Zadanie A1, 15.11.2022 Nazwisko Imię

Dana jest tablica T zawierająca liczby naturalne. W tablicy na kolejnych pozycjach ukryto pewien ciąg liczb o długości co najmniej 3 elementów. Aby ułatwić odnalezienie tego ciągu, zaraz za nim umieszczono ten sam ciąg ale każdy z jego elementów pomnożono przez pewną liczbę. Proszę napisać funkcję `sequence(T)` która odnajdzie ukryty ciąg. Funkcja powinna zwrócić indeksy pierwszego i ostatniego elementu ukrytego ciągu.

Przykłady:

`sequence( [2,5,7,3,2,3,5,7,6,9,15,21,17,19,23,2,6,4,8,3,5,7,1,3,2] ) zwróci 4,7`

Uwagi:

- Można założyć, że tablica wejściowa zawiera więcej niż 2 elementy.
- Oceniane będą: czytelność, poprawność i efektywność rozwiązań.
- Czas na rozwiązanie obu zadań 45 minut.

Zadanie A2, 15.11.2022 Nazwisko Imię

Dany jest ciąg $1, 2, 2, 3, 4, 6, 9, 14, 22, 35, ...$ (kolejny wyraz to suma dwóch poprzednich pomniejszona o 1). Dana jest kwadratowa tablica T wypełniona liczbami naturalnymi. W tablicy znajduje się jeden spójny fragment takiego ciągu o długości co najmniej 3 elementów. Wiadomo, że kolejne wyrazy tego fragmentu znalazły się w kolejnych kolumnach i jednocześnie w kolejnych wierszach tablicy. Proszę napisać funkcję `seq(T)`, która znajdzie ten fragment w tablicy. Funkcja powinna zwrócić długość znalezionego fragmentu.

Uwagi:

- Można założyć, że tablica wejściowa ma rozmiar co najmniej 3x3.
- Oceniane będą: czytelność, poprawność i efektywność rozwiązań.
- Czas na rozwiązanie obu zadań 45 minut.

Zadanie B1, 10.11.2022 Nazwisko Imię

Dana jest tablica T zawierająca ciąg liczb naturalnych. Maksymalny, spójny podciąg rosnący to taki, w którym przed pierwszym elementem nie ma elementu mniejszego, a za ostatnim elementem nie ma elementu większego. Proszę napisać funkcję `sequence(T)` która sprawdza czy w tablicy można znaleźć dwa maksymalne, spójne podciągi rosnące, każdy o długości większej od 2, takie aby po ich złączeniu stanowiły jeden ciąg rosnący. Funkcja powinna zwrócić wartość `True` albo `False`

Przykłady:

```
sequence( [2,15,17,13,17,19,23,2,6,4,8,3,5,7,1,3,2] ) zwróci True
sequence( [2,15,17,13,17,19,23,2,6,4,8,3,5,7,14,3,2] ) zwróci False
```

Uwagi:

- Można założyć, że tablica wejściowa zawiera więcej niż 2 elementy.
- Oceniane będą: czytelność, poprawność i efektywność rozwiązań.
- Czas na rozwiązanie obu zadań 45 minut.

Zadanie B2, 10.11.2022 Nazwisko Imię

Dana jest kwadratowa tablica T wypełniona liczbami naturalnymi. Proszę napisać funkcję `square(T)`, która znajdzie najmniejszy kwadratowy fragment tablicy, mniejszy niż cała tablica, taki że liczba będąca iloczynem czterech narożnych pól tego fragmentu w rozkładzie na czynniki pierwsze posiada tylko dwa różne czynniki. Funkcja powinna zwrócić rozmiar (bok) znalezionego kwadratu. Jeżeli kwadrat taki nie istnieje funkcja powinna zwrócić wartość 0.

Uwagi:

- Można założyć, że tablica wejściowa ma rozmiar co najmniej 3x3.
- Oceniane będą: czytelność, poprawność i efektywność rozwiązań.
- Czas na rozwiązanie obu zadań 45 minut.

