

令和 7 年度大学院春入学 8 月試験

知能メディア工学専攻

論 述 試 験

【60 分】

[注意事項]

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開かないでください。
2. この問題冊子には論述試験の問題が記載されています。万一、落丁・乱丁があった場合は、手をあげて申し出てください。
3. 黒鉛筆、シャープペンシル、消しゴム、鉛筆けずり、時計、眼鏡、受験票以外は机上に置かないでください。
4. 監督者の指示に従い、解答用紙に受験番号・氏名を記入してください。
5. 試験終了の合図で解答を終了し、監督者の指示があるまで席を立たないでください。また問題冊子は持ち帰ってください。

以下の論述問題 A, B, C の中から、自身の志望する専門分野に該当する問題を 1 つ選び解答せよ。

A. 知識工学領域

表 1 はある中学校のクラスの英語と数学の点数表である。この表を元に生徒を成績に基づいたグループに分けて、それぞれのグループの特徴を活用してクラス全体の成績を向上させる方法を 200 文字以上で論じなさい。

また、グループ分けを機械的に行う方法についても論じなさい。必要に応じて図表および式を提示すること。解答用紙の方眼を利用しても構わない。

表 1 試験点数表

生徒ID	英語	数学
A	88	47
B	85	45
C	83	46
D	71	75
E	68	78
F	51	40
G	67	75
H	51	35
I	49	30

B. メディア工学領域

以下の問 1 から問 3 の画像や音のアナログ信号のデジタル化に関する問いのすべてに答えよ。解答の文章は、それぞれがどの問いに対応するものであるかを明記すること。必要に応じて図や数式を用いて解答しても構わない。

問 1 サンプリング定理について説明しなさい。

問 2 量子化誤差について説明しなさい。

問 3 画像や音のアナログ信号をデジタル化することのメリットと注意すべき点について説明しなさい。

C. 情報デザイン領域

問 1 アラン・クーパーが提唱したペルソナ法は、情報デザインの分野でも利用されている。この手法における“ペルソナ”について、概要を述べなさい。

問 2 ユーザー調査における定性的調査のうち、“問 1 のペルソナ”の作成に利用される代表的な調査法を 1 つ挙げ、概要を述べなさい。

問 3 問 2 で挙げた調査法による調査が、なぜ“問 1 のペルソナ”の作成において重要であるのか、“問 1 のペルソナ”の目的を参照しながら説明しなさい。

令和7年度大学院春入学8月試験

知能メディア工学専攻 論述試験 解答例

A. 知識工学領域

<解答例>

9名の学生の英語と数学の特徴を捉えるために横軸に英語の点数、縦軸に数学の点数を示す散布図を図1に示す。点数の特徴からグループは3つに分けられることがわかる。グループ毎の特徴として

・グループ1:F, H, I

数学も英語も得意でないグループ

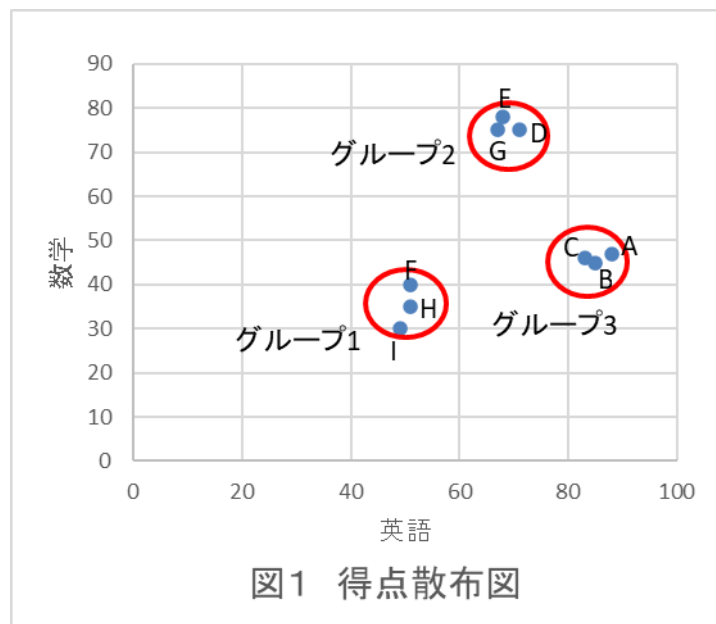
・グループ2:E, D, G

数学は得意だが英語はそれほど得意でないグループ

・グループ3:A, B, C

英語は得意だが数学は得意でないグループ

このクラスの成績を向上させるためには、グループ1の英数底上げとグループ3の数学底上げが必要と考えられる。そこで、グループ2の学生を英語と数学の教師としてグループ1に2名派遣、グループ3の学生の数学底上げに1名派遣して学習させることで全体の成績が向上すると思われる。



