

コース名 (○でかこむ) : 情報工学, コンピュータサイエンス, 生体情報, その他

学生番号

氏名

2014 年度 認知システム論 定期試験問題

実施日 2014 年 7 月 31 日 試験時間 75 分

受験上の注意

- 本冊子に問題が 4 問ある。それぞれについて解答すること。
- 解答は, 本冊子の問題が記入されているページの解答欄または余白に記入すること。
- このページの上部に, コース名, 学生番号, 及び氏名を必ず記入すること。
- 手書きで直接書かれたノートを参照してよい。ただし, それをコピーしたものは不可。
- 机の上に置いてよいものは, 上記のノートのほか, 筆記用具 (シャープペンシル, 消しゴムなど), 時計, および特に許可があったもののみである。電卓, 電子辞書, 人工知能は使用不可である。時計は計時機能のみを使用し, アラームの使用を禁ずる。携帯電話, スマートフォンなどは電源を切っておくこと。
- 本冊子の左上隅のジョイント (ホチキス) をはずさないこと。
- 試験開始後, 30 分間が経過するまでは, 退室することができない。
- 試験開始後, 30 分間が経過したら, 解答を提出して退室することができる。

問題1 以下の問いに答えなさい。解答は解答欄に記入すること。

(1) 次の選択肢から、オブジェクト指向プログラミングの特徴とは言えない機能を1つ選びなさい。

選択肢 インヘリタンス、カプセル化、ジェネティックアルゴリズム、ポリモーフィズム

(2) 2つのファジィ集合の共通集合は、それぞれのメンバーシップ関数の を与えるメンバーシップ関数により定義される。この文中の空所にあてはまる語句を選択肢から1つ選びなさい。

選択肢 加算値、最小値、最大値、積分值、平均値

(3) ゲームプレイングのアルゴリズムとして良く知られているものを選択肢より1つ選びなさい。

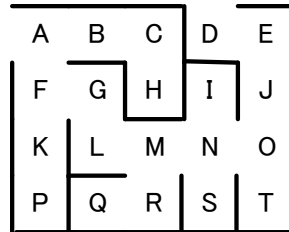
選択肢 アルファベータ法、ジェネティックアルゴリズム、シミュレーテッドアニーリング、バックプロパゲーション

(4) ある1つの概念 (Yes, No で表されるクラスの分類) を学習させるため、決定木の学習を行う ID3 アルゴリズムに、訓練例として正例を9個、負例を27個与えたとき、この分布が持つ平均情報量 (エントロピー) を求めなさい。ただし、 $\log_2 3 = 1.6$ と近似し、四捨五入により、小数点以下第2桁まで求めること。

解答欄

(1)	(2)
(3)	(4)

問題 2 下図の迷路に関して、A から T までの 20 個の状態からなる状態空間を考え、入口 A から出口 D までの経路を発見する探索問題を考える。迷路の中では、A→G のように斜めには進めないものとする。また、A→B→A のように直前の地点にただちに帰ることはしないものとする。



A*アルゴリズムによって経路を求めたときの探索木を示し、探索の順番（アルゴリズムが展開したノードの順番）をそのノードに付記しなさい。ただし、評価関数は、 $f(n) = g(n) + h(n)$ とする。 $g(n)$ は、上下左右に 1 ステップ進む距離を 1 としたとき、A から地点 n までの移動距離である。 $h(n)$ はヒューリスティック関数であり、迷路に壁がないと仮定したときの地点 n から D までの最小移動距離（マンハッタン距離）である。なお、展開しようとする 2 つのノードの評価関数値が等しいときには、ノードの名前のアルファベット順（A~T）でもっとも早く出現するものを選んで展開するものとする。

問題3 つぎの3つの命題論理式について、以下の問いに答えなさい。

$$P \rightarrow (Q \vee R)$$

$$\neg Q \rightarrow P$$

$$R \rightarrow Q$$

(1) この3つの論理式をすべて真とする解釈をすべて求めなさい。

(2) 命題 Q は、この3つの論理式の論理的帰結であることを、「論理的帰結」の定義に基づいて説明しなさい。

問題4 つぎの制約充足問題について考える。

$$\text{変数の集合 } V = \{x, y, z, w\}$$

$$\text{各変数の領域 } D_x = \{1, 2\}, D_y = \{3, 4\}, D_z = \{5, 6\}, D_w = \{7, 8\}$$

変数間の制約の集合

$$C_{x,y} = \{(1,3), (2,4)\}, C_{x,w} = \{(1,7), (2,7)\}$$

$$C_{y,z} = \{(3,6), (4,5)\}, C_{w,z} = \{(7,5), (8,6)\}$$

ただし、 D_x は変数 x の領域、 $C_{x,y}$ は変数 x, y 間の制約である（他の記号についても同様）。

このとき、以下の問い（1）～（3）に答えなさい。

（1） この問題の制約グラフを図示しなさい。

（2） この問題の制約ネットワークを図示しなさい。

（3） この問題の解を示しなさい。