

GA の利用によるプロジェクト管理支援システムの研究開発

原田 将来† 野田 寛之† 齋藤 匠† 古谷 慶太† 八重樫 理人‡ 古宮 誠一†
 芝浦工業大学† 埼玉大学大学院‡

1. はじめに

大規模なソフトウェアの開発はプロジェクトを組んで行われるのが一般的である。どのようなライフサイクルモデルを採用しようとも、ソフトウェア開発プロジェクトには、開発計画（=開発のための作業スケジュールや各作業への要員割当などに関する計画）というものが必ず存在する。従って、プロジェクトを成功へと導くためには、この計画をもとに管理目標を設定し、その達成度をフォローするという方法が効果的である。しかし、これはそれほど容易なことではない。なぜならソフトウェア開発においては、要員（人的リソース）のスケジューリングにおける問題や、作業量の見積もり、プロジェクトにおけるリスクの予測等が困難である。このため、ソフトウェア開発計画の立案やソフトウェア開発における各作業の実質的な進捗状況の把握は困難である。そこでソフトウェア開発計画の際生じる問題を制約と捉え、そのような制約を満足するように開発計画を自動的に立案するシステムを研究開発することとした。

本研究は、遺伝的アルゴリズム（GA）をソフトウェア開発計画自動立案システムに導入し、プロジェクト管理支援システムの一機能として実現する。現状では、プロジェクト管理者がすべての制約条件を満足するようにソフトウェア開発計画を立案することは極めて困難である。そこで、自動的に制約条件を満足するようなソフトウェア開発計画が行えるように支援するシステムを現在開発中である。

2. 遺伝的アルゴリズムに基づくソフトウェア開発計画の立案

ソフトウェア開発計画立案においては様々な制約を解決し計画を行わなくてはならない。下記にその具体的な制約を記す。

- ・ 開発作業順序に関する制約
- ・ 開発作業者に関する制約
- ・ 開発環境、条件に関する制約
- ・ 開発リソースの能力による制約

それぞれの制約をすべて満たすような開発立案計画を生成することは大変難しい。

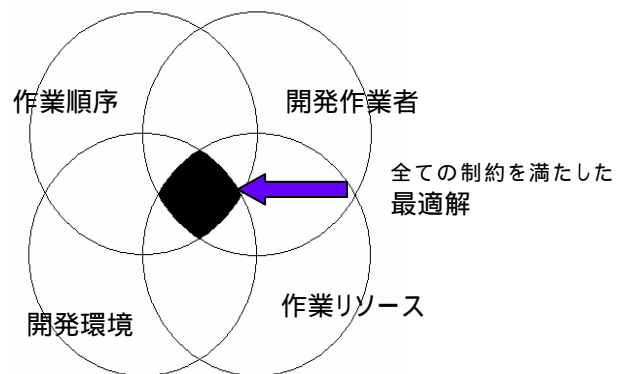


図1 最適解の条件

そこで遺伝的アルゴリズムを用いることで、すべての制約条件を満足するようなソフトウェア開発立案計画を生成するシステムを研究開発することとした。これにより複数の様々な制約条件を満足するソフトウェア開発計画立案を、自動的に生成できるようになると考えられる。

2.1 遺伝的アルゴリズム（GA）とは

GA の計算モデルの根本的な仕組み ‘Generate & Test’ である。すなわち、解の候補を次々に生成しそれに対する評価値（満足の割合）によって解の取捨を決定する。よって GA は手当たり次第に組み合わせを生成するので、組み合わせの数が増えると指数関数的に計算時間が増大する。その結果、組み合わせの数が増えると計算時間が膨大になるという欠点がある。しかし制約や解の評価関数の数が増加しても計算時間にはほとんど影響を与えないという利点がある。ところで、ソフトウェア開発計画の立案問題は次のような性質をもった組み合わせ最適化問題

A Study of Method for project management supporting system Based on Genetic Algorithm

† M.Harada, H.Noda, T.Saitou, K.Furuya, S.Komiya
 Faculty of Engineering, Shibaura Institute of Technology
 ‡ R.Yaegashi, Graduate school of Saitama University

