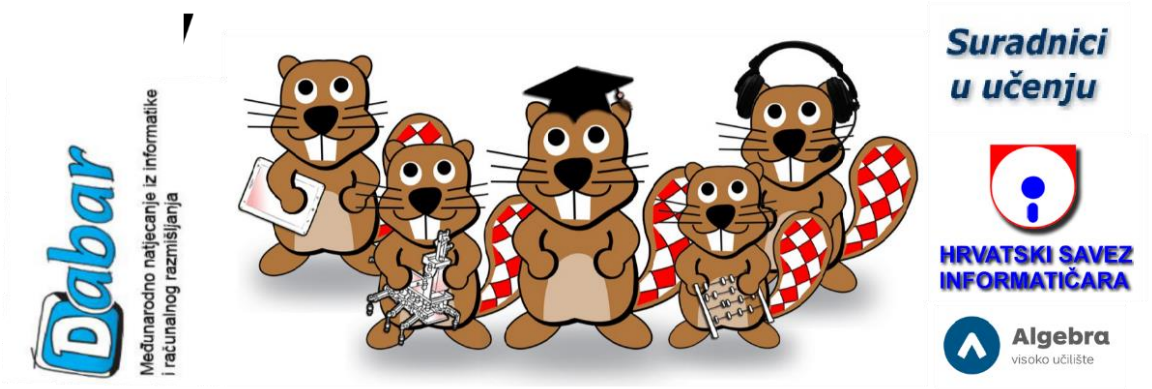
D A B A R

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.

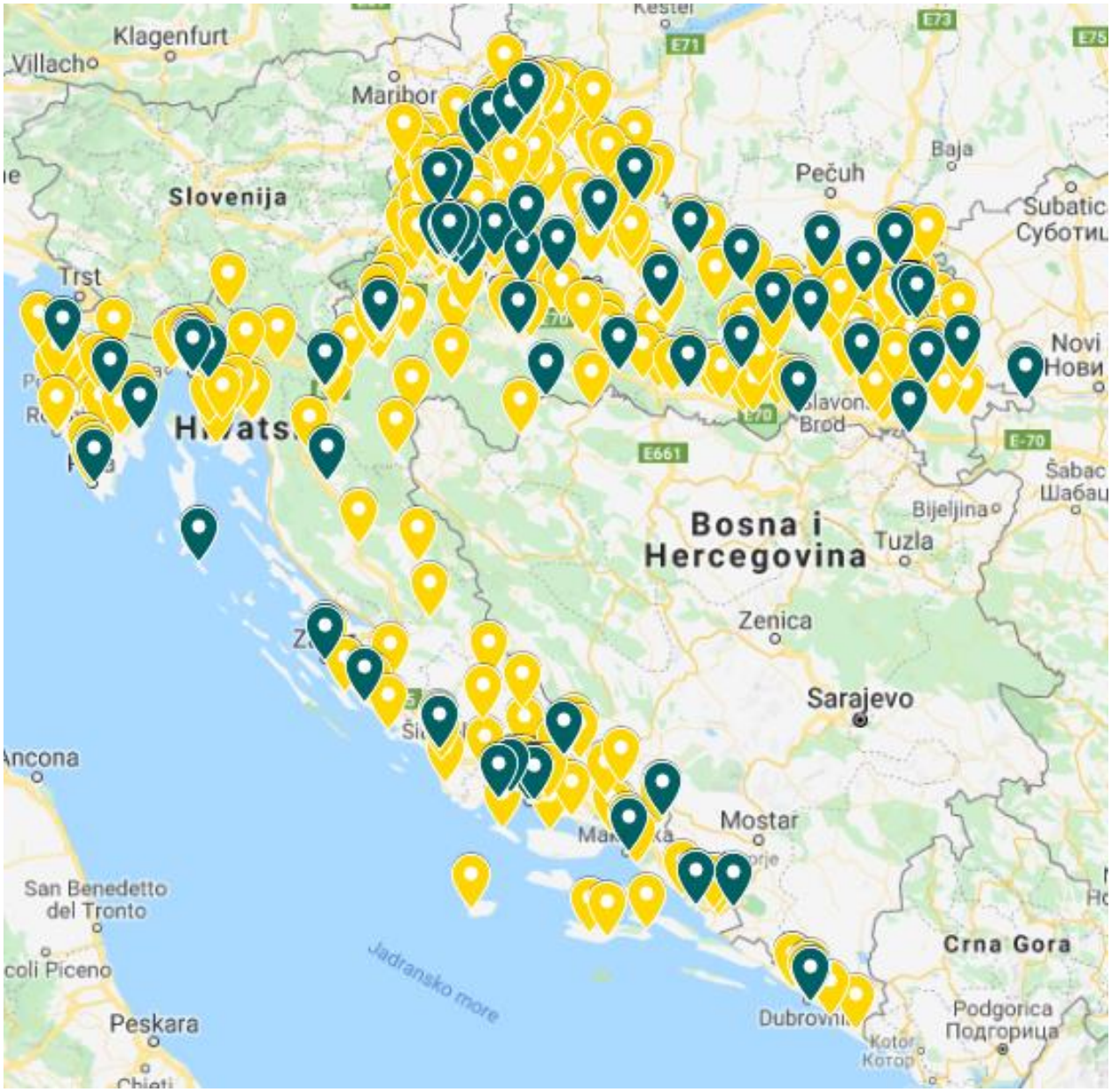
Organizator natjecanja za Hrvatsku je Udruga "Suradnici u učenju". Podršku natjecanju i ove godine daju Hrvatski savez informatičara, Visoko učilište Algebra, CARNET i Ministarstva znanosti i obrazovanja.

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-Babaja, Alma Šuto, Andrea Pavić. Iva Mihalić-Krčmar

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.

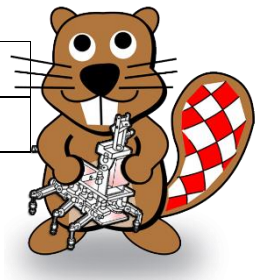
SADRŽAJ

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

POPUNJAVANJE KUTIJA

Oznaka zadatka: 2019-KR-06_b	Tip pitanja: Višestruki odgovor
Ključne riječi: strategije optimizacije	



ZADATAK

Jelena treba pospremiti 5 velikih, 2 srednje i 5 malih lopti u kutije. Ima 3 velike, 5 srednjih i 3 male kutije. Loptu može staviti samo u kutiju iste ili veće veličine. U kutiju može staviti samo jednu loptu. Čak i ako je kutija velika, u nju može pospremiti samo jednu loptu.

PITANJE/IZAZOV

Koliko lopti može Jelena pospremiti?

PONUĐENI ODGOVORI

a) 8
b) 9
c) 10
d) 11

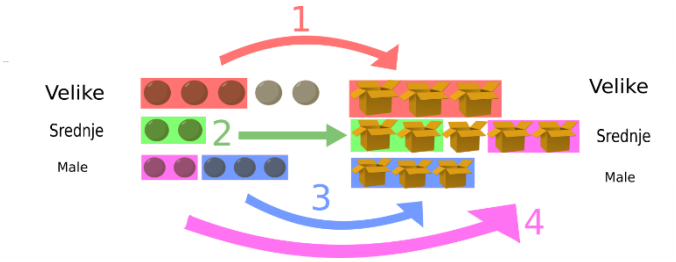
TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je odgovor c) 10.

OBJAŠNJENJE

Moguće rješenje:

1. 3 velike lopte stavlja u 3 velike kutije
2. 2 srednje lopte stavlja u 2 srednje kutije
3. 3 male lopte stavlja u 3 male kutije
4. Preostale 2 male lopte stavlja u preostale 2 srednje kutije



Nije moguće spremiti više lopti jer nema više velikih kutija za preostale 2 velike lopte.

RAČUNALNA POVEZANOST

Optimizacija je proces izvedbe najboljeg ili najučinkovitijeg rješenja. Problemi optimizacije su jako česti u raznim računalnim aplikacijama. Najbolje rješenje ovisi o kontekstu. U gornjem primjeru, prvo smo probali staviti lopte u kutije iste veličine, a preostale lopte staviti u kutije veće veličine. Druga bi strategija bila: početi popunjavati kutije s najvećim loptama. Isti broj lopti će biti pospremljen, ali umjesto srednje kutije, ostala bi prazna mala kutija.