Zadanie A3, 20.12.2022 Nazwisko Imię, Numer albumu

Na szachownicy o wymiarach $N \times N$ umieszczono pewną liczbę pionków. Położenie pionków opisuje lista $[(w_0, k_0), (w_1, k_1), (w_2, k_2), ...]$. W lewym górnym rogu szachownicy (o współrzędnych $0, 0$) znajduje się król, który musi dotrzeć do prawego dolnego rogu szachownicy. Król może wykonywać ruchy w prawo, w dół lub w górę szachownicy, nie może zbijać pionków ani wracać na pole, na którym już był. Proszę napisać funkcję `king(N,L)`, która zwróci maksymalną liczbę ruchów jakie może wykonać król na drodze do celu. Do funkcji należy przekazać wyłącznie dwa parametry: rozmiar szachownicy N oraz listę L zawierającą położenia pionków. Jeżeli dotarcie do celu nie jest możliwe funkcja powinna zwrócić wartość $None$.

Uwagi:

- Można założyć, że tablica wejściowa ma rozmiar co najmniej 3x3.
- Oceniane będą: czytelność, poprawność i efektywność rozwiązań.
- Czas na rozwiązanie obu zadań 45 minut.

Zadanie A4, 20.12.2022 Nazwisko Imię, Numer albumu

Na szachownicy o rozmiarach $N \times N$ reprezentowanej przez tablicę $T[N][N]$ umieszczono pewną liczbę skoczków. Położenie skoczka w tablicy oznaczono liczbą 1, puste pola oznaczono liczbą 0. Część pustych pól na szachownicy jest szachowana przez znajdujące się na niej skoczki. Proszę zaproponować funkcję `place(T)`, która znajdzie na szachownicy puste pole położone najbliżej środka szachownicy, takie że umieszczenie tam skoczka maksymalnie zwiększy liczbę szachowanych pustych pól. Do funkcji przekazujemy tablicę T zawierającą położenie skoczków. Funkcja powinna zwrócić pole (wiersz, kolumna), na którym należy umieścić skoczka. Odległość pomiędzy polami: (w_1, k_1) i (w_2, k_2) jest równa $max(abs(w_1 - w_2), abs(k_1 - k_2))$

Uwagi:

- Można założyć, że rozmiar N tablicy jest liczbą nieparzystą większą od 2.
- Oceniane będą: czytelność, poprawność i efektywność rozwiązań.
- Czas na rozwiązanie obu zadań 45 minut.

Zadanie B3, 15.12.2022 Nazwisko Imię, Numer albumu

Na szachownicy o wymiarach $N \times N$ umieszczono pewną liczbę pionków. Położenie pionków opisuje lista $[(w_0, k_0), (w_1, k_1), (w_2, k_2), ...]$. W lewym górnym rogu szachownicy (o współrzędnych $0, 0$) znajduje się wieża, która musi dotrzeć do prawego dolnego rogu szachownicy. Wieża może wykonywać ruchy w prawo lub w dół szachownicy i nie może zbijać pionków. Proszę napisać funkcję `rook(N,L)`, która zwróci minimalną liczbę ruchów jakie musi wykonać wieża aby dotrzeć do celu. Do funkcji należy przekazać wyłącznie dwa parametry: rozmiar szachownicy N oraz listę L zawierającą położenia pionków. Jeżeli dotarcie do celu nie jest możliwe funkcja powinna zwrócić wartość $None$.

Uwagi:

- Można założyć, że tablica wejściowa ma rozmiar co najmniej 3x3.
- Oceniane będą: czytelność, poprawność i efektywność rozwiązań.
- Czas na rozwiązanie obu zadań 45 minut.

Zadanie B4, 15.12.2022 Nazwisko Imię, Numer albumu

Na szachownicy o rozmiarach $N \times N$ reprezentowanej przez tablicę $T[N][N]$ umieszczono pewną liczbę wież szachowych tak, że każde z wolnych pól na szachownicy jest szachowane. Położenie wież w tablicy oznaczono wartościami $True$. Przyszedł zły człowiek i zmienił położenie jednej z wież na szachownicy, tak że nie wszystkie wolne pola są szachowane. Proszę zaproponować funkcję `move(T)`, która znajdzie przeniesienie jednej wieży, tak aby ponownie wszystkie pola były szachowane. Do funkcji przekazujemy tablicę T zawierającą położenie wież po zmianie położenia wieży. Funkcja powinna zwrócić dwa pola (wiersz, kolumna) – skąd i dokąd należy przenieść wieżę.

Uwagi:

- Można założyć, że tablica wejściowa ma rozmiar co najmniej 3x3.
- Oceniane będą: czytelność, poprawność i efektywność rozwiązań.
- Czas na rozwiązanie obu zadań 45 minut.

