

MARO: Um modelo de emoções usando ontologia

Ricardo Rodrigues Lucca

1. Introdução

O estudo do comportamento humano é muito vantajoso porque permite reproduzi-lo computacionalmente. Na indústria cinematográfica tem-se excelentes exemplos dessa utilização que visa imitar as ações humanas em uma sub-área da animação chamada animação comportamental (TERZOPOULOS et al., 1998). Entretanto, ainda há muito trabalho na construção de um ser realmente animado.

A construção de um ser animado que causa a ilusão de vida real sem nenhuma descrença sobre suas atitudes é um desafio que vem sendo estudado. Em (??), as emoções foram utilizadas para melhorar a interpretação dos personagens controlados por agentes. Além disso, a emoção pode ser utilizada para ditar o comportamento de determinado personagem. Por exemplo, um personagem pode ser agressivo ou alarmado quando encontra-se com medo.

Segundo (DAMÁSIO, 2004), emoções podem ser primárias (não-cognitivas) ou secundárias (cognitivas). As emoções primárias surgem a partir de reações a determinados estímulos característicos e são geradas rapidamente. Já as emoções secundárias são aprendidas ao longo da nossa vida, isto é, são geradas por uma avaliação de uma situação de acordo com nossos objetivos e valores morais. Por exemplo, estou com pena de Fulano por possuir determinada doença.

A Computação Afetiva é a área definida por ser uma computação relacionada, surgida ou que influencia as emoções (PICARD, 1998). De acordo com (JAQUES; VICARI, 2005), essa área da computação encontra-se dividida em duas sub-áreas. A primeira estuda o reconhecimento e a expressão de emoções dentro da IHC (Interação Homem-Computador). Já a segunda área foca na síntese de emoções para estudar através de simulação o comportamento humano e/ou aprimoramento dos seres robóticos.

A simulação de multidão (THALMANN; MUSSE, 2007) é uma área que pode servir de elo entre esses dois eixos, pois se está interessado em simular milhares de pessoas de forma mais realista possível. Dessa forma, o presente trabalho visa desenvolver uma ferramenta para permitir que os personagens atuem de forma convincente com o mínimo de interação de um animador/programador no seu controle. Para isso, relacionar as áreas mencionadas visando recriar a vida é uma necessidade.

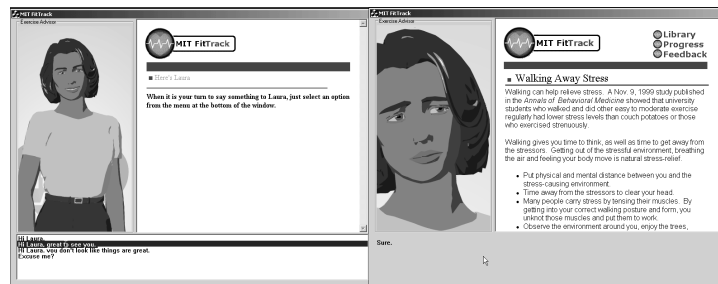


Figura 1: Aplicação que utiliza reconhecimento e expressão de emoções para melhorar a Interação Homem-Computador (BICKMORE, 2003).

2. Estado da arte

A presente seção foi organizada da seguinte forma: apresenta a Computação Afetiva na seção 2.1; introduz o modelo cognitivo-psicológico na seção 2.2; relaciona os trabalhos que tratam sobre personagens animados na seção 2.3; introduz um pouco a área de programação de agentes na seção 3

2.1. Computação Afetiva

A computação afetiva é definida como “computação relacionada, surgida ou que influencia as emoções” (PICARD, 1998). Assim, computadores “possuírem” emoções permite ao mesmo um determinado nível de comportamento inteligente e criatividade que não seria possível sem elas e esse é o principal desafio dessa nova área. Logo, o seu entendimento pode explicar fenômenos como, por exemplo, atenção, memória e outros.

