



Título: Execução dos Exercícios. Semestre 2024.1

Entregue até

10/06/2024, 10:30

Aluno(s):

- Vinícius José

Professor:

- Diego Rátiva

Base do Experimento

- [Livro](#)

Documentos - Resultado

- [Vídeo](Upar a playlist) - Atualizar
- [Repo](#)
 - [Documento](#)
 - [Colab](#) - Atualizar! (feito)
 - [Apresentação](#)

Sugestões do professor

Avaliação:

1. Compartilhe o código com diego.rativa@ecomp.poli.br
2. Salve um vídeo por cada exercício de no máximo 2min explicando o exercício.
3. Salve o PDF do Colab e adicione na entrega desta tarefa.
4. Serão sorteados estudantes para apresentar os exercícios durante o horário da aula.

Explicação.

1. Não foque no código, (a disciplina não é de programação) e sim na metodologia e os resultados na hora de explicar os fundamentos.
2. Não esqueça de fundamentar-se no livro.

Execução

```
# Ambiente
!pip install numpy
!pip install matplotlib
```

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
```

Requirement already satisfied: numpy in c:\users\vjfr\appdata\local\packages\pythonsoftwarefoundation.python.3.11_qbz5n2kfra8p0\localcache\local-packages\python311\site-packages (1.25.0)

Requirement already satisfied: matplotlib in c:\users\vjfr\appdata\local\packages\pythonsoftwarefoundation.python.3.11_qbz5n2kfra8p0\localcache\local-packages\python311\site-packages (3.8.2)

Requirement already satisfied: contourpy>=1.0.1 in c:\users\vjfr\appdata\local\packages\pythonsoftwarefoundation.python.3.11_qbz5n2kfra8p0\localcache\local-packages\python311\site-packages (from matplotlib) (1.2.0)

Requirement already satisfied: cycler>=0.10 in c:\users\vjfr\appdata\local\packages\pythonsoftwarefoundation.python.3.11_qbz5n2kfra8p0\localcache\local-packages\python311\site-packages (from matplotlib) (0.12.1)

Requirement already satisfied: fonttools>=4.22.0 in c:\users\vjfr\appdata\local\packages\pythonsoftwarefoundation.python.3.11_qbz5n2kfra8p0\localcache\local-packages\python311\site-packages (from matplotlib) (4.45.0)

Requirement already satisfied: kiwisolver>=1.3.1 in c:\users\vjfr\appdata\local\packages\pythonsoftwarefoundation.python.3.11_qbz5n2kfra8p0\localcache\local-packages\python311\site-packages (from matplotlib) (1.4.5)

Requirement already satisfied: numpy<2,>=1.21 in c:\users\vjfr\appdata\local\packages\pythonsoftwarefoundation.python.3.11_qbz5n2kfra8p0\localcache\local-packages\python311\site-packages (from matplotlib) (1.25.0)

Requirement already satisfied: packaging>=20.0 in c:\users\vjfr\appdata\local\packages\pythonsoftwarefoundation.python.3.11_qbz5n2kfra8p0\localcache\local-packages\python311\site-packages (from matplotlib) (23.1)

Requirement already satisfied: pillow>=8 in c:\users\vjfr\appdata\local\packages\pythonsoftwarefoundation.python.3.11_qbz5n2kfra8p0\localcache\local-packages\python311\site-packages (from matplotlib) (9.5.0)

Requirement already satisfied: pyparsing>=2.3.1 in c:\users\vjfr\appdata\local\packages\pythonsoftwarefoundation.python.3.11_qbz5n2kfra8p0\localcache\local-packages\python311\site-packages (from matplotlib) (3.1.1)

Requirement already satisfied: python-dateutil>=2.7 in c:\users\vjfr\appdata\local\packages\pythonsoftwarefoundation.python.3.11_qbz5n2kfra8p0\localcache\local-packages\python311\site-packages (from matplotlib) (2.8.2)

Requirement already satisfied: six>=1.5 in c:\users\vjfr\appdata\local\packages\pythonsoftwarefoundation.python.3.11_qbz5n2kfra8p0\localcache\local-packages\python311\site-packages (from python-dateutil>=2.7->matplotlib) (1.16.0)

Exercício 1

1.1 Base Matemática

■ Utilização da Transformada de Fourier.

$$X[f] = \sum_{n=0}^{N-1} x[t] \cdot e^{-j \frac{2\pi}{N} nk}$$

In [73]:

```
# Execução: Parâmetros
Ts = 1/64
T0 = 4
N0 = int(T0 / Ts)

# Vetor de tempo
t = np.arange(0, Ts * N0, Ts)

# Sinal g
g = Ts * np.exp(-2 * t)
g[0] = Ts * 0.5

# Transformada de Fourier
G = np.fft.fft(g)
```

```
# Conversão para coordenadas polares
Gp = np.angle(G)
Gm = np.abs(G)

