

遺伝的アルゴリズムを用いた歌詞を考慮した自動作曲

木村圭 長名優子

東京工科大学 コンピュータサイエンス学部

1 はじめに

歌詞のある曲の作曲には、歌詞を先に書いてからメロディをつける詞先と、メロディを先に作って歌詞をつける曲先がある。音楽の知識がない人が作曲を行いたいと考えた場合には歌詞は自分で考えることができるので、詞先でメロディのみを自動作曲するという形になる。自動作曲を行う手法に関しても様々な研究が行われているが、既にある曲をサンプルとして入力し、その曲と似た特徴を持つメロディを生成するもの [1] と、条件をユーザが入力し、その条件に合うようなメロディを生成するもの [2] とに大きく分けられる。しかし、歌詞を考慮してメロディを生成できるものはほとんど存在しない。歌詞に対してメロディを生成できる手法としては歌詞の韻律に基づいた自動作曲システム [3] が提案されているが、生成されるメロディになめらかな進捗が少なく、不自然な跳躍が見られるなどの問題がある。遺伝的アルゴリズムを用いた自動作曲システム [2] では不自然な跳躍がないメロディを生成することはできるが、歌詞を考慮したメロディの生成は行えないという問題がある。

本研究では、遺伝的アルゴリズムを用いた自動作曲システム [2] をもとに、歌詞を考慮したメロディの生成が行えるシステムを提案する。

2 遺伝的アルゴリズムを用いた歌詞を考慮した自動作曲

提案システムにおける自動作曲は、(1) ユーザによる条件の入力、(2) リズム系列の生成、(3) コード進行の生成、(4) 音の高さの生成の4つの段階に大きく分けることができる。

2.1 ユーザによる条件の入力

提案システムでは、歌詞、曲の調(ハ長調、イ短調など)、主に使用する音符の種類(4分音符、8分音符)をユーザが入力し、それに基づいて作曲を行う。なお、拍子は4/4拍子とする。歌詞を入力する際はAメロや

サビなどのセクションごとに歌詞を入力する。モチーフとして分割したい部分で改行し、モチーフの区切りの情報もユーザが与えるものとする。

2.2 モチーフの構成の決定

モチーフの構成は、各モチーフの音韻数に応じて決定する。ここでは、与えられた歌詞に対して、音韻数により先頭からモチーフのグループを判断していく。同じセクション内で音韻数が近いモチーフどうしを同じグループのモチーフとして扱う可能性があるとする。基本モチーフから音韻数が ± 3 以内であれば音韻数が近いと判断する。音韻数が4以上違う場合は別の基本モチーフとして扱う。

2.3 モチーフの長さの決定

各モチーフの小節数を音韻数に応じて決定する。音韻数に基づき、各モチーフの小節数は2, 4, 6, 8小節のいずれかに決定される。

2.4 リズム系列の生成

リズム系列の生成はモチーフごとに行う。基本モチーフのリズム系列は入力された歌詞の音韻数や主に使用する音符、小節数などの条件に合わせて生成する。派生モチーフは基本モチーフとの音韻数の違いを考慮して、一部の音符の長さを必要に応じて変更することで生成する。

2.4.1 基本モチーフ

基本モチーフのリズムの生成は、主に使用する音符(8分音符、4分音符)を基本とし、音韻数に合わせて、長い音や短い音で置き換えることで行う。なお、基本となるリズム系列を生成した後で、符点音符などを使用したリズムを一部に使用するかなどをランダムに決定する。

図1に「ごめんちょっとかけなおしていい」という歌詞に対してリズム系列を生成した際の生成の流れの例を示す。

Automatic Composition considering Lyrics using Genetic Algorithm
Kei Kimura and Yuko Osana (Tokyo University of Technology, osana@stf.teu.ac.jp)

