



PITANJA I ODGOVORI SA DRŽAVNOG TAKMIČENJA „DABAR“

7.02.2015.god.

Niš – Ekonomska škola Niš;

Beograd – ITHS (Srednja škola za informacione tehnologije)

Novi Sad – Elektrotehnička škola "Mihajlo Pupin"

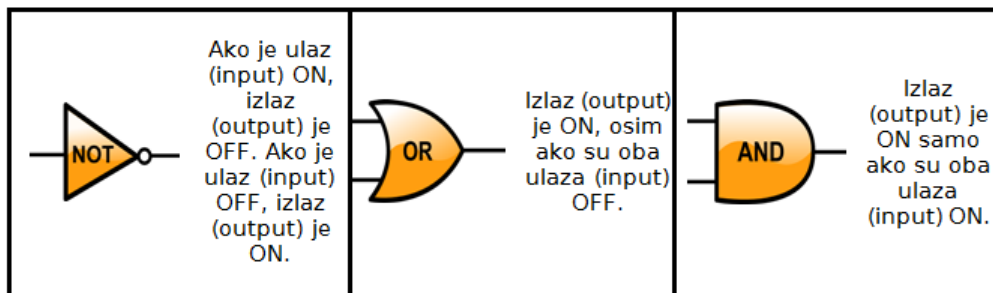
Kruševac – Gimnazija Kruševac

Zadaci:

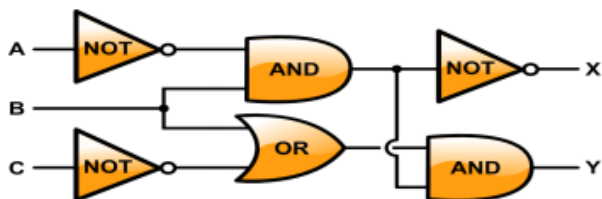
Logička kola	3
Šema od panjeva	4
Brojevi hotelskih soba	5
Mimoilaženje automobila.....	6
Društvena mreža Dabrograda	7
Otisci stopala.....	8
Sabiranje na kineskoj računaljci - Sunapanu.....	9
Istina.....	10
Dabar fudbalska liga.....	11
Dabar 007	12
Robusna mreža	13
Kolonija dabrova	14
Peciva	15
Brane.....	16
Pronađi dabra.....	17
Broj puteva	18
Robot čistač	19
Šetnja šumom	20
Pljačkaški jezik	21
Vozovi	22
Bubamara robot	23
Žičara	24
Kampovanje	25
Krugovi i pravougaonici	26
Robot za bojenje	27
Skladišta šargarepe.....	28
Pronađi skriven broj.....	29
Prostorna tabela sumiranih vrednosti	30
Rođendanska zabava.....	31

Logička kola

Logička kola imaju jedan ili dva **ulaza (input)** na levoj strani i jedan **izlaz (output)** na desnoj strani. U zavisnosti od toga da li je odabrano **ON** ili **OFF** na **ulazu (input)**, imaćemo određeni rezultat na **izlazu (output)**.



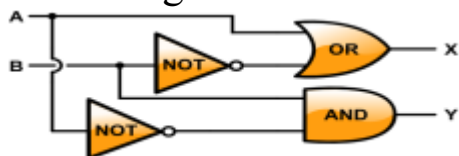
Prikazano logičko kolo ima tri **ulaza (input)** - A, B i C i dva **izlaza (output)** - X i Y.



Pitanje

Koje od sledećih logičkih kola za rezultat ima isti **izlaz (output)** kao i logičko kolo iznad, bez obzira na to koji je **ulaz (input)** odabran?

Tačan odgovor:



Informatička pozadina zadatka:

Logička kola su osnovni temelji digitalne elektronike, poput kompjuterskih procesora. Deo informatike se sastoji u proučavanju tehnika pojednostavljivanja logičkog kola. Ovo se može postići primenom Bulove algebre:

$$X = \overline{(\overline{A} \cdot B)} = A + \overline{B}$$










$$Y = (\overline{C} + B) \cdot (\overline{A} \cdot B) = \overline{C} \cdot \overline{A} \cdot B + B \cdot \overline{A} \cdot B = \overline{A} \cdot \overline{C} \cdot B + \overline{A} \cdot B = \overline{A} \cdot (\overline{C} \cdot B + B) = \overline{A} \cdot B$$

Ovo nije jedini dokaz da ulaz C nema uticaja, ali i da je $X = \overline{Y}$

Šema od panjeva

Počinje se jednim velikim deblom. Zatim se u prvoj zameni deblo zamenjuje tačno određenim redosledom (šemom) manjih panjeva. U drugoj zameni svaki manji panj biva zamenjen istim takvim redosledom (šemom) još manjih panjeva.

Evo i nekoliko primera:

Početak	Prva zamena	Druga zamena
		
		
		

Pitanje

Kako treba da izgleda prva zamena da biste u drugoj zameni dobili rezultat koji je predstavljen na slici ispod?



Tačan odgovor:



Informatička pozadina zadatka

Kompjuterski programi funkcionišu u skladu sa pravilima utvrđenim od strane programera. Čak i vrlo jednostavna pravila mogu dovesti do kompleksnog ponašanja ako se primeni više puta. Ovo naročito važi kod primene takozvanih fraktala u generisanju slika sa računarnom. Čak jednostavni fraktali mogu dovesti do zadivljujuće lepih grafika.

Brojevi hotelskih soba

Tekst zadatka

U hotelu su sobe numerisane dvema ciframa. Prva cifra označava na kom se spratu nalazi soba, a druga označava udaljenost sobe od lifta. Gost hotela dolazi i pita za sobu, ali on ne želi da hoda previše do lifta. Dakle, svaka soba do koje se kraće šeta, bolja je od sobe do koje se duže šeta. Ako više soba uključuje isto hodanje, onda se gost hotela opredeljuje za onu na nižem spratu.



Pitanje

Sortiraj listu dostupnih ključeva tako da na levoj strani budu ključevi soba koje gostu hotela najviše odgovaraju, a na desnoj strani ključevi soba koje gostu hotela najmanje odgovaraju.

