



PROPOSTA DE TRABALHO PARA A DISCIPLINA TRABELHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - TCC

1 <u>IDENTIFICAÇÕES</u>						
PROPOSTA DE T	PROPOSTA DE TRABALHO: Algoritmo Minimax Aplicado ao Jogo de Damas					
A ALUNO						
NOME: Guilherme	Lamartine de Mello					
ENDEREÇO RESI	DENCIAL: Rua Gener	oso de Paula Bastos,	1400			
CEP: 85015-030	(CIDADE: Guarapuav	⁄a	UF: PR		
B <u>ORIENTADOR</u>	B <u>ORIENTADOR INSTITUCIONAL</u>					
NOME: Mauro Mia	nzaki					
TITULAÇÃO:	() GRADUAÇÃO	() ESPECIALIZA	ÇÃO	() MESTRADO		
	(X) DOUTORADO	() PÓS-DOUTOR	ADO	() OUTROS		
ENDEREÇO RESIDENCIAL: Av. Maria Jalles, 1697 BAIRRO: Jd. Pêgolo						
CEP: 15704-000	CIDADE: Jales	UF: SP	FONE	: (16) 8143-2190		
C <u>CO-ORIENTADOR</u>						
NOME: Andres Jessé Porfirio						
TITULAÇÃO:	(x) GRADUAÇÃO	() ESPECIALIZA	ÇÃO	() MESTRADO		
	() DOUTORADO	() PÓS-DOUTOR	ADO	() OUTROS		
ENDEREÇO RESI	ENDEREÇO RESIDENCIAL: Rua Juvelina Cunha, 641 BAIRRO: Primavera					
CEP: 85050-230	CIDADE: Guarapuav	va UF: PR	FONE	: :		





2 SUMÁRIO DA PROPOSTA DE TRABALHO – ESTÁGIO SUPERVISIONADO

ÁREA DO TRABALHO: () DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS (x) PESQUISA

TÍTULO: Algoritmo Minimax Aplicado ao Jogo de Damas

RESUMO: A competitividade sempre existiu entre os homens e com o surgimento dos computadores não foi diferente. Sempre produzindo máquinas (programas) que pudessem vencer outras em uma determinada tarefa. Neste contexto, surge a Inteligência Artificial, a qual procura examinar e definir o que é um comportamento inteligente. Com base nisso, este trabalho procura estudar o comportamento de uma máquina em um jogo de damas e elaborar um programa jogador com base em um algoritmo conhecido como Minimax. O programa jogador será utilizado para realizar confrontos entre homem x máquina e máquina x máquina, analisando os respectivos resultados.

3 PROPOSTA DE TRABALHO

3.1 INTRODUÇÃO

"Os jogos exercem um fascínio sobre muitas pessoas e a noção de que os computadores poderiam competir em jogos existe há tanto tempo quanto os computadores." [Rich, 1988]. Desde o começo dos estudos em Inteligência Artificial (IA) os jogos, principalmente os de tabuleiros, se apresentam como uma forma adequada para a experimentação em IA. Esse interesse de aplicação surge não do resultado obtido, o qual é aproveitado pela indústria de jogos, mas pelo esclarecimento trazido pela importância dos diversos aspectos envolvidos em uma atividade inteligente (estratégia, conhecimento, memória, etc.) [Bittencourt, 1998].

Para a resolução de um problema como um jogo, é preciso levar em consideração tanto as próprias jogadas como as do adversário. Uma forma comum e simples de resolver problemas como este se baseia na busca direta de um estado inicial até um estado vencedor. Porém, em casos mais complexos como o jogo de xadrez, onde o fator médio de jogadas possíveis é próximo a 35, com um jogador chegando a 50 movimentos, torna-se impossível resolver computacionalmente com uma busca exaustiva, sendo necessário o uso de alguma heurística na busca [Rich, 1988].

Muitos estudos na área dos programas de jogos têm sido canalizados para o desenvolvimento de funções de avaliação. Turing propôs uma solução simples para o jogo de xadrez ao somar os valores das peças brancas e das pretas, e com isso gerar um quociente. O estudo sobre jogos de damas teve início com Arthur Samuel (1963). Em seu trabalho, o jogo de damas era resolvido combinando um conjunto de funções simples. As funções utilizadas por Samuel consideravam aspectos como capacidade de avanço, controle do centro, ameaça de encruzilhada e mobilidade. Porém, seu trabalho possuía um diferencial, pois permitia que a máquina aprendesse com os próprios erros, de modo a aprimorar suas habilidades.

