

2024（令和6）年度 大学院 修士課程（一般入試）学力検査問題

試験科目名
メディア工学

(5枚中1枚目)

[必答問題] 次の問題に解答しなさい。

以下はメディア工学分野（画像情報処理、画像解析工学、ウェブ情報学、コンピュータグラフィックス、バーチャルリアリティ、メカニクスデザイン）で使われる用語である。これらの語句から6つを選び、それについて説明しなさい。[60-各10]

- (1) エッジ保存平滑化(Edge preserving smoothing)
- (2) ハフ変換 (Hough transform)
- (3) ヒストグラム平坦化 (Histogram equalization)
- (4) フーリエ変換 (Fourier transform)
- (5) ガウシアンフィルタ (Gaussian filter)
- (6) 誤差拡散法 (Error diffusion)
- (7) 照度差ステレオ法 (Photometric stereo)
- (8) 巨大言語モデル (Large Language Model, LLM)
- (9) ベクトル空間モデル (Vector space model)
- (10) PageRank アルゴリズム (PageRank Algorithm)
- (11) アバター (Avatar)
- (12) メタバース (Metaverse)
- (13) ソーシャルタッチ (Social touch)
- (14) レンダリング方程式 (Rendering equation)
- (15) パーティクルシステム (Particle system)
- (16) BRDF (Bidirectional Reflectance Distribution Function)
- (17) モーフィング (Morphing)
- (18) 流体シミュレーション (Fluid simulation)
- (19) ボイド (Boids-algorithm)
- (20) 透視投影 (Perspective projection)
- (21) 測地線 (Geodesic)
- (22) 仮想仕事の原理 (Principle of virtual work)

2024（令和6）年度 大学院 修士課程（一般入試）学力検査問題

試験科目名 メディア工学
(5枚中2枚目)

[選択問題] 以下の選択問題1～6から2問を選んで解答しなさい。

選択問題1 [70]

[1] 図1は、アナログ画像からデジタル画像への変換を表したものである。この図を元に以下の問い合わせに答えなさい。[50]

- 1) Aの処理について (30)
 - a) Aは一般に何と呼ばれるか名称を答えなさい。
 - b) 入力 $f_a(x,y)$ と Aによる出力 $f_a(i,j)$ とはどのように異なるか説明しなさい。
 - c) Aを適切に行う方法について述べなさい。

- 2) Bの処理について (20)
 - a) Bは一般に何と呼ばれるか名称を答えなさい。
 - b) Bへの入力 $f_a(i,j)$ と Bによる出力 $f(i,j)$ とはどのように異なるか説明しなさい。

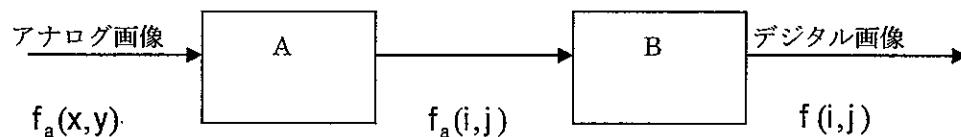


図1 アナログ画像からデジタル画像への変換

[2] 信号 $g(t)$ は、信号 $f(t)$ と関数 $h(t)$ の畳み込み処理によって求められるものとする。また、 $f(t), g(t), h(t)$ を Fourier変換して周波数領域で表した関数をそれぞれ $F(\omega), G(\omega), H(\omega)$ とする（但し、 $\omega = 2\pi f$ は角周波数）。以下の問い合わせに答えなさい。(20)

- 1) $F(\omega), G(\omega), H(\omega)$ に成り立つ関係式を示しなさい。(10)
- 2) 信号 $f(t)$ と $h(t)$ が与えられたとき信号 $g(t)$ を周波数空間における処理によって求める方法について説明しなさい。(10)

選択問題2 [70]

- 1) 半径 r の球を一般化円筒（円錐）法で記述しなさい。座標系は任意に設定してよい。[35]
- 2) 手前左右に樹木が二本並び、手前中央に人がひとり立ち止まっていた。その向こう側を車Aが右から左にゆっくり走っていたが、その向こう側を別の車Bが右から左に高速に走り、車Aを追い越していく。このようなシーンの時空間断面画像を図示しなさい。[35]

2024（令和6）年度 大学院 修士課程（一般入試）学力検査問題

試験科目名
メディア工学

(5枚中3枚目)

