

## 信号画像処理特論 I 第 2 回演習問題

(1) 原信号  $f(n)$  を量子化して伝送するよりも予測誤差  $e(n)$  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) デルタ変調において予測誤差  $e(n)$  の計算に量子化誤差の影響が入った復元信号の値  $\hat{f}(n-1)$  を用いる必要があり正しい信号の値  $f(n-1)$  を用いていけない理由を、3 行で説明しなさい。

(3) デルタ変調の性能を向上させる方法として、ステップサイズ  $\Delta$  を場所に依存させて可変にする方法がある。エッジやテクスチャーなど画像の値が急激に変化する箇所と画像の値が平坦な箇所の各々で  $\Delta$  の値は大きくすれば良いか小さくすれば良いか、理由を合わせて 3 行で説明しなさい。

(4) 1 画素当たり 16 ビットのレベル数で表現されていた原画像をデルタ変調した時圧縮率はいくら (何分の一) になるか、答えなさい。

(5) 予測がデルタ変調では上手くいかないが DPCM では上手くいく画像はどのような画像か、理由を合わせて 3 行で説明しなさい。

(6) 予測誤差  $e(n)$  を量子化する際に量子化ビット数をユーザが任意に決められるようにするとどのような効果が期待できるか、3 行で説明しなさい。

(7) 線形予測の符号化以外の応用例を、1 つ挙げて 3 行で説明しなさい。

(8) 式 (1.2) から式 (1.3) を導出する過程を書きなさい。

(9) 式 (1.3) を用いて最適な予測係数  $a(k_1, k_2)$  を求める手順を、3 行で説明しなさい。

(10) 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。

(11) 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。

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

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

(1 3) 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。

(1 4) 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。