

TUGAS POLINOMIAL CHAPTER 15

Tugas Mata Kuliah SK5003 Pemrograman dalam Sains
Numpy Python 3

Mohammad Rizka Fadhli (Ikang)
20921004@mahasiswa.itb.ac.id

12 October 2021

Contents

TASK 1	4
Soal	4
Jawab	4
TASK 2	7
Soal	7
Jawab	7
TASK 3	11
Soal	11
Jawab	11
== End ==	14

List of Figures

1	Gambar 15.1	5
2	Gambar 15.2	7
3	Gambar 15.2	9
4	Gambar 15.3	11
5	Gambar 15.3	13

TASK 1

Soal

15.1 Develop a Python program to evaluate polynomial function $y = x^4 + 4x^2 + 7$. Find an appropriate interval of x for which the function evaluation is done and plot the graph.

15.4 Develop a Python program to solve the polynomial function $y = x^4 + 4x^2 + 7$.

Jawab

Untuk menyelesaikan soal ini (menghitung nilai x dan $y = f(x)$ lalu menggambar dan mencari akar), saya akan gunakan program *Python* berikut ini:

SOAL 15.1

```
import numpy as np
from numpy.polynomial.polynomial import polyval
from numpy.polynomial.polynomial import polyroots
import matplotlib.pyplot as plt
```

```
# pecah data menjadi 30 selang
# initial condition
M = 30      # number of data points
xi = -5.0   # first value of x
xf = 5.0    # final value
```

```
# membuat x dan y = f(x)
x = np.linspace(xi, xf, M)
```

```
# koefisien polinomial
c = np.array([7,0,4,0,1])
print ("Coefficient list")
print (c)
```

```
# menghitung y = f(x)
y = polyval(x, c)
```

```
# print (x,y)
# kita bulatkan menjadi 4 angka di belakang koma
print ("Evaluating a polynomial")
```

```
# save ke dalam csv
# memberikan nama file
f = open("15_1.csv","w+")
```

```

for j in range(M):
    print (j, ". x = ", round(x[j],4), "; y = ", round(y[j],4))
    f.write(str(j)+", "+str(round(x[j],4))+", "+str(round(y[j],4))+"\n")

# save file
f.close()

# mencari akar
r = polyroots(c)
print("The roots: ")
print(r)

# menggambar dan menyimpan plot
plt.figure(figsize = (16,9))
plt.plot(x,y,'o-')
plt.xlabel('x')
plt.ylabel('y')
plt.savefig('15_1.png',dpi = 250)

```

Berikut adalah gambar grafiknya:

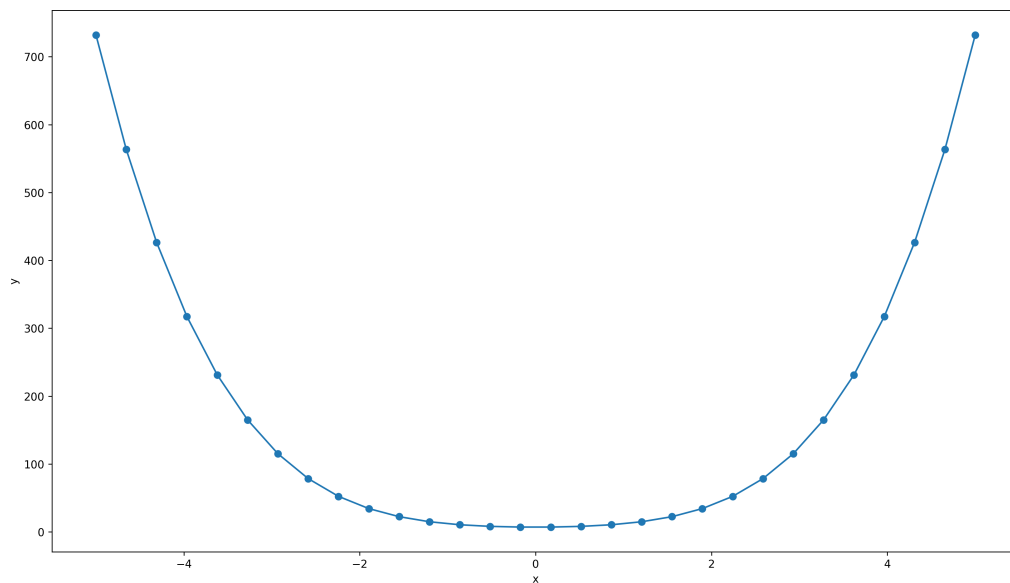


Figure 1: Gambar 15.1

Berikut adalah nilai x, y dari fungsi di atas:

```

##      j      x[j]      y[j]
## 1      1 -4.6552 563.2987

```

```
## 2    2 -4.3103 426.4982
## 3    3 -3.9655 317.1872
## 4    4 -3.6207 231.2938
## 5    5 -3.2759 165.0853
## 6    6 -2.9310 115.1685
## 7    7 -2.5862  78.4894
## 8    8 -2.2414  52.3335
## 9    9 -1.8966  34.3254
## 10   10 -1.5517  22.4291
## 11   11 -1.2069  14.9481
## 12   12 -0.8621  10.5249
## 13   13 -0.5172   8.1417
## 14   14 -0.1724   7.1198
## 15   15  0.1724   7.1198
## 16   16  0.5172   8.1417
## 17   17  0.8621  10.5249
## 18   18  1.2069  14.9481
## 19   19  1.5517  22.4291
## 20   20  1.8966  34.3254
## 21   21  2.2414  52.3335
## 22   22  2.5862  78.4894
## 23   23  2.9310 115.1685
## 24   24  3.2759 165.0853
## 25   25  3.6207 231.2938
## 26   26  3.9655 317.1872
## 27   27  4.3103 426.4982
## 28   28  4.6552 563.2987
## 29   29  5.0000 732.0000
```

Dari grafik dan data yang ada, terlihat bahwa $f(x)$ tidak memiliki akar *real*. Sehingga bisa diduga hasil perhitungan *roots* Python akan menghasilkan akar-akar bilangan kompleks.

Berikut adalah *roots* dari $y = f(x) = 0$.

The roots:

```
[-0.56822148-1.52409831j -0.56822148+1.52409831j  0.56822148-1.52409831j
 0.56822148+1.52409831j]
```

Dugaan kita terkonfirmasi.

TASK 2

Soal

15.2 Develop a Python program to evaluate the polynomial function $y = 3x^5 + 6$. Find an appropriate interval of x for which the function evaluation is done and plot the graph.

