



Друштво математичара Србије  
Адреса: Кнез Михаилова 35/4,  
11000 Београд  
сајт: [www.dms.rs](http://www.dms.rs)  
е-маил: [pom@dms.rs](mailto:pom@dms.rs)

## Проблем Б за Децембар 2011

### Бинарна претрага

**Задатак.** Бинарна претрага представља алгоритам који служи за претраживање дате вредности у сортираном низу: за дату вредност  $v$  испитује да ли се налази у сортираном низу  $(a_i)_{i=1}^n$  ( $a_1 < a_2 < \dots < a_n$ ). Претрага у сваком кораку испитује да ли је вредност  $v$  већа или мања од неког случајно изабраног елемента низа (кога обично називамо пивот) и одбацује ону "половину" низа у коју се вредност  $v$  сигурно не може налазити.

Псеудо код овог алгоритма изгледа овако:

---

---

```
Input: природни број  $v$  који претражујемо; сортирани низ  $a$   
Output:  $true$  ако постоји елемент низа  $a$  чија је вредност  $v$ ;  $false$  иначе
```

```
1 while ( $a$  nije prazan) do  
2   |  $pivot$  = случајни елемент низа  $a$  ;  
3   | if ( $pivot = v$ ) then  
4   |   | return  $true$ ;  
5   |   | end  
6   |   | else  
7   |   |   | if ( $pivot < v$ ) then  
8   |   |   |   | избаци све елементе пре  $pivot$ -а и  $pivot$  из низа  $a$ ;  
9   |   |   |   | end  
10  |   |   | else  
11  |   |   |   | избаци све елементе после  $pivot$ -а и  $pivot$  из низа  $a$ ;  
12  |   |   |   | end  
13  |   | end  
14 end  
15 return  $false$ 
```

---

У овом проблему ћемо разматрати понашање алгоритма бинарне претраге над низом  $a$  који не мора бити сортиран. Наиме, треба одредити које елементе низа  $a$  ће горе описани алгоритам увек пронаћи (без обзира на поредак избора  $pivot$ -а).

**Улаз.** Први ред стандардног улаза садржи природан број  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^5$ ) који представља дужину низа  $a$ . У наредном реду се налази  $n$  различитих природних бројева, одвојених једним знаком размака, који чине елементе низа  $a$ . Вредности елеманата низа ће бити из сегмента  $[1, 2 \cdot 10^9]$ .

**Излаз.** У првом и једином реду стандардног излаза исписати број елемената низа који ће увек бити пронађени горе описаним алгоритмом.

**Пример.**

**Улаз**

6

2 1 3 6 4 5

**Излаз**

1

**Објашњење.** За дати низ у примеру, трећи елемент  $a[3] = 3$  ће увек бити пронађен, док то не важи за преостале елементе. Примера ради, претпоставимо да смо при претраживању броја  $v = 4$  изабрали *pivot* као четврти елемент тј.  $\text{pivot} = a[4] = 6$ . Како је  $\text{pivot} > v$  избацићемо све после *pivot*-а и сам *pivot*. Дакле након овог корака низ  $a$  смо редуковали на  $a = (2, 1, 3)$ . Како смо већ избацили елемент чија је вредност 4, алгоритам ће вратити *false*. Напоменимо још једном, да је потребно наћи оне елементе за које не постоји начин одабира пивота тако да се тај број не пронађе.

**Напомена.** За решавање овог проблема није потребно познавање алгоритма бинарне претраге. Међутим, свим читаоцима препоручујемо да се са истим упознају.

**Задатак припремио:**

Андреја Илић,

Природно математички факултет, Ниш