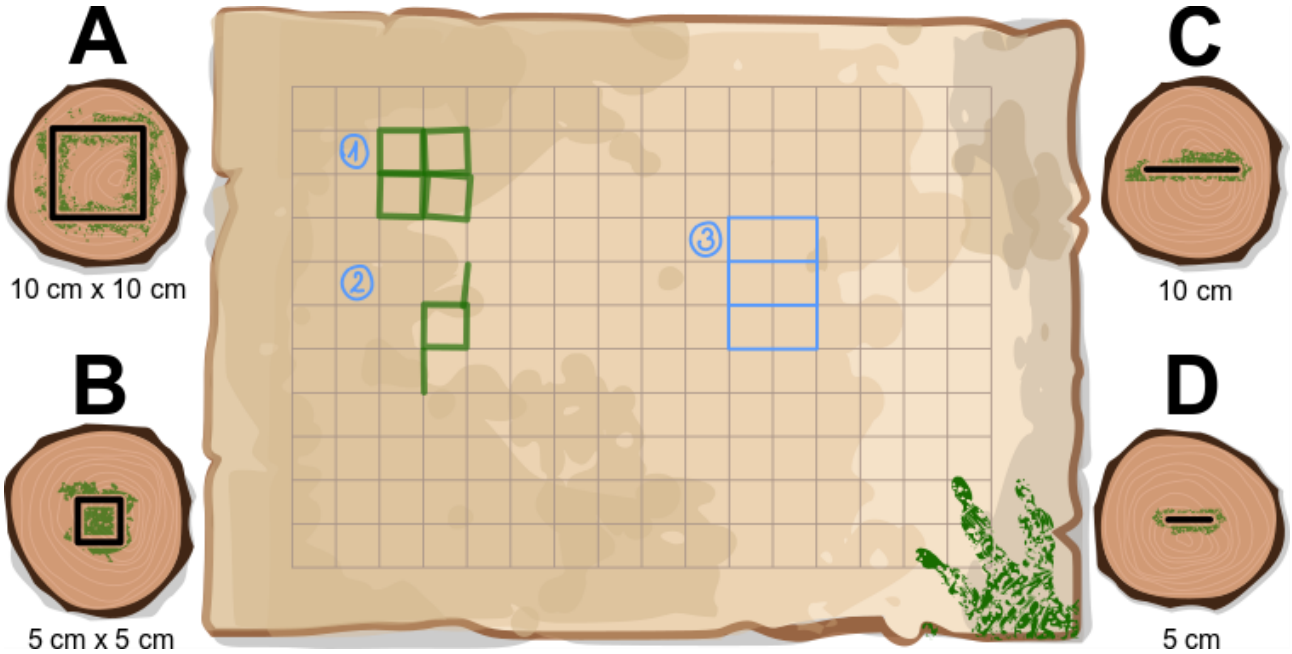
U nekim slučajevima to neće biti važno, ali što ako kutije različitih veličina imaju različitu cijenu? U većini slučajeva će velike kutije koštati više nego male, ali u nekim slučajevima može biti obrnuto. Npr., ako treba male kutije naručiti od drugog proizvođača. Ili, tvrtka može biti pri kraju s manjim kutijama, pa želi prvo potrošiti veće. Svaka strategija optimizacije treba pažljivo razmotriti sve faktore.

PEČATI

Oznaka zadatka: 2019-CH-13d	Tip pitanja: Višestruki odgovor
Ključne riječi: problemi optimizacije, rješenja optimizacije, računalni troškovi, učinkovitost	

ZADATAK

Dabar Darko ima 4 pečata: A, B, C i D koji su prikazani na slici ispod. Pomoću njih, već je izradio dva oblika, 1 i 2. Kako bi izradio oblik 1, Darko je koristio samo pečat B (četiri puta). Kako bi izradio oblik 2, Darko je koristio pečat B (jednom) i pečat D (dvaput). Sada Darko želi izraditi oblik 3, koji je prikazan na slici. Njegova prijateljica Marina mu je ponudila pomoć.

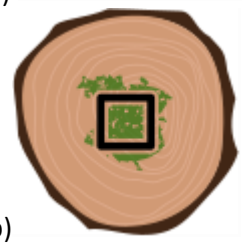


PITANJE/IZAZOV

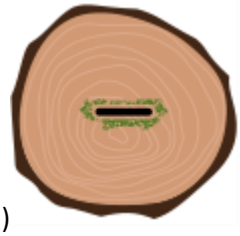
Marina tvrdi da može izraditi oblik 3 koristeći samo jedan pečat dva puta! Označi onaj pečat koji bi Marina upotrijebila da izradi oblik 3.

PONUĐENI ODGOVORI

a)

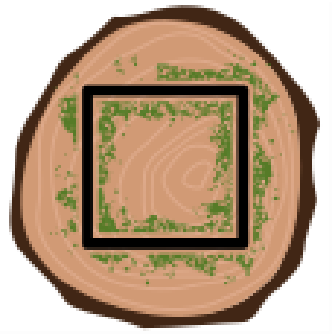
b)


c)

d)


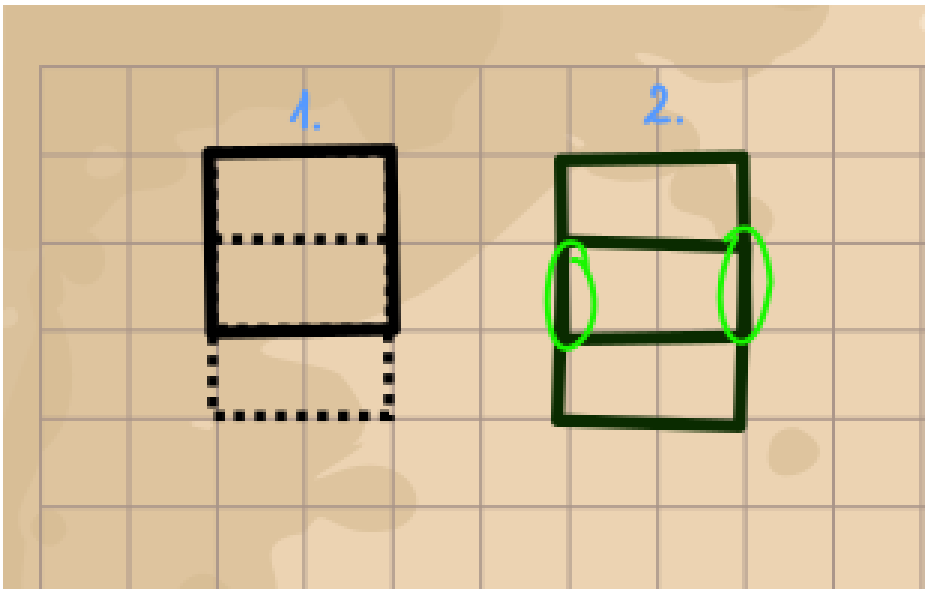
TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je odgovor A.



OBJAŠNJENJE

Marina se dosjetila preklopiti kvadrate koristeći pečat A, koji ima mjere 10 cm x 10 cm. U prvom koraku ona izradi gornji dio, a u drugom koraku, donji dio oblika. Zeleni krug prikazuje dijelove koji su dva put pečatirani.



