

AVALIAÇÃO PRÁTICA - COMP1 IMPLEMENTAÇÃO DE SUDOKU

O jogo de Sudoku consiste em preencher completamente uma grade 9x9 com 81 células com valores de 1 a 9, respeitando as seguintes regras:

- um mesmo número não pode aparecer mais de uma vez na mesma linha
- um mesmo número não pode aparecer mais de uma vez na mesma coluna
- um mesmo número não pode aparecer mais de uma vez no mesmo quadrado de tamanho 3x3 (divisão indicada em linhas grossas na figura 1)

O jogo se inicia com uma grade inicial com apenas algumas células preenchidas e termina quando todas as células tiverem sido preenchidas corretamente ou pela desistência do jogador. Uma grade inicial correta corresponde a um único preenchimento possível.

O jogo que você deve implementar é uma versão simples de um jogo de Sudoku sem sofisticções gráficas, sem dicas para o jogador, sem a possibilidade de desfazer jogadas já feitas, e sem a geração de grades iniciais.

O jogo deve oferecer apenas 5 opções de grades iniciais. Abaixo, estão listados 5 exemplos de sugestões de grades de fácil solução. Caso prefira, pode usar outras grades de sua escolha. O jogador selecionará uma opção e começará a preenchê-la.

5	3			7				
6			1	9	5			
	9	8					6	
8				6				3
4			8		3			1
7				2				6
	6					2	8	
			4	1	9			5
				8			7	9

FIGURE 1. Exemplo de grade de Sudoku

- <https://www.livesudoku.com/pt/sudoku/easy/287679>
- <https://www.livesudoku.com/pt/sudoku/easy/490428>
- <https://www.livesudoku.com/pt/sudoku/easy/151757>
- <https://www.livesudoku.com/pt/sudoku/easy/359241>
- <https://www.livesudoku.com/pt/sudoku/easy/327586>

Atenção: Como o jogador pode querer repetir o preenchimento da mesma grade, as 5 grades iniciais não devem ser alteradas ao longo do jogo. Altere uma cópia!

Uma vez selecionada a grade inicial e após cada jogada, o programa deve mostrar o estado atual da grade (preenchimento corrente) para o jogador.

A cada jogada as seguintes ações devem ocorrer:

- O jogo pede ao jogador uma nova jogada (explicando na mensagem a sintaxe esperada para a entrada do jogador).
- O jogador fornece uma posição e um número de 1 a 9, seguindo a sintaxe especificada.
- O programa avalia se a jogada é válida, ou seja, se a inserção do número na posição solicitada não quebra as regras de preenchimento acima.
- Caso a jogada seja inválida, avisa ao jogador, indica a casa que causa o conflito e solicita nova jogada (não altera o preenchimento da grade). No caso de haver mais de um conflito, basta mostrar um deles.
- Caso a jogada seja válida, atualiza o preenchimento da grade e mostra ao jogador esse novo estado.

Se o jogador conseguir completar o jogo, dá uma mensagem de parabéns. O programa deve permitir que o jogador desista ou recomece a qualquer momento.

A grade deve ser representada por uma matriz (lista de listas) 9x9, onde cada célula é um inteiro. Zeros são utilizados para representar as casas vazias.

Exemplo de grade inicial:

```
grade1 = [[7,0,0,1,0,0,0,5,2],[9,1,0,5,8,0,0,6,0],[0,0,6,7,3,0,1,0,0],
          [0,0,0,0,0,0,9,2,5],[0,5,1,0,0,0,6,4,0],[2,4,9,0,0,0,0,0,0],
          [0,0,5,0,7,3,4,0,0],[0,6,0,0,1,5,0,8,7],[1,9,0,0,0,8,0,0,6]]
```

Abaixo, segue uma lista de possível divisão de tarefas entre funções. Esta é uma sugestão, a escolha final é sua. Para fins de avaliação, é esperado que seu código execute sem erros e que ele esteja minimamente legível e documentado. Qualquer dúvida, entre em contato com o professor ou monitor de sua turma.

- uma função que recebe uma grade parcialmente preenchida, as coordenadas de uma célula da grade e um valor de 1 a 9 e devolve **True** se a jogada (preencher a célula fornecida com o valor fornecido) é válida e **False**, caso contrário. Esta função pode ficar muito complexa para fazer todas as verificações. Avalie a possibilidade de a mesma ser decomposta em funções como as listadas abaixo.
 - uma função que recebe um estado da grade e uma posição (as coordenadas de uma célula) e diz se a posição está ocupada ou vazia.

- uma função que indica se preencher uma célula da grade fornecida com um determinado valor estaria de acordo com as regras do jogo com respeito às linhas. A função recebe o estado da grade, a posição (as coordenadas de uma célula da grade) e um valor de 1 a 9; e devolve o booleano **True** se o valor fornecido não aparece naquela mesma linha e **False**, caso contrário.
- uma função que indica se preencher uma célula da grade fornecida com um determinado valor estaria de acordo com as regras do jogo com respeito às colunas. A função recebe o estado da grade, a posição (as coordenadas de uma célula da grade) e um valor de 1 a 9; e devolve o booleano **True** se o valor fornecido não aparece naquela mesma coluna e **False**, caso contrário.
- uma função que indica se preencher uma célula da grade fornecida com um determinado valor estaria de acordo com as regras do jogo com respeito às sub-grades 3x3. A função recebe o estado da grade, a posição (as coordenadas de uma célula da grade) e um valor de 1 a 9; e devolve o booleano **True** se o valor fornecido não aparece na mesma sub-grade e **False**, caso contrário.
- uma função para mostrar o estado atual da grade para o jogador (uma impressão em formato quadrado, mas não precisa das bordas). Use um sublinhado '_' para mostrar as posições vazias.
- Extra: uma função de testes de unidade. Esta função faria um conjunto de chamadas nas funções desenvolvidas, comparando resultado esperado e obtido, de forma a mostrar que elas apresentam o funcionamento esperado. Esta função não precisa ter parâmetros de entrada ou retorno e nem ser chamada no programa principal. Entretanto é extremamente útil poder executá-la toda vez que houver uma modificação no código de alguma função.