

תרגיל כיתה 2: NumPy

בתרגיל זה תכירו מרכיבים שונים של חבילת NumPy.
חובה לסיים ולהגיש את הקוד והתשובות אם נדרשות (כהערות בקוד) של סעיפים 1-15.

1. הוסיפו את numpy כ-import לתוכנית תחת השם np
2. צרו מערך בצורה הבאה:

```
v = np.array(5)
```

3. הדפיסו את הטיפוס של v בעזרת הפונקציה type
4. הדפיסו את התכונה (attribute) ndim של v. כמה מימדים יש ל-v?
5. הדפיסו את התכונה shape של v. בידקו מה מייצגת התכונה.
6. צרו את v מחדש בצורה הבאה:

```
v = np.array([1, 2, 3, 4, 5, 6])
```

7. כמה מימדים יש ל-v? מה המימדים של v?
7. שנו את v באופן הבאה:

```
v = np.array([[1, 2, 3, 4, 5, 6]])
```

8. כמה מימדים יש ל-v? מה המימדים של v?
8. צרו משתנה חדש בשם u על ידי הפעלת הפונקציה reshape על v עם הפרמטרים 1, -1. מה הפעולה עושה? איזה עוד פרמטרים אפשר להעביר ל-reshape בשביל לקבל את אותה התוצאה?
9. צרו משתנה חדש בשם m על ידי הכפלת v ב-u בעזרת האופרטור *. מה המימדים של m? מהו הטיפוס?
10. האם הביטוי $u*v$ זהה לביטוי $v*u$? חפשו כיצד להשוות בין תוצאות הביטויים ברמת המטריצות, הדפיסו את התוצאה.
11. השתמשו באופרטור @ כדי להכפיל את u ו-v כפל מטריצות. האם המטריצה המתקבלת מהכפלת מטריצות של u ב-v זהה למטריצה המתקבלת מהכפלה של v ב-u?
12. הוסיפו את החבילה time לקוד שלכם. הגדירו את שתי הפונקציות הבאות:

```
def f1(v):  
    start = time.time()  
    s = sum(v)  
    return (time.time() - start)
```

```
def f2(v):  
    start = time.time()  
    s = np.sum(v)  
    return (time.time() - start)
```

13. צרו משתנה בשם mylist מטיפוס list שמכיל את המספרים 1 עד 1,000,000 בעזרת range, ומשתנה בשם myarray מטיפוס ndarray שמכיל את אותם המספרים בעזרת np.arange. הריצו כל פונקציה (f1, f2) על המשתנה המתאים 1,000 פעמים והדפיסו את זמן ההרצה הממוצע. איזו פונקציה אתם מצפים שתרוץ מהר יותר? האם צדקתם?

14. צרו את `myarray` מחדש עם אותם הערכים אבל מטיפוס `float`. הריצו 1,000 פעמים והדפיסו את הזמן הממוצע. האם יש שינוי משמעותי ביחס להרצה כ-`int`?
15. כתבו פונקציה שתקבל מספר שלם חיובי ותדפיס את כל החזקות של 2 עד מספר זה ללא שימוש בלולאות או ברשימות (אבל אפשר להשתמש במערכים של `numpy`...)
16. רשות: ממשו פונקציה בשם `mydot` שמקבלת שני `ndarrays` `m1` ו-`m2` שמייצגים שתי מטריצות ומחזירה את תוצאת מכפלת `m1` ב-`m2`. אין צורך לבדוק שהמימדים מתאימים. אין להשתמש במכפלת מטריצות של `numpy`.
- הגישו את הקוד שכתבתם דרך המודל.