

年度 /AY	2024年度実施
研究科 /Graduate School	情報理工学研究科
課程 /Program	博士課程前期課程
専攻・コース等 /Major, Course	情報理工学専攻
入試方式 /Admission Method	一般入学試験（日本語基準）
試験科目 /Exam Subject	①線形代数
実施日（試験日） /Exam Date	2024 年 8 月 28 日
解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question （試験問題自体を公開しない場合はその理由） (Reasons for not publishing exam questions)	
解答又は解答例（採点基準） 問 1. 1 次従属 問 2. (1) $\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7+t \\ 1+2t \\ -3-3t \end{pmatrix} \quad (t \in \mathbb{R}) \quad \text{※ 別解: } x-7 = \frac{y-1}{2} = \frac{-z-3}{3}$ (2) $ AP = \sqrt{56}$ 問 3. (1) 固有値: $\lambda = 3, 5$ $\lambda = 3 \text{ に対する固有ベクトル: } \mathbf{x}_1 = k_1 \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix} \quad (k_1 \neq 0, k_1 \in \mathbb{R})$ $\lambda = 5 \text{ に対する固有ベクトル: } \mathbf{x}_2 = k_2 \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \end{pmatrix} \quad (k_2 \neq 0, k_2 \in \mathbb{R})$ (2) $C^n = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 3^{n+1} - 5^n & 3^n - 5^n \\ -3^{n+1} + 3 \cdot 5^n & -3^n + 3 \cdot 5^n \end{pmatrix}$ 出題意図 大学レベルの基礎知識をどれだけ理解しているかを測るために、(1)ベクトルの一次独立、一次従属、(2)ベクトルと空間図形、(3)行列の固有値、固有ベクトル、累乗に関する問題を作成した。これらはいずれも典型的な問題だが、特に問 2 と問 3 は、それぞれ小問に分けて最後まで答えを導けるような構成にした。	

年度 /AY	2024年度実施
研究科 /Graduate School	情報理工学研究科
課程 /Program	博士課程前期課程
専攻・コース等 /Major, Course	情報理工学専攻
入試方式 /Admission Method	一般入学試験（日本語基準）
試験科目 /Exam Subject	②確率統計
実施日（試験日） /Exam Date	2024 年 8 月 28 日
解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question （試験問題自体を公開しない場合はその理由） (Reasons for not publishing exam questions)	
解答又は解答例（採点基準） <div> 問 1 (1) $C = \frac{\sqrt{2}}{\pi} e^{-\frac{9}{8}}$, (2) x の平均 $\frac{1}{4}$, y の平均 -1, (3) $\begin{pmatrix} \frac{1}{4} & 0 \\ 0 & \frac{1}{2} \end{pmatrix}$, (4) $f(x, y) = C' e^{-2\left(x-\frac{1}{4}\right)^2} e^{-(y+1)^2} = f(x)f(y)$ より独立. 独立なので無相関. 問 2 (1) 0, (2) n 問 3 (1) $e^{\mu+\frac{\sigma^2}{2}}$, (2) $e^{\mu-\sigma^2}$, (3) e^{μ}, (4) $-\sum_{i=1}^{10} \log x_i - 10 \log(\sigma\sqrt{2\pi}) - \frac{1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^{10} (\log x_i - \mu)^2$, (5) $\mu = \frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} \log x_i$, $\sigma = \sqrt{\frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} (\log x_i)^2 - \left(\frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} \log x_i\right)^2}$ </div> 出題意図 情報分野で特に必要となる知識として、確率密度関数、独立と相関、ランダムウォーク、確率分布の統計量、対数尤度関数などに重点を置き、大学レベルの基礎知識が身につけているかを測ることを念頭に置いて作問を行った。典型的な問題を着実に計算し答えを誘導する力を試す問題構成を心がけた。	

年度 /AY	2024年度実施
研究科 /Graduate School	情報理工学研究科
課程 /Program	博士課程前期課程
専攻・コース等 /Major, Course	情報理工学専攻
入試方式 /Admission Method	一般入学試験（日本語基準）
試験科目 /Exam Subject	③データ構造とアルゴリズム
実施日（試験日） /Exam Date	2024 年 8 月 28 日
解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question (試験問題自体を公開しない場合はその理由) (Reasons for not publishing exam questions)	
解答又は解答例（採点基準） 問 1 (1) ① (2) 実装方法 A : $O(n)$, 実装方法 B : $O(1)$ (3) $O(n+m)$ (4) 7, 6, 5, 4, 3 問 2 (1) ⑤ (2) ②, ⑥ (3) ③, ① 問 3 (1) 4 (2) $O(1)$ 出題意図 連結リストやキューといった基本的なデータ構造、ソートアルゴリズムの計算量や安定性、ハッシュを用いた探索などに重点を置き、データ構造とアルゴリズムに関する大学レベルの基礎知識が身についているかを測ることを念頭において作問を行った。さらに、疑似コードで記述されたアルゴリズムの読解力を試した。	

年度 /AY	2024年度実施
研究科 /Graduate School	情報理工学研究科
課程 /Program	博士課程前期課程
専攻・コース等 /Major, Course	情報理工学専攻
入試方式 /Admission Method	一般入学試験（日本語基準）
試験科目 /Exam Subject	④計算機アーキテクチャ
実施日（試験日） /Exam Date	2024 年 8 月 28 日
解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question （試験問題自体を公開しない場合はその理由） (Reasons for not publishing exam questions)	
解答又は解答例（採点基準） 問1 (A) ステージ、(B) 命令フェッチ、(C) レイテンシ、(D) スループット、(E) ハザード、(F) データハザード、(G) 制御ハザード、(H) 構造ハザード、(I) ストール／インターロック、(J) フォワーディング／バイパス／ショートカット、(K) 遅延分岐、(L) 分岐予測、(M) ループアンローリング／ループ展開、(N) 語長、(O) VLIW、(P) スーパースカラ 問2 プロセッサ A および B による当該プログラムの総実行時間をそれぞれ T_A 、 T_B とおく。プロセッサ A および B による当該プログラムの演算処理の実行時間をそれぞれ $T_{\text{calc}A}$ 、 $T_{\text{calc}B}$ とおく。当該プログラムの入出力処理の所要時間を $T_{I/O}$ とおく。Amdahl の法則によれば、次式のように表される。 $T_B = \frac{T_{\text{calc}A}}{\alpha} + T_{I/O}$ 但し、 $\alpha = T_{\text{calc}A}/T_{\text{calc}B}$ はプロセッサ B による演算処理の改善度である。 $T_{I/O}$ が T_A の 25% を占めることに注意すると、仮に α が限りなく大きくなったとしても、プロセッサ B を採用したことによる速度向上は高々 4 倍しか望めないと言える。 出題意図 これらの設問は、計算機アーキテクチャのいくつかのトピックに関し、大学レベルの基礎知識を系統的に履修しているかを測ることを念頭において作問を行った。これらは単にその名前を答えられるだけでなく、その内容を理解しているかどうかを評価することを念頭において作問を行った。	

年度 /AY	2024年度実施
研究科 /Graduate School	情報理工学研究科
課程 /Program	博士課程前期課程
専攻・コース等 /Major, Course	情報理工学専攻
入試方式 /Admission Method	一般入学試験(日本語基準)
試験科目 /Exam Subject	⑤オペレーティングシステム
実施日（試験日） /Exam Date	2024 年 8 月 28 日
解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question (試験問題自体を公開しない場合はその理由) (Reasons for not publishing exam questions)	
解答又は解答例（採点基準） (1) プログラムを実行しているプロセスが実行可能状態や待ち状態に遷移する機会があるため。 (2) semaphore の実行時には共有変数アクセスの前後で排他制御のためのシステムコールを発行しているため、実行可能状態や待ち状態に遷移する機会が non-semaphore よりも多くなり、そのためプロセッサを手放す期間が増えるため。 (3) $user + system : total = cpu : 200$ (4) 排他制御のためのシステムコールを発行するためのオーバーヘッドが存在するため。 出題意図 OS におけるプロセス管理・状態遷移、システムコール、排他制御に重点を置き、OS の機構に関して大学レベルの基礎知識が身についているかを測ることを念頭に置いて作問を行った。具体的なプログラムとその実行例を提示し、その挙動を説明する力を試す問題構成とした。	

年度 /AY	2024年度実施
研究科 /Graduate School	情報理工学研究科
課程 /Program	博士課程前期課程
専攻・コース等 /Major, Course	情報理工学専攻
入試方式 /Admission Method	一般入学試験（日本語基準）
試験科目 /Exam Subject	⑥ソフトウェア工学
実施日（試験日） /Exam Date	2024 年 8 月 28 日
解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question (試験問題自体を公開しない場合はその理由) (Reasons for not publishing exam questions)	
解答又は解答例（採点基準） <p>問 1．理由の 1 つとして、利用者と開発者のコミュニケーションギャップが挙げられる。開発者はシステム開発に関する豊富な知識を持つが、開発システムが利用される業務に関する知識は乏しい。反対に、利用者は業務知識を豊富に持つが、システム開発に関する知識は乏しい。これらのことから、要求仕様に対する解釈が、利用者と開発者間で異なることがある。</p> <p>問 2．要求分析の工程において、顧客の要求が曖昧な部分に対応するプロトタイプを開発し、顧客に試用してもらうことで、曖昧さを減らした要求仕様を作成できる。</p> <p>問 3．テストの目的は、開発中に紛れ込んだ誤りを発見することである。一方、デバッグの目的は、テスト結果から失敗の原因となった欠陥を取り除くことである。</p> <p>問 4．既存ソフトウェアの設計の理解性や変更容易性を向上させることを目的とし、外部的挙動を保存したままで内部構造を改善する作業</p> <p>出題意図</p> <p>開発プロセス、要求定義、保守などに重点を置き、ソフトウェア工学の基礎知識が身についているかを測ることを念頭に置いて作問を行った。特定のトピックに偏らない一般的な問題構成を心がけた。</p>	

