

DABAR

MEĐUNARODNO NATJECANJE IZ INFORMATIKE I
RAČUNALNOG RAZMIŠLJANJA



2019.

ucitelji.hr

Uvod



Natjecanje iz informatike i računalnog razmišljanja – Dabar održano je u osnovnim i srednjim školama Republike Hrvatske od 11. do 15. studenoga 2019. Ovo je četvrta godina natjecanja, ali prvi puta na CARNet-ovom sustavu MOOC.

Natjecanje je besplatno za učenike i škole, a škole se moraju pridržavati Pravilnika natjecanja i Etičkog kodeksa natjecanja Dabar.

Stranice međunarodnog natjecanja su <http://bebras.org>, a hrvatsko sjedište je na portalu ucitelji.hr.

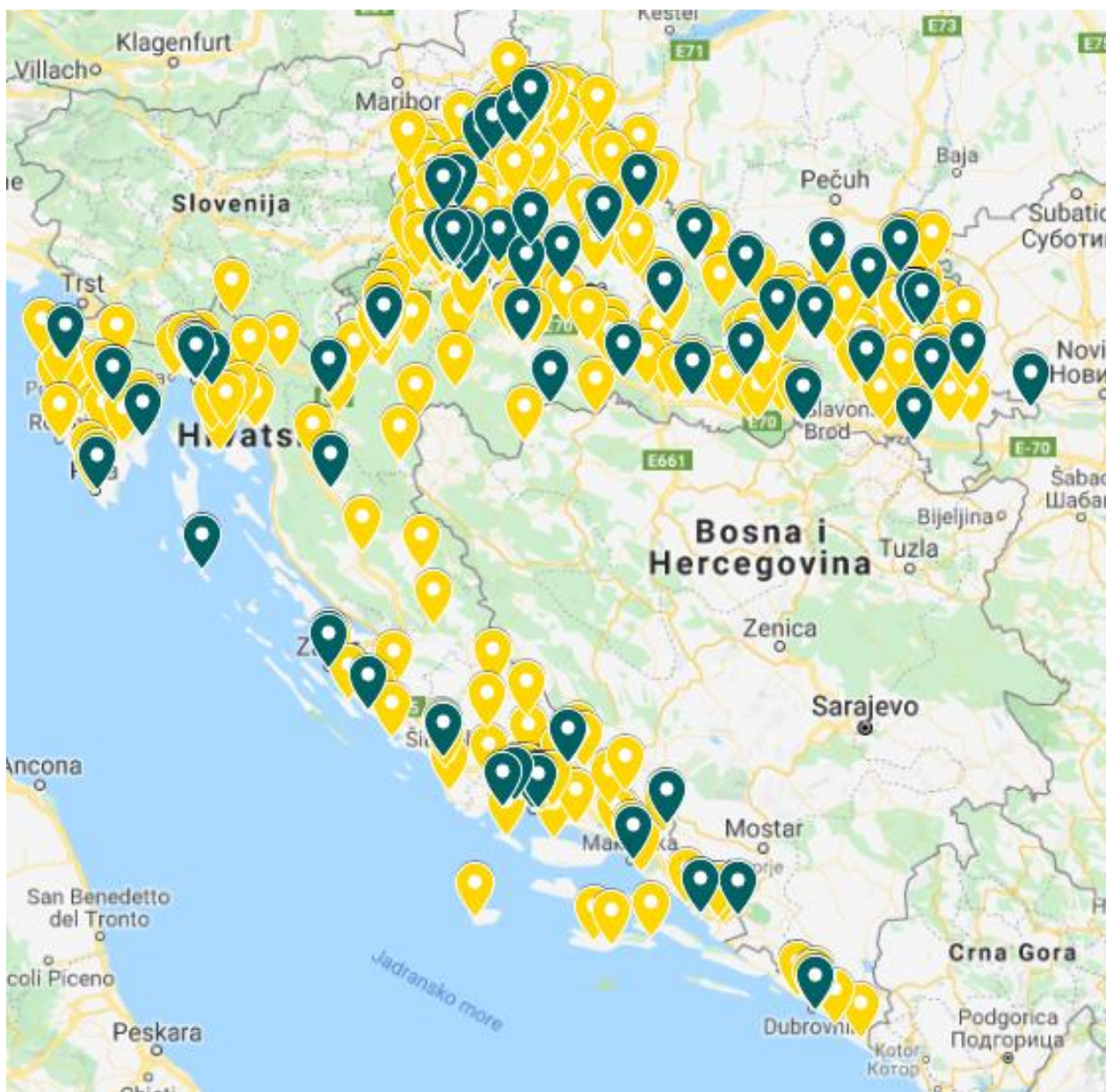
Organizator natjecanja za Hrvatsku je Udruga “Suradnici u učenju”. Podršku natjecanju i ove godine daju Hrvatski savez informatičara, Visoko učilište Algebra, CARNET i Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Natjecanje ima pet kategorija, a učenici rješavaju 12 zadataka uz vremensko ograničenje od 40 minuta.

Iako je natjecanje održano u otežanim okolnostima zbog prekida održavanja nastave u nekim županijama u tjednu natjecanja, broj sudionika je nadmašio prošlogodišnji broj od 22887 učenika. Ove godine sudjelovalo je **24769** učenika.

Osobito nas veseli porast broja natjecatelja u kategoriji MikroDabar, dok je u odnosu na prethodnu godinu smanjen broj natjecatelja u kategoriji GigaDabar.

Na natjecanje se prijavilo [538 škola](#):



Broj učenika, po kategorijama je sljedeći:

- ✓ **MikroDabar** – 2042 učenika 1. i 2. razreda OŠ
- ✓ **MiliDabar** – 3563 učenika 3. i 4. razreda OŠ
- ✓ **KiloDabar** – 9466 učenika 5. i 6. razreda OŠ
- ✓ **MegaDabar** – 6582 učenika 7. i 8. razreda OŠ
- ✓ **GigaDabar** – 3116 učenika svih razreda SŠ

Maksimalni broj bodova u kategoriji MegaDabar je 11, dok su u svim ostalim kategorijama učenici ostvarili maksimalan broj bodova: 11 učenika u kategoriji MikroDabar, 2 učenika u kategoriji MiliDabar, 4 učenika u kategoriji KiloDabar i 16 učenika u kategoriji GigaDabar.

Najboljih 10% u svakoj kategoriji čine učenici koji su ostvarili sljedeći ili veći broj bodova:

- ✓ **MikroDabar – 8**
- ✓ **MiliDabar – 7**
- ✓ **KiloDabar – 7**
- ✓ **MegaDabar – 6,13**
- ✓ **GigaDabar – 8**

Za sve sudionike natjecanja pripremljene su digitalne značke i diplome koje samostalno preuzimaju iz sustava mooc.carnet.hr. Svi učenici dobili su i digitalne značke u Loomen-u. Oni najbolji (10% najboljih u svakoj kategoriji) dobili su i diplomu i značku za izniman uspjeh na natjecanju.

Natjecanje je i ovaj puta organizirano uz pomoć volontera koji čine organizacijski odbor natjecanja. Hvala im svima!

Hvala i svim učiteljima i nastavnicima koji su i ove godine organizirali natjecanje u svojim školama.

Hvala svim učenicima koji s osmijehom dolaze i odlaze s ovog natjecanja neovisno o postignutim rezultatima.

Hvala svima što ste prihvatili izazov!



