

Trabalho Prático 3 - Processador INTEL - Jogo da Caixa Preta

Escrever, para o processador Intel, um programa que implemente o jogo da Caixa Preta ([http://en.wikipedia.org/wiki/Black_Box_\(game\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Black_Box_(game))) para o ambiente DOS. O jogador deve descobrir as posições de 4 átomos através da emissão de raios e da observação das respostas obtidas.

Definição

O programa deve começar exibindo a tela inicial, conforme o desenho mostrado na Figura 1. Note que, na figura, as posições que contêm pontos ('.') devem ficar inicialmente em branco até que sejam preenchidas pelo jogador (os caracteres em azul servem apenas para indicar os limites e a numeração de linhas e colunas da tela que deve ser usada para calcular as posições onde escrever ☺). Cada posição da projeção horizontal da caixa preta, exibida na tela como uma matriz 8×8, será identificada por um par de coordenadas, que indica os números de linha e coluna (de 0 a 7) daquela posição na matriz.

```

      1      2      3      4      5      6      7
012345678901234567890123456789012345678901234567890123456789
*-----*
0 | Caixa Preta - por <..... nome do aluno .....> - Cartao <.. nr. cartão ..> | 0
1 |                                     |                                     | 1
2 |          [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] |                                     | 2
3 |          0   1   2   3   4   5   6   7          Tentativas: [..0] | 3
4 |          *---*---*---*---*---*---*---*---* |                                     | 4
5 | [ ] 0 | | | | | | | | | | 0 [ ] Comando: [...] | 5
6 |          *---*---*---*---*---*---*---*---* |                                     | 6
7 | [ ] 1 | | | | | | | | | | 1 [ ] R: emite raio | 7
8 |          *---*---*---*---*---*---*---*---* |                                     | 8
9 | [ ] 2 | | | | | | | | | | 2 [ ] P: posiciona atomo | 9
10 |          *---*---*---*---*---*---*---*---* |                                     | 10
11 | [ ] 3 | | | | | | | | | | 3 [ ] D: remove atomo | 11
12 |          *---*---*---*---*---*---*---*---* |                                     | 12
13 | [ ] 4 | | | | | | | | | | 4 [ ] E: encerra testes | 13
14 |          *---*---*---*---*---*---*---*---* |                                     | 14
15 | [ ] 5 | | | | | | | | | | 5 [ ] (exibe resultado) | 15
16 |          *---*---*---*---*---*---*---*---* |                                     | 16
17 | [ ] 6 | | | | | | | | | | 6 [ ] N: novo jogo | 17
18 |          *---*---*---*---*---*---*---*---* |                                     | 18
19 | [ ] 7 | | | | | | | | | | 7 [ ] F: fim do programa | 19
20 |          *---*---*---*---*---*---*---*---* |                                     | 20
21 |          0   1   2   3   4   5   6   7          Coordenadas: | 21
22 |          [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]          Linha [...] | 22
23 |          [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]          Coluna [...] | 23
24 | <..... Area reservada para mensagens .....> | 24
      1      2      3      4      5      6      7
012345678901234567890123456789012345678901234567890123456789

```

Figura 1. Tela inicial do programa

Após exibir a tela inicial, o programa deverá pedir ao usuário o nome do arquivo a ser lido de disco, usando para isto a área de mensagens na parte inferior da tela para exibir o *prompt* (mensagem com pedido de informações, por exemplo: 'Informe o nome do arquivo: _'). Note que, ao contrário do Cesar, onde o cursor do *prompt* era controlado pelo programa, o sistema operacional DOS administra ele mesmo um cursor 'piscante' durante a digitação do texto. Ao digitar o nome do arquivo, o usuário deverá ter a possibilidade de corrigir os caracteres digitados, usando a tecla *backspace*. O arquivo estará no formato texto do MS-DOS e gravado no mesmo diretório em que o programa estiver sendo executado. O conteúdo do arquivo será formado por 8 linhas, cada uma delas contendo 8 caracteres de dados (um '0' indica uma casa vazia e um '1' indica uma casa contendo um átomo), seguidos por um par de caracteres *CR* (*carriage return*, código ASCII 13) e *LF* (*line feed*, código ASCII 10), que indicam fim de linha em arquivos neste formato (texto do MS-DOS). Não é necessário fazer nenhuma verificação dos dados lidos do arquivo, pois é garantido que eles estarão no

0	0	0	0	0	0	0	0	CR LF
0	0	0	0	0	0	0	0	CR LF
0	1	0	0	0	0	1	0	CR LF
0	0	0	0	0	0	0	0	CR LF
0	0	0	0	0	0	0	0	CR LF
0	0	0	1	0	0	0	0	CR LF
0	0	0	0	0	0	0	0	CR LF
0	0	0	0	0	0	1	0	CR LF