年度 /AY	2024年度実施
研究科 /Graduate School	情報理工学研究科
課程 /Program	博士課程前期課程
専攻・コース等 /Major, Course	情報理工学専攻
入試方式 /Admission Method	一般入学試験（日本語基準）
試験科目 /Exam Subject	⑦コンピュータネットワーク
実施日（試験日） /Exam Date	2024 年 8 月 28 日

解答及び出題意図

解答又は解答例（採点基準）

問1（1）（ア）

- ・ビットの割り当て:「ビット1に正電圧状態、ビット0に負電圧状態」逆記述可
- ・各ビットの間でゼロボルトに復帰しないことを明記。複流/単流いずれも可

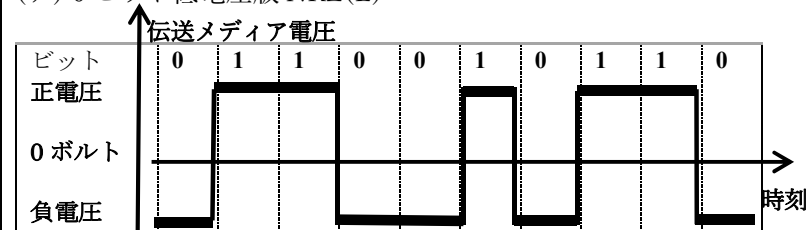
（イ）

- ・ビットの割り当て:「ビット1には正電圧状態から負電圧状態へ遷移、ビット0には負電圧状態から正電圧状態へ遷移」逆記述可

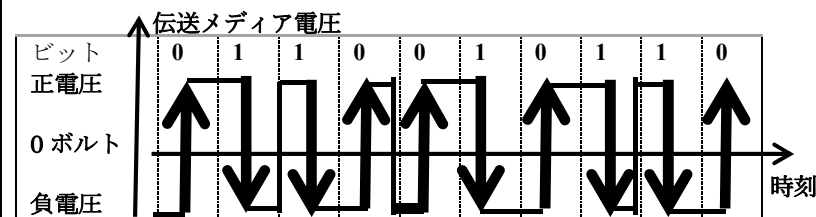
- ・状態遷移:「通信クロック立ち上がり時、あるいは各ビット間で事前に次ビットのために状態遷移することを明記

（2）図中の6キャプション（「ビット」「正電圧」など）グラフ二軸（プラス方向を示す矢印）欠落は減点。電圧形状が同じなら太線表示なし可。遷移を示す矢印なし可。

（ア）0ビット低電圧版 NRZ(L)



（イ）G.E.トーマス版マンチェスタ符号



問2 ア④ イ① ウ③ エ③ オ③ カ① キ③ ク① ケ③ コ①

出題意図

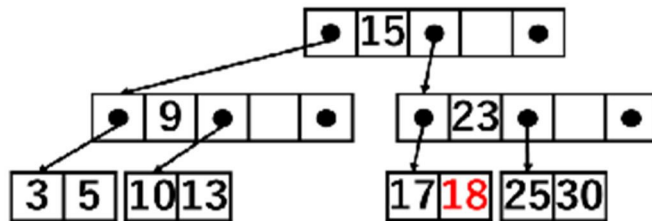
物理層からトランスポート層に関するコンピュータネットワークの基礎知識が身についているかを測ることを念頭に置いて作問を行った。典型的な知識問題とアルゴリズム説明および実演の力を試す問題構成を心がけた。

年度 /AY	2024年度実施
研究科 /Graduate School	情報理工学研究科
課程 /Program	博士課程前期課程
専攻・コース等 /Major, Course	情報理工学専攻
入試方式 /Admission Method	一般入学試験（日本語基準）
試験科目 /Exam Subject	⑧データベース
実施日（試験日） /Exam Date	2024 年 8 月 28 日

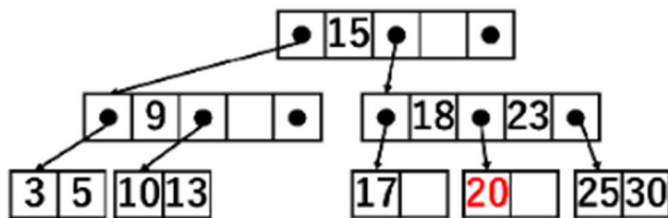
解答又は解答例及び出題意図
Answer or example of answer
Intent of the question
（試験問題自体を公開しない場合はその理由）
(Reasons for not publishing exam questions)

解答又は解答例（採点基準）

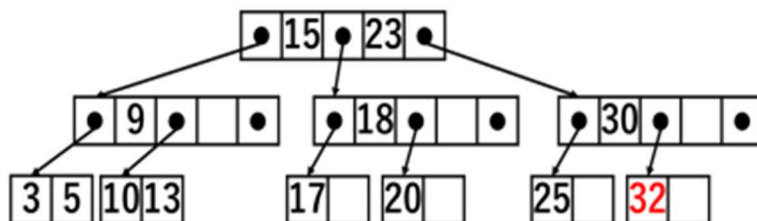
問 1（1）



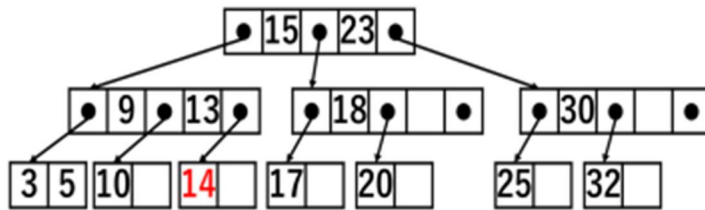
(2)



(3)



(4)



問 2

発注 (注文番号, 商品番号, 注文数量)

商品 (商品番号, 商品名)

問 3

- A ORDER BY
- B DESC
- C MIN(GPA)
- D GROUP BY
- E ALL
- F >=

出題意図

データベースにおける B 木の操作、正規化、SQL による問い合わせの記述などに重点を置き、大学レベルの基礎知識が身についているかを測ることを念頭に置いて作問を行った。典型的な問題を着実に計算し答えを誘導する力を試す問題構成を心がけた。

年度 /AY	2024年度実施
研究科 /Graduate School	情報理工学研究科
課程 /Program	博士課程前期課程
専攻・コース等 /Major, Course	情報理工学専攻
入試方式 /Admission Method	一般入学試験（日本語基準）
試験科目 /Exam Subject	⑨人工知能
実施日（試験日） /Exam Date	2024 年 8 月 28 日
解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question (試験問題自体を公開しない場合はその理由) (Reasons for not publishing exam questions)	
解答又は解答例（採点基準）： (1) ア：a, イ：e, ウ：h (2) エ：d, オ：b, カ：h (3) キ：b, ク：e, ケ：d (4) コ：g, サ：c, シ：a (5) ス：h, セ：b, ソ：d 出題意図： 人工知能技術に関連する幅広い分野から大学レベルの基礎知識を問う問題とした。本問題で扱った分野は経路探索、ゲーム理論、自己位置推定、教師あり学習、自然言語処理であり、いずれも人工知能の重要な要素技術である。各問題はその分野の基礎的知識や仕組みの理解によって解答可能なものであり、大学院で学ぶにあたり必要な知識の定着を試す問題構成とした。	

年度 /AY	2024年度実施
研究科 /Graduate School	情報理工学研究科
課程 /Program	博士課程前期課程
専攻・コース等 /Major, Course	情報理工学専攻
入試方式 /Admission Method	一般入学試験（日本語基準）
試験科目 /Exam Subject	⑩画像処理
実施日（試験日） /Exam Date	2024 年 8 月 28 日
解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question (試験問題自体を公開しない場合はその理由) (Reasons for not publishing exam questions)	
解答又は解答例（採点基準） 問1 （1） c （2） c 問2 d 問3 $a = \frac{\sqrt{3}}{2}, b = -\frac{1}{2}, c = \frac{1}{2}, d = \frac{\sqrt{3}}{2}, e = 150, f = 0$ 問4 74 出題意図 画像処理におけるフィルタ処理、濃淡変換とヒストグラム、幾何変換、画素値の補間などに関する基礎知識が身についているかを測ることを念頭に置いて作問を行った。知識を問うだけでなく、実際にコンピュータで行われる計算過程が理解できているかを確認する問題構成を心がけた。	