Koordinatorica natjecanja Dabar 2019:

Darija Dasović

Kontakt e-mail adresa: dabar@ucitelji.hr

Programski odbor natjecanja Dabar 2019:

Darija Dasović, Sanja Pavlović Šijanović, Ela Veža, Vesna Tomić, Darko Rakić

Organizacijski odbor natjecanja Dabar 2019:

Jelena Nakić, Maristela Rubić, Marica Jurec, Mirela Radošević, Lidija Blagojević, Natalija Stjepanek, Sanda Šutalo, Sanja Križ, Ivana Bašić, Branka Čutura. Loredana Zima Krnelić, Renata Pintar, Anica Leventić, Daniela Usmiani, Barbara Knežević, Nikolina Bubica, Aleksandra Žufić, Valentina Pajdaković, Ines Kniewald, Tomislav Leček, Tanja Oreški, Maja Jurić-Babaj, Alma Šuto, Andrea Pavić. Iva Mihalić-Krčmar

5

U nastavku objavljujemo sve zadatke s natjecanja Dabar 2019. 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

Dimni signali	8
Čišćenje livade	9
Putovanje svemirom	10
Kutija s lopticama	11
Trgovina slatkiša	13
Papir za grebanje	14
Rođendanski kolač	16
Ukrašavanje	17
Kupalište	18
RAZNOBOJNI PUT	19
POSEBNI TORNJEVI	20
ZEC U ŠUMI	22
Raspored loptica	23
POPUNJAVANJE KUTIJA	24
PEČATI	25
Sjedala u kinu	27
Sef	29
Dabrov ples	31
Kokova farma	32
TAJNI JEZIK	33
Dimni signali	34
Put kući	36
ZAMJENA MAČAKA	37
Rangoli dizajn	38
Provala u školsku knjižnicu	40
Čišćenje snijega	41
DOSTAVA	42
Raspored sjedenja	43
Poruka starosjedilaca	44

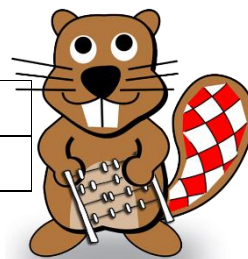
Slavna osoba (zvijezda).....	46
Vrećica bombona	48
Prva i posljednja čarapa.....	49
Cinestar	50
Digitalni broj.....	52
Lažne vijesti	53
Kocka kocka kockica	54
Koji toranj?	55
Prikaz slike.....	56
Narukvice	58
Torte i susjede	61
Raspored sjedenja	62
Spremi u kutiju	63
Kineski znakovi	66
Stroj za pakiranje.....	68
Strojni vez.....	69
Crvenkapica	70
Recikliranje stakla.....	71
Pokretna traka.....	74
Video kompresija.....	76
Mostovi i otoci.....	77
Brojač	79
Zelenije linije letenja	81
Poruka starih dabrova	83
Znanstvenici u laboratoriju	85
Digitalni broj.....	86
Mreža dabrova	87
Šifrirana karta	88
Posjeta.....	90
Skladišta	92
Crtajuće trojke.....	93
Quipu.....	95
B-dabar kupuje bez ostatka	96

DIMNI SIGNALI

Oznaka zadatka: 2019-CH-11c-eng

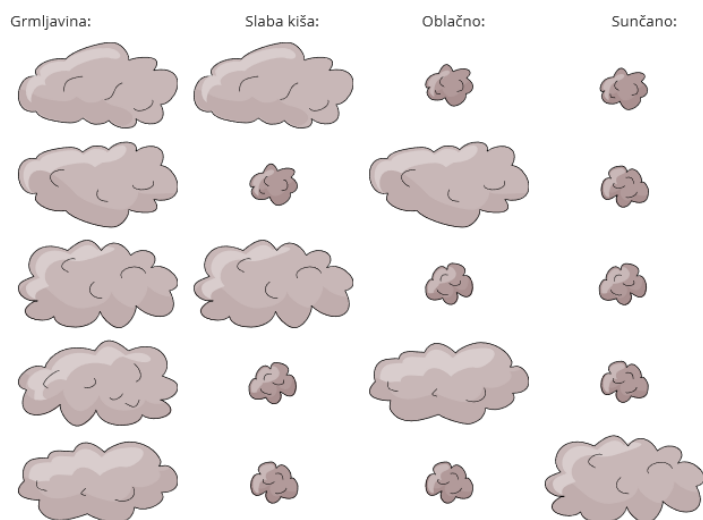
Tip pitanja: Višestruki izbor

Ključne riječi: informacija, simbol, šifriranje



ZADATAK

Dabar meteorolog šalje poruke s vrha planine dabrovima u dolini. Pravi male i velike oblake dima koristeći dogovorene znakove prikazane na slikama.



Jednog vjetrovitog dana, dabrovi u dolini su mogli vidjeti dva velika oblaka dima kao na slici.



PITANJE/IZAZOV

Označi sve poruke koje su mogle biti poslane.

PONUĐENI ODGOVORI

a) grmljavina b) slaba kiša c) oblačno d) sunčano

TOČAN ODGOVOR

a) grmljavina i c) oblačno

OBJAŠNJENJE

Moguća značenja su a) grmljavina i c) oblačno. Za oba su drugi i četvrti oblak veliki. B) i d) ne mogu biti točni jer oba imaju male oblake na drugom odnosno četvrtom mjestu.

RAČUNALNA POVEZANOST

Pri stvaranju niza simbola koji se koriste za komunikaciju (bilo da ih koriste ljudi ili računala) bolje je izabrati niz na način da se informacija može rekonstruirati čak i ako dio poruke nedostaje ili je oštećen. To se postiže slanjem više informacija nego li je potrebno tako da je bitna informacija suvišna. Ako se originalno značenje niza simbola može rekonstruirati čak i ako se dogodi n grešaka, dizajn niza simbola nazivamo n kod za ispravljanje grešaka. U informatici se ovo koristi na dnevnoj bazi, npr. za slanje glazbe u digitalnom obliku. Na taj se način glazba može reproducirati točno čak i ako su podatci djelomično izgubljeni.

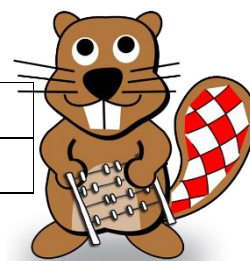
U našem slučaju, dva oblaka dima bila bi dovoljna za razlikovanje između četiri različita značenja. Upotrebom pet oblaka dima za šifriranje četiri značenja, moglo bi se postići da se poruka može točno interpretirati i u slučaju kad se jedan, dva, a najčešće i tri oblaka dima ne prepoznaju. Osnovni princip iza šifre koju koriste dabrovi je da se četiri niza koji prikazuju poruku razlikuju u barem tri položaja.

ČIŠĆENJE LIVADE

Oznaka zadatka: 2019-DE-04-eng

Tip pitanja: višestruki odgovor (slike)

Ključne riječi: program, robot, senzor



ZADATAK

Nakon koncerta, robot čistač skuplja smeće koje je ostalo na livadi:

Robot se pomiče do najbližeg smeća i sakuplja ga. Tada se pomakne do sljedećeg najbližeg smeća, sakuplja ga i nastavlja na isti način sve dok ne pokupi svo smeće.

PITANJE/IZAZOV

Koje će smeće pokupiti posljednje?

