

MAC0115 Introdução à Computação - IF**Exercício-Programa 5 (EP5)**

Entregar até 28 de novembro de 2021

Problema das quatro cores

Dado um mapa contendo vários países, desejamos colorí-lo com o menor número possível de cores, de modo que países vizinhos tenham cores distintas. Já foi demonstrado que qualquer mapa pode ser colorido com no máximo quatro cores diferentes. Além disso, existem mapas que não podem se coloridos com menos do que quatro cores.

Escreva um programa, na linguagem Python 3.x, que, dado um mapa com n países e quatro cores distintas, determina uma coloração para os n países, de modo que dois países vizinhos não recebam a mesma cor.

Os dados para este problema são os seguintes:

- um inteiro positivo n , representando o número de países (que serão numerados de 0 a $n-1$);
- para cada país i , devem ser fornecidos os números dos países vizinhos de i , com número menor do que i .

Exemplo 1: Considere um mapa com $n = 6$ países, em que os vizinhos de cada país estão descritos à esquerda, e à direita estão apenas os vizinhos com número menor.

país	vizinhos	vizinhos com número menor
0	1 2 3 4	
1	0 2 4 5	0
2	0 1 3 5	0 1
3	0 2 4 5	0 2
4	0 1 3 5	0 1 3
5	1 2 3 4	1 2 3 4

Exemplo 2: Considere um mapa com $n = 8$ países, em que os vizinhos de cada país estão descritos à esquerda, e à direita estão apenas os vizinhos com número menor.

país	vizinhos	vizinhos com número menor
0	1 2 3	
1	0 2 3 5 6	0
2	0 1 3 4 5	0 1
3	0 1 2 7	0 1 2
4	2 5 7	2
5	1 2 4 6	1 2 4
6	1 5 7	1 5
7	3 4 6	3 4 6

Exemplo 3: Considere um mapa com $n = 8$ países, em que os vizinhos de cada país estão descritos à esquerda, e à direita estão apenas os vizinhos com número menor.

país	vizinhos	vizinhos com número menor
0	1 2 3	
1	0 2 3 5 6 7	0
2	0 1 3 4 5 7	0 1
3	0 1 2 7	0 1 2
4	2 5 7	2
5	1 2 4 6	1 2 4
6	1 5 7	1 5
7	1 2 3 4 6	1 2 3 4 6

Sobre a implementação do programa:

- Os dados de entrada devem ser lidos de um arquivo texto com o seguinte formato:
Primeira linha do arquivo: inteiro positivo n representando o número de países.
Próximas n linhas do arquivo: cada linha tem os inteiros correspondentes aos números dos países vizinhos com número menor.
- Implemente em seu programa uma lista de cinco strings, `listaCores`, representando as cores: 'NENHUMA', 'VERDE', 'AMARELO', 'AZUL' e 'BRANCO', nesta ordem. Essa lista deve ser utilizada apenas para a saída do programa.
- Implemente em seu programa uma lista de n inteiros, `coresPaíses`, para representar as cores (inteiros entre 0 e 4) atribuídas aos n países. Inicialize essa lista com 0's correspondente à cor 'NENHUMA'.
- Implemente em seu programa, obrigatoriamente, as funções cujos protótipos estão descritos a seguir. Não altere o protótipo de nenhuma delas.
Não utilize em seu programa nenhuma outra função além dessas obrigatórias.

```

def main():
    """ () --> NoneType

    ... complete ...
    """

def le_cria_listas_vizinhos():
    """ () --> list

    Esta função lê todos os dados de um arquivo (conforme descrito no item
    (a)), cujo nome deve ser fornecido pelo usuário.
    A função cria e retorna uma lista, onde o elemento na posição de índice
    i faz referência a uma lista com os números dos países vizinhos do país
    i, com número menor do que i.
    """

def podeColorir(c, lViz, coresP):
    """ (int, list, list) --> bool

    Recebe um inteiro c (entre 1 e 4), uma lista lViz (com os
    vizinhos de algum país p, de número menor do que p) e uma
    lista coresP com as cores já atribuídas aos países de número
    menor do que p.
    Esta função retorna True, se o país p puder ser colorido com
    a cor c; em caso contrário, retorna False.
    """

def tentaColorirPaís(p, c, lViz, coresP):
    """ (int, int, list, list) --> bool

    Recebe dois inteiros, p e c, p representa um país e c uma cor.
    Recebe ainda duas listas, lViz e coresP, lViz é a lista de
    países vizinhos de p com número menor do que p e coresP contém
    as cores já atribuídas aos países de número menor do que p.

    Esta função determina, se possível, o valor da menor cor (>= c e
    <= 4) com a qual é possível colorir o país p.
    Se for possível, atualiza a lista coresP atribuindo a nova cor
    ao país p e retorna True.
    Se não for possível colorir o país p (com uma cor >= c e <= 4),
    retorna False.

    Obs.: Esta função utiliza a função podeColorir.
    """

```

- (e) Para a saída, inicialmente, o programa deve fornecer uma descrição resumida do problema, o número de países e a lista construída com os vizinhos de cada país.

No final, imprima uma tabela contendo o número de cada país e a cor recebida ('VERDE', 'AMARELO', 'AZUL' ou 'BRANCO').

Observações:

- Explicações de como ler os dados de entrada de um arquivo e como criar listas de listas serão dadas em aula.
- O seu programa poderá usar somente os recursos da linguagem `Python 3.x` vistos em aula.
- O arquivo que você vai submeter, contendo o seu programa EP5, deverá ter o nome **EP5.py** .
- Leia atentamente as **Instruções para a entrega de EPs em Python**, e siga todos os passos e as recomendações descritas nesse documento para fazer a entrega (submissão) de programas no ambiente VPL do e-Disciplinas.