Essa nova área encontra-se dividida em duas sub-áreas: a primeira, estuda o reconhecimento e a expressão de emoções dentro da Interação Homem-Computador; a segunda, área foca na síntese de emoções para estudar através de simulação o comportamento humano e/ou aprimoramento dos seres robóticos (JAQUES; VICARI, 2005). Muitas aplicações diferentes são possíveis na computação afetiva, por exemplo na primeira área reconhecer as emoções pode ser utilizado para ajudar um sistema a se adaptar a determinada pessoa podendo instruí-la, questioná-la ou até encorajá-la. O objetivo do projeto *Relational Agents* é a criação e interação de um relacionamento social-emocional de longa duração com seus usuários (BICKMORE, 2003; BICKMORE; SCHULMAN, 2009). Assim, com confiança no agente é possível discutir tarefas mais importantes como melhoria da saúde ou até compra de uma casa. Na Figura 1, pode se observar a aplicação desenvolvida e a forma de interação com o agente. Outro trabalho na área de IHC é



Figura 2: Brinquedo que responde as emoções das crianças (KIRSCH, 1999).

o reconhecimento de emoções para aumentar a imersão em jogos, por exemplo permitindo ao jogo adaptar eventos ou trechos tornando-o mais divertido e realista. O trabalho (CAVAZZA et al., 2009) tem essa proposta a partir do reconhecimento da emoção extraída da voz do jogador.

O projeto *The Affective Tigger: a reactive expressive toy* é um brinquedo capaz de reconhecer e reagir às emoções exibidas pelas crianças. Por exemplo, quando a criança encontra-se feliz, o boneco expressa felicidade (ver Figura 2). Ao todo há 5 estados emocionais: muito feliz, feliz, neutro, triste e muito triste. Todos, com exceção do neutro, possuem alguma síntese vocal como um rosnado (estado da tristeza) ou uma risada (estado muito feliz) (KIRSCH, 1999). Assim, esse brinquedo, por ser considerado um ser robótico que reage aos estados da criança com seus próprios estados emocionais, fica enquadrado na segunda área, dado que o desenvolvimento do brinquedo serviu para de algum jeito melhorar os seres robóticos. Em (DIAS; PAIVA, 2009) visa-se melhorar a simulação dos agentes através do uso da emoção guiando o processo deliberativo e melhorar o entendimento e gerencia das emoções. O presente trabalho também se enquadra na área de síntese de emoção, pois se está interessado em entender o estado emocional e como o mesmo afeta o personagem.

2.2. Modelo cognitivo-psicológico

As emoções sempre foram consideradas um estigma pela ciência que é fundamentalmente racional, utilizando argumentos lógicos, hipóteses testáveis e experimentos repetitivos (PICARD, 1998). Assim, a ciência tomou uma postura de não ser interferida pelas emoções que são ilógicas, porém estudos neurológicos recentes (LEDOUX, 1998; PICARD, 1998; DAMÁSIO, 2004) mostram que a tomada de decisão sem emoção seria fraca ou danosa. As emoções secundárias ou cognitivas são geradas por avaliações de

