

平成26年度前期  
電子情報工学科 5年生

## 人工知能 期末試験問題

2014.9.25

\*教科書、資料等は使用不可。電卓は使用可。

### 問題1

次の英文の意味構文を格文法に基づいて意味ネットワークで表現せよ。

Tom went to the store from his house with his bicycle.

1

### 問題4

次頁にある図4-1の2層形ニューラルネットワークを用いて、図4-2のデータ(○と□)を分類する問題に関して以下の問に答えよ。

- 式(1)と(2)の直線( $u_1 = u_2 = 0$ )と境界データの距離が最大となるように $w_{ji}$ を決め、直線を図示せよ。
- 1で求めた $w_{ji}$ を用いたときの $y_1, y_2$ を求めて、プロットせよ(横軸:  $y_1$ , 縦軸:  $y_2$ )。□と○で表示する。但し、非線形関数は次のステップ関数とする。

$$f(u) = \begin{cases} 1, & u > 0 \\ -1, & u < 0 \end{cases}$$

- 式(3)の直線( $v = 0$ )と境界データの距離が最大となるように $w_j$ を決めよ。また、この直線を図示せよ。
- 1と3で求めた $w_{ji}, w_j$ を用いたときの $z$ の値を求めよ。

4

### 問題2

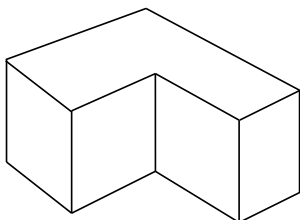
次の手順に従ってラベル付けを行い、各ステップにおける図形(\*)を図示せよ。

ステップ1 境界線(矢印)を引く

ステップ2 境界線(矢印)を含むARROW型頂点, FORK型頂点における+, -の内線を引く

ステップ3 残りの内線を全て引く。

(\*)そのとき求まっている境界線, 内線を含む。



2

### 2層形ニューラルネットワーク

#### ◆ 入出力関係

隠れ層(ニューロン)

$$u_1 = w_{10}x_0 + w_{11}x_1 + w_{12}x_2 \dots (1)$$

$$u_2 = w_{20}x_0 + w_{21}x_1 + w_{22}x_2 \dots (2)$$

$$x_0 = 1$$

$$y_1 = f(u_1)$$

$$y_2 = f(u_2)$$

出力層(ニューロン)

$$v = w_0y_0 + w_1y_1 + w_2y_2 \dots (3)$$

$$y_0 = 1$$

$$z = f(v)$$

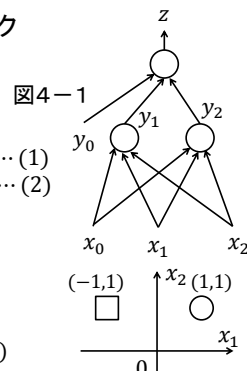


図4-2

5

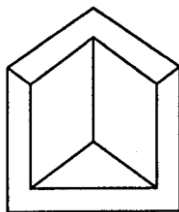
### 問題3

次の線画について以下の問に答えよ。

1. ラベル付けを行え(結果のみを示す)。

2. このような多面体は実在しないことを示せ。

(ヒント)多面体は平面で囲まれた立体であり、曲面を含む場合は多面体ではない。



3

### 問題5

3ニューロンから成るホップフィールドネットワークに次の2パターンを記憶する場合について以下の問に答えよ。

$$N = 3, M = 2$$

$$p_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ -1 \end{bmatrix}, \quad p_2 = \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

- 結合重み $w_{ji}$ を求めよ。
- 全てのパターンを初期状態として、状態遷移の過程とその結果(安定状態)を求めよ。
- 状態遷移の様子を直方体上に矢印で示せ。
- $[1, 1, -1]$ と $[1, -1, -1]$ におけるエネルギー $E$ を求めて、比較せよ。

6