

GA を用いた試験時間割自動作成システムの実用化

大谷 紀子 研究室

0932195 潘曉勇

1. 研究の背景・目的

現在，試験時間割の作成は学生支援センター職員が手作業で行っている．試験の公平性を保つための制約条件と要求事項があるが，職員が制約条件を満たしつつ，可能な限り要求事項を満たすような実施日時や使用教室などを手作業で決定するには，多くの手間と時間が費やされる．

2011 年には，吉宗，大嶋，岡野により，GA，共生進化，HS をそれぞれ用いて自動で時間割を作成するシステムが構築されたが，どのシステムで作成された時間割も一部の制約条件を満たすことができなかった．試験実施日時と教室配当を同時に決定しようとしたことで，時間割の候補が膨大になり，最適解を見つけることができなかったことが原因である．また，2012 年の石川，射場の研究では，膨大な候補数を減らすため，試験時間割を 2 段階の処理で作成した結果，制約条件はほぼ満たされたが，履修者の試験科目の重複の恐れがあるという問題点を解決することができなかったため，システムの実用には至らず，学生支援センター職員を支援するという目的は達成されなかった．本研究では，学生支援センター職員の試験時間割作成作業の支援を目的とし，実用的なシステムを構築することを目指す．

2. システム概要

本システムでは，使いやすさを意識したユーザインターフェースにより，各科目の通常講義日時と担当教員，試験期間の担当教員の都合，受講人数や教室の収容人数などの情報を容易に入力することが可能である．また，入力された情報を利用して，3 段階の処理で試験時間割を作成する．第 1 段階では，試験の重複の恐れの問題を解決すると同時に，時間割の候補数を減らすため，各科目の通常講義日時と担当教員の都合の情報を元にして，すべての制約条件を満たす試験実施日時が 1 つしかない科目の試験実施日時を確定する．「人工知能」のように 1 コマしか開講されていない科目，「数学入門」のように複数のコマで開講されている科目と「Study Skills」などの試験実施日が指定されている科目の 3 種類に分けて処理する．第 2 段階では，残りの科目の試験実施日時を決める．第 3 段階では，第 1 段階と第 2 段階で求めた時間割を元にして，各科目に教室を割り当てる．第 2 段階と第 3 段階における最適化には遺伝的アルゴリズム（Genetic Algorithm: GA）を用いる．GA とは，生物の遺伝のメカニズムをモデルにした，最適解探索アルゴリズムの 1 つである．図 1 のように，各遺伝子を試験科目とし，遺伝子座を第 2 段階では日時，第 3 段階では教室名とする．エリート保存戦略で最良個体を次世代に残し，ランキング選択により選択した親個

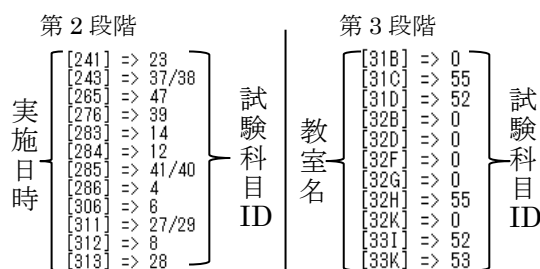


図 1 染色体

体から交叉と突然変異によって子個体を生成する。以上を世代数だけ繰り返し、最良個体を解として出力する。

3. 評価実験

2010 年度前期の本学部の講義情報や教員の都合情報などを用いてシステムを実行した。第 1 段階では、57 科目のうち、40 科目の試験実施日時が決定され、試験日程の 36 コマのうち、24 コマが使用された。以上より、第 2 段階で探索する時間割の候補数は大幅に減少したといえる。

個体数を 60、世代数を 100、突然変異率を 10% に設定して、第 2 段階を 10 回実行したところ、平均処理時間は約 48 分となった。また、個体数を試験教室の数、突然変異率を 10% にし、世代数は固定値を設定せず、試験人数が多いほど大きく設定して、第 3 段階を 10 回実行したところ、教室の配置は手作業とほぼ同じ結果となり、使用教室ののべ数の平均は 175 個、平均処理時間は約 80 分となった。手作業では、処理時間が約 80 時間、使用教室ののべ数が 177 個であったため、処理時間は大幅に削減され、使用教室の数は多少減少したといえる。なお、本システムにより作成された試験時間割はすべての制約条件を満たしている。

学生支援センター職員に対し、本システムのインタフェースを使用しての感想や意見をインタビュー形式で調査した。また、システムで自動作成した 2010 年前期試験時間割と作成時間を提示して得られた意見を以下に示す。

- インタフェースに関する点

わかりやすく使いやすい。

試験に対して、実施不可能日／指定日の情報を登録する機能があるので、便利である。

通常講義登録の部分は Excel ファイルのアップロード機能があるので、便利である。

教員の都合登録部分も Excel ファイルのアップロード機能があったらよい。

- 処理時間に関する点

処理時間は半日もかからないので、時間が節約になる。

- 作成した時間割に関する点

履修者の試験科目の重複の恐れの問題はまったく出ていないので、有用性が高い。

英語試験について、担当教員別に割り当てなければならない点を解決したので、有用である。

試験教室の配当は日時別に割り当てているので、有用である。

同じ試験科目は手作業に近い教室を配当しており、使った教室の数が削減した。

作成した時間割の一覧表で試験人数のところに担当教員別の試験人数が表示されるとよい。

全体的にとってもいいシステムで、本システム処理で出した結果は実用に近く、労力が大幅に軽減されるという感想が得られた。

4. 考察

評価実験により、本システムはインタフェースから作成した試験時間割まで有用であることが示された。どの段階でも制約条件は必ず満たされるため、先行研究での問題点を解決することができたといえる。今後の課題としては、職員が必要な情報を個別に入力しなくても済むように、すべての登録部分を Excel のファイルでアップロードできるようにすることが挙げられる。また、実際に本システムを利用する場合には、システムの維持メンテナンスが問題である。