

2021 **Natjecanje** iz informatike

13. travnja 2021.

Državna razina 2021 / Osnovna škola (7. razred)
Primjena algoritama OŠ

Sadržaj

Zadaci.....	1
Zadatak: Editor.....	2
Zadatak: Lice.....	4
Zadatak: Vlakovi.....	7



Agencija za odgoj i obrazovanje
Education and Teacher Training Agency



HRVATSKI SAVEZ
INFORMATIČARA



Ministarstvo znanosti
i obrazovanja

Zadaci

U tablici možete pogledati obilježja zadataka:

Zadatak	Editor	Lice	Vlakovi
Vremensko ograničenje	1 sekunda	3 sekunde	1 sekunda
Broj bodova	40	70	90
Ukupno bodova		200	

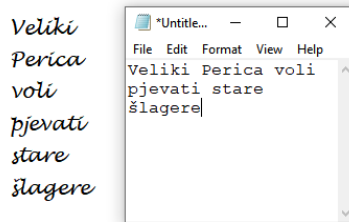
NAPOMENE:

- rješenje zadatka u obliku **ime_zadatak.nastavak** (.py ili .c ili .cpp) treba poslati na Evaluator;
- Evaluator će tijekom natjecanja vršiti samo djelomičnu evaluaciju, tj. provjerit će sintaktičku ispravnost poslanog rješenja i evaluirati ga na test primjerima iz teksta zadatka;
- za pojedini zadatak, tvojim konačnim rješenjem smatrat će se **samo posljednji poslani kod** na Evaluator. Sva prethodna slanja Evaluator će zanemariti;
- slanja na Evaluator nakon isteka vremena predviđenog za natjecanje **nisu moguća**;
- tvoje rješenje testirat će se na službenim test podacima;
- obrati pozornost na sekciju Bodovanje (ako je ima u zadatku). U takvim slučajevima moguće je djelomično riješiti zadatak i dobiti djelomično bodovanje;
- u zadacima koji imaju djelomično bodovanje, ako ne znaš riješiti sve dijelove zadatka (a neke znaš), obavezno pošuj način ispisa. Primjer: Zadatak ima dva dijela od kojih je potrebno u prvi redak ispisati rezultat prvog dijela, a u drugi redak ispisati rezultat drugog dijela. Ako ne znaš riješiti prvi dio zadatka, onda u prvi red obavezno ispiši nešto (bilo što) zato što sustav očekuje rješenje prvog dijela u prvom retku ispisa, a rješenje drugog dijela u drugom retku ispisa;
- tvoj program ne smije čekati da korisnik pritisne neku tipku kako bi u potpunosti bio gotov, nego mora odmah završiti;
- nije dozvoljeno korištenje dodatnih poruka pri upisu i ispisu podataka (npr. „Rješenje je..“).

Zadatak: Editor

40 bodova

Veliki Perica dobio je papir s N rukom pisanih riječi, zapisanih jedna ispod druge. Riječi treba pretipkati u Notepad – program za obradu teksta. Perica zna da u jedan redak Notepada može zapisati najviše D znakova. Perica je uočio, da kada piše riječ po riječ u retku, Notepad sam prebaci pisanje u novi redak kada riječ koju trenutno piše cijela ne stane u trenutni redak. Dok piše, Perica između svake dvije riječi u istom retku stavi razmak. Na primjer, Perica će šest zadanih riječi zapisati u tri retka, ako pretpostavimo da u jedan redak možemo zapisati najviše 19 znakova.



Perica je prepisao riječi u Notepad, malo pjevao i onda si postavio sljedeća pitanja.

Pitanje #1: Koliko je riječi zapisano u K -tom retku? Ako ukupno ima manje od K redaka odgovor je 0.

Pitanje #2: Koliki je ukupan broj redaka iskorišten za zapis zadanih riječi?

Pitanje #3: Kolika mora biti najmanja duljina retka tako da sve riječi budu zapisanu u R ili manje redaka?

