

メディア工学

解答紙

受験番号

（4枚中○枚目）

.....
必答問題（選択した語句とその番号を明記して解答しなさい）

番号 (1) 用語 画像の2値化

画像の2値化に関して、それぞれの方法とその利点・欠点、応用例等について、総合的な説明を要求する。

番号 (2) 用語 ハフ変換

ハフ変換に関して、それぞれの方法とその利点・欠点、応用例等について、総合的な説明を要求する。

番号 (3) 用語 ヒストグラム平坦化

ヒストグラム平坦化に関して、それぞれの方法とその利点・欠点、応用例等について、総合的な説明を要求する。

番号 (4) 用語 ローパスフィルタ

ローパスフィルタに関して、それぞれの方法とその利点・欠点、応用例等について、総合的な説明を要求する。

番号 (5) 用語 バイラテラルフィルタ

バイラテラルフィルタに関して、それぞれの方法とその利点・欠点、応用例等について、総合的な説明を要求する。

番号 (6) 用語 誤差拡散法

誤差拡散法に関して、それぞれの方法とその利点・欠点、応用例等について、総合的な説明を要求する。

番号 (7) 用語 視体積交差法

視体積交差法に関して、それぞれの方法とその利点・欠点、応用例等について、総合的な説明を要求する。

番号 (8) 用語 ファインチューニング

大規模言語モデルなどの事前学習済みモデルを特定のタスクに適用する技術として、ファインチューニングの目的と方法に関する理解を問う。

メディア工学

解答紙

受験番号

（4枚中○枚目）

.....
必答問題（選択した語句とその番号を明記して解答しなさい）

番号(9) 用語 コサイン類似度

単語ベクトルや文書ベクトル間の意味的な類似性を測る指標として、コサイン類似度の定義とその特徴に関する理解を問う。

番号(10) 用語 ハイパーテキスト

情報の柔軟な接続と参照を可能にする構造としてのハイパーテキストの仕組みと、そのWebへの応用に関する理解を問う。

番号(11) 用語 アバター

アバターに関して、その定義、代表的な応用例、および社会的・技術的にどのように役立つかについて、総合的な説明を要求する。

番号(12) 用語 メタバース

メタバースに関して、その定義、具体的な応用例、およびその活用によってどのような価値や可能性が生まれるかについて、総合的な説明を要求する。

番号(13) 用語 ソーシャルタッチ

ソーシャルタッチに関して、その定義、対人コミュニケーションにおける重要性、ならびに人間関係の構築や感情共有においてどのように役に立つかについて、総合的な説明を要求する。

番号(14) 用語 レイトレーシング

レイトレーシングに関して、その方法とその利点・欠点、応用研究などについての理解を問う。

番号(15) 用語 スタイルトランスファー

スタイルトランスファーに関して、その方法と関連する研究などについての理解を問う。

番号(16) 用語 デジタルファブリケーション

デジタルファブリケーションに関して、その方法と関連する研究などについての理解を問う。

メディア工学

解答紙

受験番号

（4枚中○枚目）

.....
必答問題（選択した語句とその番号を明記して解答しなさい）

番号(17) 用語 八分木

八分木に関して、それぞれの方法とその利点・欠点、応用例等について、総合的な説明を要求する。

番号(18) 用語 3次元物体の2次元平面への投影

投影の種類を系統的に分類し、それぞれの投影法の名称、個々の投影法の特長とそれに基づいた利用の分野や利用法についての記述を要求する。

番号(19) 用語 可展面

可展面の種類を列挙し、線織面-複曲面などの基本用語を用いた曲面が平面に展開可能である条件、デザインにおける可展面の使用と有用性などについての記述を要求する。

番号(20) 用語 重力ポテンシャルと安定性

重力とポテンシャルとの関係の定量的な表示および安定性種類の列挙と、安定性の種類ごとに重力ポテンシャルで表現された復元力との関係に基づいた記述を要求する。



メディア工学

解答紙

受験番号

（4枚中○枚目）

選択問題 [問題番号: 1]

[1] 解答例（望まれる解答内容）

- 1) 信号の周波数特性を調べる方法としてフーリエ変換がある。画像の2次元信号に対してもフーリエ変換することで画像の周波数特性を調べられる。フーリエ変換によって周波数空間で表現された画像の周波数特性の情報と周波数変換前の画像の有する画像情報との対応関係を丁寧に説明した内容。
- 2) $G_{kl} = F_{kl}H_{kl}$
- 3) 線形フィルタによるマスク処理は、画像空間では畳み込み処理となる。すなわち1画素ごとにマスクのサイズの積和計算が必要である。一方、この線形フィルタによるマスク処理は、周波数空間では単純な掛け算となる。このことを踏まえて、特にマスクサイズが大きい時の処理時間について論じた内容。
また、画像復元においては、画像空間で逆フィルタリングのために逆行列を求める必要がある。その時の行列のサイズと計算量に関して説明する。一方、この画像復元処理を周波数空間で行ったときはどのように計算できて、その計算量はどうか説明する。それらの内容を整理して周波数空間で実行する利点を論じた内容。

