

ZADATAK	KRKOD	SEDLO	TRAKE
izvorni kôd	krkod.pas krkod.c krkod.cpp krkod.cxx krkod.py	sedlo.pas sedlo.c sedlo.cpp sedlo.cxx sedlo.py	trake.pas trake.c trake.cpp trake.cxx trake.py
ulazni podaci	standardni ulaz		
izlazni podaci	standardni izlaz		
vremensko ograničenje	1 sekunda		2 sekunde
memorijsko ograničenje	512 MB		
broj bodova	50	60	90
	200		



Agencija za odgoj i obrazovanje
Education and Teacher Training Agency



HRVATSKI SAVEZ
INFORMATIČARA

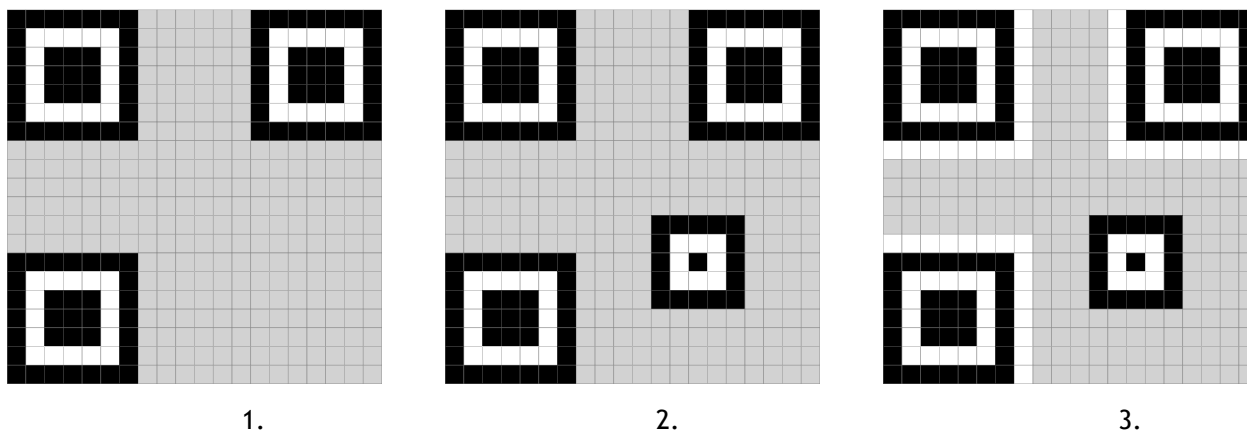


Ministarstvo znanosti,
obrazovanja i sporta

Krkod je mlađi gluplji brat popularnog QR koda - dvodimenzionalnog barkoda kojim se informacija zapisuje u vizualnom obliku pogodnom za strojno čitanje. Za razliku od QR koda, Krkod ne koristi sofisticirane algoritme za enkodiranje podataka i detekciju pogrešaka.

Podaci koje zapisujemo u kod su niz nula i jedinica dok je krkod $N \times N$ matrica koja se sastoji od crnih i bijelih piksela gdje je N prirodni broj veći ili jednak od 17. Matrica se od podataka radi tako da se najprije postave posebne *funkcionalne strukture* koje ne sadrže informacije nego služe kako bi se odredila lokacija i orijentacija krkoda unutar veće matrice te se nakon toga dodaju same informacije u ostale piksele.

Kutnik je matrica od 7×7 piksela koja se sastoji od 3×3 crne matrice okružene najprije sa kvadratnim rubom bijelih piksela pa zatim još jednim kvadratnim rubom od crnih piksela. *Poravnik* je matrica od 5×5 piksela koja se sastoji od jednog crnog piksela okruženog rubom od bijelih te rubom od crnih piksela.



