

Desenvolvimento de Ordens de Batalha para Jogos de Estratégia em Tempo Real

Victor Henrique dos Santos
Orientador: Prof. Charles Andryê Galvão Madeira

Resumo—Este trabalho propõe a utilização de Técnicas Adaptativas para desenvolver ordens de batalha para Jogos de Estratégia em Tempo Real.

Index Terms—Jogos, Estratégia, Tempo Real, Starcraft, IA, Inteligencia Artificial.

1 INTRODUÇÃO

PESQUISAS no contexto de IA (Inteligência Artificial) para Jogos de estratégia em tempo real (RTS Games) estão se tornando cada vez mais relevantes aos olhos da comunidade científica, uma vez que percebida a complexidade e popularidade destes tipos de jogos.

Por outro lado, esse crescimento também se dá pelo incentivo por parte das empresas produtoras de jogos e competições de IAs para RTS Games como Open Real-Time Strategy (ORTS) Game AI Competition (2006 até 2009), Artificial Intelligence and Interactive Digital Entertainment (AIIDE) StarCraft AI Competition (desde 2010) e Computational Intelligence in Games (CIG) StarCraft RTS AI Competition (desde 2011) [2].

Além disso, experimentos neste contexto são beneficiados pelo suporte dos próprios jogos os quais fornecem um ambiente controlado e assistido, além de suas representações e abstrações de um mundo com problemáticas relativamente próximas da realidade.

Jogos como este podem ser vistos como

simulações militares simplificadas nas quais vários jogadores lutam por recursos espalhados por um terreno 2D, a fim de, desenvolver uma economia, construir exércitos e orientá-los em uma batalha em tempo real [1]. Em meio a isso, o jogador tem que resolver, problemas como: gerenciar seus recursos, decidir em que ordem acontecerão as construções, identificar pontos estratégicos do mapa, organizar suas defesas, organizar seus ataques, entre outros, de forma a maximizar suas chances de vitória.

Visto que este é um campo bastante amplo, diversos trabalhos enfatizaram um dentre três níveis de abstração: Estratégia, Tática ou Controle Reativo [2][3][4][5][11][12][14].

- O nível estratégico engloba gerenciamento de recurso, posicionamento e tempo das construções, entre outros planos de ação.
- O nível tático, entretanto, envolve controle de grupos. Posicionamento das unidades durante uma batalha é um ótimo exemplo.
- Por fim, o nível reativo diz respeito a controlar unidades individualmente com o intuito de utilizá-la mais proveitosamente.

Este trabalho tem o foco no nível tático. Decisões táticas envolvem diferentes habilidades militares como compreensão do terreno e organização de diferentes tipos de grupos de unidades afim de ganhar vantagem militar na batalha [2].

A respeito da compreensão do terreno, diversos trabalhos mostraram a importância de se ter informações espaciais quantitativas e quali-

-
- V. Henrique é estudante de Ciência da Computação, Departamento de Informática e Matemática Aplicada, Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, RN. E-mail: see <http://www.lcc.ufrn.br/vivi21/contact.html>
 - Prof. Charles Andryê Galvão Madeira é professor e pesquisador no Instituto Metropole Digital - IMD, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, RN. Pesquisas relacionadas a Jogos Digitais, Agentes Inteligentes, Aprendizagem de Máquina, Sistemas Multiagentes.

tativas para jogos de guerra [2][3][4][5].

Por outro lado, no que diz respeito às outras áreas das decisões táticas, muitas diferentes abordagens têm sido exploradas, tais como aprendizado de máquina e busca em árvore de jogos [6][7][8].

No contexto militar, as soluções para este foco do problema são comumente chamadas de “Ordens de Batalha”. Este termo é muito utilizado para dar nome ao conjunto de ordens emitidas por um superior, na hierarquia que definem ações extratéticas que o exército deve executar durante um confronto. Por exemplo, durante uma ataque inimigo, caso a atual prioridade seja proteger os cidadãos, pode-se ordenar que uma parte do exército tome frente no confronto para que a outra parte conduza e proteja a comunidade até um lugar seguro. Além disso, dentro de cada uma das partes do exército, existem subsuperiores que definem mais ordens sendo estas mais específicas e direcionadas a grupos menores que, por sua vez, possuem outros subsuperiores e outras ordens ainda mais específicas.

2 MOTIVAÇÃO

Nos jogos de estratégia em tempo real, a quantidade de informação envolvida e o número de estados em que o jogo pode estar, a cada momento, é consideravelmente maior que aqueles dos jogos de estratégia classicamente estudados pela comunidade de IA. Quando comparados ao Xadrez, por exemplo, imediatamente percebemos uma grande diferença com relação ao ambiente onde o jogo acontece, o número de unidades que devemos manipular em um determinado momento, e o tempo que temos disponível para tomar decisões.

O Xadrez é um jogo baseado em turnos que acontece em um tabuleiro 8 x 8, em que, para cada turno, devemos escolher, uma entre muitas possíveis jogadas. Para escolher a jogada mais proveitosa, tenta-se considerar o máximo de jogadas futuras possíveis, do jogador e do seu oponente. Mesmo no Xadrez, fazer a jogada mais proveitosa se torna uma tarefa demasiadamente custosa, em consequência da quantidade de estados futuros possíveis no jogo.

Já nos Jogos de Estratégia em Tempo Real não existem turnos, ou seja, todas as decisões devem ser feitas em tempo real. As partidas geralmente acontecem em um amplo mapa e em cada ação devemos movimentar diversas unidades, de variados tipos, ao mesmo tempo. Em decorrência disso, a busca pela melhor jogada se torna muito mais difícil que no Xadrez.