年度 /AY	2024年度実施
研究科 /Graduate School	情報理工学研究科
課程 /Program	博士課程前期課程
専攻・コース等 /Major, Course	情報理工学専攻
入試方式 /Admission Method	一般入学試験（日本語基準）
試験科目 /Exam Subject	⑪人工知能
実施日（試験日） /Exam Date	2024 年 8 月 28 日
解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question (試験問題自体を公開しない場合はその理由) (Reasons for not publishing exam questions)	
解答又は解答例（採点基準）： (a) オープンリスト (b) オープンリスト (c) クローズドリスト (d) 目標状態 (e) 小さい (f) 報酬 r_{t+1} (g) 状態 s_{t+1} または (f) 状態 s_{t+1} (g) 報酬 r_{t+1} (h) $Q(s_t, a_t)$ (i) $P(s_{t+1} s_t, a_t)$ (j) $G_t(s_t)$ 出題意図 最適探索、Q 学習、ベイズフィルタの基礎知識が身についているかを測ることを目的とした。各アルゴリズムの構成要素や計算手順に関する穴埋め問題を通じて、理論の理解度を評価する。また、基本概念だけでなく、数式や計算過程の正確な把握も重視した。	

年度 /AY	2024年度実施
研究科 /Graduate School	情報理工学研究科
課程 /Program	博士課程前期課程
専攻・コース等 /Major, Course	情報理工学専攻
入試方式 /Admission Method	一般入学試験（日本語基準）
試験科目 /Exam Subject	①線形代数
実施日（試験日） /Exam Date	2025 年 2 月 13 日
<p>解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question （試験問題自体を公開しない場合はその理由） (Reasons for not publishing exam questions)</p>	
<p>解答又は解答例（採点基準）</p> <p>問 1 $A' = \begin{pmatrix} \alpha & 5 & 7 \\ 2 & 4 & 9 \\ 6 & 8 & 1 \end{pmatrix}$</p> <p>問 2 3</p> <p>問 3 2</p> <p>問 4 $\lambda_1 = 0, \lambda_2 = -7, \lambda_3 = 15$</p>	
<p>出題意図</p> <p>行列の積、階数、固有値などに重点を置き、大学レベルの基礎知識が身についているかを測ることを念頭に置いて作問を行った。典型的な問題を着実に計算し答えを誘導する力を試す問題構成を心がけた。</p>	

年度 /AY	2024年度実施
研究科 /Graduate School	情報理工学研究科
課程 /Program	博士課程前期課程
専攻・コース等 /Major, Course	情報理工学専攻
入試方式 /Admission Method	一般入学試験（日本語基準）
試験科目 /Exam Subject	②確率統計
実施日（試験日） /Exam Date	2025 年 2 月 13 日
解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question （試験問題自体を公開しない場合はその理由） (Reasons for not publishing exam questions)	
解答又は解答例（採点基準） 問 1 （1） 0.15 （2） $P(A)P(B) = 0.03 \neq P(A,B)$ より，独立でない （3） 1 問 2 （1） X の分散 $\frac{5}{4}$ ， Y の分散 2， X と Y の共分散 $\frac{3}{2}$ ， （2） $\frac{3}{\sqrt{10}}$ ，（3） $y_5 = 8$ ， $Y = \frac{6}{5}X + 2$ 問 3 （1） λ^{-1} ，（2） 0 （3） $\lambda^{-1} \log 2$ ， （4） $10 \log \lambda - \lambda \sum_{i=1}^{10} T_i$ ， （5） $\lambda = \left(\frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} T_i \right)^{-1}$ ， 出題意図 情報分野で特に必要となる知識として、条件付き確率、独立、ピアソンの相関係数、線形回帰、確率分布の統計量、対数尤度関数などに重点を置き、大学レベルの基礎知識が身についているかを測ることを念頭に置いて作問を行った。典型的な問題を着実に計算し答えを誘導する力を試す問題構成を心がけた。	

年度 /AY	2024年度実施
研究科 /Graduate School	情報理工学研究科
課程 /Program	博士課程前期課程
専攻・コース等 /Major, Course	情報理工学専攻
入試方式 /Admission Method	一般入学試験（日本語基準）
試験科目 /Exam Subject	③データ構造とアルゴリズム
実施日（試験日） /Exam Date	2025 年 2 月 13 日
解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question (試験問題自体を公開しない場合はその理由) (Reasons for not publishing exam questions)	
解答又は解答例（採点基準） 問 1 ① 7 ② 1 ③ 4 ④ c ⑤ e 問 2 (1) ① $key < A[mid]$ ② $end \leftarrow mid - 1$ ③ $start < mid$ ④ $key > A[mid]$ ⑤ A, $mid + 1$, end, key (2) 2 (3) 配列 A の中に探索する値がない場合 (4) 最善: $O(1)$, 最悪: $O(\log n)$ (5) 2 (6) 関数の呼び出しとリターンで配列の授受に関するオーバーヘッドが発生する。 メモリ（スタック）領域を要する。 出題意図 バブルソートと 2 分探索と呼ばれる基本的なアルゴリズムの概要や計算量を、さらには、再帰関数の呼び出しの処理速度やメモリに関するオーバーヘッドについて問うことで、データ構造とアルゴリズムについての大学レベルの基礎知識が身についているかを測ることを念頭において作問を行った。加えて、疑似コードで記述されたアルゴリズムの読解力を試した。	

年度 /AY	2024年度実施
研究科 /Graduate School	情報理工学研究科
課程 /Program	博士課程前期課程
専攻・コース等 /Major, Course	情報理工学専攻
入試方式 /Admission Method	一般入学試験（日本語基準）
試験科目 /Exam Subject	④計算機アーキテクチャ
実施日（試験日） /Exam Date	2025 年 2 月 13 日
解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question (試験問題自体を公開しない場合はその理由) (Reasons for not publishing exam questions)	
解答又は解答例（採点基準） 問 1 A) タグ：15 ビット、インデックス：11 ビット、オフセット：6 ビット B) タグ：26 ビット、インデックス：0 ビット、オフセット：6 ビット C) タグ：17 ビット、インデックス：9 ビット、オフセット：6 ビット 問 2 分岐命令の結果が確定するまで、次に実行すべき命令が決定できないため、パイプラインの進行を止める必要がある。このパイプラインの停止を「制御ハザードによるストール」と呼ぶ。分岐予測をする方式で、予測が失敗した場合には、分岐予測をしない場合に比べて、ストールしなければならないサイクル数は変化しない。しかし、予測が成功した場合には、ストールしなければならないサイクル数が減少するためパイプライン処理の効率が向上する。 出題意図 キャッシュの 3 方式（ダイレクトマッピング方式、フルアソシアティブ方式、セットアソシアティブ方式）およびパイプライン処理に関して、大学レベルの基礎知識が身についているかを確認することを念頭に置いて作問を行った。各キャッシュの方式におけるタグ、インデックス、オフセットを確実に計算できる能力と分岐予測方式において予測の成功と失敗の影響を正しく理解できているかを確認するような問題となることを心がけた。	

年度 /AY	2024年度実施
研究科 /Graduate School	情報理工学研究科
課程 /Program	博士課程前期課程
専攻・コース等 /Major, Course	情報理工学専攻
入試方式 /Admission Method	一般入学試験（日本語基準）
試験科目 /Exam Subject	⑤オペレーティングシステム
実施日（試験日） /Exam Date	2025 年 2 月 13 日
解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question (試験問題自体を公開しない場合はその理由) (Reasons for not publishing exam questions)	
解答又は解答例（採点基準）	
問 1 状態の名前 デッドロック プログラム 1 の停止位置 4 行目 プログラム 2 の停止位置 4 行目	
問 2	別解
プログラム 1	プログラム 2
1 処理1 2 LOCK(X) 3 処理2 4 LOCK(Y) 5 処理3 6 UNLOCK(Y) 7 UNLOCK(X) 8 処理4	1 処理A 2 LOCK(X) 3 LOCK(Y) 4 処理B 5 処理C 6 UNLOCK(Y) 7 UNLOCK(X) 8 処理D
プログラム 1	プログラム 2
1 処理1 2 LOCK(Y) 3 LOCK(X) 4 処理2 5 処理3 6 UNLOCK(X) 7 UNLOCK(Y) 8 処理4	1 処理A 2 LOCK(Y) 3 処理B 4 LOCK(X) 5 処理C 6 UNLOCK(X) 7 UNLOCK(Y) 8 処理D
問 3	
Test 動作と Set 動作の内容およびそれらが一命令で実行されること、共有変数 V に対応する共有メモリ領域に対し Test and Set を実行しその結果によって分岐すること、Test 動作と Set 動作の間でコンテキストスイッチスイッチが発生しないこと、の三点が述べられているかどうかを採点基準とした。	
出題意図	
オペレーティングシステムの機能の一つである相互排除機能について、その正しい利用方法と内部的な実装を問う問題である。ソフトウェアのみでは実現困難な機能が特別なハードウェアによりいかに簡単に実現できるかを意識させる意図がある。	