Slika 1: Koraci u izgradnji funkcionalnih struktura krkoda

Ove strukture se smještaju u $N \times N$ matricu na sljedeći način:

1. U gornji lijevi, gornji desni i donji lijevi kut se postavi po jedan kutnik.
2. U matricu se postavi jedan poravnik tako da mu je sredina u istom stupcu kao lijevi rub desnog kutnika te u istom retku kao gornji rub donjeg kutnika.
3. Svakom kutniku se doda rub od bijelih piksela, osim tamo gdje bi pikseli izašli izvan $N \times N$ matrice

Zadani niz nula i jedinica se sada pohranjuje direktno u preostale piksele $N \times N$ matrice, i to tako da nula odgovara bijelom pikselu, a jedinica crnom. Podaci se zapisuju stupac po stupac od zadnjeg (najdesnijeg) prema prvom, a u svakom stupcu odozdo prema gore. Pikseli koje zauzimaju funkcionalne strukture te im je boja već određena se jednostavno preskaču.

Kada digitalnom kamerom pokušamo očitati kod, najprije slikamo veće područje te zatim pokušavamo pronaći i dekodirati krkod. U ovom zadatku, slikano područje je također matrica crnih i bijelih piksela te se sastoji od M redaka i M stupaca. Napišite program koji će u slikanoj matrici piksela **pronaći krkod te odrediti informaciju pohranjenu u njemu**. Možete pretpostaviti da je zadana slikana matrica piksela dobivena tako da je najprije konstruiran neki $N \times N$ krkod prema pravilima gore, zatim je možda rotiran za neki višekratnik od 90 stupnjeva te smješten u $M \times M$ matricu.

Napomena: Dozvoljeno je da se kutnici i poravnici pojavljuju proizvoljno u matrici ali će vrijediti da unutar matrice postoji točno jedan ispravan krkod.

ULAZNI PODACI

U prvom redu nalazi se prirodni broj, M ($17 \leq M \leq 100$) - dimenzije matrice. U svakom od sljedećih M redova nalazi se niz od točno M znakova '.' ili '#' - jedan redak matrice. Znak '.' (točka) predstavlja bijeli piksel dok znak '#' (ljestve) predstavlja crni piksel.

IZLAZNI PODACI

U prvi red ispišite niz znakova '0' ili '1' bez razmaka - informaciju pohranjenu u pronađenom krkodu.

BODOVANJE

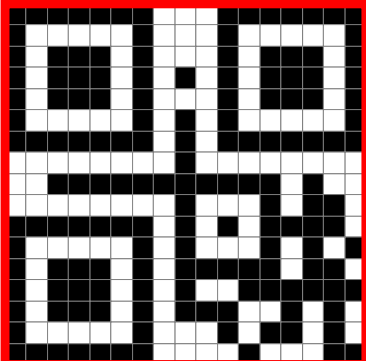
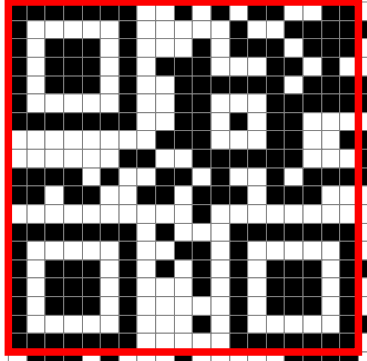
U test podacima vrijednim 20% bodova krkod nije rotiran te zauzima cijelu zadanu matricu.

U test podacima vrijednim 20% bodova krkod je rotiran te zauzima cijelu zadanu matricu.

PRIMJERI TEST PODATAKA

Napomena: Izlaz je ovdje razlomljen kako bi stao na stranicu. Vaš program mora ispisati sve u jednom redu.

Napomena: Datoteke koje odgovaraju ovim primjerima možete preuzeti sa sustava za evaluaciju.