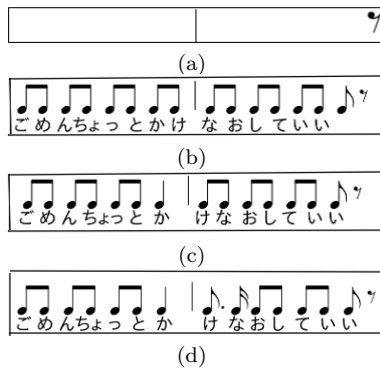


図 1: 基本モチーフのリズムの生成例



図 2: 派生モチーフのリズムの生成例

2.4.2 派生モチーフ

派生モチーフのリズム系列は、基本モチーフとの音韻数の違いに合わせて使用する音符を変更することで生成する。音符を変更する箇所はモチーフの後半部分からランダムに決定する。基本モチーフよりも派生モチーフの音韻数が少なければ主に使用する音符の2倍の長さの音符で置き換える。基本モチーフよりも派生モチーフの音韻数が多ければ主に使用する音符の長さの1/2の長さの音符2つで置き換える。図2は、「ぼくらどうすればいいのかな」という音韻数が13の歌詞に対応する部分のリズムを図1の派生モチーフとして生成したときの例である。この例では、基本モチーフよりも派生モチーフの音韻数が1だけ少ないので、8分音符2つが4分音符で置き換えられている。

また、促音部分に長い音符が使用されるようなリズム系列が生成されてしまった場合は促音の直後の拍とリズムを入れ替える。

2.5 コード進行の決定

減3和音を除いた6つのダイアトニックコードを使用し、1/2小節単位でコード進行をランダムに決定する。曲の最初のコードはI, IVの2つのコードの中からランダムに決定する。曲の最初を除くセクションの最初のコードはI, II, IV, VIの4つのコードの中からランダムに決定する。2つ目以降のコードに関しては、禁則進行を考慮し、ランダムに決定していく。その際、長調ではメジャーコードが、短調ではマイナーコードが高い確率で選択されるようにする。曲の最後のコードは終止感を出すためIに限定する。

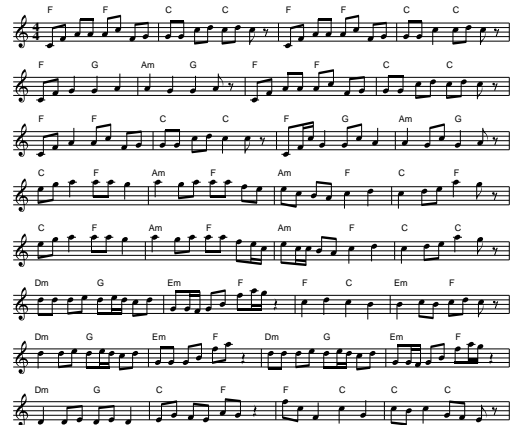


図 3: 生成された曲の例

2.6 音の高さの生成

2.4において生成されたリズム系列に対してコードを考慮して遺伝的アルゴリズムを用いて音の高さを生成する。

音の高さを遺伝子によって表現する際、基本モチーフは割り当てられる高さの候補のうちどの音を選択するかを表す数値で表現する。派生モチーフは基本モチーフと変化させる部分の変化のさせ方のルールを表す番号と、変化させる部分の各音に対してどの音を選択するかを表す数値で表現する。

提案システムでは、(1) 音の高さの差分の分布、(2) 連続する非和声音、(3) 非和声音・和声音間の3度以上の跳躍、(4) 3回以上連続する4度以上の跳躍、(5) 曲の最後の音を適応度として考慮する。

3 計算機実験

提案システムにおいて、歌詞を考慮した曲の生成が行えることを確認した。図3に生成された曲の例を示す。

参考文献

- [1] M. Sanpei and Y. Osana : “Automatic melody generation considering motif using genetic algorithm,” Proceedings of 18th IEEE Workshop on Nonlinear Dynamics of Electronic Systems, Como, 2015.
- [2] 小濱耀介, 長名優子 : “遺伝的アルゴリズムを用いた自動作曲システムの改良,” 情報処理学会 第79回全国大会, 2017.
- [3] 深山覚, 中妻啓, 米林裕一郎, 酒向慎司, 西本卓也, 小野順貴, 嵯峨山茂樹 : “Orpheus : 歌詞の韻律に基づく自動作曲システム,” 情報処理学会研究書報告, MUS-076, pp.179-184, 2008.