15.5 Develop a Python program to solve the polynomial function $y = 3x^5 + 6$.

Jawab

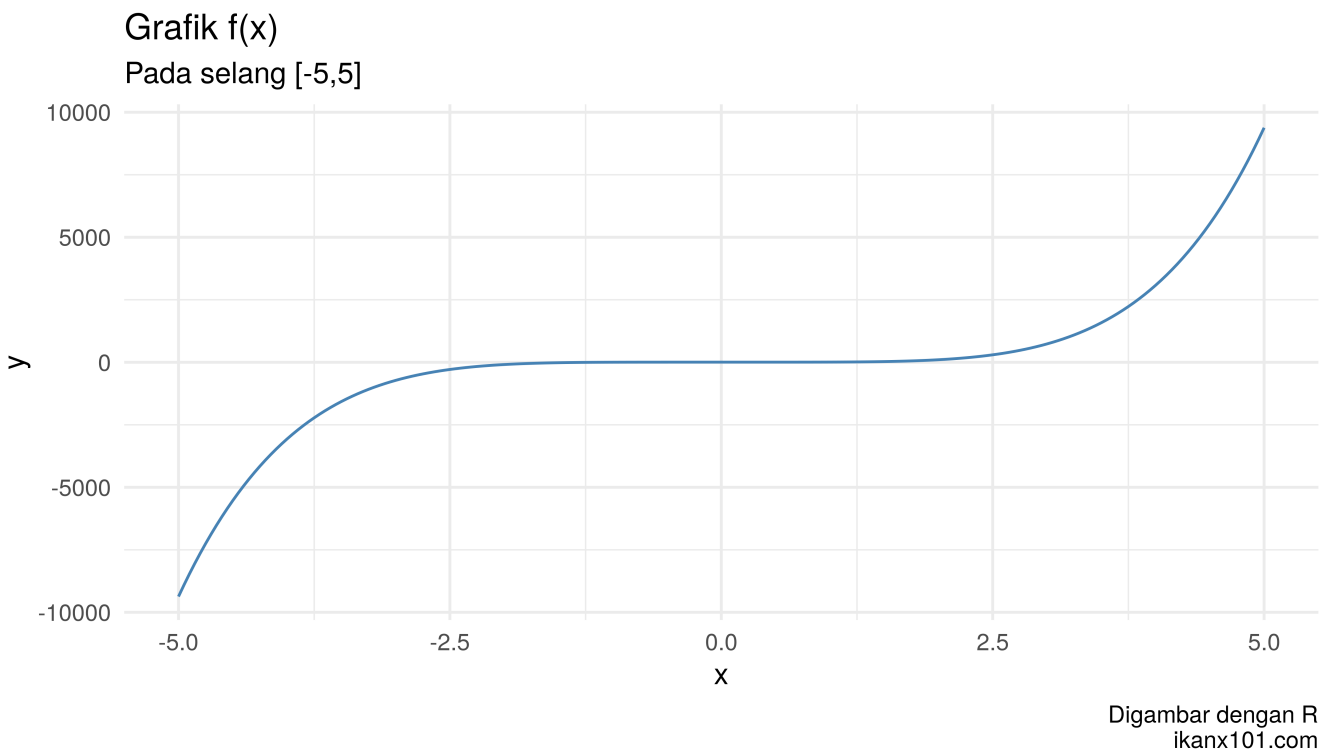


Figure 2: Gambar 15.2

Untuk menyelesaikan soal ini (menghitung nilai x dan $y = f(x)$ lalu menggambar dan mencari akar), saya akan gunakan program *Python* berikut ini:

SOAL 15.2

```
import numpy as np
from numpy.polynomial.polynomial import polyval
from numpy.polynomial.polynomial import polyroots
import matplotlib.pyplot as plt
```

```
# pecah data menjadi 30 selang
# initial condition
```

```
M = 30      # number of data points
xi = -5.0   # first value of x
xf = 5.0    # final value

# membuat x dan y = f(x)
x = np.linspace(xi, xf, M)

# koefisien polinomial
c = np.array([6,0,0,0,0,3])
print ("Coefficient list")
print (c)

# menghitung y = f(x)
y = polyval(x, c)

# print (x,y)
# kita bulatkan menjadi 4 angka di belakang koma
print ("Evaluating a polynomial")

# save ke dalam csv
# memberikan nama file
f = open("15_2.csv","w+")

for j in range(M):
    print (j, ". x = ",round(x[j],4),"; y = ",round(y[j],4))
    f.write(str(j)+", "+str(round(x[j],4))+", "+str(round(y[j],4))+ "\n")

# save file
f.close()

# mencari akar
r = polyroots(c)
print("The roots: ")
print(r)

# menggambar dan menyimpan plot
plt.figure(figsize = (16,9))
plt.plot(x,y,'o-')
plt.xlabel('x')
plt.ylabel('y')
plt.savefig('15_2.png',dpi = 250)
```

Berikut adalah gambar grafiknya:

Berikut adalah nilai x, y dari fungsi di atas:

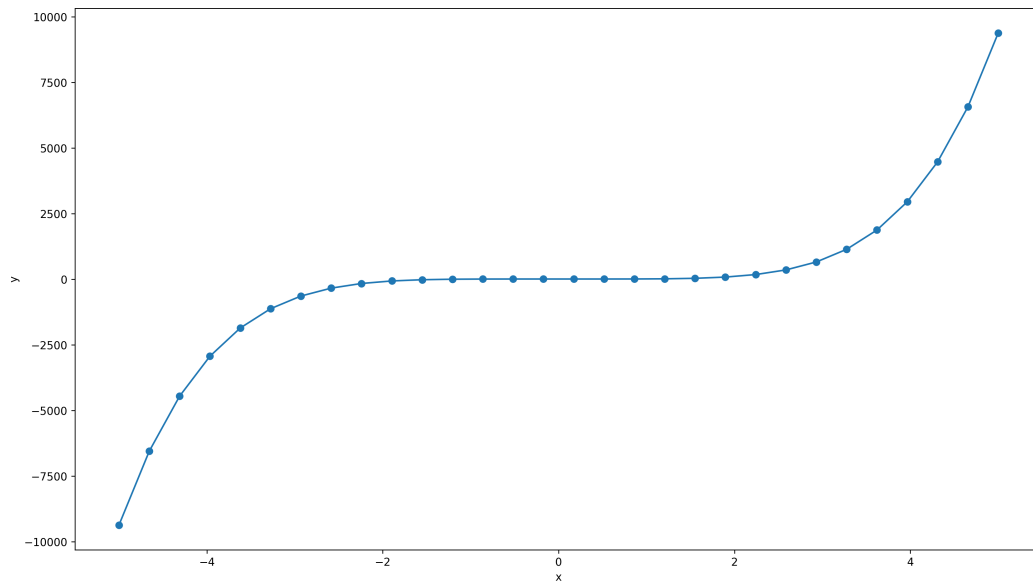


Figure 3: Gambar 15.2

```
##      j      x[j]      y[j]
## 1      1 -4.6552 -6552.4333
## 2      2 -4.3103 -4457.5595
## 3      3 -3.9655 -2935.8496
## 4      4 -3.6207 -1860.7139
## 5      5 -3.2759 -1125.7468
## 6      6 -2.9310  -642.9719
## 7      7 -2.5862  -341.0864
## 8      8 -2.2414  -163.7063
## 9      9 -1.8966   -67.6113
## 10    10 -1.5517   -20.9894
## 11    11 -1.2069    -1.6820
## 12    12 -0.8621     4.5717
## 13    13 -0.5172     5.8889
## 14    14 -0.1724     5.9995
## 15    15  0.1724     6.0005
## 16    16  0.5172     6.1111
## 17    17  0.8621     7.4283
## 18    18  1.2069    13.6820
## 19    19  1.5517    32.9894
## 20    20  1.8966    79.6113
## 21    21  2.2414   175.7063
## 22    22  2.5862   353.0864
```

```
## 23 23 2.9310 654.9719
## 24 24 3.2759 1137.7468
## 25 25 3.6207 1872.7139
## 26 26 3.9655 2947.8496
## 27 27 4.3103 4469.5595
## 28 28 4.6552 6564.4333
## 29 29 5.0000 9381.0000
```

Berikut adalah *roots* dari $y = f(x) = 0$.

The roots:

```
[-1.14869835+0.j          -0.35496731-1.09247706j
 -0.35496731+1.09247706j    0.92931649-0.67518795j
 0.92931649+0.67518795j]
```

TASK 3

Soal

15.3 Develop a Python program to evaluate the polynomial function $y = 2x^6 - 1.5x^5 + 5x^4 - 6.5x^3 + 6x^2 - 3x + 4.5$. Find an appropriate interval of x for which the function evaluation is done and plot the relevant data.

