

4 段階評価方式の対話型作曲支援システムの評価の揺らぎ†

蓮井洋志‡

室蘭工業大学情報工学科‡

1 はじめに

我々は対話型選択集団山登り法を用いた対話型作曲支援システム c-Sonneteer[1] を作成している。対話型作曲支援システムにおける評価に関する問題として、同じメロディーでもユーザの評価が揺らぐという問題がある。正確な評価ができなければ、山登り法による探索は成功しない。

本研究では、対話型作曲支援システムにおける評価の方法として、揺らぎのない正確な評価を期待して、1 音休符ごとに 4 段階評価する方法を用いた。1 音休符ごとに評価を行えば、メロディーをしっかりと聞くことになる。7 段階の評価であれば難しいかもしれないが、4 段階ぐらいの評価であれば誰でも明確に行なうことが可能である。

また、好みの部分と好みでない部分を切り分けることができれば、メロディーの学習において好みの部分を強調して学習すれば、好みの部分が次の世代にのこりやすくなる。これは、作曲において有利であると考えられる。

この評価方式はピアノロールウィンドウをヒントに GUI を工夫して実現した。

本稿では、2 節で対話型作曲支援システムについて、3 節で 4 段階評価方式の実現方法について、4 節で 4 段階評価方式の評価について実験を行なう。

2 対話型作曲支援システムの構成

図 1 に対話型作曲支援システム c-Sonneteer の構成図を書く。(1) 自動作曲システム Sonneteer、(2) GUI 部、(3) 親ベース、(4) 親の選択、(5) 作曲モデル、(6) 楽曲生成部の 6 部品で構成する。

このシステムは以下のように動作する。(1) が自動作曲した 10 曲を (2) でユーザが修正、評価し、それを (3) に登録する。(4) で評価値にランクをもとに一つの親を選択する。(5) で親を学習し、ランダムウォークでメロディーを生成し、(6) でメロディーに伴奏を追加して smf フォーマットのファイルを作る。

(2) でユーザが修正、評価し、それを (3) に評価値が真

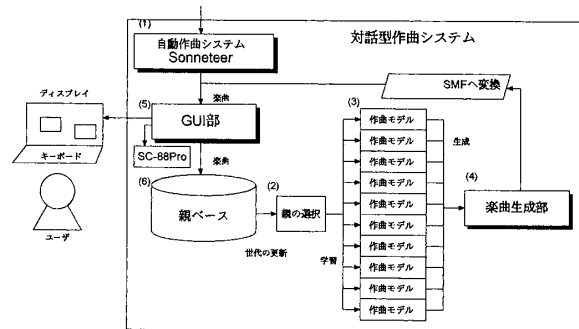


図 1: 対話型作曲支援システムの構成

の親より高いものだけ登録する。(4) で評価値に比例して一つの親を選択する。(5) で親を学習し、ランダムウォークでメロディーを生成し、(6) でメロディーに伴奏を追加して smf フォーマットのファイルを作る。(2) に戻り、繰り返す。

2.1 c-Sonneteer の作曲モデル

作曲モデルは、決定性確率有限状態オートマトンである。決定性の隠れマルコフモデルである。状態は音符の開始時間で、記号は音高である。ある音符の開始時間と次の音符の開始時間の間の時間が音符の長さである。このオートマトンを用いて、メロディーを決定論的に学習する。

メロディーはランダムウォークで音長を生成し、音高は学習したメロディーの中のコード構成音の割合と記号出力確率の掛算が最も大きいものを選ぶ。

3 対話方式

3.1 評価方式

数値評価方式

伴奏のついた曲を聞いて、ユーザの直観で好みの度合いを 0-1 までの実数で表現する。この方法は、曲全体の印象を 1 つの正確な数字で表すことが難しいために、評価に揺らぎがでる。そこで、我々は 1 音符ごとに 4 段階評価する方式をとる。

4 段階評価方式

†The Noise of Evaluation with 4 Level Evaluation Type Rator in Interactive Composing System

‡Hiroshi Hasui, (hasui@csse.muroran-it.ac.jp), Department of Computer Science and Systems Engineering Muroran Institute of Technology

