

Descrição do Time de Simulação do G.E.A.R.

Versão 2008

Airton Gomes Finoti
Universidade de São Paulo, G.E.A.R.
São Carlos, Brasil
afinoti@gmail.com

Ivan Ferrucio Reche da Silva Filgueiras
Universidade de São Paulo, G.E.A.R.
São Carlos, Brasil
ivan.reche@gmail.com

Eduardo Roder Moreira
Universidade de São Paulo, G.E.A.R.
São Carlos, Brasil
eduardo.r.moreira@gmail.com

Matheus Borges Teixeira
Universidade de São Paulo, G.E.A.R.
São Carlos, Brasil
matheus.bt@gmail.com

Resumo—Neste documento apresenta-se a definição das tecnologias e dos paradigmas utilizados na construção de um time de futebol virtual. Nele foram aplicadas técnicas de inteligência artificial para se obter um máximo desempenho na competição contra outros times, que acontece em um servidor de simulação controlada.

inteligência; artificial; if-then; algoritmo; genético; árvore; decisão; simulação;

I. INTRODUÇÃO

A competição consiste de gerar um conjunto de jogadores que irão se comunicar com um servidor e, através de um conjunto definido de instruções, interagir com um ambiente virtual que simula um jogo de futebol. O objetivo do time é obter a vitória a partir da maioria de gols efetuados.

O time do G.E.A.R. é um sistema construído em cima da interface criada pelo time da Trilearn[1] para se comunicar com o servidor. A principal dificuldade encontrada pelos desenvolvedores foi adaptar e melhorar o desempenho das premissas disponíveis na Trilearn para poder funcionar na nova versão do servidor.

A inteligência dos jogadores do time do G.E.A.R. é baseada no processo de otimização de Algoritmos Genéticos, utilizando árvores de decisão dinâmicas para seleção de ações

II. TRILEARN ADAPTADA

A. Definição

Foi desenvolvida pelo Grupo de Sistemas Autônomos Inteligentes (IAS) da Universidade de Amsterdã. A utilização dessa camada de abstração se justifica pelo fato constatado experimentalmente que são necessárias várias funções de abstração que operam em níveis bastante baixos afim de que se possa utilizar técnicas de aprendizado automatizado com sucesso. Dentre as funcionalidades oferecidas destacaram-se a recepção das mensagens enviadas pelo servidor e o envio das ações de cada um dos jogadores para o mesmo. Além disso, as

informações recebidas do servidor são compiladas em um “Modelo de Mundo” que representa a percepção de mundo de cada jogador, o que é essencial para os tipos de aprendizado automático que desenvolvemos. Vale ressaltar que também são oferecidas funções básicas, como “correr atrás da bola”, “chutar para o gol” e “marcar determinado adversário”.

B. Alterações necessárias

O servidor, na versão 12, não permitia a plena execução da trilearn (o primeiro problema era falha de segmentação). Este foi corrigido por alteração de alguns tamanhos de mensagem definidos na biblioteca. No entanto, a estruturação de parse e abstração de ações feitas pela trilearn não executava no servidor de forma correta, o que causava uma grande perda de desempenho da biblioteca de apoio. Ambos problemas foram corrigidos e a versão da trilearn alterada pelo G.E.A.R. funciona plenamente, com algumas melhorias inclusive.

III. ALGORITMO GENÉTICO E ÁRVORES DE DECISÃO

Na área de computação, agentes (autônomos, inteligentes) são aplicações em software com comportamento pró-ativo e capazes de aprimorar sua lógica de tomada de decisões mediante aquisição de conhecimento. O aprendizado assim praticado por diferentes unidades em um ambiente multi-agente pode, então, ser compartilhado entre esses mediante a manutenção de uma base comum de armazenamento e distribuição de conhecimento. Este trabalho tem como objetivo investigar técnicas de computação evolutiva aplicadas à evolução da base de conhecimento em ambientes multi-agentes, como no caso, um ambiente de jogadores de futebol.[2]

A. Árvores de Decisão Dinâmicas

Uma das formas de representação computacional do conhecimento de agentes é na forma de árvores de decisão: estruturação hierárquica de passos do tipo “se-então-senão” formando uma rede acíclica de condições (nós), contendo cada uma delas duas ações alternativas (arestas). Iniciando com uma condição inicial, decisões intermediárias são tomadas em cada

nó, conforme o algoritmo percorre a árvore, até chegar em um nó terminal (folha), que representa a ação final a ser selecionada, devendo então cumprir sua finalidade.

Uma árvore de decisão dinâmica, nada mais é que uma estrutura computacional que representa uma árvore que não é declarada de forma estática, podendo ser alterada durante a execução do programa. Usualmente é implementada, na linguagem C, com a utilização de ponteiros e referências.

B. Programação Genética

Programação Genética[3], é uma técnica de otimização de árvores de decisões baseadas no princípio de evolução natural, onde um conjunto de potenciais soluções (árvores) é iterativamente aprimorada mediante sucessivas recombinações e seleção probabilística[4] dos melhores exemplares[5]. Neste trabalho, um conjunto de árvores de decisões específicas para determinadas aplicações são mantidas em uma base de conhecimento. Agentes, em função da sua necessidade de tomada de decisão, selecionam árvores dessa base, as combinam e testam as novas estruturas lógicas na resolução de seus problemas. Novas árvores bem sucedidas substituem o conhecimento armazenado, propiciando a evolução do conhecimento geral.

Na estrutura dos times, a otimização foi utilizada para um aprendizado estático, gerando as árvores em um formato de arquivos que pode ser lido e executado sem dependência de compilação ou nada semelhante. Após a definição de um jogador, o time é composto pela seleção dos melhores exemplares. A avaliação dos jogadores é feita pela interação direta com times binários campeões, de outras Robocup que

foram disponibilizados on-line. Alguns times simples, medianos, também foram utilizados para poder garantir uma convergência mais rápida e efetiva.

IV. CONCLUSÃO

Este artigo apresentou uma breve descrição do projeto do time do GEAR, em sua nova versão para o campeonato deste ano. O projeto foi desenvolvido por alunos de graduação da Universidade de São Paulo, da Engenharia de Computação, membros do Grupo de Estudos Avançados em Robótica, unindo diferentes conceitos da computação.

AGRADECIMENTOS

O G.E.A.R. conta com o inestimável apoio do Departamento de Engenharia Elétrica da Escola de Engenharia de São Carlos (SEL-EESC/USP) e com o patrocínio das empresas Opto Eletrônica, S.A. e Microred Industrial Ltda.

REFERENCES

- [1] Jelle R. Kok, Nikos Vlassis, and Frans Groen, "UvA Trilearn 2004 Team Description" Faculty of Science, University of Amsterdam.
- [2] L.V. Allis. "Searching for Solutions in Games and Artificial Intelligence." Rijksuniversiteit Limburg, 2000.
- [3] Langdon, W. B., Poli, R. (2002), "Foundations of Genetic Programming," Springer-Verlag.
- [4] P. A. Bussab, W. O. Morettin. "Estatística Básica." Editora Saraiva, 2004.
- [5] Smith, S.F. (1980), "A Learning System Based on Genetic Adaptive Algorithms," PhD dissertation (University of Pittsburgh)