O algoritmo Minimax é um algoritmo de busca em profundidade limitada que, baseada em uma heurística, procura maximizar o valor da função de avaliação. Como complemento ao Minimax, serão adicionados cortes alfa-beta, permitindo melhorar a eficiência da busca. Cortes alfa-beta utilizam estratégias de ramificar-e-limitar com dois limites, chamados de alfa (limite inferior para uma jogada maximizante) e beta (limite superior para uma minimizante) [Rich, 1988]. O corte alfa-beta retorna a mes-





ma jogada que o Minimax, porém, desconsidera algumas ramificações da árvore de jogo que julga não ter influência possível sobre a decisão final [Russel;Norvig,2004].

Visando a aplicação de IA em jogos, neste trabalho será abordada a utilização do Minimax no jogo de damas. O desempenho e a qualidade do programa jogador implementado será avaliado através da realização de confrontos homem x máquina e máquina x máquina.

3.2 OBJETIVOS

a) Primários: Aplicar o algoritmo Minimax em um jogo de damas para o desenvolvimento de um programa jogador.

b) Secundários:

- Investigar a aplicação do algoritmo Minimax no jogo de damas.
- Estudar a biblioteca Pygame.
- Investigar o efeito de variantes do algoritmo Minimax no desempenho do programa jogador. Mais especificamente, analisar o desempenho do Minimax utilizando ou não o corte alfa-beta.
- Realizar o confronto entre homem x máquina e máquina x máquina. Analisar os resultados.

3.3 DIFERENCIAL TECNOLÓGICO EM COMPUTAÇÃO

Neste trabalho, será abordado o jogo de damas devido a sua simplicidade, se comparado com o jogo de xadrez, como o menor número de jogadas possíveis a serem consideradas, permitindo focar no processo utilizado pela máquina para identificar seus movimentos. O primeiro trabalho sobre o jogo de damas foi realizado por Arthur Samuel, no qual ele utilizou uma técnica que hoje é muito utilizada para o aprendizado de máquinas, as redes neurais artificiais [Samuel, 1963]. Aqui, abordaremos o algoritmo Minimax, que se utiliza de um gerador de movimentos plausíveis para produzir um conjunto de posições sucessoras possíveis.

Para o desenvolvimento deste trabalho, será utilizada a linguagem de programação Python¹, a qual é muito utilizada na indústria de jogos. A escolha de Python baseia-se em sua natureza de propósito geral (sendo aplicável em quase todas as áreas) e em sua vasta biblioteca padrão, contendo muitas funcionalidades já prontas, aumentando a produtividade do desenvolvimento e diminuindo a quantidade de código produzido, o qual pode chegar de 1/3 a 1/5 do código em outras linguagens [Lutz;Mark,2007]. Outro motivo para uso de Python é o fato desta ser uma linguagem interpretada, tornando-a multiplataforma.

Como complemento à linguagem, a biblioteca Pygame² será utilizada, pois esta permite tanto a prototipagem rápida de jogos na linguagem Python, como também a programação gráfica. Outra biblioteca necessária é a SDL (Simple DirectMedia Layer), a qual é necessária à biblioteca Pygame para acesso aos periféricos, como áudio, teclado, mouse, etc.

Os resultados obtidos dos confrontos entre homem x máquina e máquina x máquina fornecerão importantes dados do desempenho e qualidade do programa jogador implementado, bem como de qual a melhor abordagem do Minimax (com ou sem corte alfa-beta).

1

www.python.org

www.pygame.org





3.4 PLANEJAMENTO DO TRABALHO

O trabalho será divido da seguinte forma:

- Levantamento Bibliográfico: encontrar estudos já realizados e livros que abordem sobre o tema e auxiliem na elaboração do trabalho.
- Estudo do algoritmo Minimax: estudar o funcionamento do algoritmo Minimax, assim como a estratégia alfa-beta, visando elaborar o funcionamento do programa jogador.
- Estudo da biblioteca Pygame: realizar o estudo do funcionamento da biblioteca de Python para jogos (Pygame).
- Implementação: implementar o algoritmo Minimax com e sem cortes alfa-beta.
- Testes e análise dos resultados: executar testes visando comparar o desempenho obtido pelos dois algoritmos (Minimax com e sem cortes alfa-beta) para os casos de jogos homem x máquina e máquina x máquina.
- Escrita do artigo: elaborar um artigo científico abordando todo o estudo realizado e os resultados obtidos.
- Apresentação do trabalho final: apresentar o artigo científico na forma de um seminário.