Dostupni su sledeći brojevi soba: **12, 25, 11, 43, 22, 15, 18, 31, 44, 52.**

Tačan odgovor:

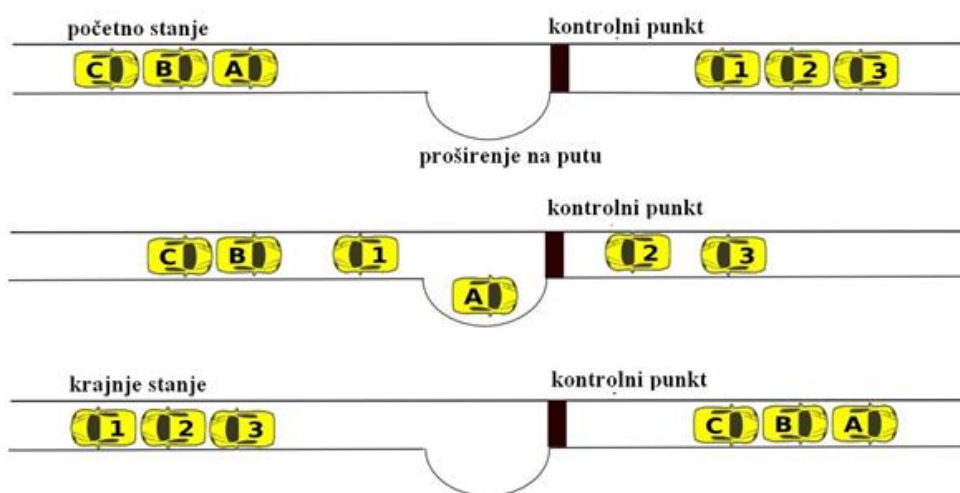
11,31,12,22,52,43,44,15,25,18

Informatička pozadina:

U računarstvu radiks je jedan ne-komparativni algoritam sortiranja podataka tako da se sortiranje vrši na osnovu grupisanja individualnih cifara koje dele značajne pozicije i vrednosti. Potrebna je poziciona notacija, zato što celi brojevi mogu biti predstavljeni nizom karaktera (npr. imena i datumi) kao i za predstavljanje brojeva sa pokretnim zarezom. Radiks datira još iz 1887 kao delo Hermana Holerita.

Mimoilaženje automobila

Šest automobila je zarobljeno na uzanom putu. Vozila **A**, **B**, **C** idu u jednom smeru, a vozila **1**, **2**, **3** idu u suprotnom smeru. Srećom, u blizini kontrolnog punkta postoji proširenje puta na kome može da stane samo jedno vozilo. Na kontrolnom punktu se broji koliko je vozila prošlo. Svaki automobil može ići napred ili nazad i može stati na proširenje puta.



Pitanje

Koji je najmanji broj prolaza vozila kroz kontrolni punkt tako da sva vozila iz početnog stanja pređu u krajnje stanje kao na slici?

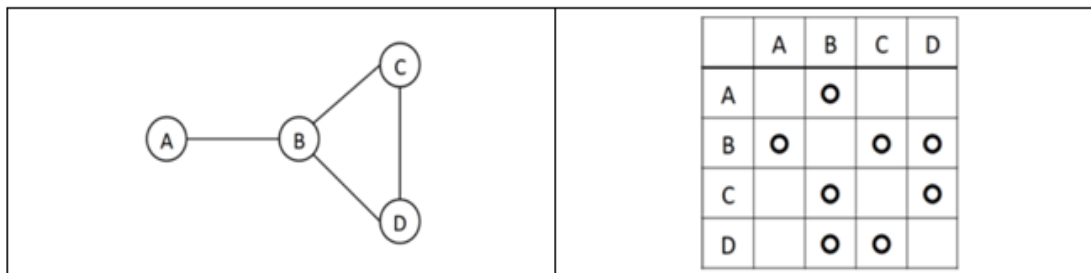
Tačan odgovor: 18 prolaza

Informatička pozadina:

Ovo je problem sortiranja u kome se elementi uređuju u potrebnom redosledu nakon određenog broja permutacija. U informatici je to struktura podataka zvana niz.

Društvena mreža Dabrograda

Obe slike prikazuju istu informaciju o prijateljstvu između dabrova koji žive u zajednici. Na primer, **dabar A** je prijatelj samo sa **dabrom B** (i **dabar B** je, naravno, prijatelj sa **dabrom A**). Ako **dabar A** želi da se sprijatelji sa **dabrom C**, mora ga predstaviti **dabar B** (kao zajednički prijatelj **dabrova A i C**).



Pitanje

Sledeća tabela opisuje prijateljstvo između sedam dabrova. Koji je **minimalan broj** predstavljanja potreban **dabru A** ako želi da se sprijatelji sa **dabrom G**?

	A	B	C	D	E	F	G
A		○	○	○			
B	○		○	○			
C	○	○		○			
D	○	○	○		○		
E				○		○	○
F					○		○
G					○	○	

Tačan odgovor:

Dva

Informatička pozadina:

Mreža (graf) je vizuelna informacija za ljude. Međutim, za predstavljanje grafa u programu koristi se matrica susednosti. Pomoću ove matrice, možemo zatim primeniti sve algoritme iz teorije grafova ili manipulirati čvorovima i vezama grafa, tako da je transformacija od grafa u matricu susednosti (engl. adjacency matrix) važan koncept informatičke nauke.

Otisci stopala

Pogledajte! Stablo je napravljeno od otiska stopala. Stabla se dobijaju korišćenjem programa.

Ovo je osnovni program za izradu jednostavnog jednogranog stabla:

Krenite 1 korak napred i napravite otisak stopala.

Krenite 1 korak unazad.



Ako neko zna kako da uradi jednograno stablo, onda napisati program za dvograno stablo nije ništa strašno:

Krenite 2 koraka napred, napravite otisak stopala na svakom koraku.

Okrenite se desno i napravite jednograno stablo.

Okrenite se levo i napravite još jedno jednograno stablo.

Krenite 2 koraka unazad.



Trograno stablo je, takođe, lako napisati, pravi se od dvoigranih stabala:

Krenite 3 koraka napred, napravite otisak stopala na svakom koraku.

Okrenite se desno i napravite dvograno stablo.

Okrenite se levo i napravite još jedno dvograno stablo.

Krenite 3 koraka unazad.



Pitanje

Koji od ponuđenih odgovora predstavlja četvorograno stablo?



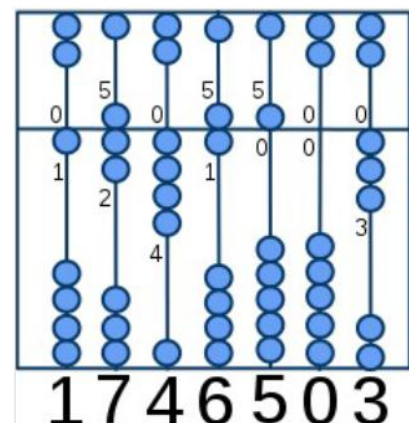
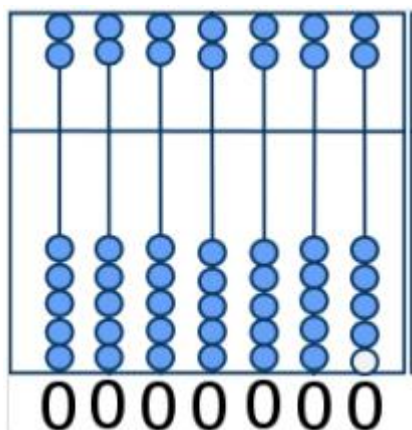
Informatička pozadina:

x-drvo se štampa preko x koraka napred plus dva (x-1)-grana drveta. U informatici to se naziva rekurzija tj. postupak ili funkciju koji u svojoj definiciji koriste sami sebe. Drugim rečima, ukoliko neki postupak zahteva da delovi problema koje je razdvojio od drugih bivaju nezavisno podvrgnuti istom tom postupku, taj postupak je rekurzivan.

