

## 進化型計算特論 最終レポート

## 1 はじめに

本レポートでは、TDGA[1]において従来の一様交叉の代わりに新しい演算子を定義し、ナップザック問題を解くことで従来の TDGA と比較する。

## 2 新しい演算子

進化型計算特論の第 13 回の講義の中で紹介された演算子をもとに新しい演算子を実装した。新しい演算子のアルゴリズムを以下に示す。講義での説明と異なる点は、各遺伝子座ごとの各遺伝子の割合を、全個体の集合ではなく、いくつかの部分集合それぞれに対して計算する点である。この演算子は、subset\_size が 2 のとき一様交叉と等価であり、subset\_size が全個体数と等しい時、講義の中で紹介された演算子と等価である。

```

1 population: ある世代における全個体の集合
2 subset_size: 部分集合を作る時に1つの部分集合に含まれる個体数
3
4 subset_sizeに基づいてpopulationを分割し、部分集合(subset)の集合(subsets)をつくる
5
6 for subset in subsets:
7     各遺伝子座ごとに各遺伝子(0 or 1)のsubsetにおける割合を求める。
8     for 個体 in subset:
9         for 遺伝子座 in 個体:
10             変化させない確率 = max(遺伝子座における0の割合, 遺伝子座における1の割合)
11             変化させない確率に基づいて遺伝子座を固定
12             if 遺伝子座が固定されなかった:
13                 50%の確率で遺伝子座の値を変異させる

```

## 3 実験

従来の TDGA において従来の一様交叉の処理を全く行わず、代わりに新しい演算子で交叉を行う GA を new TDGA とする。実験では、全個体を分割するときの subset\_size を変化させた場合の精度の変化を調べる。TDGA の論文と同様に 30 荷物のナップザック問題を new TDGA に 30 回ずつ解かせ、100 世代以内に最適解を得た回数を評価値とする。新しいパラメータである subset\_size 以外のパラメータは第 12 回の講義で配布された TDGA サンプルと同じ値を使用し、subset\_size だけを変化させた。突然変異率は TDGA と new TDGA で 0.02, SGA で 0.01 である。TDGA と SGA の評価値は、TDGA の論文の図 1 よりそれぞれ、26, 21 である。

実験結果を表 1 に示す。subset\_size が 2 の時 new TDGA は、TDGA と等価であり、同等の評価値が得られた。しかしながら subset\_size を大きくして行った時、評価値は下がり、TDGA の評価値を上回ることにはなかった。

表 1: subset size を変化させたときの new TDGA の評価値 (突然変異率 0.2)

subset_size	2	4	6	8	11	16	32
評価値	27	22	23	21	16	25	20

次に突然変異率を 0(突然変異を発生させない)として実験した。突然変異率が 0 の時の評価値を図 2 に示す。突然変異率が 0 のときの TDGA と SGA の評価値は、TDGA の論文の図 1 よりそれぞれ、21, 4 である。突然変異率が 0.02 の時と同様に TDGA と等価である subset\_size が 2 のときには TDGA と同等の評価値であったが、subset\_size を大きくしたときに TDGA の評価値を上回ることにはなかった。

表 2: subset size を変化させたときの new TDGA の評価値 (突然変異率 0)

subset_size	2	4	6	8	11	16	32
評価値	20	13	12	17	10	16	18

最後に突然変異率を 0.1 として実験した．突然変異率が 0.1 の時の評価値を図 3 に示す．突然変異率が 0.1 のときの TDGA と SGA の評価値は，TDGA の論文の図 1 よりそれぞれ，6，0 である．subset\_size が 4，6 のとき TDGA の評価値を大きく上回った．

表 3: subset size を変化させたときの new TDGA の評価値 (突然変異率 0.1)

subset_size	2	4	6	8	11	16	32
評価値	4	10	10	3	7	5	3

## 参考文献

- [1] Naoki Mori, Junji Yoshida, Hisashi Tamaki, and HK Nishikawa. A thermodynamical selection rule for the genetic algorithm. In *Proceedings of 1995 IEEE International Conference on Evolutionary Computation*, volume 1, page 188. IEEE, 1995.