

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"
```

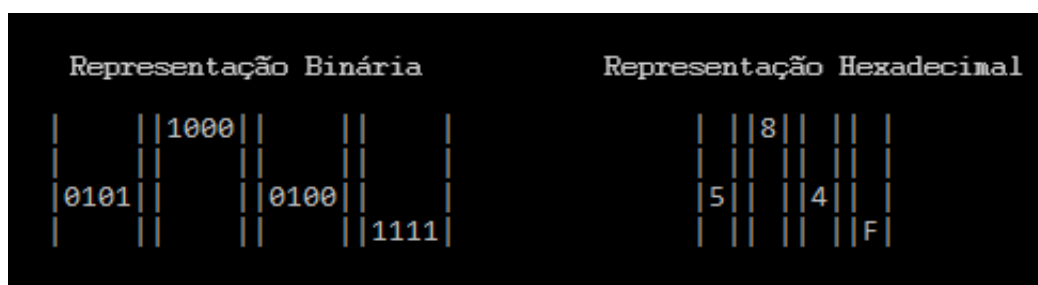
Para executar o projeto, execute em seguida o comando:

"/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".



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:**

```
Bem-vindo ao jogo Quarto!

Escolha o seu tabuleiro:
[h] Preenche o tabuleiro com numeros hexadecimais -- [b] Preenche o tabuleiro com numeros binarios
b

Escolha o seu modo de jogo:
[1] Multiplayer -- [2] vs. IA (IA joga primeiro) -- [3] vs. IA (Voce joga primeiro)
1

- Jogador 1:
Escolha um numero: 0

- Jogador 2:
Escolha uma posicao para numero 0: 5

| | | | |
| |0000| | |
| | | | |
| | | | |

Escolha um numero: 3

- Jogador 1:
Escolha uma posicao para numero 3: f

| | | | |
| |0000| | |
| | | | |
| | | |0011|

Escolha um numero: c

- Jogador 2:
Escolha uma posicao para numero C: c

| | | | |
| |0000| | |
|1100| | |0011|
```

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.