

スペクトル解析（後半）中間試験問題 2015.12.17 第2時限

問題 1 次の離散時間信号をグラフ表示しなさい。ただし u は単位ステップ信号である。

(1) $x_1(nT) = \delta(nT - T) - 2\delta(nT - 3T)$

(2) $x_1(nT) = u(nT) - u(nT - 3T)$

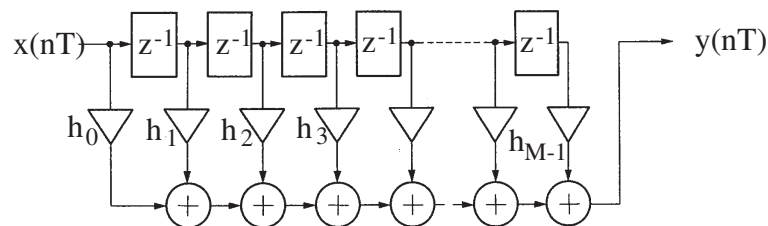
問題 2

(1) データ長が N の時間信号 $\{x(n)\}_{n=0}^{N-1}$ の離散フーリエ変換 $\{X(k)\}_{k=0}^{N-1}$ およびその逆離散フーリエ変換を求めなさい。

(2) $N = 8$ の場合の離散フーリエ変換を回転子 W_N を用いてマトリクス表示し、そのマトリクスを具体的に求めなさい。

(3) データ長が $N = 2^i$ の時間信号に高速フーリエ変換を行った場合離散フーリエ変換の計算量に比べてどのような高速化が達成されるか説明しなさい。

問題 3 つぎの FIR システムについて各設問に答えなさい。



(1) 入出力関係を差分方程式で求めなさい。

(2) インパルス応答を求めなさい。

(3) $M = 2$ で $h(0) = 1, h(T) = 2$ としたとき、以下の入力信号 $x(nT)$ の出力信号 $y(nT)$ を求めなさい。

$$x(nT) = \begin{cases} 1 & (n = 0) \\ 2 & (n = 1) \\ 3 & (n = 2) \\ 0 & \text{Otherwise} \end{cases}$$

問題 4 つぎの差分方程式で与えられる線形時不変システムの回路図を求めなさい。

$$y(nT) + \sum_{k=1}^M a_k y(nT - kT) = \sum_{k=0}^N b_k x(nT - kT) \quad .$$

問題 5 4つの周波数選択型フィルタの名前およびその特徴について説明しなさい。

(以 上)