

研究プロジェクト課題

小野 功

2022 年 10 月 5 日

1 レポート課題

以下の課題 1 ~ 4 についてレポートを作成して提出せよ。なお, UNDX+MGG, REX/JGG の詳細は, それぞれ文献 [1], [2] を参照されたい。

1. n 次元 k -tablet 関数上で, 集団サイズを $7n, 14n, 28n$ と変えて REX/JGG を各 3 試行ずつ実行し, 収束曲線¹を描け。また, なぜそのような結果が得られたかについて考察せよ。ただし, 各パラメータの設定は以下のものを使うこと。

- 関数の次元数: $n = 20$
- 初期化領域: $[-5, 5]^n$
- 集団サイズ: $7n, 14n, 28n$
- 子個体生成数: $5n$
- 打ち切り条件: 最良評価値が 1.0×10^{-7} 以下, もしくは, 評価回数が $4n \times 10^4$ 以上となる。

2. n 次元 k -tablet 関数上で, 子個体生成数を $2n, 5n, 10n, 15n$ と変えて REX/JGG を各 3 試行ずつ実行し, 収束曲線を描け。また, なぜそのような結果が得られたかについて考察せよ。ただし, 各パラメータの設定は以下のものを使うこと。

- 関数の次元数: $n = 20$
- 初期化領域: $[-5, 5]^n$
- 集団サイズ: $14n$
- 子個体生成数: $2n, 5n, 10n, 15n$
- 打ち切り条件: 最良評価値が 1.0×10^{-7} 以下, もしくは, 評価回数が $4n \times 10^4$ 以上となる。

3. k -tablet 関数上で, REX/JGG と UNDX+MGG を各 3 試行ずつ実行し, 収束曲線を描け。また, なぜそのような結果が得られたかについて考察せよ。ただし, 各パラメータの設定は以下のものを使うこと。

- 関数の次元数: $n = 20$

¹収束曲線とは, 横軸に評価回数, 縦軸に集団中の最良評価値をとるグラフのことである, 縦軸は対数スケールにすると見やすい。また, 横軸の表示範囲は, 見やすいように適切に変更するとよい。

- 初期化領域： $[-5, 5]^n$
 - 集団サイズ： $14 \times n$
 - 子個体生成数： $5 \times n$
 - 打ち切り条件：最良評価値が 1.0×10^{-7} 以下，もしくは，評価回数が $4n \times 10^4$ 以上となる．
4. k -tablet 関数以外のベンチマーク関数を作成して，REX/JGG，UNDX+MGG の性能を比較し，得られた結果について考察せよ．ただし，実験で用いたパラメータ設定（次元数，初期化領域，集団サイズ，子個体生成数，打ち切り条件）を明記すること．また，ベンチマーク関数のソースコードを添付すること．

2 レポート課題の提出

- 必ず表紙をつけること．表紙には，講義名，学籍番号，氏名を明記すること．
- ファイル名を学籍番号とし，PDF フォーマットで提出すること．
- 電子メールにレポートを添付して，小野 (isao@c.titech.ac.jp) 宛に提出すること．件名を「研究プロジェクト：学籍番号 氏名」とすること．
- 〆切は，次回研究プロジェクトの前日とする．

3 課題プロジェクト

課題プロジェクトは，以下の9個のパッケージから構成されている．

- jssf パッケージ
シミュレーション用フレームワーク JSSF (Java Simple Simulation Framework) のサブセットが入っている．行列 (math) や乱数 (random) などのシミュレーションを行うために必要な基本ライブラリが入っている．
- jgoal パッケージ
最適化ライブラリ jGOAL (Java Global OptimizAtion Library) のサブセットが入っている．課題で利用する GA のクラスはこの中に入っている．
- samples パッケージ
GA を1試行実行するシンプルなプログラムが入っている．ベンチマーク関数は k -tablet ($k = n/4, n = 20$) である．プログラムは，各世代での集団中の最良評価値の推移を画面に出力する．
 - TSUndxMggS：UNDX+MGG
 - TSRexNJggS：REX/JGG
 - TSArexJggS：AREX/JGG
- report01 パッケージ
課題1のためのプログラムが入っている．

- report02 パッケージ
課題 2 のためのプログラムが入っている .
- report03 パッケージ
課題 3 のためのプログラムが入っている .
- report04 パッケージ
課題 4 のためのプログラムが入っている .

参考文献

- [1] 小野功, 佐藤浩, 小林重信 : 単峰性正規分布交叉 UNDX を用いた実数値 GA による関数最適化, 人工知能学会誌, Vol. 14, No. 6, pp. 1146-1155 (1999).
- [2] 小林重信 : 実数値 GA のフロンティア, 人工知能学会論文誌, Vol. 24, No. 1, pp. 147-162 (2009).