

多種染色体 GA の人員配置問題への応用*

伊藤 強†

株式会社シーエーシー‡

1 はじめに

ソフトウェア開発などにおける人員配置を行う場合、要員の果たす役割とそれに割りあてる量を考慮する必要がある。このような、役割とその量に重点をおいた人員配置について GA を用いた解の探索を試みた。

この時、同一の要員に複数の役割を割り当てるなどの人員配置を考えると、通常行われている単一の染色体を用いた手法では遺伝子型へのコーディングが複雑になってしまう。このため本研究では、多種の染色体を用いることで簡潔な遺伝子型へのコーディングを実現できることを示し、その有効性を検証する。

2 スキル要件による人員配置

業務アプリケーション開発プロジェクトにおける人員配置について、GA の適応を試みた。あるプロジェクトには、その開発するアプリケーションの機能によって、どのような役割を果たす要員が何人必要であるかが決まる。この役割とは、たとえばプログラマや DB 構築/管理者といったものである。業務アプリケーション開発プロジェクトの人員配置については次のことを考慮する必要があると考える。

- プロジェクトには必要な役割を果たすためのスキル要件 (= 技術の種類/習熟度) を持った要員が、必要な人数いなくてはならない
- プロジェクトに要員を配置した場合には人員コストが発生する。このコストは個人によって異なるためプロジェクトに配置された要員の人員コストの合計を小さくした方がよい
- 要員は一つのプロジェクト (の一つの役割) に全ての時間を割かなければならない訳ではない。複数の

プロジェクトをかけもちさせることやプロジェクト内で複数の役割を割り当てることができる

このため、次の二つの基本データと組合せの条件を用いて人員配置を考える

基本データ

- 候補者データ - (個人 ID, 人員コスト) の組合せ
- 保有スキルデータ - (個人 ID, 役割を果たすために必要なスキル, 技量) の組合せ

組合せ条件

- 必要なスキル要件をもった要員が配置されなければならない
- 要員の人員コストの合計をなるべく小さくする
- 要員の配置される時間が 100% を超えてはいけない

3 多種染色体を用いた GA

第 2 節の組合せ条件は「スキル」「要員」という二つの軸をもつ平面上に時間を割り当てる問題と考えるのが一番シンプルである。このとき、この 2 次元の情報を図 1 のように一方に注目し一列に並べることで一本の染色体であらわすことができる。しかしこの場合、一点交叉

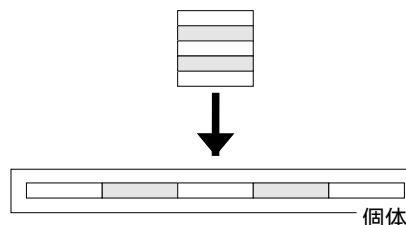


図 1: 単一染色体への割当て

や二点交叉などの少数の点での交叉による解探索への効果に影響出ることが考えられる。

* Application of Multi-chromosome GA to a Manpower Allocation Problem

† Tsuyoshi Itoh

‡ CAC Corporation

そこで、図2のように多種染色体として個体をあらわすことを考える。このとき通常のGAに加えて次の条件が付与されることとする。

- ある世代での集団中に存在する各々の個体は一定本数の染色体を持つ
- 世代交代時にある個体が交叉するならば全ての染色体で交叉が行われる

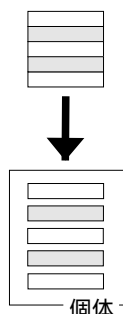


図2: 多種染色体への割当て

これによって、よりシンプルな遺伝子型へのコーディングが可能になり、一般的な交叉方法によってより広範囲に探索が進められると考えられる。

4 実験結果と考察

図1, 図2において、横方向のデータの並びがスキル要件、縦方向のデータが要員となるように設定し、同じパラメータを用いて単一の染色体を用いたGAと多種染色体を用いたGAの計算結果の比較を行った結果が図3である。単一染色体を用いたGA(GA)より、多種染色

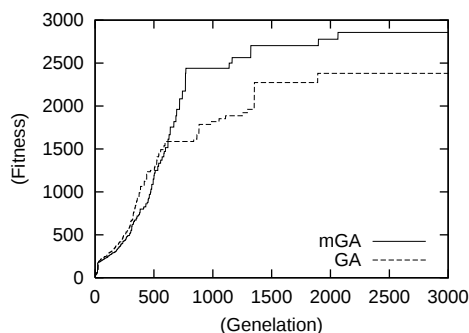


図3: 実験結果

体を用いたGA(mGA)の方が優れた探索能力を持っていると言える。

以上より、探索の対象が多次元的な構造しているものに対して次のような利点があると考えられる。

- (a) 遺伝子型へのコーディングが簡便になる
- (b) 比較的探索効率が高い
- (c) 遺伝子型へのコーディングが簡便になるため適応度評価関数のインプリメントが容易になる
- (d) 個体内への染色体に対し繰り返し遺伝操作を施せばよいいため、特別な交叉法などを考える必要がない

実際のスキル要件による人員配置アプリケーションでは島型隔離モデルを利用して、複数のパラメータや交叉手法などの異なった島で独立した世代交代を行いある期間で移民による個体の交換を行った。このような場合(4)の利点は重要であると言える。

実際のアプリケーションでの世代交代の様子を図4に記す。今回の実験では、前述の単一染色体と多種染色体の比較実験も含め、基本データは実際の当社技術者のデータを要件データとしては表1のデータを用いている。

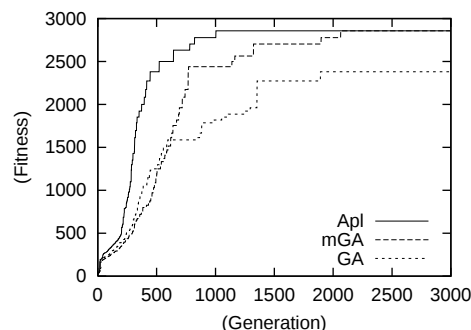


図4: 実行結果

	中レベル	低レベル
顧客業務知識	2人	
サーバ(HW)		1人
サーバ(OS)	1人	
Webサーバ	1人	2人
Javaプログラム	2人	5人

表1: 要件データ

参考文献

[Holland96] John H. Holland: *Adaptation in Natural and Artificial Systems*, University of Michigan Press (1996)