

## IGA による個人の嗜好を反映した楽器の組合せ探索システム

大谷研究室

1372079 高木了

### 1. 研究の背景と目的

現在、個人の感性を反映した楽曲を作成するシステムの研究が進められている[1]. 帰納論理プログラミング(Inductive Logic Programming; ILP)を用いて個人の感性モデルを取得し、進化計算アルゴリズムによって各個人の感性に即した和音進行を生成して、和音進行に適合するメロディ、ベースパートを付け加えた楽曲を出力する。研究の主眼を和音進行の音高および音価に置いているため、和音進行とメロディはピアノ、ベースパートはコントラバスで演奏することとしている。しかし、人が音楽に対して抱く印象は、各パートの音の進行の仕方だけではなく、楽器が奏でる音色によっても影響を受けると考えられる。同じ楽曲を演奏しても、ある楽器なら楽しい、別の楽器なら悲しい印象を持つこともある。より感性を反映した演奏にするには、各パートを演奏する適切な楽器を知ることが重要である。本研究では、自分の感性に適合する楽器の組み合わせを見つける作業を支援することを目的として、和音進行、メロディ、ベースパートを演奏する楽器の自分好みの組み合わせを見つけるシステムを構築する。

### 2. システムの概要

本システムでは、対話型遺伝的アルゴリズム(Interactive Genetic Algorithm; IGA)を用いて、個人の好みに合った楽器の組み合わせを探索する。各パートで用いられる楽器は、MIDI 音源に存在する 128 種類のうち、電子音や効果音などを除いた 64 種類の中から選択される。使用される楽曲は、自動作曲のシステムで作成された楽曲とする。

#### 2.1. IGA

IGA とは、生物が環境に適応して進化する過程を工学的に模倣した遺伝的アルゴリズム(Genetic Algorithm; GA)の一種である。処理手順を図 1 に示す。問題に対する解の候補を個体の染色体として表し、解としての良さを適応度として、適応度の高い個体の形質が継承されるように遺伝的操作を行い、次世代の個体を作成する。世代交代を繰り返すことで、環境に適応した個体を探索する。GA では定められた関数で個体を評価するが、IGA は人間の主観に基づいて個体を評価する。したがって、IGA では機械で評価することが難しい人間の感性を解に反映させることができる。一方で、個体の評価を何度も行うことにより、人間の負担が大きくなるという問題がある。そのため、IGA では GA と比べ、世代数と個体数を小さく設定する必要がある。

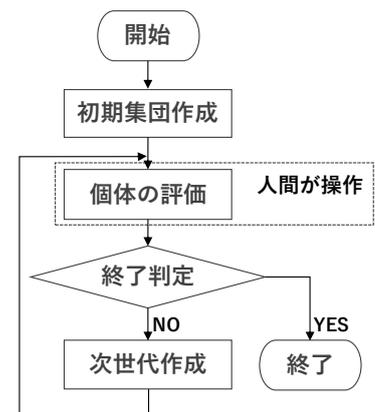


図 1 : IGA の処理手順

#### 2.2. 本研究における IGA

本研究では、和音進行、メロディ、ベースパートをそれぞれ 6 つの遺伝子で表現し、染色体を 18 個

の遺伝子で構成する。各遺伝子には0か1のいずれかが入る。また、遺伝的操作では、適応度が高いほど選択確率が高くなるルーレット選択により親個体を選択し、交叉と突然変異により子の個体を作成する。交叉は、ランダムに選んだ2つの交叉点の間の遺伝子を交換する2点交叉とし、突然変異では、各遺伝子を10%の確率で反転させる。

### 2.3. システムの処理

本システムでは、図2に示した画面で楽曲の評価を繰り返し、自分好みの楽器を組み合わせた楽曲を作成する。染色体に基づいた楽曲を10曲提示し、ユーザは提示された楽曲をすべて聴き、0点から5点の6段階で点数を付ける。ユーザの付けた点数をそのまま適応度として、適応度に基づいた次世代を作成する。楽曲の評価と次世代の作成を5回繰り返した後、適応度の最も高い楽器の組み合わせを最終出力として、

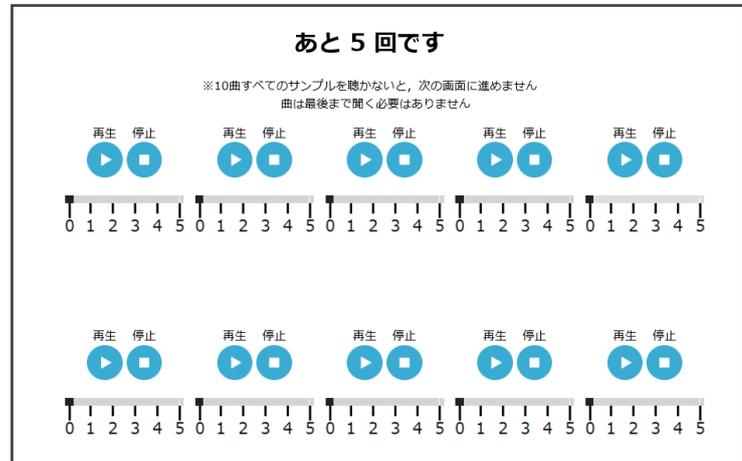


図2：評価画面

音楽ファイルを自由に再生できるようにし、各パートを演奏する楽器の名前を画面に表示する。

### 3. 評価実験

評価実験では「チューリップ」と未知楽曲を用いて、20代の学生である男性9人、女2人の計11人を対象にアンケートを取った。被験者に本システムが個人の好みに合った楽器の組み合わせを見つけるシステムであることと、システムの使用方法はシステム内で説明されていることのみを伝え、システムを使用させた。システムを使用させた後、作成した楽曲に対する好みの度合いとシステムの使用感を、とても良い評価を5点、良い評価を4点、普通の評価を3点、悪い評価を2点、とても悪い評価を1点の5段階で評価させた。また、システムに対する希望や足りないと思うもの等の意見を記述させた。

実験の結果、作成した楽曲に対する好みの度合いとシステムの使用感に対して、1点~3点を付けた被験者はおらず、「出来上がった楽器の組み合わせはどうか」という質問に対して、「チューリップ」では平均4.5点、未知楽曲では平均4.4点となった。「画面は見やすかったか」という質問に対しては平均4.3点となった。「操作に戸惑うことはありましたか」という質問に対しては平均4.6点であった。

### 4. 結果と考察

今回の評価実験において、出来上がった楽器の組み合わせに対して、多くの被験者から「好みの組み合わせだった」という回答が得られたため、システムの有用性が示されたと考えられる。システムの使用感に関しても、「まあ見やすかった」「戸惑うことはなかった」という結果が多く得られ、本システムの使い勝手のよさがわかった。しかし、楽曲を評価する際に、50曲すべてを聴いて評価しなければならぬため、「面倒だ」「長く感じた」という回答が得られた。操作性に関しては、楽曲の再生と停止が1つのボタンでできるように改善することで、システムの使用感を向上させることができると考えられる。

### 参考文献

- [1] 白川翔子, “共生進化に基づく起承転結を考慮した和音進行作成”, 東京都市大学情報メディア学科卒業論文, 2014