Pitanje #4: Koliko će riječi biti u K -tom retku ako iz Notepada obrišemo X unaprijed zadanih riječi? Ako nakon brisanja riječi ukupno ima manje od K redaka, odgovor je 0.

ULAZNI PODACI

U prvom je retku prirodan broj N ($1 \leq N \leq 50$), broj iz teksta zadatka.

U drugom je retku prirodan broj D ($1 \leq D \leq 80$), broj iz teksta zadatka.

U trećem je retku prirodan broj K ($1 \leq K \leq 50$), broj iz teksta zadatka.

U četvrtom je retku prirodan broj R ($1 \leq R \leq N$), broj iz teksta zadatka.

U sljedećih N redaka nalazi se *i*-ta riječ koja se sastoji isključivo od malih slova engleske abecede i čija duljina nije veća od D .

Sljedi cijeli broj X ($0 \leq X \leq N-1$), broj iz teksta zadatka.

U sljedećih X redaka nalazi se međusobno različiti prirodni brojevi X_i ($1 \leq X_i \leq N$), redni brojevi riječi koje brišemo.

IZLAZNI PODACI

U prvi redak ispiši cijeli broj, odgovor na prvo pitanje iz teksta zadatka.

U drugi redak ispiši prirodan broj, odgovor na drugo pitanje iz teksta zadatka.

U treći redak ispiši prirodan broj, odgovor na treće pitanje iz teksta zadatka.

U četvrti redak ispiši cijeli broj, odgovor na četvrto pitanje iz teksta zadatka.

BODOVANJE

Svaki od redaka ispisa posebno se boduje i vrijedi po 1 bod.

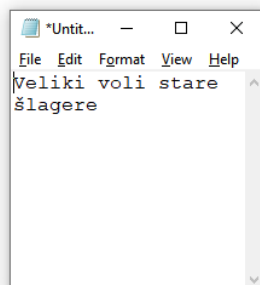
U dva testna primjera vrijedit će da je $K=1$.

PROBNI PRIMJERI

ulaz	ulaz	ulaz
6	10	10
19	20	10
1	5	2
2	1	2
veliki	zzkitgnefejewvo	jfe
perica	q	kpry
voli	umwiftc	rwulb
pjevati	vlop	rzr
stare	mpljrkwb	pb
slagere	fcqjkvvotsfkmtixybbt	cwxk
2	oplchwm	mvq
2	ygbomszy	uiaa
4	nu	rb
	nipuudn	eci
	3	4
	4	1
	8	3
	9	7
		8
izlaz	izlaz	izlaz
3	3	2
3	6	5
21	89	21
3	0	3

Opis prvog probnog primjera: Odgovor na prva dva pitanja opisan je u tekstu zadatka. Kako bi sve riječi stale u dva retka, najmanja duljina retka treba biti 21 znak. Kada obrišemo riječi "perica" i "pjevati", te preostale riječi zapišemo u Notepad, tada će u prvom retku biti tri riječi.