RAČUNALNA POVEZANOST

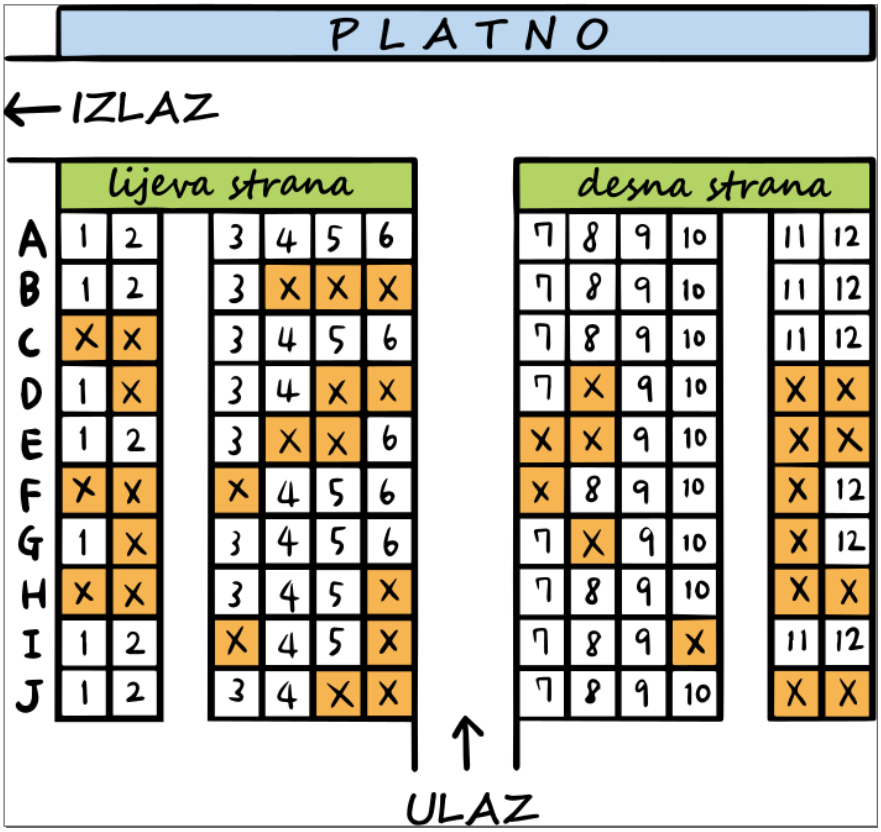
Oblik se mogao izraditi i koristeći pečat s kratkom crtom. Za puno zadataka postoji veliki broj rješenja koji imaju točan ishod. Često, do nekih rješenja dolazimo brže. Međutim, u nekim slučajevima sva ta rješenja nisu jednako korisna, jer uključuju više koraka koje treba provesti (računalni trošak, u slučaju računarstva), ili u ovom slučaju broj pečata koje treba upotrijebiti ili vrijeme potrebno za izradu rješenja (hardverski zahtjevi). Jedna od značajki informatike je pronalaženje najučinkovitijeg rješenja među svim mogućim rješenjima. Dakle, odabir optimalnog rješenja.

SJEDALA U KINU

Oznaka zadatka: 2019-KR-02	Tip pitanja: Višestruki izbor (tekst)
Ključne riječi: zadovoljavanje uvjeta, logičke operacije, pretraga	

ZADATAK

Tri prijatelja, Alan, Boris i Petar biraju sjedala u kinu. Sjedalo označeno znakom X ne može se izabrati jer je zauzeto.



Alan, Boris i Petar imaju sljedeće želje:

- Alan: „Želim sjediti na desnoj strani“
- Boris: „Želim da sjedimo jedan do drugog“
- Petar: „Ne želim sjediti blizu ekrana! Nemojmo sjediti u prva tri reda. “

Na primjer, ako izaberu sjedala G3, G4 i G5, Alan neće biti zadovoljan; ako izaberu D7, D9 i D10, Boris neće biti zadovoljan, a ako izaberu A7, A8 i A9, Petar neće biti zadovoljan.

PITANJE/IZAZOV

Na koliko načina tri prijatelja mogu izabrati sjedala, a da svi budu zadovoljni?

PONUĐENI ODGOVORI

a) 3
b) 4
c) 5
d) 6

TOČAN ODGOVOR

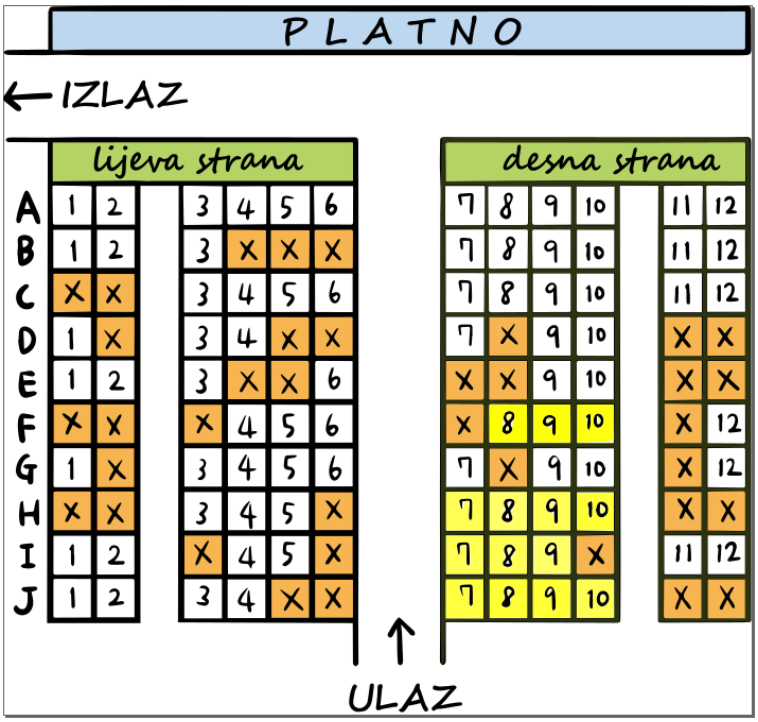
Točan odgovor je d)

OBJAŠNJENJE

U ovom zadatku potrebno je pronaći sjedala koja zadovoljavaju sve uvjete (Alanove, Borisove i Petrove želje).

- Alan je rekao „Želim sjediti na desnoj strani“. Zbog toga, moraju birati sjedala u stupcima od 7 do 12.
- Boris je rekao „Želim da sjedimo jedan do drugog“. To znači da moraju pronaći tri slobodna susjedna sjedala u redu. Dakle, mogu sjediti u redovima A, B, C, F, H, I ili J. Također, moraju izabrati sjedala u stupcima od 7 do 10.
- „Ne želim sjediti blizu ekrana! Nemojmo sjediti u prva tri reda. “, rekao je Petar. Zbog toga ne mogu sjediti u redovima A, B i C, odnosno mogu birati redove od D do J.
- Sjedala označena znakom X ne mogu se izabrati jer su zauzeta.

Dakle, samo je 14 sjedala među kojima mogu birati, kao što je prikazano na slici.



Šest je skupina sjedala na kojima prijatelji mogu sjediti zajedno, jedan do drugog.

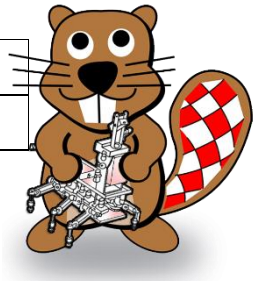
- (F8, F9, F10)
- (H7, H8, H9), (H8, H9, H10)
- (I7, I8, I9)
- (J7, J8, J9), (J8, J9, J10)

RAČUNALNA POVEZANOST

Ovaj problem bazira se na pretraživanju i uvjetima. Kako bismo ga riješili, trebamo naći sjedala u kinu koja zadovoljavaju sva tri postavljena uvjeta.
Jedan način kako to napraviti je prijeći kroz sva sjedala, tražeći one koji zadovoljavaju uvjete. Međutim, to je previše posla. Bolje je prijeći jedan po jedan uvjet i eliminirati ona sjedala koja ga ne zadovoljavaju.
Sustavi uvjeta poput ovog koriste se u mnogim aplikacijama, poput sustava za rezervaciju sjedala u kinu ili zrakoplovu. Bitno je da algoritmi koji se koriste u takvim sustavima brzo pronalaze rješenje koje će zadovoljiti stranku.

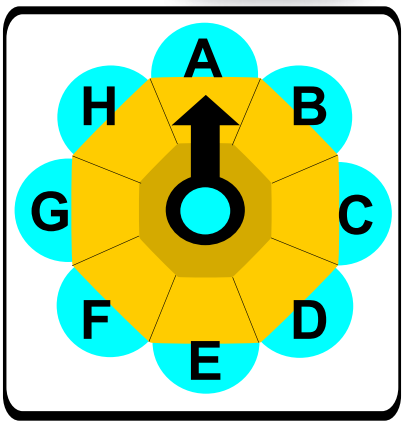
SEF

Oznaka zadatka:2019-TW-05b	Tip pitanja: višestruki izbor(tekst/slika)
Ključne riječi: algoritam, praćenje	



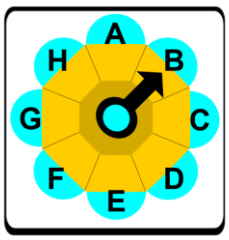
ZADATAK

Dabar Kuhar ima sef za čuvanje tajnih recepata. Kuharov sef otvara se pomoću kružne ručke. Ručka ima strelicu. U bilo kom trenutku, strelica može pokazivati na bilo koje od osam slova.
Da bi otključao sef, Kuhar mora upisati lozinku koristeći strelicu, usmjeravajući je prema slovima lozinke u pravilnom redoslijedu. Ručka se može okretati u smjeru kazaljke na satu i u suprotnom smjeru.
Početni položaj je:



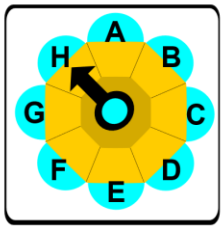
Ako pomaknemo strelicu za jedno slovo u smjeru kazaljke na satu, pokazivat će na slovo B.