年度 /AY	2024年度実施
研究科 /Graduate School	情報理工学研究科
課程 /Program	博士課程前期課程
専攻・コース等 /Major, Course	情報理工学専攻
入試方式 /Admission Method	一般入学試験（日本語基準）
試験科目 /Exam Subject	⑥ソフトウェア工学
実施日（試験日） /Exam Date	2025 年 2 月 13 日
解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question (試験問題自体を公開しない場合はその理由) (Reasons for not publishing exam questions)	
解答又は解答例（採点基準） 問 1. ウォーターフォールモデルでは、開発の実装工程になってからでないと動くソフトウェアが得られない。これに対して、インクリメンタル開発では、動く機能を少しずつ実装していくため、開発の早期から部分的に動くソフトウェアを見ることができる。これにより、顧客からのフィードバックが早期に得られ、要求に適合しソフトウェアが開発できる可能性が高まる。また、実際にソフトウェアの動作を確認明確することで、開発当初に曖昧であった要求が明確化されることが期待できる。 問 2. たとえば、以下に限定しないが、制約や条件が書かれていればよい。 ・チケット購入ボタンを押してから実際に購入が完了するまでの応答時間が 10 秒以内 ・チケット購入は同時に 100 名まで受付可能 ・利用登録者数は最大 10 万人まで可能 ・サーバを 2 重化 ・データを 2 箇所以上で保存 ・デスクトップ PC だけでなく、スマホの画面にも対応 問 3. サーバをネットワークに分散させることが可能であるため、スケーラビリティが高まる。データがサーバで集中管理されるため、その一貫性やセキュリティが確保しやすい。クライアントを軽量化できるため、貧弱なリソースの端末からでもサービスが利用可能である。	

問 4.

リエンジニアリングとは、リバースエンジニアリングを行った後に、フォーワードエンジニアリングを行うことで達成される。リバースエンジニアリングとは、既存のソースコードからより抽象度の高い設計情報や要求仕様を抽出する作業である。フォーワードエンジニアリングとは、通常の開発の流れであり、抽出した情報に対して変更を適用し、再度具象化を行う作業である。

出題意図

ソフトウェア工学における基礎的な、開発プロセス、要求分析、設計、保守に関する知識を有しているかどうかを確認している。

年度 /AY	2024年度実施
研究科 /Graduate School	情報理工学研究科
課程 /Program	博士課程前期課程
専攻・コース等 /Major, Course	情報理工学専攻
入試方式 /Admission Method	一般入学試験（日本語基準）
試験科目 /Exam Subject	⑦コンピュータネットワーク
実施日（試験日） /Exam Date	2025 年 2 月 13 日

解答又は解答例及び出題意図

解答又は解答例（採点基準）

問 1（1）到達可能ノードが 6 つのため、停止性を含む 6 手順。スキップして明記しなかった手順数分を減点。各手順で行う説明を明記すること。手順明記なし(例えば解説なし図のみ)は加点なし。

（2）確定順: A,B,E,D,F,C (完答のみ加点)

経路:

A: A-A:0

B: A-B:1,

C: A-B-C:6

D: A-E-D:4

E:A-E:2

F:A-E-F:5 自明な A-A を除きノードごとに正解なら加点。

問 2 ア② イ $1/(2e)$ ($= 1/2 \cdot 1/e$) ウ 物理 (physical) エ① オ③スイッチ (a switch)、スイッチングハブ (a switching hub)、レイヤ 2 スイッチ (a layer two switch) も可だが減点 カ① キ③ ク① ケ② コ③

出題意図

物理層からトランスポート層に関するコンピュータネットワークの基礎知識が身についているかを測ることを念頭に置いて作問を行った。典型的な知識問題とアルゴリズム説明および実演の力を試す問題構成を心がけた。

年度 /AY	2024年度実施																																			
研究科 /Graduate School	情報理工学研究科																																			
課程 /Program	博士課程前期課程																																			
専攻・コース等 /Major, Course	情報理工学専攻																																			
入試方式 /Admission Method	一般入学試験（日本語基準）																																			
試験科目 /Exam Subject	⑧データベース																																			
実施日（試験日） /Exam Date	2025 年 2 月 13 日																																			
解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question (試験問題自体を公開しない場合はその理由) (Reasons for not publishing exam questions)																																				
解答又は解答例（採点基準）																																				
問 1																																				
売上 1（ <u>伝票番号</u> ， <u>商品コード</u> ，数量，小計）																																				
伝票 1（ <u>伝票番号</u> ，店舗 ID，店舗名，売上日）																																				
商品（ <u>商品コード</u> ，商品名，単価）																																				
問 2																																				
cos(文書 A，文書 B)=0*2+2*2+1*1+2*0/sqrt(9)*sqrt(9)=5/9																																				
cos(文書 B，文書 C)=2*1+2*2+1*0+0*2/sqrt(9)*sqrt(9)=6/9																																				
cos(文書 A，文書 C)=0*1+2*2+1*0+2*2/sqrt(9)*sqrt(9)=8/9																																				
したがって、文書 A と文書 C の類似度がもっとも高い																																				
問 3																																				
再現率=9/(6+9)=9/15=3/5=0.60																																				
適合率=9/12=3/4=0.75																																				
問 4																																				
(1)																																				
<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>4</td><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>3</td><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>0</td><td>3</td><td>4</td><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>4</td><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>1</td><td>4</td></tr></table>		A	B	C	D	E	1	1	2	3	1	1	1	4	1	4	1	1	3	1	4	0	3	4	1	4	1	2	4	1	4	1	2	3	1	4
A	B	C	D	E																																
1	1	2	3	1																																
1	1	4	1	4																																
1	1	3	1	4																																
0	3	4	1	4																																
1	2	4	1	4																																
1	2	3	1	4																																

(2)

A	B	C	D	E
1	1	4	1	4
1	1	3	1	4
0	3	2	3	1

出題意図

データベースにおける正規化、文書類似度の計算、評価法、関係演算などに重点を置き、大学レベルの基礎知識が身についているかを測ることを念頭に置いて作問を行った。典型的な問題を着実に計算し答えを誘導する力を試す問題構成を心がけた。

年度 /AY	2024年度実施
研究科 /Graduate School	情報理工学研究科
課程 /Program	博士課程前期課程
専攻・コース等 /Major, Course	情報理工学専攻
入試方式 /Admission Method	一般入学試験（日本語基準）
試験科目 /Exam Subject	⑨人工知能
実施日（試験日） /Exam Date	2025 年 2 月 13 日
解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question (試験問題自体を公開しない場合はその理由) (Reasons for not publishing exam questions)	
解答又は解答例（採点基準）： (1) ア：a, イ：d, ウ：h (2) エ：g, オ：b, カ：d (3) キ：c, ク：a, ケ：g (4) コ：f, サ：c, シ：e (5) ス：e, セ：a, ソ：g 出題意図： 人工知能技術に関連する幅広い分野から大学レベルの基礎知識を問う問題とした。本問題で扱った分野はベイズの定理、ゲーム理論、クラスタリング、教師あり学習、記号論理であり、いずれも人工知能の重要な要素技術である。各問題はその分野の基礎的知識や仕組みの理解によって解答可能なものであり、大学院で学ぶにあたり必要な知識の定着を試す問題構成とした。	

年度 /AY	2024年度実施
研究科 /Graduate School	情報理工学研究科
課程 /Program	博士課程前期課程
専攻・コース等 /Major, Course	情報理工学専攻
入試方式 /Admission Method	一般入学試験（日本語基準）
試験科目 /Exam Subject	⑩画像処理
実施日（試験日） /Exam Date	2025 年 2 月 13 日
解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question (試験問題自体を公開しない場合はその理由) (Reasons for not publishing exam questions)	
解答又は解答例（採点基準） 問 1 $I(0.8,0.3)=60.2$ 問 2 (1) $x=y=0$ のときに、 $G(x,y)$ が最大となる。 $G(0,0)=A$ (2) $A=255$ (3) $G(1,0) \doteq 255*0.6>>1$, $G(2,0) \doteq 255*0.135>>1$, $G(3,0) \doteq 255*0.0111>2$, $G(4,0) \doteq 255*0.0003<1$,従って、 $U=3$ (画素)。0.135>>0.0111 のため、 $U=2$ (画素) も正解とする。 問 3 $(X,Y,Z)=(600,450,1500)\text{mm}$ 問 4 $a=d=\sqrt{2}/2$, $b=\sqrt{2}/2$, $c=-\sqrt{2}/2$, $e=50$, $f=-20$ 出題意図 画像処理の基本から、バイリニア補間、2次元フィルタリング、両眼視の幾何学、画像のアフィン変換をテーマに選び、大学レベルの基礎知識が身についているかを測ることを念頭に置いて問題を作成した。典型的な問題を着実に計算し答えを誘導する力を試す問題構成を心がけた。	

年度 /AY	2024年度実施
研究科 /Graduate School	情報理工学研究科
課程 /Program	博士課程前期課程
専攻・コース等 /Major, Course	情報理工学専攻
入試方式 /Admission Method	一般入学試験（日本語基準）
試験科目 /Exam Subject	⑪人工知能
実施日（試験日） /Exam Date	2025 年 2 月 13 日
解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question (試験問題自体を公開しない場合はその理由) (Reasons for not publishing exam questions)	
解答又は解答例（採点基準）： (a) オープンリスト (b) クローズドリスト (c) 接続 (d) 高い (e) 確率 (f) ϵ (g) $1 - \epsilon$ (h) ボルツマン (i) モンテカルロ (j) 状態遷移 出題意図 最良優先探索、Q 学習における方策、粒子フィルタの基礎知識を測ることを目的とした。 各原理や構成要素に関する穴埋め問題を通じて、理解度と応用力を評価する。計算過程の 正確な把握に加え、手法の特性を説明できるかも重視した。	

