

Strukture podataka

1. Data je matrica dimenzija $N \times N$ popunjena brojevima 0, 1, 2 i 3 koja predstavlja mapu po kojoj se kreće robot. Polje na kojem piše broj 1 je startna pozicija robota. Polje na kojem piše broj 2 je odredište robota. Polja sa brojem 3 su polja na koja robot može da stane, dok su polja sa brojem 0 zid i robot ne može stati na njih. Robot se sa određenog polja može pomjeriti na bilo koje od osam susjednih polja ukoliko na tom polju nije upisan broj 0. Napisati program koji provjerava da li postoji putanja između početne i odredišne pozicije robota. U prvom redu ulaza unosi se broj N , a zatim se u svakom od sljedećih N redova unosi N elemenata matrice. U jedinom redu izlaza treba štampati string "Postoji" ukoliko put između datih polja postoji ili string "Ne postoji" ukoliko takav put ne postoji.

Primjeri:

Ulaz:	Ulaz:	Ulaz:
3	4	4
0 3 2	0 3 1 0	0 3 1 0
3 3 0	3 0 3 3	3 0 3 3
1 3 0	2 3 0 3	2 0 0 3
	0 3 3 3	0 3 0 3
Izlaz:	Izlaz:	Izlaz:
Postoji	Postoji	Ne postoji

2. Data je matrica dimenzija $M \times N$ popunjena brojevima 0 i 1. Polje na kojem piše broj 1 predstavlja kopno, a polje na kojem piše broj 0 predstavlja vodu. Napisati funkciju najveceJezero(int [][] mapa) koja računa veličinu najveće vodene površine u matrici mapa. Veličina vodene površine je broj polja vrijednosti 0 koje ta vodena površina sadrži. Dvije vodene ćelije se smatraju povezanim, ako su susjedne horizontalno, vertikalno ili dijagonalno.

Napomena: Vremenska složenost rješenja će se uzimati u obzir prilikom bodovanja. Najbolje rješenje ima složenost $O(M \cdot N)$.

Ulaz:

4 5

1 1 0 0 1

0 1 0 0 1

1 0 1 1 1

1 1 1 0 0

IZLAZ:

6

3. Napisati program koji učitava niz cijelih brojeva A dužine N , a zatim napisati funkciju koja za svaki element niza štampa prvi veći element koji se nalazi poslije njega u nizu. Za elemente za koje ne postoji takav element, štampati -1.

- 1 K – pomjeranje K vagona sa puta 1 na slijepi kolosijek, $K \geq 1$
- 2 K – pomjeranje K vagona sa slijepog kolosijeka na put 2, $K \geq 1$

Ako postoji više rješenja, štampati bilo koje od njih. Ako ne postoji rješenje, štampati samo broj 0.

Primjeri:

Ulaz:	Ulaz:	Ulaz:
3	4	3
3 2 1	4 1 3 2	2 3 1
Izlaz:	Izlaz:	Izlaz:
1 3	1 2	0
2 3	2 1	
	1 2	
	2 3	

6. Dato su dva cijela broja M i N, napisati program koji štampa sve brojeve iz segmenta [M, N] čije sve susjedne cifre imaju apsolutnu razliku jednaku 1.

Napomena: Vremenska složenost rješenja će se uzimati u obzir prilikom bodovanja. Najbolje rješenje ima složenost $O(N)$.

Primjeri:

Ulaz:	Ulaz:
10 12	0 21
Izlaz:	Izlaz:
10 12	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 12 21

7. Dato je N kanapa različitih dužina. Potrebno je povezati sve kanape u jedan. Cijena povezivanja dva kanapa jednaka je sumi njihovih dužina. Napisati program koji štampa minimalnu cijenu povezivanja N kanapa.

Primjeri:

Ulaz:

4

4 3 2 6

Izlaz:

29

Napomena: Prvo se spoje kanapi dužina 2 i 3 da bi se dobio kanap dužine 5, zatim se spoje kanapi dužine 4 i 5 da bi se dobio kanap dužine 9. Na kraju se spoje kanapi dužina 9 i 6. Ukupna cijena je $5+9+15=29$.

