デジタル信号処理　第14回宿題

氏名：園山佳典

学籍番号：26002201991

1結果

(5-1)

グラフ, 折れ線グラフ

自動的に生成された説明

(5-2)

グラフ, 折れ線グラフ

自動的に生成された説明グラフ, 折れ線グラフ

自動的に生成された説明

(5-3)

グラフ, 折れ線グラフ, ヒストグラム

自動的に生成された説明グラフ, 折れ線グラフ, ヒストグラム

自動的に生成された説明

2.ソースコード

import numpy as np

import matplotlib.pyplot as plt

# パラメータ

T = 1

wc = 0.5 \* np.pi / T

w1 = 0.25 \* np.pi / T

w2 = 0.75 \* np.pi / T

L = 8

N = 16

# k=0,1,2,...,L-1 のインデックスを作る

k1 = np.arange(start=-7, stop=10, step=1)

k2 = np.arange(start=0, stop=N, step=1)

# f[k] = sin(w1kT)の信号を作成

f = np.sin(w1 \* k2 \* T) + np.sin(w2 \* k2 \* T)

hL = (wc / np.pi) \* np.sinc(wc \* k1 \* T / np.pi)

hH = hL \* np.cos(k1 \* np.pi)

g = [0] \* (2 \* N)

g1 = [0] \* (N)

for i in range(2 \* N - 2):

    g0 = 0

    for j in range(2 \* N - 2):

        if (i - j >= 0) and (j < N) and (i - j < N):

            g0 += f[j] \* hH[i - j]

    g[i] = g0

    if i >= 7 and i < 23:

        print(g0)

        g1[i - 7] = g0

dft\_hH = np.fft.fft(hH, n=N)

dft\_hH\_amp = np.abs(dft\_hH)

e = dft\_hH / dft\_hH\_amp

theta1 = np.arctan2(e.imag, e.real)

unwrapped = np.unwrap(theta1)

F = np.fft.fft(f, n=N)

H = np.fft.fft(hL, n=N)

G = np.fft.fft(g1, n=N)

F\_amp = np.abs(F)

G\_amp = np.abs(G)

# 5-1

plt.figure()

plt.plot(k1, hL, color="black", linewidth=2, label="h[k]")

plt.plot(k1, hH, color="purple", linewidth=2, label="h\_HPF[k]")

plt.xlim((-7, L - 1))

plt.xlabel("k")

# 凡例

plt.legend(loc="upper right")

plt.show()

# 5-2-1

fig, ax1 = plt.subplots()

# ax1にf[k]を描画

ax1.plot(k2, theta1, color="lightblue", linewidth=2, label="Φ\_HPF[n]")

ax1.set\_xlabel("n")

ax1.set\_ylabel("Phase spectrum", color="lightblue")

ax1.tick\_params("y", colors="lightblue")

ax1.set\_ylim(-3.5, 3.5)

ax1.set\_xlim(0, N - 1)

# ax2にθを描画

ax2 = ax1.twinx()

ax2.plot(k2, dft\_hH\_amp, color="orange", linewidth=2, label="|H\_HPF[n]|")

ax2.set\_ylabel("Amplitude spectrum", color="orange")

ax2.tick\_params("y", colors="orange")

ax2.set\_ylim(0, 1.4)

# 凡例

lines = ax1.get\_lines() + ax2.get\_lines()

labels = [line.get\_label() for line in lines]

ax1.legend(lines, labels, loc="upper right")

plt.show()

# 5-2-2

fig, ax1 = plt.subplots()

# ax1にf[k]を描画

ax1.plot(k2, unwrapped, color="lightblue", linewidth=2, label="Φ[n]")

ax1.set\_xlabel("n")

ax1.set\_ylabel("Phase spectrum", color="lightblue")

ax1.tick\_params("y", colors="lightblue")

ax1.set\_ylim(-25, 5)

ax1.set\_xlim(0, N - 1)

# ax2にθを描画

ax2 = ax1.twinx()

ax2.plot(k2, dft\_hH\_amp, color="orange", linewidth=2, label="|H[n]|")

ax2.set\_ylabel("Amplitude spectrum", color="orange")

ax2.tick\_params("y", colors="orange")

ax2.set\_ylim(0, 1.4)

# 凡例

lines = ax1.get\_lines() + ax2.get\_lines()

labels = [line.get\_label() for line in lines]

ax1.legend(lines, labels, loc="upper right")

plt.show()

# 5-3-1

# h[k],h\_HPF[k]の波形

plt.figure()

plt.plot(k2, f, color="g", linewidth=2, label="f[k]")

plt.plot(k2, g1, color="purple", linewidth=2, label="g\_HPF[k]")

plt.xlim((0, N - 1))

plt.xlabel("k")

# 凡例

plt.legend(loc="upper right")

plt.show()

# 5-3-2

plt.figure()

plt.plot(k2, F\_amp, color="g", linewidth=2, label="|F[n]|")

plt.plot(k2, G\_amp, color="purple", linewidth=2, label="|G\_HPF[n]|")

plt.xlim((0, N))

plt.xlabel("k")

# 凡例

plt.legend(loc="upper right")

plt.show()