

◎画像処理工学まとめプリント

○試験について

成績は試験 90%、レポート 10%くらいの割合。持ち込みは不可。

大きな設問が 4 つある。以下、4 つの設問内容。

- 1.画像処理の項目から 2 問(レポートのところあたりから)
- 3.CG から 1 問
- 4.用語の説明(配点は 90 点のうち 30 点分)

去年出題された用語は 6 つ。以下に記す。

{メディアンフィルタ、Hough 変換、類似度、3 つの立体モデル(毎年出ているとのこと)、電子透かし、マンセル表色系}

○用語の出題範囲について

2 章: {正方格子、六角格子、サンプリング定理、画面の走査(scan)}

3 章: {メディアンフィルタ、直交変換(DFT、アダマール)}

なお直交変換は大きな設問で出すかもしれないとのこと。(計算問題?)

4 章: {DPCM、変換符号化、帯域分割符号化、モデルベース符号化}

5 章: {2 値化の閾値の決定法、Hough 変換、テクスチャ}

6 章: {類別と識別、距離と類似度、DP マッチング、マハラノビス距離}

7 章: {3 つの立体(毎年出る)、隠面消去法、シェーディングモデル、スムーズシェーリング、レイ・トラッキング、テクスチャ}

8 章: {フラクタル図形、クロマキー合成、モーフィング、電子透かし}

9 章: {加法混色、減法混色、RGB 表色系、XYZ 表色系、YIQ 表色系、マンセル表色系}

○各用語の説明例(割と適当なので注意すべし)

2 章:

- 正方格子

画素は縦と横の長さが同じ正方形。

- 六角格子

画素は 6 角形の形状。

- サンプリング定理

元の信号に含まれる周波数成分を損なわないようにサンプリングするためには、サンプリング周波数 F_s が、元の波形に含まれる最高周波数成分 F_o の 2 倍以上、つまり $F_s \geq 2F_o$ でなければならない。

- 画面の走査(scan)

目的のものをなぞって、対称の情報を得ること。走査方法には、テレビ式走査、多方向走査、らせん走査などがある。

3 章:

- メディアンフィルタ

領域内の濃度の中央値を求めるフィルタ。

- 直交変換(DFT、アダマール)

直行変換で原画像を周波数領域に持っていく。DFT、アダマールともに変換のひとつの方式。

DFT は、信号処理全般に用いられ、高速アルゴリズムが存在する。

アダマール変換は、画像符号化やパターン認識に用いられ、超高速のアルゴリズムがある。

4 章:

- DPCM

画像信号そのものではなく、信号間の差分値を符号化する予測符号化の方式のひとつ。

特徴に、演算量の相対的な少なさ、圧縮比があまり大きくない、1[bit/pel]の符号化レートにできない等のことがある。

- 変換符号化

画像信号を周波数領域に変換し、電力の集中度が高い低周波成分を主に符号化する方式。

- 帯域分割符号化

画像信号を複数の帯域に分割し、各帯域ごとに符号化する方式。

- モデルベース符号化

対称物体の組織構造にまで立ち入った 3 次元物体モデルを利用する方式。

5 章:

- 2 値化の閾値の決定法

濃度のヒストグラムを作り、適当な閾値 θ で 2 値化する。 θ の決定方法には主に 4 つの方法がある。

P タイル法: 濃度の上から割合 t を与える場所 θ で 2 値化する。

モード法: 双方性ヒストグラムにおいて、峰の間の谷間に閾値 θ を設定する。

判別分析法: 統計的な処理(分散)によって、閾値 θ を決定する。

動的閾値法: 画像中の部分ごとの性質に応じて、閾値 θ を適応的に変化させる。

•Hough 変換

雑音を含む 2 値画像から線成分を抽出するために用いられる。

•テクスチャ

規則的、または不規則的な面の性質のこと。例として、木目、布地、大理石等の模様があげられる。CG のテクスチャマッピングに利用される。

6 章:

•類別と識別

類別とは、様々な対象を学習してカテゴリに分けることで、クラスタリングと呼ばれる。

識別とは、未知の対象がどの類に属するかを判定することを指す。

•距離と類似度

距離とは、入力パターン u と標準パターン m_i の間の近さを図る尺度のことで、 u が m_i に近いほど、距離の値は 0 に近づく。(正規化されていない)

類似度とは、入力パターン u と標準パターン m_i との間の席を各パターンの大きさに割った尺度のこと。類似度の値は -1 ~ +1 をとり、 u が m_i に近いほど 1 に近づく。(正規化されている)

•DP マッチング

標準パターンと未知のパターンの距離を求めるときに、1 対 1 に対応付けることなく、2 つのパターンが最も整合するように伸縮して対応付けを行うこと。

•マハラノビス距離

平均ベクトルと共分散行列を用いた統計的な距離のこと。ガウス分布型の識別関数に用いられる。

7 章:

•3 つの立体(毎年出る)

3 つの立体モデルには、ワイヤフレームモデル、サーフェースモデル、ソリッドモデルがある。

ワイヤフレームモデルは、立体の形状を輪郭線群により表現する。

サーフェースモデルは、立体を多角形の平面の集まりとして近似する。

ソリッドモデルは、立方体、球、円柱などの基本形状を組み合わせて、複雑な立体を構成する。

•隠面消去法

不可視面を消去する方法のこと。アルゴリズムには、可視か否かの判定を 2 次元スクリーン上で行う画像空間アルゴリズム、可視か否かの判定を 3 次元スクリーン上で行う物体空間アルゴリズム、多角形や物体ごとに支店の見えやすさを示す「優先順位」を決定しておき、スクリーン上で順位の低い順に描いていく優先順位アルゴリズムがある。

•シェーディングモデル

陰面処理をした物体の各面について、その面に当たる光線の種類や物体の性質に基づいて、面

の明るさや色を計算する処理、についてのモデルのこと。

- ・スムーズシェーリング

球や曲面に対する近似的な陰影表現法。

- ・レイ・トレーシング

視点から2次元画面上の各画素を通る光線が発生し、物体と最初に交わる点を探索していく方法。

8 章:

- ・フラクタル図形

全体の形状がその形状の各部分にも現れるという性質(自己相似性)を持っている図形のこと。

- ・クロマキー合成

画像中の特定色(クロマキー、日本ではブルー)の領域以外を抜き出し、他の背景画像中に挿入する方法。

- ・モーフィング

CGによる画像変換の手法で、2つの画像で対応点を指示し、それをもとに2次元変換を行い、画像間を連続的に変化させる手法。

- ・電子透かし

人間には近くできない微小な変更を画像や音声等のコンテンツに加えることで、透かし情報をコンテンツに埋め込む技術。

9 章:

- ・加法混色

赤(R:red)、緑(G:green)、青(B:blue)の基本色を合成して様々な色を作り出す方法。

- ・減法混色

シアン(C:cyan)、マゼンタ(M:magenta)、黄(Y:yellow)を混ぜて様々な色を作り出す方法。実際には、これに黒を加えることも多い。

- ・RGB 表色系

RGB の三つを基本色とする表色系。

- ・XYZ 表色系

XYZ 表色系は、国際照明委員会が勧告した表色系であり、人間の視覚特性を考慮して作られた心理物理的な表色系である。

- ・YIQ 表色系

RGB の代わりに、輝度信号 Y と色差信号 I、Q を用いた表色系。

- ・マンセル表色系

マンセル表色系は、米国の画家が色の表示を目的として考案した芳醇資料に基づき、米国光学会の測色委員会が尺度を修正して作った表色系である。色を定量的に扱えるという特徴がある。