

MMOGにおける感情を持ったエージェントの評価

中村 知貴[†], ラック ターウォンマツト^{††}

[†] 立命館大学 理工学部

^{††} 立命館大学大学院 理工学研究科

近年、コンピューターゲームのエージェントに感情を持たせる研究が盛んに行われている。さらにゲーム業界ではオンラインゲーム市場が急速に拡大しつつある。しかしオンラインゲームのエージェントに感情を持たせたという研究は、著者らが知る限り、まだなされていない。本研究では、MMOG(Massively Multiplayer Online Game:大規模オンラインゲーム)において、Emotionally Motivated Artificial Intelligence(EMAI)と呼ばれる感情を持ったエージェントと他3種類のエージェントを作り、その評価について述べる。さらに、どのようなエージェントが人間らしいのかを検証する。

Evaluation of agents with and without emotions in MMOG

Tomotaka NAKAMURA[†] Ruck THAWONMAS^{††}

[†] College of Science and Engineering, Ritsumeikan University

^{††} Graduate School of Science and Engineering, Ritsumeikan University

Research that provides emotions to computer game agents has been being actively carried out. To the authors' knowledge, however, this field of research to the online gaming has not been performed yet, though the online game market is expanding rapidly. In this paper, we implement an agent that has emotions based on Emotionally Motivated Artificial Intelligence (EMAI) and three other agents, and evaluate them by human subjects in an online game environment.

1 はじめに

最近まで、感情の能力をコンピュータに与えることは、サイエンスフィクションの分野だった。しかしながら、現在、感情の能力をコンピュータに与えようとする研究が盛んに行われている。これらは、コンピュータが人間のふるまいを見習うよう研究されている。いくつかの専門研究の中で大いにこの研究の利益を得るものの1つはコンピュータゲームである。インターネットの普及により、パーソナルコンピュータの所有者は増大し、潜在的なゲーム人口を増加させた。

ここ数年、オンラインゲーム市場が発展している¹⁾。米の調査会社 Yankee Group が発表した新しい調査結果によると、オンラインゲームの売上高は、2008年までに11億ドルに達し、世界のビデオゲーム市場の10%を占めるようになるという。さらに、2008年までに、米国だけで520万人のユーザー

がMMOG(Massively Multiplayer Online Game:大規模オンラインゲーム)に加入し、5億5600万ドルの売上を業界にもたらすようになるという²⁾

この論文では、MMOG上にEmotionally Motivated Artificial Intelligence(EMAI)³⁾と呼ばれる感情を持ったエージェントと他3種類のエージェントを作り、その評価について説明する。さらに、どのようなエージェントが人間らしいのかを検証する。

2 感情を持ったエージェント

EMAI エージェントは自分の内部の欲求と、外部に対する感情から適切な行動を選択するエージェントである⁴⁾。エージェント各個体が決められた行動をとるだけでなく、各プレイヤーに対してその場その場に合った行動をとることはMMOGに

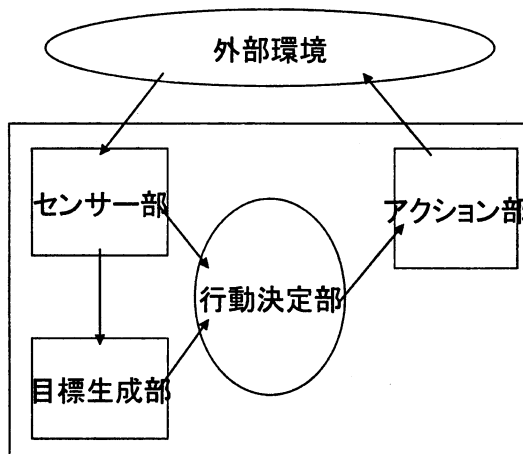


Fig. 1 EMAI エージェント アーキテクチャ

において非常に有効であると考えたので、EMAI を選択した。

EMAI 構造はエージェントの意思決定と予測可能な行動を感情により処理するメカニズムである(図1)。2つのタイプの感情をEMAI 構造では使用している。1つ目の感情は、EMAI の動機付けに使用する。これはエージェントの食欲、睡眠欲などの内部状態を表す。

2つ目の感情は、物や他のエージェント、状況に対する感情である。これは幸福や怒り、悲しみなどの感情を含んでいる。感情空間は6つの評価寸法によって定義された6次元空間で定義される。スミスとエルズワースの心理学的なモデル⁵⁾に基づく感情空間は「喜び」と「責任感」、「努力」、「確実性」、「活発」、「自制心」の6次元に関して15の感情(幸福、悲しみ、怒り、退屈、挑戦、望み、恐怖、関心、軽蔑、嫌気、フラストレーション、驚き、プライド、恥、および有罪)を定義している。