PONUĐENI ODGOVORI



A	B	C	D

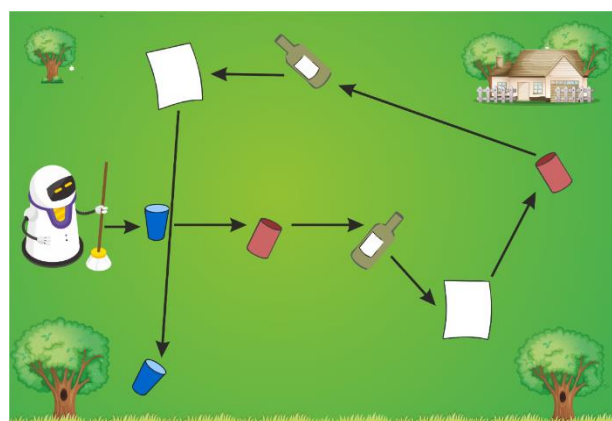
9

TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je b).

OBJAŠNJENJE

Slika prikazuje put kojim se robot kreće poštujući upute. Počinje sakupljanjem papirnate čaše jer mu je ona najbliža. Zatim se pomiče do limenke jer je ona najbliža prethodnom položaju i sakuplja ju. Dalje prati put koji je prikazan na slici. Posljednji komad smeća koji pokupi je papirnata čaša.



RAČUNALNA POVEZANOST

Ponašanje robota određuje računalni program koji je ugrađen u njega. Sastoji se od uputa pisanih jezikom kojeg računalno razumije. Roboti imaju kamere i senzore koji im omogućavaju da prepoznaju objekte u svom okruženju i računaju njihove udaljenosti. Programi ugrađeni u robota procesuiraju informacije sa senzora i omogućavaju robotu autonomiju, tj. rad bez ljudskog upravljanja.

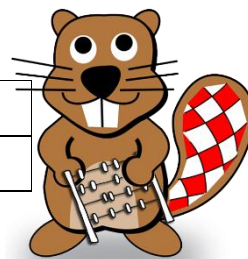
Roboti sakupljači otpada rade poslove koji mogu biti opasni za ljude. Slično, autonomni roboti mogu biti korisni u mnogim opasnim situacijama, kao što su katastrofe uzrokovane nezgodama ili vremenom.

PUTOVANJE SVEMIROM

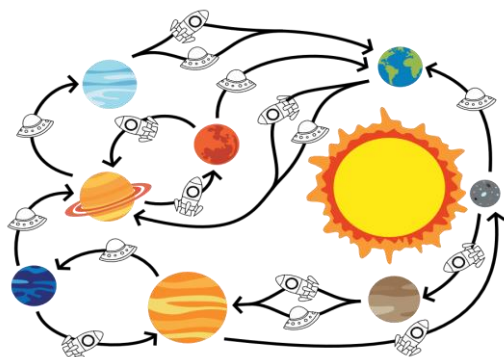
Oznaka zadatka: 2019-SI-03

Tip pitanja: Višestruki odgovor (slike)

Ključne riječi: konačni automat



ZADATAK



Astronauti mogu putovati među planetima u raketi (🚀) ili svemirskom brodu (🚢), kao što je prikazano na slici.

Na primjer, astronaut je na Veneri (🌋) i želi ići na Saturn (♄). Najprije može izabrati raketu da bi došao do Jupitera (♃). Zatim putovanje nastavlja u svemirskom brodu do Neptuna (♆) i, na kraju, svemirskim brodom dolazi do odredišta. Astronaut svoj put kraće opisuje crtajući simbole:



Astronaut Tim se nalazi na Neptunu (♆) i želi se vratiti na Zemlju (🌍). Svemirska agencija mu je poslala prijedloge putovanja.

PITANJE/IZAZOV

Koji prijedlog neće dovesti Tima na Zemlju?

PONUĐENI ODGOVORI



TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je b) 🚀 🚢 🚢 🚢

OBJAŠNJENJE

Kad bi Tim pratio ovaj prijedlog, završio bi putovanje na Neptunu. Najprije bi letio na Mars u raketi, zatim se vratio na Neptun u svemirskom brodu, opet na Mars u raketi i konačno bi se vratio na Neptun u svemirskom brodu.

RAČUNALNA POVEZANOST

Zadaća je vezana uz računalni koncept koji je skriven iza rada bankomata i uređaja za kuhanje kave te načina kako računalno izvodi niz naredbi. U informatici, to zovemo deterministički konačni automat (DKA). Karta u našem zadatku je primjer DKA.

Oni imaju:

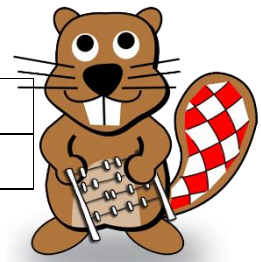
- ulaznu abecedu (u našem slučaju raketa i svemirski brod)
- konačan broj stanja (planeti)
- početno stanje (gdje astronaut započinje putovanje)
- konačna stanja (gdje bi astronaut trebao završiti putovanje – u našem slučaju Zemlja)
- prijelaze između stanja (u našem slučaju moguće letove između dva planeta)

KUTIJA S LOPTICAMA

Oznaka zadatka: 2019-TW-04

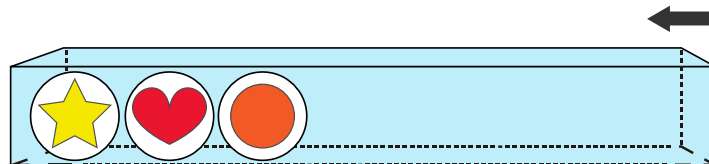
Tip pitanja: Višestruki odabir

Ključne riječi: struktura podataka, stog



ZADATAK

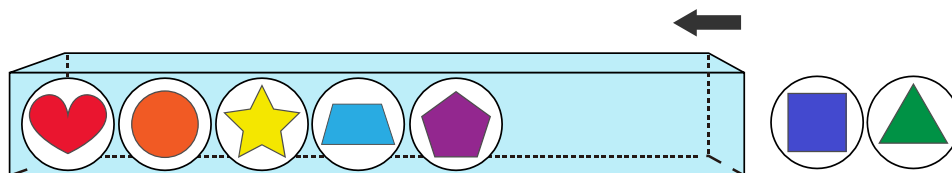
Beba dabar ima prozirnu kutiju s otvorom na desnoj strani.



Može gurnuti samo jednu loptu u jednom trenutku. Na primjer, ako beba dabar želi umetnuti  između  i  onda treba izvaditi van , umetnuti u kutiju , a zatim gurnuti natrag  !

PITANJE/IZAZOV

Kao što je prikazano na slici u nastavku, beba dabar sada ima pet lopti u kutiji i dvije lopte izvan kutije



Želi ugurati sve lopte u kutiju sljedećim redoslijedom:



Pomozite bebi odabrati ispravan slijed.

PONUĐENI ODGOVORI

- a) Izvaditi  → izvaditi  → gurnuti  → gurnuti  → gurnuti  → gurnuti 
- b) Izvaditi  → izvaditi  → gurnuti  → gurnuti →  gurnuti  → gurnuti 
- c) Izvaditi  → gurnuti  → gurnuti  → gurnuti 
- d) Izvaditi  → izvaditi  → gurnuti  → gurnuti  → gurnuti  → gurnuti 

TOČAN ODGOVOR

a)

OBJAŠNJENJE

Ponuđeni odgovor A je ispravan. Nakon određenih koraka, redoslijed će biti isti kao što je tražen u zadatku .

Ponuđeni odgovor B je netočan. Koraci pod B će dovesti do rezultata  ,  ,  ,  ,
 ,  ,  ,

Ponuđeni odgovor C je netočan. Koraci pod C će dovesti do rezultata  ,  ,  , 
 ,  , 

Ponuđeni odgovor D je netočan. Koraci pod D će dovesti do rezultata  ,  ,  , 
 ,  , 

U prozirnoj kutiji redoslijed prve tri lopte zadovoljava zahtjev zadatka tako da nema potrebe sljedeće lopte preslagivati.  ,  ,  . Loptu  treba gurnuti u kutiju jer je na početku zadatka izvan

kutije,. Dakle, beba dabar treba izvaditi van sve lopte koje se nalaze s desne strane žute lopte  . Prva
lopta koju treba izvaditi je  . Sljedeća je  .

