

2018 年度 認知科学と人工知能 定期試験

注意：以下の問題において用いられる記号・用語などの表現は、特に断らない限り、講義において用いたものとする。なお、用語の問題においては同じ答となることはない。同じ答を書いた場合はその部分を0点とするので、注意すること。また、漢字で書くべきところを仮名で書いたり、誤字があったりした場合も0点とする（英語で解答してもよいが、スペルミスは同様に0点とする）。

C 1. 次の文は人間における情報処理について書いたものである。文中の空欄 a ～ e に当てはまる用語を書きなさい。

人間という情報処理システムにおいて、光や音などの入力情報を **a**、出力行動を反応という。そして、目や耳などの外部からの入力情報を取り入れるための器官を感覚器と呼び、手や足などのような出力行動のための器官を **b** と呼ぶ。

また、人間の情報処理過程は次の3つの過程に分けて考えることができる。1) **c** は **a** による反応で生じる意識であり、初步的、要素的、主観的なものである。2) **d** は **c** より高次の働きであり、総合的、客観的なものである。3) **e** は意味や概念の理解を伴い、かなり高次の働きである。

a () b () c ()
d () e ()

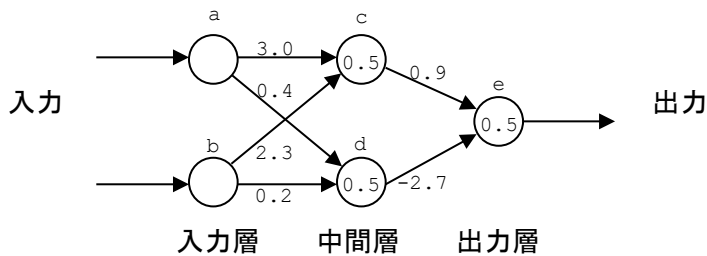
C 2. 次の文は人間の大脳皮質について書いたものである。文中の空欄 a ～ e に当てはまる用語を入れなさい。

大脳皮質は、前頭葉、**a**、後頭葉、**b** 4つの部分に分けられる。感覚野のうち、後頭葉には **c** があり、**b** には聴覚野がある。一方、**a** の中心溝にそった領域には、身体各部の触・圧感覚を司る **d** があり、前頭葉の中心溝を挟んで **d** と向かいあう位置には身体各部の制御を司る **e** がある。

a () b () c ()
d () e ()

A 3. 下図に示すようなニューラルネットワークについて考えよう。

丸印は単純な空間的加算と閾値処理を行う形式ニューロン（ユニット）を示している。矢印はユニット間の結合を、矢印に付けられた数字は結合の重みを、丸印の中の数字は閾値を示すとする。このようなネットワークはXOR（排他的論理和）の問題を解くことができることを途中の計算過程を示して明らかにしなさい。ただし、入力層のユニットでは入力値がそのまま出力されるとする。



a での値	b での値	c での計算過程と結果	d での計算過程と結果	e での計算過程と結果
0	0	$y_c =$	$y_d =$	$y_e =$
0	1	$y_c =$	$y_d =$	$y_e =$
1	0	$y_c =$	$y_d =$	$y_e =$
1	1	$y_c =$	$y_d =$	$y_e =$

ただし、マカロックとピッツによる形式ニューロンの情報処理のモデルは以下の式で示されるとする。

$$y = 1 \left[\sum_{i=1}^n w_i x_i - \theta \right] \quad \text{ただし, } 1[u] = \begin{cases} 1 & (u \geq 0) \\ 0 & (u < 0) \end{cases}$$

ここで、 x_i はニューロンへの入力、 w_i はシナプスの結合の重み、 θ は閾値、 y はニューロンの出力を示している。

A 4. 2行3列の6つのマス目に、1から5までの数字が書いてあるコマが不規則に置いてある状態（1つのマス目は空白）から、空白への移動によって規則的に並び替えるパズルについて考える。ここで、6つのマス目を下図のようにP0からP5で表し、その値としてコマの数字1から5と空白の場合の0をとり、パズルの状態を(P0, P1, P2, P3, P4, P5)で表すとする。たとえば、下記の初期状態は(3, 2, 5, 4, 0, 1)と表される。また、たとえば、コマをP0からP1へ移動させるオペレータ（作用素）をMOVE(P0, P1)と表すとする。

P0	P1	P2
P3	P4	P5

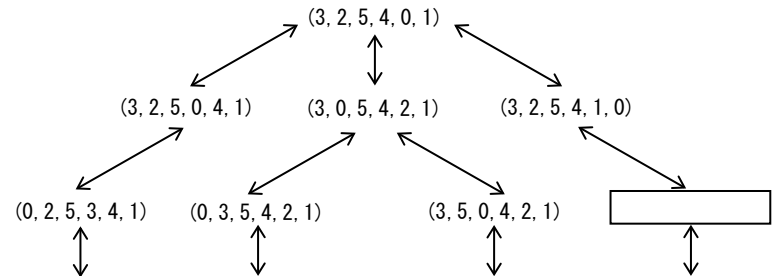
パズルのマス目

3	2	5
4		1

初期状態

	1	2
3	4	5

目標状態



(1) 初期状態からの移動の状態は上図のように表すことができる。このような表現形式を何と呼ぶか？ ()

(2) 上図の四角内に入る状態を表しなさい。 ()

(3) MOVE(P0, P3) というオペレータを適用するための前提条件を書きなさい。 ()

(4) 初期状態において適用可能なオペレータをすべて書きなさい。

(5) このパズル全体で適用可能なオペレータは何通りあるか？ ()

(6) 初期状態から目標状態に移動させる最短の手順を書きなさい。

(3, 2, 5, 4, 0, 1) →

5. 認知科学と人工知能に関わる、次の各説明文に相当する用語を答えなさい。

C (1) 作業を行うときに参照するやり方についての記憶 ()

A (2) プロダクションシステムにおいて、複数のルールが同時に実行可能になった状態 ()

A (3) ファジィ集合論において集合に属する程度を示す関数であり、通常0から1の間の値をとるもの ()

C (4) 外界に実在する事物の代わりにとして、心内に構成され、心的な操作の対象となるもの ()

C (5) 人間同士の協調活動とその支援方法を考える研究分野を示す英語頭文字 ()

(裏面への解答不可)

授業科目名	担当者名	開講曜日	金曜日3講時	理工学部学科	氏名	学籍番号	採点
認知科学と人工知能	小堀	実施日	1月25日3講時	年		T	