# Vetor k e frequência angular
k = np.arange(N0)
w = 2 * np.pi * k / T0
```

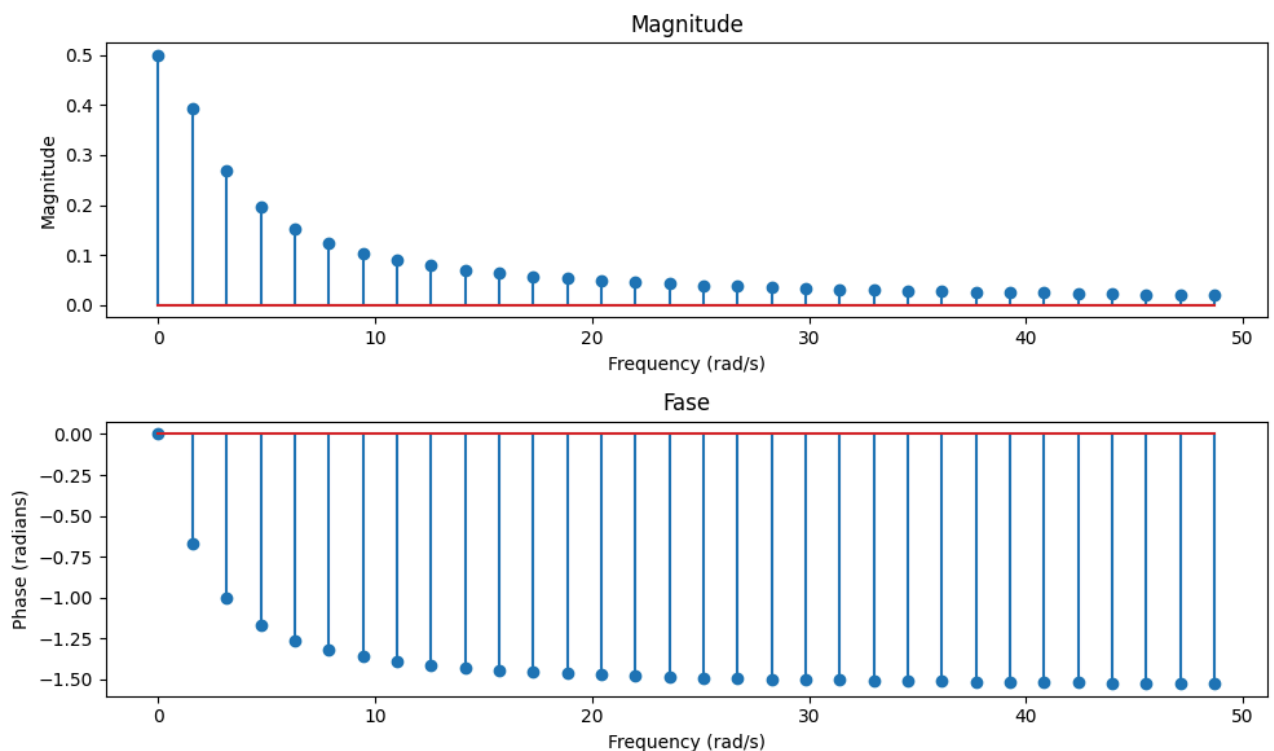
In [74]:

```
# Plotagem
plt.figure(figsize=(10, 6))

# Magnitude
plt.subplot(211)
plt.stem(w[:32], Gm[:32])
plt.title('Magnitude')
plt.xlabel('Frequency (rad/s)')
plt.ylabel('Magnitude')

# Fase
plt.subplot(212)
plt.stem(w[:32], Gp[:32])
plt.title('Fase')
plt.xlabel('Frequency (rad/s)')
plt.ylabel('Phase (radians)')

plt.tight_layout()
plt.show()
```



Exercício 2

2.1 Base Matemática

Utilização de conceitos de amostragem e DFT para calcular a DFT de um sinal discreto definido por partes.

$$G[k] = \sum_{n=0}^{N-1} g[n] \cdot e^{-j \frac{2\pi}{N} nk}$$

In [75]:

```
# Execução: Parâmetros
B = 4
```

```

f0 = 1/4
Ts = 1 / (2 * B)
T0 = 1 / f0
N0 = int(T0 / Ts)

# Vetor k
k = np.arange(N0 + 1)

# Inicializar gk com zeros
gk = np.zeros_like(k)

for m in range(len(k)):
    if 0 <= k[m] <= 3:
        gk[m] = 1
    if k[m] == 4 or k[m] == 28:
        gk[m] = 0.5
    if 5 <= k[m] <= 27:
        gk[m] = 0
    if 29 <= k[m] <= 31:
        gk[m] = 1