Sabiranje na kineskoj računaljci - Sunapanu

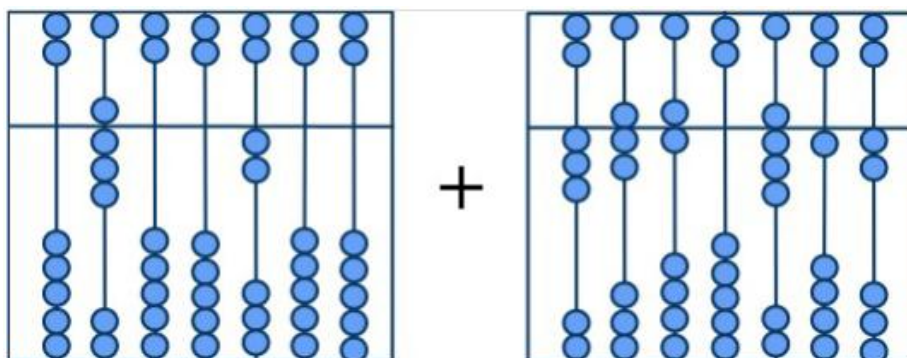
Na kineskoj računaljci (Sunapanu) broj je predstavljen u zavisnosti od pozicija perli. Vrednost perle na gornjem delu je 5 i vrednost perle na donjem delu je 1. Računaljka se resetuje na nulu potiskivanjem perli daleko od centra. Da bi se predstavio broj 1.746.503, odgovarajuće perle se pomeraju ka centru.

Abakus (kineska računaljka – Suanpan):



Pitanje

Koji se broj dobija kada se saberu brojevi ova dva Abakusa?



Tačan odgovor:

$$0800200 + 3760812 = 4561012$$

Informatička pozadina:

Od davnina, Abacus (računaljka) je alat za izračunavanja kod koga se brojevi predstavljaju uz pomoć kamenja ili perli (brojevi su kodirani). Pomeranjem perli, možete da izračunavate brojeve (sabirate, množite, itd). Na kraju, rezultat kalkulacija se čita iz Abacus (output). Računaljka je stoga preteča računara, jer računar kodira podatke, radi proračune, i kao izlaz daje rezultate. Za ovaj zadatak smo koristili kineski abakus "Suanpan", koja je i dalje najčešće koristi u azijskim zemlje. "Zhusuan", tradicionalni metod obračuna sa "Suanpan" je uključena u "Reprezentativnu listu nematerijalne kulturne baštine čovečanstva", od strane UNESC-a u 2013.

Istina

Dabar Boban govori istinu samo ponedjeljkom, sredom i petkom, a laže svim ostalim danima.

Danas kaže: "Sutra ću reći istinu."

Pitanje

Koji je danas dan?

Tačan odgovor:

Subota

Informatička pozadina:

Logika je osnovna stvar u računarstvu. Pri projektovanju kompjuterskih programa, pažljivo razmišljanje mora da ide u logičke strukture. Tako kompleksna računanja mogu biti mnogo efikasniji, umesto da pokušavamo na svaki mogući način, možemo unapred isključiti beskorisna izračunavanja (kao što bi bio pokušaj sa svakim danom u nedelji).

Dabar fudbalska liga

Dabrovi imaju svoje fudbalsko prvenstvo u kome učestvuje 18 ekipa. Pravilo prvenstva je da svi timovi igraju međusobno po dva puta i da se za pobjedu dobija 3 boda, za nerešeni rezultat 1 bod, dok za poraz nema bodova. Prvak je ona ekipa koja na kraju, posle svih odigranih utakmica, ima najviše bodova.

Ponekad je prvenstvo neizvesno i prvak se može dobiti tek posle poslednje utakmice, ali ponekad se može odlučiti i ranije.

Pitanje

Koji je najmanji broj utakmica koje bi jedna ekipa trebalo da odigra (u najpovoljnijem slučaju za tu ekipu) da bi se sa sigurnošću reklo da ta ekipa osvaja prvenstvo?

Tačan odgovor: 21

Informatička pozadina:

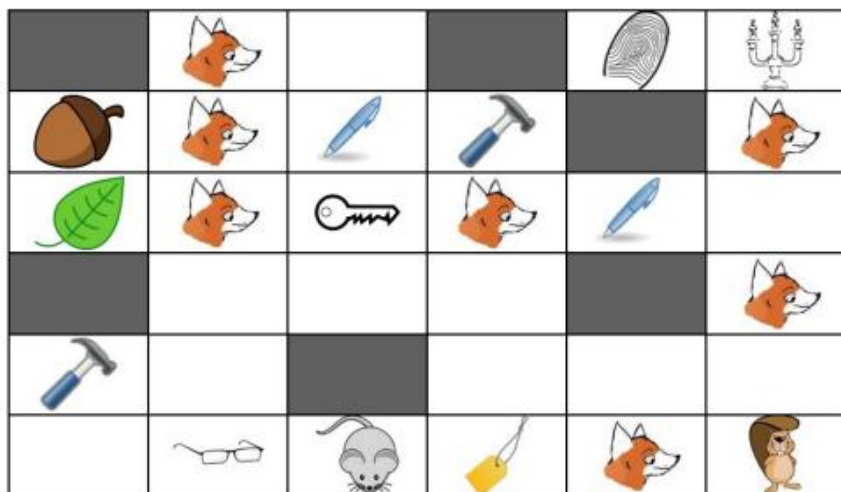
Pronalaženje najnepovoljnijeg (ili češće, najpovoljnijeg) ishoda u datom okruženju, jedan je od ključnih koncepta teorije igara, proučavanja strateškog odlučivanja. Konačno rešenje je ceo broj koji zadovoljava sistem nejednačina: tipičan problem celobrojnog programiranja.

Dabar 007

Dabar 007 je na tajnoj misiji u Zemlji Lisica. On ima zadatak da prikupi što je više moguće **različitih predmeta** u muzeju. Međutim, muzej čuvaju lisice.

Sledeća mreža predstavlja muzej. Dabar 007 može da hoda po belim kvadratima, ali ne i po sivim. On ne može da hoda po kvadratima na kojima je lisica, osim ako ima miša i da ga lisici.

Dabar 007 ulazi u zgradu sa desne strane, kao što je prikazano na slici.



Pitanje

Koliki je najveći broj **različitih predmeta** koji Dabar 007 može da prikupi na kraju svoje misije?

Tačan odgovor: 7

Informatička pozadina:

Pronaći njegov put u lavirintu, predmeti koje sadrži je važan u informatici. To je nešto vezano sa planiranjem algoritama upotrebom samostalnih robota koji treba sami da pronađu put na njihov način.

Robusna mreža

Telekompanija DABAR želi da postavi tornjeve za mobilnu telefoniju na ostrvu vetra. Pokrivenost mreže svakog tornja predstavljena je krugom oko samog tornja kao na slici ispod.

