

音楽の好みの推測結果に基づいた自動作曲システム

日大生産工(院) ○近藤 弥埴
日大生産工 松田 聖

1 はじめに

効率の良さや物質的な豊かさの追求だけではなく「心」の豊かさの追求も重要視されてきている今日の社会において、ものづくりの場面において、使い手である人間の個性、主観を重視した戦略がより重要度を増してきている。そのため、心と深い関係にある人間の主観、評価、感性が中心的な役割を果たす人間中心システムの考え方は重要である。一方、音楽は人間の芸術的感性を刺激する分野であり、近年のコンピュータの性能向上に伴い、自動作曲の環境はますます、身近なものになってきている。しかしコンピュータを用いた作曲でも、音楽の専門的知識は必要であり、また、音楽作品に対する聴き手の印象は人間の楽曲に対する主観に大きく影響を受けたため、自動作曲システムの構築にも上述の人間中心システムの考え方が必要になってくる。

本研究では、作り手の音楽の専門的知識が少なくても楽曲に対する個人の印象を反映させた音楽作曲が行えるような作曲支援システムを、遺伝的アルゴリズムを応用した対話型遺伝的アルゴリズムを用い構築することを目的とする。

2 遺伝的アルゴリズム

遺伝的アルゴリズム（Genetic Algorithm: GA）とは、自然界における生物の遺伝と進化のメカニズムを工学的に模倣した最適化・探索アルゴリズムである。遺伝子で表現した個体を複数用意し、ある環境における個体の適用度の計算を行う。その適用度の高い個体を優先的に選択し、交叉・突然変異などの操作を繰り返しながら、最適解を探索していく。

GAでは解を構成する変数の組み合わせを図1に示すように遺伝子または染色体と例える。

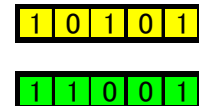


Fig.1: 遺伝的アルゴリズムの遺伝子表現

次に、基本的なGAにおける最適解を求めるまでの流れと操作を以下に示す。

- (1) 初期生成：初期世代遺伝子を生成する。
- (2) 適応度評価：評価関数を用いて生成した個体の適応度を計算する。
- (3) 選択（淘汰）：結果の良い個体を残し、良くない個体を消去する。
- (4) 交叉：個体を2つ選択し、交叉を行い新たな遺伝子を生成する。
- (5) 突然変異：一定確率のもと突然変異を行なう。
- (6) 次世代の個体群形成：(3)～(5)の操作により次世代の個体が生成され、(2)に戻る。
- (7) 終了：最大世代数まで操作を繰り返し、適応度が最も高い個体を解として出力し終了する。

Automatic Composition System based on guessing Music Favor

Mikaeru KONDO and Satoshi MATSUDA

3 対話型遺伝的アルゴリズム

人間とコンピュータとの相互作用および人間の主観的評価に基づいて最適化を行う手法として、進化計算(Evolutionary Computing:EC)を用いる手法が、対話型進化計算(Interactive Evolutionary Computing:IEC)である。IECの手法の一つに対話型遺伝的アルゴリズム(Interactive Genetic Algorithm:IGA)があり、これはEC技術にGAを用いた手法である。IGAは、解探索をGAにおける遺伝的操作と人間の評価という人為的な判断によって解の探索を行う。つまり、GAの処理中における「評価」の部分を実行。そのため、従来のGAと比べ人の感性という複雑な構造の解析により適しているといわれている。

4 自動作曲システムの概要

本研究では先ほどに述べたIGAの手法を用い、自動作曲システムを構築する。楽曲1曲のメロディーラインを遺伝子の1本に対応させ、遺伝子をシステム内に多数生成する。

これらに対してユーザ自身が目標とする楽曲のイメージを思い浮かべながら主観的な評価を行い、その結果をもとにシステムが遺伝子群にGA操作を加え、次世代の遺伝子群を生成する。この評価と生成の流れを繰り返し、最終的にユーザの満足する楽曲を作曲する。ユーザとシステムの対話による具体的な作曲の流れを図2に示す。

- (1)ユーザは目標とする楽曲の感情イメージを決め、楽曲生成を開始する。
- (2)システムは音楽理論データベースを参照しながら初期遺伝子群を100個生成する。
- (3)次にシステムは生成された遺伝子のうちランダムに選択された10個と、評価基準とする遺伝子1本をユーザに提示する。
- (4)ユーザは提示された楽曲をひとつずつ聴き、目標とする楽曲の感情イメージの観点から、基準となる曲と比較してどう感じるか、主観的評価を行なう。
- (5)システムはユーザの評価結果をもとに遺伝子群に対してGA操作を加え、新たに100個の遺伝子を生成する。そしてそれらから10個をランダムに選択し、再びユーザに提示する。
- (6)(3)~(5)を繰り返し行い、ユーザが納得する楽曲が得られた時点で終了とする。

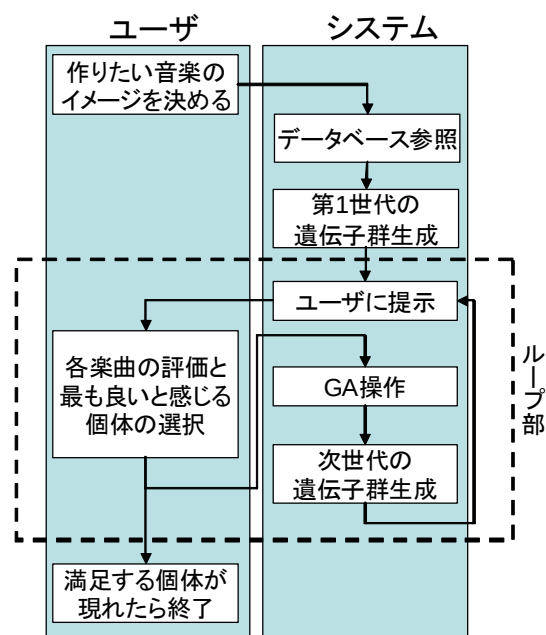


Fig.3:ユーザとシステムの対話による作曲

5 おわりに

本研究により作曲支援システムの構築、人間中心システムの設計が可能と考えられる。今後の課題として、IGAでは評価の度に作り手が評価を行うので、評価の際に感じる負担を減らすこと、また生成する楽曲の長さをより長くするためのシステムの拡張を行うことを目指していく。

「参考文献」

- 1) 今井繁, 長尾智晴, 遺伝的アルゴリズムを用いた自動作曲, 電子情報通信学会技術研究報告. AI, 人工知能と知識処理, (1998), pp.59~66.
- 2) 田中健, 外山史, 東海林健二, 遺伝的アルゴリズムを用いたメロディー進行とリズムの組合せによる自動作曲, 情報処理学会研究報告. [音楽情報科学], (2001), pp.43~48.
- 3) 山田拓志, 椎塚久雄, 遺伝的アルゴリズムを用いた自動作曲について, 情報処理学会研究報告. [音楽情報科学], (1998), pp.7~14
- 4) 宮本千帆, 遺伝的アルゴリズムを用いた旋律生成に関する研究, (2005)
- 5) 北野宏明, 遺伝的アルゴリズム, 産業図書出版, (1997)