エージェントのセンサー部は外の情報を取得するところである。目標生成部で生成した目標と感情から行動を決定し、アクション部で行動を起こす。

次の章では、実験するにあたりEMAIEージェントと比較するためのエージェントを述べる。

3 その他のエージェント

実験するにあたって、検証したい点は次の2つである。

- 感情を持たないエージェントと持つエージェントでは感情を持つエージェントの方が人間らしい。
- 感情を持つだけでなく、エージェントに記憶機能を持たせたほうが人間らしい。

一つ目の項目を検証するために用意したエージェントは、完全にランダムに行動するエージェントである。このエージェントは行動基準となるルールも、感情も持っていないエージェントである。さらに、ルールと感情を持つが、感情がランダムに変化するエージェントも用意した。これらのエージェントより感情を持つエージェントの方が人間らしさどうかを検証する。

二つ目の項目を検証するために用意したエージェントは、EMAIEージェントに自分の感情を追加したエージェントである。そもそもEMAIEージェントは自分の欲求と他者に対する感情を持つが、自分の感情を持っていない。時間が常に流れていて、またプレーヤが多数存在するMMOGにおいて、特定の人物に対する感情と今の自分の感情が違うことがあるので自分の感情を持たせることにした。ルール選択時に自分の感情も考慮するようにした。

4 実験

研究室で開発中であるMMOG, The ICE(図2)上に4体のエージェントを置き、被験者にこれらを評価してもらった。4体のエージェントとは、行動が全てランダムなエージェント(genbu)、行動に一定のルールがあるが感情がランダムに変化するエージェント(suzaku)、EMAIEージェント(byakko)、EMAIEに自分の感情を持たせたエージェント(seiryu)の4体である。これらのエージェントの詳細については第一著者の卒業研究論文⁶⁾を参照されたい。被験者は、8人の大学生(4回生で全員男性)である。彼らに説明書を渡し、説明した後、エージェントがいない状態でテストプレイをしてもらい操作に慣れてもらった。これにより、被験者による違いを少なくした。テストプレイが終わると、エージェントを生成し、エージェントの評価を開始してもらった。エージェントの評価は被験者にYes, Noで答えてもらう質問が13個、エージェントを選んでもらう質問が2個の計15個の質問に答えてもらうアンケート形式である。

エージェント1体につき評価時間は約5分であ

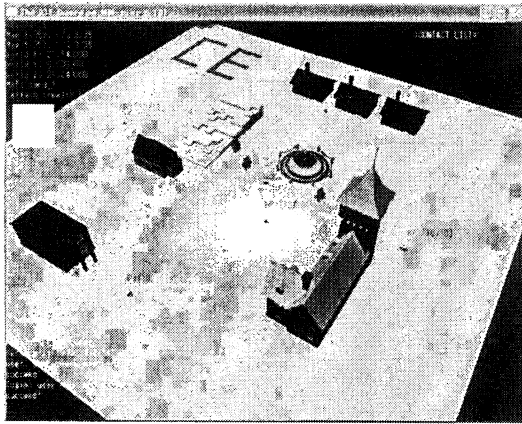


Fig. 2 The ICE 画面

る。エージェントは被験者に対しいろいろな行動をとる。その行動に対し、被験者が「幸福」、「悲しみ」、「怒り」、「恐怖」、「嫌気」、「驚き」の6つのうちどのよう感じたのかをエージェントに返してもらう。その返信に対してまたエージェントが何らかの行動をし、また被験者にその行動に対してどのように感じたのかを返してもらう(図3)。これを繰り返して行く中で、アンケートに答えてもらった。

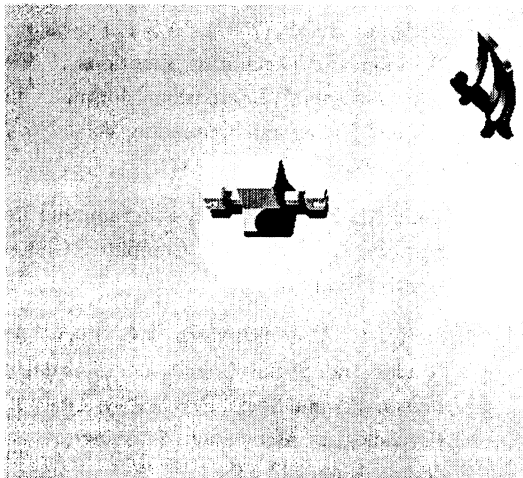


Fig. 3 実験画面

被験者にはエージェントがどのタイプのエージェ

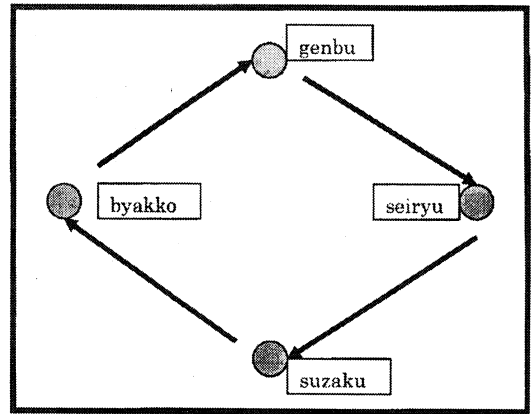


Fig. 4 実験順序

ントが知らせずに、評価してもらった。エージェントは図4のように配置され、被験者はエージェント1体の評価が終わると、次のエージェントの評価をしてもらった。被験者はそれぞれ最初に評価するエージェントが決められ、そこから順に時計回りに評価してもらった。これにより被験者の評価順による違いを少なくした。