Atualmente, a aplicação de técnicas convencionais de IA em problemas de escalas tão grandes se tornam, na maioria dos casos, inviáveis. Isso faz com que jogos de estratégias comerciais ainda se utilizem de recurso de vantagens - visão completa do mapa, desenvolvimento econômico acelerado, entre outras - para dar ao jogador a falsa impressão de estar jogando contra IAs mais inteligentes do que elas realmente são.

Logo, percebe-se na indústria de jogos uma necessidade a qual as técnicas de IA existentes não conseguem suprir, dado um ambiente tão dinâmico e complexo.

Em meio aos diferentes níveis de complexidade que podem ser trabalhados nestes tipos de jogos, o nível tático o qual pode ser visto como o implementador das ações escolhidas pelo nível estratégico, pode também ser visto como um nível crítico por estar diretamente ligado a acontecimentos e ações que definem o vencedor de uma partida. Entre estas ações, ataques e defesas são algumas das mais importantes neste aspecto. Isto nos sugere que pesquisas nesta área podem ser de grande importância.

3 OBJETIVO

Este trabalho propõe desenvolver um sistema de criação de ordens de batalha para jogos de estratégia em tempo real, utilizando técnicas adaptativas de IA. Este sistema deve ser capaz conduzir um exército em uma batalha.

Batalhas são situações muito dinâmicas onde a vitória não depende somente das informações estáticas já adquiridas. Para diferentes tipos de oponentes e em diferentes momentos de uma guerra, as possibilidades de ataques e defesas são muito vastas. Em outras palavras, é preciso considerar mudanças ocorridas no ambiente e tomar decisões que não satisfaçam somente os próximos instantes, mas que sejam o

mais proveitosas possível a longo prazo. Nestes aspectos, técnicas adaptativas são muito bem-vindas por possuírem um alto grau de satisfatoriedade a longo prazo além da capacidade de se adaptarem a mudanças no ambiente.

Neste trabalho, utilizaremos, como estudo de caso, o jogo StarCraft, em sua versão Brood War, desenvolvido pela Blizzard Entertainment e a Brood War Application Programming Interface (BWAPI), um Framework livre e open source em C++. Este framework nos permite recuperar as informações sobre a situação do jogo a cada momento e enviar comandos para controlar os personagens presentes no mundo simulado.

REFERÊNCIAS

- [1] M. Buro, "Real-time strategy games: A new AI research challenge," in *Proc. Int. Joint Conf. Artif. Intell.*, 2003, pp. 1534–1535.
- [2] S. Ontañón, "A Survey of Real-Time Strategy Game IA Research and Competition in StarCraft", vol. 5, No. 4, *IEEE Transactions on Computational Intelligence and AI in Games*, v.5, n.4, p.293-311, 2013..
- [3] K. D. Forbus, J. V. Mahoney, and K. Dill, "How qualitative spatial reasoning can improve strategy game AIs," *IEEE Intell. Syst.*, vol. 17, no. 4, pp. 25–30, Jul. .
- [4] D. H. Hale, G. M. Youngblood, and P. N. Dixit, "Automatically-generated convex region decomposition for real-time spatial agent navigation in virtual worlds," in *Proc. 4th Artif. Intell. Interactive Digit. Entertain. Conf.*, 2008, pp. 173–178.
- [5] L. Perkins, "Terrain analysis in real-time strategy games: An integrated approach to choke point detection and region decomposition," in *Proc. 6th Artif. Intell. Interactive Digit. Entertain. Conf.*, 2010, pp. 168–173.
- [6] S. Hladky and V. Bulitko, "An evaluation of models for predicting opponent positions in first-person shooter video games," in *Proc. IEEE Symp. Comput. Intell. Games*, 2008, pp. 39–46.
- [7] D. Churchill, A. Saffidine, and M. Buro, "Fast heuristic search for RTS game combat scenarios," in *Proc. 8th AAAI Conf. Artif. Intell. Interactive Digit. Entertain.*, 2012, pp. 112–117.
- [8] M. Chung, M. Buro, and J. Schaeffer, "Monte Carlo planning in RTS games," in *Proc. IEEE Symp. Comput. Intell. Games*, 2005, pp. 117–124.
- [9] L. N. de Castro and F. J. Zuben, "Redes Neurais Artificiais", DCA/FEEC/Unicamp.
- [10] A. Heinermann "Brood War Application Programming Interface". acesso em: <https://github.com/bwapi/bwapi>.
- [11] R. Houlette and D. Fu, "The ultimate guide to FSMs in games," *AI Game Programming Wisdom*, vol. 2, pp. 283–302, 2003.
- [12] S. Ontañón, K. Mishra, N. Sugandh, and A. Ram, "Learning from demonstration and case-based planning for real-time strategy games," in *Soft Computing Application in Intustry*, ser. *Studies in Fuzziness and Soft Computing*, B. Prasad, Ed. Berlin, Germany: Springer-Verlag, 2008, vol. 226, pp. 293–310.
- [13] A. Uriarte and S. Ontañón, "Kiting in RTS games using influence maps," in *Proc. AI Adversarial Real-Time Games Workshop at AIIDE 2012*, 2012, pp. 31–36.
- [14] J. Hagelbäck and S. J. Johansson, "Dealing with fog of war in a real time strategy game environment," in *Proc. IEEE Symp. Comput. Intell. Games*, 2008, pp. 55–62.