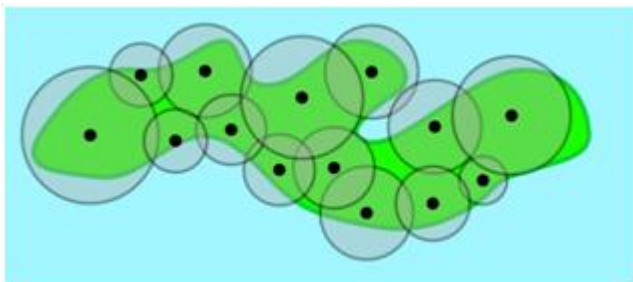


Dva tornja su povezana ako se njihove oblasti pokrivenosti preklapaju. Osim toga, dve kule mogu da komuniciraju i preko drugih kula ako se njihove oblasti pokrivenosti preklapaju. Vetar na ostrvu često uništava tornjeve. Ako je jedan od tornjeva srušen, veza između ostalih mora postojati i bez tog tornja.

Pitanje

Na slikama ispod su prikazani mogući rasporedi tornjeva. Kako bi tornjevi trebalo da budu postavljeni?

Tačan odgovor:



Informatička pozadina:

Mesta gde se nalaze tornjevi ustvari predstavljaju čvorove odnosno računare u mreži. Grafikon predstavlja topologiju mreže. Cilj je da se napravi što pouzdanija mreža.

Kolonija dabrova

Kolonija se sastoji od 20 dabrova:

- a. 14 su muški,
- b. 15 imaju braću,
- c. 16 su viši od 16 cm,
- d. 17 ih ima najmanje 17 godina.

Pitanje

Koji je najmanji broj dabrova koji zadovoljava sve karakteristike navedene pod a, b, c, d?

Tačan odgovor: 2

Peciva

Dvoje prijatelja je otvorilo pekaru. Suzana peče tri vrste peciva (oblika slova **A**, **B** i **O**) i stavlja ih na štap tako što prvo postavlja pecivo oblika **A**, zatim pecivo oblika **B** i na kraju pecivo oblika **O**. Ovaj postupak ponavlja. Petar prodaje peciva i uzima uvek krajnje desno pecivo sa štapa. Suzana brže peče peciva nego što Petar može da ih proda.



Pitanje

Koji je najmanji broj peciva koja je prodao Petar ako pekara izgleda kao na slici iznad?

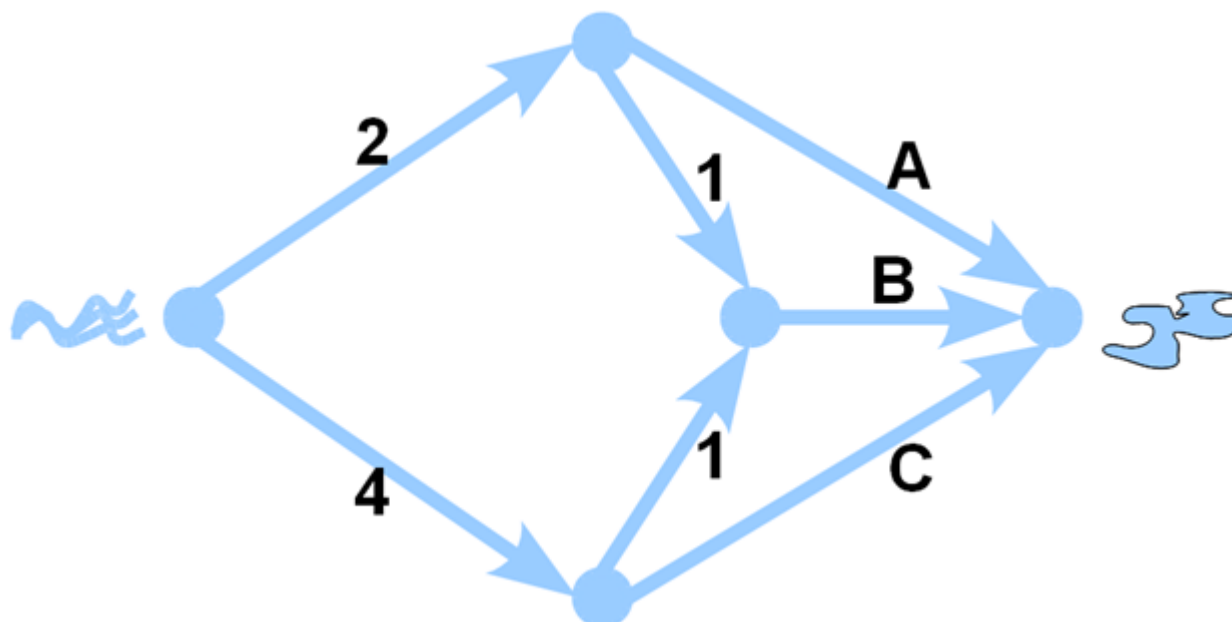
Tačan odgovor: 9 peciva

Informatička pozadina:

Ovim je prikazana struktura podataka zvana stek ili magacin. Podatak koji je zadnji upisan čita se prvi (pecivo koje je poslednje ispečeno i stavljeno na štap se prvo uzima). Ovo je takozvana LIFO struktura, podatak koji je poslednji upisan se uzima prvi sa steka.

Brane

Na svom toku od izvora do Dabrojezera, u koje se uliva, reka se deli na nekoliko rukavaca. Uz pomoć vešto izgrađenih brana, dabrovi mogu regulisati tok reke u rukavcima, ali tako da ukupna količina vode mora da ostane ista kao na početku. Brojevi pored strelica na slici ispod pokazuju koliko vode u sekundi može teći kroz ove rukavce.



Pitanje

Koliki je protok vode u sekundi kroz rukavce A, B i C (redom)?

Tačan odgovor: 1,2,3

Informatička pozadina:

Problemi poput ovih nastaju u informatici u oblasti optimizacije mrežnog protoka. Često su rešeni sa tzv. pomoćnim algoritmima, kao Ford-Fulkersonova metoda.

Pronađi dabra

Zla veštica je zarobila dabra u jednom jajetu. Vaš zadatak je da spasite dabra, to jest, da otkrijete u kom se jajetu nalazi.

Postoji 8 jaja označenih slovima A, B, C, D, E, F, G, H. Dabar je zarobljen u jednom od njih.



Takođe, postoji i papir na kome su napisani sledeći saveti:

“Dabar je u jajetu C, ili u jajetu E, ili u jajetu F, ili u jajetu G ili u jajetu H.”

“Dabar je u jajetu C, ili u jajetu D, ili u jajetu F, ili u jajetu A ili u jajetu B.”

“Dabar nije u jajetu C, niti u jajetu D, niti u jajetu G, niti u jajetu H.”

Saveti su istiniti i moraju da se primene da bi se došlo do ispravnog rešenja.

Pitanje

U kom je jajetu dabra zarobljen?

