

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELETRÔNICA

Projeto Assistido por Computador  
Trabalho 1 - Quebra-cabeça deslizante

Alunos:

Guilherme Jácome de Paula (2011016236)

Guilherme Virgílio P. O. Simões (2012016540)

<b>Introdução</b>	<b>2</b>
<b>As Especificações de Projeto</b>	<b>3</b>
<b>O Diagrama de Classes</b>	<b>4</b>
<b>Decisões de Projeto</b>	<b>5</b>
<b>Execução e Testes</b>	<b>7</b>
<b>Conclusão</b>	<b>9</b>

# Introdução

O quebra-cabeça de deslizar é um jogo não eletrônico no qual uma imagem (ou uma matriz que possua determinada ordem) apresenta-se embaralhada e deve ser organizada pelo jogador via deslizamento das peças dentro de uma matriz de posições (uma peça só pode ser deslocada para uma posição onde não exista outra peça. Há exatamente um espaço vazio na matriz durante todo o jogo).

O objetivo deste trabalho é aplicar os conhecimentos adquiridos sobre Projeto Assistido por Computador, o software Qt e a linguagem de programação C++ e criar uma aplicação simulando um quebra-cabeça desse tipo, programando todas as regras de uso e identificando quando ele está completo, gerando dados de utilização sobre o tempo e o número de jogadas dispensado por cada usuário, salvando os melhores.

## As Especificações de Projeto

As especificações de projeto foram definidas na definição de trabalho e compartilhadas em ambiente Moodle. Os pontos principais da especificação (os quais definem as ações do jogo) resumem-se em:

