

D A B A R

MEĐUNARODNO NATJECANJE IZ INFORMATIKE I
RAČUNALNOG RAZMIŠLJANJA



2021.

ucitelji.hr



Hvala svima što ste prihvatili izazov!

Voditeljica natjecanja Dabar

Lidija Kralj

Koordinatorica natjecanja Dabar

Darija Dasović

Kontakt e-mail adresa: dabar@ucitelji.hr

Programski odbor natjecanja Dabar 2021:

Darija Dasović, Sanja Pavlović Šijanović, Kristina Slišurić, Ela Veža, Gordana Sokol, Vesna Tomić, Darko Rakić

Organizacijski odbor natjecanja Dabar 2021:

Jelena Nakić, Lada Maleš, Mateo Čavar, Barbara Knežević, Anica Leventić, Daniela Usmiani, Renata Pinter, Maristela Rubić, Tatjana Stranjak, Tanja Oreški, Valentina Blašković, Vesna Majdandžić, Blaženka Knežević, Marica Jurec, Natalija Stjepanek, Mirela Radošević, Sanda Šutalo, Nikolina Bubica, Valentina Pajdaković, Alma Šuto, Loredana Zima Krnelić, Maja Jurić-Babaja, Ines Kniewald, Tomislav Leček, Gordana Lohajner, Darija Tadin-Đurović

12

U nastavku objavljujemo sve zadatke s natjecanja Dabar 2021. godine. Uz svaki zadatak naznačena je zemlja njegovog porijekla.

Svi sadržaji u ovoj Zbirci zadataka dostupni su pod Creative Commons licencom Imenovanje-Nekomercijalno-Dijeli pod istim uvjetima CC BY-NC-SA.



SADRŽAJ

MIKRODABAR	16
1. SAKUPLJANJE MRKVE	17
2. KRADLJIVICA JAGODE	18
3. UKRADENE ZLATNE POLUGE	19
4. LABIRINT	20
5. PEČATIRANJE	21
6. NOGOMETNI DRES	22
7. PLESNA HALJINA	23
8. PLESAČICE	24
9. SPOJI TOČKICE	25
10. PRONAĐITE GREŠKU	27
11. STVORENJA	29
12. JANKOV CRTEŽ	30
MILIDABAR	31
1. LEPTIRI	32
2. ROBOTSKA RUKA	33
3. LOZINKA	34
4. REZULTATI ISPITA	35
5. ROĐENDANSKA TORTA	36
6. SAMOPOMOĆ	37
7. ZAPORKA	38
8. IZMEĐU TOČKICA	39
9. ROBO	41
10. SMIJEŠNI FILTER	42
11. DABROVA IGRA PONG	43
12. VOĆNA CESTA	44

KILODABAR	45
1. POKVARENI EKRAN	46
2. PTICE KUKAVICE	47
3. MIŠ - ROBOT	49
4. ZUBAR	51
5. TORBA S NOVČIĆIMA	52
6. BOJANJE OGRADE	53
7. TAJNO MJESTO	55
8. KUTIJE	57
9. FARMER DABAR	59
10. POSLOŽIMO OBLIKE	61
11. VULKANI	63
12. LIFT	65
MEGADABAR	66
1. U CENTRU GRADA	67
2. HEJ TAKSI!	68
3. DIZAJNERICA ADA	70
4. MREŽA SUSJEDA	72
5. BROJ PREGLEDA	74
6. KODIRANI PUT	75
7. PRENAMJENA	77
8. UKRADENA UMJETNINA	79
9. BIKIKLISTI	81
10. DABAR VENN	83
11. USPOREDBA	85
12. TAJNA PORUKA	87

GIGADABAR	88
1. #KNJIGA	89
2. APARAT ZA SLADOLED	91
3. HRPA VOĆA.....	93
4. MIGRACIJA PTICA.....	95
5. PAUKOV PREKRIVAČ	97
6. SORTIRANJE DABROVA.....	99
7. SPASIMO STABLA.....	101
8. TAJNA PORUKA.....	103
9. UMJETNIČKA MAFIJA.....	104
10. VELIKI ZID ZEMLJE DABROVIJE.....	106
11. RAČUNANJE S KAPOM	107
12. ŠIFRIRANI PUT.....	109

KILODABAR

Zadatke preveli, pripremili i priredili:

Gordana Sokol – voditeljica kategorije

Maja Jurić-Babaj

Ines Kniewald

Tomislav Leček

Gordana Lohajner

45



POKVARENI EKRAN

Oznaka zadatka: 2021-PK-05	Tip pitanja: višestruki odabir
Ključne riječi: pokvareni ekran, Booleova algebra, digitalna logika	



ZADATAK

Dabar Tomislav je primijetio da jedan od brojeva na njegovom digitalnom satu pokazuje pogrešne vrijednosti. Pokušao je ručno postaviti prikazani broj na zaslonu u prikaz broja tri, pa u devetku kako bi pokušao shvatiti što se događa s ekranom njegovog digitalnog sata.

Ovo su rezultati Tomislavovog eksperimenta:

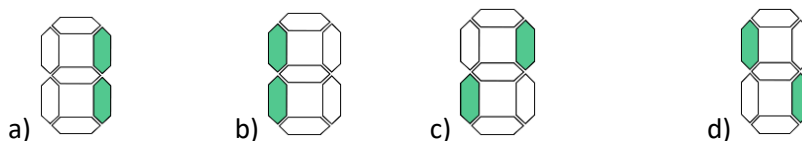
Broj:	Očekivani prikaz:	Što je zapravo prikazano:
3		
9		
1		?

Tomislav misli da je problem u tome što su neki dijelovi ekrana zamijenjeni.

PITANJE/IZAZOV

Koji uzorak će biti zapravo prikazan na satu kada Tomislav postavi broj na „1“?

PONUĐENI ODGOVORI



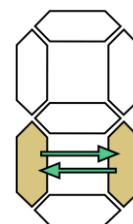
TOČAN ODGOVOR



OBJAŠNJENJE

Problem je u tome da su dijelovi zaslona prikazani dolje zamijenili mjesta:

Ovo se može lako zaključiti iz eksperimenta koji je Tomislav proveo. Kada je odabrao devetku, možemo vidjeti da su dva donja dijela broja devet prikazana na gornjim slikama pogrešna – onaj koji bi trebao biti uključen je isključen, a onaj koji bi trebao biti isključen je uključen. Ostali dijelovi rade onako kako bi trebali raditi. To možemo potvrditi u dijelu eksperimenta u kojem bi se trebala prikazati trojka gdje su ponovo ova dva dijela pogrešna, a svi ostali rade ispravno.



Sada možemo lako zaključiti što će biti prikazano kada Tomislav pokuša promijeniti broj na satu u 1.

RAČUNALNA POVEZANOST

Ovaj zadatak nudi uvid u jednu od najčešćih aktivnosti koju programeri rade – ispravljanje pogrešaka u programiranju. Kada su suočeni s ovakvim problemom, programeri zadatak rastave na više manjih dijelova (svakog gledaju zasebno) kako bi vidjeli što se ponaša suprotno zadanom. Tada upotrebljavaju svoje logičko zaključivanje kako bi vidjeli jesu li dijelovi koji se ne ponašaju kako bi trebali ikako povezani. U ovom slučaju jesu – zamijenjeni su. Ovaj problem ispravljanja pogrešaka zahtijeva vještine induktivnog zaključivanja i prepoznavanja uzoraka.

PTICE KUKAVICE

Oznaka zadatka: 2021-CA-01

Tip pitanja: višestruki odabir slika

Ključne riječi: podatci, strukture podataka i reprezentacija



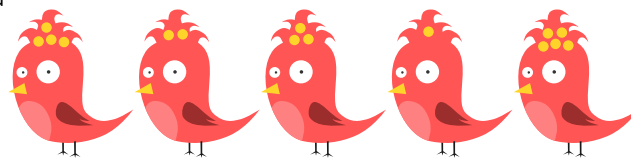
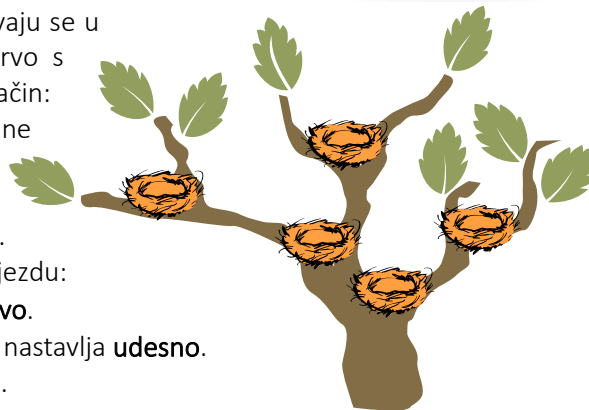
ZADATAK

Pjegave kukavice ne grade gnijezda. Umjesto toga, useljavaju se u prazna gnijezda. Kad pjegava ptica kukavica pronađe drvo s praznim gnijezdima, ona se preseli u gnijezdo na sljedeći način: Počinje na dnu stabla. Ponavlja sljedeće korake dok ne pronađe prazno gnijezdo:

1. Penje se sve dok ne nađe na gnijezdo.
2. Ako je gnijezdo prazno, premješta se u gnijezdo. Gotovo.
3. Ako je gnijezdo zauzeto, ptica gleda pticu kukavicu u gnijezdu:
 - ako druga ptica ima **više točkica**, ptica nastavlja **lijevo**.
 - ako druga ptica ima **isti broj ili manje točkica**, ptica nastavlja **udesno**.