3.5 RECURSOS NECESSÁRIOS

Para elaborar este trabalho, serão necessários os seguintes recursos:

- Hardware: computador com processador de 1 Ghz e 4 GB de memória;
- Software: distribuição Linux, interpretador Python 3.3, Bibliotecas Pygame 1.9.1 e SDL;

3.6 DISPONIBILIDADE DOS RECURSOS ACIMA RELACIONADOS

Todos os recursos acima citados estão disponíveis.

3.7 FONTES BIBLIOGRÁFICAS

LUTZ, M.; ASCHER, D. Aprendendo Python. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

RUSSEL, S.; NORVIG, P. Inteligência Artificial. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

RICH, E. Inteligência Artificial. São Paulo: Mcgraw-hill, 1988.

BITTENCOURT, G. **Inteligência Artificial: Ferramentas e Teorias**. Florianópolis: Ed. da Ufsc, 1998.





SAMUEL. A. L. **Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers**. In Computers and Thought, ed. E. A. Feigenbaum e J. Feldman. New York, McGraw-Hill, 1963.

3.8 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

LUTZ, M.; ASCHER, D. Aprendendo Python. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

RUSSEL, S.; NORVIG, P. Inteligência Artificial. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

LUGER, G. F.; STUBBLEFIELD, W. A.. **Artificial Intelligence:** Structures and Strategies for Complex Problem Solving. 3. ed. Reading: Addison Wesley, 1997.

RICH, E. Inteligência Artificial. São Paulo: Mcgraw-hill, 1988.

BITTENCOURT, G. **Inteligência Artificial: Ferramentas e Teorias**. Florianópolis: Ed. da Ufsc, 1998.

SAMUEL. A. L. **Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers**. In Computers and Thought, ed. E. A. Feigenbaum e J. Feldman. New York, McGraw-Hill, 1963.

3.9 CRONOGRAMA DE TRABALHO:

ATIVIDADE / MESES	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
Levantamento Bibliográfico	X	X			
Estudo do algoritmo Minimax	X	X	X		
Estudo da biblioteca Pygame	X	X	X		
Implementação		X	X	X	
Testes e análise dos resultados			X	X	X
Escrita do Artigo				X	X
Apresentação do Trabalho Final					X

3.10 HORÁRIO DE TRABALHO

Horário	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB
07:00 / 08:00						
08:00 / 09:00						
09:00 / 10:00						
10:00 / 11:00						
11:00 / 12:00						
12:00 / 13:00						
13:00 / 14:00					TCC	
14:00 / 15:00					TCC	
15:00 / 16:00	Orientação				TCC	
16:00 / 17:00	Orientação				TCC	
17:00 / 18:00			TCC		TCC	
18:00 / 19:00			TCC		TCC	
19:00 / 20:00						





20:00 / 21:00			
21:00 / 22:00			





4 <u>DECLARAÇÕES</u>

DECLARAÇÃO DO ALUNO

Declaro que estou ciente do Regulamento na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Ciência da Computação, e que a proposta acima, a qual concordo, foi por mim rubricada em todas as páginas.
Assinatura:Local / Data:
DECLARAÇÃO DO RESPONSÁVEL
Declaro que estou ciente do Regulamento do Estágio Supervisionado do Curso de Ciência da Computação, no que tange o Art. 12 Declaro ainda que a proposta de trabalho explicitada neste documento, a qual concordo, foi por mim rubricada em todas as páginas.
Assinatura:Local / Data:
DECLARAÇÃO DO ORIENTADOR
Declaro que estou ciente do Regulamento do Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Ciência da Computação. Sendo minhas atribuições como orientador reservadas a encontros semanais, onde comprometo-me somente orientar as atividades desempenhadas pelo(a) acadêmico(a) durante a evolução de seu trabalho, assim como, desempenhar as avaliações do(a) acadêmico(a) quando solicitadas. Declaro ainda que a proposta de trabalho explicitada neste documento, a qual concordo, foi por mim rubricada em todas as páginas.
Assinatura:Local / Data:





DE USO EXCLUSIVO DA COORDENAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

	Pareceres e Notas
Orientador/Co-orientador:	
() Aprovado() Aprovado com Ressalvas() Necessita de Correções() Reprovado	
Coordenador: () Aprovado () Aprovado com Ressalvas () Necessita de Correções () Reprovado	
Professor(1):	
() Aprovado() Aprovado com Ressalvas() Necessita de Correções() Reprovado	
Professor(2):	
() Aprovado() Aprovado com Ressalvas() Necessita de Correções() Reprovado	
Ressalvas/Correções	
Guarapuava, de	de
	Nome Completo e Assinatura – Orientador
	Nome Completo e Assinatura - Professor
	Nome Completo e Assinatura - Coordenador