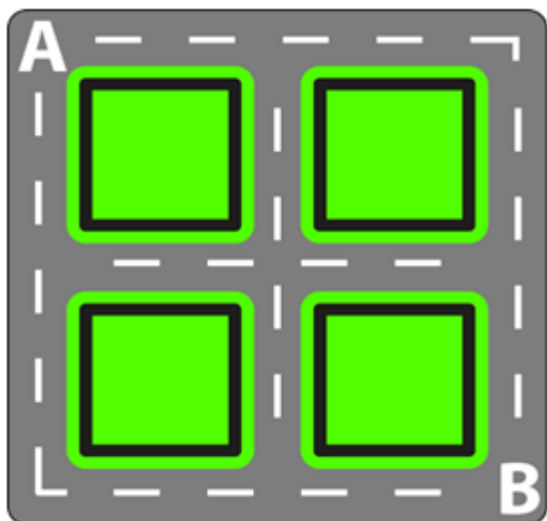
Tačan odgovor: F

Informatička pozadina:

Logički (Bulovi) operatori i, ili i ne su sastavni deo programiranja. Upotrebljavaju se u terminima AND, OR i NOT.

Broj puteva

Slika pokazuje kartu jednog dela grada. Neki ljudi kažu da je, ako se ide od tačke A do tačke B, dužina puta ista. Dabrovi nisu tako sigurni u to što ljudi pričaju i žele da izmere sve moguće putanje od tačke A do tačke B (osim onih koji, u nekom trenutku, vode na levo ili na gore).



Pitanje:

Koliko merenja će dabrovi izvršiti?

Tačan odgovor: 6

Informatička pozadina:

Rešavanje problema (bez znanja kombinatorike) zahteva pažljivo nabranje svih staza; na svakim raskrsnicama, moramo uzeti u obzir obe mogućnosti. Ovaj način pretrage se naziva pretraga u dubinu.

Robot čistač

Robot čistač se kreće duž puta čisteći po jednoj od strana puta (**levoj** ili **desnoj**). Robot čistač zna četiri komande:

START znači: Počni da se krećeš duž strane na kojoj čistiš.

OSTANI znači: Nastavi da se krećeš stranom koju čistiš.

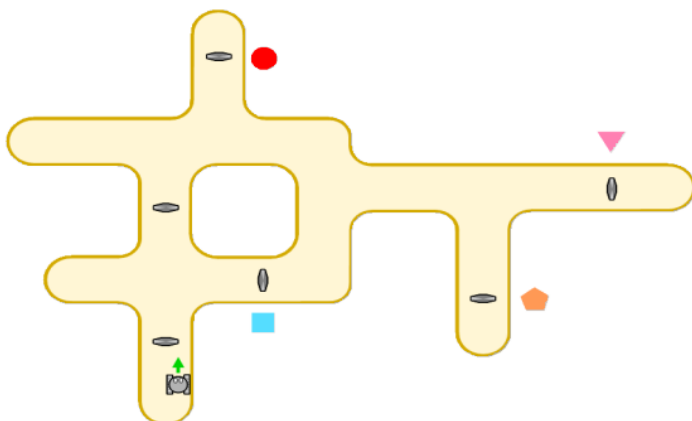
OKRENI znači: Pređi na drugu stranu puta i nastavi dalje.

STOP znači: Stani.

Komanda **START** se izvršava na bilo kom mestu, gde god da se robot zatekne. Svaka od ostalih komandi se izvršava kada robot prelazi preko jednog od tamnih magnetnih uređaja na putu.

Robot čistač izvršava ovaj program:

START –OKRENI – OSTANI – OSTANI – OSTANI - STOP



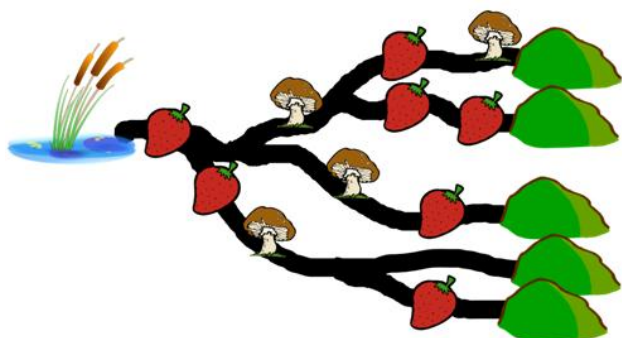
Pitanje

Gde će se robot čistač zaustaviti?

Tačan odgovor: Kod roze trougla

Šetnja šumom

U šumi postoji 5 puteva. Svaki od njih počinje u Dabarskom jezercetu (na levoj strani slike) i završava se na jednom od pet brda u šumi (na desnoj strani slike). Svaki put sastoji se od više deonica. Svaka deonica je deo puta koji se nalazi između dva preseka puteva ili između nekog preseka i kraja puta. Kao što vidiš na slici, neke deonice mogu biti na više puteva istovremeno. Na putevima je moguće pronaći pečurke i/ili jagode.



Možemo opisati šumu posebnim formulama gde:

- **A** znači "Za sve puteve u šumi",
- **E** znači "Postoji najmanje 1 put u šumi",
- **G** znači "Uvek će postojati jedna na svakoj deonici puta",
- **F** znači "Postojaće najmanje jedna na nekoj deonici puta".

Na primer: "AG (Pečurka I Jagoda)" znači: "Za sve puteve u šumi uvek će postojati Pečurka i Jagoda na svakoj deonici puta".

Pitanje

Koja od sledećih formula **nije** ispravna za datu šumu?

Tačan odgovor: **AG (Jagoda I I Pečurka)**

Informatička pozadina:

Prikazana logika veoma je važna za upotrebu u informatici da bi izrazili rezultate poređenja ili svojstava da bi analizirali modele, upotrebom formalno – zasnovane tehnike, ili potvrde teorema.

Možemo primeniti tip podataka koji se naziva Boolean(čije su vrednosti tačno/netačno ili 0/1) u istom programskom jeziku za rad sa izkazanom logikom.

Pljačkaški jezik

U “pljačkaškom jeziku” (koji se koristi u knjigama pisca za decu Astrid Lindgren o Kalu Blomkvistu) svaki suglasnik u reči zamenjuje se kombinacijom: suglasnik, onda ‘o’ i onda ponovo suglasnik, dok se samoglasnici ostavljaju bez izmena.

Npr., reč "beaver" postaje "bobeavoveror".

Dabar Oskar šifruje svoje lozinke pomoću pljačkaškog jezika, a radi dodatne sigurnosti ne menja uvek sve suglasnike. Tako da, ako je napisao "dodog", prvobitna lozinka bi mogla biti ili "dog" ili "dodog".

Pitanje

U jednoj belešci Oskar je napisao "boboboborororhejmowowdor". Koliko različitih lozinki bi se tako moglo kodirati od "boboboborororhejmowowdor"?

