

Atividade 3

Leonardo de Andrade Santos

Primeiramente foi adaptado o código da atividade 2 conforme ilustrado pela Figure 1 a seguir:

```
1 import numpy as np
2
3 def mp(P, M, xn):
4     L = xn.shape
5     XX = np.zeros((L[0] - M, P * (M+1)), dtype=np.complex128)
6     for l in range(M+1, L[0]):
7         for p in range(1, P+1):
8             for m in range(0, M+1):
9                 XX[l-M-1, ((p-1)*(M+1))+m] = np.abs(xn[l-m]**(2*p-2))*(xn[l-m])
10    return XX
11
12 M = 1
13 P = 2
14 XX_val = mp(P, M, in_data_val)
15 XX_ext = mp(P, M, in_data_ext)
16
```

Figure 1: Código Atualizado

A partir disso foi calculado a matriz de coeficientes dos dados de validação e de extração:

```
1
2 # Coeficientes do modelo MP
3 coefficients, _ = np.linalg.lstsq(XX_ext, out_data_ext[M:], rcond=None)
4
5 # Saída estimada para o conjunto de dados de validação
6 predicted_val = XX_val @ coefficients
```

Figure 2: Calculo das predições

Em seguida foi calculado o valor do NMSE, cujo o resultado foi -21.52 dB utilizando o seguinte trecho de código ilustrado pela Figure 3 a seguir :

```
1 nmse = 10*np.log10(np.mean(np.abs(out_data_val[M:] - predicted_val) ** 2) / np.mean(np.abs(out_data_val[M:] ** 2))
2 nmse
```

Figure 3: Calculo do nmse

O código utilizado para plotar os graficos estão ilustrados pela Figure 4, cujo os resultados estão ilustrados pelas Figure 5 e Figure 6:

```
1 # Graficos AM-AM e AM-PM
2 plt.figure()
3 plt.plot(np.abs(in_data_val[M:]), np.abs(out_data_val[M:]), '.', label='Medido')
4 plt.plot(np.abs(in_data_val[M:]), np.abs(predicted_val), '.', label='Estimado')
5 plt.xlabel('Amplitude de entrada')
6 plt.ylabel('Amplitude de saída')
7 plt.title('AM-AM')
8 plt.legend()
9
10 plt.figure()
11 plt.plot(np.abs(in_data_val[M:]), np.angle(out_data_val[M:]) - np.angle(in_data_val[M:]), '.', label='Medido')
12 plt.plot(np.abs(in_data_val[M:]), np.angle(predicted_val) - np.angle(in_data_val[M:]), '.', label='Estimado')
13 plt.xlabel('Amplitude de entrada')
14 plt.ylabel('Diferença de fase (rad)')
15 plt.title('AM-PM')
16 plt.legend()
```

Figure 4: Código para plotar os graficos

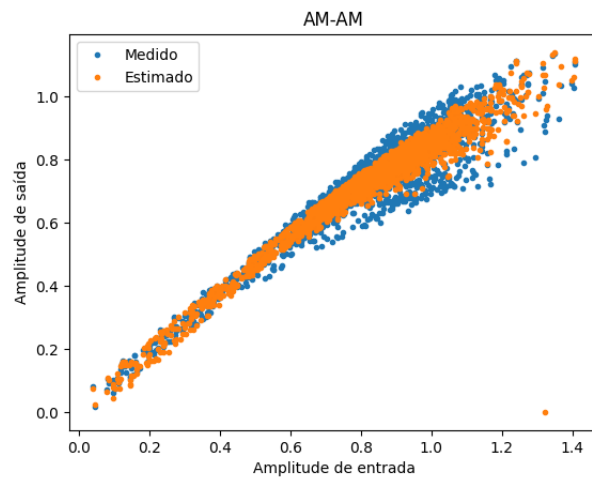


Figure 5: Gráfico AM

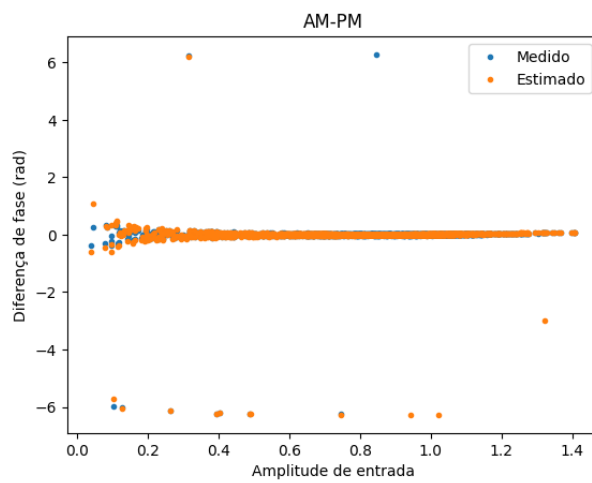


Figure 6: Gráfico PM