

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、それぞ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)

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に答えなさい。 [50]

1) A の処理について (30)

- A は一般に何と呼ばれるか名称を答えなさい。
- 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。
- 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)

- B は一般に何と呼ばれるか名称を答えなさい。
- 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。

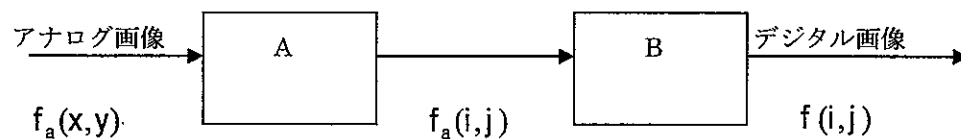


図 1 アナログ画像からデジタル画像への変換

[2] 信号 $g(t)$ は、信号 $f(t)$ と関数 $h(t)$ との畳み込み処理によって求められるものとする。また、 $f(t)$ 、 $g(t)$ 、 $h(t)$ をフーリエ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）。以下の問いに答えなさい。 (20)

- $F(\omega)$ 、 $G(\omega)$ 、 $H(\omega)$ に成り立つ関係式を示しなさい。 (10)
- 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 を追いついていった。このようなシーンの時空間断面画像を図示しなさい。 [35]

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) 推薦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]

[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。ここに一樣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、以下の各問に答えなさい。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)

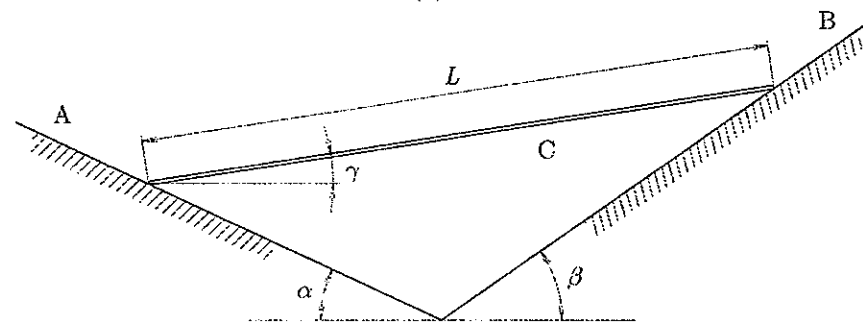
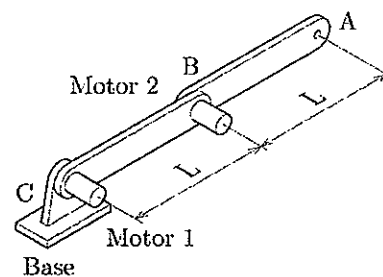


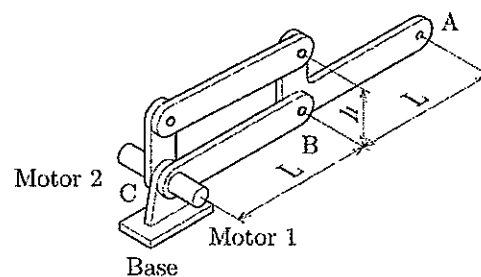
図 6-1

- [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。以下の各問に答えなさい。[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]