

Introducere în GNU Octave / MATLAB și Phyton

Ene Cristian Stefan

1. Rezolvarea cerințelor

1. Definiți variabilele nn (numărul de litere al numelui), pn (numărul de litere al celui mai scurt prenume).

```
nn = 3  
pn = 6  
print(nn,pn)
```

Text rezultat:
3 6



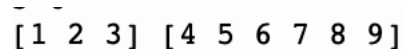
```
>>> %Run 'Laborator 1 PDS rezolvare.py'  
  
3 6
```

Figura 1. Rezultat cerința 1

2. Declarați un vector x cu nn elemente și un vector y cu pn elemente.

```
import numpy as np  
x = np.array([1,2,3])  
y = np.array([4,5,6,7,8,9])  
print(x,y)
```

Text rezultat:
[1 2 3] [4 5 6 7 8 9]



```
[1 2 3] [4 5 6 7 8 9]
```

Figura 2. Rezultat cerința 2

3. Declarați un vector z cu primul elemente nn, ultimul element nn + pn și pn elemente.

```
import numpy as np  
nn=3  
pn= 6  
z = np.linspace(nn, nn+pn, pn)  
print(z)
```

Prelucrarea digitală a semnalelor

Text rezultat:

```
[3.  4.2 5.4 6.6 7.8 9. ]
```

```
[ 3.  4.2 5.4 6.6 7.8 9. ]
```

Figura 3. Rezultat cerința 3

4. Definiți o matrice A cu nn rânduri și pn coloane.

```
import numpy as np
A = np.array ([[1, 2,3,4,5,6],[7,8,9,10,11,12],[13,14,15,16,17,18]])
print(A)
```

Text rezultat:

```
[[ 1  2  3  4  5  6]
 [ 7  8  9 10 11 12]
[13 14 15 16 17 18]]
```

```
[[ 1  2  3  4  5  6]
 [ 7  8  9 10 11 12]
[13 14 15 16 17 18]]
```

Figura 4. Rezultat cerința 4

5. Definiți o matrice B cu toate elementele 1 cu pn linii și coloane.

```
import numpy as np
nn=3
pn= 6
B = np.ones((pn,pn))
print(B)
```

Text rezultat:

```
[[1. 1. 1. 1. 1. 1.]
 [1. 1. 1. 1. 1. 1.]
 [1. 1. 1. 1. 1. 1.]
 [1. 1. 1. 1. 1. 1.]
 [1. 1. 1. 1. 1. 1.]
 [1. 1. 1. 1. 1. 1.]]
```

```
[[1. 1. 1. 1. 1. 1.]
 [1. 1. 1. 1. 1. 1.]
 [1. 1. 1. 1. 1. 1.]
 [1. 1. 1. 1. 1. 1.]
 [1. 1. 1. 1. 1. 1.]
 [1. 1. 1. 1. 1. 1.]]
```

Figura 5. Rezultat cerința 5

6. Calculați matricea C ca fiind înmulțirea matricilor A și B.

Prelucrarea digitală a semnalelor

```
import numpy as np
nn=3
pn= 6
A = np.array ([[1, 2,3,4,5,6],[7,8,9,10,11,12],[13,14,15,16,17,18]])
B = np.ones( ( pn, pn ) )
C = np.matmul ( A, B )
print (C)
```

Text rezultat:

```
[[21. 21. 21. 21. 21. 21.]
 [57. 57. 57. 57. 57. 57.]
 [93. 93. 93. 93. 93. 93.]]
```

```
[[21. 21. 21. 21. 21. 21.]
 [57. 57. 57. 57. 57. 57.]
 [93. 93. 93. 93. 93. 93.]]
```

Figura 6. Rezultat cerința 6

7. Definiți o matrice D cu 3 linii și coloane. Elementele matricii sunt: nn , $pn - 20$, $nn * 0.42$, $nn + pn$, $pn * 2$, 1 , $nn - pn$, nn / pn și 3 .

```
import numpy as np
D =np.array([[nn,pn-20,nn*0.42], [nn+pn, pn*2,1], [nn-pn,nn/pn,3]])
print(D)
```