1 ↻



Ako zatim pomaknemo strelicu za dva slova u suprotnom smjeru, pokazivat će na slovo H.

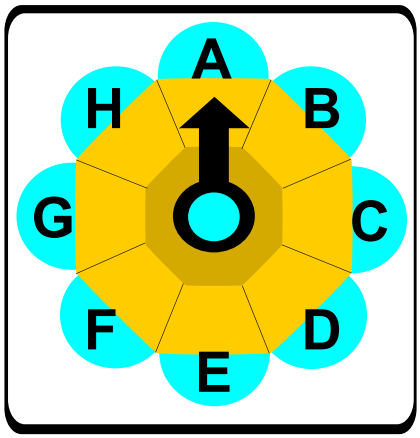
2 ↺



Brojevi označavaju broj slova, a strelice smjer.

Ovaj primjer unosi lozinku BH. 1 ↻ 2 ↺

Kuhar želi unijeti lozinku CHEFDG. Početni položaj brave je prikazan na slici.



PITANJE/IZAZOV

Koja od kombinacija će otvoriti sef?

PONUĐENI ODGOVORI

a) 2↻ 5↻ 5↻ 1↻ 6↻ 3↻

b) 6↺ 3↺ 3↺ 7↺ 2↻ 5↺

c) 2↻ 3↺ 5↻ 7↺ 6↻ 5↺

d) 2↻ 1↺ 4↻ 3↺ 3↻ 2↺

TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je c)

2↻ 3↺ 5↻ 7↺ 6↻ 5↺

OBJAŠNJENJE

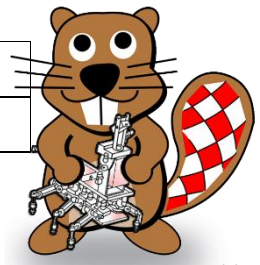
U a) i b) nije poštovano pravilo izmjenjivanja smjerova.
c) je točan odgovor.
d) bi dao točnu lozinku samo kad bi se nakon svakog slova strelica vraćala u početni položaj, ali to nije slučaj. Brava sefa počinje pamtiti položaj strelice tek nakon prvog pomicanja. Početni položaj nije uključen u lozinku.

RAČUNALNA POVEZANOST

Kada radimo s nekim objektom, često je potrebno pratiti njegov položaj ili stanje. Položaj strelice je dio stanja brave sefa u ovom zadatku.
Stanje objekta može uključivati prethodno izvedene okrete. Kako se ručka okreće, brava mora pamtiti koja slova lozinke su već upisana, a koja su dio početnog stanja brave.
Izvođenje istih radnji na objektu ne mora uvijek imati isti učinak, učinci se mogu razlikovati ovisno o početnom stanju sustava. Npr. okretanje ručke na slovo G nakon unošenja „CHEFD“ će otvoriti bravu, ali ako se unese nakon „CHE“, brava se neće otvoriti.
Slično se može primijeniti kod računala. Npr. kada crtate sliku, dijelovi koje ste već nacrtali su dio stanja te slike. Dodavanjem ili brisanjem linija stanje slike se mijenja te računalo mora pratiti te promjene. Korištenje alata za ispunjavanje bojom može promijeniti boju većeg ili manjeg dijela slike, ovisno o nacrtanim linijama
Primjer je i hodanje uz korištenje navigacije na mobitelu. Trenutna lokacija je stanje koje aplikacija na uređaju mora pratiti da bi dala ispravne upute i upozorila korisnika na pogrešku. Aplikacija također može pamtiti koja ste mjesta u prošlosti posjećivali i predložiti nova mjesta na temelju tih podataka.
Kada piše u računalnom programu, programer mora odlučiti s kojim stanjem sustava radi i napisati program tako da točno prati promjene stanja. Ako programer tu pogriješi, program neće ispravno raditi.
Uočite kako je u ovom zadatku početni položaj uvijek slovo A. Prije otključavanja sefa, ručka se uvijek mora postaviti u položaj da strelica pokazuje slovo A. Ako nije dozvoljeno ručku okretati osam ili više puta, nemoguće je imati lozinku koja počinje slovom A jer, da bismo unijeli A, najprije moramo okrenuti ručku na neko drugo slovo, što znači da lozinka počinje ti slovom
Pri dizajnu sustava, programeri moraju izbjegavati korištenje ograničenja koje su korisniku nezgodne za rad.

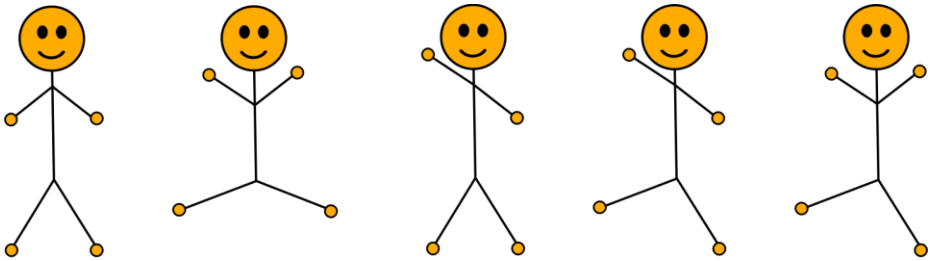
DABROV PLES

Oznaka zadatka: 2019-VN-01	Tip pitanja: višestruki odgovor (slike)
Ključne riječi: ples, pokret, početak, kraj, algoritam	



ZADATAK

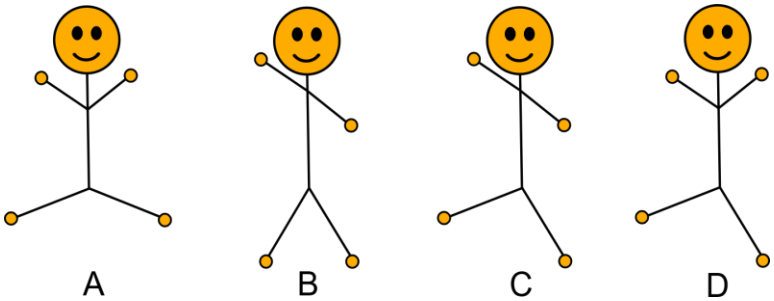
Dabrov ples je najpopularniji ples u Dabrogradu. Moraju izvježbati koreografiju plesa koja ima 5 položaja. Prva slika pokazuje početni položaj. U svakom pokretu, može se promijeniti ili položaj jedne ruke ili položaj jedne noge. Ana se sjeća da ples ima samo 5 koraka, ali se ne sjeća točnog redoslijeda tih koraka.



PITANJE/IZAZOV

Koji je treći položaj?

PONUĐENI ODGOVORI

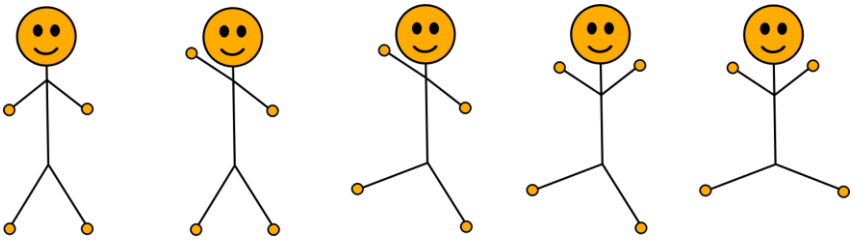


TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je c.

OBJAŠNJENJE

Sljedeća slika pokazuje točan redoslijed koraka.



