

Utilização da Lógica Fuzzy aplicada no desenvolvimento de um Jogo de Basquete em cadeira de rodas

Luis Angelo Loss De Castro¹, Erich Lacerda Malinowski², Paulo Ricardo de Souza Silva²

¹ Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Ponta Grossa, Paraná, Brasil

² Instituto Federal do Paraná - Telêmaco Borba, Paraná, Brasil

langelolcastro@gmail.com,

erich.malinowski@ifpr.edu.br, paulo.silva@ifpr.edu.br

RESUMO

Este trabalho apresenta a aplicação da Lógica Fuzzy em um jogo de plataforma 2D, denominado Basquete sobre Rodas. O mesmo apresenta a modalidade paraolímpica do jogo de basquete em cadeira de rodas. Existem relatos desde a antiguidade da prática de atividades físicas realizadas por portadores de deficiência[1]. Um exemplo é o basquete de cadeiras de rodas que foi praticado inicialmente por ex-soldados norte-americanos que saíram feridos da 2ª Guerra Mundial. Porém, as atividades competitivas são muito recentes, podendo ser citado como exemplo os Jogos Paraolímpicos.

Jogos educacionais auxiliam na sociabilização do ser humano em geral, mostrando potenciais práticas e esportes que podem ser realizados pelos cadeirantes, bem como promover a conscientização da sociedade das dificuldades e obstáculos enfrentados pelos cadeirantes no dia a dia.

Conforme a tela mostrada na Figura 1, o jogo é composto por dois personagens: o jogador (usuário) e o adversário controlado pelo computador com a Lógica Fuzzy. No início da partida, as pontuações são zeradas, ambos cadeirantes são posicionados no centro da quadra e a bola é lançada entre eles. Cada jogador tem um determinado tempo para realizar a maior quantidade de pontos, onde, no final, vence quem tiver a maior quantidade de pontos.



Figura 1. A esquerda tem o jogador (usuário) e a direita o computador

A mecânica do jogador é realizada através das teclas direcionais para mover o personagem pela quadra. O arremesso da bola, é efetuado a partir do clique com o botão esquerdo do mouse em uma área entre o jogador e a cesta, no qual a força do arremesso é calculada a partir da distância entre a bola e o cursor do *mouse*. Quanto maior a distância, maior força terá o arremesso.

Para a criação das animações e *sprites* dos personagens foi utilizado o Blender e para a criação do cenário, texturas, menus e *sprites* do jogo foi utilizado o software Inkscape. A linguagem de programação escolhida foi a *ActionScript 3* juntamente a biblioteca de criação de jogos denominada Flixel. Esta é uma linguagem utilizada em jogos flash e distribuída em uma plataforma web, onde o usuário utiliza o navegador para acessar o jogo, sem a necessidade de realizar *download* ou instalação. Diante disso, pode atingir um público maior por meio da Web, possibilitando uma maior divulgação do jogo.

O ambiente de desenvolvimento integrado utilizado foi o FlashDevelop por ter uma ótima integração com a linguagem e bibliotecas específicas para o desenvolvimento de jogos.

Na modelagem da IA do adversário constatou-se muitas incertezas de como o personagem deveria reagir a determinadas situações. Por exemplo, se ele estiver a uma distância *X* da cesta, porém o seu oponente estiver na frente, ele deveria arremessar a bola ou tentar driblá-lo para se aproximar da cesta tendo uma maior chance de acerto? Essas e outras incertezas levaram a escolha de uma IA que suporte tais decisões, sendo escolhido a Lógica Fuzzy pelo suporte a decisões baseadas na probabilidade de acerto em cada situação, retornando a melhor escolha rapidamente.

Na modelagem da Lógica Fuzzy foi identificada a necessidade de verificar a posição (eixos X e Y) do jogador e a sua distância até a cesta. Baseado nestas entradas são inferidas as regras destas variáveis e uma ação deverá ser executada pelo jogador (máquina). A Figura 2 mostra as variáveis linguísticas que foram criadas e utilizadas neste projeto [2][3].

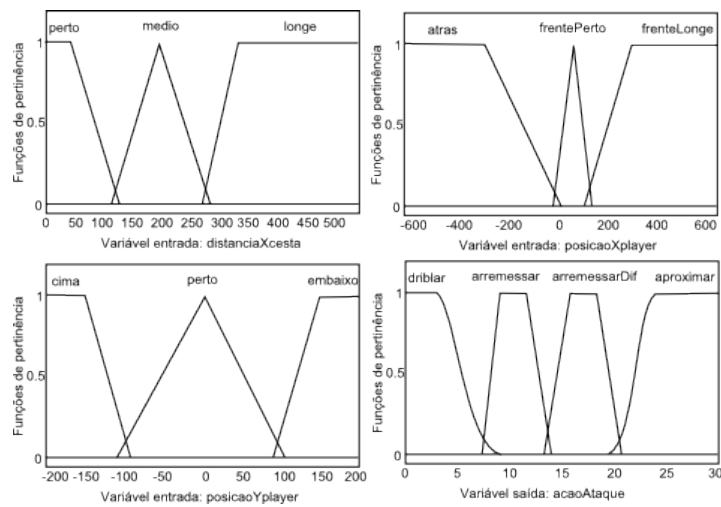


Figura 2. Variáveis de entrada e saída da Lógica Fuzzy implementada no adversário

Após a criação das variáveis, foram criadas as regras para a realização de suas inferências. No total foram geradas 27 regras da Lógica Fuzzy. A validação das variáveis e regras foram executadas no ambiente *Logic Fuzzy Toolbox* do software *Matlab*TM[4][5]. Em seguida, estas variáveis e regras foram migradas para a biblioteca Winxalex dentro do jogo, sendo esta biblioteca responsável por executar a inferência Fuzzy.

O resultado do desenvolvimento foi um jogo educativo que estimula a parte locomotora da pessoa, pelos movimentos rápidos que devem ser executados pelo jogador para realizar a cesta, e também pela parte social, por ser um jogo que mostra cadeirantes praticando um esporte que geralmente é visto como algo impossível pela população em geral.

Os resultados obtidos foram satisfatórios, propiciando a inclusão da Lógica Fuzzy em outros jogos computacionais.

Keywords: Basquete de cadeira de rodas, jogos educacionais, lógica *fuzzy*, jogos computacionais

Referências

1. GORGATTI, M., BOHME, M.: Potência de membros superiores e agilidade em jogadores de basquetebol em cadeira de rodas. *Rev da Sobama* **7**(1) (2002) 9–14
2. MORAIS, D.R., ROLIM, J.G.: Ferramenta inteligente para detecção de falhas incipientes em transformadores baseada na análise de gases dissolvidos no óleo isolante. PhD thesis, Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica. (2004)
3. SALLES, D.C.d., NETO, A.C.G., MARUJO, L.G.: Using fuzzy logic to implement decision policies in system dynamics models. *Expert Systems With Applications* **55**(1) (2016) 172–183
4. JÚNIOR, N.T.D.N.: Uma metodologia para monitoramento das condições operativas de transformadores de potência e análise de tendências baseada em lógica fuzzy
5. MALINOWSKI, E.L.: Um aplicativo para a execução de sistemas especialistas no planejamento e controle da manutenção. Master's thesis, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (2012)