Text rezultat:

```
[[ 3.  -14.  1.26]
 [ 9.   12.  1.  ]
 [-3.   0.5  3.  ]]
```

```
[[ 3.  -14.  1.26]
 [ 9.   12.  1.  ]
 [-3.   0.5  3.  ]]
```

Figura 7. Rezultat cerința 7

8. Calculați variabila d ca fiind determinantul matricii D. (Folosiți sub-pachetul linalg din pachetul scipy)

```
import numpy as np
```

Prelucrarea digitală a semnalelor

```
from scipy import linalg
nn=3
pn= 6
D =np.array([[nn,pn-20,nn*0.42], [nn+pn, pn*2,1], [nn-pn,nn/pn,3]])
d = linalg.det(D)
print(d)
```

Text rezultat:

577.53

577.53

Figura 8. Rezultat cerință 8

9. Definiți un vector t cu primul element 0, ultimul element 20 și pas de nn/100.

```
import numpy as np
nn=3
t= np.arange(0,20,nn/100)
print(t)
```

Text rezultat:

```
[ 0.    0.03  0.06  0.09  0.12  0.15  0.18  0.21  0.24  0.27  0.3   0.33
 0.36  0.39  0.42  0.45  0.48  0.51  0.54  0.57  0.6   0.63  0.66
0.69
 0.72  0.75  0.78  0.81  0.84  0.87  0.9   0.93  0.96  0.99  1.02
1.05
 1.08  1.11  1.14  1.17  1.2   1.23  1.26  1.29  1.32  1.35  1.38
1.41
 1.44  1.47  1.5   1.53  1.56  1.59  1.62  1.65  1.68  1.71  1.74
1.77
 1.8   1.83  1.86  1.89  1.92  1.95  1.98  2.01  2.04  2.07  2.1   2.13
2.16  2.19  2.22  2.25  2.28  2.31  2.34  2.37  2.4   2.43  2.46
2.49
 2.52  2.55  2.58  2.61  2.64  2.67  2.7   2.73  2.76  2.79  2.82
2.85
 2.88  2.91  2.94  2.97  3.    3.03  3.06  3.09  3.12  3.15  3.18
3.21
 3.24  3.27  3.3   3.33  3.36  3.39  3.42  3.45  3.48  3.51  3.54
3.57
 3.6   3.63  3.66  3.69  3.72  3.75  3.78  3.81  3.84  3.87  3.9   3.93
3.96  3.99  4.02  4.05  4.08  4.11  4.14  4.17  4.2   4.23  4.26
4.29
 4.32  4.35  4.38  4.41  4.44  4.47  4.5   4.53  4.56  4.59  4.62
4.65
 4.68  4.71  4.74  4.77  4.8   4.83  4.86  4.89  4.92  4.95  4.98
5.01
```