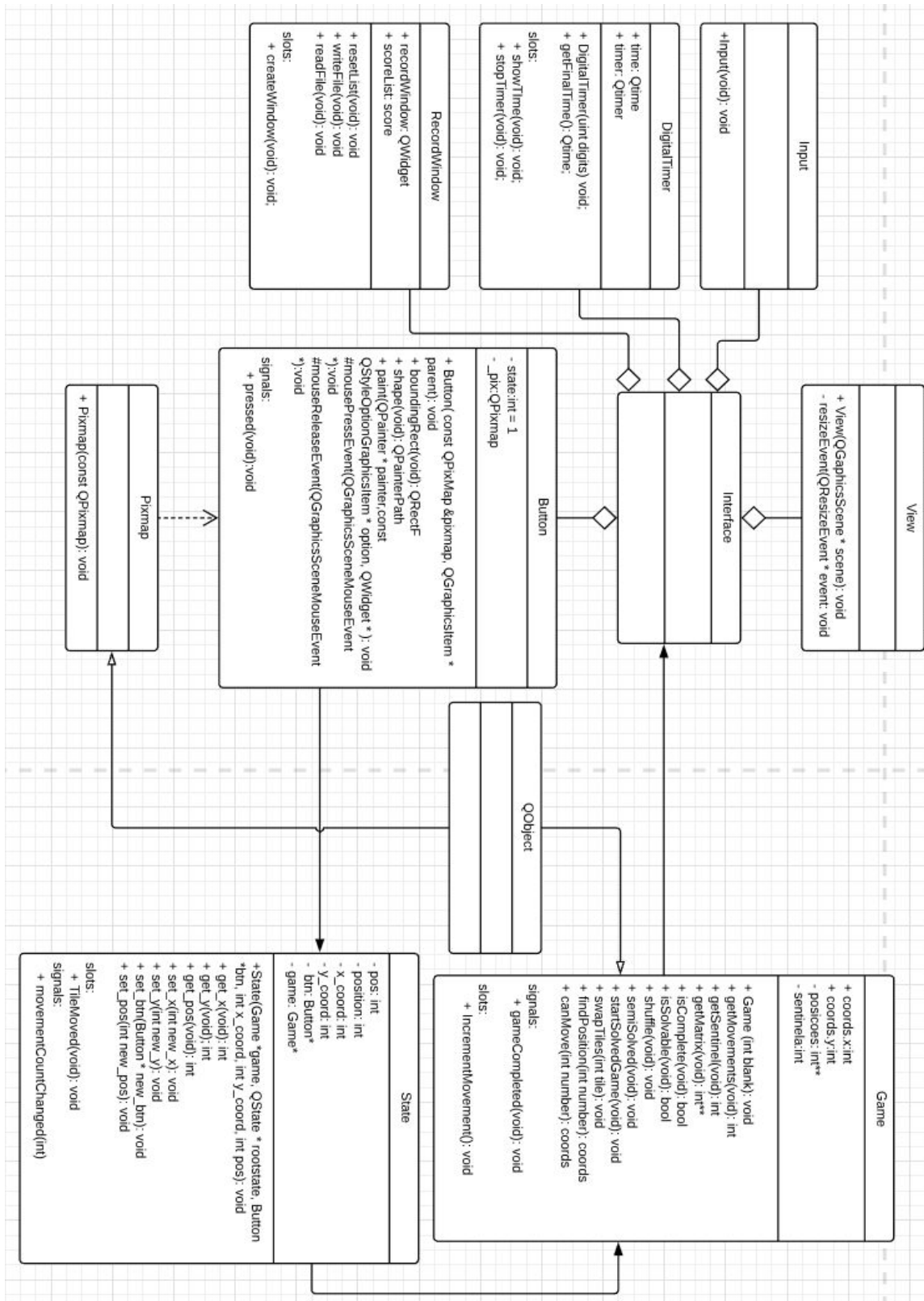
---

- 1) No início do jogo, as peças devem ser distribuídas de maneira aleatória;*
  - 2) O objetivo do jogador deve ser reorganizar as peças (clitando sobre a peça para deslizá-la automaticamente para o espaço vago, se ele for vizinho dela), em ordem crescente, com a peça de menor valor na posição superior esquerda;*
  - 3) Se o jogador solucionar o quebra-cabeça, uma caixa de mensagem deve ser aberta com a mensagem “Você ganhou!” (ou algo assim), com a indicação do tempo gasto pelo jogador e o número de deslocamento de peças utilizado por ele;*
  - 4) O jogo deve gerar um “Hall da fama” com os menores tempos e os menores números de jogadas – o Hall da fama deve ser gravado em arquivo para poder guardar os recordes;*
  - 5) Documentação deve ser entregue em formato pdf. No arquivo documento todas as decisões de projeto tomadas, como a estrutura de suas classes, comunicação entre os objetos (quem emite sinais? Quais os slots conectados? ) etc.*
- 

Todas as decisões de projeto foram, portanto, baseadas nesse conjunto de especificações e foram registradas em seu respectivo item neste documento.

# O Diagrama de Classes

A seguir, apresenta-se o diagrama de classes com as diretrizes seguidas para a implementação do projeto em formato UML:



## Decisões de Projeto

Este item é dedicado à geração de um compêndio das decisões de projeto que foram tomadas em todas as etapas, desde a definição das classes até o surgimento do produto final. Por se tratarem de decisões pontuais a serem respeitadas no projeto, apresentar-se-ão de forma itemizada:

- De modo a valorizar a reusabilidade do software a ser criado, foi estipulado que deveria haver uma classe dedicada exclusivamente ao jogo, contendo toda a sua lógica e capacidade de cálculo lógico-aritmético;
- A interface homem-máquina por meio da qual o jogador interage com a aplicação também deverá se compor em uma classe própria, de modo que seja totalmente independente da classe reservada ao jogo e possa ser reaproveitada por projetos posteriores, bem como substituída em outro projeto que também se utilize da classe do jogo;
- O “Hall da Fama” apresenta os nomes, tempos de execução e número de movimentos executados pelo usuário na solução do quebra-cabeça. Essas informações estarão presentes mesmo depois que o programa se encerre de modo a manter uma memória dos melhores desempenhos para o programa em questão. Assim, um arquivo será guardado na máquina do usuário de forma a ser lido e sobrescrevido quando aplicável. Uma vez que será necessário o seu uso em formato de texto (string) e constantes conversões para valores numéricos para tratamento em tempo de execução, esses arquivos serão guardados em fluxo de bytes, ao invés de QStrings;

