



Jogo da Velha

22/09/2021

Carlos Roberto Rogério Junior

Engenharia da Computação

CEUNES - UFES

Matrícula: 2021101100

Visão geral

Relatório do EP2, demonstração de execução e descrição da estratégia usada para a jogada do computador.

Estratégia

A estratégia usada foi bem simples, após algumas pesquisas, cheguei a conclusão de que em um modo geral, as pontas(posições 1, 3, 7, 9) são sempre as melhores, então de início foi essa estratégia aplicada, tentar jogar as pontas sempre que possível. Porém, essa estratégia não ganha posições em que ele poderia ganhar e também não sabia se defender, e então eu parti para a segunda etapa da estratégia: identificar vitórias e derrotas em um lance.

Como isso funciona: O computador faz uma cópia do tabuleiro e simula todas jogadas possíveis, a que retornar uma vitória, é a que ele deve jogar. Para se defender, a estratégia é parecida, mas ao invés de simular com seu próprio símbolo, usava o símbolo oposto(do jogador), e verificava se ocorria vitória, se ocorrer, essa é a jogada que ele tem que retornar.

Se nada disso ocorrer, o computador tenta sempre jogar a ponta oposta para tentar formar um triângulo, e assim, formar duas retas e o jogador não conseguir se defender das duas. Se não conseguir a ponta oposta, joga em uma ponta qualquer, e se isso também não for possível, tenta jogar no centro para bloquear as diagonais. E no caso final, que nenhuma dessas opções for possível, o computador joga em qualquer posição disponível.

Após bastante partidas, achei um furo nas estratégia: quando o jogador usava a mesma estratégia do computador.

A solução para isso foi simples: sempre que o usuário jogar em uma das pontas no primeiro lance, o computador deve jogar no centro, e no próximo lance, o computador joga uma lateral(2, 4, 6, 8) que seja possível vencer no próximo lance.

Então, de modo geral:

- Se o tabuleiro estiver vazio, jogue em alguma ponta(1, 3, 7, 9).
- Verifique se é possível ganhar com somente um lance, se for, jogue ele.
- Verifique se o oponente pode ganhar com somente um lance, se for, jogue ele para bloquear.
- Se nada disso ocorrer, verifique se só foi jogado um lance e se esse lance for uma das pontas, jogue no centro(5).

- Se o computador já dominou o centro, tenta jogar uma lateral em que ele poderá ganhar no próximo lance.
- Se isso não ocorrer, tenta jogar em uma ponta oposta à alguma ponta já jogada pelo computador.
- Se isso também não ocorrer, tenta jogar em qualquer ponta.
- Após isso, verifica se o centro foi ocupado, caso contrário, jogue o centro.
- E em último caso, jogue em qualquer posição que estiver disponível no tabuleiro.

Exemplos de execução

Jogando de forma displicente

Escolha um símbolo para jogar(X ou O): **x**

Voce começa!

```
|  |
--+---+--
```

```
|  |
--+---+--
```

```
|  |
```

Digite uma posição: [1-9] **1**

```
|  |
--+---+--
```

```
| 0 |
--+---+--
```

```
X |  |
```

Digite uma posição: [1-9] **2**

```
|  |
--+---+--
```

```
| 0 |
--+---+--
```

```
X | X | 0
```

Digite uma posição: [1-9] **4**

```

0 |   |
--+---+--
X | 0 |
--+---+--
X | X | 0

```

--> Computador venceu!

Pressione enter para continuar.

Deseja continuar jogando? (s/n) **n**

Obrigado por jogar!

Posições inválidas:

Escolha um simbolo para jogar(X ou O): **o**

Voce começa!

```

|   |
--+---+--

```

```

|   |
--+---+--

```

```

|   |

```

Digite uma posição: [1-9] **2**

```

X |   |
--+---+--

```

```

|   |
--+---+--

```

```

| 0 |

```

Digite uma posição: [1-9] **10**

Valor inválido, pressione enter para tentar novamente.

Digite uma posição: [1-9] -1

Valor inválido, pressione enter para tentar novamente.

