

ソフトコンピューティング 中間検証テスト

2018 年 6 月 14 日

氏名： _____ 学籍番号： _____

問題 1： 以下の問に後述の語群から記号を選び答えなさい。

5) には数値も答えなさい。

- 1) 遺伝的アルゴリズムにおいて、生物の親（両親）から交配により子へ遺伝子が引き継がれる様子をモデル化した枠組みは何というか。

(q) 交叉

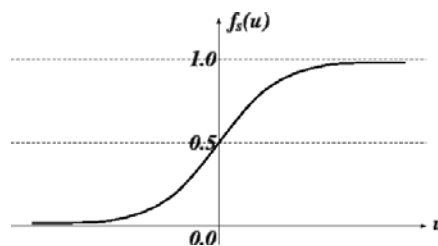
- 2) 群（解集団）に含まれる複数個の探索個体が、群で情報（現時点での最適解、各個体の最良解等）を共有しながら最良値を探索する最適化手法は何か。

(l) 粒子群最適化法

- 3) ニューロンは、他の多数のニューロンからエネルギー（情報）を得て、みずからの内部エネルギーとする。そして内部エネルギーが一定値以上となった際にニューロンは発火する。この内部のエネルギーを何というか。

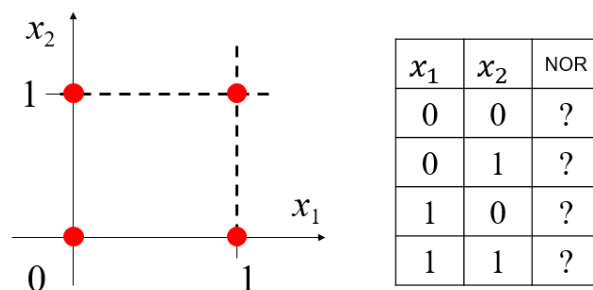
(s) 膜電位

- 4) ニューロンの活性化関数として、以下のような関数が多く用いられる。この関数の名前を答えよ。



(k) シグモイド関数

- 5) パーセプトロンによる 2 クラス分類を考えたとき、論理演算 NOR は線形分離可能か答えよ。また図内の?部分を埋めよ。



(m) 線形分離可能 1
 0
 0
 0

- 6) 誤差逆伝搬法では、出力層の誤差を入力層側へ伝搬させ、ネットワークの各層間の結合荷重を修正していく。この手法を順伝搬（前進処理）と対応させて何というか。

(i) 後進型処理

- 7) 一つ、もしくは複数の制約条件を満たす解を見つける問題で、制約条件を満たす解であるならば、その解の最適性は問わないものの名前を答えよ。

(g) 制約充足問題

- 8) 焼きなまし法の特徴として、決定変数、目的関数、制約条件の他に何を定義するか答えよ。

(e) 温度

語群：

- | | | |
|------------|--------------|---------------|
| (a) 目的関数 | (b) 決定変数 | (c) 可能解領域 |
| (d) 制約条件 | (e) 温度 | (f) 最適化問題 |
| (g) 制約充足問題 | (h) ナップザック問題 | (i) 後進型処理 |
| (j) 階段関数 | (k) シグモイド関数 | (l) 粒子群最適化法 |
| (m) 線形分離可能 | (n) 線形分離不可能 | (o) 遺伝的アルゴリズム |
| (p) 選択 | (q) 交叉 | (r) 突然変異 |
| (s) 膜電位 | (t) 発火 | (u) |

問題 2：以下の問に答えなさい。

- 1) ナップザック問題と巡回セールスマン問題における決定変数、目的関数、可能解領域を答えなさい。それらが無い場合は“なし”と明記すること。

ナップザック問題：

決定変数 ナップザックに入れる荷物

目的関数 ナップザック内の荷物の総価値

可能解領域 0～ナップザックの容量限界

巡回セールスマン問題

決定変数 巡回経路

目的関数 巡回経路の総距離

可能解領域 すべての巡回経路

- 2) 以下の 2 つのビット列に対し、遺伝的アルゴリズムにおける交叉、突然変異を実施し、2 つの子個体を生成せよ。交叉は 3 ビット目の後ろを区切りとした 1 点交叉、突然変異は 5 ビット目に対して実施すること。

親個体

1	1	0	0	1	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

1	0	1	0	1	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

子個体

1	1	0	0	0	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

1	0	1	0	0	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

3) McCulloch-Pitts モデルを、以下の変数を用いて記述しなさい。

ニューロン i の膜電位を u_i , 出力値を y_i , しきい値を θ_i , 活性化関数を $f(u)$ で表すことにする。また、 i に入力を与える n 個のニューロンを $j(j = 1, 2, \dots, n)$ 、ニューロン j の出力値を x_j 、ニューロン j からニューロン i へのシナプス結合荷重を w_{ij} で表すことにする。

$$y_i = f_i(u_i - \theta_i) = \begin{cases} 1, & \text{if } \sum_{j=1}^n w_{ij}x_j - \theta_i \geq 0 \\ 0, & \text{if } \sum_{j=1}^n w_{ij}x_j - \theta_i < 0 \end{cases}$$

4) 最急降下法を用いて以下の関数の最小値を求めたい。それぞれ、指定された初期値から 3 回更新した後の関数値を答えなさい。さらに、最小値を与える x の値を答えなさい。なお、更新幅を決める微小係数 $\eta = 0.1$ とする。

$$f(x) = x^2 - 2x \quad , \quad \text{初期値 } x = 5.0$$

1 回目 : 4.2

2 回目 : 3.56

3 回目 : 3.048

$f(x)=3.194304 \quad x=3.048$