*Veliki
voli
stare
slagere*



Zadatak: Lice

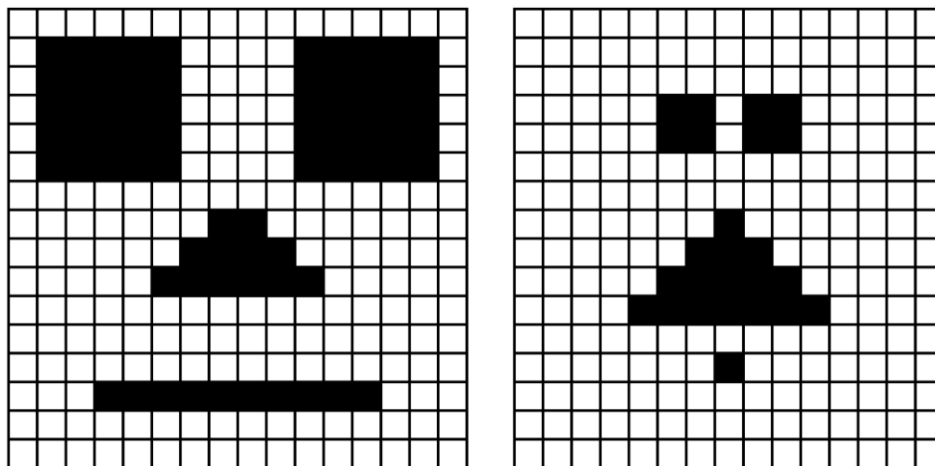
70 bodova

Mirko se zaposlio kao programer u jednoj poznatoj firmi. Već prvi dan ga je dopao ozbiljan zadatak. Treba napraviti program koji prepoznaje lice na zadanoj slici.

Sliku možemo predstaviti kao tablicu veličine N redaka i M stupaca, a svako polje može biti ili prazno ili popunjeno. Mirko je dobio neka pravila koja slika mora zadovoljavati da bi se smatrala licem:

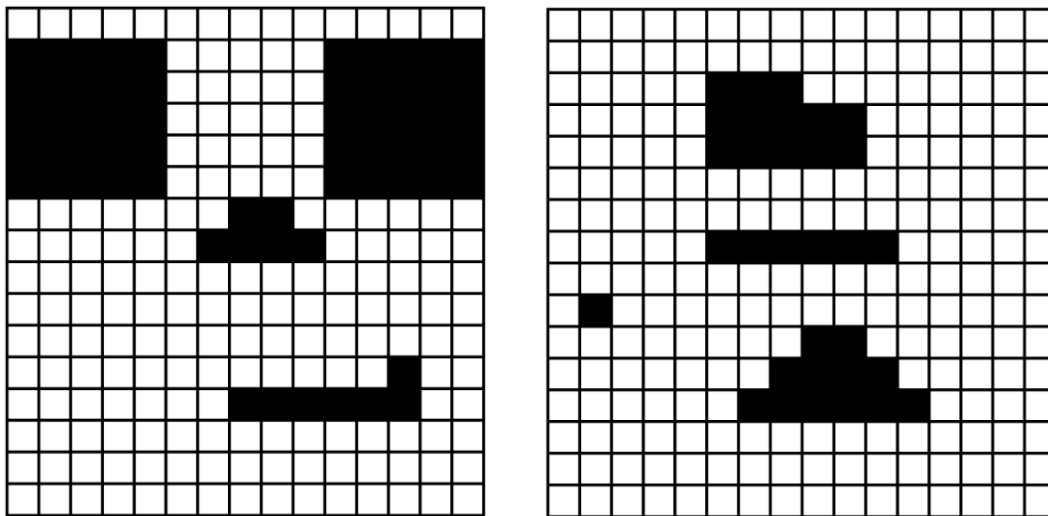
- Slika, da bi bila lice, mora imati određene komponente, a to su: **dva oka, nos i usta**, poredane tim redom odozgo prema dolje.
- Oči su dva kvadrata jednake veličine sa stranicama paralelnim s rubovima tablice. Kvadrati se ne dodiruju te su na istoj visini (počinju i završavaju u istim redovima tablice). Lijevi kvadrat je od lijevog ruba tablice udaljen jednako kao i desni kvadrat od desnog ruba.
- Nos je trokutastog oblika te je jednako udaljen od lijevog i desnog ruba tablice. Ako je broj stupaca tablice neparan, nos počinje s jednim zauzetim poljem, a inače s dva. Svaki sljedeći redak ima jedno zauzeto polje više prema lijevo i jedno zauzeto polje više prema desno. Također, mora postojati barem jedan prazan redak između očiju i nosa.
- Usta su uzastopni niz zauzetih polja u istom retku te su jednako udaljena od lijevog i desnog ruba tablice. Također, mora postojati barem jedan prazan redak između nosa i usta.
- Ako postoji i jedno zauzeto polje koje nije dio neke komponente, slika ne sadrži lice.
- Rub tablice (prvi i zadnji redak i stupac) mora biti prazan.