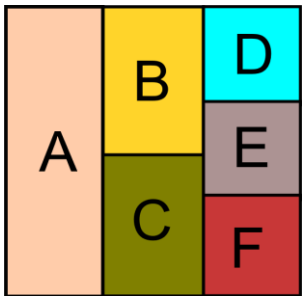
RAČUNALNA POVEZANOST

Algoritmi i programiranje su slični koracima plesa. Računalo uvijek provodi točan redoslijed naredbi ili ih provodi korak po korak, ovisno o tome kako ih korisnik unosi.

KOKOVA FARMA

Oznaka zadatka:2019-ID-02	Tip pitanja: višestruki izbor (slike)
Ključne riječi: uvjet	

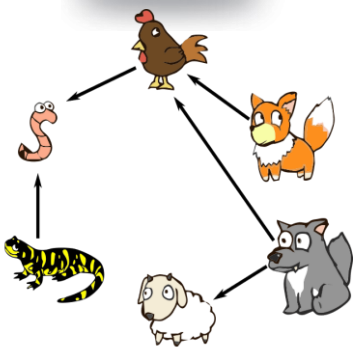
ZADATAK



Koko voli životinje i ima ih mnogo. Svaku životinju smješta u svoju [illegible] ima šest prostorija, označenih sa A, B, C, D, E i F kao na slici.
Životinje moraju biti na sigurnom. Životinja ne smije biti smještena pored one koja bi ju pojela. Koko je nacrtao kartu tko jede koga.

Prostorije

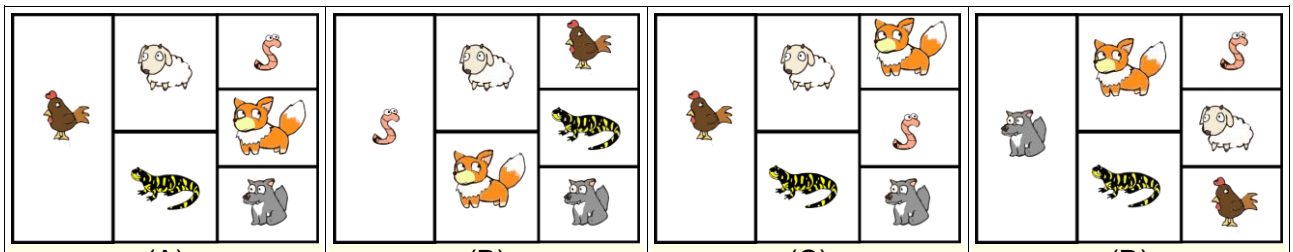
Tko koga jede?



PITANJE/IZAZOV

Koji razmještaj životinja po prostorijama nije dobar?

PONUĐENI ODGOVORI



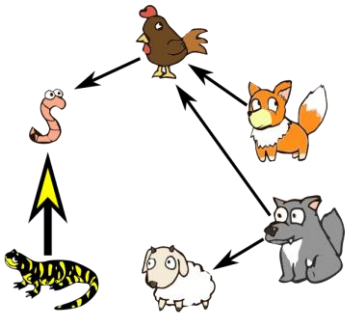
(A) (B) (C) (D)

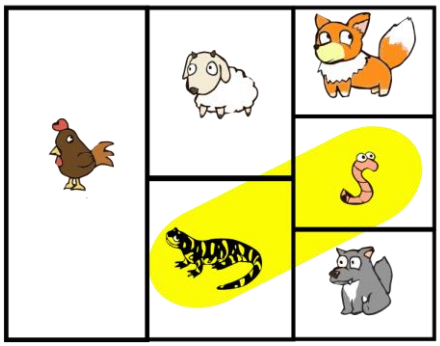
TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je c.

OBJAŠNJENJE

U razmještaju pod c) gušter bi pojeo crva. U svim ostalim razmještajima, životinje su sigurno i dobro smještene.





RAČUNALNA POVEZANOST

Da bismo riješili ovaj problem, biramo životinju koja ima više neprijatelja, npr. kokoš koju love i vuk i lisica. Provjerimo je li sigurna. Tako nastavljamo s ostalim životinjama, najprije provjeravajući one s više neprijatelja, sve dok nismo sigurni da su sve životinje na sigurnom.
U informatici, ovo se zove problem zadovoljavanja uvjeta. Rješenje je ono kod kojeg niz varijabli (životinje) zadovoljava niz uvjeta (ne živjeti pored neprijatelja).

TAJNI JEZIK

Oznaka zadatka: 2019-IN-06-eng	Tip pitanja: Višestruki odgovor
Ključne riječi: kodiranje, dekodiranje, informacija, šifriranje	

ZADATAK

Vjeko je nestašan dabar: prije ručka je pojeo puno keksića i sada nije gladan, ali je žedan. Izmislio je tajni jezik kako bi razgovarao sa svojom majkom. Dogovorio je s majkom sljedeća pravila:

- Kada kaže “Da”, to znači “Nisam siguran”.
- Kada kaže “Ne”, to znači “Da”.
- Kada kaže “Nisam siguran”, to znači “Ne”.
- Kada je gladan, on kaže: “Hladno je”.
- Kada je žedan, on kaže: “Vruće je”.
- Kada je pospan, kaže: “Molim te nešto za jesti”.

PITANJE/IZAZOV

Što Vjeko treba reći svojoj majci u skladu s dogovorenim pravilima, kad ga pita je li spreman jesti, ako odgovor treba značiti „Ne, žedan sam“?

TOČAN ODGOVOR JE

A) "Da,vruće je."
B) "Nisam siguran, vruće je."
C) "Ne, molim te nešto za jesti."
D) "Nisam siguran, hladno je

TOČAN ODGOVOR

B) "Nisam siguran, vruće je."

OBJAŠNJENJE

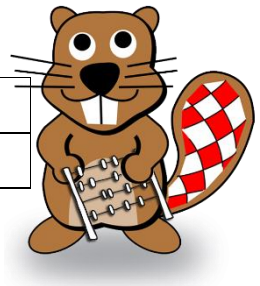
Pokušajmo razumjeti Vjekin "tajni jezik" s ovom tablicom:
Vjeko nije gladan. Za odgovor "Ne" (ne želim sada ručati) Vjeko mora reći "Nisam siguran". Ali Vjeko je žedan. Da bi majka shvatila pravo značenje Vjekinih riječi " Žedan sam" Vjeko mora reći “Vruće je”.

Kodirano (“Vjeko kaže”)	Dekodirano (“Pravo značenje”)
Da	Nisam siguran
Ne	Da
Nisam siguran	Ne
Hladno je	Gladan sam
Vruće je	Žedan sam
Molim te nešto za jesti	Pospan sam

RAČUNALNA POVEZANOST

Kodiranje i dekodiranje važni su procesi računalne komunikacije. Podaci se mogu kodirati na različite načine. Ljudi razumiju prirodne jezike kao što su engleski ili hrvatski jezik. Računala razumiju i izvršavaju upute (naredbe) koje zajedno čine program napisan programskim jezikom. Programer može napisati računalni program koji prevodi ono što Vjeko kaže u ono što misli i obrnuto.
Računalni programi su kodirani binarnim kodovima (nule i jedinice). Poznavanje pravila kodiranja i dekodiranja potrebno je kako bi obrada bila ispravna.
Ako nešto možemo dekodirati samo poznavanjem tajnog pravila, kažemo da je poruka šifrirana. Šifriranje i dešifriranje se također koristi zbog sigurnosti podataka kada podatak putuje s jedne točke na drugu u računalnim mrežama.

