

OneMax の変形問題
降幡建太郎

1 前回からの課題

分散環境に適した問題の作成 .

2 OneMax の変形問題の提案

OneMax 問題を変形することにより , 分散パラメータの最適値が異なる問題のモデルを作る . 以下に , 提案した 3 つのモデル問題を示す .

2.1 問題 (1)

島ごとに異なる局所解に収束しやすいために , 個体が移住することによりはじめて最適解が得られやすいような問題である . Fig. 1 のようにビット列を 2 つの部分 a, b に分割する . 全適合度を F , 各部分の適合度 (1 の数) を F_a , F_b , ビット列を B_a , B_b とする . $F_a > \lim * B_a$ かつ $F_b > \lim * B_b$ ならば $F = F_a + F_b$, そうでなければ $F = \text{MAX}(F_a, F_b)$. ただし $\lim = 0.8$.

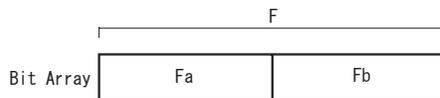


Fig. 1 問題 (1)

2.2 問題 (2)

ビット列を n 個に分割する問題である . $i = 1 \dots n$, $F_i > \lim * B_i$ となる i が存在するならば $F = \text{SUM}(F_i)$, そうでなければ $F = \text{MAX}(F_1, \dots, F_n)$. ただし $\lim = 0.8$.

2.3 問題 (3)

島数が少ない方が適すると考えられる問題である . 問題 (2) に以下の条件を追加する . $F_i > \lim_1 * B_i$ となる i が 2 つ存在し , かつ残りすべての i について $F_i < \lim_2 * B_i$ ならば $F = 1.5 * (F_a + F_b)$, ここで , $F_a = F_i > \lim_1 * B_i$ を満たす部分の 1 のビット数 , $F_b =$ 残りの部分の 0 のビット数 . ただし , $\lim_1 = 0.9$, $\lim_2 = 0.4$.

3 提案問題の実験

前節で提案した問題を用いて実験を行った . 用いたパラメータは交叉率 0.8 , 突然変異率 $1/L$, 移住率 0.5 である . L は問題 (1) , (3) は 300 , (2) は 1000 とした . 結果のグラフを Fig. 2 , Fig. 3 , Fig. 4 に示す .

問題 (1) では , 移住しないときは悪い結果であり , 確かにこの問題では移住が効果的であることがわかる . 問題 (2) では , より傾向がはっきり現れている . 島数 50 ,

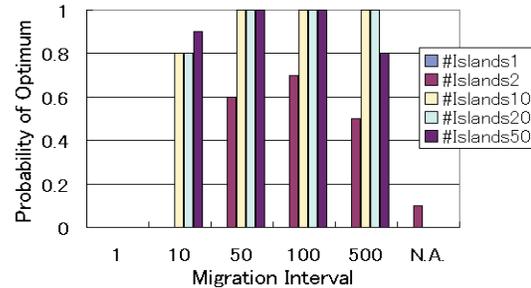


Fig. 2 問題 (1) の結果

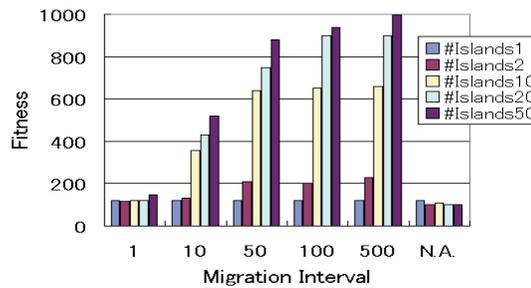


Fig. 3 問題 (2) の結果 (分割数 10)

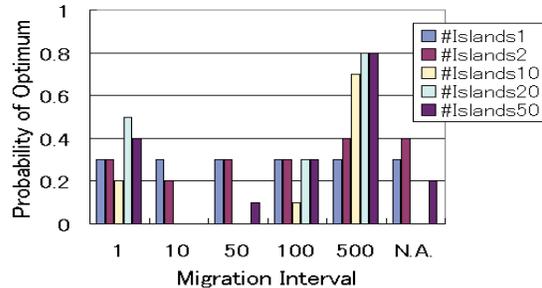


Fig. 4 問題 (3) の結果 (分割数 5)

移住間隔 500 のときが最良であるということが明らかである . 問題 (3) では , 移住間隔が 500 以外のときは島数 2 のときが良好な結果が得られているが , 移住間隔 500 のときに島数が 10 以上の場合に飛び抜けて良好な結果となっている . これは , 移住をたまに行うことにより , 島数が多くても個体の 3 つ以上の部分に 1 が固まりにくくなり , 局所解に陥りにくくなっているためと考えられる . 以上のように , 問題 (3) では意図通りの結果を得られなかった .

4 次回への課題

異なるタイプの分散環境に適した問題の作成 .