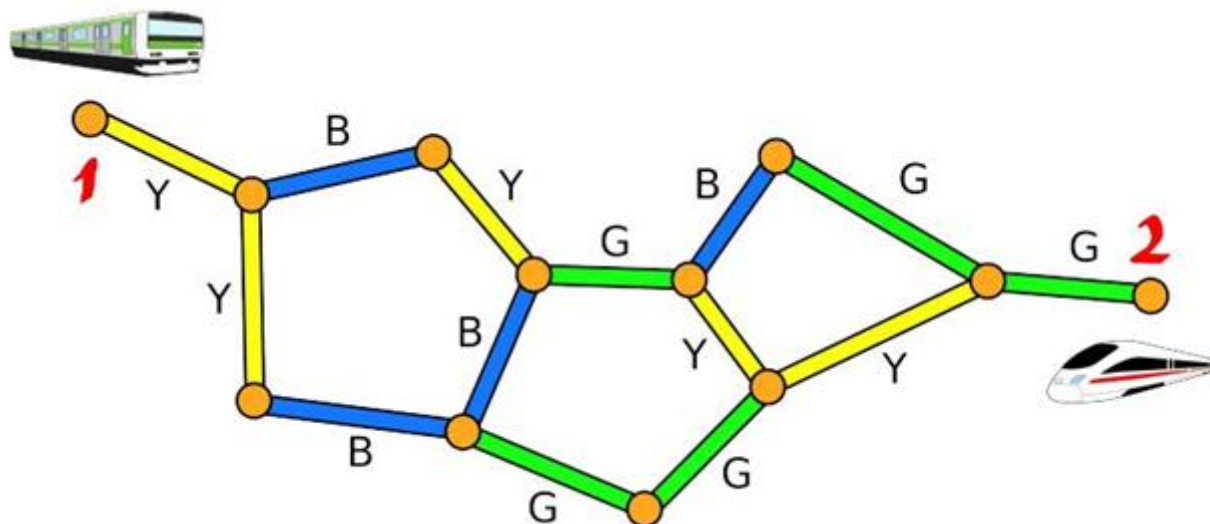
Tačan odgovor: 12

Informatička pozadina:

Vrlo korisna strategija u informatičkoj nauci je da se problem razbije na manje podprobleme. Ponekad su ovi podproblemi potpuno nezavisni, kao u ovom slučaju. Ako su podproblemi međusobno povezani, obično se zahteva sofisticiraniji algoritam

Vozovi

Dva voza kreću se jedan prema drugom iz stanica 1 i 2. Mapa ispod pokazuje sve stanice i železničke trake između njih. U svakom trenutku jedan voz se kreće, a drugi stoji na nekoj stanici. Dok se voz kreće, snima se boja putanje po kojoj se kreće. Na žalost, snimak ne pokazuje koji voz se kada kretao. Na primer, snimak BG može istovremeno značiti da je jedan voz prošao preko plave, a zatim zelene železničke šine ili da je prvo jedan voz prešao preko plave šine, a da je onda drugi voz prešao preko zelene šine.



Pitanje

Dva voza su se konačno sreli. Koji je od sledećih snimaka snimljen do trenutka njihovog susreta?

Tačan odgovor: GYGBGYBB

Informatička pozadina:

Ukoliko se u procesoru dešavaju dva nezavisna procesa, potrebno je precizirati koji od njih ima prioritet zato što procesor može obaviti jedan proces u jednom momentu. To nas podseća na naša dva voza od kojih je samo jednom dozvoljeno kretanje.

Bubamara robot

Bubamara je robot i može biti kontrolisana sledećim komandama:

Forward N - bubamara se pomera za N koraka (N je broj) napred u pravcu u kome se kreće;

Left - bubamara se okreće ulevo bez pomeranja unapred;

Right - bubamara se okreće nadesno bez pomeranja unapred;

Repeat R - bubamara ponavlja komande u zagradama R puta (R je broj).

Svaki pokret bubamare unapred ostavlja trag (pravu liniju) na polju po kom se kreće.

Bart je dao ovaj niz komandi bubamari:

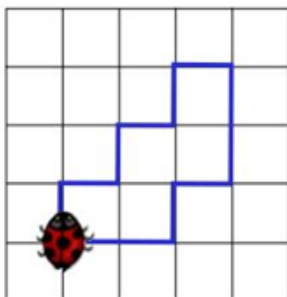
Repeat 2 (Forward 1, Right, Forward 1, Left) Repeat 2 (Forward 1, Right), Forward 2, Right, Forward 1, Left, Forward 1, Right, Forward 2, Right.

Bubamara je izvršila komande.

Pitanje

Koja je od sledećih putanja dobijena kao rezultat Bartovog niza komandi?

Tačan odgovor:

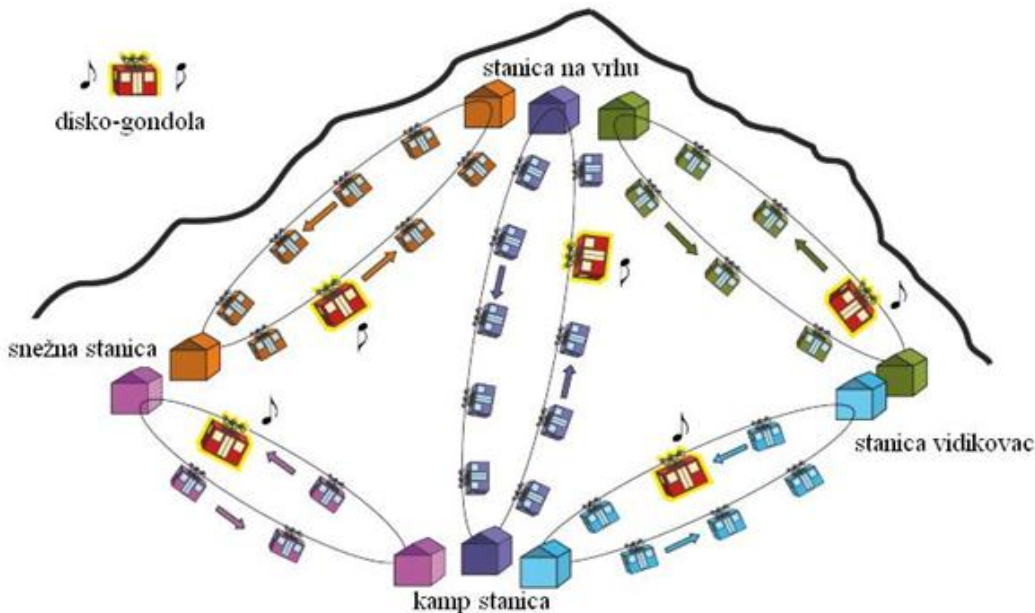


Informatička pozadina:

Redosled radnji i šta se dešava ukoliko računar ili robot izvrši akcije u određenom redosledu su među osnovnim stvarima kojima se informatika bavi.

Žičara

Tom mora da putuje od **kamp stanice** do **stanice na vrhu**, ali pošto voli muziku, putovaće samo disko-gondolom. Sve žičare se kreću suprotno od kazaljke na satu. Njihova brzina je jednaka, tako da na svaku stanicu nove gondole stižu istovremeno. Ukoliko Tom stigne na neku stanicu i vidi da disko-gondola pristiže sa druge žičare, može je odmah zauzeti.



