

強化学習を応用した BGM 生成の試み

吉田 葵

津田塾大学大学院理学研究科

青柳 龍也

津田塾大学学芸学部情報科学科

1. はじめに

ある映像に対して、BGM がある場合の方が、ない場合よりも、感情が伝わりやすいということは、映画やドラマ、CM などで、映像に対して BGM がある場合が大半であることから明らかだろう。

本研究では、エージェントに対して、ある感情パラメータを指定した場合に、エージェントがユーザへその値を伝えるために、効果的な映像と BGM を生成する手法を探る。感情パラメータとは、感情、たとえば、喜び、悲しみ、憎しみ、快感、不快感などを数値化した値であると定義する。

エージェントは、ユーザからの評価を元に、ユーザとの相互作用を通じて学習し、より効果的な映像と BGM を生成する、また、ユーザからの評価は明確な答えが提供されるわけではないことを前提とする。様々な機械学習があるが、この前提において、適用できると考えるもののひとつに、強化学習がある。よって、本研究では、強化学習を応用し、その枠組みにおいて、エージェントがより効果的な映像と BGM を生成することを学習する方法を試すことにする。

本研究で用いる映像とは、エージェントが生成する幾何学図形のアニメーションのことであり、BGM は、その映像と関連性を持つように、エージェントが自動生成する。生成された映像・BGM は、Web ブラウザ上に提示され、それに対して、ユーザが効果的であるかどうか評価していく。効果的であるかどうかの評価は、エージェントに対して指定された感情パラメータがいかにかユーザへと伝わったかを数値化して行う。

2. 強化学習

強化学習では、数値化された報酬信号を最大にするために、どのようにして状況に基づく動作選択を

行うかを学習する。

また、強化学習で取り扱うエージェントは、環境と相互作用しているものでなければならない。つまり、エージェントは、環境の状態を感知することができ、また、その状態を変化させるために行動を取ることができるものである必要がある。

報酬とは、ある感知した状態における、その状態の望ましさを数値化したものであり、将来的に報酬の期待値を最大にするのが強化学習の目標となる。また、報酬は、方策（ある感知した状態における取るべき行動）を変更する根拠となるものであり、変更する際には、試行錯誤的な探索と知識利用のどちらから行う。

よって、強化学習の枠組みは、図 1 のようになると言える。

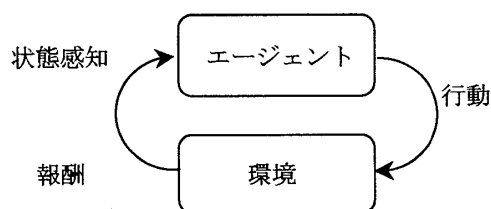


図 1 : 強化学習の枠組み

3. 強化学習への適用

設定した問題を強化学習の枠組みにあてはめて考える。

3.1 行動

状態を感知したエージェントが選択できる行動として、幾何学図形のアニメーション生成に対する行動、BGM 生成に対する行動、幾何学図形のアニメーションと BGM との関連を持たせるための行動の 3 つを考える。

各場合において、選択できる行動には、様々な行動があると考えられるが、その中で、有効であると推測される行動をいくつか取り上げ、検証することにする。

幾何学図形のアニメーション生成に対する行動では、幾何学図形の個数の増減、図形の移動速度の上げ下げを選択する。

BGM 生成に対する行動では、音程の上げ・下げ、テンポの上げ・下げ、短調・長調を選択する。

幾何学図形のアニメーションと BGM との関連を持たせるための行動では、時間軸としてのズレを修正するために、アニメーションの動作を一時停止する、または、BGM を一時停止する、このどちらかを選択する。

3.2 報酬

まず、感情パラメータを表す値 e を設定する。その感情にあてはまる場合には正の値、逆にあてはまらず正反対の感情である場合には負の値、どちらでもない場合には 0 を取る。

報酬として与えるのは、①式で表わされる、エージェントに指定した感情パラメータの値 E_a と、ユーザが伝わったと感じる感情パラメータの値 E_b との差 ΔE と、さらに、②式で表わされる、映像に対して BGM が効果的に生成されているかを表す ΔM との関数 $R(\Delta E, \Delta M)$ である。この関数 $R(\Delta E, \Delta M)$ で与えられる報酬を最大にすることが目標である。

$$\Delta E = E_a - E_b \quad \dots \textcircled{1}$$

E_a : エージェントに指定した感情パラメータの値

E_b : ユーザが伝わったと感じる感情パラメータの値

$$\Delta M = | E_{vb} - E_{v+mb} | \quad \dots \textcircled{2}$$

E_{vb} : 映像のみの場合の E_b

E_{v+mb} : 映像に BGM を加えた場合の E_b

4. おわりに

今後は、本論文で挙げたエージェントが選択できる行動の有効性を検証し、選択できる行動の種類を増やし、さらに有効なものがあるかを見つきたい。

さらに、学習方法として強化学習を用いたことの有効性を検証したい。強化学習を用いることが有効であるかどうかは、ランダムに映像と BGM を生成し続けた場合と強化学習を用いて学習させた場合を比較すれば評価できるだろう。

参考文献

強化学習 訳 三上貞芳・皆川雅章
2000年 森北出版株式会社