

2021 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）。

A 1. 次の文中の空欄 a ~ e に当てはまる用語を書きなさい。

人間の問題解決過程については、[a]によりモデル化することができる。一方、[a]は、エキスパートシステムで用いられる知識表現でもある。[a]は、人間の[b]に対応するワーキングメモリと長期記憶に対応する[c]、およびそれらの内容を照合し、ワーキングメモリを書き換える[d]から構成される。[c]は if ~ then 形式の[e]の集合から成る。

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

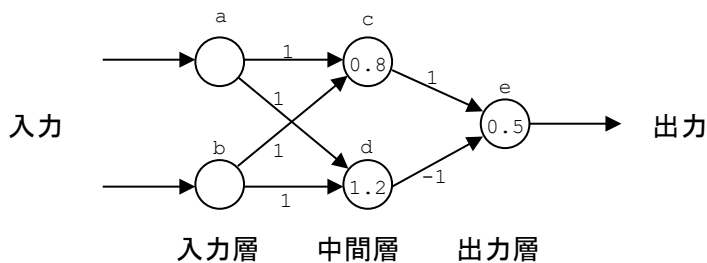
C 2. 下の表は「改訂長谷川式簡易知能評価スケール」と呼ばれる認知症（痴呆症）の検査の質問項目を抜粋したものである。これについて説明した文章の空欄 a ~ e に当てはまる用語を入れなさい。

番号	質問項目
4	これから言う3つの言葉を言ってみてください。あとでまた聞きますのでよく覚えておいてください。（「桜、猫、電車」と言う。）
5	100 から 7 を順番に引いてください（「100—7 は？」「それから 7 を引くと？」と聞く。）
8	これから5つの品物を見せます。それを隠しますので何があったか言ってください（1つずつ名前を言いながら並べ覚えさせてから隠す。時計、くし、はさみ、タバコ、ペンなど相互に無関係なものを使う。）

この検査は広い意味での記憶の機能を調べるものとなっている。項目4は言葉の[a]と[b]の問題であるが、保持時間の長さで区分すれば[c]記憶に関わるものである。項目5は計算の問題であるが、処理を伴う記憶の機能を調べるという意味で、[d]記憶に関わるものである。一方、項目8ではまず物品の名前を[a]させてから[b]させているが、もともと名前を知っている物品を使用しているので、一般的な事実に関する記憶や知識という点では、[e]記憶や[e]知識を前提とする問題である。

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

A 3. 下図は形式ニューロンにより構成された回路の例であり、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。この回路で XOR 演算が行えることを下記の表で示しなさい。



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。

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

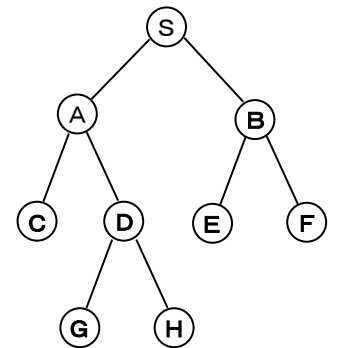
ここで、 x_i はニューロンへの入力、 w_i はシナプスの結合の重み、 θ は閾値、 y はニューロンの出力を示している。

A 4. 問題の状態空間を系統的に探索する方法について考えてみよう。

(1) 右図のような閉路を含まないグラフによる表現形式を何と呼ぶか？

()

(2) 縦型探索（深さ優先探索）や横型探索（幅優先探索）のような系統的な探索においては、以下のようなアルゴリズムで探索を行う（注：open リストとは今後調べなければならない節点のリストのことをいう）。



初期節点を open リストに入れる
LOOP：もし open リストが空ならば失敗として終了
n に open リストの最初の要素を入れる
n が目標節点ならば n を返して成功として終了
open リストから n を取り除く
open リストの内容を更新する
LOOP に戻る

系統的な探索では、節点を展開させ、open リストの内容を更新する。縦型探索の場合は、展開したすべての子節点を open リストの先頭に入れる。一方、まだ展開されていない節点が open リストの後ろに残る。以上のことから、上の図の状態空間を縦型探索で最後まで探索した場合の探索順序を示しなさい。※左右については左を優先して探索するとする。

(S →)

(3) 上記の場合に open リストがどのように変化するか示しなさい。

((S) →)

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) 人間の感覚において刺激の強さ S とそれに対する弁別閾 ΔS の比は一定であるとする法則 ()

C (2) 特定の感覚機能や運動機能との直接的な関係が明確でなく、高次な機能が営まれる、大脳皮質の3分の2を占める部分 ()

C (3) 高等動物の行動は刺激とそれに対する反応では説明できないことが多いという立場に立ち、行動主義心理学と対比される心理学 ()

A (4) 従来の固定的な計算機視覚ではなく、環境に相互作用的に働きかける機械による視覚 ()

C (5) 現実世界と人工世界を融合して活用する技術で、バーチャルリアリティを発展させたもの ()

(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 28 日 3 講時	年		T	