



## Natjecanje timova studenata informatičara hrvatskih sveučilišta

Zagreb, Osijek, Rijeka, Pula

29. studenog 2020.

### Zadaci

A: ASCII Art . . . . .	1
I: Izvanredna Isplata . . . . .	3
J: Jači Jovsi . . . . .	4
K: Klasična Karantena . . . . .	5



Ministarstvo  
znanosti i  
obrazovanja



HRVATSKA  
ZAJEDNICA  
TEHNIČKE  
KULTURE



## Zadatak A: ASCII Art

Vremensko ograničenje: 1 s

Memorijsko ograničenje: 512 MiB

Gospodin Malnar strastveni je zaljubljenik u umjetnost i urbanu kulturu grada Zagreba, stoga ne čudi što je iz godine u godinu stalan gost manifestacije *Art Park* koja se ove godine održala u parku Ribnjak. Zanimljivo da je upravo tamo dobio inspiraciju za ovaj zadatak. Naime, razledavajući remek-djela izložbe “*Kauboji, pištolji i feminizam*”, upoznao je jednu mladu djevojku.

**Gospodin Malnar:** Primjećuješ li kako suvremeni umjetnici vrlo rijetko posežu za *ASCII art* tehnikom.

**Djevojka:** Moram priznati da nisam upoznata s tom tehnikom. O čemu se točno radi?

**Gospodin Malnar:** To je tehnika pomoću koje umjetnici prikazuju vrlo kompleksne slike koristeći 128 znakova definiranih ASCII standardom. Ako želiš, pokazat ću ti neke svoje uratke, a usput bih te mogao počastiti i sokom od hmelja.

**Djevojka:** Zvuči zanimljivo, može!

U ravnini je istaknuto  $n$  cjelobrojnih točaka, a vaš je zadatak nacrtati ih u koordinatnom sustavu koristeći *ASCII art* tehniku.

Svaku od istaknutih točaka na slici je potrebno predstaviti znakom ‘x’ (ASCII 120). Ako se među istaknutim točkama ne nalazi ishodište koordinatnog sustava, tada ga je potrebno predstaviti znakom ‘o’ (ASCII 111). Također je posebnim znakovima potrebno predstaviti dijelove koordinatnih osi na kojima se ne nalaze istaknute točke. Preciznije, znakom ‘-’ (ASCII 45) potrebno je predstaviti takve dijelove  $x$ -osi, a znakom ‘|’ (ASCII 124) potrebno je predstaviti takve dijelove  $y$ -osi. Preostale dijelove ravnine na kojima se ne nalazi niti jedna istaknuta točka, ishodište ili koordinatna os, potrebno je predstaviti znakom praznine ‘ ’ (ASCII 32).

Dodatno, cijelu je sliku potrebno smjestiti u pravokutni okvir **najmanje moguće površine** čiji rub na slici treba biti označen znakovima ‘#’ (ASCII 35). Dakako, unutar okvira moraju se nalaziti sve istaknute točke zajedno s ishodištem.

Primijetite da navedeni zahtjevi jednoznačno određuju izgled slike.

### Ulazni podaci

U prvom se retku nalazi prirodan broj  $n$  ( $1 \leq n \leq 5\,000$ ) iz teksta zadatka.

U  $i$ -tom od sljedećih  $n$  redaka nalaze se po dva cijela broja  $x_i$  i  $y_i$  ( $-500 \leq x_i, y_i \leq 500$ ) koji predstavljaju koordinate  $i$ -te istaknute točke. Svaka će se točka u ulazu pojaviti najviše jednom.

### Izlazni podaci

Potrebno je ispisati *ASCII art* sliku koordinatnog sustava s istaknutim točkama kako je opisano u tekstu zadatka.