年度 /AY	Conducted in AY2024
研究科 /Graduate School	Information Science and Engineering
課程 /Program	Master's Program
専攻・コース等 /Major, Course	Information Science and Engineering
入試方式 /Admission Method	Regular Admissions (English-based Program)
試験科目 /Exam Subject	①Linear Algebra
実施日（試験日） /Exam Date	August 28, 2024
解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question (試験問題自体を公開しない場合はその理由) (Reasons for not publishing exam questions)	
Answer or example of answer (Grading Criteria) Question 1. linearly dependent Question 2. (1) $\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7+t \\ 1+2t \\ -3-3t \end{pmatrix} \quad (t \in \mathbb{R})$ ※ Alternative answer : $x-7 = \frac{y-1}{2} = \frac{-z-3}{3}$ (2) $ \text{AP} = \sqrt{56}$ Question 3. (1) Eigenvalues : $\lambda = 3, 5$ Eigenvector corresponding to $\lambda = 3$: $\mathbf{x}_1 = k_1 \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix} \quad (k_1 \neq 0, k_1 \in \mathbb{R})$ Eigenvector corresponding to $\lambda = 5$: $\mathbf{x}_2 = k_2 \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \end{pmatrix} \quad (k_2 \neq 0, k_2 \in \mathbb{R})$ (2) $C^n = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 3^{n+1} - 5^n & 3^n - 5^n \\ -3^{n+1} + 3 \cdot 5^n & -3^n + 3 \cdot 5^n \end{pmatrix}$ Purpose of the Questions To assess the understanding of fundamental university-level knowledge, we designed questions on (1) linear independence and dependence of vectors, (2) vectors and spatial figures, and (3) eigenvalues, eigenvectors, and matrix powers. While these are standard topics, Questions 2 and 3, in particular, include sub-questions that guide solvers toward the final answer.	

年度 /AY	Conducted in AY2024
研究科 /Graduate School	Information Science and Engineering
課程 /Program	Master's Program
専攻・コース等 /Major, Course	Information Science and Engineering
入試方式 /Admission Method	Regular Admissions (English-based Program)
試験科目 /Exam Subject	②Probability and Statistics
実施日（試験日） /Exam Date	August 28, 2024
解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question （試験問題自体を公開しない場合はその理由） (Reasons for not publishing exam questions)	
Answer or example of answer（Grading Criteria） Question 1. (1) $C = \frac{\sqrt{2}}{\pi} e^{-\frac{9}{8}}$, (2) average of $x = \frac{1}{4}$, average of $y = 1$, (3) $\begin{pmatrix} \frac{1}{4} & 0 \\ 0 & \frac{1}{2} \end{pmatrix}$, (4) $f(x, y) = C' e^{-2\left(x - \frac{1}{4}\right)^2} e^{-(y+1)^2} = f(x)f(y)$ thus independent, hence uncorrelated. Question 2. (1) 0, (2) n Question 3. (1) $e^{\mu + \frac{\sigma^2}{2}}$, (2) $e^{\mu - \sigma^2}$, (3) e^{μ} , (4) $-\sum_{i=1}^{10} \log x_i - 10 \log(\sigma \sqrt{2\pi}) - \frac{1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^{10} (\log x_i - \mu)^2$, (5) $\mu = \frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} \log x_i$, $\sigma = \sqrt{\frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} (\log x_i)^2 - \left(\frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} \log x_i\right)^2}$ Purpose of the Questions These questions were designed to assess knowledge of basic university-level mathematics, with a focus on probability density functions, independence and correlation, random walks, statistical measures of probability distributions, and log-likelihood functions. They are structured to evaluate the step-by-step solving process through basic calculations.	

年度 /AY	Conducted in AY2024
研究科 /Graduate School	Information Science and Engineering
課程 /Program	Master's Program
専攻・コース等 /Major, Course	Information Science and Engineering
入試方式 /Admission Method	Regular Admissions (English-based Program)
試験科目 /Exam Subject	③Data Structure and Algorithm
実施日（試験日） /Exam Date	August 28, 2024
解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question (試験問題自体を公開しない場合はその理由) (Reasons for not publishing exam questions)	
Answer or example of answer (Grading Criteria) Question 1. (1) ① (2) Implementation method A: $O(n)$, Implementation method B: $O(1)$ (3) $O(n+m)$ (4) 7, 6, 5, 4, 3 Question 2. (1) ⑤ (2) ②, ⑥ (3) ③, ① Question 3. (1) 4 (2) $O(1)$ Purpose of the Questions The questions were designed to assess basic knowledge at university level, focusing on basic data structures such as linked lists and queues, the time complexity and stability of sorting algorithms, and hash-based searching. In addition, they tested the ability to read algorithms written in pseudocode.	

年度 /AY	Conducted in AY2024
研究科 /Graduate School	Information Science and Engineering
課程 /Program	Master's Program
専攻・コース等 /Major, Course	Information Science and Engineering
入試方式 /Admission Method	Regular Admissions (English-based Program)
試験科目 /Exam Subject	④Computer Architecture
実施日（試験日） /Exam Date	August 28, 2024
解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question （試験問題自体を公開しない場合はその理由） (Reasons for not publishing exam questions)	
<p>Answer or example of answer (Grading Criteria)</p> <p>Question 1. (A) stage, (B) instruction fetch, (C) latency, (D) throughput, (E) hazard, (F) data hazard, (G) control hazard, (H) structural hazard, (I) stall/interlock, (J) forwarding/bypassing/shortcut, (K) delayed branch, (L) branch prediction, (M) loop unrolling/loop unwinding, (N) word length, (O) VLIW, (P) superscalar</p> <p>Question 2. Let T_A and T_B be the total runtime for the program by processors A and B, respectively. Let $T_{\text{calc}A}$ and $T_{\text{calc}B}$ be the time required for calculation processing by processors A and B, respectively. Let $T_{\text{I/O}}$ be the time required for I/O processing. According to Amdahl's law,</p> $T_B = \frac{T_{\text{calc}A}}{\alpha} + T_{\text{I/O}}$ <p>where $\alpha = T_{\text{calc}A}/T_{\text{calc}B}$ is the performance improvement in calculation processing by processor B. Considering that $T_{\text{I/O}}$ accounts for 25% of T_A, the performance improvement achieved by adopting processor B is at most four times, even if α becomes infinitely large.</p> <p>Purpose of the Questions</p> <p>These questions were designed to assess whether students had systematically studied university-level basic knowledge of some topics in computer architecture. They are structured to evaluate whether students understand the contents of the items, as well as the names of the items.</p>	

年度 /AY	Conducted in AY2024
研究科 /Graduate School	Information Science and Engineering
課程 /Program	Master's Program
専攻・コース等 /Major, Course	Information Science and Engineering
入試方式 /Admission Method	Regular Admissions (English-based Program)
試験科目 /Exam Subject	⑤Operating Systems
実施日（試験日） /Exam Date	August 28, 2024
解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question （試験問題自体を公開しない場合はその理由） (Reasons for not publishing exam questions)	
Answer or example of answer (Grading Criteria) (1) There are chances to transition to ready or wait state for a process to execute the program. (2) In the case of semaphore, issuing system calls for mutual exclusion before and after accessing the shared variable, it increases the chances to transition to ready or wait state and yields processor resource more frequently than in the case of non-semaphore. (3) user + system : total = cpu : 200 (4) There exists overhead for issuing system calls for mutual exclusion. Purpose of the Questions These questions were designed to assess knowledge of basic university-level operating systems, with a focus on the mechanisms such as process management/state transition, system calls, and mutual exclusion. They are structured to evaluate the ability to explain behaviors of the given program fragments and their execution logs.	

