

DABAR

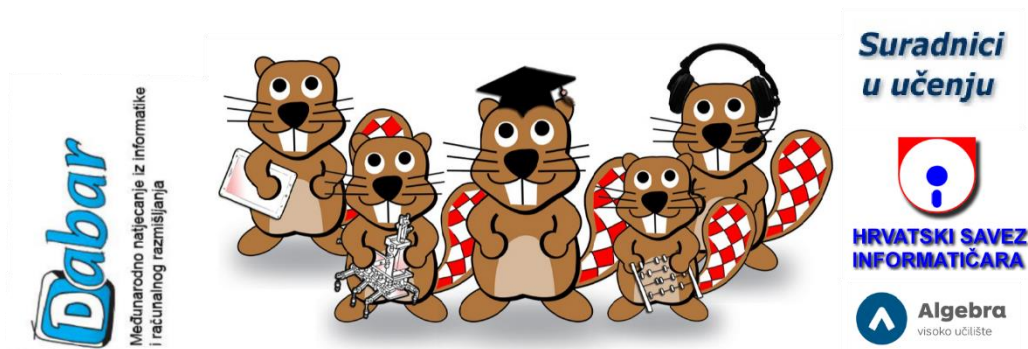
MEĐUNARODNO NATJECANJE IZ INFORMATIKE I
RAČUNALNOG RAZMIŠLJANJA



2018.

Ucitelji.hr

Uvod



Natjecanje iz informatike i računalnog razmišljanja – Dabar, održano je po treći puta za redom u osnovnim i srednjim školama Republike Hrvatske. Ovo natjecanje potiče razvoj računalnog razmišljanja kroz rješavanje primjerenih problemskih i logičkih zadataka, stvaranje strategija za analiziranje i rješavanje problema te programiranje, čime se postupno uvodi učenike u svijet digitalne tehnologije.

Natjecanje je organizirano 12.-16.11.2018. na CARNet-ovom sustavu Loomen. U potpunosti je besplatno za sve učenike i škole i dostupno svim zainteresiranim školama koje žele organizirati natjecanje prema pravilima natjecanja.

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

Organizator natjecanja za Hrvatsku je udruga “Suradnici u učenju” uz podršku Hrvatskog saveza informatičara, Visokog učilišta Algebra, CARNet-a i Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Natjecanje se organizira u 5 kategorija:

- ✓ MikroDabar za učenike 1. i 2. razreda OŠ,
- ✓ MiliDabar za učenike 3. i 4. razreda OŠ,
- ✓ KiloDabar za učenike 5. i 6. razreda OŠ,
- ✓ MegaDabar za učenike 7. i 8. razreda OŠ i
- ✓ GigaDabar za učenike svih razreda srednje škole.

Neovisno o kategoriji, učenici rješavaju 12 zadataka uz vremensko ograničenje od 40 minuta.

Ove godine, za Dabar su poslane prijave iz 530 škola. Ukupno je sudjelovalo 22887 učenika što je znatan rast u odnosu na 2017. godinu kada je natjecanju pristupilo 15247 učenika i 2016. godinu sa 5927 natjecatelja.

Broj učenika, po kategorijama je sljedeći:

- ✓ **MikroDabar** – 1243 učenika 1. i 2. razreda OŠ
- ✓ **MiliDabar** – 2812 učenika 3. i 4. razreda OŠ
- ✓ **KiloDabar** – 8778 učenika 5. i 6. razreda OŠ
- ✓ **MegaDabar** – 6195 učenika 7. i 8. razreda OŠ
- ✓ **GigaDabar** – 3859 učenika svih razreda SŠ

U svim je kategorijama najmanje jedan učenik ostvario maksimalan broj bodova.

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

- ✓ **MikroDabar** – 8,83
- ✓ **MiliDabar** – 6,5
- ✓ **KiloDabar** – 8
- ✓ **MegaDabar** – 8
- ✓ **GigaDabar** – 6,85

Za sve sudionike natjecanja pripremljene su diplome za sudjelovanje čiji je ispis i podjelu organizirala škola. 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 bi bilo nemoguće pripremiti i organizirati bez volontera. Njihov rad i entuzijizam svake je godine sve veći i zarazniji i poticaj je svima da se uključe u bilo koju od faza natjecanja. Od pripreme do organizacije natjecanja u vlastitoj školi.

Hvala svim volonterima, hvala svim učiteljima i nastavnicima koji su se uključili u ovo natjecanje. Hvala učenicima na poticajnim riječima i želji da i sljedećih godina budu dio natjecanja.