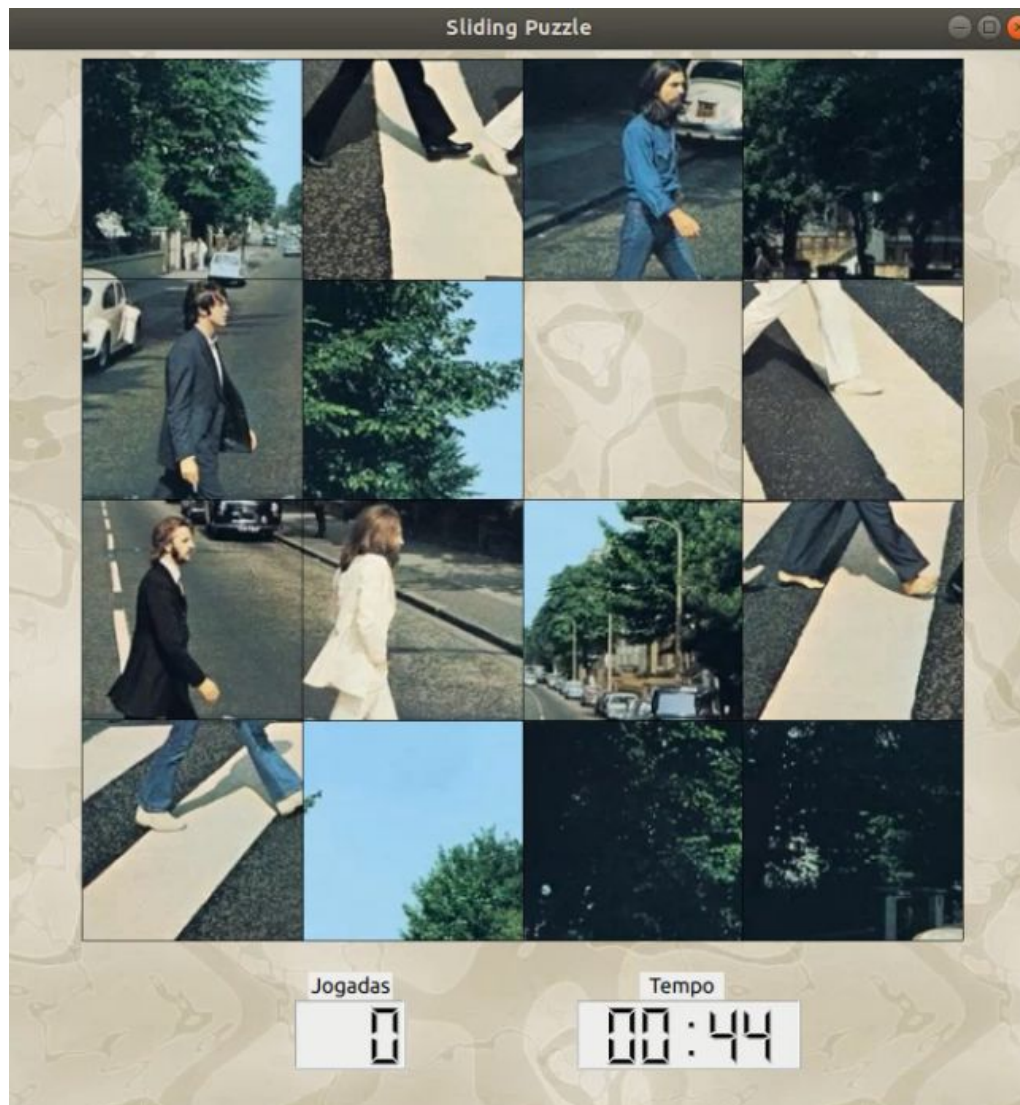
- No intuito de tornar o software mais atrativo aos jogadores, a matriz numérica da sugestão de implementação será substituída por uma matriz de figuras tal que o quebra-cabeça ao ser montado, exibirá uma figura. Para tal fim, foi eleita como imagem base a capa do álbum *Abbey Road*, da banda britânica *The Beatles*. Uma vez que o canto inferior direito dessa imagem contém objetos significativos (um pedaço do corpo de um dos integrantes da banda) o jogo foi alterado de forma que o espaço vazio correspondente ao pedaço da figura inexistente fosse colocado no canto superior direito, ou seja, na quarta peça do quebra-cabeça. Assim, a interface continua sendo composta de elementos clicáveis com os quais o usuário pode interagir, mas ao invés de botões simples com indicações numéricas esses elementos clicáveis trazem figuras que, ordenadas, compõem uma imagem de expressivo reconhecimento mundial;
- A locomoção dos botões será animada na tela de modo a criar uma simulação mais fidedigna do dispositivo real (para o brinquedo mecânico, o quebra-cabeça é deslizado para a posição vazia com o dedo, em sua versão eletrônica, os botões serão animados para percorrer o trajeto correspondente). Haverá uma classe para cuidar dos diversos estados (como os de uma máquina de estados) que comandam a animação dos botões;
- Devido à complexidade de se utilizar grids juntamente com animações e estados, optou-se por utilizar posições absolutas da tela para posicionamento dos elementos. Todos os elementos da tela estão posicionados diretamente sobre uma “scene”, de forma a facilitar este posicionamento absoluto.