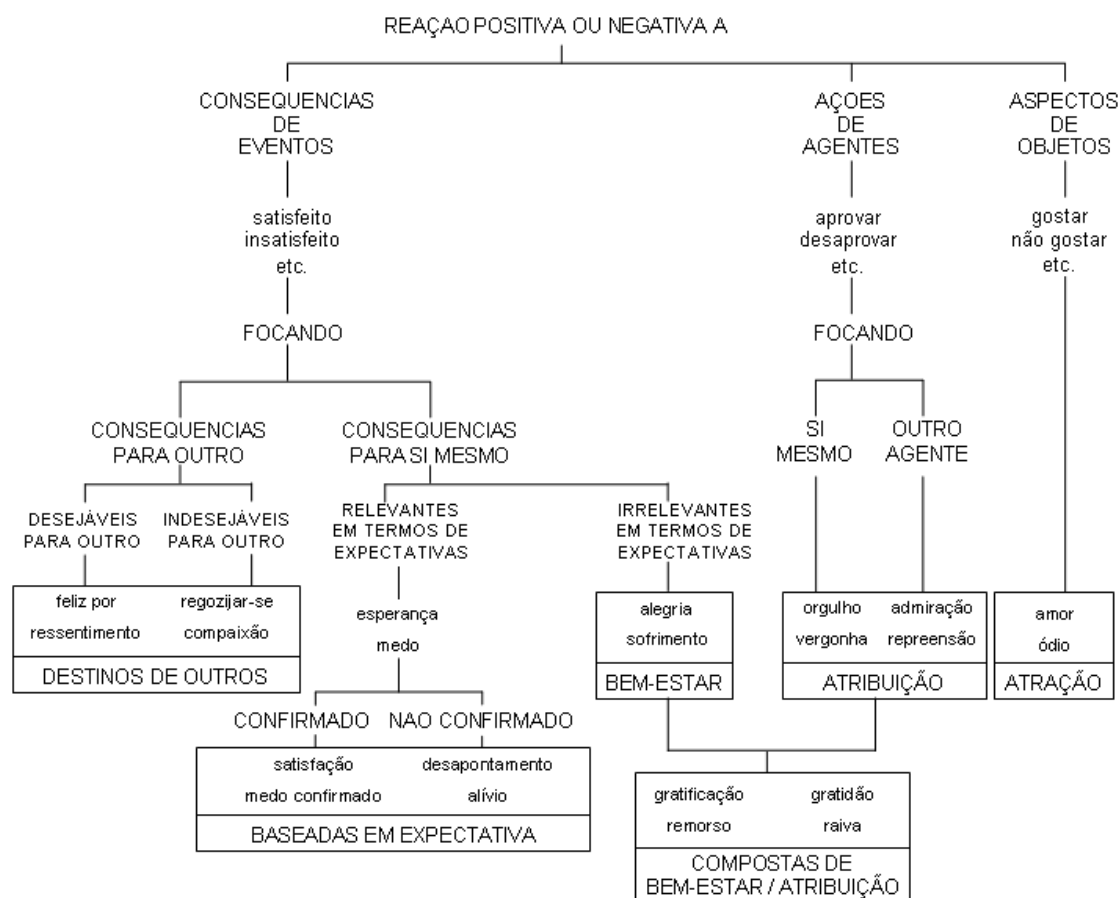


Figura 3: Modelo OCC (PONTAROLO, 2008).

uma determinada situação de acordo com os objetivos, gostos e valores morais da pessoa. O modelo proposto por Ortony, Clore e Collins (OCC), conhecidos na comunidade de inteligência artificial, é considerado de abordagem psicológica cognitiva permitindo expressar até 22 emoções (ORTONY; COLLINS; CLORE, 1988). Essas emoções encontram-se divididas em formas de se perceber o mundo a sua volta: Eventos (importantes para a meta), Agentes (incluindo a si mesmo) e Objetos (atração ou repulsa).

No modelo da Figura 3 encontra-se representado os três ramos de percepções mencionados e, ainda, as emoções são divididas em grupos. Cabe salientar que esse modelo permite que sejam simulados tanto as emoções primárias quanto as secundárias. Por exemplo, Fulano tem medo de cobras.

2.3. Agentes Virtuais

Em (KELSO; WEYHRAUCH; BATES, 1993) foi realizado um estudo especulativo sobre a dramaturgia. Nele o ator principal interage com outros atores que podem cooperar ou não com o mesmo dependendo da ordem do diretor. No trabalho relata-se dois ciclos de experimentos. No primeiro ciclo um membro do trabalho faz o papel principal e, no seguinte, o papel principal é feito por um membro do grupo de teatro. O experimento demonstra que a evolução da história depende e influencia o comportamento emocional do personagem.

Assim, o comportamento afetivo do personagem é um papel importante em personagens realísticos que dão a ilusão de vida (??). No trabalho, a arquitetura proposta visando aumentar a improvisação utiliza o modelo emotivo explicado na seção 2.2 do presente trabalho. Além disso, em (FONER, 1997) é comentado que um personagem simulado pode criar um vínculo igual ao de uma pessoa real no mundo virtual. Os testes foram realizados em um jogo baseado em texto pela internet e há vários relatos do que acontecia com o personagem. Dentre esses relatos são mostrados inclusive como as pessoas lidavam com o mesmo após descobrirem que o ser era virtual.

Já em (GRAND; CLIFF, 1998), os autores utilizam redes neurais e possuem uma base química para o comportamento do personagem. Os personagens no trabalho envelhecem, aprendem e podem inclusive se reproduzir. Por exemplo, o personagem pode aprender algumas palavras básicas e/ou a medida que vão crescendo os seus cabelos vão mudando de cor até ficar grisalhos.

Conforme já dito, as emoções podem melhorar a credibilidade de agentes virtualizados. Em (ZHANG et al., 2009) foi desenvolvido uma aplicação com a finalidade de demonstrar esse conceito, o agente possui 4 comportamentos primários e utiliza as emoções no suporte de tomada de decisão. Nessa aplicação os personagens são dinossauros que tentam fugir de um vulcão em erupção.

Por fim, cabe salientar que o termo personagem que vem sendo usado até aqui serve para referenciar um ser controlado por um agente de computador. Assim, o mesmo agente poderia controlar um ou mais personagens, isto é, ter mais de uma representação física no ambiente simulado.