Zadano je drvo s pet praznih gnijezda. Pet je ptica kukavica.

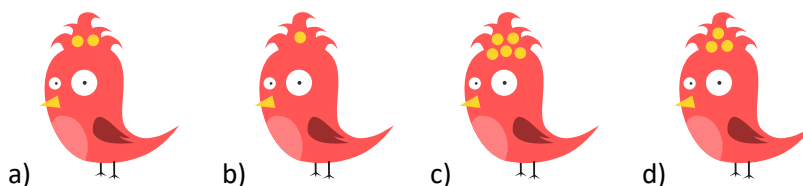
Ptice se kreću u prazna gnijezda redom slijeva udesno; ptica s četiri točkice je prva.



PITANJE/IZAZOV

Koja ptica će doći u najviše gnijezdo?

PONUĐENI ODGOVORI

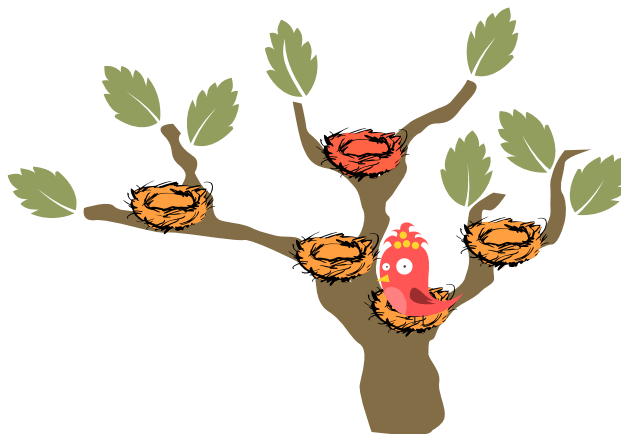


TOČAN ODGOVOR

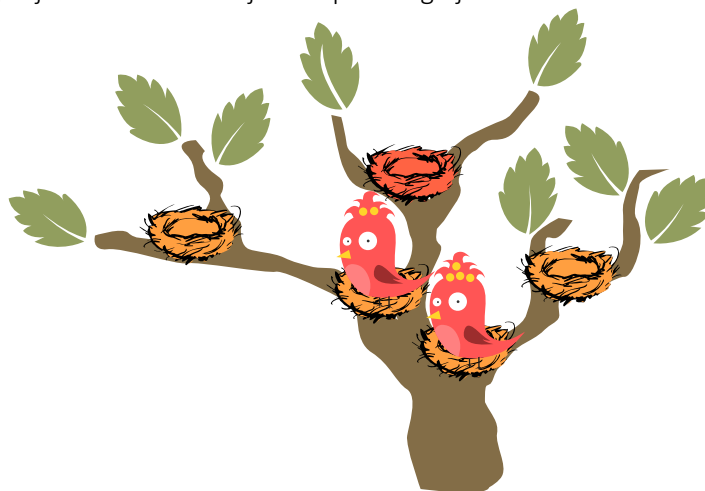
Odgovor d): ptica s 3 točkice.

OBJAŠNJENJE

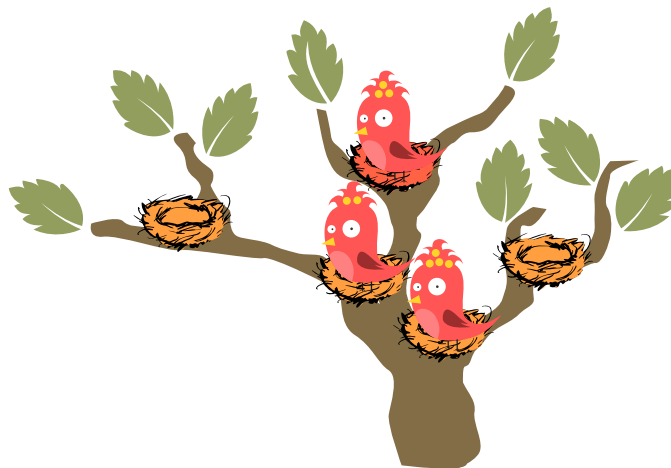
Prva ptica, s četiri točkice, useli se u najniže gnijezdo.



Druga ptica ima dvije točkice. Najniže gnijezdo zauzima prva ptica, s četiri točkice. Budući da je četiri više od dva, druga ptica nastavlja lijevo i kreće se u sljedeće prazno gnijezdo.



Treća ptica ima tri točkice. Budući da je četiri više od tri, ptica nastavlja lijevo. Sljedeće gnijezdo zauzima druga ptica, s dvije točkice. Budući da je dva manje od tri, ptica nastavlja udesno i prelazi u sljedeće prazno gnijezdo - koje je najviše gnijezdo.



RAČUNALNA POVEZANOST

Dodjeljivanje ptica gnijezdima na ovaj način omogućuje pronalaženje određenih ptica vrlo učinkovito. Ako ptica koju tražite ima manje točkica od trenutne ptice koju promatrate, pogledajte u lijevi dio stabla. U protivnom, provjerite dio stabla s desne strane. Više puta cijepanjem stabla na pola, pticu koju tražite možete brzo pronaći. Ovaj strukturirani način organiziranja podataka naziva se binarno stablo pretraživanja. Često se koristi u računalnim aplikacijama za brzo dohvaćanje podataka.

MIŠ - ROBOT



Oznaka zadatka: 2021-EG-04

Tip pitanja: višestruki odabir slika

Ključne riječi: algoritmi i programiranje

ZADATAK

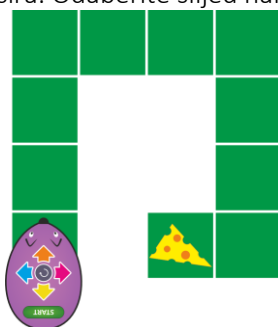
Dabar Hajar ima programabilnog robota miša. Miš ima 4 strelice i gumb za ponavljanje. Ako Hajar hoće pomaknuti miša naprijed za 2 koraka, dvaput će pritisnuti tipku **Naprijed**.

Pritiskujući bočne gumbе miš će se okretati za 90 stupnjeva udesno ili ulijevo, ali će pritom ostati na istoj pločici. Ako želi ponavljati slijed poteza, Hajar pritisne tamno sivu tipku u sredini. Ako dvaput pritisne tamnosivu tipku, miš će ponoviti naredbe prije nje 2 puta.



PITANJE/IZAZOV

Hajar mora programirati miša da dođe do sira. Odaberite slijed naredbi koje će to učiniti.



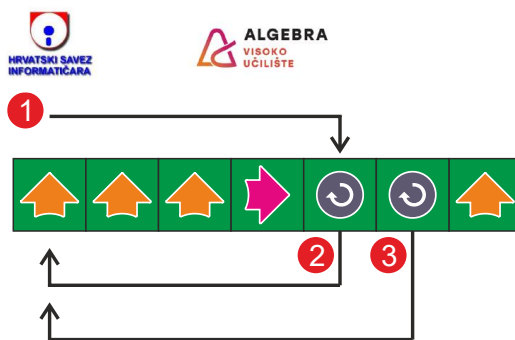
PONUĐENI ODGOVORI

- a)
- b)
- c)
- d)

TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je b).

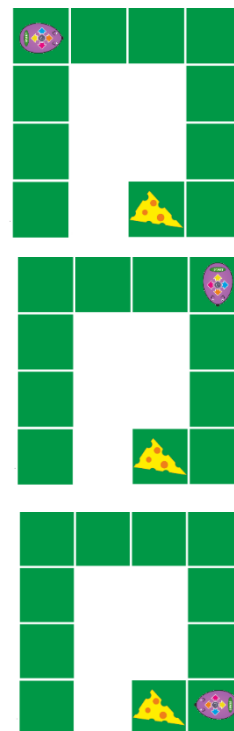
OBJAŠNJENJE



1- Miš će izvesti 3 koraka prema naprijed i zakrenuti za 90 stupnjeva udesno. Sada je u gornjem lijevom kutu s licem prema istoku.

