

INTRODUÇÃO À CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO I

QUARTO

20 de abril de 2018

Gabriel de Andrade Dezan
Nº USP: 10525706

Universidade de São Paulo

1 Introdução

1.1 Grupo

O trabalho foi feito individualmente pelo aluno Gabriel Dezan (P = 0).

1.2 O Jogo

O trabalho é uma implementação do jogo de tabuleiro "Quarto" em C.

O jogo consiste de um tabuleiro 4x4 onde os jogadores compartilham de 16 peças diferentes, cada uma com 4 características. Os jogadores, em sua vez, escolhem a peça que o adversário deverá por no tabuleiro. Portanto, cada jogador deve escolher a posição da peça dada pelo adversário e, em seguida, escolher uma nova peça para o adversário colocar em jogo.

Vence o jogador que coloca no tabuleiro uma peça que forme uma linha, coluna ou diagonal de 4 peças onde as 4 peças possuam uma mesma característica em comum.

Como o jogo foi implementado em C, algumas adaptações foram feitas:

- As peças foram substituídas por números de 0 a 15, representados em binário.
- As 4 características das peças foram substituídas pelos bits dos números representados em binário.
- O jogador deve introduzir, tanto a posição quanto a peça, em hexadecimal (0 a F).
- Vence o jogador que conseguir formar uma linha, coluna ou diagonal de 4 peças onde as 4 peças possuem o valor de um bit em comum.
Exemplo: Um alinhamento das peças "0100", "1101", "1100" e "0110" gera a vitória pois todas as 4 peças possuem o bit 2 com o mesmo valor (1).

2 Descrição do Projeto

2.1 Ambiente de Desenvolvimento

O jogo foi desenvolvido no sistema operacional Windows 64-bit com o editor de textos Visual Studio Code. Foi utilizada a plataforma GitHub para controle de versão.

2.2 Compilador Usado

Foi utilizado o compilador MinGW (GCC 6.3.0) no Windows sem parâmetros de compilação.

2.3 Códigos Fonte

Os arquivos do projeto são os abaixo:

- main.c
- begin.c
- begin.h
- ai.c
- ai.h

2.4 Versão Compilada

Há uma versão compilada do projeto, de nome "ex_quarto.exe", onde o projeto pode ser testado sem a necessidade de compilação.

3 Tutorial

3.1 Compilação e Execução

Para compilar o projeto, o compilador GCC deve estar instalado. Basta acessar o terminal de comando na pasta do projeto e executar o seguinte comando:

```
"gcc -o quarto main.c begin.c ai.c"
```

Para executar o projeto, execute em seguida o comando:

```
"./quarto"
```

É possível também compilar e executar o projeto com o uso da IDE Code::Blocks. Basta iniciar um novo projeto, abrir os arquivos do projeto recursivamente e usar a opção "Build and Run".

3.2 Como jogar

Ao iniciar o jogo, o jogador é apresentado com opção de visualizar o tabuleiro em binário ou hexadecimal. Para visualizar o tabuleiro em binário, o jogador deve digitar a letra "b" e para hexadecimal, a letra "h".

Representação Binária	Representação Hexadecimal																																																												
<table><tr><td> </td><td> </td><td> 1000 </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> 0101 </td><td> </td><td> </td><td> 0100 </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> 1111 </td><td> </td><td> </td></tr></table>			1000										0101			0100												1111			<table><tr><td> </td><td> </td><td> 8 </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> 5 </td><td> </td><td> </td><td> 4 </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> F </td><td> </td></tr></table>			8										5			4													F	
		1000																																																											
0101			0100																																																										
			1111																																																										
		8																																																											
5			4																																																										
				F																																																									

Em seguida, o jogador deve escolher o modo de jogo, tendo três opções: jogar contra uma outra pessoa, jogar contra a IA fazendo a primeira jogada, ou jogar contra a IA, onde o jogador faz a primeira jogada. Após a seleção de modo de jogo, os jogadores tomarão turnos selecionando as posições das peças selecionadas pelo adversário e escolhendo a peça seguinte.

Todas as entradas, tanto as de peças, quanto as de posições, deverão ser feitas com números de 0 a 15 em base hexadecimal (0 a F).

Na primeira rodada, o Jogador 1 não escolhe uma posição pois não há uma peça para por no tabuleiro. Ele seleciona apenas a peça seguinte.

- **Posições e seus valores:**

0	1	2	3
4	5	6	7
8	9	A	B
C	D	E	F

- **Exemplo de início de jogo:**

```

Welcome to Quarto!

Please choose your board type by entering the corresponding letter:
[h] Fills the board with hexadecimal numbers -- [b] Fills the board with binary numbers

b

Please choose your game type by entering the corresponding number:
[1] Multiplayer -- [2] vs. AI (AI goes first) -- [3] vs. AI (AI goes second)

1

- Player 1:
Choose a number: f

- Player 2:
Choose a position for the number F: 6

|  |  |  |  |
|  |  | 1111 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Choose a number: 0

- Player 1:
Choose a position for the number 0: 8

|  |  |  |  |
| 0000 |  | 1111 |
|  |  |  |  |

Choose a number: 5

- Player 2:
Choose a position for the number 5: f

|  |  |  |  |
| 0000 |  | 1111 |
|  |  |  | 0101 |

```

O jogo, então, continua até um jogador vencer ou todo o tabuleiro ser preenchido sem nenhum vencedor, sendo declarado o empate.

4 Limitações

4.1 Inteligência Artificial (IA)

A IA do jogo é simples pois ela possui apenas duas ações principais:

- Se há uma posição no tabuleiro que dê a vitória com o número que o jogador escolheu, ela irá escolher essa posição e irá vencer
- Se há números que possam dar a vitória para o jogador, ela evitará escolher esses números até não ser mais possível

O resto das ações é feita de forma aleatória, fazendo com que a IA não seja a mais eficiente possível. É possível ganhar dela em muitos casos, porém ela possui chances de vencer caso o jogador tome um descuido.

4.2 Outras limitações

- Entradas de muitos caracteres geram erro no programa, fazendo com que ele encerre abruptamente.
- O programa só detecta um empate quando todo o tabuleiro for preenchido, não prevendo situações que, mesmo com posições disponíveis, vão gerar um empate de qualquer forma.