Primjeri slika koje sadrže lice:



Lijeva slika je tablica s parnim brojem stupaca pa joj nos počinje s dva zauzeta polja. Desna slika s druge strane ima neparan broj stupaca pa nos počinje s jednim zauzetim poljem.

Primjeri slika koje ne sadrže lice (ne zadovoljavaju jedno ili više pravila):



Lijeva slika ne zadovoljava više pravila: Rub tablice nije prazan. Ne postoji prazan redak između očiju i nosa. Nos je krivog oblika (treba početi s jednim zauzetim poljem). Usta nisu jednako udaljena od lijevog i desnog ruba tablice i ne čine uzastopan niz zauzetih polja u istom retku.

Desna slika također ne zadovoljava više pravila: Oči nisu jednake veličine, a i dodiruju se. Nos i usta su dani obrnutim redoslijedom. Nos je pravog oblika, ali nije jednako udaljen od oba ruba tablice. Postoji zauzeto polje koje nije dio ni jedne komponente.

Mirko je dobio zadatak odrediti visinu (broj redaka kroz koje se proteže) očiju, visinu nosa te širinu (broj stupaca kroz koje se proteže) usta. Još se nije snašao na novom poslu pa te moli da napišeš taj program za njega.

ULAZNI PODACI

U prvom su retku dva prirodna broja N i M ($1 \leq N, M \leq 1000$), brojevi iz teksta zadatka.

U sljedećih N redaka je po M znakova ‘.’ i ‘#’ koji predstavljaju sliku. ‘.’ označava prazno, a ‘#’ zauzeto polje.

IZLAZNI PODACI

Ako slika sadrži lice, ispiši tri broja: visinu očiju, visinu nosa te širinu usta, svaki u svom retku. Inače, ispiši -1.

BODOVANJE

U grupama primjera vrijednima 30 bodova slika će uvijek sadržavati lice.

Ako slika sadrži lice, točan ispis prva dva retka vrijedi 1 bod, a točan ispis trećeg retka vrijedi 1 bod za svaki testni primjer. Za ostvarenje bodova trećeg retka nužno je ispisati i prva dva retka.

PROBNI PRIMJERI

ulaz

```
7 5
.....
.#.#.
.....
..#..
.....
..#..
.....
```

ulaz

```
8 6
.....
.#..#.
.....
..##..
.####.
.....
..##..
.....
```

ulaz

```
6 5
##.##
##.##
..#..
.###.
.....
#####
```

izlaz

```
1
1
1
```

izlaz

```
1
2
2
```

izlaz

```
-1
```

Opis drugog probnog primjera: Sva uvjeti za lice su ispunjeni, a visina očiju je 1, visina nosa 2 i širina usta 2.

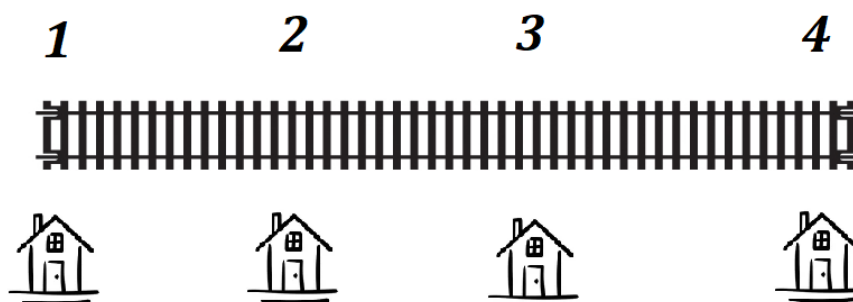
Opis trećeg probnog primjera: Slika ne zadovoljava sljedeće uvjete: Ne postoji prazan redak između očiju i nosa te rub tablice nije prazan.