Pitanje

Koji je za Toma najbrži put do vrha ako je po njegovom dolasku u **kamp stanicu** stanje na sistemu žičara kao na slici?

Tačan odgovor: kamp stanica-> stanica vidikovac-> stanica na vrhu

Informatička pozadina:

Glavna tema ovog zadatka nazvana je „problem najkraćeg puta“. Problem najkraćeg puta bavi se pronalaženjem najkraćeg puta između dva čvora u mreži čvorova. Dužina jednog puta zavisi od težine svakog čvora. Put sa minimalnom totalnom težinom je najkraći. U primeru, težina svakog čvora zavisi od vremena i stanja sistema na početku.

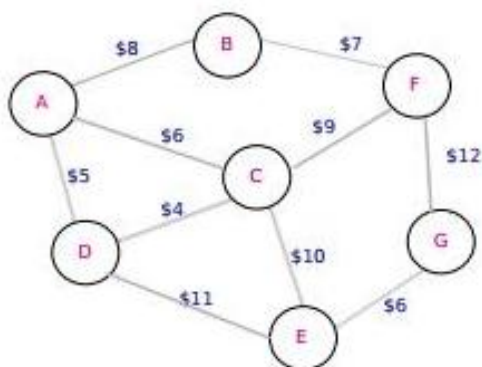
Na primer: težina ljubičaste linije u $t=0$ (na početku) je 12 zato što je potrebno 12 pokreta kako bi se došlo do vrha disko-gondolom. U $t=7$ (vreme Tomovog vraćanja iz snežne stanice u odgovoru b) težina ljubičaste linije je 5 zato što je Tom mogao direktno da pređe iz roze u ljubičastu liniju.

Kampovanje

Mali dabrovi i profesor Frugal otišli su na kampovanje u planinu. Podeljeni su u 7 timova i svaki tim je kampovao u različitom delu planine. Kako bi komunicirali sa ostalim timovima, profesor je svakom timu dao po jedan mobilni telefon. Međutim, svaki telefon je pripadao različitim telekomunikacionim kompanijama tako da su cene poziva bile drugačije. Profesor Frugal dao je svima mapu sa cenama poziva, gde je cena poziva između dva tima označena u dolarima, a veze predstavljene linijama. Podsetio je vođe timova da komuniciraju sa ostalima na što ekonomičniji način.

Pitanje

Izaberite između kojih timova mora da se uspostavi veza tako da bi svi mogli da komuniciraju, a da cena poziva bude najniža.



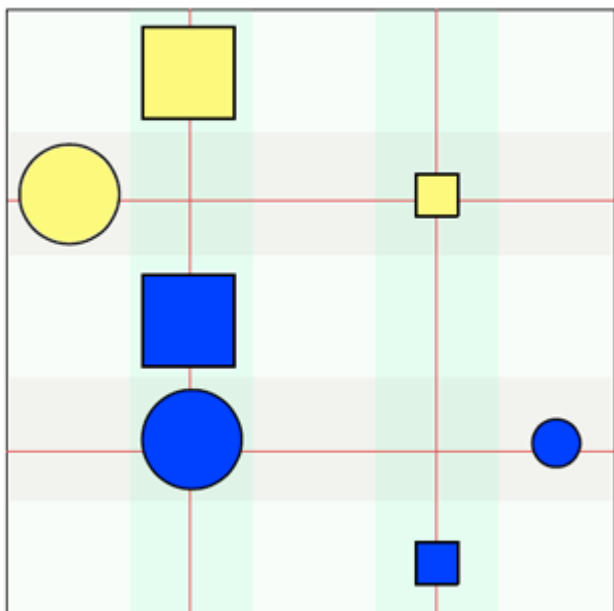
Tačan odgovor: CD, AD, AB,BF, EC, GE

Informatička pozadina:

Koncept uključen u ovaj program je minimalni obim drveta. Minimalni obim drveta ili minimalna težina obima drveta je obim drveta sa najmanjim zbirom težina. minimalni obim drveta ima primenu u računarskim mrežama, saobraćajnim mrežama, mrežama za snabdevanjem vodom...

Krugovi i pravougaonici

Džon i Sara igraju igru koja se zove 'Tačno ili netačno'. Džon je postavio sedam karata na sto. Džon onda formira iskaze o obliku, boji, veličini i poziciji karata. Iskazi su tačni ili netačni.



Pitanje

Pomozi Sari da odredi koji je od sledećih iskaza tačan.

Tačan odgovor: Za svaki par karata X i Y , ako je X malo, a Y veliko, onda je X desno od Y .

Informatička pozadina:

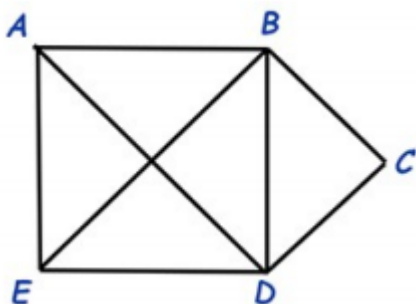
Ova igra je u određivanju koji logički iskazi su tačni ili netačni. Svaki iskaz može se izraziti u logici predikata. Osobine karte X mogu se predstaviti predikatima $kvadrat(X)$, $krug(X)$, $veliko(X)$, $malo(X)$, $plavo(X)$ i $žuto(X)$. Relacije između parova karata X i Y mogu se predstaviti predikatima $iznad(X,Y)$, $ispod(X,Y)$ i $desno(X,Y)$. Korišćenjem ovih predikata, iskazi se mogu formalno iskazati na sledeći način:

- A) postoje X, Y : $plavo(X)$ i $žuto(Y)$ i $iznad(X, Y)$
- B) za svako X, Y : $(kvadrat(X) \text{ i } krug(Y))$ sledi $iznad(X, Y)$
- C) za svako X, Y : $(malo(X) \text{ i } veliko(Y))$ sledi $desno(X,Y)$
- D) za svako X, Y : $(žuto(X) \text{ i } plavo(Y))$ sledi $ispod(X,Y)$

Logika predikata je važna u računarskoj nauci za definisanje i dokazivanje svojstava računarskih sistema. Takođe je moguće automatizovati logičko rezonovanje tako da računari mogu izvoditi logičke zaključke. Čak postoje i programski jezici koji se zasnivaju na predikatskoj logici, kao što je Prolog, koji je primer jezika za logičko programiranje.

Robot za bojenje

Dabar teniser se igra na terenu čudnog oblika koji je prikazan na slici ispod.



Dabar koristi robota za bojenje linija terena. Da bi sačuvao boju, želi da oboji sve linije bez bojenja bilo koje linije dva puta. Robot za bojenje se može isključiti jedino kada se bojenje terena završi.

Pitanje

Pronađi način da se oboje linije teniskog terena bez bojenja bilo koje linije dva puta.

Tačan odgovor: $A \rightarrow D \rightarrow B \rightarrow E \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow A \rightarrow E$

Informatička pozadina:

Ovaj problem predstavlja "Eulerian tour" problem. Ovo je problem pronalaska putanje u grafu, tako da se posete sve ivice grafa tačno jednom. Takav "Eulerian tour" se primenjuje u bioinformatički ili dizajniranju strujnih kola.