表 1: 数値評価方式と 4 段階評価方式の比較

	数値 評価	4 段階 評価		数値 評価	4 段階 評価
1	0.52	0.6	11	0.48	0.5
2	0.32	0.35	12	0.45	0.4
3	0.43	0.3	13	0.47	0.45
4	0.42	0.4	14	0.34	0.3
5	0.38	0.5	15	0.4	0.35
6	0.42	0.4	16	0.38	0.4
7	0.47	0.5	17	0.52	0.5
8	0.47	0.35	18	0.43	0.4
9	0.47	0.5	19	0.51	0.55
10	0.43	0.4	20	0.38	0.3

対話型 GUI として、メロディーを表示し、修正ができるようにしたウィンドウを作成した。このウィンドウは音の高さが縦軸となり、音の開始時間が横軸となる。コードの構成音は水色で、コードスケール音はクリーム色で音符の背景に表示される。それ以外の音の背景は白色で、音符はその中に表示される。

ピアノロールウィンドウのモードには評価モード、修正モード、削除モードがある。

本システムでは、1 音符ごとに 4 段階評価を行なう。評価モードでマウスでピアノロールウィンドウを左ボタンでドラッグすると、その開始地点の音符から終了地点の音符までが選択できる。選択した音符は 1 段階評価が上がる。一番下の段階から、不自然、自然、好み、とても好みの順で好みの度合いが大きくなる。音符の色は、不自然は緑色、自然は紫色、好みは紺色、とても好みは黒色である。

1 音符ごとの評価が完了したら、メロディー全体の評価を行なう必要がある。 i 番目の音符の長さを $length_i$ 、評価値を $value_i$ 、最大の評価値を $maxvalue$ とするとメロディー全体の評価値 $eval$ は式 (6) で求まる。

$$eval = \frac{\sum_i length_i \times value_i}{\sum_i length_i \times maxvalue} \quad (1)$$

評価値 $value_i$ は、不自然が 0、自然が 2、好みが 3、とても好みが 4 とした。 $maxvalue$ は 4 である。

基本的にこの方式では、フレーズごとに評価値を決めることになる。ただ、フレーズ内で好みではない部分を低く評価する。

3.2 修正方式

ピアノロールウィンドウでメロディーの編集を行なう。編集モードに変更し、音符の場所をマウスを左クリックあるいはドラッグするとその部分に音符を書くことができる。削除モードに変更するとクリックした部分の音符

表 2: 評価の揺らぎ (平均と分散)

	修正前	修正後	修正前 再評価	修正後 再評価
Avg. 1	0.4340	0.6105	0.4259	0.6039
Var. 1	0.006186	0.007775	0.006964	0.006355
Avg. 2	0.3961	0.6660	0.3797	0.6172
Var. 2	0.004666	0.01229	0.002236	0.009891
Avg. 3	0.3633	0.7563	0.4313	0.7344
Var. 3	0.007148	0.008352	0.008352	0.01360

表 3: 評価の揺らぎ (相関係数)

	修正前と再評価の 間の相関係数	修正後と再評価の 間の相関係数
データ 1	0.8658	0.7400
データ 2	0.6874	0.6964
データ 3	0.3624	0.2882

を削除できる。

4 実験

数値評価方式と 4 段階評価方式：

数値評価と 4 段階評価の比較実験を行なった。多少のずれがあることが分かる。これは、メロディー全体の評価が一つの数字で行なうことが難しいためであると考えられる。しかし、数値評価では評価をわざと高くつけることで、後の世代でそのメロディーの影響を強めることができる。メロディーの学習には必要な評価方法かも知れない。4 段階評価方式は正確な評価を行なえる半面、自由が効かないためにシステムが学習することが難しくなる。評価値は数値評価方式と 4 段階評価方式で 0.02 から 0.12 くらいの差がある。これは、4 段階評価方式では、フレーズとフレーズのつながり方の評価ができない。

評価の揺らぎ：

自動作曲システムの作曲した 10 曲を評価し、修正し評価した。その後、修正前の 10 曲を再評価し、最後に修正後の 10 曲を再評価した。その評価値の平均、分散を表 2 に示す。修正前の 10 曲と再評価の 10 曲の相関係数を表 3 に示す。

修正によって評価の上がり方が大きいものは相関係数が小さく、上がり方が小さいものは相関係数が大きい。大きく評価が変わる程、修正した場合には評価の揺らぎが大きいことが分かる。評価基準が大きく変わるためであると考えられる。

参考文献

- [1] 蓮井洋志：選択的集団山登り法による対話型作曲支援システムの作成，進化的計算シンポジウム 2008, pp. 75-78 (2008).