

信号画像処理特論 I 第 3 回演習問題

(1) 原信号 $f(n_1, n_2)$ を量子化して伝送するよりも直交変換係数 $Tf(k_1, k_2)$ を量子化して伝送した方が同じ歪みでビット数が少なくて済む理由を、3 行で説明しなさい。

(2) 4 個の変換係数 $Tf(k_1, k_2)$ の標準偏差 $\sigma(k_1, k_2)$ が以下のようにになっているとき、復元画像の 2 乗誤差が $D=1/2$ となる符号化法で実現可能な最も低いビット率 R を求めなさい。

$$\sigma(0,0)=16, \sigma(0,1)=4, \sigma(1,0)=4, \sigma(1,1)=1$$

(3) Rate-Distortion 曲線とは何を表す曲線か、3 行で説明しなさい。

(4) 変換符号化が予測符号化より (小さい歪で高い圧縮率を達成するという意味での) 性能が良い理由を、3 行で説明しなさい。

(5) 変換符号化の符号化器に用いられるエントロピー符号化とはどのような性質に着目して何を行うものか、3 行で説明しなさい。

(6) 全フレーム符号化におけるビット配分テーブルの作り方とブロック符号化におけるビット配分テーブルの作り方の違いを、3 行で説明しなさい。

(7) ブロック符号化において生じるブロック歪の原因を、3 行で説明しなさい。

(8) ブロック符号化においてブロックのサイズ N の値を大きくし過ぎた時と小さくし過ぎた時で各々どのような問題が生じるか、3 行で説明しなさい。

(9) 4×4 のアダマール変換行列 H_4 を求め、ユニタリ行列 (逆行列と転置行列が等しい行列) であることを示しなさい。

(10) 水平方向と垂直方向の分離可能な 2 次元信号 $f(n_1, n_2)$ に対する DFT の定義式を書きなさい。

(11) DCT のエネルギー集中度が DFT や DST と比較して高くなる理由を、3 行で説明しなさい。

(12) 共分散行列 $\phi_{\vec{f}}$ を見て信号の相関が強いか弱いかを判断する方法を、3

行で説明しなさい。

(1 3) 標本データ $\vec{f}_1 = (1,0)^T, \vec{f}_2 = (0,1)^T, \vec{f}_3 = (2,1)^T, \vec{f}_4 = (1,2)^T$ がある。

(5-a) $\phi_{\vec{f}} \approx (1/4) \sum_{i=1}^4 \vec{f}_i \vec{f}_i^T$ により共分散行列を求めなさい。

(5-b) KL 変換 A を求めなさい。

(5-c) 変換係数の共分散行列 $\phi_{\vec{r}} = A \phi_{\vec{f}} A^T$ を求めなさい。