8. Otvoren je novi restoran i klijenti su počeli da mu daju ocjene u obliku prirodnih brojeva. Pošto vodi računa o publicitetu, vlasnik restorana bira trećinu najboljih ocjena i objavljuje ih na veb sajtu restorana. Vas je angažovao da napišete program, u programskom jeziku Java, koji za dati skup ocjena računa koja je najniža ocjena koja će se prikazati na veb sajtu. Na primjer, ako je dat sljedeći skup ocjena 2 9 3 1 6 4 5 7, ocjene koje spadaju u najbolju trećinu su 7 i 9 (pošto ukupno ima 8 ocjena trećinu čine $8/2=2$ ocjene - vrši se cjelobrojno dijeljenje). Dakle, najniža ocjena koja će biti prikazana je 7.

Napomene: Za program koji štampa tačne vrijednosti dobija se 8 poena. Za program vremenske složenosti $O(N \log N)$ gdje je N broj elemenata u sekvenci, dobija se još 5 poena. Za program koji omogućava da se brojevi unose do beskonačnosti i u svakom trenutku se štampa medijana brojeva koji su do tada uneseni, dobija se još 5 poena. Naravno, najmanje tri ocjene moraju biti unesene prije nego se počne s objavljivanjem na sajtu.

9. Data su četiri diska na kojima su u smjeru kazaljke na satu ispisani brojevi od 0 do 9. Diskovi se mogu rotirati po jedno mjesto u lijevo ili u desno i na taj način se dobijaju različite četvorocifrene konfiguracije (Napomena: lijevo od 0 nalazi se 9). Takođe, postoji i određeni skup konfiguracija koje su zabranjene i u koje diskovi ne smiju da se postave. Napisati program, u programskom jeziku Java, koji za datu početnu konfiguraciju diskova koja se sastoji od četiri cifre i za dati skup zabranjenih konfiguracija, izračunava i štampa minimalni broj rotacija potreban da se dođe iz početne u krajnju konfiguraciju. Ukoliko nije moguće doći do krajnje konfiguracije, odštampati -1. U prvom redu ulaza data je početna konfiguracija. U drugom redu je krajnja konfiguracija. U trećem redu je prirodan broj N koji predstavlja broj zabranjenih konfiguracija. U narednih N redova su date zabranjene konfiguracije.

Primjeri:

Ulaz:	Ulaz:
8 0 5 6	0 0 0 0
6 5 0 8	5 3 1 7
5	8
8 0 5 7	0 0 0 1
8 0 4 7	0 0 0 9
5 5 0 8	0 0 1 0
7 5 0 8	0 0 9 0
6 4 0 8	0 1 0 0
	0 9 0 0
	1 0 0 0
	9 0 0 0
Izlaz:	Izlaz:
14	-1

10. Tokom pandemije virusa Covid19 cijene zlata su veoma nestabilne. Napišite program koji za dati niz cijena zlata kroz N dana za svaki dan štampa prvi naredni dan u kojem je cijena zlata bila veća. Ukoliko takav dan ne postoji, štampati -1.

Ulaz: U prvom redu ulaza dat je broj N , a u narednom niz on N prirodnih brojeva koji predstavljaju cijene zlata.

Izlaz: Niz od N brojeva, gdje i -ti broj predstavlja indeks prvog dana nakon i -tog u kojem je cijena zlata bila veća od cijene u i -tom danu.

Napomena: Maksimalan broj poena se dobija za rješenje koje konstantan broj puta prolazi datim nizom (složenost $O(N)$).

Primjeri:

Ulaz:	Ulaz:
5 62 70 28 62 92	6 7 25 15 13 19 5
Izlaz:	Izlaz:
1 4 3 4 -1	1 -1 4 4 -1 -1