Prelucrarea digitală a semnalelor

5.04	5.07	5.1	5.13	5.16	5.19	5.22	5.25	5.28	5.31	5.34
5.37										
5.4	5.43	5.46	5.49	5.52	5.55	5.58	5.61	5.64	5.67	5.7
5.73										
5.76	5.79	5.82	5.85	5.88	5.91	5.94	5.97	6.	6.03	6.06
6.09										
6.12	6.15	6.18	6.21	6.24	6.27	6.3	6.33	6.36	6.39	6.42
6.45										
6.48	6.51	6.54	6.57	6.6	6.63	6.66	6.69	6.72	6.75	6.78
6.81										
6.84	6.87	6.9	6.93	6.96	6.99	7.02	7.05	7.08	7.11	7.14
7.17										
7.2	7.23	7.26	7.29	7.32	7.35	7.38	7.41	7.44	7.47	7.5
7.53										
7.56	7.59	7.62	7.65	7.68	7.71	7.74	7.77	7.8	7.83	7.86
7.89										
7.92	7.95	7.98	8.01	8.04	8.07	8.1	8.13	8.16	8.19	8.22
8.25										
8.28	8.31	8.34	8.37	8.4	8.43	8.46	8.49	8.52	8.55	8.58
8.61										
8.64	8.67	8.7	8.73	8.76	8.79	8.82	8.85	8.88	8.91	8.94
8.97										
9.	9.03	9.06	9.09	9.12	9.15	9.18	9.21	9.24	9.27	9.3
9.33										
9.36	9.39	9.42	9.45	9.48	9.51	9.54	9.57	9.6	9.63	9.66
9.69										
9.72	9.75	9.78	9.81	9.84	9.87	9.9	9.93	9.96	9.99	10.02
10.05										
10.08	10.11	10.14	10.17	10.2	10.23	10.26	10.29	10.32	10.35	10.38
10.41										
10.44	10.47	10.5	10.53	10.56	10.59	10.62	10.65	10.68	10.71	10.74
10.77										
10.8	10.83	10.86	10.89	10.92	10.95	10.98	11.01	11.04	11.07	11.1
11.13										
11.16	11.19	11.22	11.25	11.28	11.31	11.34	11.37	11.4	11.43	11.46
11.49										
11.52	11.55	11.58	11.61	11.64	11.67	11.7	11.73	11.76	11.79	11.82
11.85										
11.88	11.91	11.94	11.97	12.	12.03	12.06	12.09	12.12	12.15	12.18
12.21										
12.24	12.27	12.3	12.33	12.36	12.39	12.42	12.45	12.48	12.51	12.54
12.57										
12.6	12.63	12.66	12.69	12.72	12.75	12.78	12.81	12.84	12.87	12.9
12.93										
12.96	12.99	13.02	13.05	13.08	13.11	13.14	13.17	13.2	13.23	13.26
13.29										
13.32	13.35	13.38	13.41	13.44	13.47	13.5	13.53	13.56	13.59	13.62
13.65										
13.68	13.71	13.74	13.77	13.8	13.83	13.86	13.89	13.92	13.95	13.98
14.01										
14.04	14.07	14.1	14.13	14.16	14.19	14.22	14.25	14.28	14.31	14.34
14.37										
14.4	14.43	14.46	14.49	14.52	14.55	14.58	14.61	14.64	14.67	14.7
14.73										

Prelucrarea digitală a semnalelor

14.76 14.79 14.82 14.85 14.88 14.91 14.94 14.97 15. 15.03 15.06
15.09
15.12 15.15 15.18 15.21 15.24 15.27 15.3 15.33 15.36 15.39 15.42
15.45
15.48 15.51 15.54 15.57 15.6 15.63 15.66 15.69 15.72 15.75 15.78
15.81
15.84 15.87 15.9 15.93 15.96 15.99 16.02 16.05 16.08 16.11 16.14
16.17
16.2 16.23 16.26 16.29 16.32 16.35 16.38 16.41 16.44 16.47 16.5 16.53
16.56 16.59 16.62 16.65 16.68 16.71 16.74 16.77 16.8 16.83 16.86
16.89
16.92 16.95 16.98 17.01 17.04 17.07 17.1 17.13 17.16 17.19 17.22
17.25
17.28 17.31 17.34 17.37 17.4 17.43 17.46 17.49 17.52 17.55 17.58
17.61
17.64 17.67 17.7 17.73 17.76 17.79 17.82 17.85 17.88 17.91 17.94
17.97
18. 18.03 18.06 18.09 18.12 18.15 18.18 18.21 18.24 18.27 18.3 18.33
18.36 18.39 18.42 18.45 18.48 18.51 18.54 18.57 18.6 18.63 18.66
18.69
18.72 18.75 18.78 18.81 18.84 18.87 18.9 18.93 18.96 18.99 19.02
19.05
19.08 19.11 19.14 19.17 19.2 19.23 19.26 19.29 19.32 19.35 19.38
19.41
19.44 19.47 19.5 19.53 19.56 19.59 19.62 19.65 19.68 19.71 19.74
19.77
19.8 19.83 19.86 19.89 19.92 19.95 19.98]