Potrudit ćemo se biti još bolji 😊

Koordinatorica natjecanja Dabar 2018:

Darija Dasović

Kontakt e-mail adresa: dabar@ucitelji.hr

Programski odbor natjecanja Dabar 2018:

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

Organizacijski odbor natjecanja Dabar 2018:

Mirela Radošević, Marica Jurec, Andrea Pavić, Sanda Šutalo, Nikola Mihočka, Dijana Kapus, Iva Mihalić Krčmar, Alma Šuto, Ines Kniewald, Valentina Pajdaković, Maja Jurić Babaja, Tomislav Leček, Tanja Oreški, Renata Pintar, Anica Leventić, Barbara Knežević, Daniela Usmiani, Denis Gagić, Ljiljana Jeftimir i Mirjana Mikec

U nastavku objavljujemo sve zadatke s natjecanja Dabar 2018. 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

GUŽVA ISPRED MRAVINJAKA	7
POSUDA MEDA.....	8
RASPLESANA SARA	9
SAT TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE	10
BACANJE PRSTENA	12
CVJETNJAK.....	13
IGRA KVADRATIMA.....	14
OTISCI CIPELA	15
PIZZA	16
ROBOTI.....	17
SLIČNA JELA.....	18
U GRADU	19
STABLA	21
NA IZLETU.....	22
HRPA ODJEĆE	24
DABROV SKOK	26
BORBA JASTUCIMA.....	27
DABROVI STOLOVI.....	28
IGRA KVADRATIMA.....	29
JEDAN SAT, JEDAN ZADATAK.....	30
LABIRINT SA STRELICAMA	31
POREDAK MEDALJA	32
VLAKOVI	33
VODOPADI.....	34
LARINA LIMUNADA.....	35
SAT TJELESNOG	36
DABROVE PUZZLE	37
JANIČINA LIMUNADA	38
KLARA VOLI CVIJEĆE	39
SPOJIMO OTOKE.....	40
DABAR NA KAMPIRANJU	41
RJEČNIK DABROVOG SELA	42
SKRETANJE I OKRETANJE	44

PREVLADAVAJUĆI OBLIK.....	46
BALONI	47
PREOBRAZBA VANZEMALJCA	49
RAFTING	50
DABROV SKOK	51
MAPE.....	52
BINARNA TORTA.....	54
DABROVA ŠIFRA	55
PARKIRANJE.....	56
ZVUČNI ALGORITAM	57
IZGRADNJA BRANE	58
KROKODILSKO JEZERO.....	59
U LAŽI SU KRATKE NOGE	60
MAGIČNA KUTIJA	61
ŠETNJA PARKOM	63
SEMAFORSKA SIGNALIZACIJA.....	65
DAN KAPETANA DABRA.....	67
KAMENA STAZA.....	69
KARTA S BLAGOM.....	71
OKRETANJE KARATA.....	73
VEZE	75
IZGUBLJENI AUTOMOBIL	77
PUSTINJA.....	79
SPLAVARENJE	81
OPTIČKA VLAKNA	83
PREKIDAČI I ŽARULJE	84
RASPORED PROBA	86
GREŠKA U POSTUPKU REGISTRACIJE	88

GUŽVA ISPRED MRAVINJAKA



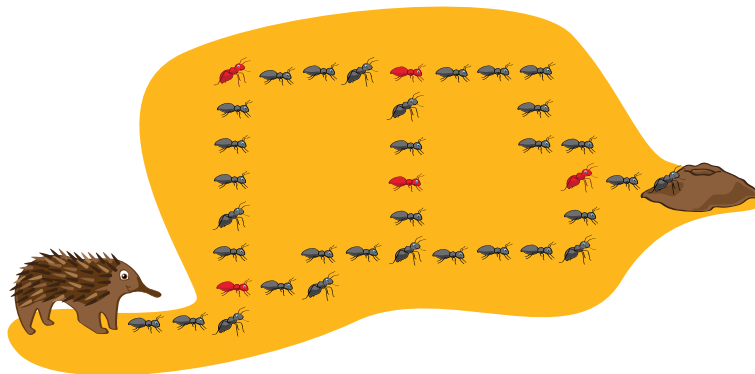
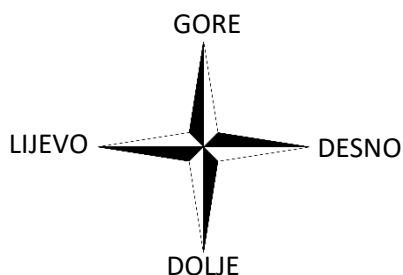
Oznaka zadatka: 2018-AU-01

Tip pitanja: višestruki odabir

Ključne riječi: podaci, apstrakcija, algoritmi, rastav

ZADATAK

Mravojed Edo želi najkraćim putem doći do mravinjaka. Putem treba pokupiti sve crvene mrave. Pomozi mu uputama: desno, lijevo, gore ili dolje kako je prikazano na slici.