- A classe referente ao botão emite um sinal quando este é pressionado. A classe de estados possui o slot correspondente ao sinal e tratará o evento do botão clicado com o seu movimento no quebra-cabeça, caso exista um espaço adjacente.
- A classe referente a cada estado emite um sinal assim que é identificado que um botão se moveu efetivamente. Este sinal é recebido pela classe jogo que adiciona 1 à contagem de movimentos. Esta por sua vez atualiza o contador de movimentos presente na tela principal do jogo.
- A classe referente a cada estado chama a classe jogo, caso ela identifique que o jogo se encontra resolvido. Com o jogo resolvido, a classe jogo emite um sinal que é recebido pelo timer e pela tela de pontuações. O timer é parado e a tela de pontuação é gerada a partir dos valores obtidos no jogo. A tela de pontuação não foi completamente finalizada, no entanto todas as outras funcionalidades estão presentes no jogo.
- Para contagem do tempo, uma nova classe foi criada. A cada segundo, a classe digital timer atualiza o display presente na tela principal, mostrando ao jogador o tempo gasto até o momento com este jogo.



## Execução e Testes

A tela inicial do jogo (primeiros momentos após sua execução) apresenta-se a seguir:



Os testes para essa mesma instância de jogo foram bem sucedidos até a sua completude, quando o jogo informa ao usuário que este havia ganhado o jogo, entretanto, os dados sobre os números de jogadas e tempo decorrido não são corretamente atualizados no “hall da fama”.

## Conclusão

Com base nas especificações de projeto e sua posterior concepção, execução e testes, conclui-se que a maioria dos objetivos expostos neste relatório foram alcançados com sucesso. O trabalho contribuiu de maneira significativa para o aprendizado nas competências de relevância da disciplina, bem como nas demais que se fizeram necessárias ao longo da implementação. Houve, também, resultados positivos no que se refere às habilidades de desenvolvimento de projeto de software, com a geração de um produto útil. Entretanto, a alta complexidade das decisões de projeto terminaram por não permitir que todos os itens funcionassem em conjunto: a etapa de aquisição dos parâmetros de conclusão do jogo após a montagem do quebra-cabeça apresentou problemas que não puderam ser resolvidos em tempo hábil. O resultado final foi um dispositivo que apresenta toda a jogabilidade requisitada, mas não consegue gravar os dados e apresentá-los no “hall da fama”.