[0.	0.03	0.06	0.09	0.12	0.15	0.18	0.21	0.24	0.27	0.3	0.33
	0.36	0.39	0.42	0.45	0.48	0.51	0.54	0.57	0.6	0.63	0.66	0.69
	0.72	0.75	0.78	0.81	0.84	0.87	0.9	0.93	0.96	0.99	1.02	1.05
	1.08	1.11	1.14	1.17	1.2	1.23	1.26	1.29	1.32	1.35	1.38	1.41
	1.44	1.47	1.5	1.53	1.56	1.59	1.62	1.65	1.68	1.71	1.74	1.77
	1.8	1.83	1.86	1.89	1.92	1.95	1.98	2.01	2.04	2.07	2.1	2.13
	2.16	2.19	2.22	2.25	2.28	2.31	2.34	2.37	2.4	2.43	2.46	2.49
	2.52	2.55	2.58	2.61	2.64	2.67	2.7	2.73	2.76	2.79	2.82	2.85
	2.88	2.91	2.94	2.97	3.	3.03	3.06	3.09	3.12	3.15	3.18	3.21
	3.24	3.27	3.3	3.33	3.36	3.39	3.42	3.45	3.48	3.51	3.54	3.57
	3.6	3.63	3.66	3.69	3.72	3.75	3.78	3.81	3.84	3.87	3.9	3.93
	3.96	3.99	4.02	4.05	4.08	4.11	4.14	4.17	4.2	4.23	4.26	4.29
	4.32	4.35	4.38	4.41	4.44	4.47	4.5	4.53	4.56	4.59	4.62	4.65
	4.68	4.71	4.74	4.77	4.8	4.83	4.86	4.89	4.92	4.95	4.98	5.01
	5.04	5.07	5.1	5.13	5.16	5.19	5.22	5.25	5.28	5.31	5.34	5.37
	5.4	5.43	5.46	5.49	5.52	5.55	5.58	5.61	5.64	5.67	5.7	5.73
	5.76	5.79	5.82	5.85	5.88	5.91	5.94	5.97	6.	6.03	6.06	6.09
	6.12	6.15	6.18	6.21	6.24	6.27	6.3	6.33	6.36	6.39	6.42	6.45
	6.48	6.51	6.54	6.57	6.6	6.63	6.66	6.69	6.72	6.75	6.78	6.81
	6.84	6.87	6.9	6.93	6.96	6.99	7.02	7.05	7.08	7.11	7.14	7.17
	7.2	7.23	7.26	7.29	7.32	7.35	7.38	7.41	7.44	7.47	7.5	7.53
	7.56	7.59	7.62	7.65	7.68	7.71	7.74	7.77	7.8	7.83	7.86	7.89
	7.92	7.95	7.98	8.01	8.04	8.07	8.1	8.13	8.16	8.19	8.22	8.25
	8.28	8.31	8.34	8.37	8.4	8.43	8.46	8.49	8.52	8.55	8.58	8.61
	8.64	8.67	8.7	8.73	8.76	8.79	8.82	8.85	8.88	8.91	8.94	8.97
	9.	9.03	9.06	9.09	9.12	9.15	9.18	9.21	9.24	9.27	9.3	9.33
	9.36	9.39	9.42	9.45	9.48	9.51	9.54	9.57	9.6	9.63	9.66	9.69
	9.72	9.75	9.78	9.81	9.84	9.87	9.9	9.93	9.96	9.99	10.02	10.05
	10.08	10.11	10.14	10.17	10.2	10.23	10.26	10.29	10.32	10.35	10.38	10.41
	10.44	10.47	10.5	10.53	10.56	10.59	10.62	10.65	10.68	10.71	10.74	10.77
	10.8	10.83	10.86	10.89	10.92	10.95	10.98	11.01	11.04	11.07	11.1	11.13
	11.16	11.19	11.22	11.25	11.28	11.31	11.34	11.37	11.4	11.43	11.46	11.49
	11.52	11.55	11.58	11.61	11.64	11.67	11.7	11.73	11.76	11.79	11.82	11.85
	11.88	11.91	11.94	11.97	12.	12.03	12.06	12.09	12.12	12.15	12.18	12.21
	12.24	12.27	12.3	12.33	12.36	12.39	12.42	12.45	12.48	12.51	12.54	12.57