としてみなすことができる。すなわち、作業項目とリソースの組み合わせの数は膨大になるが、作業の順序制約やリソースの割当条件や割当期間に関する制約が多く、これを満足するリソースは少ないので、解の候補として吟味すべき組み合わせの数はその一部でしかない。従ってソフトウェア開発計画の立案問題は其の解答に要する時間は長くないと考えられる。また、GAでは、解の評価関数を問題における制約という形を与えるので、対象領域の知識があれば解法の知識がなくても容易に近似解を得ることができるという利点を持っている。また、問題解決のために設定した制約条件に漏れや誤りがあったり、戦略変更があっても、モデルの修正や変更が容易であるという利点をもっている。これらの利点故に、我々はソフトウェア開発計画の立案問題にGAのアルゴリズムを採用したのである。

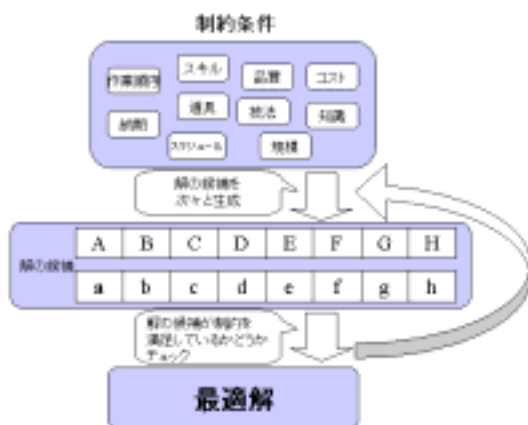


図2 制約条件に基づく最適解の生成

本論文は人員配置の問題を例とする。考えられる制約条件としては

- ・ 工程数は 8
- ・ 要員は 15 名
- ・ 1 工程に対し、1 人の要員が担当
- ・ 要員はそれぞれ得意分野（工程）があり、要員のもつ能力は数値化され DB に保存

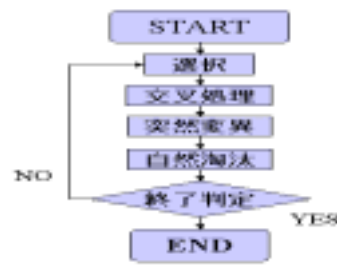


図3 GA 処理の流れ

まず、選択により 15 人のうち 8 人を各工程に配置し、複数の解の候補（人員配置の案）を作る。そして、交叉処理で解の候補から 2 つ選び人員配置の変更を行う。ここで解の候補が局所解に陥ってしまう可能性があるため、突然変異という処理を行う。ここで出来上がった解の候補の中から自然淘汰処理を行い、特に最適解に近い解の候補のみを残す。この一連の処理を一代と考え繰り返すことで、より最適な解を作り出す。

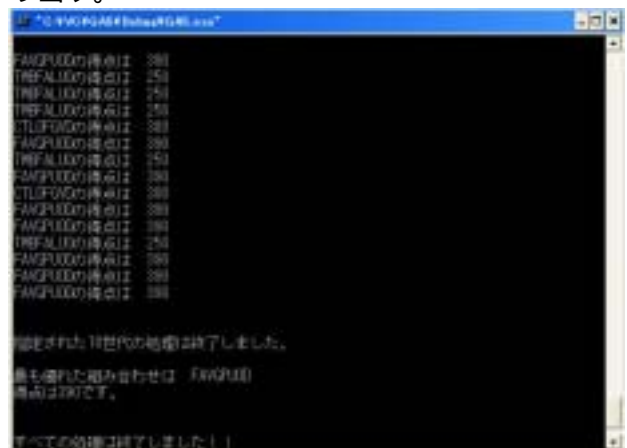


図4 開発中の本支援システム

3. おわりに

本稿では、遺伝的アルゴリズムに基づく具体的な処理の流れについて述べている。現在、本支援システム実現にむけてプロトタイプを試作中である。今後は本支援システムを引き続き開発を行うとともに、支援システムの評価、検討も行う予定である。

参考文献

- [1] 古宮誠一 澤部直太 樫山淳雄 “制約に基づくソフトウェア開発計画の立案” 電子情報通信学会論文誌、VOL.179-D-1 NO,9 SEPTEMBER, 1996
- [2] 八重樫 理人 村尾洋 古宮誠一 他 “WWW を用いた要求抽出支援システムの研究～支援システムの設計と実現” 第 6 2 回情報処理学会全国大会、5z-02、Mar. 14, 2001
- [3] 柴田望洋, “新装版 プログラミング講義 C++,” 2002.3
- [4] 平野廣美, “遺伝的アルゴリズムと遺伝的プログラミングオブジェクト指向フレームワークによる構成と応用,” 2001.2
- [5] 鈴木智 八重樫理人 古宮誠一 他 “WWW 上に構築するコーディネーション支援システム” 2u-02, Mar. 12, 2002