<p>ulaz</p> <pre>17 #####...##### #.....#...#.....# #...###.#...#...###.# #...###.#.#.#...###.# #...###.#...#...###.# #.....#.#.#.....# #####.#.######..... ..#####.##.#..#...#...###. #####.#.#.#####. #.....#.#...#.#.# #...###.#.#####.###. #...###.#.#..##### #...###.#.###..#.#. #.....#...#...###.#. #####...#...###</pre> <p>izlaz</p> <pre>100101000111110110000111110111001 0001011001011000100011111010001111 1100</pre>	<p>ulaz</p> <pre>20 #####.#.#.##..##. #.....#.....#...##### #...###.#...#...###.###. #...###.#.###...##.#.. #...###.#..#####.###. #.....#..##...##### #####..##.#.##...#####.####..#####...# #####.#..##.#..#...### ##.##..##.###.###...#..... #####.#...#####. #.....#..##.#.....# #...###.#.#.#.#.###.## #...###.#...#.#.###.#. #...###.#.....#...###.#. #.....#...#.#.....## #####...#####. .###.#...#.....####.</pre> <p>izlaz</p> <pre>1100110101011110010000111011101000 1011000111111010111110000110100111 0001001100000011101001011001011110 0111011101100110111000011101011000 00100000</pre>
	

Mirko i Slavko cijeli dan gledaju filmove o divljem zapadu, a nakon toga igraju igru koja ima više veze s matematikom nego s divljim zapadom.

Neka je zadana kvadratna matrica cijelih brojeva koja se sastoji od N redaka i N stupaca. Za neki element te matrice kažemo da je *sedlo* ako je **strogo veći** od svih drugih koji su u istom retku ili istom stupcu. Ako matrica u svakom retku i svakom stupcu ima **točno jedno sedlo** onda kažemo da je ona *kaubojska matrica*. *Težina* kaubojske matrice je **suma svih njenih sedala**.

Mirko i Slavko se igraju tako da Mirko krene od prazne matrice te upiše neke cijele brojeve između 0 i 100 (uključivo) u neka polja. Nakon toga, Slavko **mora popuniti sva prazna polja** (također cijelim brojevima između 0 i 100 uključivo) tako da dobije kaubojsku matricu. Dodatno, od svih mogućih kaubojskih matrica koje može dobiti, Slavko popunjavanjem želi dobiti onu koja ima **najveću moguću težinu**.

Mirko i Slavko žele odigrati nekoliko partija. Napišite program koji će za svaku partiju odrediti da li Slavko može konstruirati kaubojsku matricu, te, ako može, odrediti jednu takvu matricu **najveće moguće težine**. Vaš program će dobiti parcijalne bodove ako pronađe bilo kakvu kaubojsku matricu kada god ona postoji - vidi poglavlje 'Bodovanje'.

ULAZNI PODACI

U prvom redu nalazi se prirodni broj P ($1 \leq P \leq 5$) - broj partija koje će Mirko i Slavko odigrati. Slijedi P blokova od kojih svaki opisuje jednu partiju.

U prvom redu K -tog bloka nalazi se prirodni broj N_K ($2 \leq N_K \leq 18$) - dimenzija matrice. U svakom od sljedećih N_K redova nalazi se N_K cijelih brojeva odvojenih jednim razmakom - jedan redak matrice. Za svaki cijeli broj X u matrici vrijedi $-1 \leq X \leq 100$. Ukoliko je X jednak -1 to znači da Mirko u prvom koraku nije popunio to polje.

IZLAZNI PODACI

Potrebno je ispisati P blokova, svaki blok treba sadržavati rješenje za jednu partiju onim redom kojim partije dolaze u ulazu.

Ukoliko Slavko ne može konstruirati niti jednu kaubojsku matricu, K -ti blok treba sadržavati samo jedan red koji sadrži samo broj -1 . U suprotnom, K -ti blok treba sadržavati nađenu kaubojsku matricu. Matricu treba ispisati na isti način kao u ulazu.

BODOVANJE

U test podacima vrijednim 50% bodova vrijedi $N \leq 8$.

Ukoliko je izlaz ispravan osim što neke od ispisanih kaubojskih matrica nemaju najveću moguću težinu natjecatelj će dobiti 50% bodova za taj test podatak.

