

Progressive House を対象とした IGA によるメロディ生成システム

大谷 紀子 研究室

1872067 中尾 圭吾

1. 背景と目的

Progressive House は, Electronic Dance Music (以下 EDM) のサブジャンルのひとつである. EDM とは, Digital Audio Workstation (以下 DAW) やシンセサイザを用いて作曲し, 人々を踊らせることを目的とした楽曲のジャンルである. EDM ジャンルの中でも Progressive House は, Beats Per Minute (以下 BPM) が 128 前後のテンポで, 高音の電子音のリードを短いメロディパターンで繰り返し演奏する点が特徴である. メロディパターンは, 音高パターンとリズムパターンの組み合わせで表現される. 一般的な Progressive House のリードにおいて, 音高パターンは 4 小節ごとに繰り返され, リズムパターンは 1~2 小節ごとに繰り返される. したがって, Progressive House のメロディを考案する場合, 短いメロディパターンを考える必要がある. 作曲家による一般的な作業手順では, はじめにサビのメロディを考案し, メロディに基づいたスケールからベースやパッドを考案する. メロディ考案時には有名な既存曲を参考にすることが多いため, 作曲したメロディが有名な既存曲と類似する可能性がある. 短いメロディパターンを繰り返す点が特徴であることから, 一部が類似すると曲全体が類似し, 独自性に欠けるといった問題点が挙げられる.

本研究では, Progressive House の作曲におけるメロディの独自性向上, および作業時間の短縮を目的として, ユーザの感性に基づいたメロディ生成システムを構築する.

2. システム概要

本システムは, 対話型遺伝的アルゴリズム (IGA; Interactive Genetic Algorithm) により Progressive House のメロディを生成する. IGA は, 遺伝的アルゴリズム (GA ;Genetic algorithm) の一種である. GA は, 生物の進化過程を模倣した最適解探索アルゴリズムであり, IGA は, 人間が持つ感性を評価関数とし, 最適解を求める手法である. はじめに, 有名な Progressive House の既存曲から獲得したメロディルールに基づいて, 既存曲と類似しない 8 種類のメロディを生成し, 初期世代の個体とする. 生成したメロディを Web ブラウザ上で再生し, ユーザに好みかどうかを 5 段階で評価させ, ユーザの評価を適応度とする. 適応度に応じて親個体を選択し, 交叉と突然変異によって次世代の個体を生成する. 生成された個体が既存曲と類似したメロディである場合は, 新たに作り直す. ユーザが終了を指示するまで世代交代を繰り返し, 最終世代において最も評価の高いメロディを MIDI ファイルとして出力する.

3. メロディルール獲得

メロディルールとは, メロディ生成において Progressive Houseらしさを表現する際に使用するメロディの特徴データである. 特徴データは, 各音高と曲のキーの差分データ, リズムデータ, 16 小節内のメロディ繰り返し回数データ, 繰り返しごとのメロディ変異データの 4 つの組み合わせで構成される.

本研究は, 有名な Progressive House の既存曲のサビ部分を 16 小節のみ MIDI データにしたものを学習データとして使用する. 学習データをもと

に、メロディルールを獲得する手順を以下に示す。

- ① 学習データのメロディからスケールを算出し、曲のキーを特定する。特定したキーをもとに、各音高がキーの音高とどれくらい離れているかを数値で表現することで、音高の差分データを取得する
- ② 学習データの各音が、どのようなタイミングで鳴るかを取得し、リズムデータとする。
- ③ 学習データのメロディを4分割し、それぞれの音高とリズムの類似度を計測する。類似度がともに60%以上の場合、メロディは4回繰り返されているものとする。60%未満の場合、メロディを2分割して同様に類似度を計測する。60%以上の場合、メロディは2回繰り返されているものとする。これらに該当しないメロディは繰り返されていないものとして、メロディ繰り返し回数データを取得する。
- ④ 学習データのメロディを繰り返し回数分に分割し、それぞれの音数や音高、リズムを比較して差分を計測する。計測した差分をメロディ変異データとして取得する。

4. ルールを適用した初期生成

本システムは、メロディルールに基づいて初期生成する。メロディは、繰り返し回数、音数、リズム、音高、メロディ変異データを組み合わせて生成する。初期生成手順を以下に示す。

- ① メロディルールから、繰り返し回数、音数をランダムにひとつ取得し、決定する。
- ② メロディルールから、リズム、音高を音数分取得する。これまで取得したデータを組み合わせ、ベースとなるメロディを生成する。
- ③ メロディルールから、メロディ変異データをランダムに取得する。上記で生成したメロディに適用することで、初期生成が完了する。

5. IGAによる世代交代

世代交代において、二点交差や一様交叉などを

採用すると、前世代の特徴が損なわれてしまう可能性が高いため、一点交叉を採用する。また、繰り返し回数を N とし、ランキング選択によって選択された2つの親個体を $16/N$ 小節ごとに交叉することで、メロディの繰り返し数を維持する。

6. 評価実験

レーベルからリリース経験のある Progressive House 作曲家7名を被験者として、評価実験を実施した。本システムを使用した上で、メロディの独自性や作曲時間の短縮見込み時間、作曲意欲の変化など、9項目をアンケート形式で回答させた。

7. 考察

評価実験の結果、全ての質問項目で肯定的な評価を得られた。作曲時間短縮については、被験者の作曲時間は約20時間～2週間であるのに対し、約5%～20%の短縮が見込まれるという評価を得られた。また、メロディアイデアが思い浮かんだかという質問に対しては、85.7%の人が「はい」と回答した。以上のことから、本システムを使用することでメロディアイデアを思い付き、作曲時間を短縮できたと考えられる。メロディの独自性については、独自性が高いかという質問に57.1%の人が「はい」と回答した。自由記述の項目に、オリジナリティはあるが Progressive House のメロディであると感じないメロディが多かったという記述があった。以上のことから、既存曲との類似はしないが、システムが生成したメロディに Progressive House らしさがあまりないという問題があると考えられる。今後の課題として、初期生成をランダムではなく、学習データの音高の変化に基づくことで、Progressive House らしさが強まると考えられる。また、ペントニックを考慮した突然変異をすることで、より自然なメロディの生成ができると考えられる。

本システムは、作曲活動に役に立ちそうかという質問に対して、100%の人が「はい」と回答したことから、本システムは有用性があるといえる。