

令和 8 年度大学院春入学 8 月試験

令和 7 年度大学院秋入学 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、自身の志望する領域に該当する問題をひとつ選び各問に応じた解答用紙を使用して解答せよ。

A. 知識工学領域

結果が陽性または陰性となる現象がある。その結果と、結果が判明する前に計測された実測値 x_1 , x_2 は表 1 の通りであった。表 1 を機械学習することで、2 つの実測値から結果が陽性または陰性いずれになるか予測するモデルを作成したい。この場合、適用できる機械学習アルゴリズムはいくつか考えられるが、単純パーセプトロンで予測することができるか否か答えよ。また、予測可能であるならば各説明変数に対する重みなどの設定値をどのように設定すべきかグラフなども活用して論ぜよ。予測不可能であるならば、不可能である理由と、代替として用いるべきアルゴリズムは何か、なぜそのアルゴリズムであれば予測できるのかについてグラフなども活用して論ぜよ。グラフには解答用紙の方眼を利用して構わない。

表 1:ある現象の
結果と実測値

結果	実測値	
	x_1	x_2
陽性	1.03	0.77
陰性	0.85	-0.59
陰性	-0.65	0.77
陽性	1.23	1.45
陽性	0.93	1.21
陰性	-0.57	0.69
陽性	1.20	0.55
陽性	1.24	1.40
陰性	-0.72	0.92
陽性	0.97	0.50
陰性	1.10	-0.77
陰性	-0.52	1.11
陰性	-0.78	1.40
陽性	-1.26	-0.54
陽性	-0.93	-0.94
陰性	0.62	-0.67

B. メディア工学領域

以下の問 1 から問 4 のすべてに答えなさい。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 線形時不変システムについて説明しなさい。

問 2 線形時不変システムの例を示し、説明しなさい。

問 3 線形時不変ではないシステムの例を示し、説明しなさい。

問 4 図(a)の入力信号 $x(t)$ を、図(b)に示すインパルス応答 $h(t)$ をもつ線形時不変システムに入力したときの出力信号 $y(t)$ の算出方法を述べ、解答用紙の図(c)に出力信号 $y(t)$ を描きなさい。

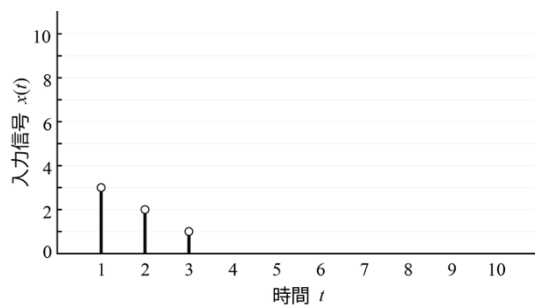


図 (a)

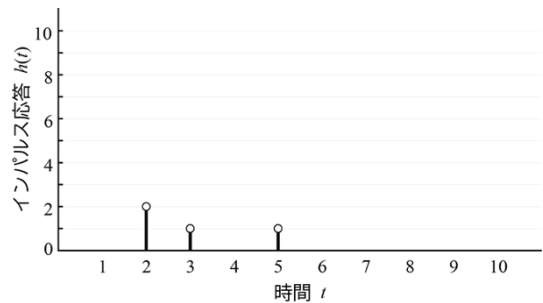


図 (b)

C. 情報デザイン領域

ユーザー調査の結果に基づいた UX デザインを実践するためには、「ユーザーモデリングの 3 階層」の考え方をを用いてユーザーをモデリングする必要がある。

問 1 : 3 つの階層とは何か、それぞれ説明せよ。

問 2 : 各階層に対応した代表的なユーザー調査の手法とその特徴をそれぞれ述べよ。

問 3 : 各階層で実施したユーザー調査によって得られた結果をもとに行う主なユーザーモデリングの手法とその特徴をそれぞれ述べよ。

※問 2、問 3 は、複数の手法が思い当たる場合にも、1 つの手法について述べられていれば良い。

令和 8 年度大学院春入学 8 月試験

令和 7 年度大学院秋入学 8 月試験

知能メディア工学専攻 論述試験 解答例

A. 知識工学分野 解答例

表 1 のデータを散布図にしたものを図 1 に示す。図からわかるように、識別境界を 1 本の直線で引くことはできない。よって表 1 は非線形識別問題である。

単純パーセプトロンは線形識別問題を解くことができるが、非線形識別問題を解くことはできない。よって、単純パーセプトロンでは非線形識別問題である表 1 のデータを学習して予測するモデルを作成することはできない。