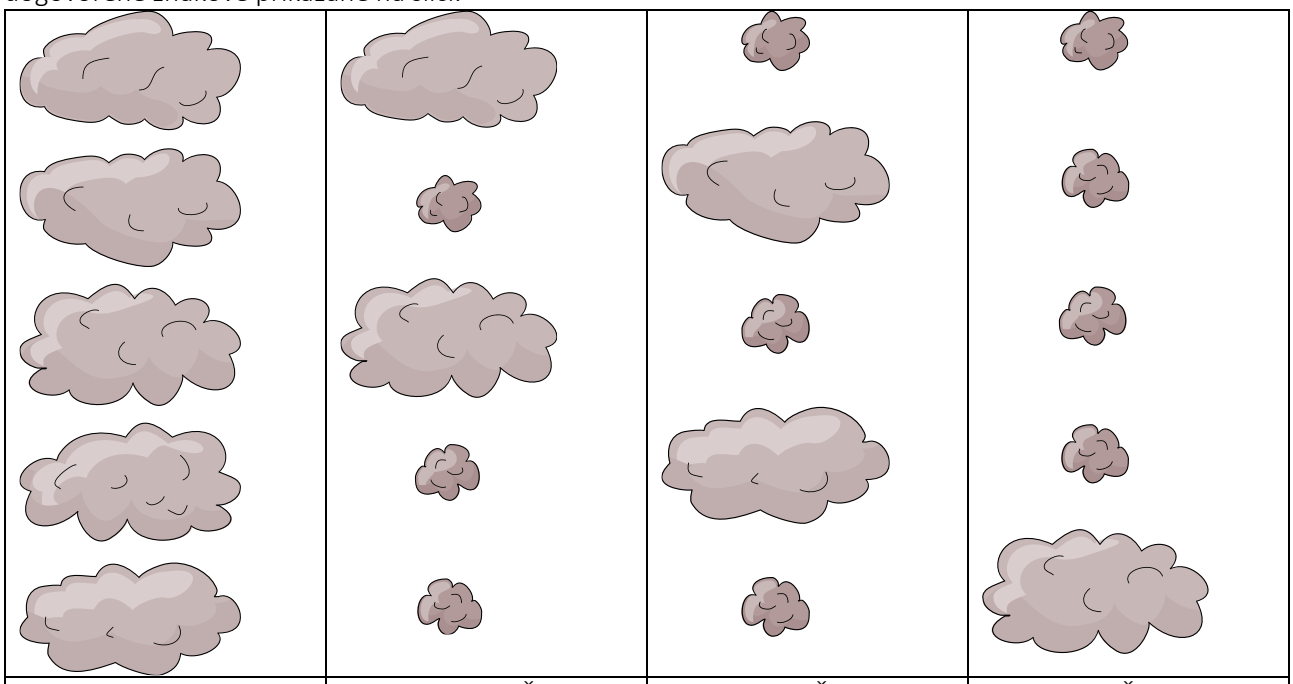
DIMNI SIGNALI



Oznaka zadatka: 2019-CH-11c-eng	Tip pitanja: Višestruki izbor
Ključne riječi: signal, informacija, poruka	

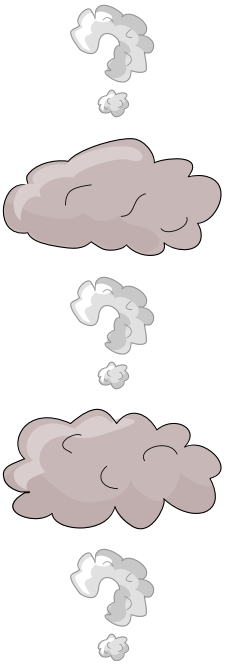
ZADATAK

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



GRMLJAVINA	SLABA KIŠA	OBLAČNO	SUNČANO

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

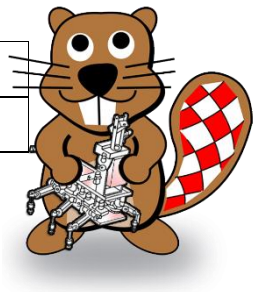
Pri stvaranju niza simbola koji se koriste za komunikaciju (bilo da ih koriste ljudi ili računala) bolje je izabrati niz na način da se informacija može rekonstruirati čak i ako dio poruke nedostaje ili je oštećen. To se postiže slanjem više informacija nego li je potrebno tako da je bitna informacija poslana više puta. 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:
,
,
, kao i .

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 na barem tri pozicije.

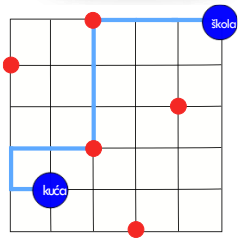
PUT KUĆI

Oznaka zadatka: 2019-SK-02	Tip pitanja: Višestruki odgovor
Ključne riječi: rešetka, ponderirani grafikon, put pretraživanja	



ZADATAK

Dabar Goran ima osobnog vozača koji ga dovodi kući iz škole.
Na karti možete vidjeti njegovo putovanje od jučer. Vožnja kroz svaki segment traje 1 minutu. Crvena točka na raskrižju označava semafor. Svaki semafor na putu produžuje putovanje za 1 minutu. Tako je jučer njegovo putovanje trajalo 12 minuta.

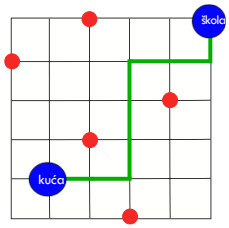


PITANJE/IZAZOV

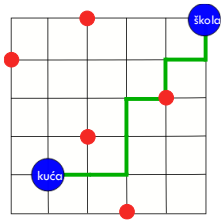
Danas treba što brže stići kući. Koja karta predstavlja najbrže putovanje?

PONUĐENI ODGOVORI

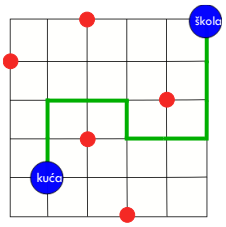
a)



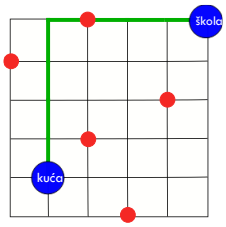
b)



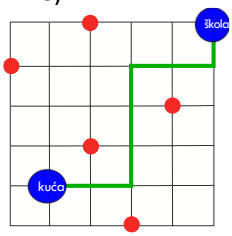
c)



d)



e)



TOČAN ODGOVOR

A

OBJAŠNJENJE

Svako najkraće putovanje od škole do kuće prođe kroz točno 8 segmenata bez prolaska kroz bilo koji semafor: 4 segmenta prema dolje (prema jugu) i 4 segmenta lijevo (prema zapadu). Stoga odgovor C nije najkraće putovanje jer prolazi kroz 10 segmenata.
Prolazak na semaforu usporava putovanje, stoga put mora izbjegavati semafore, ako je to ikako moguće. Dakle, ni B ni D nisu točni, iako svako putovanje prolazi kroz 8 segmenata.
Odgovor A sadrži 8 segmenata i nema semafora, pa je to najbrže putovanje. Imajte na umu da su moguća brojna druga takva putovanja.

RAČUNALNA POVEZANOST

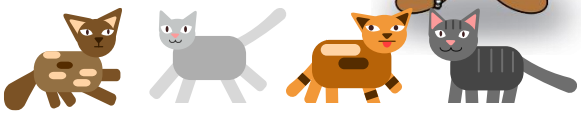
Ovaj zadatak se bavi pronalaženjem najbržeg (ili najkraćeg) puta. Pronalaženje najkraćeg puta od izvora do odredišta na grafikonu dobro je poznat problem u računalstvu i rješava se na različite načine. Neki od najpoznatijih algoritama za ovo su Dijkstra algoritam i Bellman Ford algoritam.
Za ovaj određeni zadatak možemo raskrižja smatrati vrhovima (čvorovima) na grafu, a svaki segment kao par usmjerenih rubova (par strelica, jedna usmjerena u svakom smjeru) između dvaju hvatišta. Nadalje, možemo razmotriti jednak trošak za svaku vršku (ovdje, jednu minutu) i možemo dodati još 1 minutno kašnjenje za svaki segment koji završava (ukazuje na) semafor. U ovom slučaju primjena algoritma poput Dijkstre dovest će do željenog najbržeg puta.
Tipične softverske aplikacije kao što su Google Maps ili slični softveri za mapiranje pronaći će najkraću rutu od izvora do odredišta, uzimajući u obzir cestovne udaljenosti i uvjete poput jednosmjernih ulica, trenutnih prometnih uvjeta i drugih stvari koje utječu na najbrži put. Ovi softverski programi obično prikazuju i alternativne rute s trajanjem svake rute.

ZAMJENA MAČAKA

Oznaka zadatka: 2019-CA-02	Tip pitanja: Višestruki izbor
Ključne riječi: zamjena, unutarnja memorija, vanjska memorija	

ZADATAK

Četiri mačke stoje u liniji kao što je prikazano ispod.
Zamjena se događa kada bilo koje dvije mačke razmjene položaje.