Nakon vađenja ove dvije lopte, beba dabar može gurnuti unutra lopte sljedećim redoslijedom  , 
,  ,  .

RAČUNALNA POVEZANOST

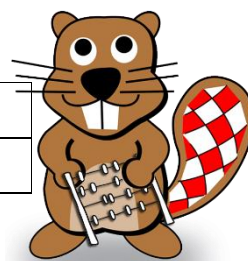
Ovo pitanje se odnosi na jednu od osnovnih struktura podataka, stog. Stog je linearna struktura predstavljena hrpom. Kutija u pitanju ima samo jedan otvor, tako da beba dabar mora slijediti pravilo "prvi unutra, zadnji van" (FILO), "First In, Last Out", koje opisuje redoslijed pristupa objektima. Da uklonite neku kuglicu iz kutije, morate ukloniti svaku kuglicu koja dođe prije kuglice koju želite ukloniti (LIFO), "Last In, First Out".

TRGOVINA SLATKIŠA

Oznaka zadatka: 2019-PK-01-eng

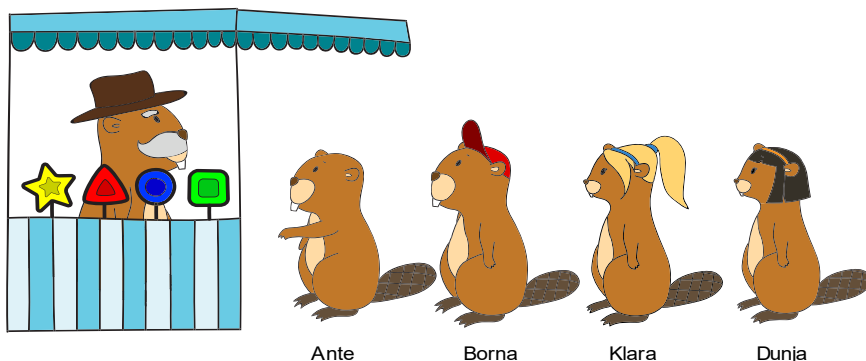
Tip pitanja: Višestruki odgovor

Gljučne riječi: red



ZADATAK

Dabrovi Ante, Borna, Klara i Dunja stoje u redu u trgovini slatkiša. Svakom od njih prodavač će dati po jedan bombon. Prodavač ima samo jedan bombon svake vrste i uvijek daje redom bombon najbližem dabru koji dolazi. Na primjer, Anti će dati prvi kvadratni zeleni bombon .



PITANJE/IZAZOV

Tko će dobiti trokutasti crveni bombon .

13

PONUĐENI ODGOVORI

- a) Ante
- b) Borna
- c) Klara
- d) Dunja

TOČAN ODGOVOR

c) Klara

OBJAŠNJENJE

Ante će dobiti prvi bombon. Prodavač će mu dati najbliži bombon, a to je kvadratni zeleni .

Borna će dobiti okrugli plavi slatkiš , jer će mu postati najbliži bombon nakon što zeleni dobije Ante.

Klara će uzeti trokutasti crveni bombon .

Dunja će dobiti posljednji bombon, a to je žuti zvjezdastog oblika .

RAČUNALNA POVEZANOST

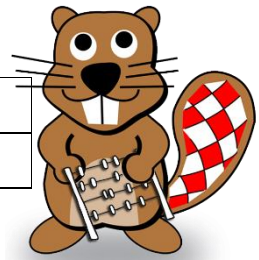
U ovom problemu imamo red bombona i red dabrova. Znamo da svaki dabar treba dobiti jedan bombon. Bez pravila ili posebnih uputa ne znamo koji će bombon dobiti pojedini dabar. Moramo razjasniti redoslijed uzimanja bombona i redoslijed posluživanja dabrova. U zadatku je navedeno da će najbliži slatkiš dobiti prvi dabar u redu, i tako dalje. U informatici je važno znati pravila interakcije da bi razumjeli redoslijed pristupa podacima.

PAPIR ZA GREBANJE

Oznaka zadatka:2019-KR-01-eng

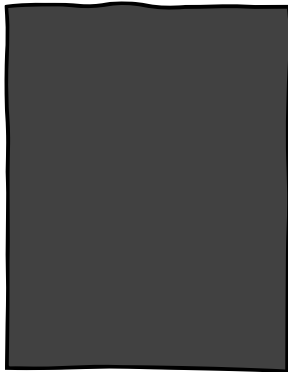
Tip pitanja: Višestruki odgovor

Ključne riječi: Zaključak, sloj, prepoznavanje uzorka, računalni vid

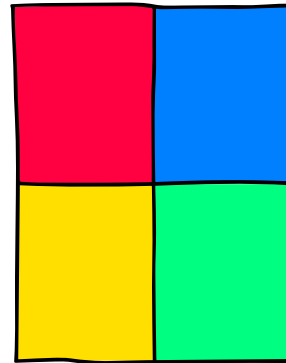


ZADATAK

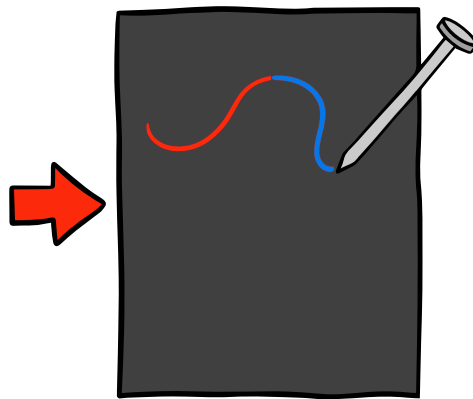
Dabrovi mogu nacrtati lijepu sliku grebanjem oštrom predmetom po papiru za grebanje. U početku vidimo crni papir za grebanje.



Ove četiri boje su skrivene iza papira:



Kada zagrebete papir šiljastim predmetom, pojavljuje se boja iza njega:



14

PITANJE/IZAZOV

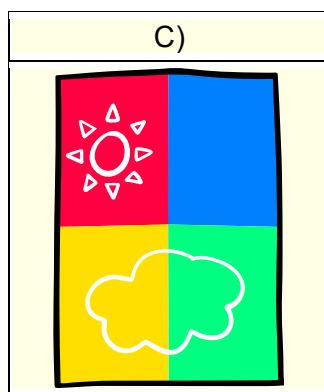
Koja će slika prikazati točno tri boje ako ju crtate šiljastim predmetom po papiru za grebanje?

PONUĐENI ODGOVOR:

a)	b)	c)	d)

TOČAN ODGOVOR

Svaka slika dodiruje sljedeća obojena područja:



Kao što možete vidjeti, samo slika odgovora C) prikazuje tri boje.

OBJAŠNJENJE

Svaka slika dodiruje sljedeća obojena područja:

A)	B)	C)	D)
4 boje	2 boje	3 boje	4 boje

15

RAČUNALNA POVEZANOST

Da biste saznali broj boja koje se pojavljuju grebanjem na papiru, morate pažljivo razmisliti o tome gdje se stvarne boje nalaze iza crnog papira.

Kada radite s računalnim programom za obradu slike, često se morate nositi sa slojevima koji izgledaju kao listovi papira u snopu. Slike iz svakog sloja mogu se međusobno miješati.

