

# Adversarial Hierarchical-Task Network para Jogos em Tempo Real

Matheus de Souza Redecker

Orientador: Prof. Dr. Felipe R. Meneguzzi

Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

`matheus.redecker@acad.pucrs.br`

November 28, 2016

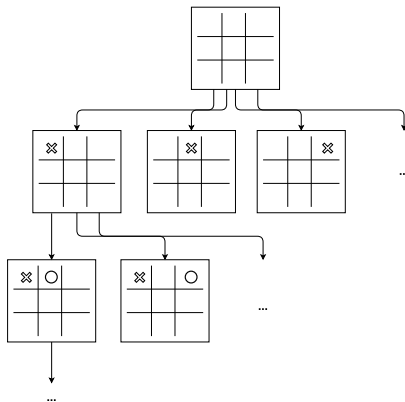
- Jogos em Inteligência Artificial
- Algoritmo de Adversarial Hierarchical-Task Network
- MicroRTS

# Background

- **Busca**
- **Minimax**
- **Planejamento**
- **Planejamento Hierárquico**

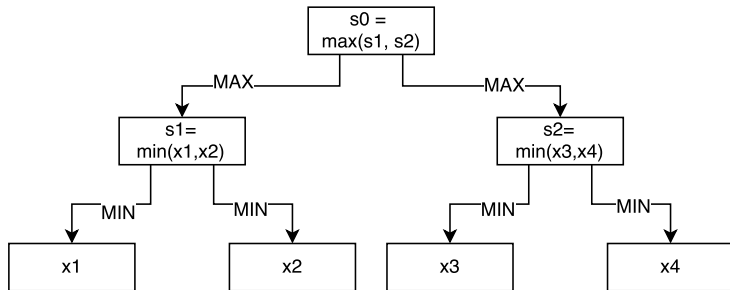
# Busca adversária

- Árvore das jogadas (*game tree*)
- Estado terminal
- Função de avaliação

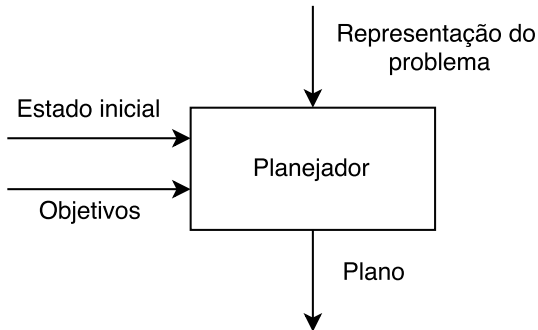


# Minimax

- Max
- Min

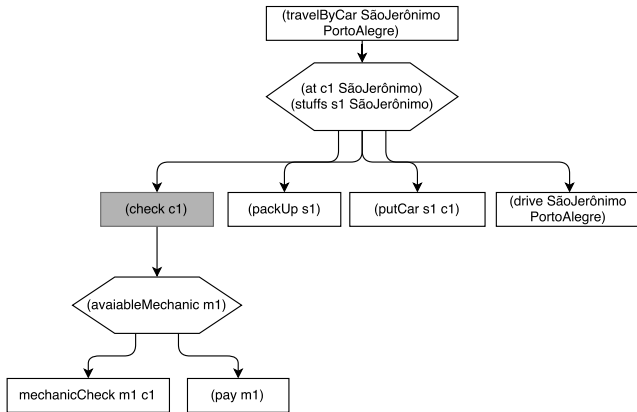


# Planejamento



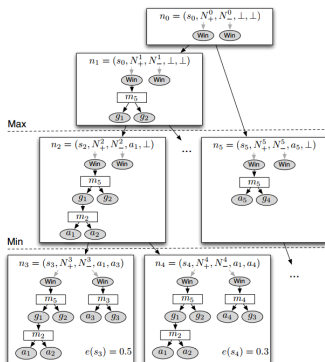
# Planejamento Hierárquico (HTN)

- Tarefas alto nível
- Conhecimento de domínio
- Decomposições



# Adversarial Hierarchical-Task Network

- Como funciona o algoritmo?
- Minimax + planejamento hierárquico



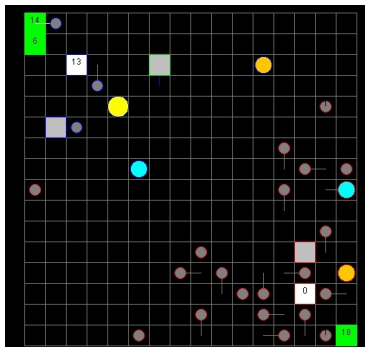


# Recursos Utilizados

- **MicroRTS**
- **JSHOP2**

# MicroRTS

- O que é?
- Construções
- Unidades
- Técnicas



- Planejador
- Domínio
- Problema

# Implementação

- **Ações do MicroRTS**
- **Modelagem do domínio**
- **Heurísticas**
- **Geração dos Planos**
- **Algoritmo AHTN**

- (diagrama com as ações)