(多層パーセプトロンの場合)

表 1 のような非線形識別問題を解くためには多層パーセプトロンにする必要がある。この際、まず図 1 に示した識別境界 a の直線の上か下かを判別するパーセプトロン a、識別境界 b の直線の上か下かを判別するパーセプトロン b を用意する。次に a と b の出力を入力とするパーセプトロン c を用意して「a は下」かつ「b は上」の時に陽性、そうでないときに陰性という結果を出力する。これによって目的のモデルを作成することができた。

(決定木の場合)

表 1 および図 1 より、「 x_1 が正かつ x_2 が正」「 x_1 が負かつ x_2 が負」いずれかの場合に陽性、そうでない場合に陰性になっていることがわかる。これを決定木で判定すれば目的のモデルとすることができる。図 2 にその決定木を示す。

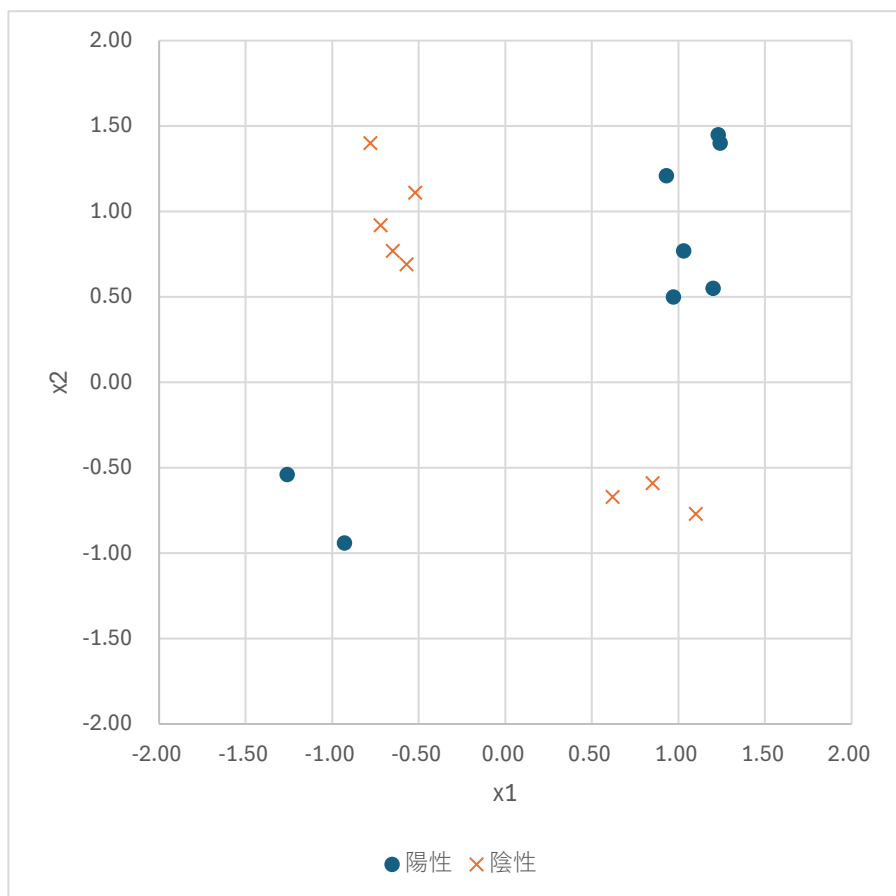


图 1: 散布图

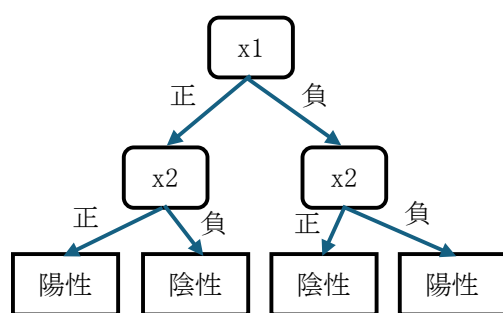


图2: 決定木

B. メディア工学分野 解答例

問 1

解答例：

線形時不変システムは，線形性および時不変性を同時に満たすシステムである。

線形性：入力信号の加法性とスケーリングの性質を満たす。すなわち，入力 $x_1(t)$ に対する出力を $y_1(t)$ ，入力 $x_2(t)$ に対する出力を $y_2(t)$ とすると，任意の定数 a, b に対して $ax_1(t) + bx_2(t) \rightarrow ay_1(t) + by_2(t)$ が成り立つ。