Programi za obradu slike imaju razne mogućnosti: dopuštaju vam da promijenite redoslijed slojeva, a također vam omogućuju da oduzmete dijelove sloja. To se naziva transparentnost.

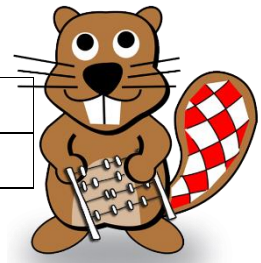
Ako pogledate bilo koju web stranicu, vidjet ćete mnoge stvari na vrhu: pozadinsku sliku, boje, tekst, itd. Kako bi to ispravno prikazali, računalo mora znati u kojem redoslijedu stoje. Programeri to nazivaju z-indeksom; broj koji kaže koliko postoji slojeva

ROĐENDANSKI KOLAČ

Oznaka zadatka: 2019-IN-12-eng

Tip pitanja: Višestruki odabir (slika)

Ključne riječi: zahtjevi korisnika, uzorak



ZADATAK

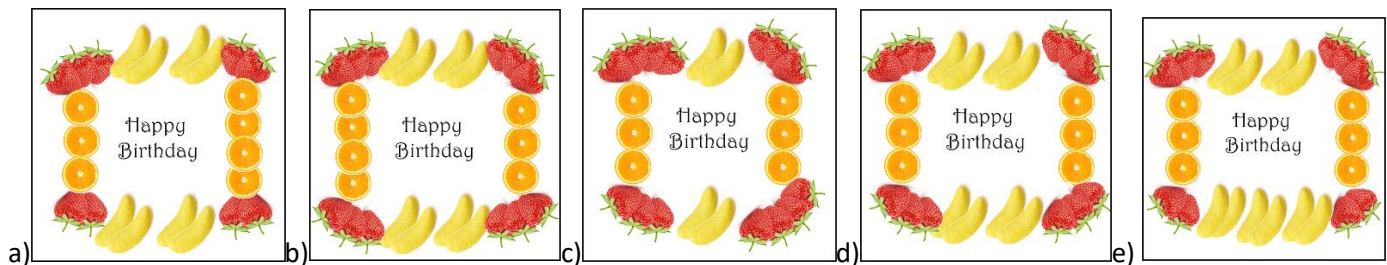
Za Petrin rođendan majka je otišla kupiti kolač u slastičarnicu. Petra je željela da kolač ima:

- tri jagode  na svakom uglu
- ne više od tri kriške naranče  na lijevoj i desnoj strani kolača
- dva para slatkiša s okusom banane  na vrhu i na dnu

PITANJE/IZAZOV

Koji bi od sljedećih kolača Petrina majka mogla izabrati?

PONUĐENI ODGOVORI



16

TOČAN ODGOVOR

D)

OBJAŠNJENJE

Torta A ima 4 kriške naranče na desnoj strani

Torta B ima 4 kriške naranče na lijevoj strani

Torta C ima samo jedan par slatkiša s okusom banane

Torta E ima 3 para slatkiša s okusom banane na dnu

Torta D) ima tri jagode na sva četiri ugla, 3 kriške naranče na lijevoj i desnoj strani i prema zadnjem uvjetu dva para slatkiša od banane na vrhu i dnu

RAČUNALNA POVEZANOST

Uređenje kolača uključuje uređenje voća po uzorku. Prilikom prepoznavanja uzorka moramo tražiti sve zahtjeve koji su postavljeni.

U ovom zadatku Petrina mama zahtijeva da kolač sadrži određene predmete i na određenim mjestima na kolaču. Ovi zahtjevi su specifikacije problema. Nakon što se prikupljaju zahtjevi korisnika, oni postaju „pravila“ koja se moraju slijediti.

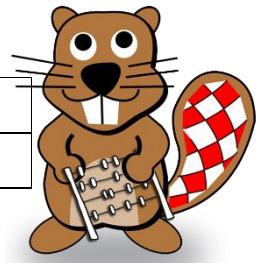
U navedenom problemu potrebno je zadovoljiti tri uvjetne izjave kako bi došli do željenog rezultata.

UKRAŠAVANJE

Oznaka zadatka: 2019-HU-05

Tip pitanja: Višestruki odabir (slika)

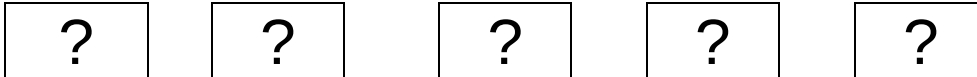
Ključne riječi: Logika, logičke operacije, ograničenja



ZADATAK

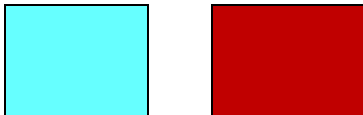
Dabrica Dora željela bi ukrasiti stolove za slavlje njezinih roditelja.

U jednom je redu 5 stolova.



Može koristiti svijetloplave i tamnocrvene stolnjake i 3 različite vrste cvijeća.

Stolnjaci



Cvijeće



PITANJE/IZAZOV

Pomozite dabrici Dori ispuniti ove želje:

- u jednom redu stolova koriste se sve vrste cvjetova ili se koristi samo jedna vrsta cvijeta,
- stolnjaci iste boje ne bi trebali biti na stolovima koji su jedan do drugoga.

Koji bi od sljedećih planova trebala izabrati Dora?

PONUĐENI ODGOVORI

TOČAN ODGOVOR

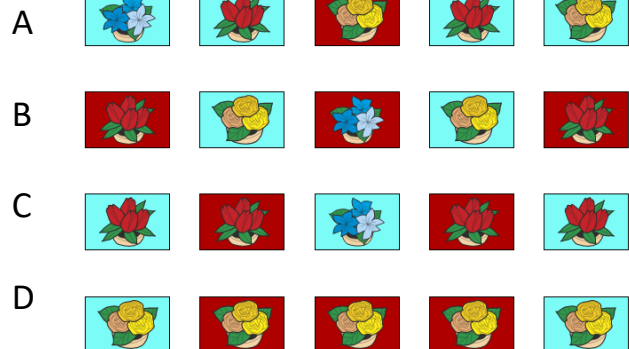
B je točan odgovor.

.OBJAŠNJENJE

U odgovoru B se boja stolnjaka mijenja svaki put, a koristi se i svaka vrsta cvijeta.

U A i D ograničenje (uvjet) boje stolnjaka nije ispunjeno. Imamo 2 plava stolnjaka jedan pokraj drugoga u redu u A i tri crvena stolnjaka u redu D.

U ponuđenom odgovoru C ograničenje raspoloživog cvijeća nije ispunjeno - svi cvjetovi moraju biti prisutni u redu ili samo jedan. U odgovoru C imamo 4 crvena cvijeta, jedan plavi i ali žuti nemamo.



RAČUNALNA POVEZANOST

Neke IT probleme možemo zapisati s popisom uvjeta. U ovom slučaju, zadatak je pronaći rješenje koje ispunjava sve uvjete vezane uz boju stolnjaka i vrste cvjetova.

U složenim zadacima koristimo logičke operacije kako bismo riješili problem. AND i OR su takve logičke operacije. I (AND) je operacija gdje bi oba uvjeta trebala biti istodobno zadovoljena, OR je operacija, gdje bi barem jedan uvjet trebao biti zadovoljen.

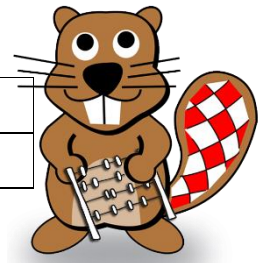
U ovom problemu se koriste ove dvije logičke operacije. Time se razvija logičko razmišljanje učenika i vještina rješavanja IT problema.

