**Problema 3 – Stiva - Descrierea soluţiei**

**Autor:** prof. Zoltan Szabo

IŞJ Mureş

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |  |
| 3 |  |  |  | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  | 2 |  |  |  | 2 |  |  |  | 1 |  |
| 2 |  |  |  | 3 |  |  | 4 |  |  | 4 |  |  |  | 4 |  | 2 |  |  |  | 2 |  | |  |  | 1 |  |  |  | 1 |  |  |  | 3 |  |
| **1** |  |  |  | **2** |  |  | 3 |  |  | 3 |  | 2 |  | **3** |  | 1 |  | 4 |  | 1 |  | | **4** |  | 3 |  |  |  | 3 |  |  |  | 4 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | **2** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | 1 |  |  | 1 |  |  | **1** |  |  |  |  |  |  |  | **3** |  |  | |  |  |  |  |  | **4** |  |  |  |  |  |  |
|  | | | |  | | |  | | |  | | | |  | | | |  | | | |  | | | | |  | | | |  | | | |
| **pasul 0** | | | | **pasul 1** | | | **pasul 2** | | | **pasul 3** | | | | **pasul 4** | | | | **pasul 5** | | | | **pasul 6** | | | | | **pasul 7** | | | | **pasul 8** | | | |

Enumerăm câteva proprietăţi pe care le respectă o permutare/secvenţă stivuită:

1. O secvenţă stivuită *compactă* ce conţine toate numerele naturale dintr-un interval [**a,b**], adică toate numerele **a, a+1, a+2, ... , b-1, b,** este echivalentă cu o *permutare stivuită*, ce se obţine prin micşorarea tuturor elementelor cu **a-1**, respectiv **1,2,3, ... ,b-a+1.**

În acest mod, orice *secvenţă compactă* de intrare se poate transforma într-o *permutare stivuită*.

Analog, orice secvenţă (nu neapărat compactă) pe intervalul [**a,b**], se poate transforma într-o secvenţă (nu neapărat compactă) pe intervalul **[1,n]**, unde **n≤50000**.

2. Într-o permutare stivuită, poziţia valorii 1 împarte permutarea în două *secvenţe compacte* stivuite adică, dacă în permutarea stivuită de lungime **n**, elementul **1** se află pe poziţia **k**,  
 **p1 p2 p3 ... pk-1 pk=1 pk+1 ... pn,** atunci secvenţele **p1 p2 p3 ... pk-1** şi **pk+1 ... pn** vor fi la rândul lor *secvenţe compacte* ce se pot transforma în *permutare stivuită*.

3. O secvenţă stivuită de lungime **n** care îl conţine pe **1** pe o poziţie **k, s1 s2 s3 ... sk-1 sk=1 sk+1 ... sn,** se poate transforma într-o permutare stivuită.

Notăm cu **max**=**max**(**s1 ... sk-1**). Adăugăm **în stânga** toate numerele lipsă ale mulţimii {**1,2,3, ... , max**} în ordine crescătoare, iar numerele lipsă ale mulţimii {**max+1**, **max+2, ... , n**} se adaugă la dreapta în ordine descrescătoare. Astfel se obţine o permutare stivuită.

O secvenţă transformată într-o permutare cu metoda de mai sus va fi stivuită dacă şi numai dacă şi permutarea este stivuită.

Algoritmul optim de rezolvare constă în a obţine pentru secvenţele de intrare cîte o permutare folosind proprietăţile 1, 2, 3 de mai sus, iar apoi se verifică cu ajutorul unei stive dacă permutarea se poate obţine cu procedeul enunţat în problemă (introducând elementele 1, 2, 3, ... în acestă ordine)

Complexitate: **O(n).**

**Preşedinte,**

Radu Eugen Boriga **Vicepreşedinte**

subcomisie clasa a X-a,

Zoltan Szabo