15.6 Develop a Python program to solve the polynomial function $y = 2x^6 - 1.5x^5 + 5x^4 - 6.5x^3 + 6x^2 - 3x + 4.5$.

Jawab

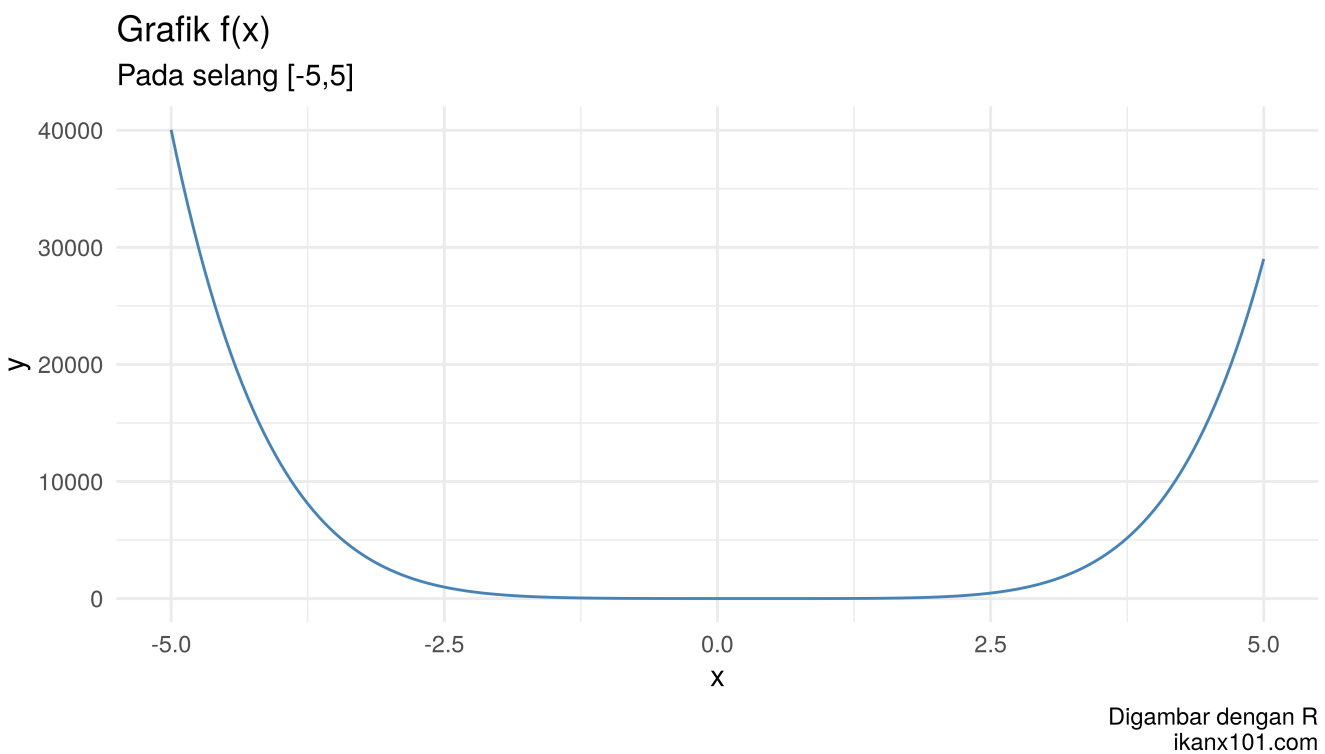


Figure 4: Gambar 15.3

Untuk menyelesaikan soal ini (menghitung nilai x dan $y = f(x)$ lalu menggambar dan mencari akar), saya akan gunakan program *Python* berikut ini:

SOAL 15.3

```
import numpy as np
from numpy.polynomial.polynomial import polyval
from numpy.polynomial.polynomial import polyroots
import matplotlib.pyplot as plt
```

```
# pecah data menjadi 30 selang
# initial condition
M = 30      # number of data points
xi = -5.0   # first value of x
xf = 5.0    # final value

# membuat x dan y = f(x)
x = np.linspace(xi, xf, M)

# koefisien polinomial
c = np.array([4.5,-3,6,-6.5,5,-1.5,2])
print ("Coefficient list")
print (c)

# menghitung y = f(x)
y = polyval(x, c)

# print (x,y)
# kita bulatkan menjadi 4 angka di belakang koma
print ("Evaluating a polynomial")

# save ke dalam csv
# memberikan nama file
f = open("15_3.csv","w+")

for j in range(M):
    print (j, ". x = ",round(x[j],4),"; y = ",round(y[j],4))
    f.write(str(j)+", "+str(round(x[j],4))+", "+str(round(y[j],4))+"\n")

# save file
f.close()

# mencari akar
r = polyroots(c)
print("The roots: ")
print(r)

# menggambar dan menyimpan plot
plt.figure(figsize = (16,9))
plt.plot(x,y,'o-')
plt.xlabel('x')
plt.ylabel('y')
plt.savefig('15_3.png',dpi = 250)
```