# Transformada de Fourier
Gr = np.fft.fft(gk)

```

In [76]:

```

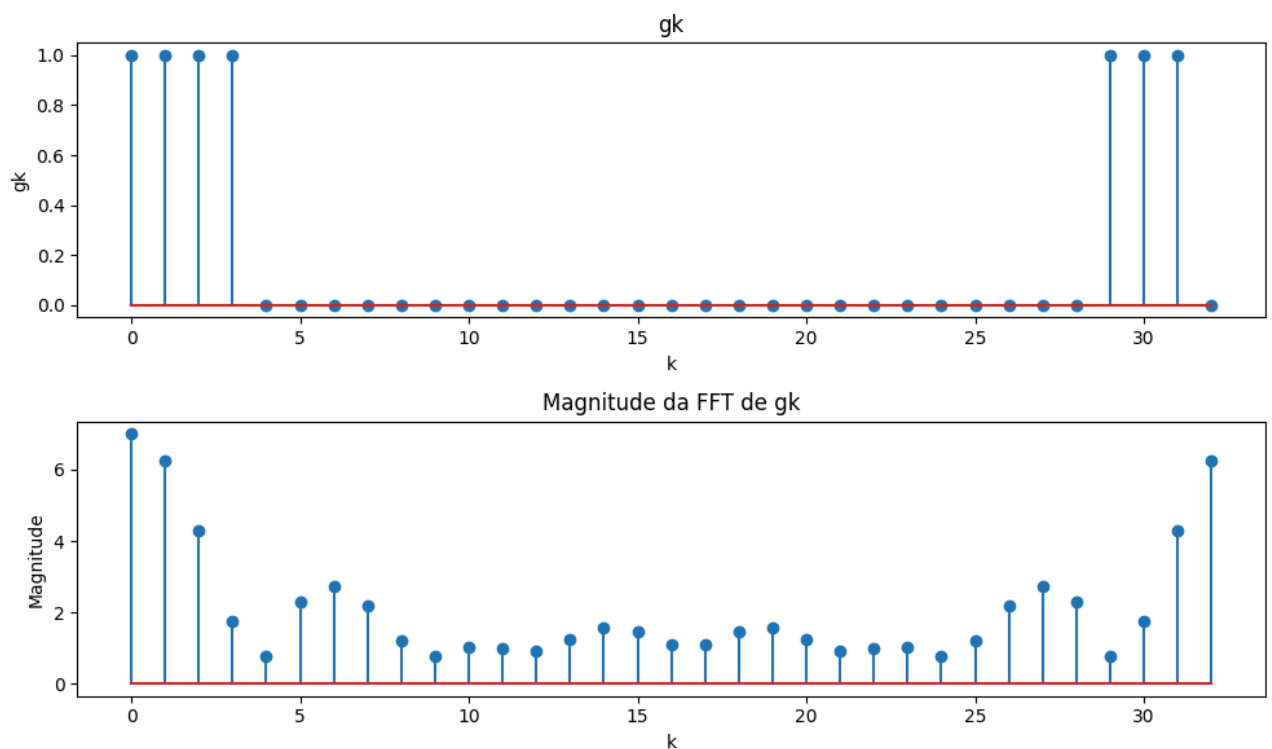
# Plotagem
plt.figure(figsize=(10, 6))

# Gráfico de gk
plt.subplot(211)
plt.stem(k, gk)
plt.title('gk')
plt.xlabel('k')
plt.ylabel('gk')

# Gráfico da magnitude da FFT
plt.subplot(212)
plt.stem(k, np.abs(Gr))
plt.title('Magnitude da FFT de gk')
plt.xlabel('k')
plt.ylabel('Magnitude')

plt.tight_layout()
plt.show()

```



Exercício 3

3.1 Base matemática

Aplicação de conceitos de filtros no domínio da frequência.

$$Y[k] = H[k] \cdot G[k]$$

In [77]:

```
# Execução: Definições
q = np.arange(33)
Hq = np.zeros_like(q) # Inicializar Hq com zeros

for m in range(len(q)):
    if 0 <= q[m] <= 7:
        Hq[m] = 1
    if 25 <= q[m] <= 31:
        Hq[m] = 1
    if 9 <= q[m] <= 23:
        Hq[m] = 0
    if q[m] == 8 or q[m] == 24:
        Hq[m] = 0.5

Gq = np.ones_like(Hq) # Inicializar Gq como exemplo
Yq = Gq * Hq
yk = np.fft.ifft(Yq)
```

In [78]:

```
# Plot final
plt.figure()
plt.stem(q, yk.real) # Plota apenas a parte real de yk
plt.show()
```