2- Slijedi strelica za ponavljanje pa će miš ponoviti korak 1. Dakle, miš je sada u gornjem desnom kutu s licem prema jugu.

3- Nakon sljedećeg ponavljanja niza, miš je sada ispred donjeg desnog kuta, a njegovo lice prema zapadu.



4- Posljednja strelica pomaknut će miša na pločicu sira.

Odgovor "A" bio bi točan da na kraju ima još jednu strelicu prema naprijed. Zapravo se 3 puta ponavljaju iste naredbe, kao u odgovoru D, ali se ne koristi tipka za ponavljanje. Naredbe će premjestiti miša u donji desni kut, a njegovo lice prema siru, ali miš se neće premjestiti na pločicu sa sirom.

Odgovor "C" pomaknut će miša jedan korak naprijed, a zatim će ponoviti ovaj korak 2 puta. Sada je miš u gornjem lijevom kutu i licem prema sjeveru. Sada će se okrenuti 90 stupnjeva udesno i pomaknuti se korak naprijed. Kada se izvrši gumb za ponavljanje, ponovit će se okret udesno i pomicanje prema naprijed 2 puta. Dakle, miš će biti izvan pločica.

Odgovor "D" pomaknut će miša naprijed za 3 koraka i okrenuti ga ulijevo. Bit će u gornjem lijevom kutu, ali s licem prema zapadu. Znači, u sljedećem koraku miš će izaći iz pločica.

RAČUNALNA POVEZANOST

Algoritam je jednostavno skup koraka koji se koriste za izvršavanje određenog zadatka. Algoritmi su temelj programiranja koji računalima, robotima, pametnim telefonima i mrežnim stranicama omogućuju funkcioniranje i donošenje odluka. Mnoge stvari koje svakodnevno radimo zapravo su algoritmi. Recimo da želite napraviti špagete. Da biste to uspješno učinili, postoji određeni skup koraka koje trebate slijediti u određenom redoslijedu.

1. Staviti ćete vodu da zakipi u loncu.
2. Kad voda zakipi, dodajte špagete i kuhajte ih određeno vrijeme, povremeno miješajući.
3. Kad su špageti kuhani, ocijedite vodu.
4. Špageti su spremni je za posluživanje s umakom po vašem izboru.

Za više informacija: <https://edu.gcfglobal.org/en/computer-science/algorithms/1/>

ZUBAR

Oznaka zadatka: 2021-HR-08

Tip pitanja: brojčano

Ključne riječi: tablica, slijed postupaka, redoslijed



ZADATAK

Dabrica Ela je krenula kući, ali prije toga mora dogovoriti termin kod zubara. Dabrica Ela će prvo otići kod zubara, a zatim kući. Zbog sigurnosnih pravila može se kretati samo na 2 načina: ići ravno ili skretati desno.

PITANJE/IZAZOV

Ako Dabrica Ela može doći do cilja prema zadanim kriterijima upišite broj skretanja u desno, ako pak ne može upišite nulu.

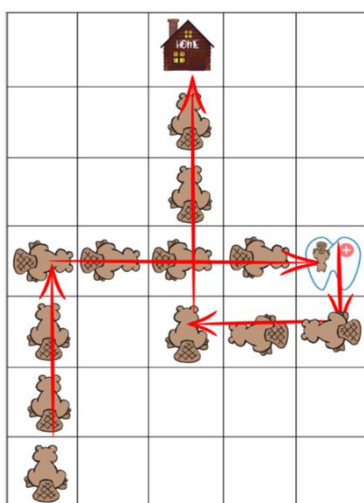
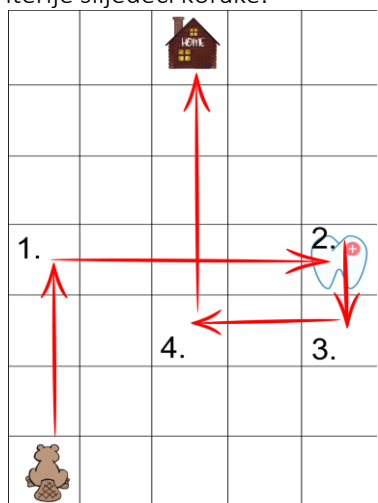
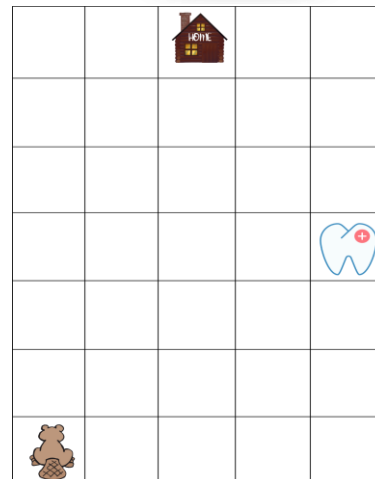
Upišite samo broj skretanja.

TOČAN ODGOVOR

4

OBJAŠNJENJE

Dabrica Ela može doći do zubara i nakon toga nastaviti kući uz zadane kriterije slijedeći korake:



51

RAČUNALNA POVEZANOST

Jedan od glavnih zadataka informatike je traženje mogućih rješenja koja slijede određene uvjete. Pitanje koje se često postavlja je postoji li barem jedno moguće rješenje.

U ovom zadatku potrebno je napisati program za kretanje Dabricice prema zadanim uvjetima i uz određena ograničenja.

TORBA S NOVČIĆIMA



Oznaka zadatka: 2021-IE-02

Tip pitanja: višestruki odabir slika

Ključne riječi: apstraktna vrsta podataka, nestrukturirani podaci



ZADATAK

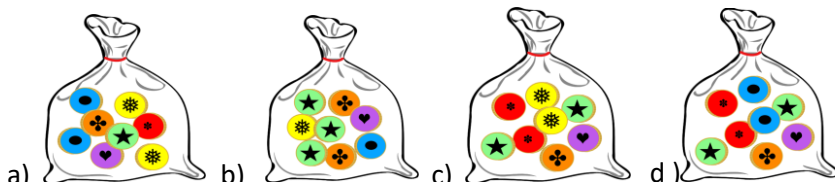
Na slici je Dabrova torba s novčićima. U Dabrovoj zemlji postoji samo 4 vrste novčića. Slike ispod prikazuju svaki novčić s obje strane.



Dabrova torba se tijekom šetnje pomiješala s još 3 torbe.

PITANJE/IZAZOV Koja je Dabrova torba?

PONUĐENI ODGOVORI



TOČAN ODGOVOR c)

OBJAŠNJENJE

Dabrova torba ima 4 novčića tipa 1 (zeleni/žuti), 2 novčića tipa 2 (crvena/plava), 1 novčić tipa 3 (narančasta) i 1 novčić tipa 4 (ljubičasta), kao što je prikazano u donjoj tablici.

Dabrova torba	4	2	1	1
Torba A	3	3	1	1
Torba B	4	1	2	1
Torba C	4	2	1	1
Torba D	2	4	1	1

Odgovor A nije točan jer ima 3 zeleno/žuta novčića, a Dabrova torba ima 4 zeleno/žuta novčića.

Odgovor B nije točan jer ima 2 narančasta novčića, a Dabrova torba ima samo 1 narančasti novčić.

Odgovor C je točan jer ima točan broj svake vrste novčića.

Odgovor D nije točan jer ima 2 zeleno/žuta novčića, a Dabrova torba ima 4 zeleno/žuta novčića.

RAČUNALNA POVEZANOST

Neke svjetske informacije (priče, razgovori, poruke, popisi za kupnju) mogu imati različite duljine i različiti redoslijed (nazivaju se nestrukturiranim informacijama). Računalni programeri često moraju izmišljati strukturu stvari prilikom obrade informacija. Ponekad se neke značajke moraju zanemariti, a stvari koje izgledaju drugačije moraju biti tretirane kao jednake. Ovo je primjer apstrakcije.

U ovom se zadatku vrećica (ili višestruki set) koristi kao primjer vrlo malo nestrukturiranih podataka (torba nema poseban redoslijed za svoje novčiće, a može imati i više kovanica iste vrste).