Figura 9. Rezultat cerința 9

Prelucrarea digitală a semnalelor

12.6	12.63	12.66	12.69	12.72	12.75	12.78	12.81	12.84	12.87	12.9	12.93
12.96	12.99	13.02	13.05	13.08	13.11	13.14	13.17	13.2	13.23	13.26	13.29
13.32	13.35	13.38	13.41	13.44	13.47	13.5	13.53	13.56	13.59	13.62	13.65
13.68	13.71	13.74	13.77	13.8	13.83	13.86	13.89	13.92	13.95	13.98	14.01
14.04	14.07	14.1	14.13	14.16	14.19	14.22	14.25	14.28	14.31	14.34	14.37
14.4	14.43	14.46	14.49	14.52	14.55	14.58	14.61	14.64	14.67	14.7	14.73
14.76	14.79	14.82	14.85	14.88	14.91	14.94	14.97	15.	15.03	15.06	15.09
15.12	15.15	15.18	15.21	15.24	15.27	15.3	15.33	15.36	15.39	15.42	15.45
15.48	15.51	15.54	15.57	15.6	15.63	15.66	15.69	15.72	15.75	15.78	15.81
15.84	15.87	15.9	15.93	15.96	15.99	16.02	16.05	16.08	16.11	16.14	16.17
16.2	16.23	16.26	16.29	16.32	16.35	16.38	16.41	16.44	16.47	16.5	16.53
16.56	16.59	16.62	16.65	16.68	16.71	16.74	16.77	16.8	16.83	16.86	16.89
16.92	16.95	16.98	17.01	17.04	17.07	17.1	17.13	17.16	17.19	17.22	17.25
17.28	17.31	17.34	17.37	17.4	17.43	17.46	17.49	17.52	17.55	17.58	17.61
17.64	17.67	17.7	17.73	17.76	17.79	17.82	17.85	17.88	17.91	17.94	17.97
18.	18.03	18.06	18.09	18.12	18.15	18.18	18.21	18.24	18.27	18.3	18.33
18.36	18.39	18.42	18.45	18.48	18.51	18.54	18.57	18.6	18.63	18.66	18.69
18.72	18.75	18.78	18.81	18.84	18.87	18.9	18.93	18.96	18.99	19.02	19.05
19.08	19.11	19.14	19.17	19.2	19.23	19.26	19.29	19.32	19.35	19.38	19.41
19.44	19.47	19.5	19.53	19.56	19.59	19.62	19.65	19.68	19.71	19.74	19.77
19.8	19.83	19.86	19.89	19.92	19.95	19.98					

Figura 10. Rezultat cerința 9 continuare

10. Definiți funcția s ca fiind $\sin(t+\pi/nn)$. (Folosind pachetul `math` pentru variabila π).

```
import numpy as np
import math
nn=3
t= np.arange(0,20,nn/100)
s = np.sin(t+math.pi/nn)
```

11. Definiți funcția u ca fiind $0.1*(nn+pn)*\cos(t-\pi/pn)$. (Folosiți pachetul `math` pentru variabila π)

```
import numpy as np
import math
nn=3
pn= 6
t= np.arange(0,20,nn/100)
u = 0.1*(nn+pn)*np.cos(t-math.pi/pn)
```


12. Reprezentanți grafic funcția $s(t)$.

```
import numpy as np
import math
import matplotlib.pyplot as plt
nn=3
pn= 6
t= np.arange(0,20,nn/100)
s = np.sin(t+math.pi/nn)
plt.plot(t,s)
plt.show()
```