時不変性：入力信号を時間的にシフトすると，出力も同じだけシフトする。すなわち，入力 $x(t)$ に対する出力が $y(t)$ のとき，入力を $x(t - \tau)$ とすれば出力は $y(t - \tau)$ となる。

問 2

解答例：

例：離散時間畳み込みシステム

$$y[n] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} h[k] x[n - k]$$

ここで， $h[k]$ はシステムのインパルス応答である。

線形性：入力信号の加法性・スケーリングにより，出力は重ね合わせの原理に従う。

時不変性：入力 $x[n - n_0]$ に対しては，出力が単に $y[n - n_0]$ にシフトされる。

したがって，畳み込みによって表されるシステムは典型的な線形時不変システムである。

問 3

解答例：

1. 非線形システムの例

$$y[t] = [x(t)]^2$$

このシステムでは入力を 2 倍すると出力は 4 倍になるため，線形性を満たさない。よって線形時不変システムではない。

2. 時変システムの例

$$y(t) = t \cdot x(t)$$

このシステムでは入力をシフトしても，時刻 t の係数が変化するため，出力が単純にシフトされない。よって時不変ではない。

問 4

解答例：

畳み込み演算 $y[n] = \sum_k x[k] h[n-k]$

に代入して計算を行う。

例えば：

$$y[3] = 1 \cdot x[0] + 2 \cdot x[1] + 0 \cdot x[2] + 0 \cdot x[3] = 6$$

$$y[4] = 0 \cdot x[0] + 1 \cdot x[1] + 2 \cdot x[2] + 0 \cdot x[3] + 0 \cdot x[4] = 7$$

のように順に計算する。

C.情報デザイン分野 解答例

問1：

「属性層」は、ユーザーの属性的側面のことを指し、ユーザーの目標の違いに基づいてユーザーを類型化することで明らかになる。

「行為層」は、実際にユーザーが行う行為的側面に対応し、ユーザーのふるまいの違いや行為の経時的な変化に基づいてユーザーの行動をパターン化することで明らかになる。

「価値層」は、行為に対するユーザーの価値観に対応し、ユーザー自身がその行為を行うことで得られる価値や意味、あるいはそれを行う理由などの違いによって類型化することで明らかになる。

問2：

「属性層」

- ・アンケート：あらかじめ設計された質問への回答を集め分析する方法。ユーザーを属性や行動、考え方などが共通する集団に分けることができる。
- ・インタビュー：インタビュアーが直接話をすることで回答や意見、感想などを集め分析する方法。定量調査では捉えきれない部分を理解することができる。

「行為層」

- ・エスノグラフィ：特定の集団や個人の生活や行動をフィールドワークで観察し、記録する方法。インタビューでは言語化されない消費者の無意識の行動や顕在化していないニーズ・価値観を発見することができる。

「価値層」

- ・ディプスインタビュー：インタビュアーが対象者とじっくり対話を行い、個人の価値観、潜在ニーズ、行動の背景などを深掘りする方法。1対1で行うため、他者の影響を受けずに個人的な意見や、意識していなかった深層心理まで掘り下げられる。
- ・フォトエッセイ：与えられたテーマについて写真と短い文章（エッセイ）で表現してもらう方法。その後、インタビュー等を実施し、写真とエッセイから対象者の深層心理、価値観、潜在的なニーズ、漠然とした意識などを分析する。

問3：

「属性層」

・ペルソナ法：典型的なユーザー像を、氏名、年齢、職業、性格、ライフスタイルなどを含めて詳細に設定する手法。実在する人物のように仮想の人物を設定することで、ユーザー視点を忘れずに施策を検討でき、関係者間の共通認識や具体的な施策の検討がしやすくなる。

「行為層」

・ジャーニーマップ：ユーザーが特定の目的を達成するまでの過程を、時系列で可視化した図で表す手法。ユーザーの行動を軸に、環境的要因や心理的な反応を経時的に表現し、分析に活用することができる。

「価値層」

・KA法：インタビューなどで得られた質的データを分析し、ユーザーの「本質的な価値」や「インサイト」を見つけ出す手法。ユーザーの発話を「出来事」「心の声」「価値」の3段階で解釈を重ねることで、表面的な言葉の裏にある心理やニーズを探ることができる。