

教員と学生の希望を考慮した GAによる時間割作成に関する研究

能登研究室

塩沢健志 (200046250)

1 はじめに

時間割作成問題とは、多くの制約のもとに時間割を作成するもので、最適化問題の中では難しい問題の一つとされている。

本研究では、本学科の時間割をモデルとして、遺伝的アルゴリズム (GA) を用いて、教員、学生双方の希望を取り入れた時間割の作成を目的とする。

2 制約条件

時間割を作成するためには、時間割を確立させるための絶対制約条件と、時間割の質を向上させるための希望制約条件があり、いかにして双方の条件を取り入れるのかという点が大きな課題となる。

2.1 絶対制約条件

時間割として成立させるための条件として、以下の条件が挙げられる。

- 同一時間枠に同一教員の講義を配置しない
- 同一時間枠に同一学年の必修科目、選択必修科目、選択 A 群科目を配置しない
- 学年が異なった場合でも、同一時間枠に必修科目を複数配置しない
- 特殊な科目 (特別講義、実験など) はあらかじめ配置しておく
- 各教員の開講不可能な時間には講義を配置しない

2.2 希望制約条件

教員の希望のみで講義を配置した場合、その教員には好ましくても、講義を受ける学生にとって好ましくない場合がある (例: 5 限目に必修科目)。これを学生側の希望として時間割作成に取り入れる。

3 シミュレーション

処理の流れを、以下に示す。

1. 科目データベースからデータを読み込む
2. 時間割データベースからデータを読み込む
3. 初期集団を生成する
4. 評価オペレータにより、各個体に適応度をつけていく
5. 終了条件を満たすまで、以下を繰り返す
 - (a) 選択オペレータにより、適応度をもとに個体を選択する
 - (b) 交叉オペレータにより、交叉を行う
 - (c) 突然変異オペレータにより、低い確率で遺伝子を変化させる
 - (d) 再度、評価オペレータにより、各個体の適応度を求める
6. 完成した時間割を出力する

4 評価方法・考察

各個体に対して絶対制約条件と希望制約条件の充足状況を調べる。希望制約条件を満たしていない場合、その個体の適応度にペナルティポイントを与える。このペナルティポイントと (1) 式から個体の適応度を求める。つまり、この適応度の値が大きいほど、質の良い個体であるといえる。

$$\text{適応度} = 1 - \frac{\text{ペナルティポイントの総和}}{\text{総配置コマ数}} \quad (1)$$

希望制約条件の充足を示すペナルティポイントは、学生に対してのアンケート結果に基づいて設定する。各科目群を 1~5 時限目に配置すると仮定した場合の、各時間枠に対する学生の不満度 (得票率) が、ペナルティポイントとなる。表 1 に各時間枠に設定したペナルティポイントを示す。

表 1: ペナルティポイント

	1 限	2 限	3 限	4 限	5 限
必修科目	0.20	0.10	0.00	0.10	0.40
選択 A 群科目	0.20	0.10	0.00	0.10	0.20
選択必修科目	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10
基礎科目	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10
関連科目	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10

各種パラメータを以下のように設定しシミュレーションを行った。

- 教員数: 42、科目数: 50、総配置コマ数: 85
- 大教室: 3、中教室: 3、PC 教室: 1、実験室: 1
- 個体数: 200、世代数: 200、交叉率: 0.5、突然変異率: 0.5

得られた適応度は 0.989 であった。配置する講義数に比べ使用した講義室の数が多い事と、各時間枠のペナルティポイントが低い数値であった事が、比較的優良な解への収束につながったと思われる。実際使用する講義室数は少ない方が良いため、講義室数も重要なパラメータであるといえる。ペナルティポイントや各種パラメータの設定次第では解が局所解に陥るなどといった問題も発生してくると思われる。

5 おわりに

実際に大学の時間割として採用した場合、学生は基本科目も履修する必要があるため、これらとの整合性を考慮する必要がある。

教員側の希望に関しては、ファジィな部分も導入することでより実的なものに拡張する事が可能であると思われる。しかし、複雑な制約条件を組み込むことは処理時間の増加にも繋がるため、システムの拡張を考える場合は、処理時間の問題も解決する必要がある。