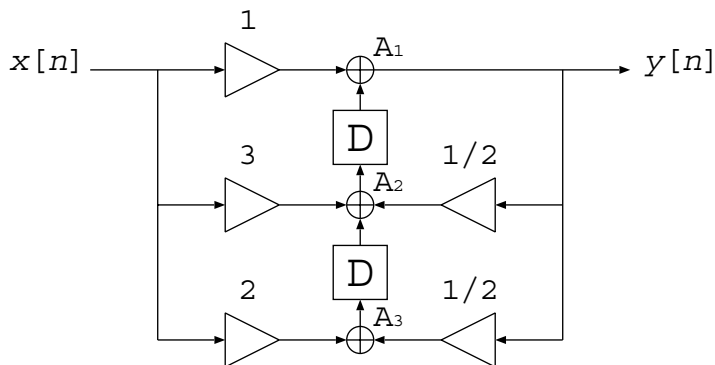


デジタル信号処理 試験問題 (担当: 馬場口 登)

【1】以下の問に答えよ。

- (1) N 点の離散フーリエ変換 (DFT) の定義式を示し, 定義通りに計算した場合の複素乗算と複素加算の回数を示せ.
- (2) N 点の時間間引き高速フーリエ変換 (FFT) を説明せよ. また, このときの複素乗算と複素加算の回数を示せ.
- (3) 8 点の時間間引き FFT の信号流れ図を示せ. さらに, データ系列 (1,2,1,1,2,2,1,2) の DFT を示した信号流れ図から求めよ.
- (4) FFT を用いて逆離散フーリエ変換を行う手続きを与えよ.

【2】次のブロック線図で表されるシステム S_1 について, 以下の問に答えよ. 下図において, D は 1 ステップの遅れ要素, \oplus は加算器を表す. また, \triangleright や \triangleleft の上の数字は, これらに入力された信号が何倍されて出力されるかを表す.



- (1) 図中の 3 つの加算器 A_1, A_2, A_3 の出力を, それぞれ $p_1[n], p_2[n], p_3[n]$ とおく (したがって, $p_1[n] = y[n]$). このとき, 加算器 A_1 における入出力関係は $p_1[n] = x[n] + p_2[n - 1]$ となる. 同様に, 加算器 A_2 , および, A_3 における入出力関係を求めよ.
- (2) 問 (1) において, $p_1[n], p_2[n], p_3[n]$ を消去することにより, $x[n]$ と $y[n]$ に関する差分方程式を求めよ.
- (3) システム S_1 の伝達関数を求めよ. また, システム S_1 の極と零点を求めよ.
- (4) ある入力信号 $x[n]$ を S_1 に入力したところ, 次の出力 $y[n]$ が得られた. このときの $x[n]$ を求めよ.

$$y[n] = \begin{cases} 0 & (n < 0) \\ (-1/2)^n & (n \geq 0) \end{cases}$$

- (5) システム S_1 の出力に, 伝達関数が $\frac{z-1}{z+1}$ で与えられるシステム S_2 を縦続接続したシステムを考え, そのシステム全体を S とおく. S の伝達関数を求めよ. また, S の周波数特性は, 全ての周波数に渡ってゲイン (周波数特性の絶対値) が一定となることを示せ.

【番外】本講義の感想を述べよ (分量は任意とするが必ず記載すること)