

תרגילים לשיעור 4

1. בניית מערכים של נקודות אקראיות - לשימוש בהמשך. היעזרו ב:
<https://docs.scipy.org/doc/numpy/reference/routines.random.html>
 - a. בנו וקטור של עשרה מספרים שלמים רנדומליים
 - b. בנו וקטור של עשרה floats
 - c. בנו וקטור של חמישה מספרים אקראיים שהם כפולה של שלוש
 - d. **שאלת אתגר: בחרו באקראיות מספר ששייך לעשרת המספרים הראשונים של סדרת פיבונאצ'י
2. הכנת המידע:
 - a. בנו סט עשר נקודות אקראיות הנמצאות על קו ישר אחד העובר דרך ראשית הצירים. רמז: בחרו בשיפוע (לדוגמא 2) והכפילו בסט של 10 נקודות אקראיות על ציר הא' (לדוגמא הנקודות מ1b).. שמרו את התוצאה במשתנה בשם first_array
 - b. הוסיפו רעש גאוסיאני לכל אחד מהנקודות. רמז:
<https://docs.scipy.org/doc/numpy-1.13.0/reference/generated/numpy.random.normal.html>
 - c. בנו וקטור אחר של עשר נקודות אקראיות על ישר אחד, שלא עובר דרך ראשית הצירים (בחרו קבוע אחר שהוא השיפוע והכפילו בו ועוד קבוע והוסיפו אותו לכל הנקודות). שימרו התוצאה second_array והוסיפו רעש גאוסיאני
 - d. בנו וקטור של עשרים נקודות שנמצאות על פרבולה. שימרו התוצאה בthird_array
3. תרגול מטריצות:
 - a. בנו שתי מטריצות של 4*4
 - b. הכפילו אותם זו בזו.
 - c. מצאו inverse I transpose של התוצאה
4. חישוב רגרסיה:

מצאו התאמה לינארית לנקודות של first_array ע"י הצבה במשוואת הרגרסיה הלינארית שלמדנו

$$\hat{h} = (x^T x)^{-1} x^T y$$

כאשר x היא מטריצה באורך כמות הדגימות לאימון (10) וברוחב כמות הפיצ'רים (1) עבור first_array (יותר עבור השאר). y הוא ווקטור הנקודות שיצרתם ב2. זה הוא הפטרון שמגדיר את הקבועים של ההתאמה הלינארית.

שימו לב, אם x הוא ווקטור חד מימדי, צרו ממנו ווקטור דו מימדי בעזרת פקודת reshape של numpy.
5. עשו התאמה לישר בsecond_array. (רמז: חישובו בכמה פיצ'רים השתמשתם בשביל לייצר את הישר)
בשביל לייצר את ווקטור הא' היעזרו ב column stack של numpy
https://docs.scipy.org/doc/numpy/reference/generated/numpy.column_stack.html
שיאפשר לחבר את ווקטור הא' עם ווקטור הones.

6. הציגו בנפרד את הנקודות של first_array ואת קו ההתאמה שקיבלתם בעזרת סיפריית Matplotlib:

לינק להסברים: http://matplotlib.org/users/pyplot_tutorial.html

רמז: קו ישר ניתן לייצר בעזרת linspace ומשוואת הישר, בדומה לאיך שייצרתם את second_array רק בלי להוסיף רעש.

7. עשו התאמה של הנקודות ב-third_array לפרבולה. (רמז: הדרך לעשות את זה היא להרחיב לשני פיצ'רים שאחד הוא x והשני הוא x^2). הציגו התוצאה בעזרת matplotlib

8. **שאלת אתגר: המשוואה הבאה

$$y = ae^{bx^2+cx}$$

מייצרת את סט הנקודות:

```
x=[0.08750722,0.01433097,0.30701415,0.35099786,0.80772547,0.16525226,0.46913072,0.69021229,0.84444625,0.2393042,0.37570761,0.28601187,0.26468939,0.54419358,0.89099501,0.9591165,0.9496439,0.82249202,0.99367066,0.50628823]
```

```
y=[4.43317755,4.05940367,6.56546859,7.26952699,33.07774456,4.98365345,9.93031648,20.68259753,38.74181668,5.69809299,7.72386118,6.27084933,5.99607266,12.46321171,47.70487443,65.70793999,62.7767844,35.22558438,77.84563303,11.08106882]
```

מצאו את a,b,c במשוואה

(רמז: האם צריך את האקספוננט, איך נפטרים ממנו?)

(רמז 2: מה יקרה עם נפעיל לוג על שני האגפים)