

はじめに

現在の自動作曲と
先行研究

GA とその応用性
について

仮テーマの内容

仮テーマの現状

自動作曲の課題

今後やっていき
たいこと

仮研究テーマ「遺伝的アルゴリズムをもと にした自動作曲」の進捗

武藤 克弥

富山県立大学 電子・情報工学科

February 10, 2021

背景

半世紀も前から自動で楽譜作成や演奏を行うことを目的とした研究は行われてきた。しかし、それらの研究は機械的に作曲されたものが大半で、人間が聴く音楽として成り立たないものが多かった。

そのため近年は、人間の感性に合うように、遺伝的アルゴリズムなどを用いた自動作曲が行われている。

目的

遺伝的アルゴリズム (Genetic Algorithm: GA) を用いて、人間が音楽だと感じるようなものを制作する。自分で作曲することが難しい場合でも、好みに合った曲調の曲を作れるようにする。

近年の自動作曲の傾向

楽譜中に含まれる音楽情報のあるモデルやアルゴリズムにしたがって並び変える、元の音楽と作曲された曲を比較した評価値を最適化するというものが多い。

先行研究で使われてきたモデル等の例

- マルコフ過程を用いたもの
- GA を用いたもの
- N グラムを用いたもの
- ニューラルネットワークの教師あり学習をもとにした作曲

特に GA と他のものとの組み合わせが多い
(例：GA と N グラム、GA とマルコフ過程)

→ GA に幅広い可能性

GA(遺伝的アルゴリズム) とは

生物が進化する過程で起こる, 淘汰 (とうた)(=生き残り), 交叉 (こうさ)(=交配), 突然変異を模倣した最適化手法.

→個体の遺伝子に楽譜に含まれる音楽情報を組み込み, より音楽らしいものを作る.

GA 自動作曲の先行研究で用いられた楽譜 (遺伝子) 情報

楽譜に書かれている情報やコード進行, リズムなどいろいろ

- コード進行とリズムの組み合わせ
- 4 小節ごとのリズムの類似度
- 前後 2 つの音の高さの差分
- ある調の音階によく含まれる音の割合
- 歌詞に含まれる五十音の韻, etc...

→組み合わせが豊富なので, 新規性がある自動作曲ができる可能性

仮テーマの実施手順

- (1) 遺伝子情報に考えた音楽情報の組み合わせを組み込む
- (2) 選んだ情報それぞれの項目で評価値を設定
- (3) 評価値の高い個体を残し、低い個体を淘汰することを繰り返す
→より人が音楽だと思えるものが作られるようにする
- (4) 1 番良い楽譜を生成

→自分で考えた組み合わせを適用すれば、オリジナルの自動作曲ができるかも？



図 1: 研究イメージ

仮テーマの現状

参考にした GA のプログラムの実行ができることを確認。

```

8 def mutate(self) -> None:
9     """
10    個体を（突然）変異させる（乱数に応じて、xもしくはyの値を
11    1増減させる）。
12    """
13    value: int = choices([1, -1], k=1)[0]
14    if random() > 0.5:
15        self.x += value
16        return
17    self.y += value
18
19 def exec_crossover(
20     self, other: SimpleEquationProblem
21 ) -> List[SimpleEquationProblem]:
22     """
23     引数に指定された別の個体を参照し交叉を実行する。
24
25     Parameters
26     -----
27     other : SimpleEquationProblem
28         交叉で利用する別の個体。
29
30     Returns
31     -----
32     result_chromosomes : list of SimpleEquationProblem

```

図 2: 参考にしたプログラム

- ・プログラムの個体情報の部分に考えた組み合わせを入れること
- ・楽譜を生成する部分が必要

課題

- 遺伝子情報にする組み合わせを考える
→音楽理論の勉強をする必要がある
- 既存の GA を用いた研究との差別化
新しい組み合わせでも到達点は今のところ楽譜の生成で同じ
→どこまで範囲を広げて自動作曲を実現させるか?
(音楽を再生するまで?or 簡単なソフトウェア?)
- 既にある自動作曲ソフトウェアと比較した場合
→有効性を考える必要がある

はじめに

現在の自動作曲と
先行研究

GA とその応用性
について

仮テーマの内容

仮テーマの現状

自動作曲の課題

今後やっていきな
いこと

今後やっていきたいこと

- ある程度の音楽の勉強
- 楽譜の出力方法の実装
- 有効性を出せる部分の検討

はじめに

現在の自動作曲と
先行研究

GA とその応用性
について

仮テーマの内容

仮テーマの現状

自動作曲の課題

今後やっていき
たいこと