

# Konstrukcija i analiza algoritama

## 8. čas

1. (dete i carobnjak/kolokvijum 2023 prva grupa) Dete i čarobnjak igraju igru. Postoji  $N$  vreća sa različitim brojem čokoladica u svakoj. U svakom trenutku, dete bira jednu vreću i pojede sve čokoladice iz nje. Nakon toga, čarobnjak u istu tu vreću ubaci polovinu količine čokoladica koja je prethodno bila. Na primer, ako je bilo 5 čokoladica, čarobnjak će ubaciti 2 čokoladice u tu vreću. Ako je bilo 10 čokoladica, onda će u vreću ubaciti 5. Odrediti maksimalnu količinu čokoladica koje dete može da pojede. Sa standardnog ulaza se unosi broj  $n$  a zatim  $n$  vrednosti koje predstavljaju broj čokoladica u svakoj od vreća. Na kraju se unosi broj trenutaka u kojima dete jede čokoladice. Na standardni izlaz ispisati jednu vrednost koja predstavlja maksimalan broj čokoladica koje dete može da pojede.

**NAPOMENE:** Za čuvanje rezultata koristiti tip `long long` i rezultat ispisati kao `rez % 1000000007`

Primer:

Ulaz:

5

2 4 6 8 10

Izlaz:

33

**Objašnjenje:** U prvom trenutku dete pojede 10 čokoladica, zatim 8, pa 6, pa 5, pa 4 u poslednjem, petom trenutku. Ukupan zbir čokoladica je 33 i to je maksimalan broj koji može da pojede.

2. (prozor/kolokvijum 2023 druga grupa) Neka je dat niz celobrojnih vrednosti  $A$  i jedna celobrojna vrednost  $B$ . Za svaki prozor dužine  $B$  u nizu  $A$  prebrojati broj različitih vrednosti. Složenost algoritma treba da bude  $O(n)$ . Sa standardnog ulaza se unosi broj  $n$  koji predstavlja broj elemenata u nizu a zatim  $n$  vrednosti. Na kraju se unosi vrednost  $B$ . Na standardni izlaz ispisati rezultujućii niz.

Primer:

Ulaz:

6

1 2 1 3 4 3

3

Izlaz:

2 3 3 2

3. (ekskluzivna disjunkcija, ispitni zadatak) Zadati su niz različitih neoznačenih celih brojeva dužine  $n$  i neoznačen ceo broj  $t$ . Potrebno je odrediti koliko postoji parova brojeva u nizu takvih da je njihova ekskluzivna disjunkcija jednaka upravo broju  $t$ . Napisati program koji realizuje algoritam za određivanje traženog broja parova. Složenost algoritma treba da bude  $O(n)$ . Sa standardnog ulaza se učitavaju dužina niza  $n$  i broj  $t$ . Zatim se učitava  $n$  neoznačenih celih brojeva manjih od  $2^{30}$  koji predstavljaju elemente niza. Na standardni izlaz ispisati jedan broj koji predstavlja traženi broj parova.

Primer:

Ulaz:

5 3

1 4 5 2 6

Izlaz:

2

**Objašnjenje: Postoje 2 takva para:  $1 \oplus 2 = 3$  i  $5 \oplus 6 = 3$ .**

4. (kolokvijum) Brod je doziveo brodolom. Sreća u nesreći je da postoji neograničeni broj čamaca za spasavanje. Međutim, kako bi se putnici što je pre moguće evakuisali, kapetan želi da smesti putnike u što manje čamaca. U jedan čamac mogu da stanu najviše 2 osobe. Svaki čamac je istog kapaciteta. Neka je dat niz težina svakog od putnika i kapacitet čamaca. Odrediti minimalan broj čamaca koji je potreban da se svi putnici evakušu. Sa standardnog ulaza se unose vrednosti  $n$  i  $x$  koje predstavljaju broj putnika i kapacitet čamaca redom. Nakon toga se unosi  $n$  vrednosti koje predstavljaju težine putnika. Na standardni izlaz ispisati minimalan potreban broj čamaca. Vremenska složenost algoritma treba da bude  $O(n \log n)$ .

Primer:

Ulaz:

4 3

3 2 2 1

Izlaz:

3

5. Za svaku poziciju  $i$  u nizu celih brojeva  $a$  pronaći poziciju  $j < i$ , takvu da je  $a[j] > a[i]$  i da je  $j$  najbliža poziciji  $i$  (tj. od svih pozicija levo od  $i$  na kojima se nalaze elementi strogo veći od elementa  $a[i]$   $j$  je najveća). Element na poziciji  $j$  se zove najbliži veći prethodnik. Primer: za niz 3 7 4 2 6 5 rezultat je - - 7 4 7 6. Potrebno je ispisati odgovarajuće elemente a ne njihove indekse u nizu.