



# НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА

## Национален кръг, 8-10 март 2024 г. Група С, 7-8 клас

### Задача Сх. Множители (Пояснение към решението)

За решаване на задача зареждаме масив или вектор  $b[]$  със стойностите на първите  $k$  прости числа.

1. При наивният подход, проверяваме последователно всички цели положителни числа  $a$  чрез цикъл, в който функцията  $check(a)$  връща  $true$ , когато  $a$  е число, чийто прости множители са само измежду първите  $k$  прости числа.

```
for(;;)
{ if(check(a)) j++;
  if(j>=n) {cout << a << endl; return 0;}
  a++;
}
```

2. За да стигнем до идеята за по-бързо работеща програма, започваме да генерираме числата  $a[i]$  в растящ ред по следния начин:  $a[0]=1$  и ако вече имаме получени  $a[0], a[1], \dots, a[j-1]$ , следващото число  $a[j]$  трябва да е по-голямо от  $a[j-1]$  и да е получено от някое от  $a[0], a[1], \dots, a[j-1]$  чрез умножаване с някое от първите  $k$  прости числа и полученото произведение да е възможно най-малко:

```
for(int j=1;j<=n;j++)
{ int m=1e9;
  for(int i=0;i<=j-1;i++)
  for(int p=0;p<k;p++)
  { int v=a[i]*b[p];
    if(v>a[j-1])if(v<m) m=v;}
  a[j]=m;
}
```

3. За да направим програма, която напълно решава задачата, забелязваме че за получаването на следващ елемент  $a[j]$  не е необходимо да преглеждаме всички предишни, а имаме само  $k$  възможности:  $a[j]$  се получава чрез умножение на избрани предишни елементи с някое просто число измежду  $b[0], b[1], \dots, b[k-1]$ . В  $c[0], c[1], \dots, c[k-1]$  поддържаеме индекси на елементи на редицата  $a[]$ , с които може да пробваме при умножение с кое от простите числа  $b[0], b[1], \dots, b[k-1]$  ще се получи най-малка стойност и това ще е следващия елемент на редицата  $a[]$ :

```
a[0]=1; int j=1;
while(1)
{ int m=1e9; for(int i=0;i<k;i++) m=min(m,b[i]*a[c[i]]);
  a[j]=m; j++;
  if(j>n) {cout << a[j-1] << endl; break;}
  for(int i=0;i<k;i++) if(m==b[i]*a[c[i]]) c[i]++;
}
```

*Емил Келеведжиев*