

מבוא ושגיאות

יעקב אלבז 336068895

סמואל לוי 345112148

<https://github.com/JacobElbaz/Machine-Precision.git>

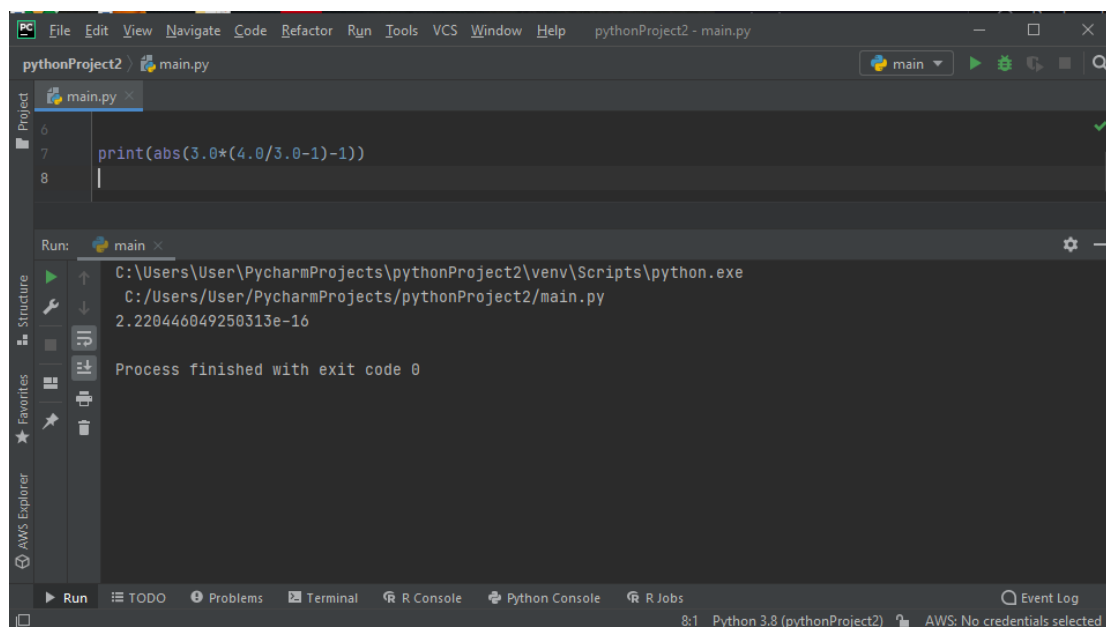
1. מהו הערך של הביטוי הבא

$$\text{Abs}(3.0*(4.0/3.0-1)-1)$$

כעת, תקנו את הקוד על מנת שתתקבל תשובה מתמטית נכונה.

יש להעלות את הקוד לפני התיקון וצילום מסך של הפלט וגם את הקוד שלאחר התיקון וצילום מסך של הפלט.

פה אנחנו מצפים לקבל כתוצאה "0.0", אבל רואים שמקבלים משהו אחר ...



The screenshot shows the PyCharm IDE interface. The main editor window displays a Python file named `main.py` with the following code:

```
print(abs(3.0*(4.0/3.0-1)-1))
```

Below the editor, the Run console shows the execution of the code. The command prompt indicates the Python interpreter path and the file path. The output of the code is displayed as `2.220446049250313e-16`, which is a floating-point representation of a very small number. The console also shows "Process finished with exit code 0".