PITANJE/IZAZOV

Ako se dogode točno dvije zamjene (jedna za drugom), što od sljedećeg ne može biti rezultat?

PONUĐENI ODGOVORI

TOČAN ODGOVOR

C

OBJAŠNJENJE

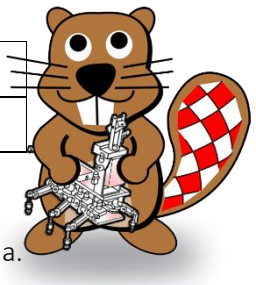
Ako se zamjene prva i treća mačka, a zatim druga i četvrta mačka, rezultat je odgovor A.
Ako se zamjene druga i treća mačka, a zatim treća i četvrta mačka, rezultat je odgovor B.
Ako se zamjene prva i četvrta mačka, a zatim treća i četvrta mačka, rezultat je odgovor D.
Da biste vidjeli da odgovor C ne može biti rezultat dviju zamjena, imajte na umu da su sve četiri mačke promijenile položaj. To znači moramo mijenjati položaje svih mačaka tijekom dviju zamjena: dvije mačke s jednom zamjenom, a druge dvije mačke s drugom zamjenom. Kako se dvije zamjene bave različitim mačkama, nije važno kojim redoslijedom napravimo zamjene. Dakle, razmotrimo zamjenu koja uključuje prvu mačku u pitanju. Ova mačka se mora zamijeniti s četvrtom mačkom kako bi završila na svom položaju u odgovoru C. Ali nakon zamjene, preostale tri mačke su još uvijek u krivim položajima. Nemoguće je premjestiti tri mačke s jednom preostalom zamjenom, pa odgovor C nije mogao biti rezultat dviju zamjena.

RAČUNALNA POVEZANOST

Ovo je problem oko dizajniranja algoritama koji koriste samo jednu operaciju: zamjenu (swap). Kako bi se dostupne operacije mogle pravilno koristiti, dizajner algoritama mora u potpunosti razumjeti granice tih operacija.
Ovaj zadatak pomaže razumijevanju ograničenja rada operacije zamjene kada je ograničen na dvije operacije. Nadalje, u informatici je vrlo važno poznavati da se nešto ne može postići algoritmom s ili bez ograničenja.
Operacija razmjene je vrlo česta u računalnoj tehnologiji. Ako mačke smatramo podacima pohranjenim u memoriji računala, onda zamjena uključuje promjenu mjesta dvaju podataka, bilo unutar iste memorije ili kroz druge memorije.
Kada razmjenjujete podatke u računalu, to nije tako jednostavno kao što možda mislite. Većina računala ne mijenja samo vrijednosti, već kopiraju vrijednosti. A ako kopirate vrijednost iz A u B, izgubite izvornu vrijednost u B. Dakle, tu vrijednost prvo morate kopirati negdje drugdje.
Da biste zamijenili vrijednosti u A i B, možete izvršiti sljedeće korake:
kopirajte vrijednost iz A u C, sada C ima izvornu vrijednost A.
kopirajte vrijednost iz B u A, prepisujući staru vrijednost u A; pa A sada ima izvornu vrijednost B.
kopirajte vrijednost iz C u B, sada B ima staru vrijednost A.
Ova metoda zamjene dvije vrijednosti koristi privremenu varijablu. Ova metoda uvijek djeluje.
Kada se bavite brojevima možete zamijeniti dvije vrijednosti bez upotrebe privremene varijable. Pogledajte sljedeći primjer i vidite možete li utvrditi kako to funkcionira.
dodajte vrijednost iz B u A i pohranite je u A. (A = A + B)
oduzmite vrijednost u B od A i pohranite je u B. (B = A - B)
oduzmite vrijednost u B od A i pohranite je u A. (A = A - B)

RANGOLI DIZAJN

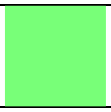
Oznaka zadatka: 2019-IN-09	Tip pitanja: Višestruki odgovor
Ključne riječi: obrasci	



ZADATAK

Rangoli je umjetnička forma u kojoj se uzorci stvaraju na podu pomoću šarenih materijala.

Dabrica Iva ima sljedeće tri vrste pločica: 8 ljubičastih trokuta, 4 zelena kvadrata i 6 crnih trokuta. Svaka vrsta ima samo jednu veličinu.

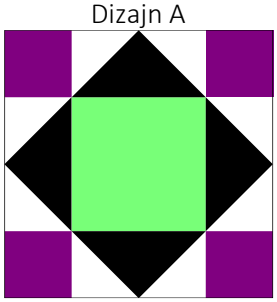
Oblik			
Količina	8	4	6

Dabrica Iva želi napraviti dizajn Rangoli na podu koristeći samo ove pločice.
Ne mora iskoristiti sve svoje pločice ili u potpunosti prekriti pod.

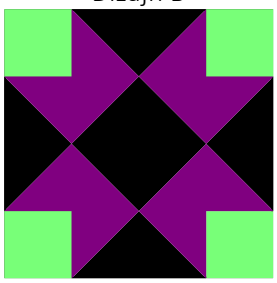
PITANJE/IZAZOV

Koji od sljedećih Rangoli dizajna dabrica Iva može napraviti?

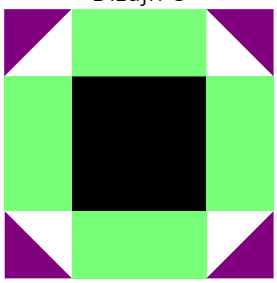
Dizajn A



Dizajn B



Dizajn C



PONUĐENI ODGOVORI

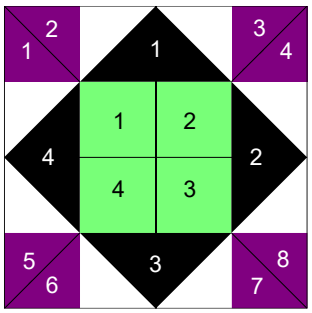
a) dizajn A
b) dizajn B
c) dizajn C
d) sva tri dizajna

TOČAN ODGOVOR

a) dizajn A

OBJAŠNJENJE

Znamo koje pločice ima dabrica Iva. Moramo otkriti kako se pločice mogu postaviti u oblik koji kreira zadane Rangoli dizajne i zatim izbrojiti količine. Slika ispod ilustrira na koji način se dizajn A može postaviti s pločicama - postoje i druge mogućnosti. Oznake pokazuju kumulativne količine.



Sljedeća tablica navodi količine potrebne za svaki dizajn. Posljednji stupac pokazuje nam da li dabrica Iva ima dovoljno pločica za izradu dizajna.

Dizajn	Potrebne pločice	Može li dabrica Iva napraviti dizajn?
A	8 ljubičastih trokuta 4 zelena kvadrata 4 crna trokuta	Da, ima dovoljan broj svake vrste pločica.
B	12 ljubičastih trokuta 4 zelena kvadrata 6 crnih trokuta	Ne, ima samo 8 ljubičastih trokuta.
C	4 ljubičasta trokuta 8 zelena kvadrata 4 crna trokuta	Ne, ima samo 4 zelena kvadrata.

Prema tome, dizajn A je jedina opcija.

RAČUNALNA POVEZANOST

Da bismo riješili ovu zagonetku, moramo pronaći pločice unutar svakog dizajna i pratiti količine. Ovaj zadatak uključuje dekompoziciju i podudaranje uzoraka.
U računalstvu, podudaranje uzoraka vrlo je važno. Kada tražimo riječ u dokumentu, datoteka na disku računala ili nešto na internetu, podudaranje uzoraka se izvršava u pozadini. Na primjer, uzorak bi mogao biti prvi dio riječi, a tražilica može tražiti sve riječi imena datoteka koje počinju s tim uzorkom slova.

PROVALA U ŠKOLSKU KNJIŽNICU

Oznaka zadatka: 2019-HU-03	Tip pitanja: Višestruki odgovor
Ključne riječi: logika, pretpostavke, zaključak, transkripcija	

ZADATAK

Lopov (ili lopovi) ukrali su veliku količinu informatičkih knjiga iz školske knjižnice.
Policija je identificirala tri poznata informatička „stručnjaka“. Pozvani su u policiju na ispitivanje. Sljedeće informacije otkrivene su tijekom ispitivanja.

