

Atividade 3

Leonardo de Andrade Santos

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

```
1 def MatrizXX(in_data, P, M):
2     n = len(in_data)
3     # Matriz de entrada XX para o conjunto de dados de extração
4     XX_ext = np.zeros((n-M, P*(M+1)), dtype=np.complex128)
5     for l in range(M, n):
6         XX_ext[l-1, 0] = in_data[l]
7         for m in range(0, M):
8             for p in range(1, P):
9                 XX_ext[l-1-M, ((p-1)*(m+1)+m+1)] = abs(in_data[l-m])**2*(p-2)*in_data[l-m]
10    return XX_ext
11
12 M = 1
13 P = 5
14 XX_val = MatrizXX(in_data_val, P, M)
15 XX_ext = MatrizXX(in_data_ext, P, M)
```

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 calculo do nsme

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

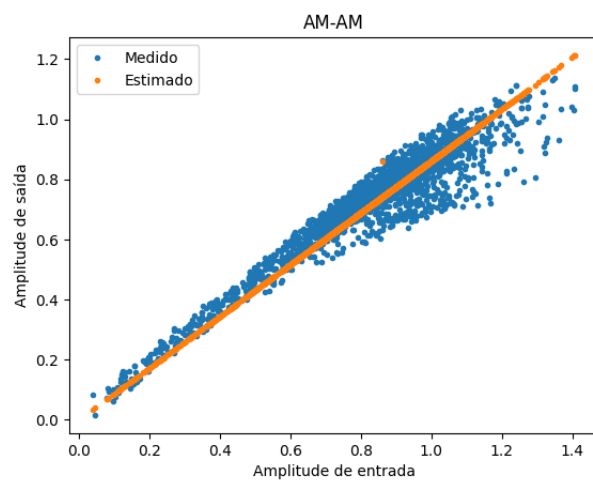


Figure 5: Gráfico AM

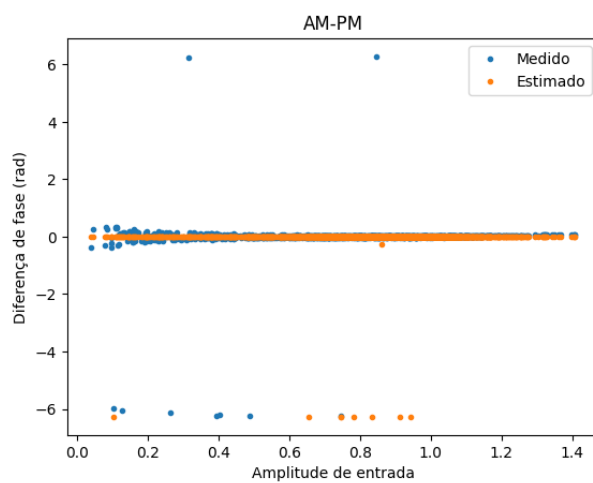


Figure 6: Gráfico PM