Zadanie A5, 17.01.2023 Nazwisko Imię, Numer albumu

Dana jest tablica $T[N][N]$ wypełniona liczbami naturalnymi, na której możemy wykonywać operacje:

- rotacji elementów danego wiersza w prawo,
- rotacji elementów danej kolumny w dół.

Tablicę taką nazywamy kwadratem magicznym, wtedy gdy suma elementów w każdym wierszu i każdej kolumnie jest jednakowa. Proszę napisać funkcję `magic(T)`, która sprawdza czy po wykonaniu dokładnie dwóch dowolnych operacji tablica T stanie się kwadratem magicznym. Funkcja powinna zwrócić $True$ albo $False$. Na przykład dla tablicy:

```
 3   11   14   17
 6   12    7    9
10    8   16   13
 5   15    4    2
```

po wykonaniu rotacji wiersza 0, następnie rotacji kolumny 2, tablica będzie kwadratem magicznym.

Uwagi:

- Można założyć, że tablica wejściowa ma rozmiar co najmniej 3x3.
- Oceniane będą: czytelność, poprawność i efektywność rozwiązań.
- Czas na rozwiązanie obu zadań 50 minut.

Zadanie A6, 17.01.2023 Nazwisko Imię, Numer albumu

Dana jest niepusta lista cykliczna, zbudowana z elementów zawierających pola *val* i *next*, której węzły przechowują liczby naturalne. Liczby przechowywane w liście spełniają warunek "łączności", tzn. dla każdego węzła ostatnia cyfra liczby jest identyczna z pierwszą cyfrą liczby z następnego węzła. Proszę napisać funkcję `insert(p, n)`, która wstawia do listy wskazywanej przez wskaźnik p, liczbę n, metodą zastąpienia co najmniej dwóch elementów jednym zawierającym wstawioną liczbę. Po wstawieniu nowej liczby nadal zachowany powinien być warunek "łączności". Funkcja powinna zwrócić o ile skrócona została lista albo wartość 0 gdy elementu nie można wstawić do listy.

Na przykład dla listy zawierającej elementy: `2023 31 17 703 37 707 72 29 902`
po wstawieniu liczby 303 lista może wyglądać następująco: `2023 303 37 707 72 29 902`
Funkcja powinna zwrócić wartość 2.

Uwagi:

- Oceniane będą: czytelność, poprawność i efektywność rozwiązań.
- Czas na rozwiązanie obu zadań 50 minut.

Zadanie B5, 19.01.2023 Nazwisko Imię, Numer albumu

Sudoku składa się kwadratu o wymiarach 9×9 podzielonego na 9 małych kwadratów o wymiarach 3×3. W poprawnym rozwiązaniu: w każdym wierszu, każdej kolumnie i każdym małym kwadracie znajdują się cyfry $1 - 9$. W tablicy $T[9][9]$ zawierającej poprawne rozwiązanie, ktoś je złośliwie uszkodził, zamieniając miejscami dwa małe kwadraty. Wiemy, że zamienione kwadraty leżały w różnych wierszach i różnych kolumnach. Zamiana spowodowała, że niektóre wiersze i niektóre kolumny zawierają powtarzające się cyfry. Proszę napisać funkcję `repeair(T)`, która naprawi uszkodzoną tablicę. Do funkcji należy przekazać tablicę zawierającą uszkodzone rozwiązanie, funkcja powinna zwrócić informację czy zamiana dotyczyła środkowego małego kwadratu.

Przykład: W poniższej tablicy zamieniono środkowy kwadrat z prawym dolnym.

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

Uwagi:

- Oceniane będą: czytelność, poprawność i efektywność rozwiązań.
- Czas na rozwiązanie obu zadań 50 minut.

Zadanie B6, 19.01.2023 Nazwisko Imię, Numer albumu

Dana jest niepusta lista cykliczna, zbudowana z elementów zawierających pola *key* i *next*, której węzły przechowują liczby całkowite. Proszę napisać funkcję `separate(p)` która rozdziela listę cykliczną na dwie listy cykliczne. Pierwsza powinna zawierać klucze parzyste dodatnie, druga klucze nieparzyste ujemne, pozostałe elementy należy usunąć z pamięci. Do funkcji należy przekazać wskaźniki na listę z danymi. Funkcja powinna zwrócić wskaźniki na powstałe listy oraz liczbę usuniętych elementów.

Uwagi:

- Oceniane będą: czytelność, poprawność i efektywność rozwiązań.
- Czas na rozwiązanie obu zadań 50 minut.