

自動作曲のための楽曲評価時間を考慮した感性モデル獲得手法の提案

大谷 紀子研究室

1132154 土屋 直樹

1. 研究の背景・目的

現在、個人の感性を反映した楽曲生成システムの研究が進められている。聴者が評価用楽曲の印象に関して 5 段階尺度で付与した評価値に基づいて訓練例を作成し、帰納論理プログラミング(Inductive Logic Programming; ILP)を用いて感性モデルを獲得する。獲得した感性モデルに基づき、進化計算アルゴリズムによって楽曲を生成する。先行研究では、音楽家の即興過程を模倣した最適化アルゴリズムである Harmony Search や、遺伝的アルゴリズム(Genetic Algorithm; GA)の一手法である共生進化(Symbiotic Evolution; SE)を用いた和音進行生成手法など、楽曲生成に関する手法が提案されている[1][2]。しかし、楽曲の評価の際、評価に迷い、時間のかかる場合がある。現在は評価値のみで感性モデルを獲得しているが、評価にかかった時間を考慮することも重要である。本研究では、楽曲生成システムにおける有用性の高い感性モデルの獲得を目的として、楽曲評価にかかった時間を考慮した感性モデル獲得手法を提案する。獲得した感性モデルを先行研究の手法で獲得した感性モデルと比較することで、提案手法の有用性を示す。

2. 感性モデルの獲得

本研究で楽曲生成の対象とする感性は、感性の評価軸上で正方向と負方向のどちらかに位置するものとする。まず、聴者に評価用楽曲の印象を SD 法により 5 段階尺度で評価させる。評価値は、感性の評価軸上で正方向に位置すると感じるほど大きく、負方向に位置すると感じるほど小さい値とする。

取得した評価値に基づいて訓練例を作成し、枠組構造、モチーフ、和音進行の感性モデルを ILP により獲得する。ILP とは、述語論理上で帰納推論を行う機械学習の一手法である。さまざまな分類問題の解決に用いられており、訓練例に関係する背景知識を学習に利用できる点に特徴がある。訓練例は正例と負例からなり、目標概念に対して正しいものを正例、正しくないものを負例とし、正例にのみ含まれるルールを抽出する。楽曲生成システムでは、評価用楽曲の枠組構造と和音進行を背景知識として与える。本研究では、代表的な ILP システムの一つである FOIL を用いる。

3. 楽曲評価時間を考慮した感性モデルの獲得

先行研究では、聴者が付与した評価値に基づいて 2 種類の訓練例 t_1 , t_2 を作成している。各訓練例で正例、負例とする評価用楽曲の評価値を表 1 に示す。

本研究では、図 1 に示すような楽曲評価システムを用いて、聴者に楽曲を評価させる。本システムでは、楽曲が再生されてから最初に選択された項目を選択するまでにかかった時間、および各項目を選択してから次の項目を選択するまでにかかった時間が計測され

表 1: 正例および負例にする評価用楽曲

楽曲生成対象 の感性の方向	訓練例	楽曲の評価値	
		正例	負例
正方向	t_2	5	1~4
	t_1	4, 5	1~3
負方向	t_2	1	2~5
	t_1	1, 2	3~5

る。評価値の付与にかかった時間の分布を正規分布であると仮定し、評価にかかった時間が右側 5%に含まれる楽曲を評価に迷った楽曲とみなす。表 1 に従って作成した訓練例 t_1 , t_2 から、評価に迷った楽曲を除いた訓練例をそれぞれ t_1' , t_2' とする。時間の分布は、各聴者ごとに求める。

4. 評価実験

本研究室の学生 19 名が付与した評価値に基づき、訓練例 t_1 , t_2 , t_1' , t_2' を用いて感性モデルを獲得した。獲得した枠組構造, モチーフ, 和音進行のルール数の総数, 獲得したルールの gain の全被験者平均および分散を表 2 に示す。gain は, FOIL でルールを探索する際に用いる評価値である。枠組構造では, t_1' , t_2' で良いルールを多く獲得できたが, モチーフでは t_1 , t_2 の方が良いルールを多く獲得した。また, 和音進行では, t_1' , t_2' でルールを多く獲得できた。



図 1 : 楽曲評価システム

表 2 : 感性モデルに含まれるルールの総数と gain

訓練例	枠組構造			モチーフ			和音進行		
	総数	全被験者の gain		総数	全被験者の gain		総数	全被験者の gain	
		平均	分散		平均	分散		平均	分散
t_1, t_2	1748	160.10	984.41	1256	138.94	728.75	1040	105.26	665.97
t_1', t_2'	1830	165.53	1109.1	1193	130.57	657.16	1064	107.63	674.97

5. 考察

感性モデルにおけるルールの総数, および gain 平均に関する有意差の有無を t 検定により調査したところ, 訓練例 t_1' , t_2' を用いて獲得した和音進行のルールの総数, 枠組構造のルールの総数, および gain 平均, 訓練例 t_1 , t_2 を用いて獲得したモチーフのルールの総数, および gain 平均に, 有意水準 5% で有意差がみられた。和音進行の感性モデルでは, 訓練例 t_1' , t_2' を用いて獲得した gain 平均がわずかに上回っているが, 有意差はみられなかった。以上のことから, 評価に時間のかかった楽曲を除いて訓練例を作成することで, 枠組構造の感性モデルで良いルールを多く獲得することができた。しかし, 和音進行, およびモチーフの感性モデルでは, 良いルールを獲得することができなかつた。楽曲生成システムにおいて, 有用性の高い感性モデルを獲得するためには, 各感性モデルに適した手法で作成した訓練例を用いる必要があると考えられる。

参考文献

- [1] N.Otani, K.Tadokoro, S.Kurihara, M.Numao, "Generation of Chord Progression Using Harmony Search Algorithm for a Constructive Adaptive User Interface," Proceedings of PRICAI'2012, LNAI 7458, pp.400-410, 2012.
- [2] N.Otani, S.Shirakawa, M.Numao, "Symbiotic Evolution to Generate Chord Progression Consisting of Four Parts for a Music Composition System," Proceedings of PRICAI'2014, LNAI 8862, pp.849-855, 2014.