Ali postoje i kompliciraniji primjeri iz stvarnog svijeta. Izvlačenje značenja iz ljudskog jezika je jedan vrlo težak, ali važan zadatak za računala koja se bave nestrukturiranim podacima. Na primjer, zamislite kad bi ljude pitali "Što vam se najviše svidjelo u ovom filmu?" a razni su ljudi odgovarali ovim odgovorima:

- "Svidjela mi se zvučna pozadina filma"
- "Potpuno audio iskustvo"
- "Glazba u ovom filmu"
- "Prepoznao sam svoju najdražu pjesmu"

Računalni program koji analizira odgovore ovih ljudi morao bi to prepoznati i u tom kontekstu, sve ove izjave trebale bi biti predstavljene kao jednake iako svi koriste različite riječi.

BOJANJE OGRADE



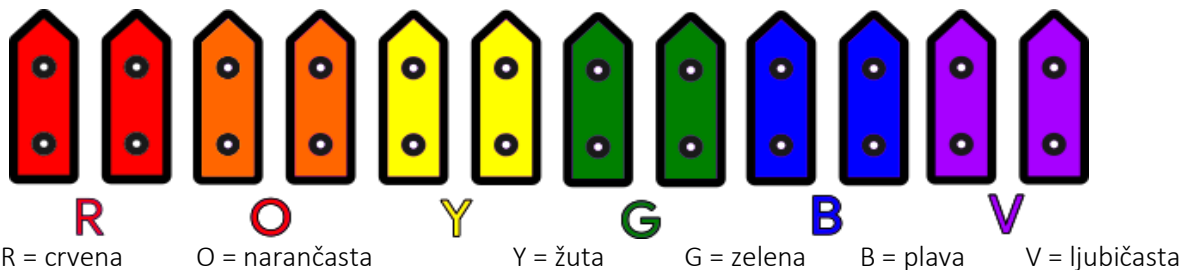
Oznaka zadatka: 2021-LT-08

Tip pitanja: višestruki odabir

Ključne riječi: RGB model boja

ZADATAK

Dabar Ivan želi oslikati svoju ogradu od 12 letvica. Ogradu želi obojiti crveno, narančasto, žuto, zeleno, plavo i ljubičasto, pri čemu je svaka boja dodijeljena dvjema letvicama.



Ima tri kante pune crvene, žute i plave boje i tri prazne kante za miješanje.

Prazne kante označene su s tri crte. Svaka crta označava jednu četvrtinu kante:



crveno

žuto

plavo



53

S jednom punom kantom može obojiti četiri letvice za ogradu. Da dobije narančastu, zelenu i ljubičastu, može miješajte boju slijedeći ova pravila:

- crvena + žuta = narančasta
- žuta + plava = zelena
- crvena + plava = ljubičasta

PITANJE/IZAZOV



Koliko letvica za ogradu može dabar Ivan obojiti prema svojim željama?

PONUĐENI ODGOVORI

- može obojiti 8 letvica
- može obojiti 10 letvica
- može obojiti 12 letvica
- može obojiti 6 letvica

TOČAN ODGOVOR

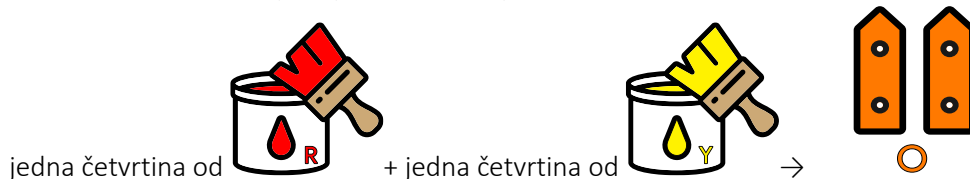
c) može obojiti 12 letvica

OBJAŠNJENJE

Točan odgovor je: C) Može obojiti svih 12 letvica.

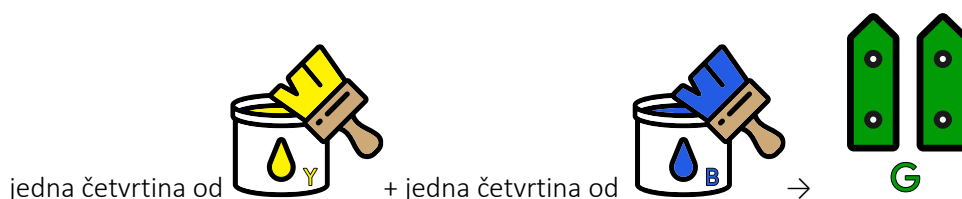
Da bi to učinio, Ivan prvo mora obojiti dvije letvice u crvenu boju pomoću pola kante crvene boje. Onda napravi isto s još četiri letvice koristeći pola kante žute i pola kante plave boje.

Sad su mu ostale tri napola pune kante boje.



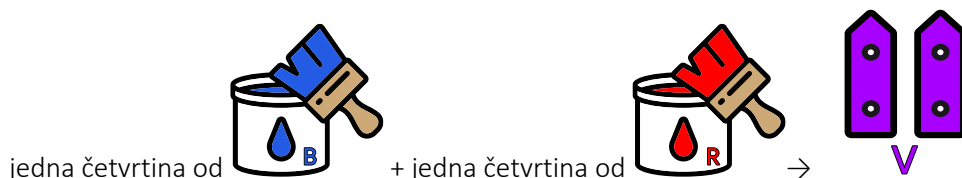
Da bi dvije letvice obojao u narančasto, mora pomiješati jednu četvrtinu kante s crvenom bojom i jednu četvrtinu kante žute boje u prvoj praznoj kanti. Kao rezultat, dobit će pola kante narančaste boje.

Nakon ovog koraka ima jednu četvrtinu kante crvene boje, jednu četvrtinu kante žute boje i pola kante plave boje.



Dalje, dvije letvice može obojiti u zeleno miješajući jednu četvrtinu kante sa žutom bojom i jednu četvrtinu kante s plavom bojom u drugoj praznoj kanti.

Nakon ovog koraka miješa preostalu jednu četvrtinu kante s crvenom bojom i zadnju četvrtinu kante s plavom bojom da se dobije pola kante ljubičaste. Dovoljno za zadnje dvije letvice.



RAČUNALNA POVEZANOST

Glavna svrha RGB (crvena, zelena i plava) modela boje je prikaz slika u elektroničkim sustavima, poput televizora i računala.

RGB model boje aditivni je model boje u kojem su crvena, zelena i plava svjetlost spojeni na razne načine za prikaz širokog spektra boja. Ime modela dolazi od inicijala triju osnovnih boja: crvene, zelene i plave.

RGB model boje u osnovi je suprotan suptraktivnom modelu boja (RYB model boja), što ilustrira ovaj zadatak. Osim toga, da bi se razumjelo kako računala pohranjuju boje, treba razumjeti "Kodiranje u boji". Digitalna slika, kakva izlazi iz digitalnog fotoaparata ili skenera, može biti pohranjena na tvrdom disku vašeg računala, obrađena, poboljšana, retuširana i poslana na pisač. Digitalna fotografija sastoji se od piksela, piksel je točka u boji, najmanji element slike. Svaki piksel ima jednu i samo jednu boju. Te su boje kodirane kao brojevi.

RGB kodiranje boja vjerojatno je najistaknutija metoda kodiranja boja. U osnovi, ako vi odredite tri broja između 0 i 255, jedan dodijelite R, jedan G i jedan B, možete definirati boju.

Za ova tri broja 0 znači "nema", a 255 znači "sve". Zapamtite da mi kodiramo svjetlost, ne tinta ili boja ili nešto slično. Viša brojka znači više svjetla. Što je veća vrijednost RGB imaju svjetliju boju. Što su niži RGB-ovi, to je boja tamnija. Postavili smo RGB na 0, 0, 0 da se dobije crna. Na primjer, RGB = 20, 20, 20 je vrlo tamno siva, a RGB = 200, 200, 200 je svijetlo siva.

TAJNO MJESTO



Oznaka zadatka: 2021-PT-03

Tip pitanja: višestruki odabir slika

Ključne riječi: binarni brojevi, brojevni sustavi

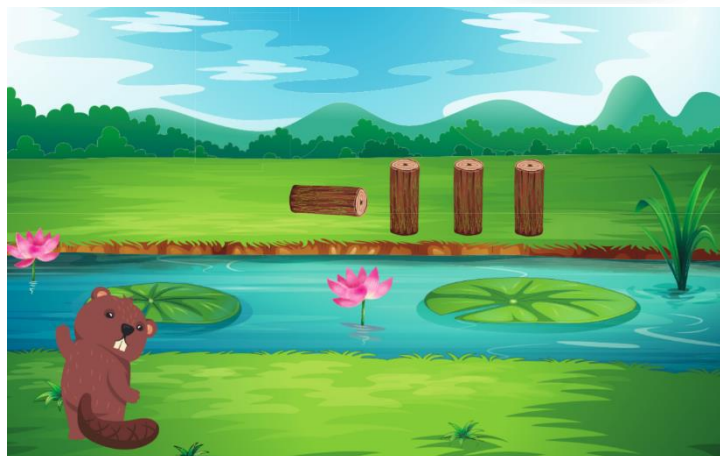
ZADATAK

Dabar Mudri živi na južnoj obali Drvene rijeke te ponekad posjećuje svoje prijatelje na sjevernoj obali. No sjeverna je obala prilično opasna zbog opasnih neprijatelja! Da bi smanjili ovu opasnost, dabrovi se svaki put moraju sastati na različitim mjestima, ovisno o tome koji je dan najsigurniji za sastajanje. Ukupno imaju 16 različitih sigurnih mjesta na kojima se mogu sastati.