## Probni primjeri

ulaz

2  
1 1  
-3 -1

izlaz

```
#####  
#   |x#  
#---o-#  
#x   | #  
#####
```

ulaz

6  
-5 0  
-3 0  
-1 0  
1 0  
3 0  
5 0

izlaz

```
#####  
#x-x-xox-x-x#  
#####
```

ulaz

20  
-1 1  
-1 2  
-1 3  
-2 2  
-2 4  
-3 2  
-3 4  
-4 1  
-4 2  
-4 3  
1 -1  
1 -2  
1 -3  
1 -4  
2 -1  
2 -4  
3 -1  
3 -4  
4 -1  
4 -4

izlaz

```
#####  
# xx |   #  
#x  x|   #  
#xxxx|   #  
#x  x|   #  
#---o---#  
#   |xxxx#  
#   |x  #  
#   |x  #  
#   |xxxx#  
#####
```



## Zadatak I: Izvanredna Isplata

Vremensko ograničenje: 1 s

Memorijsko ograničenje: 512 MiB

Međunarodne olimpijade nisu prilika samo natjecateljima da pokažu svoje znanje, već i gospodinu Malnaru koji željno iščekuje isprobati specijalitete u novoj državi. Kako bi bio spreman na plaćanje skupocjenih večera, odlučio je prije puta pretvoriti dio novca u valutu nadolazeće države.

U su toj državi svi iznosi prirodni brojevi te postoji  $n$  različitih vrijednosti kovanica  $c_1 < c_2 < \dots < c_n$  koje se koriste za isplaćivanje iznosa. Novčanik gospodina Malnara možemo zamisliti kao beskonačan izvor novaca, gdje on na raspolaganju ima proizvoljno mnogo kovanica svake vrijednosti. Kako bi isplatio iznos, gospodin Malnar izabrat će neki broj kovanica koje u zbroju daju **točan iznos**. Dodatno vrijedi  $c_1 = 1$ , što osigurava da je svaki iznos moguće isplatiti.

Gospodin Malnar se ne zamara previše s izborom kovanica pa koristi sljedeći pohlepni algoritam za isplaćivanje nekog iznosa – bira najveću kovanicu koja ne prelazi iznos koji je potrebno isplatiti, a za preostali dio iznosa ponavlja ovaj postupak sve dok ga ne isplati do kraja. Budući da gospodin Malnar ne voli osjećaj prljavog novca u rukama, njemu bi bilo idealno kada bi svaki mogući iznos njegov pohlepni algoritam isplatio koristeći minimalan broj kovanica. Takav sustav kovanica gospodin Malnar smatra *izvanrednim*.

Gospodin Malnar je zasad bio u  $t$  država i za svaku od njih poznaje tamošnji sustav kovanica. Ispišite za svaku državu "DA" ili "NE" ovisno o tome je li sustav kovanica u toj državi izvanredan.

### Ulazni podaci

U prvom je retku prirodan broj  $t$  ( $1 \leq t \leq 100$ ) iz teksta zadatka.

Slijedi  $t$  opisa država pri čemu je svaka država opisana s dva retka. U prvom je prirodan broj  $n$  ( $1 \leq n \leq 10\,000$ ), a u drugom su prirodni brojevi  $1 = c_1 < c_2 < \dots < c_n \leq 10\,000$  iz teksta zadatka. Zbroj svih vrijednosti  $n$  po svim državama **ne prelazi** 10 000.

### Izlazni podaci

Ispišite  $t$  redaka, za svaku državu odgovor na pitanje je li sustav kovanica izvanredan.

### Probni primjer

ulaz

```
3
3
1 2 5
4
1 3 8 13
4
1 3 4 10
```

izlaz

```
DA
DA
NE
```

**Pojašnjenje probnog primjera:** u trećoj državi iznos 6 moguće je isplatiti koristeći dvije kovanice ( $6 = 3 + 3$ ), no pohlepni algoritam koristi tri kovanice ( $6 = 4 + 1 + 1$ ).



## Zadatak J: Jači Jovsi

Vremensko ograničenje: 1 s

Memorijsko ograničenje: 512 MiB

Jovsi je i dalje jak dječak. Od malena je volio strojnice pa je ih je često volio imitirati, samo iz nekog razloga nije vikao *trtrtrt* ili *bambambam*, nego *acacacacac*.

Gospodin Malnar nije impresioniran Jovsijevom snagom te ga isključivo zanima njegova sposobnost rješavanja zadataka. Tako mu je jednog dana poklonio štap na kojemu je od lijevog do desnog kraja ispisano  $n$  slova. Gospodin Malnar smatra da su simetrični štapovi jako lijepi, zato ga posebno zanimaju palindromski parovi. To su uređeni parovi prirodnih brojeva  $(l, r)$ , gdje  $1 \leq l \leq r \leq n$ , takvi da je riječ dobivena gledajući samo slova od  $l$ -te do  $r$ -te pozicije palindrom. Podsjetimo se da je palindrom riječ koja se čita jednako slijeva nadesno kao i zdesna nalijevo.