11. Napisati program koji za dati prirodan broj n nalazi najmanji prirodan broj koji se sastoji samo od cifara 0 i 1 takav da n dijeli taj broj. Na primjer, ako je $n=17$, program treba da štampa 11101. Napomena: Vremenska složenost rješenja biće uzimana u obzir prilikom bodovanja.
12. Medijana niza prirodnih brojeva je broj koji se nalazi na sredini tog niza, ukoliko niz ima neparan broj elemenata. Ukoliko niz ima paran broj elemenata, medijana je aritmetička sredina dva elementa koja se nalaze na sredini niza nakon sortiranja. Napisati program koji dozvoljava korisniku da unosi prirodne brojeve ili slovo 'M' sve dok ne unese nulu. Kada korisnik unese slovo 'M', program treba da odštampa medijanu brojeva koji su unijeti do tada.
Napomena: Vremenska složenost rješenja biće uzimana u obzir prilikom bodovanja. Sortiranje unesenih brojeva prilikom svakog traženja medijane nije dovoljno za maksimalan broj poena.
Primjer:
Ulaz: 1 5 3 M 2 6 8 9 M 8 M 0
Izlaz: 3 5 5.5
13. Napisati program koji za dati niz cifara (brojevi od 0 do 9) pronalazi najmanju moguću sumu dva broja formirana korišćenjem cifara iz datog niza. Na primjer, ako je dat niz [6, 8, 4, 5, 2, 3], izlaz je 604, jer se dobija kao zbir brojeva 358 i 246, dok je za niz [5, 3, 0, 7, 4] rješenje 82 dobijeno kao zbir brojeva 35 i 047.
Napomena: Vremenska složenost rješenja biće uzimana u obzir prilikom bodovanja. Maksimalan broj poena se dobija za rješenje složenosti $O(N \log N)$ gdje je N broj cifara u nizu.
14. Napisati program koji dozvoljava korisniku da unosi prirodne brojeve sve dok ne unese nulu. Korisnik može pored brojeva unijeti i slovo 'Q'. Nakon što unese slovo 'Q', program treba da odštampa K -ti broj po veličini od do tada unijetih brojeva. K je broj koji na početku ima vrijednost 1, a korisnik može promijeniti vrijednost K tako što unese slovo 'K' nakon čega sljedeći uneseni broj predstavlja novu vrijednost za K . Može se smatrati da će u trenutku unosa slova 'Q' broj unesenih brojeva biti manji ili jednak K .
Napomena: Vremenska složenost rješenja biće uzimana u obzir prilikom bodovanja.
Primjer:
Ulaz: 3 2 Q K 3 3 Q 1 2 5 Q 2 K 9 5 6 Q 0
Izlaz: 3 2 3 1
15. Napisati program koji u datom nizu intervala vrši spajanje intervala koji se preklapaju i štampa rezultujući niz. Interval je zadat sa dva cijela broja koji predstavljaju njegove

granice. Na primjer, ako je dat sljedeći niz intervala: [(1, 5), (2, 3), (4, 6), (7, 8), (8, 10), (12, 15)], rezultujući niz je [(1, 6), (7, 12), (12, 15)].

Napomena: Maksimalan broj poena se dobija za rješenje vremenske složenosti $O(N \log N)$ gdje je N dužina niza intervala.

16. Napisati program koji sa standardnog ulaza učitava prirodan broj k i matricu mat dimenzija $m \times n$, koja sadrži realne brojeve. Element matrice $mat[i][j]$ predstavlja iznos novca koji klijent j ima na računu u banci i . Vaš program treba da pronađe i odštampa k najbogatijih osoba u proizvoljnom redosljedu. Bogatstvo jedne osobe je ukupan zbir iznosa koje ta osoba ima na svim svojim računima.

Primjeri:

Ulaz:	Ulaz:
1	2
3 2	2 3
1.4 3.2	1.2 7.75 3.4
2.5 2.3	5.75 3.22 5.41
3.7 1.8	
Izlaz:	Izlaz:
0	1 2

17. Napisati program koji sa standardnog ulaza učitava prirodan broj k i matricu dimenzija $m \times n$ koja je popunjena isključivo brojevima 0 i 1. Broj 1 predstavlja polje na kojem se nalazi vojnik, a polje 0 je polje na kojem se nalazi civil. Vaš program treba da pronađe i odštampa k najslabijih redova u proizvoljnom redosljedu. Snaga reda jednaka je broju vojnika koji se nalaze u tom redu. Ukoliko u dva reda postoji isti broj vojnika, jači je onaj red čiji je indeks manji.