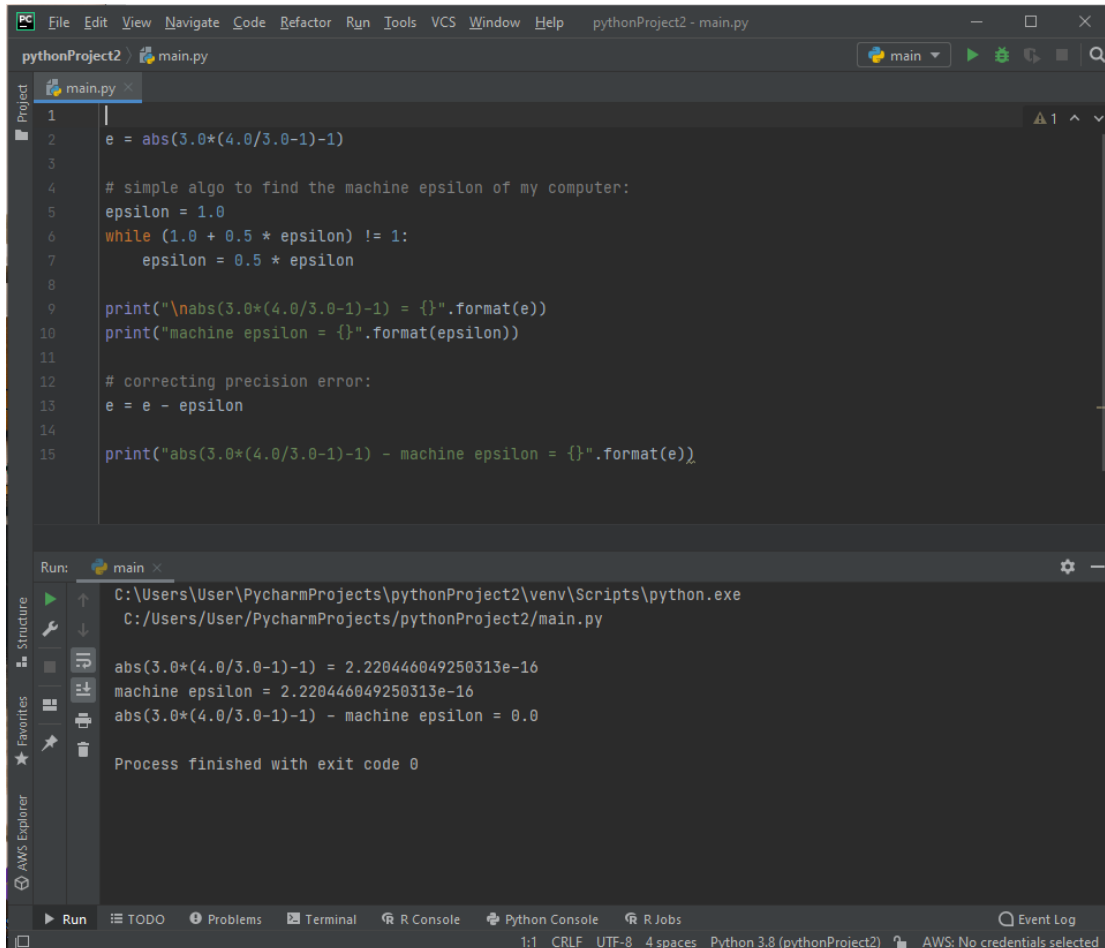
2. הסבירו את המושג machine precision (חשוב להפנות מהיכן לקחתם את ההגדרה, ויקיפדיה – לא נחשב....)

כמו שאנחנו יודעים, מחשב מהחסן את המספרים בצורה בינארית, כל מספר מיוצג על ידי כמות מסוימת של ביטים (תלוי במחשב). כאשר אנחנו מחזיקים מספר עם יותר מדי ספרות אחרי הנקודה או מספר מאוד ארוך, המחשב לא יכול להחזיק את כולו כי המקום המיועד למספר הזה בביטים מוגבל. לכן המחשב חייב לעגל את המספר. machine precision הוא הדיוק המינימאלי שיכול להיות בעיגול. כלומר machine precision הוא המספר הקטן ביותר (שגדול מ-0) שהמחשב מקיר. לכל מחש יש machine precision שתלוי במפר הביטים שהוא משתמש כדי לייצג מספר דצימלי בינארי.

3. מצאו את **Machine precision** אצלכם במחשב – הציגו איך מצאתם אותו ומהו הערך שהתקבל.

יש לצרף את הקוד וצילום מסך של הפלט .

מצאנו אלגוריתם למציאת machine presion ובעזרתה תיקננו את התוצאה השגויה:



The screenshot shows the PyCharm IDE with a Python file named `main.py`. The code defines a variable `e` as `abs(3.0*(4.0/3.0-1)-1)`, then uses a `while` loop to find the machine epsilon by repeatedly halving it until `(1.0 + 0.5 * epsilon) == 1`. It then prints the values of `e`, the machine epsilon, and the difference between them. The Run window shows the output of the script, confirming that the difference is 0.0.

```
1 |
2 | e = abs(3.0*(4.0/3.0-1)-1)
3 |
4 | # simple algo to find the machine epsilon of my computer:
5 | epsilon = 1.0
6 | while (1.0 + 0.5 * epsilon) != 1:
7 |     epsilon = 0.5 * epsilon
8 |
9 | print("\nabs(3.0*(4.0/3.0-1)-1) = {}".format(e))
10 | print("machine epsilon = {}".format(epsilon))
11 |
12 | # correcting precision error:
13 | e = e - epsilon
14 |
15 | print("abs(3.0*(4.0/3.0-1)-1) - machine epsilon = {}".format(e))
```

Run: main ×

```
C:\Users\User\PycharmProjects\pythonProject2\venv\Scripts\python.exe
C:/Users/User/PycharmProjects/pythonProject2/main.py

abs(3.0*(4.0/3.0-1)-1) = 2.220446049250313e-16
machine epsilon = 2.220446049250313e-16
abs(3.0*(4.0/3.0-1)-1) - machine epsilon = 0.0

Process finished with exit code 0
```

1:1 CRLF UTF-8 4 spaces Python 3.8 (pythonProject2) AWS: No credentials selected