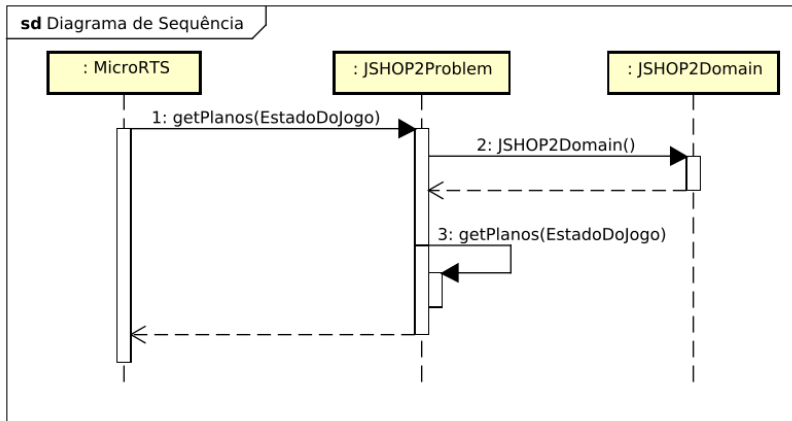
# Modelagem do Domínio

- Unidade de ataque
- Operadores
- Métodos

- Unidades adversárias
- Estado terminal

$$h(s) = (1*worker) + (5*quartel) + (10*base) + (2*unidadesDeAtaque) \quad (1)$$

# Geração dos Planos





# Implementação

```
1: function ATHNMAX(estado, planoMax, planoMin, deph)
2:   if terminal(estado)  $\vee d \leq 0$  then
3:     return (planoMax, planoMin, avaliacao(estado))
4:   end if
5:   nextAction(planoMax)
6:   ( $P_{max}'$ ,  $P_{min}'$ ,  $ev'$ ) =  $\perp, \perp, -\infty$ 
7:   for all plano  $\in$  getPlanos(estado) do
8:     ( $P_{max}$ ,  $P_{min}$ ,  $ev$ ) = AHTNMIN((estado, planoMax, planoMin, deph - 1))
9:     if  $ev' > ev$  then
10:      ( $P_{max}'$ ,  $P_{min}'$ ,  $ev'$ ) = ( $P_{max}$ ,  $P_{min}$ ,  $ev$ )
11:    end if
12:  end for
13:  return ( $P_{max}'$ ,  $P_{min}'$ ,  $ev'$ )
14: end function
```

# Resultados

- **Três mapas**
- **Tamanho das técnicas**
- **Tempo de geração das ações**

# Mapa 1

<b>Adversário</b>	<b>Domínio 1</b>		<b>Domínio 2</b>	
	<b>Lado Azul</b>	<b>Lado Vermelho</b>	<b>Lado Azul</b>	<b>Lado Vermelho</b>
RandomIA	100%	100%	100%	100%
RandomBiasedIA	80%	100%	100%	100%
RangedRush	0%	100%	100%	100%
HeavyRush	0%	100%	0%	100%
LightRush	0%	100%	0%	100%
WorkerRush	0%	0%	0%	0%
MonteCarlo	60%	80%	100%	100%
Minimax	100%	100%	100%	100%
Portfolio	0%	0%	0%	0%

# Mapa 2

<b>Adversário</b>	<b>Domínio 1</b>		<b>Domínio 2</b>	
	<b>Lado Azul</b>	<b>Lado Vermelho</b>	<b>Lado Azul</b>	<b>Lado Vermelho</b>
RandomIA	100%	100%	100%	100%
RandomBiasedIA	40%	80%	80%	100%
RangedRush	0%	100%	0%	100%
HeavyRush	0%	100%	0%	100%
LightRush	0%	100%	0%	100%
WorkerRush	0%	0%	0%	0%
MonteCarlo	0%	0%	0%	0%
Minimax	0%	100%	0%	100%
Portfolio	0%	60%	0%	80%

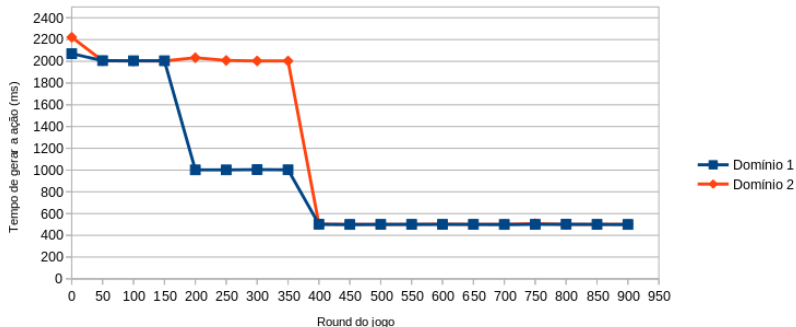
# Mapa 3

<b>Adversário</b>	<b>Domínio 1</b>		<b>Domínio 2</b>	
	<b>Lado Azul</b>	<b>Lado Vermelho</b>	<b>Lado Azul</b>	<b>Lado Vermelho</b>
RandomIA	100%	100%	100%	100%
RandomBiasedIA	100%	80%	100%	80%
RangedRush	0%	100%	0%	100%
HeavyRush	0%	100%	0%	100%
LightRush	0%	100%	0%	100%
WorkerRush	0%	0%	0%	0%
MonteCarlo	0%	0%	0%	0%
Minimax	0%	80%	80%	80%
Portfolio	0%	0%	0%	0%

# Tamanho das técnicas

<b>Adversário</b>	<b>Tamanho</b>
Domínio HTN 1	19,9 kB
Domínio HTN 2	20,1 kB
RandomIA	4,0 kB
RandomBiasedIA	4,6 kB
RangedRush	13,7 kB
HeavyRush	14,0 kB
LightRush	14,0 kB
WorkerRush	13,6 kB
MonteCarlo	18,1 kB
Minimax	12,9 kB
Portfolio	14,4 kB

# Tamanho das técnicas



# Conclusão

- Problemas
- Influência do domínio
- Trabalhos futuros