

בס"ד

עבודת סיכום בתכנות מדעי

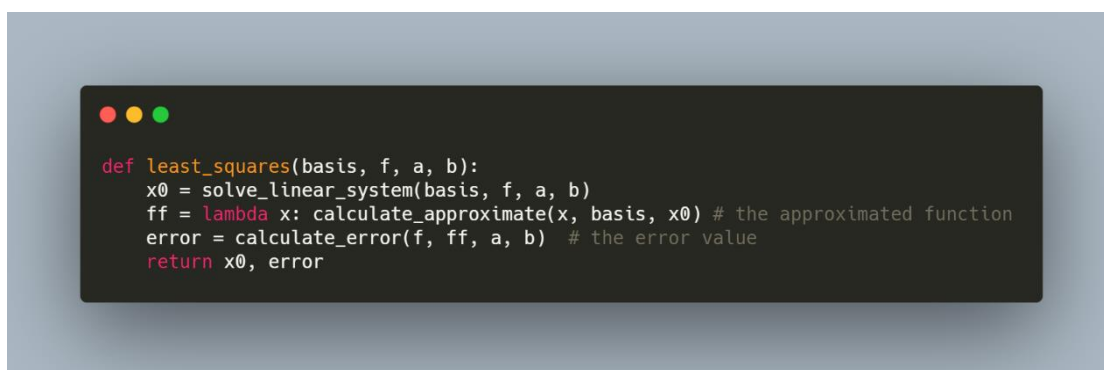
מגישות: שינדי פרנקל 207191131

אילה ברזני 319042362

קוד הפרויקט בגיטהאב: <https://github.com/sheindyfr/Least-Squares-Rule>

בעבודה זו נתבקשנו לחשב קירוב של פונקציה ע"י פונקציות בסיס בשית מנימום ריבועים.

על מנת לחשב את המקדמים ואת ערך השגיאה, השתמשנו באינטגרל נומרי על מנת לחשב את המכפלה הפנימית הרציפה (שיטת הטרפז או שיטת סימפסון) ובחישוב מערכת משוואות לינאריות (שיטת גאוס זיידל).



על מנת לבדוק את נכונות הקוד השתמשנו בבסיסים ידועים, כמו"כ שרטטנו את הגרף המקורי לעומת הגרף המקורב וניתן לראות שאכן הקירוב נכון.

דוגמאות הרצה:

1) בסיס פוריה: לקחנו את 3 הפונקציות הראשונות בטור פוריה כבסיס לקירוב הפונקציה $\text{abs}(x)$

$$\varphi_1 = \frac{1}{\sqrt{2\pi}}$$

$$\varphi_2 = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \cos(x)$$

$$\varphi_3 = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \sin(x)$$

$$f = |x|$$

לחישוב הפונקציה המקורבת נשלח את הפרמטרים הבאים:

$$\text{basis} = [\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3], \quad f = |x|, \quad a = -\pi, \quad b = \pi$$

הכנת מערכת המשוואות:

```
-----[ A ]-----
0.9999999999999997      -1.2556326592831075e-16      3.1826800044328764e-17
-1.2556326592831075e-16      1.0000000000000002      4.737688043128392e-17
3.1826800044328764e-17      4.737688043128392e-17      0.9999999999999999

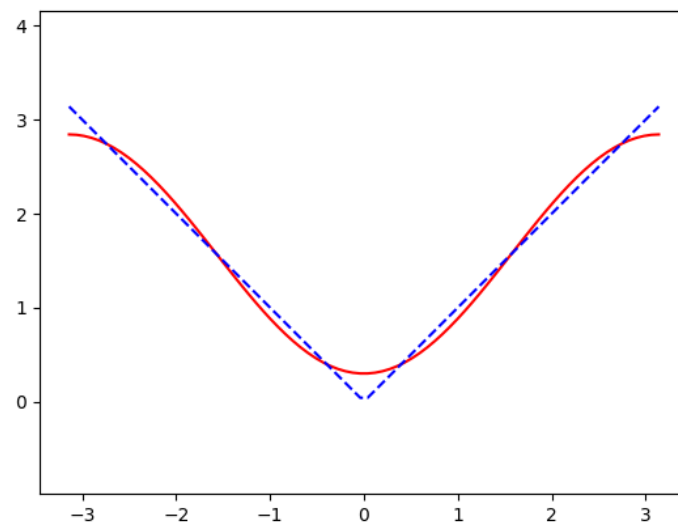
-----[ b ]-----
3.9374024864306048
-2.256757747521505
1.7788129339844022e-16

-----[ linear system ]-----
0.9999999999999997 * x0 + -1.2556326592831075e-16 * x1 + 3.1826800044328764e-17 * x2 = 3.9374024864306048
-1.2556326592831075e-16 * x0 + 1.0000000000000002 * x1 + 4.737688043128392e-17 * x2 = -2.256757747521505
3.1826800044328764e-17 * x0 + 4.737688043128392e-17 * x1 + 0.9999999999999999 * x2 = 1.7788129339844022e-16
```

פתרון המערכת:

```
-----[ x ]-----
x1: 3.9374024864306056
x2: -2.256757747521504
x3: 1.594845137354704e-16
```

הגרפים שהתקבלו:



ערך השגיאה: ERROR: 0.27342

(2) בסיס נוסף:

$$\varphi_1 = 1$$

$$\varphi_2 = \cos(x)$$

$$\varphi_3 = \sin(x)$$

$$f = x^2$$

לחישוב הפונקציה המקורבת נשלח את הפרמטרים הבאים:

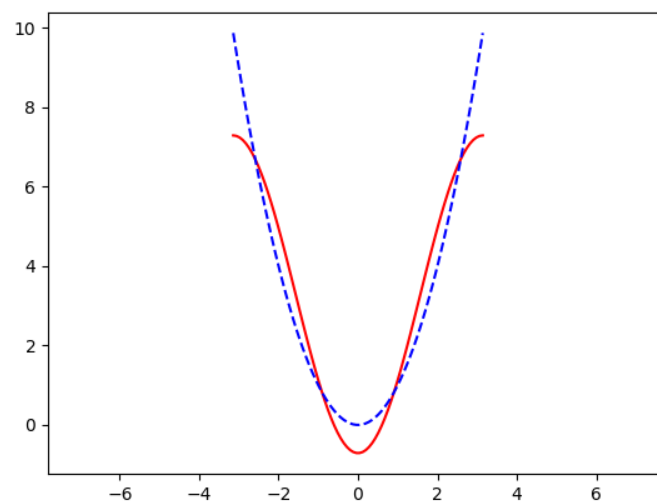
$$\text{basis} = [\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3], \quad f = x^2, \quad a = -\pi, \quad b = \pi$$

תהליך הכנת מערכת המשוואות כנ"ל.

פתרון המערכת:

```
-----[ x ]-----  
3.2898681336964524  
-3.9999989601553505  
-3.722367589518266e-16
```

הגרפים שהתקבלו:



ערך השגיאה: 2.03421 ERROR: