גלעד עיני 034744920

מתן פינץ 300895315

# למידה ממוכנת

# תרגיל בית מספר 3

## Pca, Mda and NN

1. FisherFaces.m

* צעד נרמול (פונקציה מצורפת):לכל עמודה: החסרנו את הממוצע וחילקנו ב STD
* חישבנו את Wpca = AVZ
  + A זה הדאטה המנורמל
  + S' = A’\*A
  + [V,Z] = eigs(Stag, N-c) – להשיג את ה N-c העליונים.
  + ירדנו ל N-c מימדים
* חישבנו את Wmda
  + חישבו SB ו SW
  + כפלנו כל אחת משני הצדדים ב WPCA
  + פתרנו שוב את בעיית הע"ע הכללית
    - [Vm,~] = eigs(SbNew,SwNew, c-1)
  + ירדנו ל c-1 מימדים
* Wopt = Wmda\*Wpca'
* שמרנו את F (WOPT) ואת MN שזה ממומצע הדאטה

1. recogTest.m

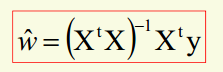
* צעד נרמול ל TRAIN
* חישבנו את המודל לכל חמישים האנשים על TRAIN
* הטלנו את המודלים על WOPT (צמצמנו את המימדים)
* צעד נרמול ל TEST
* הטלנו את הTEST על WOPT (צמצמנו את המימדים)
* שלחנו ל KNN וספרנו סיווגים נכונים



## Regression

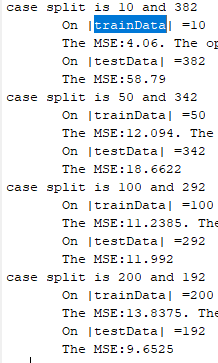
1. כתבו פונקציה שתחשב מודל ותחזיר את W ואת שגיאת ה MSE על ה TRAIN ועל ה TEST

* על ה TRAIN
  + פיצלנו ל samples and labels
  + חישבנו את w האופטימלי מההרצאה:



* עכשיו שיש W הרצנו חישוב שגיאה על ה TRAIN וגם על ה TEST
  + הרצנו לולאה על כל הדוגמאות
    - לוקחים את המרחק הריבועי בין Y האמיתי
    - לבין F(X,W) שהיא: 

1. חילקנו לTRAIN ו TESTתוך שימוש בפונקציה המצורפת permAndSplit



1. הסבר על התוצאות:

* ניתן לראות שהכנו את הקו על 10 דוגמאות אימון, המודל נתפר במיוחד עבורם, ולא הצליח להכליל. קיבלנו 4 שגיאה באימון ו59 בטסט.
* ככל שמוסיפים נקודות אימון, הרגרשן צריך להתחשב בעוד נקודות ולכן השגיאה שלו גדלה, אבל הוא מצליח להכליל יותר טוב שזה בדיוק המטרה שלנו

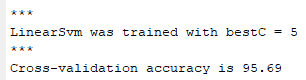
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| מספר דוגמאות אימון | MSE TRAIN | MSE TEST |
| 10 | 4 | 58 |
| 50 | 12 | 18 |
| 100 | 11 | 12 |
| 200 | 13 | 10 |

רואים שיצאו לנו פונקציות כמעט מונוטוניות (כמעט: בגלל הרנדום). MSE TRAIN יותר גדולה שיש יותר דוגמאות לאימון, וה MSE TEST של ההכללה משתפרת ככל שיש יותר דוגמאות אימון.

## SVM אחד נגד כולם תוך שימוש בקרוס ואלידיישן(CV) למציאת הפרמטרים

1. trainLinearSVM.m:

* הרצנו CV לכל קלאס עם C=1 וגם C=5.
  + מיינו את הDATA כאשר הקלאס הנוכחי היה בראש הDATA הממויין (סמפלים ולייבלים בהתאמה).
  + הרצנו את SVMTRAIN עם שני הC וסכמנו את התוצאה
  + עבור C=1 קיבלנו cv\_acc 95.55
  + עבור C=5 קיבלנו cv\_acc 95.69
* אימנו 10 מסווגים ליניאריים עם C=5 ושמרנו אותם.



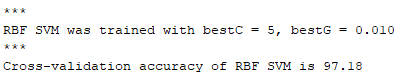
1. testSVM.m (על א):

* אתחלנו מטריצת הסתברויות
  + כל שורה: מייצגת תוצאות של טסט אחד
  + כל עמודה: מייצגת קלאס.
  + הערך במקום ה i,j הוא הערך ההסתברותי שהטסט i שייך לקלאס הj
* הרצנו לכל קלאס:
  + הפוך את הלייבלים של הקלאס ה i ל+1 ואת השאר למינוס 1
  + הרץ SVMPREDICT ושמור רק את הערך ההסתברותי גודל 2Xמספר הטסטים.
  + קח את העמודה החיובית (שהטסט נמצא בקלאס הנוכחי).
* עבור על כל הטסטים:
  + מצא את המקסימום בשורה ה i במטריצת ההסתברויות.
  + האינדקס של המקסימום הוא הקלאס שחזינו עבור הטסט ה i
  + אם האינדקס שווה לערך שנמצא ב Y(i), אז חזינו נכון.
* קיבלנו 79%



1. trainRBFSVM.m:

* הרצנו CV לכל קלאס עם 6 אפשרויות (כל C עם כל G).
  + מיינו את הDATA כאשר הקלאס הנוכחי היה בראש הDATA הממויין (סמפלים ולייבלים בהתאמה).
  + הרצנו את SVMTRAIN עם כל ערכי הC וערכי הגאמה
  + עבור C=5 וגאמה=0.1 קיבלנו cv\_acc 97.18
* אימנו 10 מסווגים ליניאריים עם C=5 וגאמה=0.1 ושמרנו אותם.



1. m (על ג):

* אותו הסבר כמו ב בדיוק חוץ מהתוצאה כמובן.
* קיבלנו 84%

