2020 年度 進化計算特論 レポート課題

# 連続最適化に関する問題

* 1. 粒子群最適化（PSO）と差分進化（DE）を用いて Sphere 関数と Rastrigin 関数を 100 回ずつ解き、結果を表 1 のようにまとめよ。この時、それぞれのシミュレーションにおいて、解の初期値は探索範囲内のランダム値として設定せよ。また各関数各次元の結果において、平均解 (Avg) が最良の数値には下線を引くこと。各手法のパラメータは次のものを用いよ。

共通： 粒子数、個体数：𝑀𝑀 = 30

終了条件：最大繰返し回数 𝑇𝑇max = 1000、終了基準 𝐹𝐹end = 10−5

探索範囲：[𝑋𝑋min, 𝑋𝑋max] = [−5, 5] PSO： 𝑐𝑐 = 1.494, 𝑤𝑤 = 0.729

DE： Cr = 0.9, 𝐹𝐹𝑤𝑤 = 0.5

Sphere 関数： ⃗

𝐷𝐷

𝑥𝑥2、 Rastrigin 関数： ⃗

𝐷𝐷

(𝑥𝑥2 − 10cos(2𝜋𝜋𝑥𝑥

) + 10)

𝑓𝑓�𝑋𝑋� = �

𝑑𝑑=1

𝑑𝑑

𝑓𝑓�𝑋𝑋� = �

𝑑𝑑=1

𝑑𝑑

𝑑𝑑

表 **1** 各シミュレーションを **100** 回施行した結果

平均解 **(Avg)**、標本分散 **(Var)**、平均終了イタレーション **(Endt)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 次元 𝐷𝐷 | 目的関数 |  | PSO | DE |
| 2 | Sphere | Avg |  |  |
| Var |  |  |
| Endt |  |  |
| Rastrigin | Avg |  |  |
| Var |  |  |
| Endt |  |  |
| 5 | Sphere | Avg |  |  |
| Var |  |  |
| Endt |  |  |
| Rastrigin | Avg |  |  |
| Var |  |  |
| Endt |  |  |
| 20 | Sphere | Avg |  |  |
| Var |  |  |
| Endt |  |  |
| Rastrigin | Avg |  |  |
| Var |  |  |
| Endt |  |  |

* 1. 表１の結果において、PSO と DE について平均の差の検定を行い、手法によって最適化性能に差があると言ってよいか確認せよ。Sphere 関数、Rastrigin 関数それぞれの、2 次元と 20 次元の結果に対して行え。有意水準は 5%とする。
  2. （応用問題）100 回の平均のシミュレーションに対して、解の収束の様子をグラフにせよ。横軸はイタレーション回数 𝑡𝑡、縦軸はその時の最良解の目的関数値 𝑓𝑓(𝑋𝑋gbest)とし、縦軸は対数表示とせよ。

2 次元、20 次元の各関数の場合について、計 4 つの図を作成せよ。

* 1. 課題 1.1～1.3 の結果を元に、考察を書け。

# 離散最適化に関する問題

* 1. 次の２つの条件のナップサック問題を、GA を用いて 100 回解き、求まった最適解および最適値を答えよ。また、100 回の内、GA が最適解を求めることができた回数はいくらか。このとき、GA のシミュレーション条件は以下のように設定すること。

問題１：品物数 5 個

品物の重さ ：𝑤𝑤�⃗ = {7 5 1 9 6};

品物の価値 ：𝑣𝑣⃗ = {50 40 10 70 55};

ナップサックの重量：𝑊𝑊𝑚𝑚𝑚𝑚𝑥𝑥 = 15;

問題２：品物数 10 個

品物の重さ ：𝑤𝑤�⃗ = {3 6 5 4 8 5 3 4 8 2};

品物の価値 ：𝑣𝑣⃗ = {70 120 90 70 130 80 40 50 30 70};

ナップサックの最大重量：𝑊𝑊𝑚𝑚𝑚𝑚𝑥𝑥 = 20;

個体数 ：𝑀𝑀 = 20

終了条件 ：最大繰返し回数 𝑇𝑇max = 100

突然変異確率 ：𝑃𝑃𝑚𝑚 = 0.05

親個体選択方法 ：ルーレット選択交叉方法 ：二点交叉

交叉により生成される子個体数：1 個エリート保存戦略 ：行わない

* 1. 課題 2.1 の結果を元に、考察を書け。

# 本講義に対して感想や意見、要望などを書け。（内容は成績に無関係だが、白紙は減点対象）

提出シメキリ：**8** 月 **19** 日（水）**10** 時提出形式：**PDF**

提出先：**Moodle**，進化計算特論内