[2] 解答例（望まれる解答内容）

- 1) 標本化、量子化
- 2) 標本化とは何かを丁寧に説明した内容。特に標本化の際のサンプリング間隔によって、得られるデジタル画像がどのように変わるか。また、適切なサンプリング間隔について、標本化定理を踏まえながら論じた内容。

メディア工学

解答紙

受験番号

(4 枚中○枚目)

選択問題 [問題番号: 2]

[1] α と β をある実数とすると、点 P は図中の 2 つの直線の交点なので、 P の座標 (x, y, z) は

$$\vec{OP} = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \alpha \begin{pmatrix} X_R \\ Y \\ -f \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -l \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + \beta \begin{pmatrix} X_L \\ Y \\ -f \end{pmatrix}$$

のように表される。このとき $\alpha = \beta = l/(X_L - X_R)$ であり、これを上の式に代入して

$$x = \frac{lX_R}{X_L - X_R}, \quad y = \frac{lY}{X_L - X_R}, \quad z = -\frac{lf}{X_L - X_R}$$

が得られる。

[2] 光源が一般の位置にある場合、反射率地図の等明るさ線は双曲線となり、照明方向が変わると等明るさ線の分布も変わることが知られている。したがって、照明方向の異なる画像が 2 枚の場合、2 つの等明るさ線同士の交点が複数現れるのに対し、照明方向の異なる画像が 3 枚のときは交点が 1 つに決まることから、表面方向を復元するためには照明方向を変えた画像は 3 枚必要になる。

メディア工学

解答紙

受験番号

（4枚中○枚目）

選択問題 [問題番号: 3]

[1]

- 1) 遷移確率行列
- M
- （行：到達先、列：現在のページ）：

$$M = \begin{bmatrix} 0 & \frac{1}{3} & 0 & \frac{1}{2} & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{3} & 0 & 0 & 1 \\ 0 & \frac{1}{3} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & \frac{1}{2} & 0 \end{bmatrix}$$

- 2) 初期状態（時刻
- $t = 0$
- ）では、ユーザはページ
- n_1
- を閲覧している：
- $\vec{p}_0 = [1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0]^T$

1ステップ後： $\vec{p}_1 = M \cdot \vec{p}_0 = [0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0]^T$

2ステップ後： $\vec{p}_2 = M \cdot \vec{p}_1 = [\frac{1}{3} \ 0 \ \frac{1}{3} \ \frac{1}{3} \ 0]^T$

したがって： $\vec{p}_2 = [\frac{1}{3} \ 0 \ \frac{1}{3} \ \frac{1}{3} \ 0]^T$

- 3) PageRank アルゴリズムは、ランダムサーファーマデルを用いて Web ページの重要度（スコア）を評価する手法であると捉えられる。ランダムサーファーマデルは、ある Web ページを閲覧し、そこからランダムにリンク先のページへ遷移していく。この過程を確率的に繰り返すことで、各ページにどれくらい頻繁に到達するかを定常分布として求める。これをそのページの重要度とする。また、すべてのページにランダムにジャンプする可能性を加える「ダンピングファクタ」を導入することで、閉じたグラフや巡回による偏りを回避し、安定したランキングが得られるようにしている。

[2]

- 1) 単語の分散表現とは、各単語を高次元の連続値ベクトルで表現する手法であり、意味的に類似した単語はベクトル空間上で近い位置に配置されるという特徴を持つ。この表現を用いることで、単語間の意味的な関係を数値的に扱うことが可能となり、分類や翻訳など多くの自然言語処理タスクにおいて性能向上に寄与する。分散表現は、具体的には、Word2Vec（CBOW, Skip-gram）や GloVe などの手法があり、ニューラルネットワークや行列分解を通じて、語の文脈に基づいてベクトルを獲得する。
- 2) BERT は Transformer のエンコーダ部分のみを使用した双方向モデルであり、入力文全体を一度に処理し、前後の文脈を同時に考慮して各単語の意味を理解する。主に文分類や質問応答、意味解析といった自然言語の理解タスクに適している。一方、GPT は Transformer のデコーダ部分を使用した一方向モデルであり、文の左から右へと逐次的に処理し、前の単語の情報だけを使って次の単語を予測する。これにより、文章生成や対話などの生成タスクに強みを持つ。このように、BERT は「エンコーダ型双方向モデル」、GPT は「デコーダ型自回帰モデル」として設計されており、設計思想と応用分野が異なる。
- 3) ハルシネーションとは、LLM が、実際には存在しない情報や事実と異なる内容をあたかも正確な情報のように生成してしまう現象を指す。この問題は、LLM が文法的に自然で尤もらしく見える出力を生成する一方で、その内容が真実性を保証しない確率的生成モデルであることに起因する。例として、実在しない論文をもっともらしく引用したり、存在しない人物や製品について詳しく語ったりすることが挙げられる。

メディア工学

解答紙

受験番号

(4 枚中○枚目)

選択問題 [問題番号: 4]

[1]

1) AABB

```
2) function intersect(a, b) {  
    return (  
        a.minX <= b.maxX &&  
        a.maxX >= b.minX &&  
        a.minY <= b.maxY &&  
        a.maxY >= b.minY &&  
        a.minZ <= b.maxZ &&  
        a.maxZ >= b.minZ  
    );  
}
```

