

信号処理 第 10 回 解答例

- ① $N = 8$ の $x(n)$ が与えられるとき、 N ポイント DFT を計算すると、
 $k = 0, k = 2, k = 4$ はそれぞれ ω のいくつが対応して求められる
 か?

A.

$$\omega_k = \frac{2\pi k}{N}$$

$$\omega_0 = 0$$

$$\omega_2 = \frac{\pi}{2}$$

$$\omega_4 = \pi$$

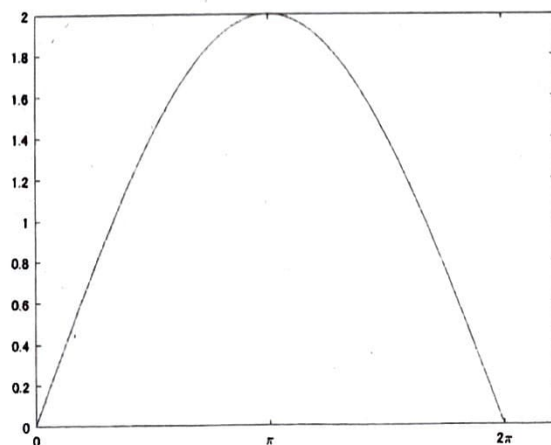
- ② $h(0) = 1, h(1) = -1$ のフィルタ係数を有する FIR フィルタの振幅
 特性を求める。 $h(0), h(1)$ の後に 510 個の 0 値をつけて FFT した
 らどのような振幅特性が得られるか?(横軸は ω でよい。)

A.

$$\begin{aligned} H(z) &= h(0) + h(1)z^{-1} \\ &= 1 - z^{-1} \end{aligned}$$

$$|H(\omega)| = |1 - e^{-j\omega}|$$

零挿入によって高精度に特性が得られる。



③ FFT とは何のことか？

A. Fast Fourier Transform の略。高速フーリエ変換。

④ DFT の定義式をかけ。

A.

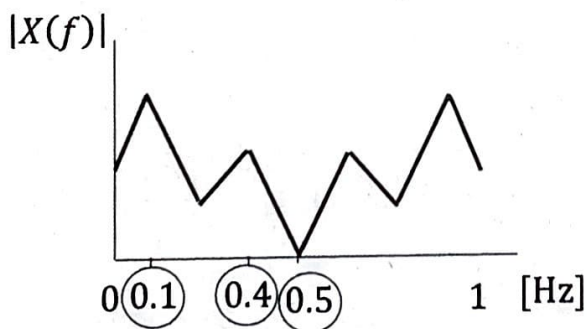
$$X(k) = \sum_{n=0}^{N-1} x(n)e^{-j2\pi kn/N}$$

⑤ IDFT の定義式をかけ。

A.

$$x(n) = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} X(k)e^{j2\pi kn/N}$$

⑥ $x(n)$ の振幅特性が



であるとする。

$f_s = 8000$ [Hz]と仮定すると、○の元々のアナログ信号の周波数値はそれぞれいくつか？

A.

$$f = 0.1 \text{ の元の周波数値: } F = 0.1 \times 8000 = 800 [\text{Hz}]$$

$$f = 0.4 \text{ の元の周波数値: } F = 0.4 \times 8000 = 3200 [\text{Hz}]$$

$$f = 0.5 \text{ の元の周波数値: } F = 0.5 \times 8000 = 4000 [\text{Hz}]$$