3. Programação de Agentes

A programação de agentes é a forma que se tem de instruí-lo a fazer o que se deseja a partir de determinadas pre-condições, além disso as ações desencadeiam consequências que devem ser descritas também (FUNGE, 1999; HINDRIKS; HOEK; RIEMSDIJK, 2009). A

plataforma Jason (BORDINI et al., 2004) será utilizada com essa finalidade. A linguagem utilizada na plataforma é baseada em uma extensão da AgentSpeak(L) (RAO, 1996).

4. Objetivos e Resultados esperados

4.1. Objetivo geral

Simular o comportamento afetivo nos agentes da plataforma Jason (BORDINI et al., 2004).

4.2. Objetivos específicos

- Estudar a plataforma Jason;
- Estudar o modelo de emoções cognitivo-psicológico (ORTONY; COLLINS; CLORE, 1988);
- Desenvolvimento de uma ontologia para modelar a afetividade;
- Integrar o Jason com aplicações em outras linguagens (por exemplo, C++);

4.3. Resultados esperados

O resultado do trabalho será um sistema que demonstra a utilização do modelo afetivo baseado em ontologia na plataforma Jason. Algumas das aplicações possíveis são simulação de pedestres, simulação de impactos em áreas diversas (por exemplo, preservação ambiental, rios, metrópoles, etc), aplicações de entretenimento digital e etc.

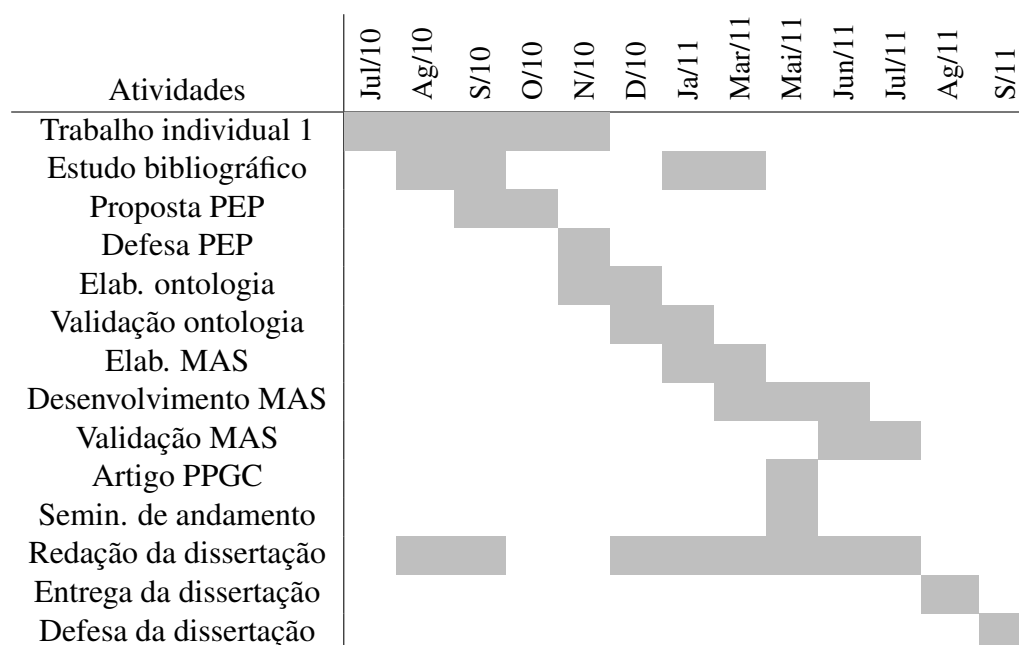
5. Metodologia

5.1. Atividades previstas

1. Trabalho Individual para criar um mecanismo de aumentar a integração do Jason com outras linguagens além do Java;
2. Estudo bibliográfico da área (ontologias, afetividade, modelos cognitivos, animação e etc);
3. Proposta PEP;

4. Defesa PEP;
5. Elaboração de uma ontologia do modelo cognitivo-psicológico (ORTONY; COLLINS; CLORE, 1988);
6. Validação da ontologia desenvolvida através do Jason;
7. Conceitualização de um Sistema Multi-Agente (MAS) dependente da ontologia;
8. Implementação do sistema proposto;
9. Validação do sistema desenvolvido;
10. Elaboração de artigo (em atendimento à regra do PPGC);
11. Apresentação do seminário de andamento na semana acadêmica;
12. Redação da dissertação;
13. Entrega da dissertação;
14. Defesa da dissertação;

