

学会プログラム作成問題における ハイブリッド遺伝的アルゴリズムの評価

森 靖之[†] 田中 雅博[‡]

甲南大学大学院 / 高松短期大学[†] 甲南大学 理工学部[‡]

1 はじめに

学会プログラム作成問題は、論文のキーワードを個体の属性とみなし同じキーワードをもつ論文をグループ化してセッションとする問題と、同一日の同一の部屋に各論文の同一のカテゴリキーワード（大分類キーワード）が多く含まれるようにセッションを配置する問題から構成される。本研究では、発表の数が二、三百から数百にのぼるような、中規模から大規模な学術講演会を対象とする。

今までのわれわれの研究では、学会プログラム作成問題において、Falkenauer^[1]の提案した Grouping Genetic Algorithm(GGA)をベースとしたハイブリッド遺伝的アルゴリズム(ハイブリッド GA)を用いて、セッションをグループとして GA 操作することにより、効率的なセッションの構成が可能であり、また、同時に、効率的なセッション配置も可能であることがわかった。つまり、セッション構成とセッション配置においてそれぞれに GGA を適用することにより、関連の深い講演が同じセッションで編成され、また、同一時間帯に類似したセッションの配置を回避することができ、学会参加者にとって興味深いプログラム編成が可能となった。そこで、本研究では、実データを用いた実験結果と実際の学会プログラムとの適応度を比較して、本アルゴリズムを評価する。

2 グループング問題における GA の 学会プログラム作成問題への適用

単純遺伝的アルゴリズム(simple genetic algorithm; SGA)は離散的なコードを用いることから、組合せ最適化問題によく用いられるが、既存のヒューリスティックな手法や他のメタヒューリスティック手法と比較して有用であるとは必ずしもいえず^[2]、特に、グループング問題には必ずしも適していない。それに対して、

Falkenauer は、GGA を提案して、このアルゴリズムを BPP(Bin Packing Problem)に適用して効果的であることを実証した。

そこで、われわれは、グループングを伴う学会プログラム作成問題にも、この GGA を応用して適用してきた^[3]。

以下に、本問題に対するセッション構成 GGA とセッション配置 GGA のためのエンコーディングとオペレーションの概略を述べる。

セッション構成 GGA は、個体に付随するグループ、つまり、セッションを単位にして GA 操作するように設計されている。例えば、ある学会で論文 1 から 10 までの発表があり、3 つのセッション A,B,C から構成されるとする。A セッションには、論文 1,2,5,10 が、B セッションには、論文 3,7,8,11 が、C セッションには、論文 4,6,9 が属しているとする。ここで GGA エンコーディングを行うと図 1 となり、1 行目は、セッションというグループに対しての GGA コード、2 行目は、オブジェクトパートと呼びグループの内容、つまり、各セッションに属する論文を表している。

ABC

A={1,2,5,10}, B={3,7,8,11}, C={4,6,9}

図 1: セッション構成 GGA エンコーディング

また、セッション配置 GGA も、セッション構成 GGA と同様に同一日の同一の部屋を 1 つのグループとしてエンコーディングを行い、オブジェクトパートは、各セッションを表している。

SGA エンコーディングは、グループを意識しない GA 処理であるため、適応度の高いグループ（セッション）が生成されても、破壊されてしまう可能性があったが、GGA エンコーディングでは、グループ単位で GA 処理をするため、適応度の高いグループ（セッション）が生成されると、適応度の高いセッションは、次の世代へ継承されることになる。

An Evaluation of Hybrid Genetic Algorithm for Timetabling of Conference Programs

[†] Yasuyuki Mori, Graduate School of Konan University / Takamatsu Junior College

[‡] Masahiro Tanaka, Faculty of Science and Engineering, Konan University

3 問題設定とアルゴリズム

論文の著者からは，自ら数個のキーワードを提供される．また，著者から提供されたすべてのキーワードは，学会で用意したカテゴリキーワードに属しているものとする．

ハイブリッド GA では，まず，セッション構成用の GGA を動作させる．これは，セッションがそれぞれ同じキーワードを持つ論文から構成されることを目標とする．次に，セッション配置用の GGA を動作させる．これは，同一日の同一の部屋のセッションがそれぞれ同じカテゴリキーワードを持つ論文から構成されるようにセッションを配置することを目標とする．最後に，ハード制約である，同一日の同一時間帯において，同一発表者による重複の発表を回避するために，ローカルプログラムを動作させる．

4 実験結果

今回の実験では，システム制御情報学会学術講演会 SCI'01 のデータを使用した．そして，このハイブリッド GA を使用して，学会プログラムを作成することにより，実際のプログラムや SGA との適応度の比較を行った．この学会の一般講演の講演件数は 313 件であり，テーマセッションと普通セッションに分類されている．

このような論文を，ハイブリッド GA 手法により，キーワードのみでプログラム作成することを試みた．なお，SCI'01 では，キーワードは著者が何の制約もなく自由に付与しているが，われわれは，それを，学会のホームページに記載されている分野表にしたがって手作業で 101 のキーワードのいずれかに分類した．なお，ハイブリッド GA と SGA に用いた GA のパラメータは，個体数を 50，世代数を 600 とした．

セッション構成の適応度は，同一セッション内の論文の共通なキーワードの個数に応じて設定して，そのセッションの総和とした．

また，セッション配置の適応度は，同一日の同一の部屋の論文に，共通なカテゴリキーワードが多く含まれるように設定して，その同一日の同一の部屋の総和とした．

セッション構成の適応度の比較を表 1 に示す．SGA よりもハイブリッド GA がよいのは，明らかである．ただし，ハイブリッド GA と実際のプログラムとの比較に関しては，実際のプログラムが，この適応度を明示して編成したものでないので，単純な結論付けはできないが，手作業でセッション構成するのに匹敵するだけの結果は

得られているといえる．

また，セッション配置の適応度の比較を表 2 に示す．この結果も同様に，ハイブリッド GA と実際のプログラムとを単純比較することはできないが，手作業でセッションを配置するのに匹敵するだけの結果は得られているといえる．

表 1：セッション構成での適応度の比較

	適応度
ハイブリッド GA	1,479
実際のプログラム	872
SGA	604

表 2：セッション配置での適応度の比較

	適応度
ハイブリッド GA	457
実際のプログラム	356

5 おわりに

本研究では学会プログラム作成問題において，GGA を応用したハイブリッド GA を実際の学術学会プログラムに適用して実際のプログラムや SGA との適応度の比較を行った．その結果，実際のプログラムとは，一概に良否を比較することはできないものの，このハイブリッド GA を適用することにより，実際のプログラムに匹敵するプログラムを効率よく作成できることが示された．今後は，他学術学会でもこのハイブリッド GA を適用できるように各種オプションを追加する予定である．

謝辞

SCI'01 のデータを提供いただいたシステム制御情報学会に感謝する．また，本研究の一部は科学研究費を受けて行われた（基盤研究(C) 12680455）．

参考文献

- [1] E.Falkenauer: A New Representation and Operators for Genetic Algorithms Applied to Grouping Problems; *Evolutionary Computation*, Vol.2, No.2, pp.123-144 (1994)
- [2] 田中雅博: メタヒューリスティック手法による時間割編成の自動化; システム制御情報学会誌, Vol.45, No.12, pp.47-54 (2001)
- [3] Y.Mori and M.Tanaka: Hybrid grouping genetic algorithm for timetabling of conference programs, PATAT2002, pp.421-442 (2002)