

# Manual de Utilizador

---

## Dots and Boxes Game

---

### Índice

- [Introdução](#)
- [Instalação e preparação do programa](#)
- [Iniciar o programa](#)
- [Ecrãs de interface e objetivos dos mesmos](#)
- [Resultados Finais](#)
  - [Resultados no programa](#)
  - [Resultados exportados como ficheiro](#)

### Introdução

Este documento tem a finalidade de dar a entender ao utilizador do programa como operar o mesmo de maneira correta e mais eficiente possível

- Descrição base do jogo e o seu conceito:
  - **Dots and Boxes** é um jogo de 2 jogadores, é um jogo constituído por um tabuleiro de caixas. Cada caixa é delimitada por 4 pontos entre os quais é possível desenhar um arco. Quando os quatro pontos à volta de uma caixa tiverem conectados por 4 arcos, a caixa é considerada fechada.
  - O jogo inicia com um tabuleiro vazio em que os jogadores alternadamente vão colocando um arco horizontal ou vertical. Quando o arco colocado por um jogador fecha uma caixa, essa caixa conta como 1 ponto para o jogador que colocou o arco e esse jogador deve jogar novamente.
  - O jogo termina quando todas as caixas tiverem fechadas, ou seja, não existirem mais arcos para colocar, ganhando o jogador que fechou mais caixas.
- Descrição da aplicação
  - A aplicação é uma versão simplificada do jogo tradicional, desta maneira, o objetivo do **puzzle** é fechar um determinado número de caixas a partir de uma configuração inicial do tabuleiro. Para atingir este objetivo, é possível desenhar um arco entre dois pontos adjacentes, na horizontal ou na vertical. Quando o número de caixas a fechar é atingido, o puzzle está resolvido.

---

### Instalação e preparação do programa

Para conseguir fazer a execução do programa deve instalar o ficheiro e todos os seus procedentes estes sendo os ficheiros com todo o código e execução. Além dos ficheiros principais deve ter o ficheiro

"**problemas.dat**" devidamente organizado para ser intepertado pelo programa.

```

1  ("a" 3
2      (
3          ((0 0 0) (0 0 1) (0 1 1) (0 0 1))
4          ((0 0 0) (0 1 0) (0 0 1) (0 1 1))
5      )
6  )
7

```

Desta maneira o utilizador pode criar novos problemas se utilizar o formato certo este sendo (seguindo a imagem):

- "a" - O identificador do problema
- "3" - O objetivo de caixas a fechar
- *problema* - Tabela de arcos que representa o problema
  - 1º linha- Arcos Horizontais
  - 2º linha- Arcos Verticais

## Iniciar o programa

Após abrir o projeto o utilizador deve executar a função *start* esta que é a função inicial e que deverá permitir toda a execução do programa sem mais inputs raiz do utilizador.

Deverá ser apresentado com a seguinte interface:

```

[1]> (start)

-----
|           Dots and          |
|           Boxes            |
|                             |
|  1 Visualizar Problemas    |
|  2 Escolher problema       |
|  0      Sair               |
|                             |
|-----|
> |

```

Este menu apresenta ao utilizador 3 opções, estas sendo:

- 1 Visualizar Problemas - Mostrará ao utilizador toda a lista de problemas de maneira organizada e legível (problemas importados do ficheiro *problemas.dat*).
- 2 Escolher problema - Esta opção permite ao utilizador avançar no programa para novos ecrãs com novos objetivos
- 0 Sair - Dará apenas uma mensagem de despedida e terminará o programa.

Todos os ecrãs e opções do programa tem como objetivo serem simples e diretos, é pedido maior parte das vezes input do utilizador mas é um input basico e objetivo para chegar ao resultado final.

Para proseguir nos menus deve apenas introduzir o valor desejado e clicar no *Enter*, caso o valor introduzido esteja errado ou fora dos limites do pretendido uma mensagem de erro irá aparecer e

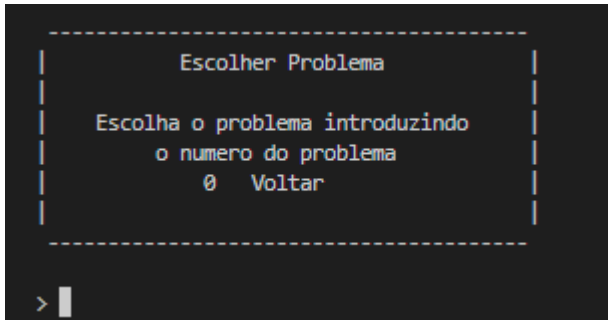
pedirá de novo um input válido

Em todos os ecrãs temos a opção 0, este funciona como voltar ou sair do programa

## Ecrãs de interface e objetivos dos mesmos

Durante a navegação dentro do programa o utilizador vai encontrar um número variado de ecrãs com diferentes objetivos, estes sendo:

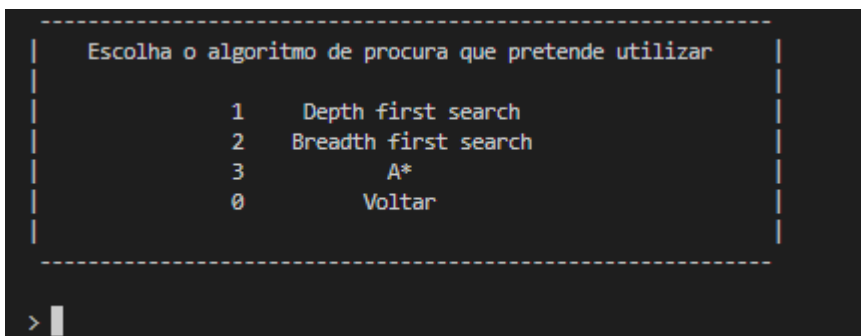
- Escolher problema para resolver



```
-----
|                               |
|      Escolher Problema      |
|                               |
| Escolha o problema introduzindo |
| o numero do problema         |
|      0 Voltar                |
|                               |
|-----|
> |
```

O ecrã acima é o segundo ecrã a ser mostrado ao utilizador este pede ao utilizador para introduzir o problema que pretende resolver, este deve ser o número atribuído no ecrã de visualização de problemas.

- Escolher algoritmo



```
-----
|                               |
| Escolha o algoritmo de procura que pretende utilizar |
|                               |
|      1 Depth first search    |
|      2 Breadth first search  |
|      3 A*                    |
|      0 Voltar                |
|                               |
|-----|
> |
```

Este ecrã vai pedir ao utilizador que selecione entre 3 algoritmos de procura estes sendo:

- DFS (Depth First Search)
- BFS (Breath First Search)
- A\*

Cada uma destes algoritmos tem formas de funcionamento diferentes e aspetos determinantes que permitem ser mais rapidos ou lentos que o outro.

## Resultados Finais

### Resultados no programa

Os resultados do problema serão apresentados em forma de print para o utilizador, será listado uma serie de estatisticas e informações importantes para como foi a resolução, estes sendo:

## RESULTADOS FINAIS DA RESOLUCAO DO TABULEIRO:

```
-- Objetivo caixas fechadas: 35
-- Algoritmo: DFS
-- Inicio: 2:52:50
-- Fim: 2:52:51
-- Numero de nos gerados: 111
-- Numero de nos expandidos: 19
-- Penetrancia: 0.8468468
-- Fator de ramificacao media: 1.0026855
-- Profundidade maxima: 100
-- Comprimento da solucao: 94
-- Estado Inicial
((0 0 0 0 0 0 0) (0 0 0 0 0 0 0) (0 0 0 0 0 0 0) (0 1 0 0 0 0 0) (0 1 0 0 0 0 0) (0 0 0 0 0 0 0) (0 0 0 0 0 0 0))
((0 0 0 0 0 0 0) (0 0 0 0 1 0 0) (0 0 0 0 0 0 0) (0 0 0 0 0 0 0) (0 0 0 0 0 0 0) (0 0 0 0 0 0 0) (0 0 0 0 0 0 0))
-- Estado Final
((1 1 1 1 1 1 1) (1 1 1 1 1 1 1) (1 1 1 1 1 1 1) (1 1 1 1 1 1 1) (1 1 1 1 1 1 1) (1 1 1 1 1 1 1) (1 1 1 1 1 1 1))
((1 1 1 1 1 0 0) (1 1 1 1 1 0 0) (1 1 1 1 1 0 0) (1 1 1 1 1 0 0) (1 1 1 1 1 0 0) (1 1 1 1 1 0 0) (1 1 1 1 1 0 0))
```

- Objetivo de caixas Fechadas - Retorna o número caixas fechadas na solução final
- Algoritmo - Apresenta o acrónimo do algoritmo escolhido
- Inicio - Hora Minuto e Segundos em que o algoritmo começou
- Fim - Hora Minuto e Segundos em que o algoritmo encontrou solução
- Número de nós gerados - Soma dos nós abertos e nós fechados logo, nós gerados pelo programa
- Numeros de nós expandidos - Nós fechados durante o procedimento do algoritmo
- Penetrância - Valor de medida para avaliação de qualidade da solução do algoritmo
- Fator de ramificação media - Valor de medida para avaliação de qualidade da solução do algoritmo
- Profundidade Maxima(Informação particular ao DFS) - Input de profundidade maxima introduzida pelo utilizador
- Comprimento da solução - Produndidade da solução encontrada no final do programa
- Estado Inicial - Estado do tabuleiro dado para iniciar o algoritmo
- Estado Final - Estado do tabuleiro retornado no final do algoritmo como solução

## Resultados exportados como ficheiro

Os dados resultantes da execução do programa além de apresentadas ao utilizador no programa serão também exportadas para o utilizador puder visualizar depois de fechar o programa, terá exatamente o mesmo formato que no terminal só que será exportado no ficheiro **resultados.dat**, este será criado automaticamente após o utilizador concluir o problema, caso o utilizador realize mais resultados o ficheiro irá ser atualizado com os novos resultados de forma automática de forma a guardar todas utilizações.