Da bi Dabru Mudrom dao do znanja na koje od 16 mjesta bi trebao otići određenog dana, jedan od njegovih prijatelja na sjevernoj obali ostavlja poruku kraj rijeke s brojem mjesta (Mjesto 0, Mjesto 1, Mjesto 2, itd. ili Mjesto 15), koristeći vrlo poseban kôd koji su vješto izmislili.

Koriste četiri debila koja su postavljena okomito ili vodoravno, posebnim redoslijedom. Svako deblo ima različitu vrijednost. Polazeći od krajnjeg desnog položaja, prvo deblo vrijedi 1, drugo deblo vrijedi 2, treće deblo vrijedi 4, a četvrto (krajnje lijevo) vrijedi 8. Kada deblo stoji uspravno iznos, koje ono predstavlja, treba dodati ukupnom iznosu. Kada je deblo položeno vodoravno iznos, koje to deblo predstavlja, treba zanemariti.

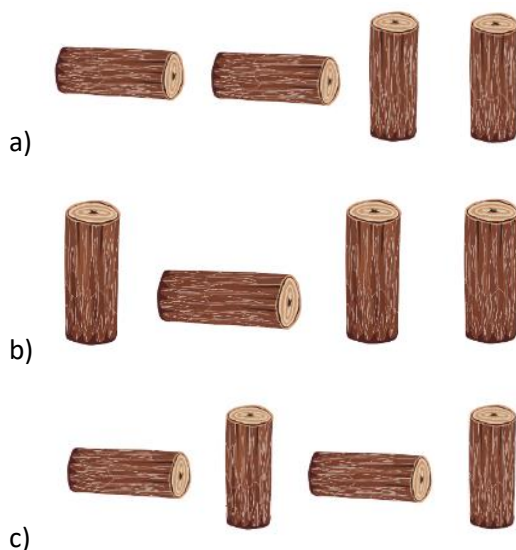
Gornja slika prikazuje Dabra Mudrog kako gleda kôd. Sigurno mjesto tog dana je Mjesto 7, jer je krajnje lijevo deblo položeno, a tri krajnja desna su uspravna ($0 + 4 + 2 + 1 = 7$).



PITANJE/IZAZOV

Ako je sigurno Mjesto 11, koji bi dnevni kôd dabar trebao postaviti?

PONUĐENI ODGOVORI



d)



TOČAN ODGOVOR



Točan odgovor je B:

OBJAŠNJENJE

Računajući s lijeva, prvo deblo vrijedi 8, drugo 4, treće 2 i četvrto vrijedi 1. Izbor B ima prvo, treće i četvrto deblo položeno uspravno (računajući s lijeva), što znači da bi Dabar Mudri trebao zbrojiti vrijednosti koje predstavljaju ta 3 debila. Odnosno, $8 + 0 + 2 + 1 = 11$.



Izbor A

je pogrešan jer je vrijednost $0 + 0 + 2 + 1 = 3$.



Izbor B

je pogrešan jer je vrijednost $0 + 4 + 0 + 1 = 5$.



Izbor D

je pogrešan jer je vrijednost $8 + 4 + 0 + 1 = 13$.

56

RAČUNALNA POVEZANOST

Ova vježba govori o binarnom brojevnom sustavu. Računala fizički pohranjuju samo dvije vrste vrijednosti: nule i jedinice. Ovo je izuzetno pogodno za izradu sklopovlja. Logičke sklopove i integrirane krugove mnogo je lakše projektirati ako trebaju obrađivati samo dvije vrijednosti (kao što su visoka i niska vrijednost napona). U binarnom sustavu svaka znamenka predstavlja potenciju baze 2, a 0 i 1 označavaju treba li vrijednost potencije pribrojiti prethodnom zbroju. Na primjer, binarni broj $100101 = 1 \times 32 + 0 \times 16 + 0 \times 8 + 1 \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1 = 37$ je u dekadskom sustavu predstavljen brojem 37.

KUTIJE



Oznaka zadatka: 2021-RO-01

Tip pitanja: prenesi i postavi na sliku

Ključne riječi: algoritam, specifikacija, postupak

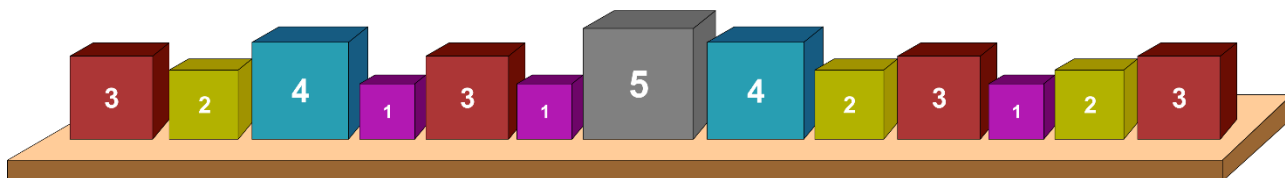
ZADATAK

Gospodin Dabar ima 5 kutija različitih masa: 1 kg, 2 kg, 3 kg, 4 kg i 5 kg. Masa je zapisana na svakoj kutiji.

Budući da sprema sobu, želi sve kutije staviti u tri visoka ormara: ormar A, ormar B i ormar C. U svaki ormar može maksimalno staviti do 15 kg mase.

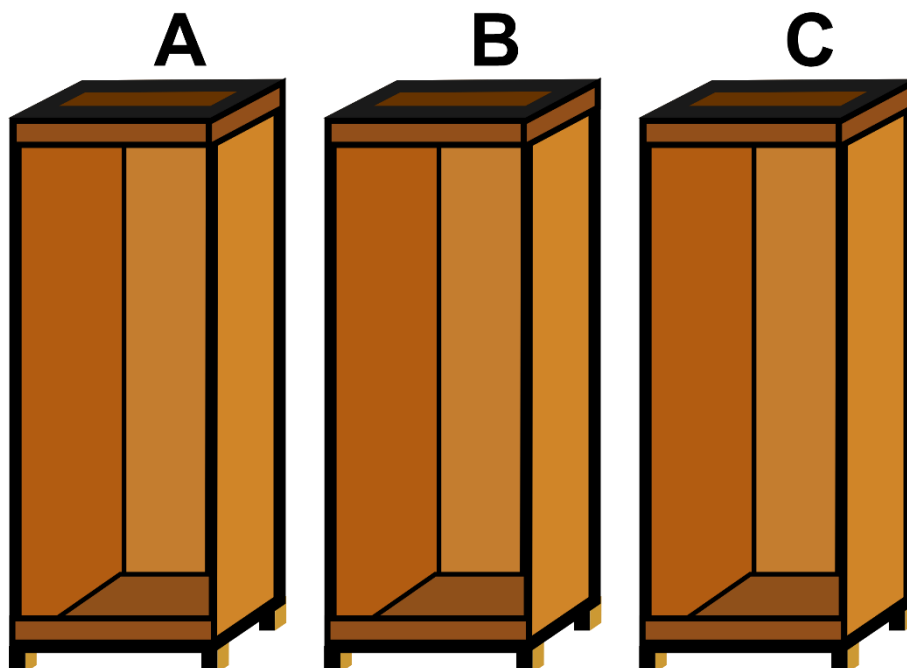
Drugo pravilo je da se kutija veće mase ne može staviti na kutiju manje mase, a kutije iste mase mogu jedna na drugu.

Gospodin Dabar stavlja kutije u ormare redoslijedom kojim kutije počinju, s lijeve strane. Uzimajući kutiju po kutiju, stavlja ih u prvi ormar (uvijek počinje s ormarom A), gdje može stati, prema pravilima koje je postavio.



PITANJE/IZAZOV

Pomozite gospodinu Dabru da sve kutije stavi u ormare. Povlačenjem pomoću miša spremite kutije u ormare, poštujući dabrova pravila.