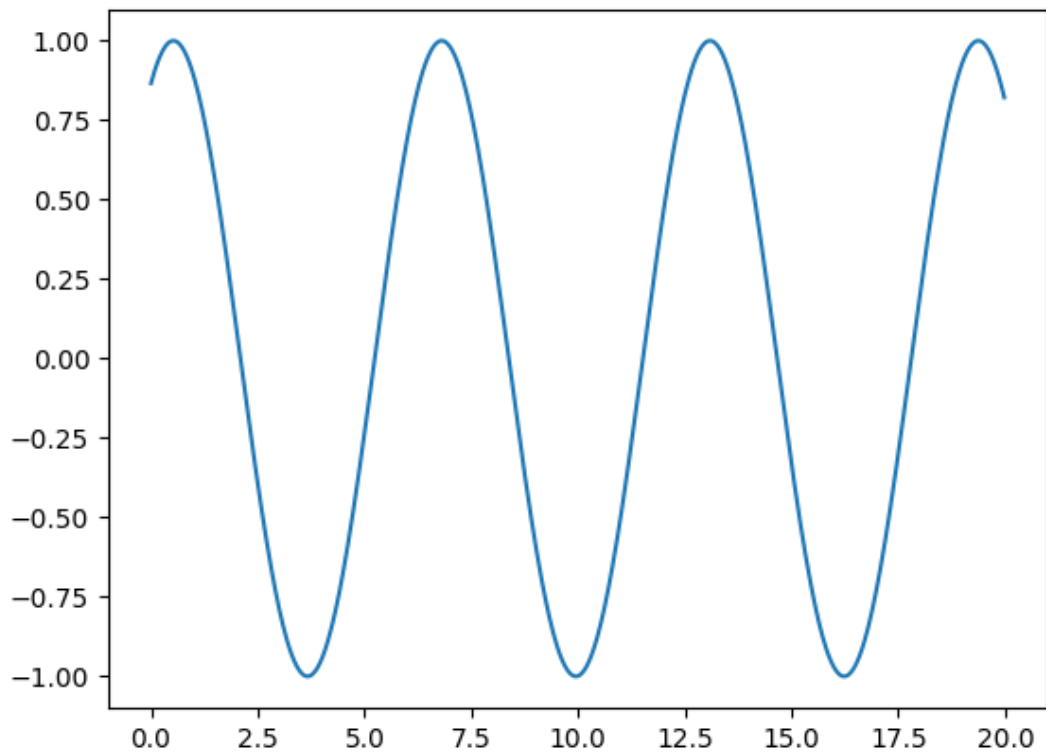


Figura 11. Reprezentarea grafică a funcției $s(t)$

13. Adăugați graficului anterior reprezentarea funcției $u(t)$.

```
import numpy as np
import math
import matplotlib.pyplot as plt
nn=3
pn= 6
```

Prelucrarea digitală a semnalelor

```
t= np.arange(0,20,nn/100)
s = np.sin(t+math.pi/nn)
u = 0.1*(nn+pn)*np.cos(t-math.pi/pn)
plt.plot(t,u)
plt.show()
```