年度 /AY	Conducted in AY2024
研究科 /Graduate School	Information Science and Engineering
課程 /Program	Master's Program
専攻・コース等 /Major, Course	Information Science and Engineering
入試方式 /Admission Method	Regular Admissions (English-based Program)
試験科目 /Exam Subject	⑥Software Engineering
実施日（試験日） /Exam Date	August 28, 2024
解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question （試験問題自体を公開しない場合はその理由） (Reasons for not publishing exam questions)	
<p>Answer or example of answer（Grading Criteria）</p> <p>Question 1. One of the reasons is the communication gap between users and developers. Developers have extensive knowledge of system development but lack knowledge of the business in which the developed system will be used. Conversely, users have abundant business knowledge but little knowledge of the system development. Therefore, the interpretation of requirement specifications may differ between users and developers.</p> <p>Question 2. In the process of requirements analysis, a prototype is developed for the ambiguous parts of the customer's requirements, and by having the customer try it out, a requirements specification with less ambiguity can be created.</p> <p>Question 3. Testing aims to find defects that have been introduced during development. On the other hand, debugging aims to remove the defects that caused the failure from the test results.</p> <p>Question 4. It is the process of improving the internal structure of existing software while preserving its external behavior and improving the design's understandability and ease of modification.</p> <p>Purpose of the Questions</p> <p>The questions were designed to emphasize the development process, requirements definition, maintenance, or other topics and were designed to assess whether the student has mastered basic knowledge of software engineering. The questions were designed to be general and not biased toward specific topics in software engineering.</p>	

年度 /AY	Conducted in AY2024
研究科 /Graduate School	Information Science and Engineering
課程 /Program	Master's Program
専攻・コース等 /Major, Course	Information Science and Engineering
入試方式 /Admission Method	Regular Admissions (English-based Program)
試験科目 /Exam Subject	⑦Computer Networks
実施日（試験日） /Exam Date	August 28, 2024

Answers and Intent of the questions

Answer or example of answer (Grading Criteria)

Q1. (Q1a)

* Bit Assignment: "Bit 1 is assigned to a positive voltage state, and Bit 0 is assigned to a negative voltage state." The reverse assignment is also acceptable.

* No Return to Zero: It should be noted that there is no return to zero volts between bits. Both unipolar and bipolar signaling are acceptable.

(Q1b)

* Bit Assignment: "Bit 1 transitions from a positive voltage state to a negative voltage state, and Bit 0 transitions from a negative voltage state to a positive voltage state." The reverse assignment is also acceptable.

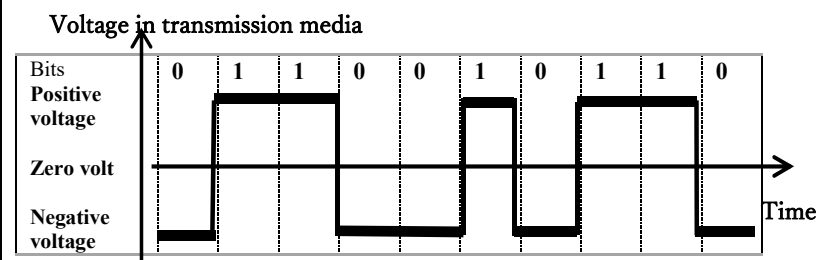
* State Transition: It should be noted that state transitions occur at the rising edge of the communication clock or between bits in preparation for the next bit.

Q2. Graph: When illustrating the voltage changes corresponding to the bit sequence, ensure the following:

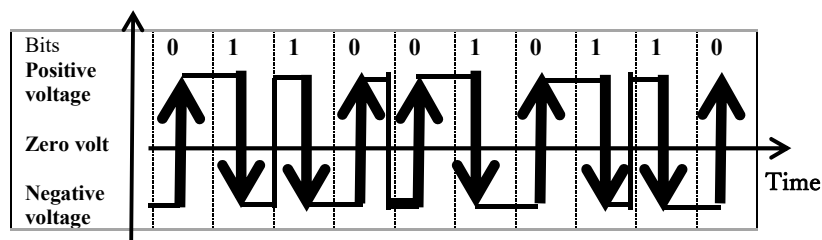
* Captions: Include captions such as "Bits," "Positive Voltage," etc.

* Graph Axes: Include arrows indicating the positive direction on the graph axes.

(Q2a) 0-bit Low Voltage Version NRZ(L)"



(Q2b) G.E. Thomas Version Manchester Code



Q2. a④ b① c③ d③ e③ f① g③ h① i③ j①

Intent of the questions

These questions were designed to assess the foundational knowledge of computer networks, from the physical layer to the transport layer. It aims to test both typical knowledge questions and the ability to explain and demonstrate algorithms.

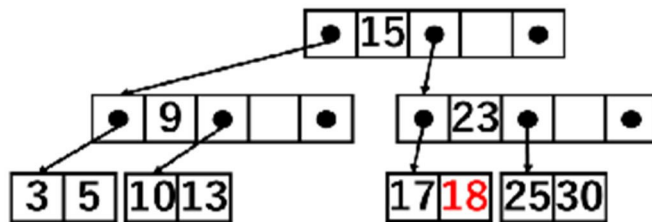
年度 /AY	Conducted in AY2024
研究科 /Graduate School	Information Science and Engineering
課程 /Program	Master's Program
専攻・コース等 /Major, Course	Information Science and Engineering
入試方式 /Admission Method	Regular Admissions (English-based Program)
試験科目 /Exam Subject	⑧Database
実施日（試験日） /Exam Date	August 28, 2024

解答又は解答例及び出題意図
 Answer or example of answer
 Intent of the question
 (試験問題自体を公開しない場合はその理由)
 (Reasons for not publishing exam questions)

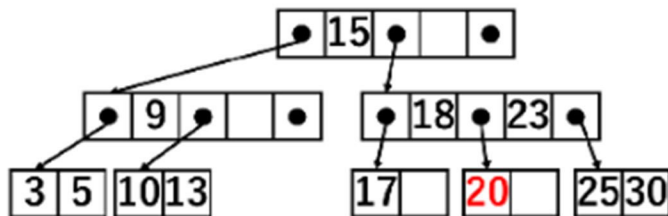
Answer or example of answer (Grading Criteria)

Question 1.

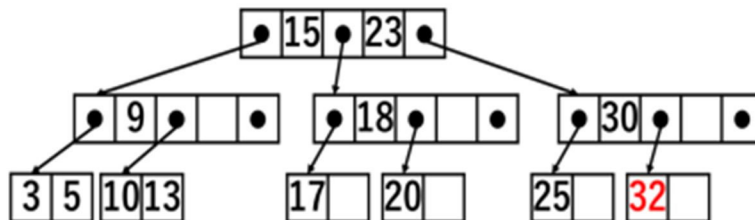
(1)



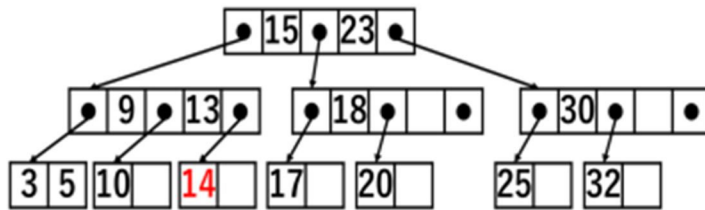
(2)



(3)



(4)



Question 2.

`order1(order_num, product_num, quantity)`

`product(product_num, product_name)`

Question 3.

- A. ORDER BY
- B. DESC
- C. MIN(GPA)
- D. GROUP BY
- E. ALL
- F. >=

Purpose of the Questions

These questions were designed to assess knowledge of basic university-level database system, with a focus on B-tree manipulation, normalization and SQL queries. They are structured to evaluate the step-by-step solving process through basic calculations.

年度 /AY	Conducted in AY2024
研究科 /Graduate School	Information Science and Engineering
課程 /Program	Master's Program
専攻・コース等 /Major, Course	Information Science and Engineering
入試方式 /Admission Method	Regular Admissions (English-based Program)
試験科目 /Exam Subject	⑨Artificial Intelligence
実施日（試験日） /Exam Date	August 28, 2024
解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question (試験問題自体を公開しない場合はその理由) (Reasons for not publishing exam questions)	
Answer or example of answer (Grading Criteria) : (i) (1) a, (2) e, (3) h (ii)(4) d, (5) b, (6) h (iii) (7) b, (8) e, (9) d (iv) (10) g, (11) c, (12) a (v) (13) h, (14) b, (15) d Purpose of the Questions: The questions were designed to assess university-level fundamental knowledge across a wide range of fields related to artificial intelligence technology. The topics covered in this set include path search algorithms, game theory, self-localization, supervised learning, and natural language processing, all of which are essential components of AI. Each question can be answered based on a fundamental understanding of the concepts and mechanisms within its respective field. The overall structure aims to evaluate the retention of knowledge necessary for pursuing graduate-level studies.	

年度 /AY	Conducted in AY2024
研究科 /Graduate School	Information Science and Engineering
課程 /Program	Master's Program
専攻・コース等 /Major, Course	Information Science and Engineering
入試方式 /Admission Method	Regular Admissions (English-based Program)
試験科目 /Exam Subject	⑩Image Processing
実施日（試験日） /Exam Date	August 28, 2024
解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question (試験問題自体を公開しない場合はその理由) (Reasons for not publishing exam questions)	
Answer or example of answer (Grading Criteria) Question 1. (1) c (2) c Question 2. d Question 3. $a = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $b = -\frac{1}{2}$, $c = \frac{1}{2}$, $d = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $e = 150$, $f = 0$ Question 4. 74 Purpose of the Questions These questions were designed to test basic knowledge of filtering, intensity transformations and histograms, geometric transformations, and interpolation of pixel values in image processing. They were designed not only to test knowledge, but also to confirm understanding of the actual computational processes performed on a computer.	

