

定期試験

メディア信号処理

2018 年 1 月

問題 1

n を離散化された時間とする。インパルス応答 $h[n]$ が以下で与えられる 1 入力 1 出力の離散時間線形時不变システムを考えよ。

$$h[n] = \begin{cases} 0 & (n < 0, n > 3) \\ 4 & (n = 0) \\ 2 & (n = 1) \\ 1 & (n = 2, 3) \end{cases}$$

以下の間に答えよ。

1. インパルス応答 $h[n]$ を横軸を時間 n として図示せよ。

2. このシステムに離散時間信号

$$x[n] = \begin{cases} 0 & (n < 0) \\ 1 & (n = 0, 1) \\ 0 & (n > 1) \end{cases}$$

を入力したときの出力 $y[n]$ を求め、横軸を時間として $y[n]$ を図示せよ。求め方あるいは途中の計算を記すこと。

3. このシステムは BIBO 安定か否か。理由とともに述べよ。

4. このシステムの伝達関数の極は、すべて単位円内にあるか、それとも一つでも単位円の外にあるか。理由とともに答えよ。

問題 2

n を離散化された時間とする。入力が $x[n]$ で、出力が $y[n]$ である離散時間線形時不变システムを考えよ。以下の再帰方程式で表現されるシステム

$$y[n] = 2x[n] - x[n-1] + 4y[n-2]$$

を基本演算素子（加算素子・係数倍素子・単位遅延素子）を用いて回路実現せよ。

問題 3

n を離散化された時間とし、離散時間有限長信号 $x[n]$ を

$$x[n] = \begin{cases} 0 & (n = 1, 3, 4, 5, 6, 7) \\ 1 & (n = 0, 2) \end{cases}$$

とする。この信号 $x[n]$ に対する 8 点離散フーリエ変換 $\tilde{X}(k)$ を求めよ。ただし、答えは、 $a + bj$, a, b は実数, j は純虚数、の形で記し、途中の計算も記すこと。また、横軸に k をとり振幅スペクトルを図示せよ。

問題 4

n を離散化された時間とする。以下の再帰方程式で表現される 1 入力 1 出力の因果離散時間線形時不变システム

$$y[n] - \frac{5}{6}y[n-1] + \frac{1}{6}y[n-2] = 5x[n] - 2x[n-1]$$

を考える。ただし、 $x[n]$ は入力を表わし、 $y[n]$ は出力を表わす。入力以下の間に答えよ。

1. このシステムの伝達関数を求めよ。
2. 1 で求めた伝達関数を用いてこのシステムのインパルス応答を求めよ。
3. このシステムは BIBO 安定か否か、理由とともに答えよ。