5.2. Cronograma das atividades



REFERÊNCIAS

- BICKMORE, T. *Relational Agents: Effecting Change through Human-Computer Relationships*. Tese (Doutorado), Feb 2003. Disponível em: <<http://affect.media.mit.edu/projectpages/relational/>>. Acesso em: 28 oct. 2009.
- BICKMORE, T.; SCHULMAN, D. A virtual laboratory for studying long-term relationships between humans and virtual agents. In: INTERNATIONAL FOUNDATION FOR AUTONOMOUS AGENTS AND MULTIAGENT SYSTEMS. *Proceedings of The 8th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems-Volume 1*. [S.l.], 2009. p. 297–304.
- BORDINI, R. et al. Jason: A java-based agentspeak interpreter used with saci for multi-agent distribution over the net, manual, first release edition. Jan 2004. Disponível em: <<http://jason.sourceforge.net>>.
- CAVAZZA, M. et al. Emotional input for character-based interactive storytelling. In: INTERNATIONAL FOUNDATION FOR AUTONOMOUS AGENTS AND MULTIAGENT SYSTEMS. *Proceedings of The 8th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems-Volume 1*. [S.l.], 2009. p. 313–320.
- DAMÁSIO, A. *O erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano*. [S.l.]: Companhia das Letras, 2004.
- DIAS, J.; PAIVA, A. Agents with Emotional Intelligence for Storytelling. *Doctoral Mentoring Program*, Citeseer, p. 5, 2009.
- FONER, L. N. Entertaining agents: A sociological case study. In: *In Proceedings of the First International Conference on Autonomous Agents*. [S.l.]: ACM Press, 1997. p. 122–129.
- FUNGE, J. D. *AI for games and animation: a cognitive modeling approach*. Natick, MA, USA: A. K. Peters, Ltd., 1999. ISBN 1-56881-103-9.
- GRAND, S.; CLIFF, D. Creatures: Entertainment software agents with artificial life. *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*, v. 1, n. 1, p. 39–57, 03 1998. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1023/A:1010042522104>>.
- HINDRIKS, K. V.; HOEK, W. van der; RIEMSDIJK, M. B. van. Agent programming with temporally extended goals. In: SIERRA, C. et al. (Ed.). *AAMAS (1)*. [S.l.]: IFAAMAS, 2009. p. 137–144. ISBN 978-0-9817381-6-1.
- JQUES, P. A.; VICARI, R. M. Estado da arte em ambientes inteligentes de aprendizagem que consideram a afetividade do aluno. *Informática na educação*, v. 8, n. 1, p. 15–38, 2005.
- KELSO, M.; WEYHRAUCH, P.; BATES, J. Dramatic presence. *Presence: The Journal of Teleoperators and Virtual Environments*, Citeseer, v. 2, n. 1, p. 1–15, 1993.

- KIRSCH, D. *The Affective Tigger*. Tese (Doutorado), 1999. Disponível em: <<http://affect.media.mit.edu/projectpages/archived/projects/Atigger.html>>.
- LEDOUX, J. *The emotional brain: The mysterious underpinnings of emotional life*. [S.l.]: Simon & Schuster, 1998.
- ORTONY, A.; COLLINS, A.; CLORE, G. *The cognitive structure of emotions*. [S.l.]: Cambridge university press, 1988.
- PICARD, R. W. *Affective computing*. Cambridge: MIT, p. 292, 1998.
- PONTAROLO, E. Modelagem probabilística de aspectos afetivos do aluno em um jogo educacional colaborativo. *Tese de Doutorado*, PGIE - UFRGS, 2008.
- RAO, A. AgentSpeak (L): BDI agents speak out in a logical computable language. *Agents Breaking Away*, Springer, p. 42–55, 1996.
- TERZOPOULOS, D. et al. Behavioral modeling and animation (panel): past, present, and future. In: ACM NEW YORK, NY, USA. *International Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques*. [S.l.], 1998. p. 209–211.
- THALMANN, D.; MUSSE, S. *Crowd Simulation*. [S.l.]: Springer, 2007.
- ZHANG, H. et al. Emotional agent in serious game (DINO). In: INTERNATIONAL FOUNDATION FOR AUTONOMOUS AGENTS AND MULTIAGENT SYSTEMS. *Proceedings of The 8th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems-Volume 2*. [S.l.], 2009. p. 1385–1386.