Zadatak: Vlakovi

90 bodova

Gabrijel se zaposlio kao regulator željezničkog prometa. Svaki dan mora napraviti vozni red vlakova na pruzi koja se proteže uz Dravu.

Pruga je jednokolosječna, što znači da **ne mogu** u isto vrijeme prolaziti vlakovi **u oba smjera**. Uz prugu se nalazi **N** postaja sa oznakama od 1 do **N**.



Prugu još možemo zamisliti kao dužinu s **N** točaka, gdje točke predstavljaju postaje.

Gabrijel čim dođe na posao dobije popis od **M** vlakova koji će taj dan prevoziti putnike. Vlakovi su dani u kronološkom poretku vremena njihovog polaska. Također, za svaki vlak je poznata njegova početna i završna postaja. Vlak se ne zaustavlja na niti jednoj postaji osim početne i završne, a kada dođe na završnu postaju odmah se uklanja s pruge.

Poznato je da svi vlakovi voze **istom brzinom** te da im je za put između dvije uzastopne postaje potrebno **5 minuta**.

Gabrijel mora osigurati da ne dođe do sudara te da se vlakovi koji završe vožnju stignu ukloniti s pruge. S ciljem ispunjenja povjerene mu zadaće, osmislio je sljedeća pravila:

- niti jedan vlak **ne smije krenuti prije nekog** drugog vlaka koji je prije njega na popisu, ali smije krenuti istovremeno;
- nakon što vlak krene iz, prođe pokraj ili se zaustavi u nekoj postaji, pokraj te postaje idući vlak smije proći, krenuti ili se zaustaviti **tek nakon** 5 minuta;
- dva se različita vlaka **ne smiju istovremeno** nalaziti između dvije uzastopne postaje.

Gabrijel ide **redom** po popisu vlakova i odabire najranije moguće vrijeme polaska vlaka tako da ne prekrši zadana pravila među vlakovima čije je vrijeme polaska već odabrao u tom trenutku.

Pomozi Gabrijelu i ispiši kada će svaki vlak krenuti ako je poznato da prvi vlak uvijek kreće u 8:00.

Svi vlakovi će krenuti prije ponoći.

ULAZNI PODACI

U prvom retku nalaze se prirodni brojevi **N** i **M** ($1 \leq N, M \leq 50$), brojevi iz teksta zadatka. U sljedećih **M** redaka nalaze se po dva prirodna broja, koji redom predstavljaju oznake početne i završne postaje vlakova za *i*-ti vlak. Početna i završna postaja su međusobno različite.

IZLAZNI PODACI

Za svaki vlak u zaseban redak ispiši njegovo vrijeme polaska. Vremena ispiši u obliku: xx:xx.

BODOVANJE

U primjerima vrijednima 30 bodova svi će vlakovi ići u istom smjeru.

PROBNI PRIMJERI

ulaz	ulaz	ulaz
5 3	10 2	5 4
1 2	7 8	2 3
1 5	10 1	3 2
3 2		1 4
		5 2
izlaz	izlaz	izlaz
08:00	08:00	08:00
08:05	08:00	08:10
08:20		08:15
		08:30

Opis prvog probnog primjera: Prvi vlak može krenuti u 08:00. Drugi vlak mora pričekati 5 minuta jer kreće iz iste postaje kao prvi vlak. Treći vlak ne smije krenuti u 08:05 jer bi se tada istovremeno s prvim vlakom nalazio između postaja 2 i 3, ne smije krenuti u 08:10 jer bi se tada nalazio između postaja s oznakama 2 i 3 istovremeno kad i drugi vlak. Ne može krenuti niti u 08:15 jer u to vrijeme drugi vlak prolazi pokraj postaje s oznakom 3 koja je ujedno i početna postaja trećeg vlaka. Napokon u 08:20 vlak treći može krenuti.

Opis drugog probnog primjera: Drugi vlak smije krenuti istovremeno kao prvi jer će u prvi vlak u 08:05 završiti vožnju, a drugi vlak će do postaje s oznakom 8 doći tek u 08:10.