年度 /AY	Conducted in AY2024
研究科 /Graduate School	Information Science and Engineering
課程 /Program	Master's Program
専攻・コース等 /Major, Course	Information Science and Engineering
入試方式 /Admission Method	Regular Admissions (English-based Program)
試験科目 /Exam Subject	⑪Artificial Intelligence
実施日（試験日） /Exam Date	August 28, 2024
解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question （試験問題自体を公開しない場合はその理由） (Reasons for not publishing exam questions)	
Answer or example of answer (Grading Criteria) : (a) Open list (b) Open list (c) Closed list (d) Goal state (e) Increasing (f) Reward r_{t+1} (g) State s_{t+1} OR (f) State s_{t+1} (g) Reward r_{t+1} (h) $Q(s_t, a_t)$ (i) $P(s_t s_{t-1}, a_{t-1})$ (j) $G_t(s_t)$ Intent of the question: The intent was to assess whether the fundamental knowledge of optimal search, Q-learning, and Bayesian filters had been acquired. Understanding of the theories was evaluated through fill-in-the-blank questions related to the components and computational procedures of each algorithm. In addition, emphasis was placed not only on basic concepts but also on the accurate comprehension of mathematical formulas and calculation processes.	

年度 /AY	Conducted in AY2024
研究科 /Graduate School	Information Science and Engineering
課程 /Program	Master's Program
専攻・コース等 /Major, Course	Information Science and Engineering
入試方式 /Admission Method	Regular Admissions (English-based Program)
試験科目 /Exam Subject	①Linear Algebra
実施日（試験日） /Exam Date	February 13, 2025
解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question （試験問題自体を公開しない場合はその理由） (Reasons for not publishing exam questions)	
Answer or example of answer (Grading Criteria) : Q1 $A' = \begin{pmatrix} \alpha & 5 & 7 \\ 2 & 4 & 9 \\ 6 & 8 & 1 \end{pmatrix}$ Q2 3 Q3 2 Q4 $\lambda_1 = 0, \lambda_2 = -7, \lambda_3 = 15$ Intent of the question: The intention behind the questions was to focus on matrix multiplication, rank, eigenvalues, and other related topics to assess whether students have acquired fundamental university-level knowledge.	

年度 /AY	Conducted in AY2024
研究科 /Graduate School	Information Science and Engineering
課程 /Program	Master's Program
専攻・コース等 /Major, Course	Information Science and Engineering
入試方式 /Admission Method	Regular Admissions (English-based Program)
試験科目 /Exam Subject	②Probability and Statistics
実施日（試験日） /Exam Date	February 13, 2025
解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question （試験問題自体を公開しない場合はその理由） (Reasons for not publishing exam questions)	
<p>Answer or example of answer（Grading Criteria）</p> <p>Question 1. (1) 0.15, (2) $P(A)P(B) = 0.03 \neq P(A, B)$ thus dependent. (3) 1</p> <p>Question 2. (1) variance of $X \frac{5}{4}$, variance of Y 2, (2) $\frac{3}{2}$, (3) $\frac{3}{\sqrt{10}}$, (4) $y_5 = 8$, $Y = \frac{6}{5}X + 2$</p> <p>Question 3. (1) λ^{-1}, (2) 0 (3) $\lambda^{-1} \log 2$, (4) $10 \log \lambda - \lambda \sum_{i=1}^{10} T_i$, (5) $\lambda = \left(\frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} T_i \right)^{-1}$,</p> <p>Purpose of the Questions</p> <p>These questions were designed to assess knowledge of basic university-level mathematics, with a focus on conditional probability, independence, Pearson correlation coefficient, linear regression, statistical measures of probability distributions, and log-likelihood functions. They are structured to evaluate the step-by-step solving process through basic calculations.</p>	

年度 /AY	Conducted in AY2024
研究科 /Graduate School	Information Science and Engineering
課程 /Program	Master's Program
専攻・コース等 /Major, Course	Information Science and Engineering
入試方式 /Admission Method	Regular Admissions (English-based Program)
試験科目 /Exam Subject	③Data Structure and Algorithm
実施日（試験日） /Exam Date	February 13, 2025
解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question (試験問題自体を公開しない場合はその理由) (Reasons for not publishing exam questions)	
<p>Answer or example of answer (Grading Criteria)</p> <p>Question 1. ① 7 ② 1 ③ 4 ④ c ⑤ e</p> <p>Question 2. (1) ① $key < A[mid]$ ② $end \leftarrow mid - 1$ ③ $start < mid$ ④ $key > A[mid]$ ⑤ $A, mid + 1, end, key$</p> <p>(2) 2</p> <p>(3) when the search value is not present in array A</p> <p>(4) best-case: $O(1)$, worst-case: $O(\log n)$</p> <p>(5) 2</p> <p>(6) Overhead occurs when passing and returning arrays during recursive function calls. This requires memory (stack) space.</p> <p>Purpose of the Questions</p> <p>The questions were designed to assess fundamental university-level knowledge of data structures and algorithms by asking about the overview and time complexity of core algorithms such as bubble sort and binary search, as well as the execution speed and memory overhead associated with recursive function calls. In addition, they tested the ability to interpret algorithms written in pseudocode.</p>	

年度 /AY	Conducted in AY2024
研究科 /Graduate School	Information Science and Engineering
課程 /Program	Master's Program
専攻・コース等 /Major, Course	Information Science and Engineering
入試方式 /Admission Method	Regular Admissions (English-based Program)
試験科目 /Exam Subject	④Computer Architecture
実施日（試験日） /Exam Date	February 13, 2025
解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question （試験問題自体を公開しない場合はその理由） (Reasons for not publishing exam questions)	
Answer or example of answer（Grading Criteria） Question 1. A) tag: 15 bits, index 11 bits, offset: 6 bits B) tag: 26 bits, index 0 bits, offset: 6 bits C) tag: 17 bits, index 9 bits, offset: 6 bits Question 2 Until the result of a branch instruction is determined, it is not possible to decide the next instruction to be executed, which necessitates halting the progress of the pipeline. This halt of the pipeline is referred to as a "stall due to control hazards." In a branch prediction method, if the prediction fails, the number of cycles that must be stalled does not change compared to when no branch prediction is made. However, if the prediction is successful, the number of cycles that must be stalled decreases, thereby improving the efficiency of pipeline processing. Purpose of the Questions These questions were designed to assess basic university-level knowledge regarding the three types of cache (direct mapping, fully associative, and set associative) and pipeline processing. They are structured to evaluate the ability to accurately calculate the tag, index, and offset for each cache method, as well as the understanding of the impact of successful and unsuccessful predictions in branch prediction methods.	

年度 /AY	Conducted in AY2024		
研究科 /Graduate School	Information Science and Engineering		
課程 /Program	Master's Program		
専攻・コース等 /Major, Course	Information Science and Engineering		
入試方式 /Admission Method	Regular Admissions (English-based Program)		
試験科目 /Exam Subject	⑤Operating System		
実施日（試験日） /Exam Date	February 13, 2025		
解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question (試験問題自体を公開しない場合はその理由) (Reasons for not publishing exam questions)			
Answer or example of answer（Grading Criteria）			
Question 1. Name of phenomenon: Deadlock Program 1 stops at: Line 4 Program 2 stops at: Line4			
Question 2.	Alternative Answer		
Program 1	Program 2	Program 1	Program 2
1 PROCEDURE 1 2 LOCK(X) 3 PROCEDURE 2 4 LOCK(Y) 5 PROCEDURE 3 6 UNLOCK(Y) 7 UNLOCK(X) 8 PROCEDURE 4	1 PROCEDURE A 2 LOCK(X) 3 LOCK(Y) 4 PROCEDURE B 5 PROCEDURE C 6 UNLOCK(Y) 7 UNLOCK(X) 8 PROCEDURE D	1 PROCEDURE 1 2 LOCK(Y) 3 LOCK(X) 4 PROCEDURE 2 5 PROCEDURE 3 6 UNLOCK(X) 7 UNLOCK(Y) 8 PROCEDURE 4	1 PROCEDURE A 2 LOCK(Y) 3 PROCEDURE B 4 LOCK(X) 5 PROCEDURE C 6 UNLOCK(X) 7 UNLOCK(Y) 8 PROCEDURE D
Question 3.			
The scores are given by considering if the following three points are properly explained; The behaviors of Test and Set and the fact they are executed in a single instruction; The implementation of LOCK especially executing Test and Set for a shared memory region corresponding to a shared variable V and branching depending on the result; The fact that no context-switch can be triggered between Test and Set.			
Intent of the question			
This question asks about the mutual execution functionality that Operating Systems provide, especially the correct use and internal implementation of it. The examinee should consider how a functionality that is not simple to implement only by software can be easily implemented by the use of special hardware.			

