

Q学習を用いたメロディの作成

○ 熊谷 洋希 東海林 智也 (函館高専 情報工学科)

キーワード： 強化学習 自動作曲 人工知能

1. 目的

本研究では、Q学習を用いてコンピュータが自動でメロディを生成する方法について考察する。さらに考察した内容に基づいてプログラムを作成し、シミュレーションを行う。

2. Q学習

Q学習は強化学習の手法の一つであり方策オフ型TD学習に分類される[1][2]。エージェントの目的は、「価値関数による行動の決定」、「状態の遷移」、「報酬の受け取り」、「価値関数の再評価」を1ステップごとに繰り返しながら、各状態において最も価値の高い行動を見つけてそれをもとに行動し、得られる報酬を最大にすることである。

3. Q学習によるメロディの生成

提案するメロディ生成アルゴリズムを以下に示す。

- 2次元配列内に0~11まで12種類の数字を割り振る
- 2次元配列の端には99を入れ、初期位置(S)、目的地(G)をそれぞれ配列内に1つつ作る。
- エージェントをSからGへ向けて移動させ、Gに到達するまでにたどった経路内の数字を音に変換する。
(例 0:ド, 2:レ, 3:レ#)
- エージェントにSからGへ向かう最適経路を理解させるために、Q学習を用いる。
- Q学習では、エージェントが上下左右斜めへ移動するたびに特定のルールにもとづいて報酬をあたえる。
- 学習終了後に実際のメロディを作成する。
- 以上の動作をデータベースを変えながら複数回繰り返し、それぞれのメロディをつなげてmidiファイルとして出力する。

ここで以下のルールを学習に利用する[3]。

- メロディは順次進行を中心に作る
- 増4度や長7度の跳躍進行は避ける
- 大きな跳躍進行の後は逆方向へ順次進行するようにする
- 各音階への進行度数分布(図1)や、条件つき確率等をまとめたデータベースを利用する
- データベースは「暗い」、「明るい」の2種類に分けて、その分類でさらに複数種類保持する

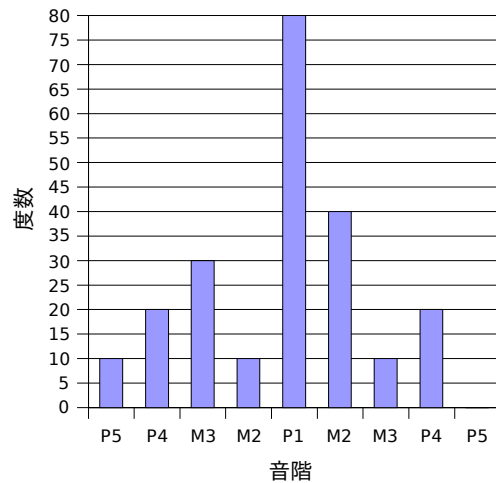


図1 各音階への進行度数分布の例

4. 結果

Q学習を用いることで、エージェントにスタートからゴールまでの経路を記憶させることが出来た。エージェントの移動にいくつかのルールを使用することで、エージェントの移動経路を制限するとともに、作成される音が多少メロディらしく聞こえるようになった。

5. まとめ

本研究でQ学習を用いたメロディの作成法を提案し、その方法を用いてメロディを作成した。

今後は、メロディだけではなく「ハーモニー」や「リズム」といった要素を加えて、より音楽に近い出力を得られるように改良を加えていく。

6. 参考資料

[1] 高玉 圭樹,[マルチエージェント学習 - 相互作用のなごに迫る-],コロナ社,2005年,

[2] 三上 貞芳,皆川 雅章,[強化学習],森北出版,2004年,

[3] 勝田 哲司,[自動作曲研究所 クラシックに学ぶメロディ作成の技法],DTM マガジン,寺島情報企画2000年,

お問合せ先

氏名：くまがい ひろき とうかいりん ともや

連絡先電話番号：0138-59-6442

電子メールアドレス：tokai@hakodate-ct.ac.jp