna rosnąć pociągając za sobą lekki spadek dokładności na zbiorze walidacyjnym a tym samym jakości modelu.



Zad5

Dla lambdy $2E-3$ model osiąga maksymalną skuteczność, funkcja celu osiąga okolice minimum.



zad 6

Osiągnięte zostały następujące wyniki, są one z dokładnością do szumu losowego takie same.

Accuracy train: 96.190476

Accuracy test: 86.666667

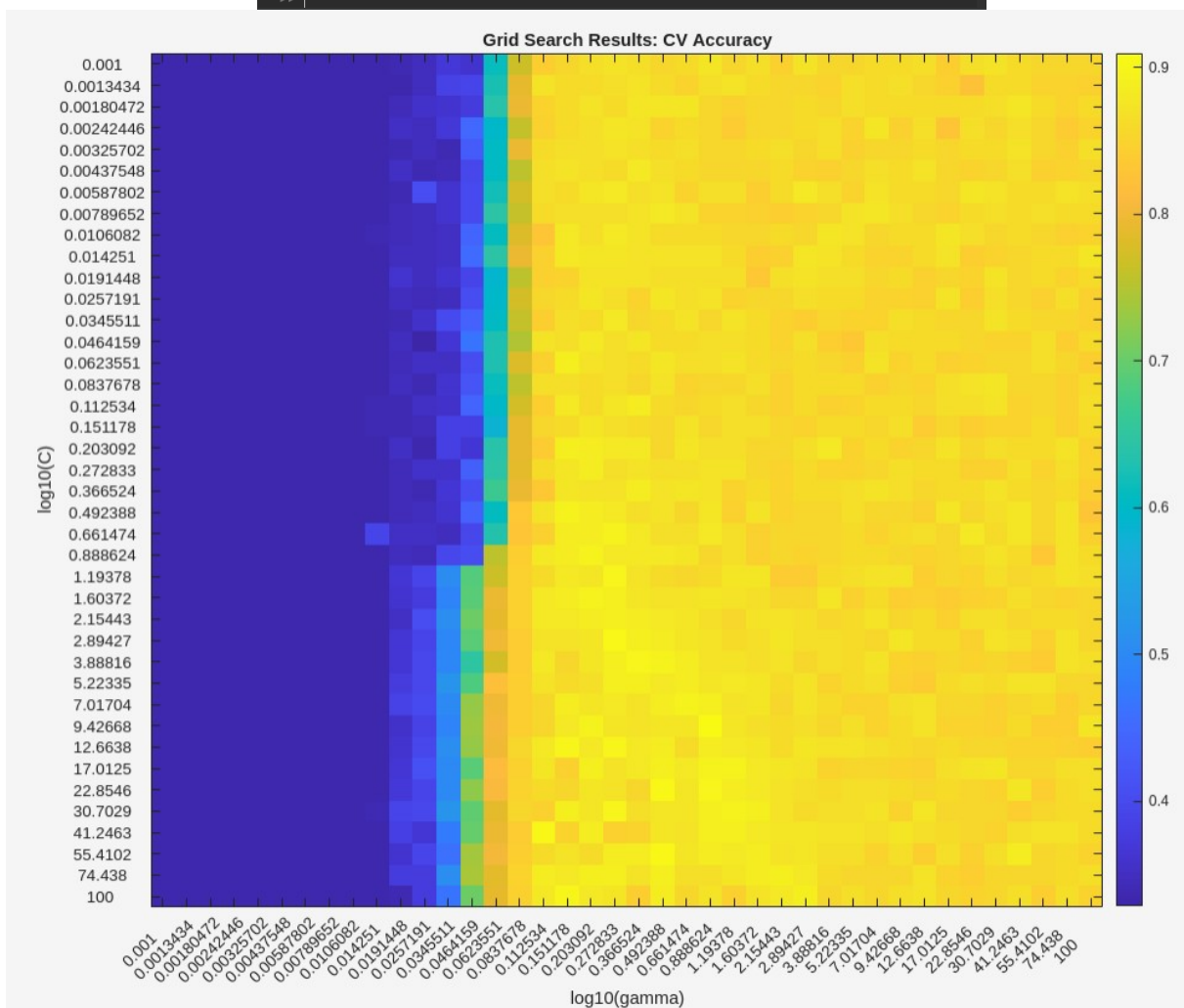
Część 2 – SVM

Implementacja optymalizacji parametrów C i gamma – plik `classifysvm_stud.m`#L91

- Wyczerpujące przeszukiwanie hipersiatki
- Wartości obu parametrów jako `logspace(-3,2,40)` (razem 1600 kombinacji)
- 5-krotna walidacja krzyżowa
- Najlepsze znalezione wartości parametrów:
 - $C=9.426685$, $\text{gamma}=0.888624$
 - $\text{accuracy}=0.909524$
- Dokładna wartość parametru C ma niewielkie znaczenie, parametr gamma powinien być większy niż 0.15 aby uzyskać dobre wyniki

```
C=100.000000, gamma=0.661474: CV accuracy=0.857143
C=100.000000, gamma=0.888624: CV accuracy=0.871429
C=100.000000, gamma=1.193777: CV accuracy=0.847619
C=100.000000, gamma=1.603719: CV accuracy=0.871429
C=100.000000, gamma=2.154435: CV accuracy=0.880952
C=100.000000, gamma=2.894266: CV accuracy=0.890476
C=100.000000, gamma=3.888155: CV accuracy=0.857143
C=100.000000, gamma=5.223345: CV accuracy=0.866667
C=100.000000, gamma=7.017038: CV accuracy=0.857143
C=100.000000, gamma=9.426685: CV accuracy=0.866667
C=100.000000, gamma=12.663802: CV accuracy=0.871429
C=100.000000, gamma=17.012543: CV accuracy=0.857143
C=100.000000, gamma=22.854639: CV accuracy=0.852381
C=100.000000, gamma=30.702906: CV accuracy=0.857143