年度 /AY	Conducted in AY2024
研究科 /Graduate School	Information Science and Engineering
課程 /Program	Master's Program
専攻・コース等 /Major, Course	Information Science and Engineering
入試方式 /Admission Method	Regular Admissions (English-based Program)
試験科目 /Exam Subject	⑥Software Engineering
実施日（試験日） /Exam Date	February 13, 2025
解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question （試験問題自体を公開しない場合はその理由） (Reasons for not publishing exam questions)	
Answer or example of answer（Grading Criteria） Question 1. Under the waterfall model, an executable software product is not obtained until the implementation stage of development. In contrast, each feature is implemented gradually in incremental development. Thus, a partially-executable software product can be obtained from the early stages of development. This allows customers to present early feedback and increases the possibility of developing software that meets their requirements. In addition, by confirming the software's actual behavior, the ambiguous requirement at the beginning of development will be clarified. Question 2. For example, but not limited to the following, constraints and conditions should be written. <ul style="list-style-type: none"> • The time between the ticket purchase button being pressed and the actual purchase must be completed within 10 seconds or less. • Up to 100 people must be able to purchase tickets at the same time • The number of registered users must be able to be up to 100,000 • Servers must be redundant • Data must be stored in two or more locations • Must be compatible not only with desktop PCs but also with smartphone screens Question 3. Servers can be distributed across the network, increasing scalability. Data is centrally managed on the server, making it easy to ensure consistency and security. The client	

is lightweight; thus, the service is available even by terminals with limited resources.

Question 4.

Reengineering is accomplished through reverse engineering, followed by forward engineering. Reverse engineering is to extract design diagrams and requirement specifications at a higher level of abstraction from existing source code. Forward engineering adopts a normal development flow, in which modifications to a new requirement are applied to the extracted information to implement the requirement.

Purpose of the Questions

These questions will confirm understanding of the fundamental knowledge of software engineering, including the development process, requirements analysis, design, and maintenance.

年度 /AY	Conducted in AY2024
研究科 /Graduate School	Information Science and Engineering
課程 /Program	Master's Program
専攻・コース等 /Major, Course	Information Science and Engineering
入試方式 /Admission Method	Regular Admissions (English-based Program)
試験科目 /Exam Subject	⑦Computer Networks
実施日（試験日） /Exam Date	February 13, 2025
Answers and Intent of the questions	
<p>Answer or example of answer (Grading Criteria)</p> <p>Q1. (1) Since there are 6 reachable nodes in the graph, the algorithm will complete in 6 steps, including termination. Points will be deducted for each step skipped or not clearly explained. Each step must be explicitly described. No points will be awarded for steps that are not clearly indicated (e.g., only diagrams without explanations).</p> <p>(2) Order of nodes with confirmed shortest paths: A, B, E, D, F, C (points awarded only for complete answers).</p> <p>Paths and shortest distances:</p> <p>A: A-A:0</p> <p>B: A-B:1</p> <p>C: A-B-C:6</p> <p>D: A-E-D:4</p> <p>E: A-E:2</p> <p>F: A-E-F:5</p> <p>Points will be awarded for each correct node, excluding the self-evident A-A.</p> <p>Q2. a② b $1/(2e)$ ($= 1/2 \cdot 1/e$) c physical d① e③ a switch, a switching hub, a layer two switch are also acceptable, but points will be deducted. f① g③ h① i② j③</p> <p>Intent of the questions</p> <p>These questions were designed to assess the foundational knowledge of computer networks, from the physical layer to the transport layer. It aims to test both typical knowledge questions and the ability to explain and demonstrate algorithms.</p>	

年度 /AY	Conducted in AY2024																																			
研究科 /Graduate School	Information Science and Engineering																																			
課程 /Program	Master’s Program																																			
専攻・コース等 /Major, Course	Information Science and Engineering																																			
入試方式 /Admission Method	Regular Admissions (English-based Program)																																			
試験科目 /Exam Subject	⑧Database																																			
実施日（試験日） /Exam Date	February 13, 2025																																			
解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question (試験問題自体を公開しない場合はその理由) (Reasons for not publishing exam questions)																																				
Answer or example of answer（Grading Criteria）																																				
Question 1. sales1 (slip_num, product_code, quantity, subtotal) slip(slip_num, store_ID, store_name, sales_date) product(product_code, product_name, unit_price)																																				
Question 2. $\cos(\text{docA}, \text{docB})=0*2+2*2+1*1+2*0/\text{sqrt}(9)*\text{sqrt}(9)=5/9$ $\cos(\text{docB}, \text{docC})=2*1+2*2+1*0+0*2/\text{sqrt}(9)*\text{sqrt}(9)=6/9$ $\cos(\text{docA}, \text{docC})=0*1+2*2+1*0+2*2/\text{sqrt}(9)*\text{sqrt}(9)=8/9$ The similarity between docA and docC is the highest.																																				
Question 3. Recall = 9/(6+9)=9/15=3/5=0.60 Precision = 9/12=3/4=0.75																																				
Question 4. (1)																																				
<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>4</td><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>3</td><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>0</td><td>3</td><td>4</td><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>4</td><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>1</td><td>4</td></tr></table>		A	B	C	D	E	1	1	2	3	1	1	1	4	1	4	1	1	3	1	4	0	3	4	1	4	1	2	4	1	4	1	2	3	1	4
A	B	C	D	E																																
1	1	2	3	1																																
1	1	4	1	4																																
1	1	3	1	4																																
0	3	4	1	4																																
1	2	4	1	4																																
1	2	3	1	4																																

(2)

A	B	C	D	E
1	1	4	1	4
1	1	3	1	4
0	3	2	3	1

Purpose of the Questions

These questions were designed to assess knowledge of basic university-level database system, with a focus on normalization, document similarity calculation, evaluation method and relational operations. They are structured to evaluate the step-by-step solving process through basic calculations.

年度 /AY	Conducted in AY2024
研究科 /Graduate School	Information Science and Engineering
課程 /Program	Master's Program
専攻・コース等 /Major, Course	Information Science and Engineering
入試方式 /Admission Method	Regular Admissions (English-based Program)
試験科目 /Exam Subject	⑨Artificial Intelligence
実施日（試験日） /Exam Date	February 13, 2025
解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question （試験問題自体を公開しない場合はその理由） (Reasons for not publishing exam questions)	
<p>Answer or example of answer (Grading Criteria) :</p> <p>(i) (1) a, (2) d, (3) h (ii)(4) g, (5) b, (6) d (iii) (7) c, (8) a, (9) g (iv) (10) f, (11) c, (12) e (v) (13) e, (14) a, (15) g</p> <p>Purpose of the Questions:</p> <p>The questions were designed to assess university-level fundamental knowledge across a wide range of fields related to artificial intelligence technology. The topics covered in this set include Bayes' theorem, game theory, clustering, supervised learning, and symbolic logic, all of which are essential components of AI. Each question can be answered based on a fundamental understanding of the concepts and mechanisms within its respective field. The overall structure aims to evaluate the retention of knowledge necessary for pursuing graduate-level studies.</p>	

年度 /AY	Conducted in AY2024
研究科 /Graduate School	Information Science and Engineering
課程 /Program	Master's Program
専攻・コース等 /Major, Course	Information Science and Engineering
入試方式 /Admission Method	Regular Admissions (English-based Program)
試験科目 /Exam Subject	⑩Image Processing
実施日（試験日） /Exam Date	February 13, 2025
解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question （試験問題自体を公開しない場合はその理由） (Reasons for not publishing exam questions)	
<p>Answer or example of answer (Grading Criteria)</p> <p>Question 1 $I(0.8,0.3)=60.2$</p> <p>Question 2 (1) $G(x,y)$ is maximal at $x=y=0$. And $G(0,0)=A$</p> <p>(2) $A=255$</p> <p>(3) $G(1,0) \doteq 255*0.6 > 1$, $G(2,0) \doteq 255*0.135 > 1$, $G(3,0) \doteq 255*0.0111 > 2$, $G(4,0) \doteq 255*0.0003 < 1$. Therefore, $U=3$ (pixels)。Since $0.135 > 0.0111$, $U=2$ (pixels) is also OK.</p> <p>Question 3 $(X,Y,Z)=(600,450,1500)$mm</p> <p>Question 4 $a=d=\sqrt{2}/2$, $b=\sqrt{2}/2$, $c=-\sqrt{2}/2$, $e=50$, $f=-20$</p> <p>Purpose of the Questions</p> <p>These questions were designed to assess understanding of basic university-level image processing, focusing on bilinear interpolation, image filtering, stereo geometry and image affine transformation. They are structured to evaluate the step-by-step solving process through basic calculations.</p>	

年度 /AY	Conducted in AY2024
研究科 /Graduate School	Information Science and Engineering
課程 /Program	Master's Program
専攻・コース等 /Major, Course	Information Science and Engineering
入試方式 /Admission Method	Regular Admissions (English-based Program)
試験科目 /Exam Subject	①Artificial Intelligence
実施日（試験日） /Exam Date	February 13, 2025
解答又は解答例及び出題意図 Answer or example of answer Intent of the question （試験問題自体を公開しない場合はその理由） (Reasons for not publishing exam questions)	
<p>Answer or example of answer (Grading Criteria) :</p> <p>(a) the open list</p> <p>(b) the closed list</p> <p>(c) reachable</p> <p>(d) highest</p> <p>(e) probability</p> <p>(f) ϵ</p> <p>(g) $1 - \epsilon$</p> <p>(h) Boltzmann</p> <p>(i) Monte Carlo</p> <p>(j) state transition</p> <p>Intent of the question:</p> <p>The goal was to assess fundamental knowledge of best-first search, policies in Q-learning, and particle filters. Understanding and application skills were evaluated through fill-in-the-blank questions related to principles and components. In addition to accurately grasping computational processes, emphasis was also placed on the ability to explain the characteristics of each method.</p>	