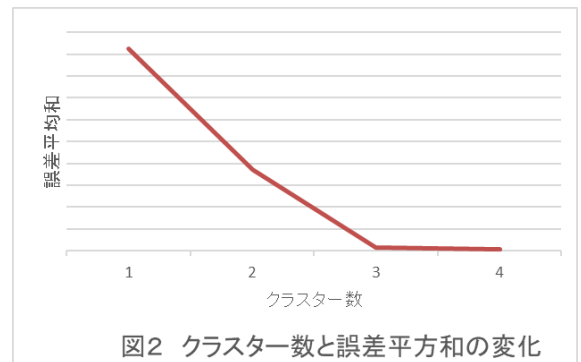
構成要素の特徴からクラスターに分ける方法は教師なし学習と言われ、その方法の一つに K-means 法がある。K-means 法の定義式を下記に示す。

$$J = \sum_{n=1}^N \sum_{k=1}^K r_{nk} \|X_n - \mu_k\|^2$$

J : 重心との誤差平方和 N:データ数 K: クラスタ数 μ : クラスタの重心

$$Y_{nk} = \begin{cases} 1 & : X_n \text{ が } k \text{ 番目の代表点に属する場合} \\ 0 & : \text{それ以外の場合} \end{cases}$$

各グループの重心をクラスタの中心に置くことでグループ分けを実現できる。グループ分けの数についてはエルボー法を用いる。エルボー法はそれぞれのクラスタ内の誤差平方和を計算し、クラスタ数とそれぞれの誤差平方和の和をプロットして適切なクラスタ数を判断する手法である。今回の場合は図2のようにクラスタの数が3以上で誤差平方和の効果が急激に低下するためグループ分けは3と推定することができる。従って、グループの数を3として k-means 法を適用することで機械的にグループ分けを行うことができる。



令和 7 年度大学院春入学 8 月試験

知能メディア工学専攻 論述試験 解答例

B. メディア工学領域

問 1

解答例：

サンプリング定理 (Shannon–Nyquist の標本化定理) は、連続時間信号を離散時間信号に変換する際の基本原理である。

信号の帯域幅が有限で、最大周波数 $f_{\max}$ とすると、サンプリング周波数 f_s が $f_s \geq 2f_{\max}$ を満たせば、元の連続信号を完全に復元できる。

この条件を満たさない場合、スペクトルが重なり合うエイリアシング (折り返し歪み) が生じて、元の信号を正しく復元できない。

問 2

解答例：

アナログ信号をデジタル化するには、まずサンプリングにより離散時間化し、次に振幅値を有限の段階に丸める。この丸め処理を量子化と呼ぶ。

連続値 x を有限ビット数 N で表現する場合、量子化ステップ幅を Δ とすると、実際に記録される値は最近傍のレベル $Q(x)$ に丸められる。このときの誤差

$$e = x - Q(x)$$

を量子化誤差と呼ぶ。量子化誤差は最大で $\pm \Delta/2$ の範囲に収まる。

量子化ビット数を N とすると、信号対雑音比 (SNR) は概ね

$$\text{SNR} \approx 6.02N + 1.76 [\text{dB}]$$

で表され、ビット数を増やすことで精度を向上できる。

問 3

解答例：

メリット：

1. 劣化しない複製

デジタル信号は「0」と「1」で表現されるため、繰り返しの複製や伝送によって劣化が生じない。

2. 効率的な保存と伝送

圧縮技術（JPEG, MP3, AAC など）を用いることで、視聴覚特性や数学的にデータ量を削減できる。

3. 柔軟な処理

画像処理・音声処理（フィルタリング，認識，合成など）が容易に実現できる。

4. 統合性

画像や音声など異なるメディアを同一のデジタルシステム上で統合的に扱える。

注意すべき点：

問 1、問 2 に解答した，サンプリング定理を満たし，雑音を可能な限り少なくする適切な量子化ビット数を選択することが重要である。また，圧縮においては，非可逆圧縮では情報が失われること，さらには伝送エラーを減らすために誤り訂正技術が必要となる。

令和 7 年度大学院春入学 8 月試験

知能メディア工学領域 論述試験 解答例

C. 情報デザイン領域

問 1.

解答例：

ペルソナとは、ユーザー調査に基づいて設定される、製品やサービスの典型的な利用者像をモデル化した仮想的な人物である。あたかも実在する人物のように、名前・年齢・職業・背景・行動特性・利用目標などを具体的に記述するが、実際には複数ユーザーの調査データを統合して作成される。

ペルソナを用いることで、開発関係者間で共通のユーザー像を共有でき、恣意的な解釈を防ぐことができる。その結果、ユーザー理解が促進され、ユーザー中心の情報デザインやシステム開発を進めやすくなるという効果がある。

問 2.

解答例：

手法名：インタビュー手法

代表的な調査法としてインタビュー手法がある。インタビュー手法は、調査対象者に直接質問を行い、経験や行動、考え方を深く聞き取ることによって、利用状況や背景、潜在的なニーズを明らかにするものである。ワンオンワン形式で行うことで、対象者の動機や価値観、行動パターンなどを詳細に把握でき、ペルソナ作成に必要な具体的な情報を得ることができる。

問 3：

解答例：

インタビュー調査によって得られる実際のユーザーの行動特性や目標を基にすることで、ペルソナは現実に即した信頼性のある人物像となる。これにより、ペルソナが開発者にとって共通の参照点となり、ユーザーを恣意的に解釈することを防ぐ。結果として、ユーザー中心の設計を効果的に進めることができる。ペルソナの目的である「ユーザー像の共有と理解の促進」を達成するために、インタビュー法のような定性的調査が不可欠である。