

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

2012 年度 認知システム論 定期試験問題

実施日 2012 年 7 月 24 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) Java で記述された下記のクラス内のメソッドのうち、ゲッター、セッター、コンストラクタのいずれでもないもの名前を答えなさい。

```
class ComplexNumber {
    double re, im;
    ComplexNumber(double x, double y) {
        re = x; im = y; }
    double realPart() { return(re); }
    double getAbsSqr() { return(re*re + im*im); }
    void setImag(double y) { im = y; }
}
```

- (2) オフライン探索と比較して、オンライン探索を行うエージェントの特徴と言える最も適切な文を選択肢より1つ選び、その記号を答えなさい。

選択肢

- ア) 必ずグリッドワールド内の線上を1ステップずつ移動する。
- イ) 局所的な先読み探索と実行を、交互に繰り返す。
- ウ) 最適解を見つけた後に、その解に対応する行為列を線形に実行する。
- エ) ネットワークからヒューリスティクスをダウンロードして、探索戦略に活用する。

- (3) ある顔画像判定システムにおいては、ある特徴 (F と呼ぶ.) を持つ顔画像を笑顔と判定する。実際には、笑顔の画像は確率 0.9 で特徴 F を持つ一方、笑顔でない画像でも確率 0.2 で特徴 F を持つという。また、このシステムでは、入力される画像の 40% は笑顔であるという。このシステムにおいて、特徴 F を持つ画像が入力されてそれを笑顔と判定したとき、その判定が正しい (実際に笑顔である) 確率を求めなさい。(四捨五入により、小数点以下 2 ケタまで求めること。)

- (4) 制約充足問題 (CSP) に関する**選択肢**の4つの文のうち、誤りであるものを1つ選び、その記号を答えなさい。

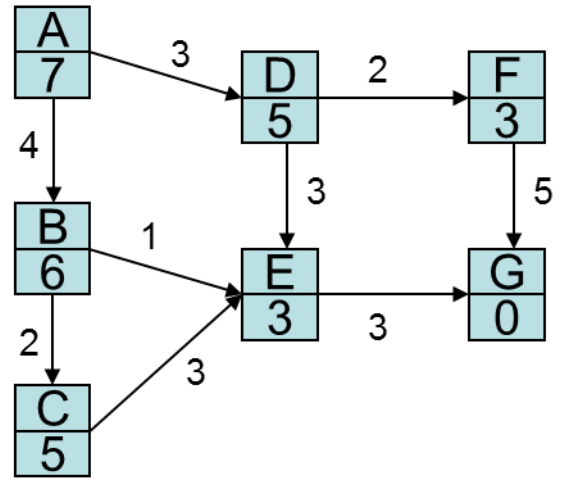
選択肢

- ア) CSP は、一般に、NP 完全問題であるため、最悪のケースで指数オーダーの計算量となる。
- イ) アーク整合アルゴリズムを前処理で実行した結果、空の領域が1つでも生じたら、その CSP には解がない。
- ウ) アークには向きがあるので、アーク(x, y)を整合させるのとアーク(y, x)を整合させるのでは、結果が異なる。
- エ) 焼きなまし法を CSP の解法に利用する場合は、温度パラメータの値をじょじょに上げて最適解に近づける。

解答欄

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

問題2 右の有向グラフは、初期状態 A から目標状態 G までの経路を探索するための探索空間を表している。各ノードの英字は状態の名前を表す。ノード間を結ぶ有向辺とそれに付された数値は、それぞれ、対応する状態遷移とそのコストを表す。経路（状態遷移の系列）のコストは、その経路に含まれる有向辺（状態遷移）のコストの和である。各ノード (n とする) 内の数値 ($h(n)$ とする) は、 n から G までの経路のコストの最小値の見積もりであり、いわゆる「ヒューリスティック関数」を表している。この探索問題について、以下の問いに答えなさい。



- (1) この探索問題を A^* アルゴリズムで解いたときに、最初に見つかる解を示しなさい。なお、解が得られた時点での探索木を図示し、解が得られるまでに展開したノードの順番も示すこと。

- (2) 上で求めた解が最適解(最小コストの解)かどうか判定しなさい。(理由も簡単に述べること。)

- (3) このヒューリスティック関数 $h(n)$ が、許容的(admissible)すなわち楽観的(optimistic)かどうか判定しなさい。(理由も簡単に述べること。)

問題3 つぎの2つの命題論理式について、以下の問いに答えなさい。

$$\neg P \vee Q$$

$$P \vee R$$

(1) この2つの論理式を両方とも真とする解釈をすべて求めなさい。

(2) 命題 $Q \vee R$ は、この2つの論理式の論理的帰結かどうか、「論理的帰結」の定義に基づいて判定しなさい。

(3) 推論規則 $\frac{\neg P \vee Q, P \vee R}{Q \vee R}$ が健全であるかどうか、推論規則の「健全性」の定義に基づいて判定しなさい。

問題 4 設置環境の明るさに応じて、電流の調節を行う照明装置がある。この装置は照度センサーをもち、照度（単位：ルクス）に応じて、つぎの2つのファジィルールによって電流を自動的に制御する。

ルール1：暗ければ、電流を 1000 ミリアンペアとする。

ルール2：明るければ、電流を 300 ミリアンペアとする。

ただし、「暗い」および「明るい」のメンバーシップ関数は下図に示す折れ線グラフによって与えられている。

照度が 450 ルクスのとき、この装置は電流を何ミリアンペアとするか計算しなさい。（四捨五入により、小数点以下第1桁まで求めること。）