Durante o decorrer do jogo, o jogador escolhe a ação que deseja executar digitando as letras (maiúsculas ou minúsculas) correspondentes a cada 'comando':

- ```

1 2 3 4 5 6 7
012345678901234567890123456789012345678901234567890123456789

0| Caixa Preta - por <..... nome do aluno> - Cartao <.. nr. cartão ..> |0
1| |1
2| [2] [A] [9] [A] [7] [9] [A] [8] |2
3| 0 1 2 3 4 5 6 7 Tentativas: [.23] |3
4| *---*---*---*---*---*---*---*---* |4
5| [1] 0 | | | | | | | | | 0 [1] Comando: [.R.] |5
6| *---*---*---*---*---*---*---*---* |6
7| [2] 1 | | | | | | | | | 1 [8] R: emite raio |7
8| *---*---*---*---*---*---*---*---* |8
9| [A] 2 | | | | | | | | | 2 [A] P: posiciona atomo |9
10| *---*---*---*---*---*---*---*---* |10
11| [3] 3 | | | | | | | | | 3 [6] D: remove atomo |11
12| *---*---*---*---*---*---*---*---* |12
13| [4] 4 | | | | | | | | | 4 [7] E: encerra testes |13
14| *---*---*---*---*---*---*---*---* |14
15| [A] 5 | | | | | | | | | 5 [A] (exibe resultado) |15
16| *---*---*---*---*---*---*---*---* |16
17| [5] 6 | | | | | | | | | 6 [6] N: novo jogo |17
18| *---*---*---*---*---*---*---*---* |18
19| [A] 7 | | | | | | | | | 7 [A] F: fim do programa |19
20| *---*---*---*---*---*---*---*---* |20
21| 0 1 2 3 4 5 6 7 Coordenadas: |21
22| [3] [A] [5] [A] [4] [R] [A] [R] |22
23| |23
24| O raio injetado na posicao 0,2 saiu da caixa pela posicao 0,5 |24

012345678901234567890123456789012345678901234567890123456789
1 2 3 4 5 6 7

```

Figura 3. Tela do programa após a realização de 23 testes

- P: coloca um átomo na coordenada especificada.
- D: remove o átomo da coordenada especificada.
- E: encerra a fase de testes, verificando se os átomos estão corretamente posicionados ou não.
- F: termina o programa, retornando ao DOS.
- N: novo jogo (limpar a tela e as variáveis usadas pelo programa, ler novo arquivo de disco para reinicializar a matriz que representa a caixa preta e iniciar um novo jogo)

```

01234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890123456789

0| Caixa Preta - por <..... nome do aluno> - Cartao <.. nr. cartão ..> |0
1|
2| [2] [A] [9] [A] [7] [9] [A] [8] |
3| 0 1 2 3 4 5 6 7 Tentativas: [.23]
4| *---*---*---*---*---*---*---*---*
5| [1] 0 | | | | | | | | 0 [1] Comando: [.P.]
6| *---*---*---*---*---*---*---*---*
7| [2] 1 | | | O | | | | | 1 [8] R: emite raio
8| *---*---*---*---*---*---*---*---*
9| [A] 2 | | | | | | | | O | 2 [A] P: posiciona atomo
10| *---*---*---*---*---*---*---*---*
11| [3] 3 | | | | | | | | 3 [6] D: remove atomo
12| *---*---*---*---*---*---*---*---*
13| [4] 4 | | | | | | | | 4 [7] E: encerra testes
14| *---*---*---*---*---*---*---*---*
15| [A] 5 | | | | O | | | | 5 [A] (exibe resultado)
16| *---*---*---*---*---*---*---*---*
17| [5] 6 | | | | | | | | 6 [6] N: novo jogo
18| *---*---*---*---*---*---*---*---*
19| [A] 7 | | | | | | | | O | 7 [A] F: fim do programa
20| *---*---*---*---*---*---*---*---*
21| 0 1 2 3 4 5 6 7
22| [3] [A] [5] [A] [4] [R] [A] [R]
23|
24|

01234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890123456789
1 2 3 4 5 6 7

```

Figura 4. Tela do programa após o posicionamento de 4 átomos usando o comando 'P'