- 3) 高速にオブジェクトが動く場合、1 フレームの移動で壁の厚みを通り越し、壁と衝突せずに移動物体が裏側に行ってしまうことがある。
- 4) 物理ベースアニメーションでは、衝突判定だけでなく、衝突する場所を算出し、衝突後のオブジェクトの振る舞いを計算する必要がある。これが衝突応答である。

[2]

- 1) 略称 NPR。Toon shading, stylized rendering, stylization など多少の違いはあるが NPR もしくはその一部の手法を指す呼称である。レイトレーシングのような写実的なレンダリングをフォトリアリスティックレンダリングと呼ぶ一方で、NPR は写実的でない画像を生成する技術の総称である。具体的には油絵や水彩画などの画材の表現、アニメやイラストのような表現、その他可視化や目的に対する強調表現など、など様々である。絵画的手法では画材による一筆 (ストローク) の合成による手法が基本となることが多い。また、そのような手法では動画を生成する際にフレーム間コヒーレンシー (一貫性) が問題となり、見た目のちらつきなどが起こる。その他、関連事項をできる限り挙げるのが望ましい。
- 2) 直接光だけでなく、周囲の物体からの相互反射光を考慮した照明計算。グローバルイルミネーションとも呼ぶ。その他、関連事項をできる限り挙げるのが望ましい。
- 3) 任意の形状を三角形に分割すること。主にドロネー三角形分割が使用される。ドロネー三角形分割では必ずしも境界を作りたいところに作れるわけではなく、輪郭線の内外の区別がないので、任意の領域内部などに適用する場合は、制約付きドロネー三角形分割を用いる。双対の関係としてポロノイ図がある。その他、関連事項をできる限り挙げるのが望ましい。

メディア工学

解答紙

受験番号

（4枚中○枚目）

選択問題 [問題番号: 5]

[1] VRにおける「リアリティ」がどのように知覚されるかについて、感覚情報の提示から主観的な体験に至るまでの処理段階を、フローチャートや矢印を用いた図で順序立てて明確に示し、それぞれの段階の役割と機能を専門的な観点から説明することが求められる。主な処理段階には、

- (1) 感覚刺激の生成・提示、
- (2) 感覚器官による受容、
- (3) 神経系を通じた情報伝達、
- (4) 脳内での知覚統合・解釈

などが含まれる。

それぞれがどのように連携し、リアリティの主観的な体験が構築されるかについて、論理的かつ体系的に述べることが望まれる。

[2]

- A. 「変身」「分身」「合体」がそれぞれアバターを用いた新しい身体性のあり方としてどう定義されるかを、社会的・技術的背景を踏まえて的確に説明することが求められる。たとえば、「変身」は他者や非人間的な存在への視覚的・機能的変化、「分身」は複数の自己の並行的表現、「合体」は他者との統合による新たな存在形成といった観点から整理することが期待される。
- B. 上記の定義に基づき、それぞれの概念に対応する具体的な応用例を1つずつ挙げ、その例がなぜ該当するのかを説明するとともに、その例がユーザにとってどのように役立つか（例：自己表現の自由度向上、共創体験の促進、社会的つながりの拡張など）についても論理的に述べることを望まれる。

(4 枚中○枚目)

選択問題 [問題番号: 6]

[1]

- [1] 水門の左側において、 x 軸と y 軸は水平方向で重力と垂直なので、 $\partial p/\partial x = \partial p/\partial y = 0$ 。これにより、水門の面に作用する圧力は、 z 方向だけに变化して、 $\partial p/\partial z = dp/dz = -\rho g$ 。
- 2) 水門の左側の面の圧力は、 $p = \int_0^H (dp/dz) dz = -\rho g z + C$ で、水面の $z = H$ において $p(H) = p_a$ なので、 $C = \rho g H + p_a$ 。よって、 $p(z) = \rho g(H - z) + p_a$ 。
- 3) 水門の右側の面は一様に $p = p_a$ なので、水門に作用する力の大きさ F は、

$$F = \int_0^H \rho g(H - z) dz = \frac{1}{2} \rho g B H^2$$

- 4) 水門の面に作用する圧力によって、 x 軸周りに発生するモーメント M は、

$$M = \int_0^H \rho g(H - z) z B dz = \frac{1}{6} \rho g B H^3$$

よって、 $h = M/F = \frac{1}{3} H$ 。

[2]

- 1) 対象物の形状を表現するために、品質がよく、モデル化が必要な形状全体を不足なく構成でき、かつ部分形状の位置合せが確実にできる点群データを取得できるための条件が記述されることを求めている。
- 2) 点群から、メッシュ化を経て、パラメトリックな CAD モデルおよびフィッティングによる曲面生成までの一連の手順と、それぞれの処理の目的や要点が記述されることを求めている。
- 3) G0、G1、G2での接続を、面の接続エッジの両側における接線方向、曲率、曲率の変化率に基づいて説明し、それらが接続線におけるゼブラパターンのズレ、屈曲、滑らかな接続と対応するように記述されることを求めている。