KUPALIŠTE

Oznaka zadatka: 2019-CH-18-eng

Tip pitanja: Višestruki odgovor

Ključne riječi: Ako, inače, i, uvjeti, logički operatori

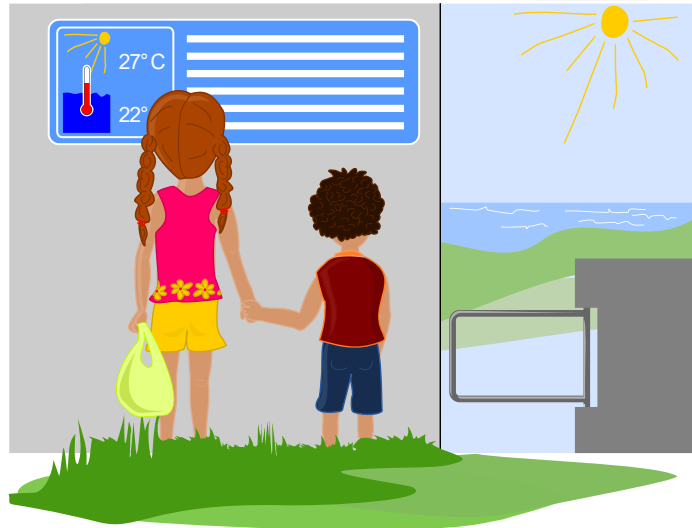


ZADATAK

Ljeto je. U selu dabrova sve je toplije i toplije! Dabrica Angela ima 12 godina i na kupalište je pošla s bratom Franom koji ima 6 godina. Na ulazu piše da dijete koje ide u kupalište treba imati najmanje 8 godina osim ako ima pratnju osobe koja je starija od 10 godina.

PITANJE/IZAZOV

Tko može ući u kupalište?



PONUĐENI ODGOVORI

- a) Samo Angela.
- b) Samo Fran
- c) I Angela i Fran.
- d) Nitko.

18

TOČAN ODGOVOR

c) I Angela i Fran.

OBJAŠNJENJE

Fran može ući u kupalište samo zato što ga prati Angela. Fran je mlađi od 8 godina, a Angela je starija od 10 godina.

RAČUNALNA POVEZANOST

Ovaj se zadatak temelji na primjeni uvjeta if i else. Ako se primjenjuje određeni uvjet, nešto će se dogoditi ili ne. Grananje ili uvjet važna je algoritamska struktura.

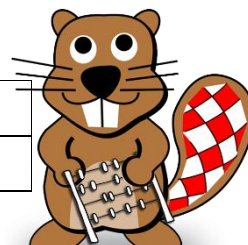
Logički operator I omogućuje programeru povezivanje dvaju uvjeta. U ovom zadatku uvjeti su: starost Angele u odnosu na vrijednost 10 i starost Frana u odnosu na vrijednost 8. Zadatak se može formulirati na sljedeći način: "ako Fran ima manje od 8 godina, onda pratnja mora imati više od 10 godina". Programski jezici imaju uvjetne izraze koji mogu oblikovati ovaj oblik odlučivanja pomoću logičkih operatora i tvrdnji koje su ili istinite ili lažne.

RAZNOBOJNI PUT

Oznaka zadatka: 2019-SK-01-eng

Tip pitanja: Višestruki odgovor

Ključne riječi: graf, uvjeti



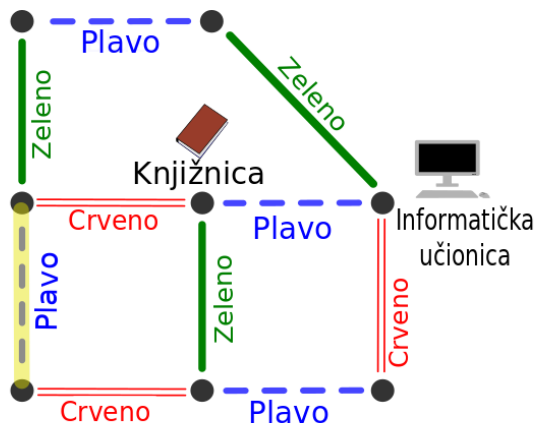
ZADATAK

U Larinoj školi, svaki je hodnik obojen jednom bojom: crvenom, zelenom ili plavom.

PITANJE/IZAZOV

Lara želi iz svoje učionice doći u knjižnicu, a onda u informatičku učionicu. Kojim putem može ići?

Larina učionica



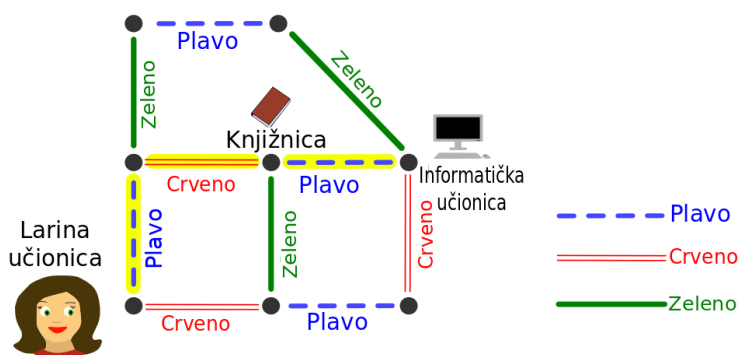
--- Plavo
== Crveno
— Zeleno

PONUĐENI ODGOVORI

- a) crveno – plavo – crveno
- b) plavo – zeleno – plavo – zeleno
- c) plavo – crveno – plavo
- d) plavo – crveno – zeleno – plavo

TOČAN ODGOVOR

- c) plavo – crveno – plavo



OBJAŠNJENJE

Lara krene plavim hodnikom, onda crvenim do knjižnice, a potom plavim hodnikom do informatičke učionice. Odgovor A je doveđe do informatičke učionice, ali ne do knjižnice. Isto tako i odgovor B. u odgovoru D doći će do knjižnice, ali ne do informatičke učionice. Lara može ići i putem crveno – zeleno – plavo, ali takav put nije ponuđen u odgovorima.

RAČUNALNA POVEZANOST

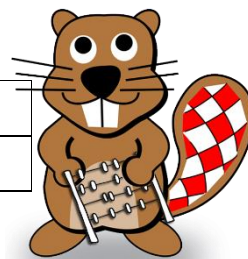
Karta školskih hodnika je prikazana kao na slici u zadatku – crne točke predstavljaju križanja, a obojene linije predstavljaju hodnike. Slike poput ove koriste se u rješavanju kompleksnih problema u matematici i informatici. Crne se točke nazivaju *vrhovi*, a hodnici su *rubovi*, te se cijela karta naziva *grafom*. Ovo je posebna vrsta grafa, pošto je na svakom vrhu najviše jedan crveni, jedan plavi i jedan zeleni rub. To znači da od svakog vrha boja definira točan rub kojim ćemo krenuti. Iz tog razloga svaki put kroz školu se može opisati pomoću početke točke i slijeda boja.