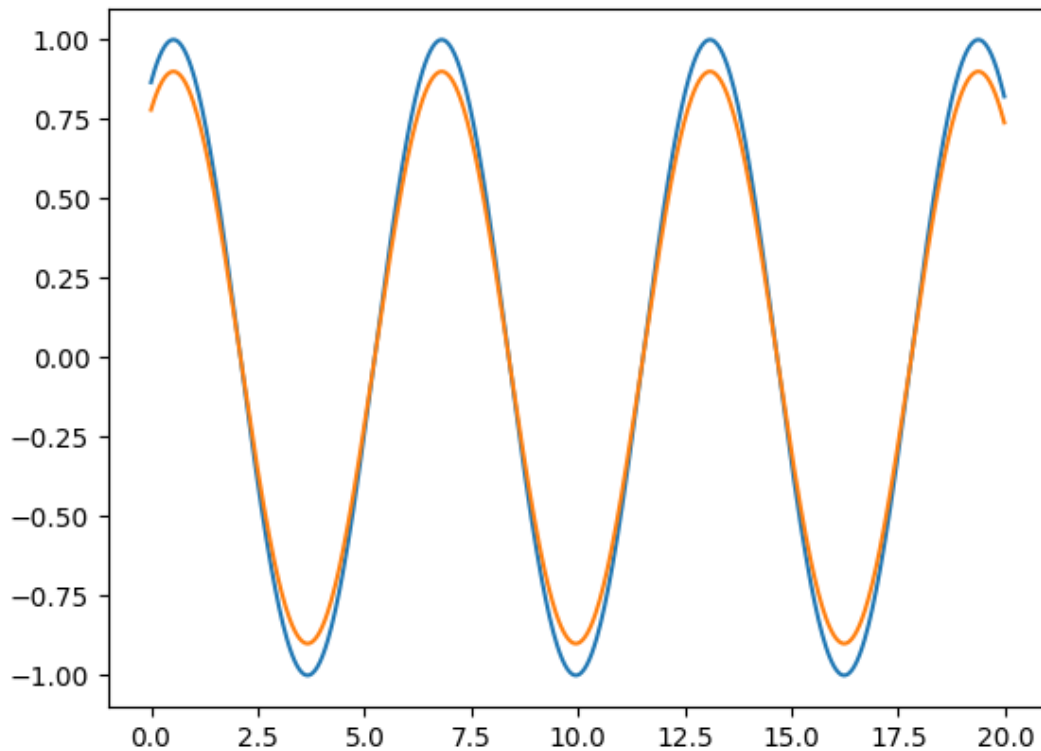


Figura 12. Reprezentarea grafică a funcției $s(t)$ și $u(t)$

14. Adăugați graficului anterior un titlu și un text pentru ambele axe.

```
import numpy as np
import math
import matplotlib.pyplot as plt
nn=3
pn= 6
t= np.arange(0,20,nn/100)
s = np.sin(t+math.pi/nn)
u = 0.1*(nn+pn)*np.cos(t-math.pi/pn)
plt.plot(t,s)
plt.plot(t,u)
plt.title("Reprezentare grafică funcția s(t) și u(t)")
plt.xlabel("Timp(s)")
plt.ylabel("f(t)")
plt.show()
```