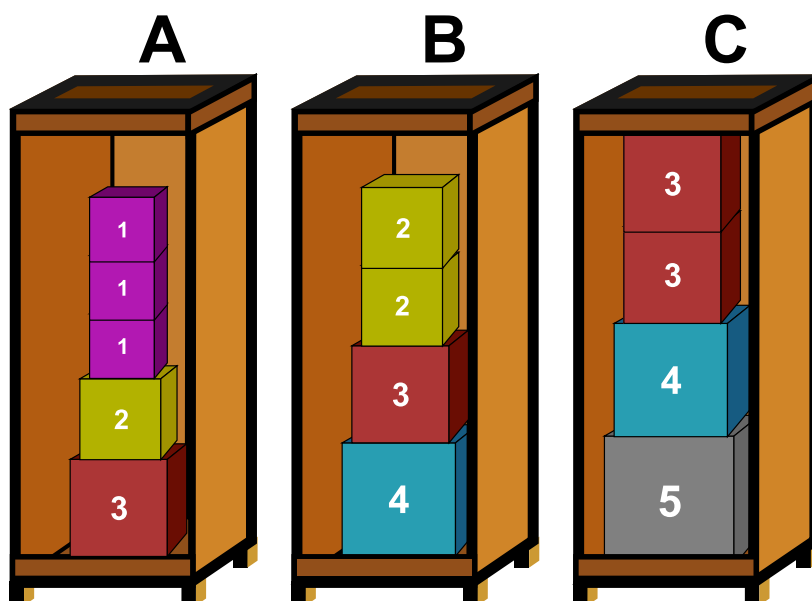


PONUĐENI ODGOVORI / OPIS INTERAKTIVNOSTI

Trebalo bi biti 3 ormara i 13 kutija. Kutije se moraju spremati u ormare, pravilnim redoslijedom, jednu na drugu.

U svakom trenutku može se spremati samo prva dostupna kutija na polici. Postoji tipka za poništavanje spremanja koji posljednju postavljenu kutiju vraća na policu.

TOČAN ODGOVOR



OBJAŠNJENJE

Stavite prvu kutiju na drugu kutiju s najbližom masom.

Prva kutija mase 3 kg ide u ormar A.

Druga kutija mase 2 kg postavljamo na kutiju mase 3 kg u ormaru A, kako bi u ormar B mogli spremiti kutiju veće mase na dno.

Kutija mase 4 kg bit će spremljena u ormar B.

Kutija mase 1 kg bit će spremljena u ormar A, iznad kutije mase 2 kg (umjesto da se stavi u ormar B na kutiju mase 4 kg, ostavljajući tako prostor za kutiju veće mase).

Slijedite isti princip dok sve kutije ne spremite u ormare.

RAČUNALNA POVEZANOST

U ovom zadatku morate sve kutije spremiti u tri ormara, slijedeći nekoliko pravila koja se temelje na masi, redoslijedu kutija, kao i redoslijedu ormara.

Skup ovakvih pravila računalni znanstvenici nazivaju specifikacijama. Na temelju ovih specifikacija, programeri stvaraju algoritam koji odgovara ovim specifikacijama: opis različitih koraka koje morate izvesti da biste riješili zadatak, na temelju tih specifikacija.

Na temelju tih pravila nije bilo izbora gdje staviti kutije te odgovarajući algoritam možemo opisati na sljedeći način:

za svaku kutiju koja počinje slijeva,

... za svaki ormar koji počinje s A, sve dok ne spremite kutiju

..... ako je ormar prazan ili je gornja kutija u ormaru veće mase ili je masa kutije toliko koliko je masa kutije koju pokušavate spremiti

..... ako ukupna masa kutija u ormaru plus masa vaše kutije ne prelazi 15 kg, tada

..... stavite kutiju u taj ormar

Ovdje niste morali napisati ovaj algoritam, već ste ga morali sami primijeniti, ručno.

FARMER DABAR



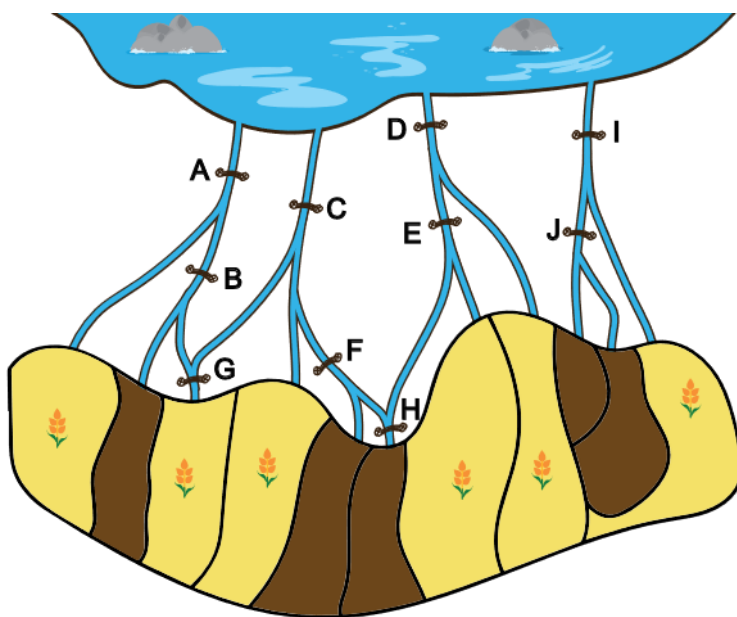
Oznaka zadatka: 2021-TR-06

Tip pitanja: upis teksta

Ključne riječi: stanje, logička vrijednost, logički operatoru, izjava Ako

ZADATAK

Farmer Dabar uzgaja pšenicu 🌾 u poljima prikazanim žutom bojom na donjoj karti. Nažalost, korov raste na obližnjim poljima prikazanim smeđom bojom. Farmer Dabar želi samo navodnjavati žitna polja 🌾. Polja navodnjava vodom iz jezera koje se nalazi na brdu iznad polja. Neke kanale za navodnjavanje koji dolaze iz jezera može blokirati na mjestima označenim slovima od A do J.



59

PITANJE/IZAZOV

Na kojim mjestima farmer Dabar mora blokirati kanale tako da se navodnjavaju sva polja pšenice, ali ne i polja s korovom?

Označi markerima slova uz kanale koje treba blokirati.

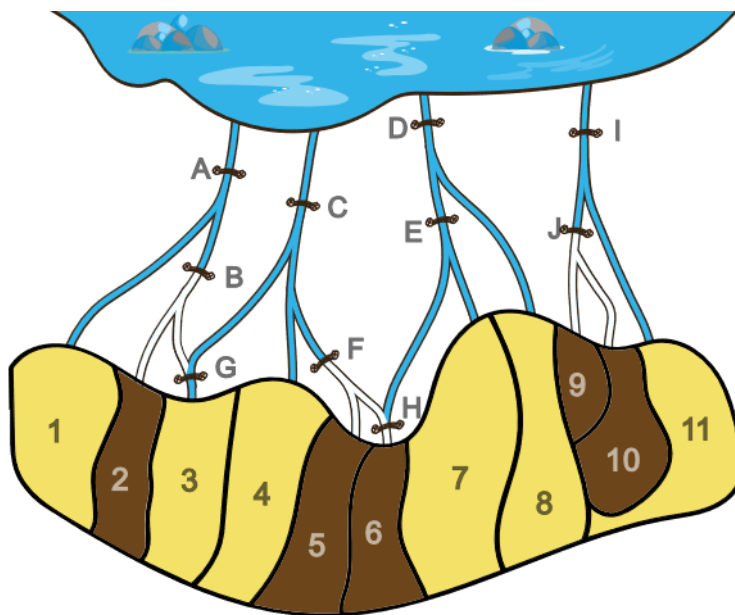


Pazi, točku markera trebaš postaviti točno na slovo kao na slici:

TOČAN ODGOVOR

B F H J

OBJAŠNJENJE



Ako tamošnji kanali nisu zatvoreni, voda će dospjeti u polja s korovom. Ako se zatvori više kanala, neka polja pšenice neće dobiti vodu. Ako pregledamo sva mjesta onda:

- Kanal A mora biti otvoren za navodnjavanje polja 1
- Kanal B mora biti zatvoren kako bi se izbjeglo navodnjavanje polja 2. Također, voda se dovodi tim kanalom do polja 3 – ali ovo polje možemo također navodnjavati kanalom C
- Kanal C mora biti otvoren i za polje 4 i za polje 3, koje se ne može navodnjavati kanalom A budući da je kanal B zatvoren
- Kanal D mora biti otvoren za polja 7 i 8
- Kanal E također mora biti otvoren za polje 7
- Kanal F mora biti zatvoren kako bi se spriječilo navodnjavanje polja 5
- Kanal G, ako je zatvoren, spriječio bi samo navodnjavanje polja 3 te stoga mora biti otvoren
- Kanal H također mora biti zatvoren čak i ako je F zatvoren, jer voda može doći iz otvorenih kanala D i kanala E
- Kanal I mora biti otvoreno za polje 11
- Kanal J, na kraju, sprječava navodnjavanje polja 9 i 10 pa mora biti zatvoren.