Gospodin Malnar je zatim odlučio Jovsiju zadati izazov. Izazov se sastoji od prirodnog broja  $k$  te niza od  $k$  palindromskih parova  $(l_i, r_i)$  za koje vrijedi  $l_1 < l_2 < \dots < l_k$  te  $r_1 > r_2 > \dots > r_k$ .

Jovsi mora biti spreman na svaku situaciju pa ga zanima koliko postoji različitih izazova koje može dobiti od gospodina Malnara. Pomozite Jovsiju i ispišite koliko postoji različitih izazova, modulo 998244353.

### Ulazni podaci

U jedinom je retku riječ koja se sastoji od malih slova engleske abecede, a predstavlja niz slova ispisanih na štapu gospodina Malnara. Riječ će se sastojati od najviše milijun znakova.

### Izlazni podaci

U jedinom retku potrebno je ispisati ostatak pri dijeljenju broja različitih izazova s 998244353.

### Probni primjeri

ulaz

anadanaokoabanana

izlaz

65

ulaz

acacacacac

izlaz

242

ulaz

ananas

izlaz

18



## Zadatak K: Klasična Karantena

Vremensko ograničenje: 1 s

Memorijsko ograničenje: 512 MiB

Uslijed globalne pandemije *COVID-19*, nacionalni je stožer civilne zaštite donio novi niz smjernica i uputa s ciljem prevencije daljnjeg širenja zaraze među populacijom. Jedna od smjernica odnosi se na obavezno nošenje zaštitnih maski u svim ugostiteljskim objektima, što uključuje i gostionice, odnosno birtije.

Na vratima jedne lokalne birtije odmah je osvanuo natpis **OBAVEZNO NOŠENJE MASKI!!!**. Međutim, budući da se radi samo o smjernicama, vlasnici birtije ne mogu natjerati svoje posjetitelje da nose maske. Primijetili su da se u birtiji trenutno nalazi  $a$  ljudi koji nose maske i  $b$  ljudi koji ne nose maske, te im je također poznato da će tijekom večeri u birtiju doći još  $n$  ljudi. Duboko razumijevanje ljudske prirode uz dobro poznavanje vlastitih mušterija omogućilo je vlasnicima da s nevjerojatnom prezinošću zaključke kako će  $i$ -ti novopridošli gost staviti masku ako i samo ako je birtija prije njegovog ulaska prazna ili se u birtiji nalazi  $p_i\%$  ljudi koji nose maske.

Nažalost, vlasnici birtije ne znaju kojim će redoslijedom gosti dolaziti u birtiju, ali znaju da nitko neće otići. Stoga ih zanima koji je najmanji, a koji najveći broj ljudi koji će u birtiji nositi maske nakon što uđe svih  $n$  gostiju.

### Ulazni podaci

U prvom se retku nalaze dva cijela broja  $a$  i  $b$  ( $0 \leq a, b \leq 10^9$ ) iz teksta zadatka.

U drugom se retku nalazi prirodan broj  $n$  ( $1 \leq n \leq 500\,000$ ) iz teksta zadatka.

U  $i$ -tom od sljedećih  $n$  redaka nalazi se realan broj  $p_i$  ( $0 \leq p_i \leq 100$ ) iz teksta zadatka. Svaki od brojeva  $p_i$  bit će zapisan na dvije decimale te će slijediti znak '%' (ASCII 37).

### Izlazni podaci

U jednom se retku potrebno ispisati dva prirodna broja koji redom označavaju najmanji i najveći broj ljudi koji će u birtiji nositi maske nakon što uđe svih  $n$  gostiju.

### Probni primjeri

ulaz	ulaz	ulaz
5 5 1	4 6 2	11 19
51.05%	0.00%	6
	45.00%	96.47%
izlaz	izlaz	30.66%
5 5	5 6	77.61%
		26.20%
		36.54%
		60.57%
		izlaz
		13 14