Digite uma posição: [1-9] 5

X | X |

--+---+--

| 0 |

--+---+--

| 0 |

Digite uma posição: [1-9] 9

X | X | 0

--+---+--

| 0 |

--+---+--

X | 0 |

Digite uma posição: [1-9] 4

X | X | 0

--+---+--

0 | 0 | X

--+---+--

X | 0 |

Digite uma posição: [1-9] 3

X | X | 0

--+---+--

0 | 0 | X

--+---+--

X | 0 | 0

--> Empatou!

```
Pressione enter para continuar.  
Deseja continuar jogando? (s/n) n  
Obrigado por jogar!
```

Posição ocupada, símbolo inválido e derrota computador:

```
Escolha um simbolo para jogar(X ou O): w
Digite um símbolo válido!
Pressione enter para continuar.
Escolha um simbolo para jogar(X ou O): x
Voce começa!
```

A diagram consisting of two vertical lines positioned above a horizontal line. The horizontal line has two plus signs (+) located below the vertical lines, one centered under each.

A diagram consisting of two vertical lines positioned above a horizontal line. The horizontal line has two plus signs (+) located below the vertical lines, one under each.

Digitale um

A diagram consisting of two vertical lines positioned above a horizontal line. The horizontal line has two plus signs (+) located below the vertical lines, suggesting a relationship or operation between the two vertical elements.

$$\begin{array}{c} | \quad 0 \quad | \\ \hline - + - - + - \end{array}$$

X		
---	--	--

Digite uma posição: [1-9] **5**

Essa opção está ocupada, pressione enter para tentar novamente.

Digite uma posição: [1-9] **1**

Essa opção está ocupada, pressione enter para tentar novamente.

Digite uma posição: [1-9] 6

```
  |  |
--+---+--
  | 0 | X
--+---+--
X | 0 |
Digite uma posição: [1-9] 8
```

```
  | X |
--+---+--
  | 0 | X
--+---+--
X | 0 | 0
Digite uma posição: [1-9] 7
```

```
X | X |
--+---+--
0 | 0 | X
--+---+--
X | 0 | 0
Digite uma posição: [1-9] 9
```

```
X | X | X
--+---+--
0 | 0 | X
--+---+--
X | 0 | 0
```

--> Humano venceu!

Pressione enter para continuar.

Deseja continuar jogando? (s/n) n

Obrigado por jogar!

Jogando mais de uma vez:

Escolha um símbolo para jogar(X ou O): **O**

Computador começa!

```
  |  |  
--+---+--
```

```
  |  |  
--+---+--
```

```
X |  |
```

Digite uma posição: [1-9] **5**

```
  |  | X  
--+---+--
```

```
  | O |  
--+---+--
```

```
X |  |
```

Digite uma posição: [1-9] **3**

```
X |  | X  
--+---+--
```

```
  | O |  
--+---+--
```

```
X |  | O
```

Digite uma posição: [1-9] **8**

```
X | O | X  
--+---+--
```

```
X | O |  
--+---+--
```

```
X |  | O
```

--> Computador venceu!

Pressione enter para continuar.

Deseja continuar jogando? (s/n) **s**

Escolha um simbolo para jogar(X ou O): **x**

Voce começa!

```
|  |  
--+---+--
```

```
|  |  
--+---+--
```

```
|  |
```

Digite uma posição: [1-9] **2**

```
|  | 0  
--+---+--
```

```
|  |  
--+---+--
```

```
| x |
```

Digite uma posição: [1-9] **5**

```
| 0 | 0  
--+---+--
```

```
| x |  
--+---+--
```

```
| x |
```

Digite uma posição: [1-9] **7**

```
x | 0 | 0  
--+---+--
```

```
| x |  
--+---+--
```

```
| x | 0
```

Digite uma posição: [1-9] **4**



```
X | O | O
```

```
--+---+--
```

```
X | X | O
```

```
--+---+--
```

```
  | X | O
```

--> Computador venceu!

Pressione enter para continuar.

Deseja continuar jogando? (s/n) **n**

Obrigado por jogar!