PRIMJERI TEST PODATAKA

<pre>ulaz 1 2 1 2 -1 -1 izlaz 1 2 100 1</pre>	<pre>ulaz 3 3 -1 -1 -1 1 2 3 4 5 6 3 86 41 -1 -1 90 -1 35 24 88 2 -1 -1 -1 -1 izlaz -1 86 41 3 5 90 7 35 24 88 100 0 0 100</pre>
--	---

Pojašnjenje prvog test primjera:

Mirko i Slavko igraju samo jednu partiju. Sedla u ispisanoj matrici su u poljima (1,2) i (2,1) te imaju sumu 102. Kaubojska matrica s najvećom mogućom težinom još je i:

```
1 2
100 0
```

Mirko i Slavko igraju igru na ploči koja, začudo, ovaj put nije nužno pravokutnog oblika, ali se ipak sastoji od skupa međusobno povezanih jediničnih kvadratića. Točnije, njihova ploča za igru se sastoji od N traka u obliku stupaca poredanih jedan do drugog s lijeva na desno. Svaka traka se sastoji od jednog ili više jediničnih kvadratića, a složene su tako da se dvije susjedne trake uvijek dodiruju barem duž jednog cijelog kvadratića.



Slika 2: Ploče za igru iz oba test primjera

U jednoj partiji igre, zadaju se početni i završni kvadratić te se traži *udaljenost* između ta dva kvadratića. Pritom, udaljenost definiramo kao broj koraka potreban da se dođe od jednog kvadratića do drugog ako je u svakom koraku dozvoljen skok na susjedni kvadratić (gore, dolje, lijevo ili desno) koji se nalazi unutar ploče za igru.

Napišite program koji će za zadanu ploču, te za svaki zadani par početnih i završnih kvadratića odrediti njihovu udaljenost.

Kako bi mogli označiti pojedina polja, smatramo da se ploča za igru nalazi unutar kvadratne ploče koje se sastoji od redaka označenima brojevima 1, 2, ... odozgo prema dolje i stupaca označenih brojevima 1, 2, ... s lijeva na desno. Trake su označene brojevima od 1 do N . Traka K se nalazi u K -tom stupcu ploče te je opisana sa dva broja A_K i B_K - redak najgornjeg i najdonjeg kvadratića trake.

ULAZNI PODACI

U prvom redu nalaze se dva prirodna broja, N i Q ($1 \leq N, Q \leq 200\,000$) - broj traka te broj parova početnih i završnih polja. U K -tom od sljedećih N redova nalaze se dva prirodna broja A_K i B_K ($1 \leq A_K \leq B_K \leq 10^9$) - najgornji odnosno najdonji redak kvadratića K -te trake. Za svake dvije susjedne trake postojat će barem jedan redak takav da obje sadrže kvadratić u tom retku.

U svakom od sljedećih Q redova nalaze se po četiri prirodna broja R_P, S_P, R_Z, S_Z ($1 \leq R_P, R_Z \leq 10^9$, $1 \leq S_P, S_Z \leq N$) - redak i stupac početnog te završnog kvadratića. Oba kvadratića će se nalaziti unutar ploče za igru.

IZLAZNI PODACI

Potrebno je ispisati Q redova. U K -ti red ispišite udaljenost između K -tog po redu para kvadratića sa ulaza.

Napomena: Preporučamo da koristite 64-bitni cjelobrojni tip podataka (int64 u Pascalu, long long u C/C++).

BODOVANJE

U test podacima vrijednim 20% bodova vrijedi $N, Q \leq 5000$.

U test podacima vrijednim dodatnih 40% bodova vrijedi $N \leq 5000$.

PRIMJERI TEST PODATAKA

<pre>ulaz 4 3 2 3 1 4 3 4 2 3 2 1 3 2 3 1 3 4 2 1 2 4 izlaz 2 3 5</pre>	<pre>ulaz 6 4 3 6 2 5 2 3 1 5 4 4 2 6 2 6 1 4 6 6 4 1 3 4 3 1 6 1 6 1 izlaz 7 9 3 0</pre>
--	--