C=100.000000, gamma=41.246264: CV accuracy=0.866667
C=100.000000, gamma=55.410203: CV accuracy=0.842857
C=100.000000, gamma=74.438030: CV accuracy=0.866667
C=100.000000, gamma=100.000000: CV accuracy=0.852381

Best parameters found: C=9.426685, gamma=0.888624, CV accuracy=0.909524
>> |
```



Optymalizacja za pomocą gotowych instrumentów - - plik classifysvm_bayesopt.m#L90

- funkcja bayesopt
- Oba optymalizowane parametry z zakresu $<1e-3, 1e2>$
- Dozwolone 600 ewaluacji funkcji celu
- 5-krotna walidacja krzyżowa
- funkcja celu: $(1 - \text{accuracy})$ dla 5-krotnej walidacji krzyżowej
- Najlepsze znalezione wartości parametrów:
 - $C = 100.0$, $\text{gamma} = 0.25555$
 - $\text{accuracy} = 0.909524$
- Dokładność taka sama jak dla przeszukiwania po hipersiatce, lepsza niż dla strojenia metodą prób i błędów. Wnioski na temat parametrów takie same - C ma niewielkie znaczenie, gamma powinien wynieść przynajmniej 0.15

```
Optimization completed.
MaxObjectiveEvaluations of 600 reached.
Total function evaluations: 600
Total elapsed time: 555.2015 seconds
Total objective function evaluation time: 65.0079

Best observed feasible point:
  BoxConstraint  KernelScale
  -----
    99.158      0.25555

Observed objective function value = 0.090476
Estimated objective function value = 0.11914
Function evaluation time = 0.11282

Best estimated feasible point (according to models):
  BoxConstraint  KernelScale
  -----
    15.649      0.27507

Estimated objective function value = 0.11689
Estimated function evaluation time = 0.10566

>> |
```

TLAB: Connected