POSEBNI TORNJJEVI

Oznaka zadatka: 2019-CA-01

Tip pitanja: Brojčani odgovor

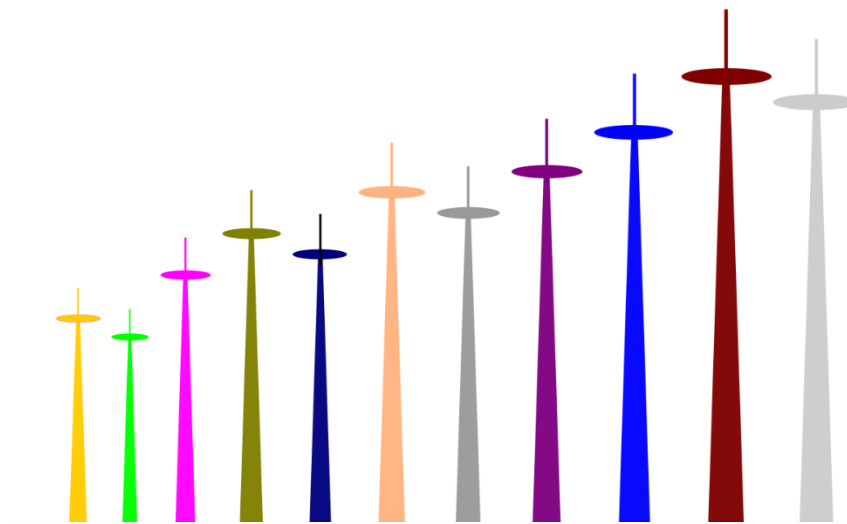
Ključne riječi: Usporedba, sortiranje, brzo sortiranje, podjela



ZADATAK

Pogledaj tornjeve na slici:

Toranj je **poseban** ako su svi tornjevi s njegove lijeve strane **niži** od njega, a svi tornjevi s njegove desne strane **viši** od njega.



20

PITANJE/IZAZOV

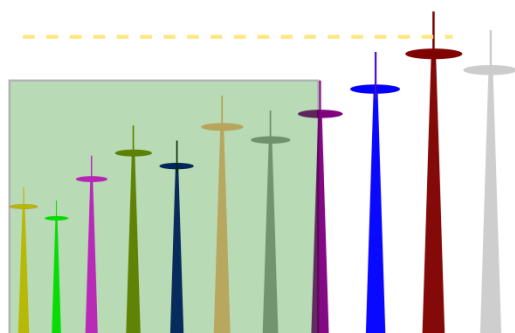
Koliko ima posebnih tornjeva na slici?

TOČAN ODGOVOR

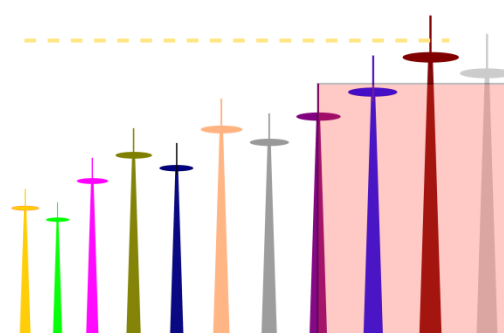
3

OBJAŠNJENJE

Toranj je poseban ako: su svi vrhovi tornjeva s lijeve strane unutar obojenog pravokutnika (vidi sliku 1); i ako su svi vrhovi tornjeva s desne strane izvan obojenog pravokutnika (vidi sliku 2), kao što je prikazano za osmi toranj na primjeru ispod:

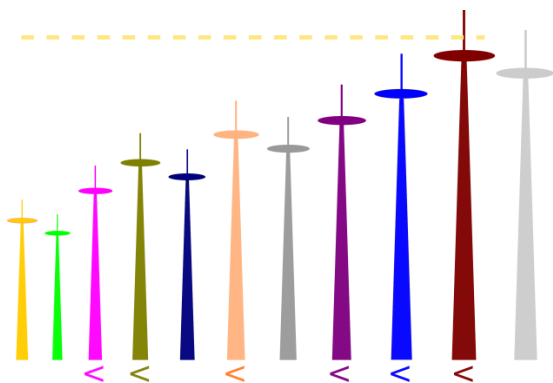


Slika 1

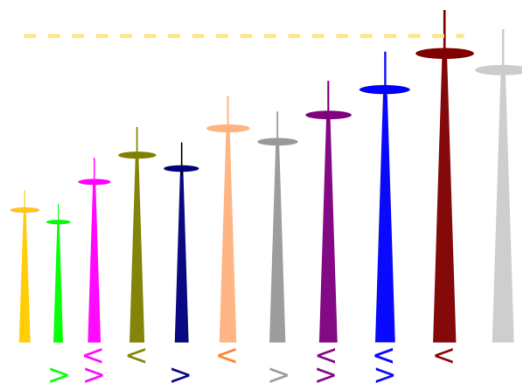


Slika 2

Jedan od načina pronalaženja rješenja je proći kroz sve tornjeve, jedan po jedan, i označiti onaj toranj s čije lijeve strane su svi tornjevi niži od njega (vidi sliku 3). Tada treba napraviti sličnu provjeru i označiti onaj toranj s čije su desne strane svi tornjevi viši od njega (vidi sliku 4).

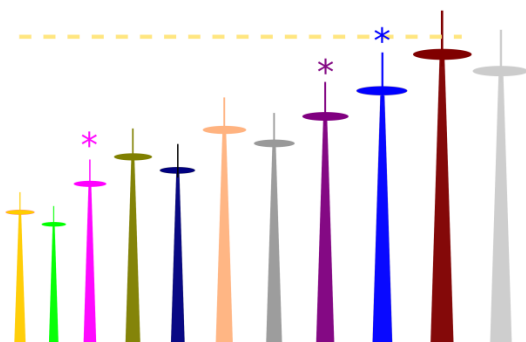


Slika 3



Slika 4

Svi tornjevi koji su označeni dva puta (<,>) su posebni tornjevi (*) (slika 5).



Slika 5

RAČUNALNA POVEZANOST

Ovaj se zadatak fokusira na red tornjeva ovisno o njihovoj visini. Općenito, stavljanje objekata u red se zove sortiranje, koje je općepoznato u informatici. Postoji puno algoritama za sortiranje. Algoritam brzog sortiranja (quicksort) je jedan od najpoznatijih i najčešće korištenih načina sortiranja jer je u prosjeku brz, što govori i sam njegov naziv.

Algoritam brzog sortiranja funkcionira na sljedeći način:

Odobere se jedan element iz liste. Taj se element naziva „pivot“. Svi elementi manji od pivota se pomiču na lijevu stranu pivota, a svi elementi veći od pivota se pomiču na desnu stranu. Kao rezultat se dobivaju dvije liste, jedna s lijeve, a druga s desne strane, a proces se za svaku ponavlja rekurzivno. Nakon svakog koraka procesa, rezultirajuća lista je sve manja i manja. Ovaj proces završava kada konačna lista sadrži samo 1 element, što znači da je cijela lista sortirana.

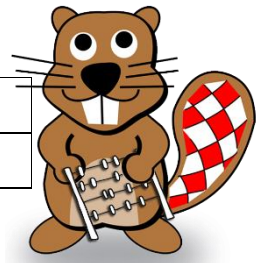
U našem zadatku, posebni tornjevi predstavljaju pivote nakon pomicanja manjih elemenata na lijevo i većih na desno.

ZEC U ŠUMI

Oznaka zadatka: 2019-US-05

Tip pitanja: Interaktivni

Ključne riječi: kardinalni smjer, upute, apstrakcija



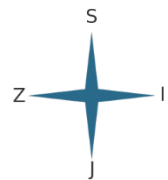
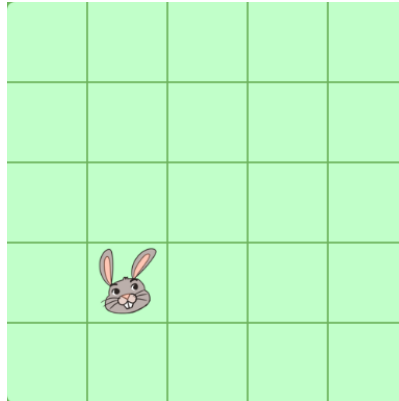
ZADATAK

Zec je odlučio prošetati šumom.