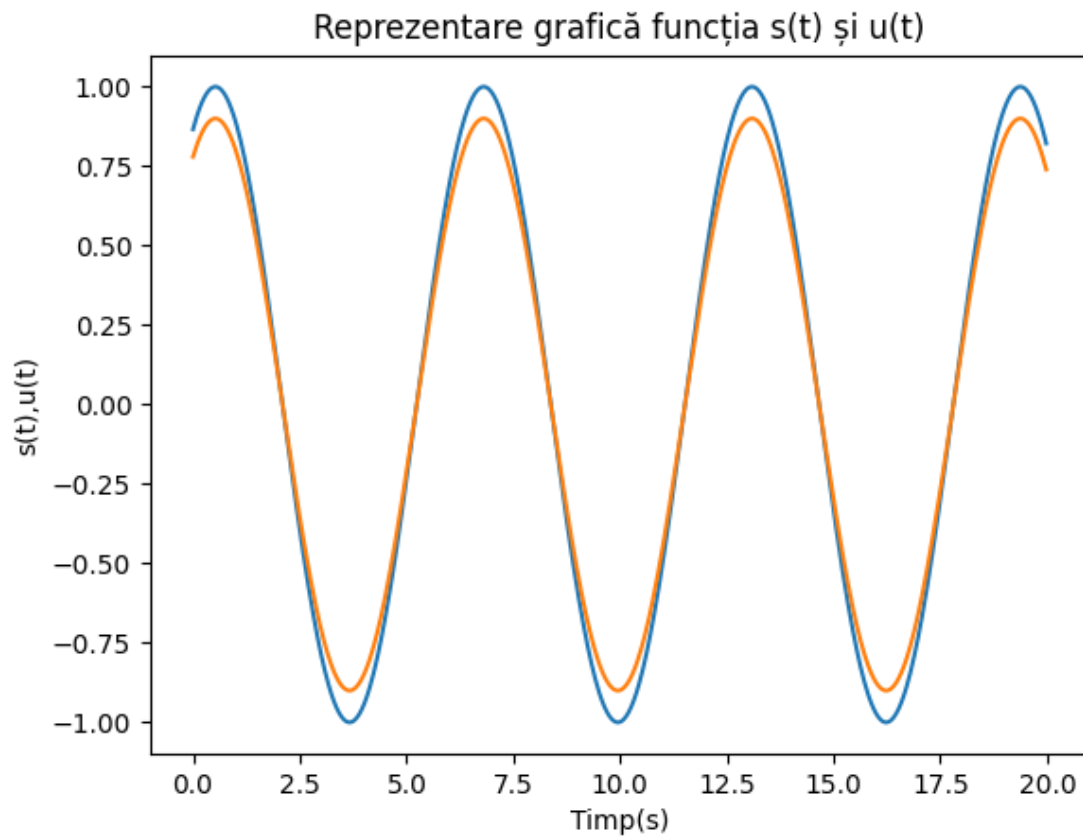


Figura 13. Adăugare titlu și text la axe

15. Adăugați graficului anterior o legendă cu mărimea fontului de 14 poziționat astfel încât să se suprapună cât mai puțin cu funcțiile deja reprezentate.

```
import numpy as np
import math
import matplotlib.pyplot as plt
nn=3
pn= 6
t= np.arange(0,20,nn/100)
s = np.sin(t+math.pi/nn)
u = 0.1*(nn+pn)*np.cos(t-math.pi/pn)
plt.plot(t,s)
plt.plot(t,u)
plt.title("Reprezentare grafică funcția s(t) și u(t)")
plt.xlabel("Timp(s)")
plt.ylabel("s(t), u(t)")
```

Prelucrarea digitală a semnalelor

```
plt.legend(["s(t)", "u(t)"], fontsize=14, loc="center left")  
plt.show()
```

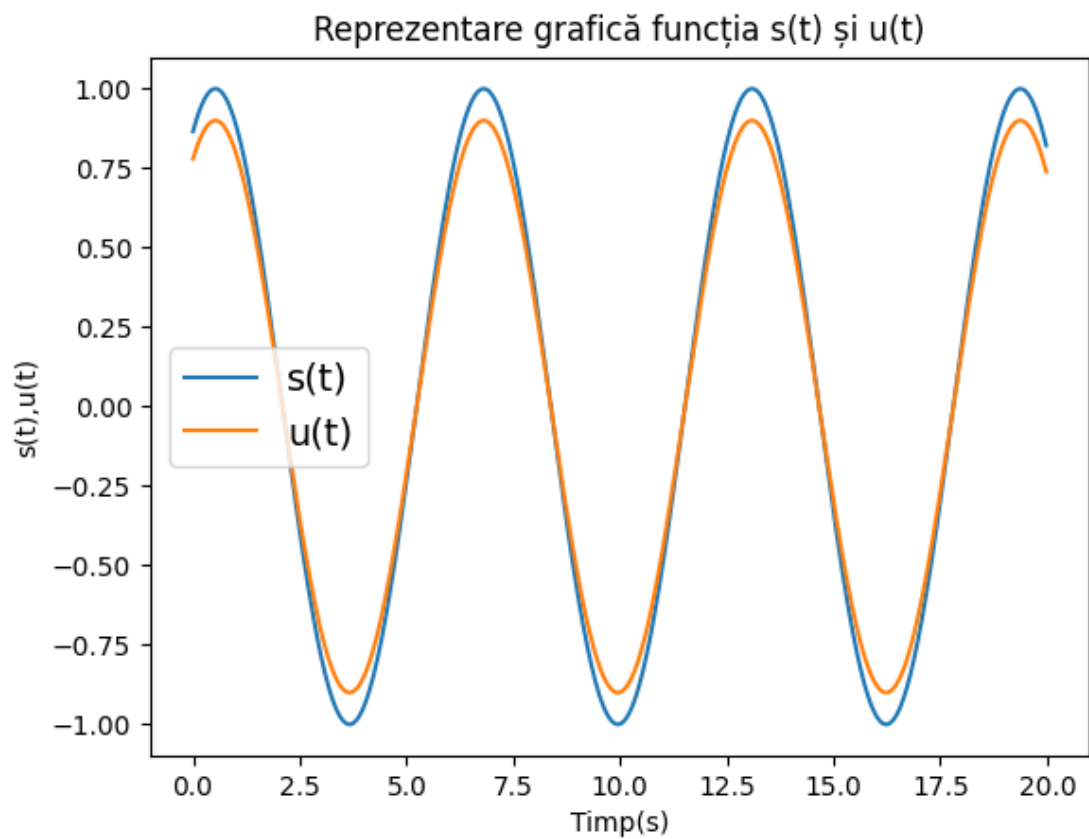


Figura 14. Adăugare legendă