5 実験結果および考察

被験者に対しておこなったアンケートとその結果を表1に示す。なお、質問「ランダムに行動していたエージェントはどれだと思いますか?」と「もっとも人間らしいと感じたエージェントはどれですか?」の2つの質問は4体全てのエージェントの評価が終わってから改めて答えてもらった。

今回の実験では最後の2つの質問からもわかるように、genbu,suzaku がランダムに動いているが人間らしいという結果になった。これは著者らの予想とは違う結果となった。この原因として考えられるのは、byakko,seiryu には何か行動を起こした後、プレーヤーからの返信が無かった場合感情を「嫌気」に近づけるようにした。被験者がアンケート記入のため画面から目を離している間にエージェントが何か行動してしまった場合、被験者はそれに返信することができず、結果エージェントは嫌気を覚えてしまう。これによりエージェントはプレーヤーに「嫌気」の態度しかとらなくなり、人間らしく無くなった。これは記憶を持つ seiryu は

Table 1 実験結果

質問	genbu	suzaku	byakko	seiryu
エージェントは何か目標を持っていましたか？	37.5 %	37.5 %	50 %	25 %
エージェントに欲求はありますか？	50 %	50 %	50 %	37.5 %
エージェントはあなたに対して態度を示しましたか？	87.5 %	87.5 %	87.5 %	50 %
エージェントの行動はあなたが期待した通りでしたか？	25 %	37.5 %	25 %	37.5 %
エージェントに感情はありますか？	37.5 %	62.5 %	75 %	62.5 %
エージェントの行動は妥当でしたか？	25 %	50 %	37.5 %	37.5 %
エージェントにやさしさは感じましたか？	12.5 %	37.5 %	37.5 %	37.5 %
エージェントは乱暴な行動をとりましたか？	62.5 %	50 %	25 %	0 %
エージェントに知性があると思いますか？	37.5 %	62.5 %	75 %	50 %
エージェントは態度によって行動を決めていると思いますか？	62.5 %	62.5 %	62.5 %	62.5 %
エージェントは社会的だと感じましたか？	50 %	87.5 %	62.5 %	12.5 %
エージェントの行動は感情に影響されていると思いますか？	50 %	75 %	62.5 %	50 %
エージェントと遊んで楽しかったですか？	25 %	37.5 %	50 %	25 %
ランダムに行動していたエージェントはどれだと思いますか？(複数選択可能)	4人	4人	4人	1人
もっとも人間らしいと感じたエージェントはどれですか？	3人	3人	2人	0人

顕著に表れた。

次に genbu と suzaku の違いを見てみると、アンケートから明らかに suzaku の方が高い値を示している。この結果からエージェントは完全にランダムなエージェントよりもあるルールに従ったほうが人間らしいといえる。

また、suzaku と byakko は似た値を示しているが、所々で byakko の方が多少高い値を示している。この結果からエージェントの感情がランダムに変化したとしても、意外性があるって人間らしいと推測される。

6 おわりに

今回の実験では著者らは記憶を持ったエージェントが人間らしいと仮説を立てて実験を進めたが、実験結果は意外にもそうではなかった。今後は suzaku の意外性と byakko の感情を合わせた、エージェントの感情に意外性を持たせて人間らしさを高めていく。

参考文献

- 1) CNET JAPAN NEWS 2005/2/28.
[http://japan.cnet.com/news/media/story/](http://japan.cnet.com/news/media/story/0,2000047715,20080967,00.htm)

0,2000047715,20080967,00.htm

- 2) CNET JAPAN NEWS 2004/7/13.
[http://japan.cnet.com/news/tech/story/](http://japan.cnet.com/news/tech/story/0,2000047674,20069811,00.htm)
0,2000047674,20069811,00.htm
- 3) Baillie-de Byl, P. (2003), "A Six Dimensional Paradigm for Generating Emotions in Virtual Characters", *International Journal of Intelligent Games and Simulation*, Vol 2, No. 2, pp. 72-79.
- 4) Baillie-de Byl, P. (2004), *Programming Believable Characters for Computer Games*, Charles River Media.
- 5) Smith, C. A. & Ellsworth, P.C. 1985, "Attitudes and Social Cognition", *Journal of Personality and Social Psychology*, American Psychologists Association, Washington, vol. 48, no. 4, pp. 813-838.
- 6) 中村 知貴: MMOG における感情をもったエージェントの実装及び評価, 2005 年度立命館大学情報学科卒業研究論文