選択問題3 [70]

[1] 推薦システム [40]

- 1) 協調フィルタリングとコンテンツベースフィルタリングについて説明し、それぞれの長所と短所について説明しなさい。(10)
- 2) Matrix Factorization を利用した協調フィルタリングについて考える。
 - (a) 「ユーザ - 特徴行列」と「アイテム - 特徴行列」が与えられている場合に、ユーザのアイテムに関する評価値を計算する方法を、具体的な例を交えて説明しなさい。(10)
 - (b) 全てのユーザが全てのアイテムに評価をしているわけではないとき、ユーザのアイテムに対する評価値を利用して「ユーザ - 特徴行列」と「アイテム - 特徴行列」を求める方法を説明しなさい。(10)
- 3) 推荐アルゴリズムの性能を交差検証 (cross validation) によって評価する方法を具体的な例を用いて説明し、交差検証を利用することの利点を述べなさい。(10)

[2] AI応用 [30]

- 1) 再帰型ニューラルネットワーク (Recurrent Neural Network) の推論の仕組みを、図を交えて説明しなさい。(10)
- 2) seq2seq モデルの基本的な仕組みと特徴を説明しなさい。(10)
- 3) seq2seq モデルを利用して、与えられた日本語文「あなたはお腹が空いていますか？」が、英語文「Are you hungry?」に翻訳される仕組みを、図を交えて説明しなさい。(10)

選択問題4 [70]

- 1) VR 生成における四つの基本要素を挙げなさい。それぞれの要素の関係を示す図を描き、それぞれの要素について説明しなさい。[35]
- 2) AIP キューブは VR システムの評価指標であり、VR システムと他のメディアとの比較を可能にする。AIP キューブの三つの軸を列挙し、それぞれの軸の意味について説明しなさい。[20]
- 3) VR 酔いはバーチャルリアリティ (VR) 技術を使用するときに発生する状態である。吐き気、めまい、方向感覚の喪失、不快感などの症状が特徴的である。VR 酔いの原因を説明し、VR 酔いを軽減するためのハードウェア改善について述べなさい。[15]

2024（令和6）年度 大学院 修士課程（一般入試）学力検査問題

試験科目名 メディア工学
(5枚中4枚目)

選択問題5 [70]

以下の文章を読み、1~4の問題に解答しなさい。

コンピュータアニメーションは、時系列で分割された連続する1枚1枚の絵の集まりで表現されている。中割りにあたって基本となるフレーム（絵）を①とよび、①間の絵を自動的に補間してアニメーションを生成する手法を①法とよぶ。補間される要素としては、向き、大きさ、色およびカメラパラメータなどがある。

形状の補間であれば、各頂点の前後の位置などを指定することで①アニメーションを作成できるが、頂点数が多い場合非常に手間がかかる。そこで人間や動物などのアニメーション制作では、骨格の位置に②と呼ばれる仮想的な骨格をあてはめ、その動きに合わせて頂点を計算する。これを②法とよぶ。

一方で、①アニメーションの他に、物理的な法則や設定したルール（手続き）に従って動きを生成する手続き型アニメーションがある。手続き型アニメーションでは、例えば重力や摩擦力、粘性などの環境パラメータと動く対象物の初速度などの物理パラメータを与えてアニメーションを自動生成させる。以下、植物の成長過程を表現する手法について述べる。

植物のモデリング手法として、Lシステムを応用した成長モデルが数多くある。枝などの成長を受光量や植生などの環境要因（例えば周囲に大きな障害物がある場合、受光量の減少により枝振りが悪くなるなど）を考慮しながら、成長シミュレーションを行う。Lシステムで藻類の成長を記述する例を以下に示す。できた文字列をグラフィックスに図形化することでグラフィクスを作成できる。

変数	: A, B	B
定数	: なし	A
初期状態	: A	
置換規則の集合	: (A → AB), (B → A)	AB

順次計算してゆくと、文字列は以下のように成長する。

n = 0 : A	A B A
n = 1 : AB	
n = 2 : ABA	A B A A B
n = 3 : ABAAB	
n = 4 : ABAABABA	A B A A B A B A

例の文字列の成長図

- [1] ①,②に当てはまる語句を答えなさい。[10]
- [2] 下線部分の「補間される要素」を文中に記載されているもの以外で答えなさい。[10]
- [3] 再帰関数とは何か、具体的な使用シーンを示す疑似コードを用いて説明しなさい。さらに、Lシステムとの関係を記述しなさい。[20]
- [4] Lシステムについて以下の問い合わせに答えなさい。[30]
 - 1) Lシステムの特徴およびアルゴリズムを説明しなさい。(15)
 - 2) Lシステムを利用して樹木やフラクタル図形以外にCGで表現できそうなものを挙げ、その計算方法についてのアイデアを図を用いて説明しなさい。(15)

