JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	キャラクター設定に沿った振る舞いをするゲームAI
Author(s)	三上, 麟太郎
Citation	
Issue Date	2024-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/19037
Rights	
Description	Supervisor: 池田 心, 先端科学技術研究科, 修士(融合科学)

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

キャラクター設定に沿った振る舞いをするゲーム AI
(Game AI that behaves according to character settings)

北陸先端科学技術大学院大学　学生番号 2250007
氏名　三上　麟太郎
主任研究指導教員氏名　池田　心

1. はじめに

近年，人工知能 (AI) は多岐にわたる分野で研究，活用されており，その進化も著しいものとなっている．ゲームにおいても，AI を用いたコンピュータプログラムが作成されている．それらは，チェスや囲碁，コンピューターゲームなど様々なゲームにおいて人間のトッププレイヤに勝利しており，その強さは人間を大きく超えるものであると言える．

このように，AI の「強さ」が十分な水準に達して以降，AI に「強さ」とは別の「人間らしさ」を表現させる研究も注目されるようになった．藤井ら [1] は，アクションゲームである「マリオブラザーズ」をプレイする AI に対して，学習時に生物学的制約を加えることで，AI に対し，入力に遅れや揺らぎがあることを前提とした，人間らしい安全な攻略法の学習を行わせた．ジェイコブら [2] は，FPS（一人称視点シューティングゲーム）の「Unreal Tournament 2004」にて，NeuroEvolution と模倣学習を用いることで，最も人間の対戦相手らしいと思われる AI の作成に成功した．

一方で，ゲームの AI に求められることは必ずしも「人間以上の強さを持つ対戦相手であること」か「人間プレイヤらしい振る舞いをすること」のみではない．様々なキャラクターが登場するゲームでは，AI が「ゲームの勝敗に関係が無くても，キャラクター設定に沿った振る舞いをすること」によって，プレイヤはリアルな世界観を体験することが可能となり，結果としてより楽しんでゲームをプレイできるようになると考える．

本研究では，キャラクターの作成に強化学習を用いる．ここで，シチュエーションと性格の組み合わせごとに報酬を用意しなくてもいいように，報酬に「精神症傾向」のような性質を関連付け，それとは独立に，性格ごとに各性質をどれくらい重要視するかの倍率を決定する．この倍率について，性格ごとに共通の値を用いることで,，ある程度報酬設計を使いまわしつつキャラクター表現ができるはずである．これにより，複雑なルール下であっても，機械が複数種類のキャラクターらしい行動を自動獲得することを目指す．

2. 研究方法

研究には Unity Technologies が公開しているゲームエンジンである，Unity ML-Agents[3] を用いる．Unity ML-Agents とは，同社が提供している Unity 上で強化学習ができるようになるオープンソースのライブラリである．

本研究の目的を達成するために，環境と報酬に応じて振舞いを学習する強化学習を用いる．学習は環境とキャラクターのペアごとに行う必要があるが，報酬は環境ごと，およびキャラクターごとに独立に行うことで，省力化を図る．

RPG をはじめとするゲームにはさまざまなシチュエーションが登場する．また，同じシチュエーションであっても登場するキャラクターの性格は異なっているかもしれない．逆に同じ性格のキャラクターが多くのシチュエーションに登場するかもしれない．これらのゲーム制作の要請に対し，提案手法では，シチュエーション（環境，状況）S ごとに，およびそれとは独立にキャラクター設定 C ごとに，報酬を設計する．そして，シチュエーションと登場キャラクターの組み合わせ $S \times C$ ごとに強化学習を行う．これにより，組み合わせごとに挙動を人手で定めるよりも簡単に，状況とキャラクタ設定に応じた挙動を獲得することを狙う．

3. 結果と考察

本研究では,「騎士 3 人が王様をドラゴン，暗殺者から守る」というシチュエーションを考える．ベース設定として「騎士 3 名のうち，勇敢な騎士が 2 名，臆病な騎士が 1 名，ドラゴンの HP が 4」という設定で騎士キャラクターを作成する実験を行った

その結果，勇敢な騎士は,「自分の命を犠牲にして，王様を守ろうとする」という行動が見られた．臆病な騎士は,「自分が死なないように，しかし王様も守ることができるように，攻撃への参加を最低限にとどめる」という行動が見られた．これらはどちらも，騎士であることをベースに，勇敢な性格らしい行動，臆病な性格らしい行動であるといえる．

また，シチュエーションを変更し,「勇敢な騎士 2 名，臆病な騎士 1 名，敵であるドラゴンの HP が 3」となった場合には，敵の HP が減っており，純粋に簡単な環境になったといえる．この環境において，臆病な騎士は「自分が攻撃しなくても王様を守れるので，自分がしないように逃げる」という行動を選択した．

「勇敢な騎士 2 名，普通の騎士 1 名」というシチュエーションでは，臆病な騎士の代わりに普通の騎士がチームに入っている．この環境において，普通の騎士は臆病な騎士よりも積極的に攻撃を行い，王様を守ることに成功することが多くなった．また，逃げ回ることのある臆病な騎士と比較して，普通の騎士は王様を守るために王様の周辺に向かうことが多かった．そのため，勇敢な騎士は王様の周辺の警戒を普通の騎士に任せ，ドラゴンの対処に向かうという明確な役割分担を行う様子も見られた．

本実験では，合計で 7 つのシチュエーションを取り扱い，シチュエーションが異なる場合であっても，そのシチュエーションに沿ったキャラクターらしさを表現することができた．しかし，すべてのシチュエーションで想定した通りの共同が実現できたわけではなく,「行動に他の性格との違いが表れていない」など，課題も残った．

4. まとめ

本研究では，ゲームに登場するキャラクターが，各自のキャラクター設定に沿った振る舞いを自動獲得すること目的にキャラクター AI の作成を行った．作成した AI は,「王様を騎士 3 人がドラゴンと暗殺者から守る」というシチュエーションに限定したものではあるが，自身の性格といった設定に応じて，キャラクターらしい行動ができるようになっていた．また，シチュエーションを変えた場合に，シチュエーションに合わせたキャラクターらしい行動の獲得に成功した．一方で，一部のシチュエーションではキャラクターらしさが十分に表現できてないという課題も残っている．

また，今回の研究環境は戦闘シーンにのみ注目したものであるが，日常生活シーンなど，それ以外の場面に対しても，この手法を発展させることで，キャラクターらしい行動の自動獲得が見込めると考えている．今後の課題として，キャラクター表現ができなかったキャラクターについて，報酬設計やシチュエーション設定の見直しを行っていくほか，戦闘以外のシチュエーションでキャラクター表現が可能になることについても目指していきたい．

参考文献（最大 5 件）

[1] 藤井叙人, et al. ”生物学的制約の導入による 「人間らしい」 振る舞いを伴うゲーム AI の自律的獲得.” ゲームプログラミングワークショップ 2013 論文集 (2013): 73-80.

[2] Schrum, Jacob, Igor V. Karpov, and Risto Miikkulainen. ”UT^2: Human-like behavior via neuroevolution of combat behavior and replay of human traces.” 2011 IEEE Conference on Computational Intelligence and Games (CIG’11). IEEE, 2011. [3] A. B and C. D, Journal name and so on.

[3] Juliani, Arthur, et al. ”Unity: A general platform for intelligent agents.” arXiv preprint arXiv:1809.02627 (2018).