Berikut adalah gambar grafiknya:

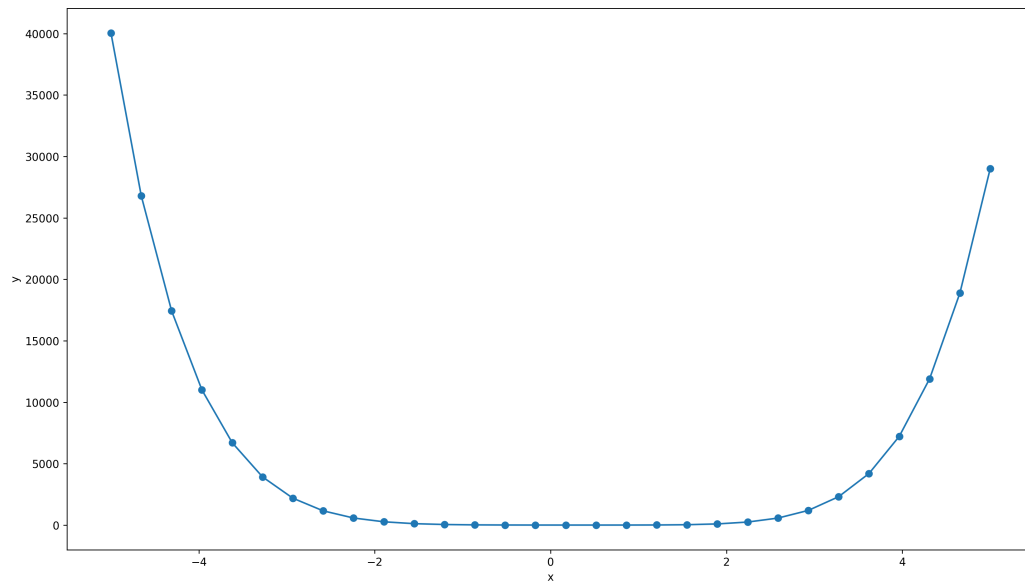


Figure 5: Gambar 15.3

Berikut adalah nilai x, y dari fungsi di atas:

##	j	$x[j]$	$y[j]$
## 1	1	-4.6552	26785.2690
## 2	2	-4.3103	17433.4497
## 3	3	-3.9655	11000.7403
## 4	4	-3.6207	6701.0403
## 5	5	-3.2759	3920.5228
## 6	6	-2.9310	2190.1267
## 7	7	-2.5862	1160.4707
## 8	8	-2.2414	579.1874
## 9	9	-1.8966	270.6785
## 10	10	-1.5517	118.2918
## 11	11	-1.2069	48.9173
## 12	12	-0.8621	20.0060
## 13	13	-0.5172	9.0082
## 14	14	-0.1724	5.2336
## 15	15	0.1724	4.1320
## 16	16	0.5172	3.9947
## 17	17	0.8621	5.0767
## 18	18	1.2069	11.1404
## 19	19	1.5517	33.4199
## 20	20	1.8966	97.0055
## 21	21	2.2414	249.6502

```
## 22 22 2.5862 572.9963
## 23 23 2.9310 1196.2233
## 24 24 3.2759 2312.1166
## 25 25 3.6207 4195.5567
## 26 26 3.9655 7224.4299
## 27 27 4.3103 11902.9594
## 28 28 4.6552 18887.4579
## 29 29 5.0000 29014.5000
```

Dari grafik dan data yang ada, terlihat bahwa $f(x)$ tidak memiliki akar *real*. Sehingga bisa diduga hasil perhitungan *roots* Python akan menghasilkan akar-akar bilangan kompleks.

Berikut adalah *roots* dari $y = f(x) = 0$.

The roots:

```
[-0.3149883 -1.44360859j -0.3149883 +1.44360859j -0.23708958-0.88725007j
 -0.23708958+0.88725007j 0.92707788-0.60202496j 0.92707788+0.60202496j]
```

Dugaan kita terkonfirmasi.

== End ==