Para indicar o resultado, utilize a seguinte convenção: 'OO' indica átomo corretamente posicionado, 'XO' indica átomo posicionado incorretamente pelo jogador, e 'OX' significa a posição de um átomo não posicionado pelo jogador.

```

1 2 3 4 5 6 7
0123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890123456789

0| Caixa Preta - por <..... nome do aluno> - Cartao <.. nr. cartão ..> |0
1| |1
2| [2] [A] [9] [A] [7] [9] [A] [8] |2
3| 0 1 2 3 4 5 6 7 Tentativas: [.23] |3
4| *-----* |4
5| [1] 0 | | | | | | | | | 0 [1] Comando: [.E.] |5
6| *-----* |6
7| [2] 1 | | XO | | | | | | | 1 [8] R: emite raio |7
8| *-----* |8
9| [A] 2 | | OX | | | | | | | 2 [A] P: posiciona atomo |9
10| *-----* |10
11| [3] 3 | | | | | | | | | 3 [6] D: remove atomo |11
12| *-----* |12
13| [4] 4 | | | | | | | | | 4 [7] E: encerra testes |13
14| *-----* |14
15| [A] 5 | | | | | | | | | 5 [A] (exibe resultado) |15
16| *-----* |16
17| [5] 6 | | | | | | | | | 6 [6] N: novo jogo |17
18| *-----* |18
19| [A] 7 | | | | | | | | | 7 [A] F: fim do programa |19
20| *-----* |20
21| 0 1 2 3 4 5 6 7 Coordenadas: |21
22| [3] [A] [5] [A] [4] [R] [A] [R] |22
23| |23
24| Erro no posicionamento! Pontuacao final: 28 pontos |24

0123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890123456789
1 2 3 4 5 6 7

```

Figura 5. Tela do programa após verificação do posicionamento

## Especificações para a implementação do jogo

A escolha das mensagens adequadas para cada situação (erro na entrada, jogada inválida, tentativa de encerramento dos testes sem posicionar átomos, etc) fica a critério de cada programador.

O programa deverá executar as seguintes tarefas, na sequência indicada:

1. Inicializar todas as variáveis e estruturas de dados necessárias ao controle do jogo.
2. Exibir a tela inicial (formato indicado na Figura 1), com todas as informações variáveis (comando, tentativas, coordenadas, etc.) em branco.
3. Exibir mensagem solicitando ao usuário um nome de arquivo e ler o nome de arquivo, criando na memória o string "ASCIIZ" necessário para o processamento do arquivo. Na leitura do nome do arquivo, aceitar e processar corretamente o caractere Backspace (código ASCII 8) e permitir nomes com no máximo 12 caracteres (padrão DOS, com 8 letras para nome, um ponto (.) e 3 letras para sufixo), ignorando caracteres adicionais digitados. Somente considerar encerrada a digitação do nome do arquivo quando receber o caractere Carriage Return (código ASCII 13), gerado pela tecla [ENTER].
4. Abrir o arquivo e testar o código de retorno. Se houver erro, exibir uma mensagem adequada, aguardar que o usuário tecle [ENTER] e voltar à etapa 3.
5. Ler o arquivo, carregando os valores na memória. Não esquecer de fechar o arquivo quando encontrar o fim (0 caracteres lidos em uma tentativa de ler um caractere do arquivo).
6. Ler um comando do usuário, no campo adequado. Um comando será constituído de uma única letra (maiúscula ou minúscula). Deve ser permitido o uso de backspace. O comando é considerando encerrado quando o usuário digitar a tecla [ENTER].
7. Processar o comando. Se for necessária entrada extra de dados (linha, coluna, etc), realizar esta entrada no campo adequado, com o mesmo tipo de processamento do item 6 (uso de backspace e [ENTER]).
8. Se o comando for "N" (ou "n"), voltar ao passo 1.
9. Se o comando for "F" (ou "f"), encerrar o programa e retornar ao DOS.

## A interface com o usuário: melhorias serão recompensadas

Aqueles que desejarem melhorar a nota, com um bônus de até 10% (oferta válida somente para trabalhos corretos), têm as seguintes opções (entre outras) para melhorar a interface:

- Uso de cores (sugestão: primeiro desenvolva todo o jogo em P&B, e depois acrescente a formatação de cores antes do código de inicialização da tela).
- Uso do mouse para selecionar posições na matriz
- Uso das teclas direcionais para selecionar posições na matriz
- Implementação de um sistema de dicas de jogo (tecla de *help*, ou ajuda).

## Entrega

O trabalho deverá ser feito de forma individual e entregue via Moodle, em **somente UM** arquivo com o programa fonte comentado (.asm). Para evitar problemas de conflito entre seu navegador e o Moodle (inserção de código HTML), compacte este arquivo fonte. Para nomear o arquivo, utilize a inicial de seu primeiro nome, seguida de seu número de cartão de identificação da UFRGS (seis dígitos). Por exemplo, o aluno **João Silva**, número de cartão **654321** deverá nomear seus arquivos **J654321.asm** e JoaoSilva.zip (ou JoaoSilva.rar). **Importante:** não utilize zeros não significativos do seu número de cartão, pois isso causaria problemas com nomes DOS - se o nome do arquivo fosse J00654321.asm, isto excederia o tamanho máximo de um nome DOS!

|                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------|
| <b>Dia e hora limites para entrega: 18/12/2012 às 23h55, via Moodle</b> |
|-------------------------------------------------------------------------|