

# 1. Lista dwukierunkowa tablic z iteratorem

## Uwagi ogólne

Celem ćwiczenia jest zaimplementowanie struktury opisującej listę dwukierunkową elementów będących tablicami (alokowanymi dynamicznie) oraz funkcji realizujących operacje na tej liście. Do niektórych operacji będzie wykorzystywana struktura iteratora.

## 1 Dwukierunkowa lista tablic (z iteratorem): zadania do wykonania

### Dane wejściowe do programu: część wspólna

W każdym z kolejnych podpunktów dane zawierają:

`to_do` – numer zadania do wykonania  
`n` – liczba węzłów  
`n` ciągów liczb całkowitych postaci:  
`m` – liczba elementów w tablicy węzła,  
`m` elementów tablicy rozdzielonych spacją  
... ewentualne dodatkowe dane

### 1.1 Wstawianie elementów do dwukierunkowej listy tablic

Szablon programu należy uzupełnić o definicję funkcji `push_back()`. Pozwala ona na budowę dwukierunkowej listy tablic poprzez wstawianie kolejnych węzłów zawierających tablice na koniec listy.

- **Wejście**

1  
wymiary i wartości elementów tablic jak opisano w części ogólnej

- **Wyjście**

Lista tablic, gdzie `->` oznacza węzeł, a elementy tablicy rozdzielone są spacjami.

- **Przykład:**

Wejście:

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

Wyjście:

```
-> 6 7 9
-> 4 8
-> 9 7 3 5 2
```

## 1.2 Iterowanie po strukturze dwukierunkowej listy tablic do przodu

Szablon programu należy uzupełnić o definicje funkcji `skip_forward()` i `get_forward()`, pozwalające poprzez iterowanie po liście tablic do przodu, na wypisanie zawartości wybranych komórek na standardowe wyjście.

- **Wejście**

2

wymiary i wartości elementów tablic jak opisano w części ogólnej  
liczba komórek do przejrzenia i numery wybranych komórek

- **Wyjście**

Wartości zawarte w wybranych komórkach listy tablic (komórki liczone od początku listy, pierwszy element pierwszego węzła ma numer 1).

- **Przykład:**

Wejście:

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

Wyjście:

```
8 4 6
```

## 1.3 Iterowanie po strukturze dwukierunkowej listy tablic do tyłu

Szablon programu należy uzupełnić o definicje funkcji `skip_backward()` i `get_backward()`, pozwalające poprzez iterowanie po liście tablic do tyłu, na wypisanie zawartości wybranych komórek na standardowe wyjście.

- **Wejście**

3

wymiary i wartości elementów tablic jak opisano w części ogólnej  
liczba komórek do przejrzenia i numery wybranych komórek

- **Wyjście**

Wartości zawarte w wybranych komórkach listy tablic (komórki liczone od końca listy, ostatni element ostatniego węzła ma numer 1).

- **Przykład:**

Wejście:

```
3
3
3 6 7 9
2 4 8
5 9 7 3 5 2
3 5 4 10
```

Wyjście:

```
9 7 6
```

## 1.4 Usuwanie wybranych komórek z listy tablic

Szablon programu należy uzupełnić o definicję funkcji `remove_at()`. Funkcja ta usuwa wskazane komórki dwukierunkowej listy tablic. Jeśli usuwana komórka jest jedyną komórką tablicy w węźle (tablica jednoelementowa) to usuwany jest cały węzeł.

**Uwaga:** komórka o danym numerze jest wyznaczana w każdym kroku licząc od początku listy, tzn. jeżeli w pierwszym kroku usuniemy komórkę o numerze 1 to w kolejnym komórka następna będzie miała numer 1 (a nie 2 jak przed wykonaniem poprzedniego kroku).

- **Wejście**

4  
wymiar i wartości elementów tablic jak opisano w części ogólnej  
liczba komórek do usunięcia i numery wybranych komórek

- **Wyjście**

Lista tablic po usunięciu wskazanych komórek (komórki liczone od przodu) w formacie jak w punkcie 1.

- **Przykład:**

Wejście:

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

Wyjście:

```
-> 7 9
-> 9 7 3 5 2
```

## 1.5 Budowa listy na podstawie liczby cyfr elementów tablic

Niech  $d(n)$  oznacza liczbę cyfr liczby  $n$ .

Zadanie polega na zbudowaniu listy, której każdy węzeł będzie zawierał posortowaną rosnąco tablicę liczb o tej samej długości (liczbie cyfr).

Szablon programu należy uzupełnić o definicję funkcji `insert_in_order()`. Funkcja ta czyta kolejne liczby całkowite a następnie:

1. Jeżeli w liście znajduje się już węzeł zawierający liczby o długości równej  $d(n)$  to funkcja dodaje liczbę  $n$  do tej tablicy zachowując jej rosnące uporządkowanie.
2. W przeciwnym przypadku funkcja dodaje do listy nowy węzeł (tak, by lista była uporządkowana rosnąco względem długości liczb w kolejnych węzłach).

Po dodaniu do listy wszystkich wczytanych liczb, program wypisuje listę.

- **Wejście**

5

$n$  – liczba liczb do umieszczenia w węzłach listy

$n$  liczb całkowitych (wartości komórek listy)

- **Wyjście**

Lista tablic po wpisaniu wszystkich elementów z wejścia w formacie jak w punkcie 1. Węzły listy powinny być posortowane rosnąco względem długości liczb, które przechowują. Tablice w węzłach powinny być posortowane rosnąco.

- **Przykład:**

Wejście:

5

9

999 14 733 29 22222 334 0 -12 -856

Wyjście:

-> 0

-> -12 14 29

-> -856 334 733 999

-> 22222