60

RAČUNALNA POVEZANOST

U ovom zadatku voda teče nizbrdo do polja na temelju brojnih uvjeta. Na primjer, voda teče do polja 7 ako su otvoreni kanali D i E. Voda teče u polje 3 ako je kanal G otvoren i vrijedi bilo koji od ovih uvjeta: (1) kanal C je otvoren; ili (2) su otvoreni i kanal A i kanal B. Ove vrste složenih uvjeta nastaju s logičkim operatorom AND (I) ako su dva kanala jedan za drugim na istom kanalu, te s operatorom OR (II) ako voda može teći na isto odredište iz dva odvojena segmenta kanala. Takav uvjet je uvijek istinit ili lažan. Poznata je kao logička vrijednost ili jednostavno kao logička vrijednost.

U programiranju su Booleovi operatori sveprisutni. Uobičajene upotrebe uključuju naredbu IF, koja se nalazi u gotovo svim programskim jezicima, a koja se koristi za provjeru da li je određen uvjet istinit prije izvođenja niza naredbi.

POSLOŽIMO OBLIKE



Oznaka zadatka: 2021-IN-05

Tip pitanja: višestruki odabir

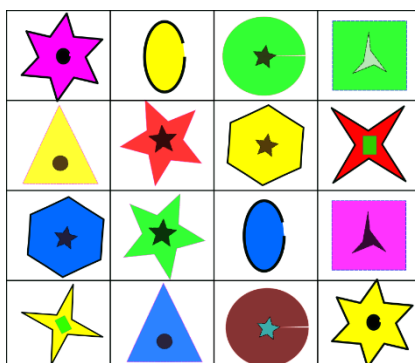
Ključne riječi: zamjena, slijed

ZADATAK

Dabrica Rinka se igrala s društvenom igrom sastavljenom od oblika.

Ploča je podijeljena na kvadrate.

Na početku je postavljala oblike u svaki kvadrat, ovako:



Zatim je zamijenila parove oblika, na način da: dva oblika zamijene svoje pozicije.

Napravila je četiri zamjene, ovim redoslijedom:

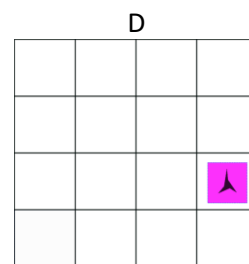
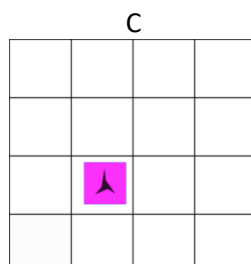
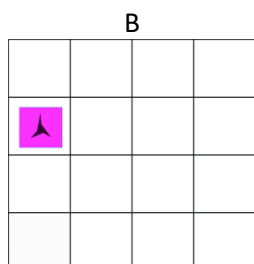
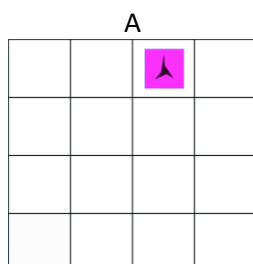
1	2	3	4

61

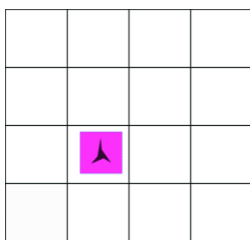
PITANJE/IZAZOV

Koja će biti pozicija ovog oblika  nakon posljednje zamjene?

PONUĐENI ODGOVORI



TOČAN ODGOVOR



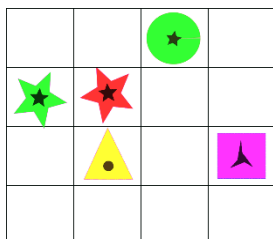
Točan odgovor je C

OBJAŠNJENJE

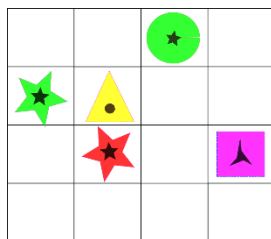
Zadatak uključuje zamjenu samo pet oblika. Stoga možemo zanemariti oblike koji nisu uključeni.

Početni položaji pet uključenih oblika prikazani su u nastavku:

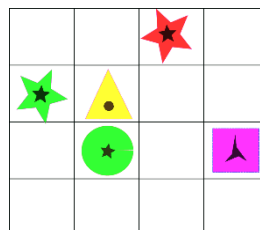
Nakon prve zamjene



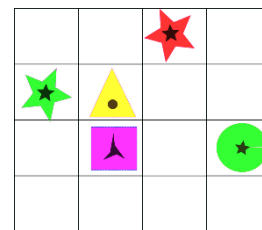
Nakon druge zamjene



Nakon treće zamjene



Nakon četvrte zamjene



62

RAČUNALNA POVEZANOST

Algoritmi i programi

Ovaj je zadatak usredotočen na funkciju zamjene. U računalnom programiranju, varijabla je mjesto pohrane koja može sadržavati informacije. Zamjena uključuje razmjenu vrijednosti bilo koje dvije varijable kompatibilnog tipa podataka.

Na primjer, ako je A varijabla koja ima vrijednost "Ime", a B je druga varijabla koja sadrži "Datum rođenja". Nakon što se izvrši funkcija zamjene, varijabla A će imati "Datum rođenja", a B "Ime".

Ovi koraci funkcije zamjene mogu se koristiti za sortiranje danog skupa podataka u bilo kojem redoslijedu, recimo uzlaznom ili silaznom.

VULKANI

Oznaka zadatka: 2021-RO-02

Tip pitanja: prenesi i postavi markere

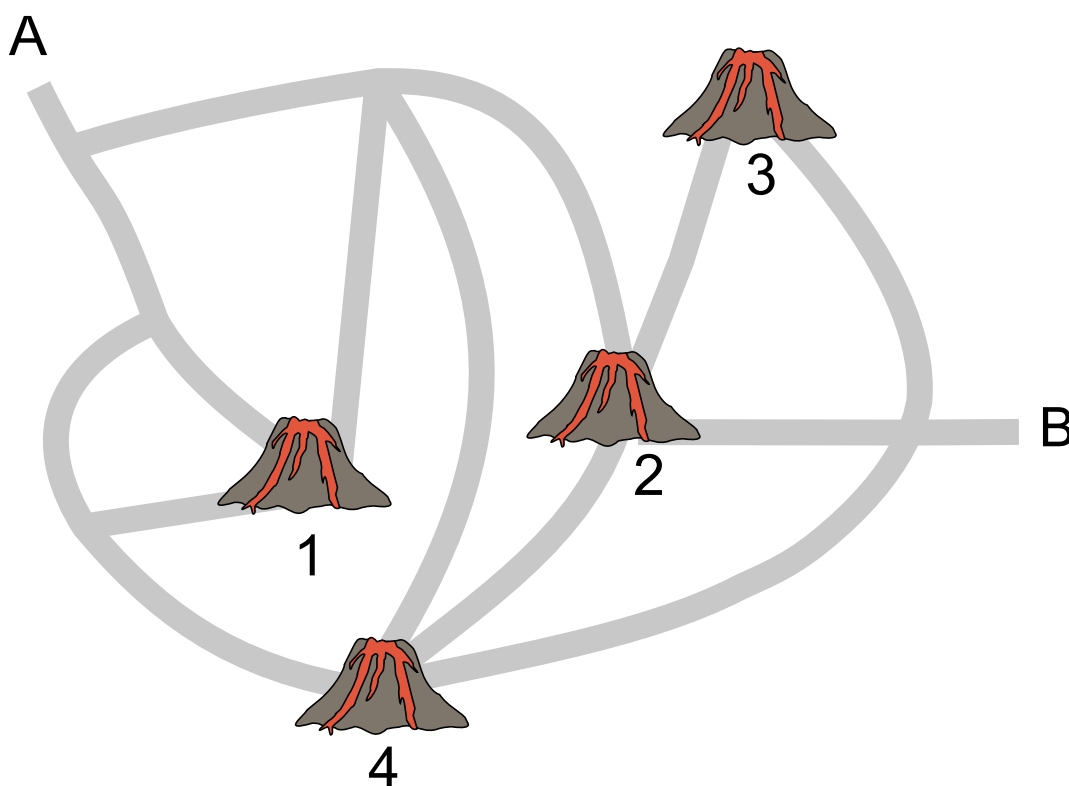
Ključne riječi: graf, povezani podgraf



ZADATAK

Dabar Dino želi doći od točke A do točke B.