Skladišta šargarepe

Zečica Rubi ima 32 skladišta sa šargarepama za sledeću zimu za svoju veliku porodicu. Skladišta stoje u redu. Svako skladište ima neku količinu šargarepa. Npr., slika pokazuje da ima 2, 5, 3 i 1 tona šargarepa u prvih četiri skladišta. Ostala skladišta označena su zvezdicom *.

2	5	3	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
7	4																																					
11																																						

Rubi je izvršila neka izračunavanja. Prvo, organizovala je skladišta u parove i izračunala broj šargarepa u svakom paru. Slika pokazuje da ima 7 tona i 4 tone u prvih dva para. Onda je ona sparivala postojeće parove i ponovo izračunala količinu šargarepa. Tako ima 11 tona šargarepe u prvih četiri skladišta. Nastavila je na ovaj način i popunila brojevima sve pravougaonike na slici i konačno izračunala ukupnu količinu šargarepa koje ima.

Zamisli sada, Rubi želi da izračuna količinu šargarepa u segmentu uzastopnih skladišta, npr., od 8. do 22. skladišta (označena su zagradom na slici). Ona ne mora sabirati sve količine iz ovih skladišta, već može sabirati količine iz pravougaonika na slici označenih crvenom bojom. Dakle, potrebno je da sabere svega 4 broja umesto svih 15.

Pitanje















Koji je minimalni broj sabiraka koji je dovoljan da bi Rubi izračunala koliko ima šargarepa u svakom segmentu uzastopnih skladišta?

Tačan odgovor: 8

Informatička pozadina:

Problem opisuje strukturu poznatu kao "segmentno stablo". Ona omogućava brzo sumiranje segmenta elemenata niza i takođe omogućava brzu izmenu elemenata. Ako se promeni jedan element niza, tada treba preračunati samo po jedan segment na svakom nivou.

Pronađi skriven broj

	Zdravo, Eva. Imam za tebe jednu dobru igru. Izabraću jedan pozitivan broj, a ti pokušaj da ga pogodiš!
	Zdravo, Tome. Kako bih mogla da pogodim broj koji si izabrao?
	Ako kažeš jedan broj, reći ću ti da li je moj broj veći, manji ili si pogodila tačan broj. Ali ako mi kažeš dva broja, reći ću ti da li je moj broj veći, između tvojih brojeva, manji, ili da si pogodila tačan broj.
	Može. Da počnemo igru.
	U redu. Izabrao sam pozitivan broj jednak ili manji od 20. Počni svoj prvi pokušaj.
	6 i 13
	Između. Tvoj drugi pokušaj?
	9 i 11
	Manji. Tvoj treći pokušaj?
	7
	Veći
	Znam. To je 8.
	O, Eva! U pravu si, pogodila si broj posle samo tri pokušaja! Stvarno si izvanredna!
	U redu, sada ja biram jedan pozitivan broj, a ti ga pogodi. Ali dodajem još jedno pravilo: imaš samo 4 pokušaja.

Pitanje:

Koji je maksimalan broj koji Eva može izabrati?

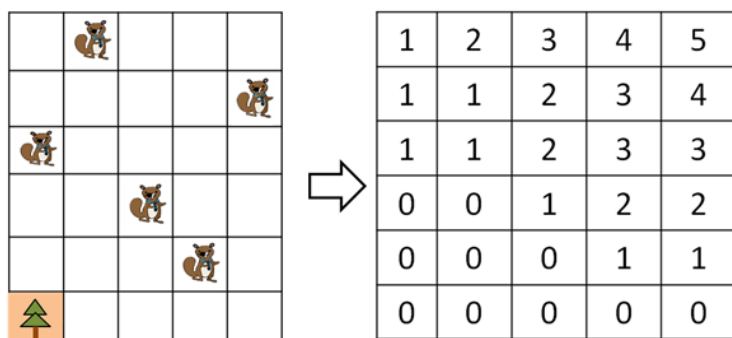
Tačan odgovor: 107

Informatička pozadina:

Organizovanje pametne pretrage jedna je od glavnih tema u informatičkoj nauci. Ako imate protokol, kao u ovom zadatku, analiziranje njegovog pravilnog i efikasnog korišćenja može doprineti smanjenju vremena pretrage.

Prostorna tabela sumiranih vrednosti

Kolonija dabrova živi u pravougaonoj močvari, koja je podeljena na rešetku 6x5, kao što je prikazano na mapi dole levo.



Jedno veliko drvo koje se nalazi u levom donjem uglu mape koristi se kao referentna tačka. Da bi sačuvali tajnost pozicije svojih domova od drugih životinja, dabrovi su odlučili da šifruju ovu mapu. Oni stavljaju po jedan ceo broj u svako polje rešetke mape (tabelu 6x5), koji predstavlja ukupan broj dabrova u pravougaoniku ispod i levo od date pozicije mape (uključujući i tu poziciju). Da bismo razumeli kako radi šifrovanje, mapa od **prošle** godine prikazana je gore desno.

Šifrovana mapa **ove** godine izgleda kao na tabeli ispod:

1	3	4	7	9
1	3	4	6	8
1	2	3	5	6
1	2	3	4	5
0	1	1	2	3
0	0	0	0	1

Pitanje

Koliko dabrova živi ove godine u oblasti podebljanog pravougaonika?

Tačan odgovor: 3

Informatička pozadina:

Prostorna tabela sumarnih vrednosti je efikasna struktura podataka za izračunavanje zbira vrednosti u pravougaonom podskupu rešetke. Koristi se u nekoliko primena u informatici, npr. kod prepoznavanja objekata (Haar osobine).

Rođendanska zabava

Dabar Luis seća se svog divnog 10-tog rođendana, ali je malo zabrinut zato što sada treba da pripremi novu rođendansku žurku. On jedino zna dva sledeća recepta:



Za 5 palačinki	Za 1 tortu
100 g brašna 20 ml mleka 1 jaje	100 g šećera 100 g brašna 100 g maslaca 2 jaja

Na svojoj polici, on ima samo sledeće sastojke:

- 6 jaja;
- 200 g maslaca;
- 500 g šećera;
- 500 g brašna;
- 60 ml mleka.

On može da uradi bilo koji od dva recepta više puta, ali ne može da uradi bilo koji delimično (da pripremi pola torte ili samo jednu palačinku, naprimer).

Pitanje

Dabar Luis želi da iskoristi maksimalno sastojke koje ima na raspolaganju i traži najbolju kombinaciju između dva recepta. Koja od sledećih izjava je tačna?

Tačan odgovor: Bez obzira na kombinaciju, nešto šećera će uvek ostati.

Informatička pozadina:

Problem se onosi na ograničenja u programiranju, gde rešenja problema treba naći u okviru ograničenja (opsega). Jedan od načina da se reši problem je da se istraži ceo prostor (Opseg) za rešenja.