Počeo je na kvadratu na kojem je nacrtan zec, a onda je krenuo dalje prema sljedećim uputama:

Z S I S I J

Svako slovo označava korak u smjeru koji je prikazan na kompasu.

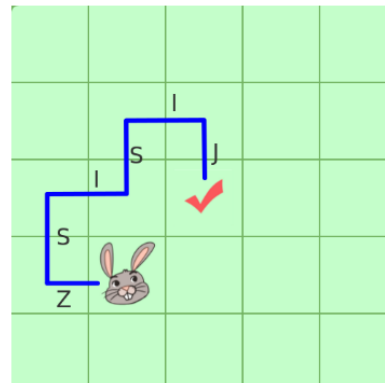


PITANJE/IZAZOV

Mišem označi polje na koje je stigao zec nakon što je slijedio upute.

TOČAN ODGOVOR

Slijedeći upute, zec dolazi u ovaj kvadrat:



22

OBJAŠNENJE

Ukoliko učenik točno slijedi upute prema smjeru kompasa, moguć je samo navedeni odgovor.

RAČUNALNA POVEZANOST

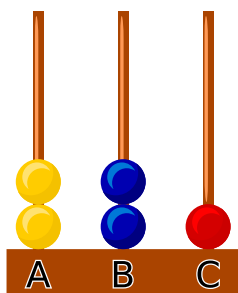
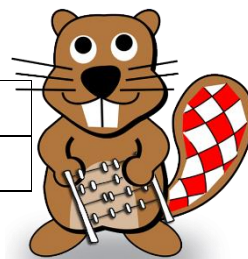
Ovo je zadatak u kojem treba slijediti upute. Učenik simulira zeca koji trči po šumi. Upute su direktne izjave koje predstavljaju kardinalni smjer, i označavaju korak u jednom kvadratu. Šuma je predstavljena apstraktno, pomoću kvadrata podijeljenog u 25 kvadrata, a pokreti zeca su dozvoljeni samo u ortogonalnim smjerovima; svaki detalj nepotreban za rješavanje ovog zadatka je odstranjen.

RASPORED LOPTICA

Oznaka zadatka: 2019-MY-04

Tip pitanja: Višestruki odgovor

Ključne riječi: sortiranje, algoritam



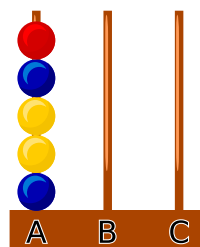
ZADATAK

Loptice su raspoređene u tri stupca kao na slici:

Možemo pomaknuti jednu lopticu sa stupca i staviti je na drugi stupac. To se smatra jednim korakom.

PITANJE/IZAZOV

Koji je najmanji broj koraka za slaganje loptica na sljedeći način?



PONUĐENI ODGOVORI

a) 4 b) 5 c) 6 d) 7 e) 8

TOČAN ODGOVOR

d) 7

OBJAŠNJENJE

Završni raspored mora na dnu imati plavu lopticu, pa se 2 žute loptice na A prvo moraju prenijeti na C (ako prebacimo na B, žute loptice bi blokirale plave). Broj poteza: 2

Tada možemo prenijeti loptice u pravilnom redoslijedu na A: plava, žuta, žuta, plava i crvena. Broj poteza: 5.

Ukupno poteza: 7

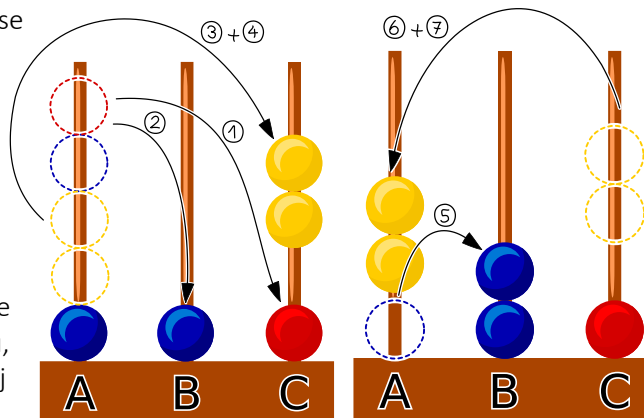
Drugi način rješavanja problema je napraviti korake obrnutim redoslijedom. Kako je crvena loptica na vrhu, prvi potez je prenošenje crvene loptice na C. Broj poteza: 1

Plava loptica na vrhu može se prenijeti na B. Broj poteza: 1.

Žute loptice izvorno su na A, ali plavu lopticu treba ukloniti, pa se žute loptice moraju privremeno prebaciti na C (ako se prebace na B, žute loptice blokirale bi plavu). Broj poteza: 2

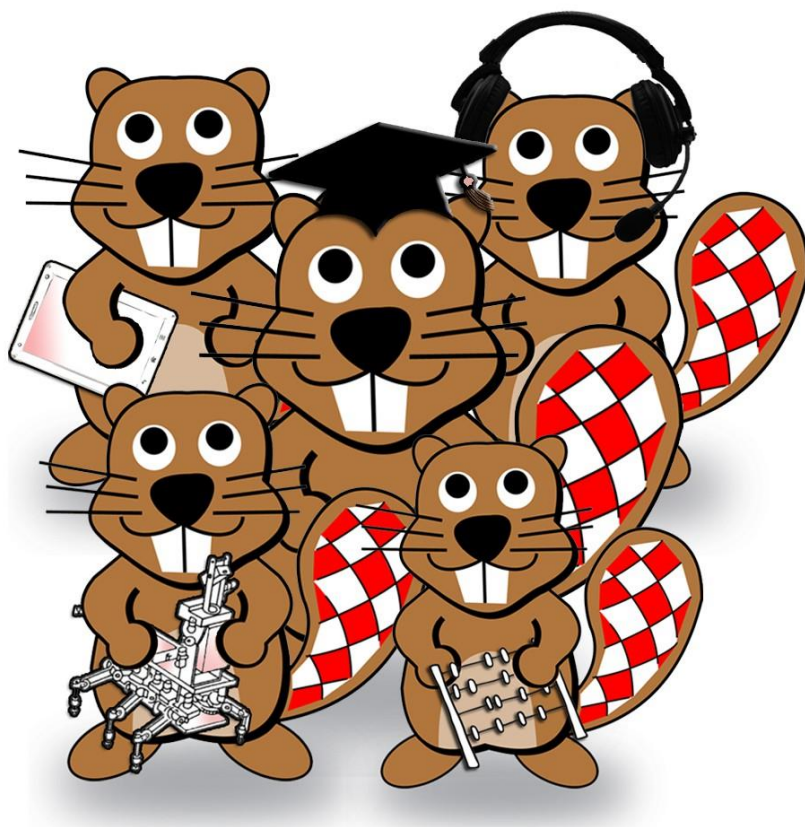
Sada se plava loptica s A može prenijeti na B, a dvije žute loptice se mogu vratiti na A. Broj poteza: 3

Ukupno poteza: 7



RAČUNALNA POVEZANOST

Rješenje se lako može riješiti ako ciljni raspored smatramo početnim rasporedom, primjer backtracking. Strategija grube sile može se upotrijebiti za postizanje traženog rješenja. Ovo je uobičajena tehnika koja koristi prednost brzine računala.



Vidimo se i sljedeće godine, zar ne? 😊