1. Nitko osim Alena, Bojana ili Klare nije mogao sudjelovati u krađi.
2. Klara nikad ne sudjeluje u bilo kojoj aktivnosti, osim ako to ne radi i Alen.
3. Bojan ne zna voziti auto.

PITANJE/IZAZOV

Da li je Alen kriv?

PONUĐENI ODGOVORI

a) Da b) Ne c) Nemoguće je utvrditi

TOČAN ODGOVOR

a) Da

OBJAŠNJENJE

Da, Alen je kriv.

Prvo se barem jednom od Alena i Klare mora dokazati krivnja.

- Ako je Bojan nevin, onda Alen ili Klara moraju biti počinitelji
- Ako je Bojan uključen, trebao bi imati barem jednog sudionika jer ne zna voziti. U tom slučaju moraju biti krivi ili Alen ili Klara
- Dakle, možemo zaključiti da je barem jedan između Alena i Klare kriv.
- Ako je Klara nevina, Alen mora biti kriv
- Ako je Klara kriva, tada Alen mora biti kriv prema uvjetu broj dva.

Dakle, Alen mora biti kriv

RAČUNALNA POVEZANOST

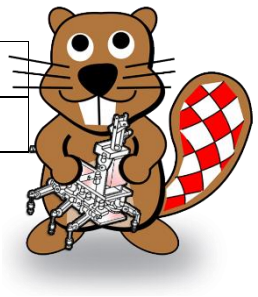
Mnogi informatički problemi zahtijevaju korištenje logike za dobivanje rješenja. Ako problem ima nekoliko uvjeta, uobičajeno je da problem smanjite na manje korake i pokušate razmotriti uvjete odvojeno. U gornjem slučaju pokušavamo napraviti različite pretpostavke. Eliminiramo pretpostavke koje vode u kontradikciju. U preostalim slučajevima zaključujemo da je Alen uvijek kriv.
Ovaj zadatak također možemo pokušati riješiti jezikom logike.
Neka je A izjava: "Alen je kriv." Neka B bude izjava, "Bojan je kriv." Neka C bude izjava, "Klara je kriva."
Iz policijskog ispitivanja znamo sljedeće: 1. $A \vee B \vee C$, 2. $C \Rightarrow A$, 3. $B \Rightarrow (A \vee C)$
Gdje:
$\vee$ je logičko ILI ($X \vee Y$ je istina ako je i samo ako je barem jedan od X ili Y istinit),
$\Rightarrow$ je logička implikacija ($X \Rightarrow Y$ je istina ako je i samo ako je X lažno ili je X istina i Y je istina).
Kroz gore navedene pretpostavke možete sastaviti tablicu sa svih 8 mogućih vrijednosti za trojku (A, B, C) i dobiti da je A Istina za sve redove gdje su sva tri gornja uvjeta istinita. Tako možemo zaključiti da Alen mora biti kriv.

A	B	C	$A \vee B \vee C$	$C \Rightarrow A$	$B \Rightarrow (A \vee C)$
Laž	Laž	Laž	Laž	Istina	Istina
Laž	Laž	Istina	Istina	Laž	Istina
Laž	Istina	Laž	Istina	Istina	Laž
Laž	Istina	Istina	Istina	Laž	Istina
Istina	Laž	Laž	Istina	Istina	Istina
Istina	Laž	Istina	Istina	Istina	Istina
Istina	Istina	Laž	Istina	Istina	Istina
Istina	Istina	Istina	Istina	Istina	Istina

Tablica poput ove naziva se Tablica istine.

ČIŠĆENJE SNIJEGA

Oznaka zadatka: 2019-RS-02a	Tip pitanja: Višestruki odgovor
Ključne riječi: programiranje, program za robot	



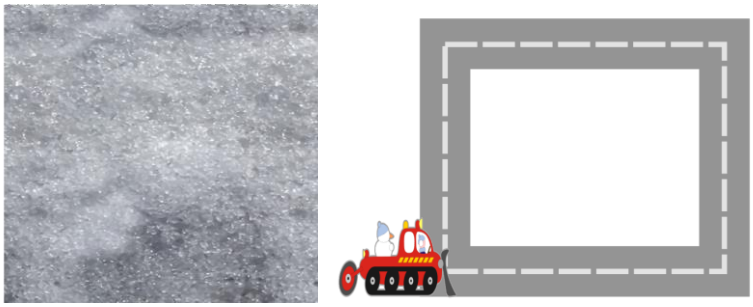
ZADATAK

Ralica (traktor za uklanjanje snijega) može se kontrolirati pomoću sljedećih naredbi:

- FD (kratica od eng. Forward): Ralica se kreće naprijed.
- RT (kratica od eng. Right): Ralica skreće desno.
- LT (kratica od eng. Left): Ralica skreće lijevo.

PITANJE/IZAZOV

Koji redoslijed naredbi treba dati ralici da bi očistila sve ulice prikazane u nastavku?



PONUĐENI ODGOVORI

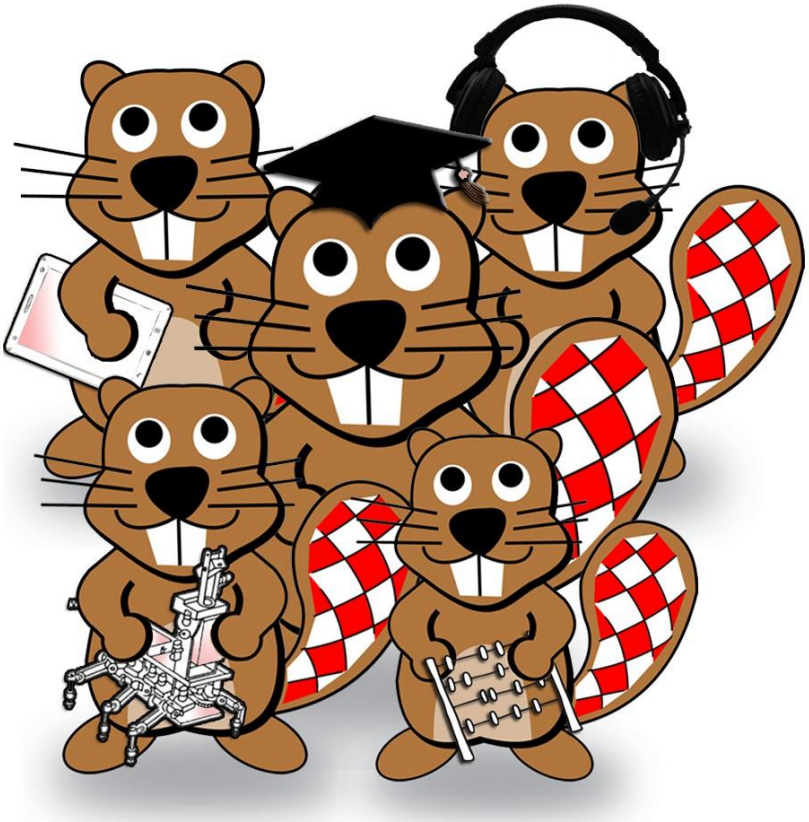
a) FD, RT, FD, RT, FD, RT, FD
b) FD, LT, FD, LT, FD, LT, FD
c) FD, LT, FD, RT, FD, RT, FD
d) FD, RT, FD, RT, FDTOČAN ODGOVOR
b) FD, LT, FD, LT, FD, LT, FD

OBJAŠNJENJE

Ako slijedimo redoslijed naredbi, jednu po jednu, lako ćemo primijetiti da će samo ove naredbe očistiti sve ulice. Naredbe u drugim opcijama natjerat će da ralica nestane s cesta koje se čisti.

RAČUNALNA POVEZANOST

Ako želimo da robot izvrši zadatak, moramo robotu dati skup naredbi ili uputa. Naredbe su napisane u programskom jeziku. Robot mora pratiti naredbe u slijedu.
Roboti obavljaju zadatke bez posredovanja ljudi. Ovi se zadaci programiraju pomoću softvera za robot koji ima skup naredbi ili uputa koji robotu govore koje zadatke treba obaviti. Mnogi softveri olakšavaju programiranje robota.
Skup naredbi ili uputa u ovom slučaju napisan je u programskom jeziku LOGO. LOGO je poznat po upotrebi grafike kornjače, gdje naredbe za kretanje i crtanje proizvode linije na ekranu s malim robotom nazvan kornjača.



Vidimo se i sljedeće godine, zar ne? ☺