Primjeri:

Ulaz:	Ulaz:
3	2
5 6	3 4
1 0 0 1 0 0	1 0 1 0
1 0 1 1 1 0	0 1 1 0
1 1 0 0 1 1	0 1 0 1
1 0 0 0 1 1	
1 1 1 0 1 1	
Izlaz:	Izlaz:
0 2 3	1 2

18. Napisati program koji sa standardnog ulaza učitava string genom koji se sastoji od velikih slova 'A', 'C', 'G', 'T' (skraćenice za 4 nukleotidne baze adenin, citozin, guanin i timin) i prirodne brojeve k i n . Vaš program treba da pronađe i odštampa k podstringova dužine n koji se najčešće pojavljuju u stringu genom. Ukoliko se više podstringova pojavljuje jednak broj puta, štampati bilo koje od njih. Ne štampati duplikate.

Primjeri:

Ulaz:	Ulaz:
-------	-------

ACTGAGGTACCAGTCCAGTTAACCTCA G 4 3	AAAAACCCCCAAAAAGGGTTCAAAAAGGGTTT 3 10
Izlaz:	Izlaz:
CAG ACC CCA AGT	CCAAAAAGGG CAAAAAGGGT AAAAAGGGTT

19. Date su dvije posude zapremine A i B litara i voda sa cesme u neograničenoj kolicini. Napisati funkciju voda(int a, int b, int c) koja racuna najmanji broj poteza potreban da se izmeri tačno C litara vode koristeći date posude. Ukoliko je nemoguće izmjeriti tačno C litara, vratiti -1. Ukoliko je moguće, pored broja poteza, odštampati i poteze. Dozvoljeni potezi su: punjenje jedne od dvije posude i presipanje iz jedne u drugu posudu sve dok se jedna od posuda ne napuni ili dok se jedna od posuda ne isprazni. Na posudama nema oznaka za mjerenje manjih zapremina. Na primjer za A=5, B=3 i C=4 najmanji broj poteza je 6.
20. Na šahovskoj tabli nalaze se dva bijela lovca na poljima C1 i F1, kao i N crnih skakača. Napisati program koji štampa koji će lovac u manjem broju poteza doći do drugog kraja šahovske table (neko od polja kojima je druga koordinata 8). Lovci ne smiju stati na polje na kojem se nalazi skakač, kao i na polja na koja neki od skakača može doći u jednom potezu.

Ulaz: U prvom redu ulaza dat je broj skakača N. U narednih N redova date su pozicije skakača.

Izlaz: Ukoliko lovac koji kreće sa polja C1 prvi dolazi do drugog kraja table štampati string "Prvi", inače štampati "Drugi" u slučaju da je manji broj poteza potreban drugom lovcu. Ukoliko oba lovca u jednakom broju poteza mogu stići do kraja table štampati "Nerijeseno".

Primjeri:

Ulaz:	Ulaz:	Ulaz:
2 G8 B8	3 C6 E6 G6	3 F4 C7 H6
Izlaz:	Izlaz:	Izlaz:
Nerijeseno	Drugi	Prvi

21. Napisati funkciju koja aritmetički izraz koji se sastoji iz malih zagrada, cifara i 4 osnovne aritmetičke operacije pretvara iz infiksne u postfixnu notaciju (pogledati priloženi fajl). Postfixna notacija je notacija kod koje se operandi pišu prije operatora. Prednost ove notacije je što je redosljed primjene operatora definisan njihovim redosljedom u izrazu i

nema potrebe za korišćenjem zagrada. Samim tim lakše je napisati program koji racuna vrijednost aritmetičkog izraza ako je on u postfiksnoj notaciji.

Primjeri:

$2+3 \rightarrow 23+$

$(5+6)*2 \rightarrow 56+2*$

$((3+2)*(5-7))/3 \rightarrow 32+57-*3/$

Za vježbu:

- Unaprijediti prethodnu funkciju za izraze u kojima su prirodni brojevi sa proizvoljnim brojem cifara.
- Napisati funkciju koja racuna vrijednost aritmetickog izraza datog u postfiksnoj notaciji. I u ovoj funkciji je najbolje koristiti određenu strukturu.