Iz sigurnosnih razloga, ako vulkan eruptira, sve ceste povezane s vulkanom zatvorene su do sljedećeg raskrižja.



63

PITANJE/IZAZOV

Dabar Dino je jako zabrinut: ako vulkani eruptiraju, hoće li uspjeti stići na odredište?

Označi na slici koja dva vulkana moraju eruptirati istovremeno kako dabar Dino **NE** bi mogao stići na odredište.

Pazi, marker trebaš postaviti na područje vulkana:

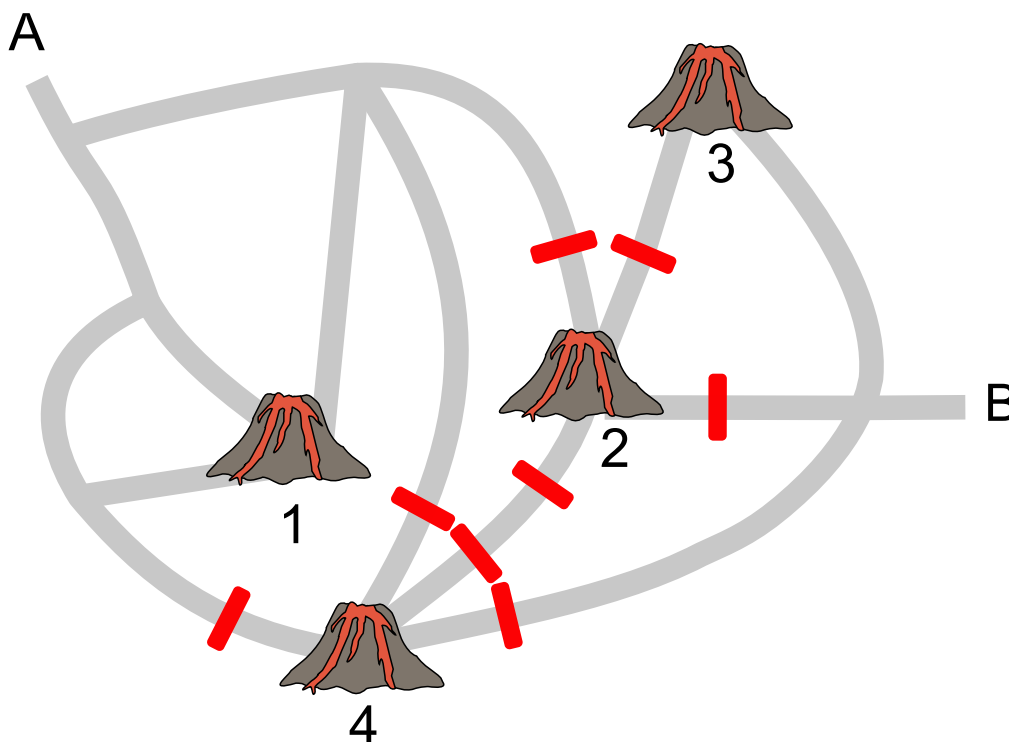


TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je: vulkani 2 i 4

OBJAŠNJENJE

Postoji nekoliko putova od A do B. Međutim, svaki put mora proći kroz 2 ili 4. Ako vulkani 2 i 4 eruptiraju, Dino više neće moći doći do točke B. To možete vidjeti na slici.



64

Za ostale opcije još uvijek postoji put od A do B.

RAČUNALNA POVEZANOST

Graf je skup čvorova (vrhova) međusobno povezanih rubovima (u našem slučaju čvorovi su vulkani ili raskrižja), a rubovi su prikazani cestama između 2 čvora. U ovom problemu podgraf se dobiva iz početnog grafa uklanjanjem odabranih vrhova (eruptiranih vulkana) i rubova koji su čvorovi na kraju. Želimo pronaći podgraf u kojem se točke A i B ne mogu povezati nizom vrhova povezanih bridovima nakon uklanjanja dva vrha. Vrh se naziva artikulacijskom točkom (ili izrezanim vrhom) ako se uklone i njegovi povezani rubovi prekinu povezani graf. U ovom problemu svi vrhovi vulkana nisu točke artikulacije. Stoga uklanjanje jednog vrha vulkana neće prekinuti grafikon. Gore navedeni koncept može se koristiti za provjeru tolerancije grešaka mrežnog sustava.

LIFT

Oznaka zadatka: 2021-SK-02-eng-a

Tip pitanja: višestruki odabir

Ključne riječi: podatci, dijagrami, stanja, prijelazi



ZADATAK

U školi postoji lift.

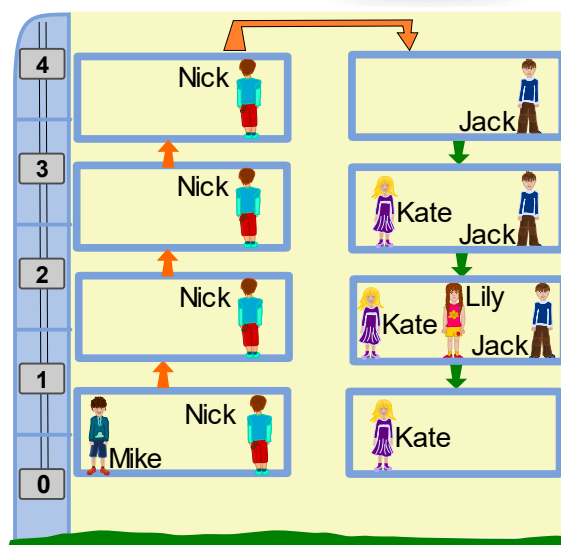
Na nedavnom putovanju, lift je krenuo od prizemlja (kat 0), pa se popeo na gornji 4. kat, a zatim se vratio dolje u prizemlje (kat 0). Na svom putu napravio je nekoliko zaustavljanja. Pogledajte tko je bio u liftu između katova:

PITANJE/IZAZOV

Koja je od ovih izjava točna?

PONUĐENI ODGOVORI

- A) Jack je išao s 4. kata u prizemlje (kat 0).
- B) Mike je jedini koji je liftom prošao samo jedan kat.
- C) Dvije osobe su izašle iz lifta na 1. katu.
- D) Jack i Kate su liftom prošli 3 kata.



TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je D: Jack i Kate su liftom prošli 3 kata.

OBJAŠNJENJE

D) Jack i Kate su liftom prošli 3 kata. Kate je otišla s 3. kata u prizemlje (kat 0), a Jack je otišao s 4. kata na 1. kat.

Pogledajmo i ostale izjave:

A) Jack je otišao s 4. kata u prizemlje (kat 0). To je lažno jer je Jack otišao s 4. kata na 1. kat kad se lift spustio. Između 1. kata i prizemlja (kat 0), samo je Kate bila u liftu.

B) Mike je jedini koji je liftom prošao samo jedan kat. To je lažno jer je to učinila i Lily. Išla je s 2. kata na 1. kat, dok je Mike otišao iz prizemlja (kat 0) na 1. kat liftom koje se dizalo.

C) Dvije osobe su napustile lift na 1. katu. Kad se lift dizao, Mike je izašao iz lifta na 1. katu. Kad se lift spuštao, Jack i Lily otišli su na 1. kat. Stoga su tri osobe napustile dizalo na 1. katu.

RAČUNALNA POVEZANOST

U informatici se obično moramo baviti podacima o nekoj situaciji. U ovom zadatku postojale su dvije vrste informacija - jedna slika zgrade s ljudima koji čekaju dizalo i dijagram na kojem smo vidjeli kako su je ljudi koristili. Iako nije bilo implicitnih podataka o tome tko je bio u liftu na 3 kata, tko ga je ostavio, tko je bio prvi ili zadnji u njemu, mogli smo to jednostavno zaključiti. Kako? Čitanjem dijagrama.

Dijagrami koji predstavljaju promjene sustava često su dijelovi specifikacije problema koje je potrebno programirati. Lakše ih je koristiti u odnosu na zapisivanje svih podataka koje imamo. Na dijagramima poput ovog postoje stanja (u ovom zadatku položaj dizala i njegov smjer) i prijelazi između njih (tko je bio u liftu između dva stanja). Uz pomoć prijelaza možemo reći tko je i kada bio u liftu.

Čitanje dijagrama pripada osnovnim znanjima koja se često mogu koristiti u svakodnevnom životu, npr. kao dio uputa za uporabu različitih kućanskih aparata.



Vidimo se i sljedeće godine, zar ne? 😊