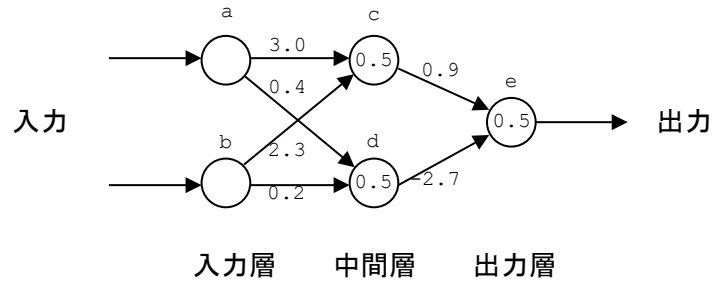


1. 下の図は形式ニューロンにより構成された回路の例であり、矢印はユニット間の結合を、矢印に付けられた数字は結合の重みを、丸印の中の数字は閾値を示す。また、入力層のユニットでは入力値がそのまま出力されるとする。この回路で XOR 演算が行えることを下記の表において途中の計算過程と結果を示して明らかにしなさい。



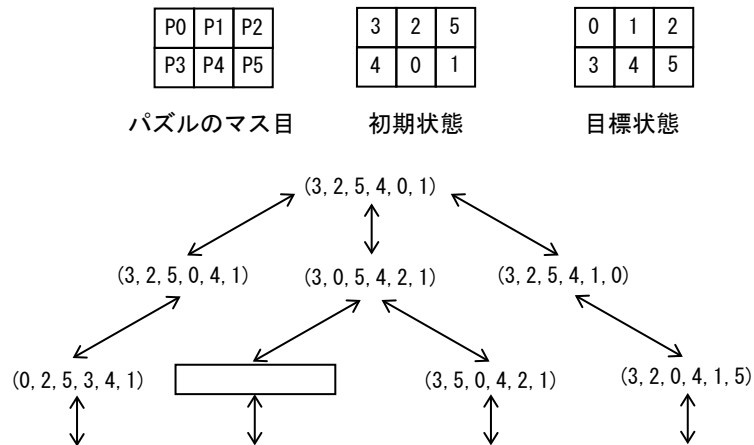
ただし、マカロックとピッツによる形式ニューロンの情報処理のモデルは以下の式で示されるとする。

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

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 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	$y_c =$	$y_d =$	$y_e =$

2. 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。



(1) 初期状態からの移動の状態（ただし、一部である）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) 右上図の四角内に入る状態を左の四角内に同様の書式で書き表しなさい。

(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下の四角内にすべて書きなさい。

(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？

()

3. 人工知能に関わる, 次の各説明文に相当する用語 (授業において用いたもの) を答えなさい.

(a) 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

()

(b) 一般的な規則から個別的な事実を導く推論

()

(c) 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

()