試験科目名 メディア工学

(5枚中5枚目)

選択問題6 [70]

- [1] 水平からの傾きがそれぞれ α と β である二つの滑らかな斜面 A、B が、図 6-1 に示すように置かれている。ここに一様な材料でできた長さ L 、質量 M の真直ぐな棒を置くと、棒のそれぞれの端が斜面 A と B にかかった状態で、水平から γ の傾きをなして静止した。棒の運動は紙面内だけで行われるものとする。このとき、以下の各間に答えなさい。問題文中の文字以外に必要な量があれば、定義して用いなさい。[35]
- 1) 棒に作用する力や力のモーメントのつり合いをもとに棒の傾き γ を求めなさい。(15)
 - 2) 棒の重力ポテンシャルをもとに、棒の傾き γ を求めなさい。(15)
 - 3) 傾き γ の棒の静止状態の安定性を判定しなさい。(5)

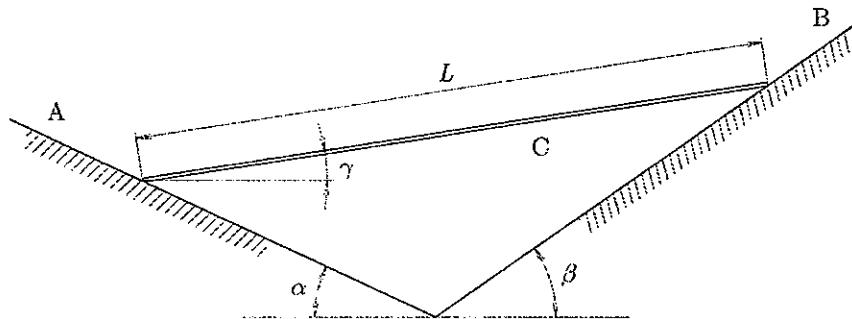
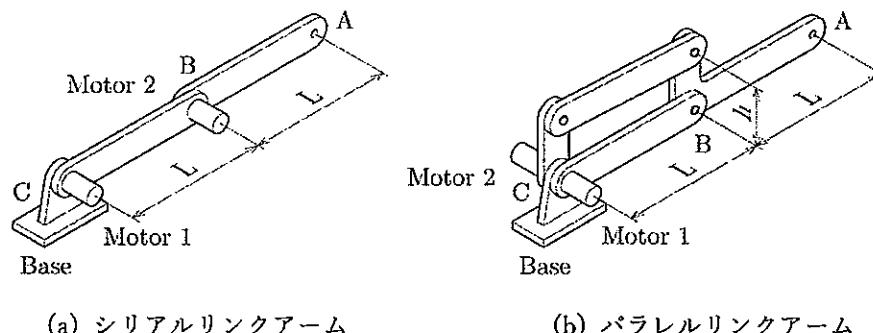


図 6-1

- [2] 図 6-2 に示すふたつの 2 自由度平面リンク(a)シリアルリンクと(b)パラレルリンクがあり、それぞれ 2 つのモータ 1、2 で駆動される。主要リンクの長さはすべて同じで L である。以下の各間に答えなさい。[25]
- 1) アーム先端の A に荷重 P が鉛直に作用するとき、図 6-2 に示す状態でアームを水平に保持するために各モータに必要なトルクを求めなさい。算出のために必要な量があれば、定義して用いなさい。(15)
 - 2) (a)のシリアルリンクアームに対する(b)のパラレルリンクアームの利点を、複数の視点を挙げて説明しなさい。(10)



(a) シリアルリンクアーム

(b) パラレルリンクアーム

図 6-2

- [3] ふたつの質点 A、B がある。速度 U で運動していた A が、静止していた B に弾性衝突した後のそれぞれの速度 u 、 v が $\pi/2$ の角をなした。このとき、質点 A、B についてどのようなことがわかるか、運動を解いて答えなさい。スカラーとベクトルを明確に区別して記述しなさい。[10]