PITANJE/IZAZOV

Koje ćeš upute dati Edi?

PONUĐENI ODGOVORI

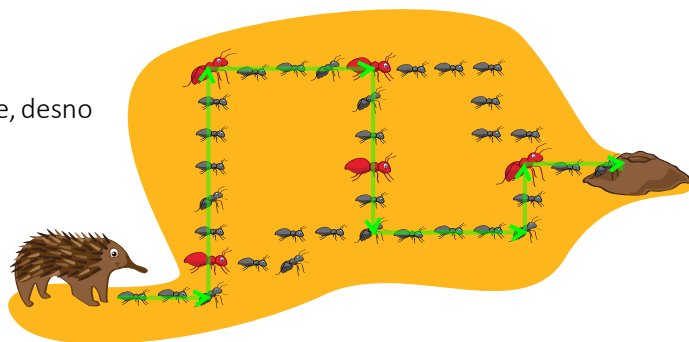
- a) desno, gore, desno, dolje, desno, gore, desno
- b) desno, gore, desno, gore, desno, gore, dolje, desno, dolje, desno
- c) desno, gore, desno, gore, lijevo, dolje, desno
- d) desno, gore, desno, dolje, desno, dolje, desno

TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je desno, gore, desno, dolje, desno, gore, desno

OBJAŠNJENJE

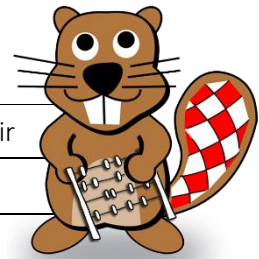
To je najkraći put da se pokupe svi crveni mravi.



RAČUNALNA POVEZANOST

Algoritmi i programiranje: Algoritam je slijed instrukcija ili skup pravila koji vodi do izvršenja nekog zadatka. Podaci, strukture podataka i reprezentacija: Podaci mogu biti u raznim oblicima, primjerice slike, tekst ili brojevi. Kada promatramo podatke u ovom pitanju, tražimo slijed slika koji će nam pomoći pri rješavanju problema. Identificiranjem ovih slika možemo predviđati, stvarati pravila i rješavati općenitije probleme.

POSUDA MEDA



Oznaka zadatka: 2018-AU-02

Tip pitanja: višestruki odabir

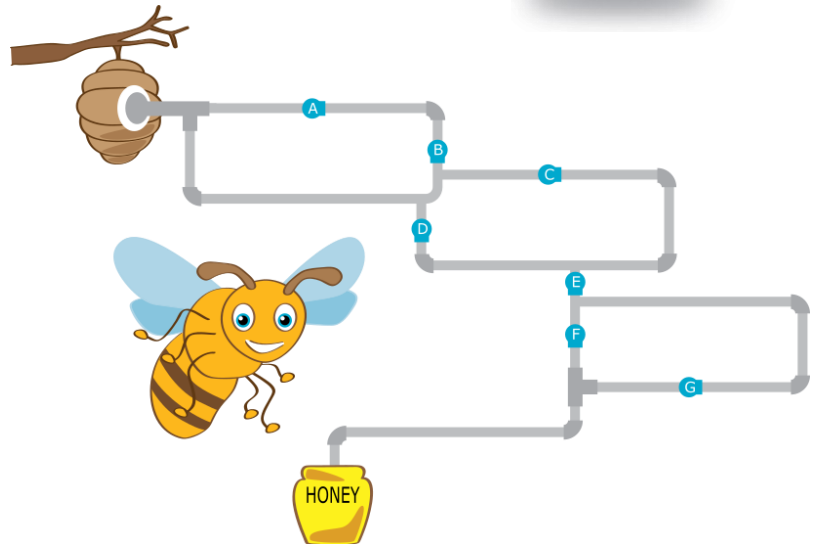
Ključne riječi: podaci; dekompozicija; apstrakcija; algoritmi

ZADATAK

Pčelica Berta mora brzo raditi i napuniti posudu medom kako bi ju nosila na tržnicu.

PITANJE/IZAZOV

Koji otvori u cijevima moraju biti otvoreni kako bi med najkraćim putem stigao u posudu? Tri su točna odgovora.



PONUĐENI ODGOVORI

- a) Otvor A
- b) Otvor B
- c) Otvor C
- d) Otvor D
- e) Otvor E
- f) Otvor F
- g) Otvor G

TOČAN ODGOVOR

Otvor D, otvor E i otvor F.

OBJAŠNENJE

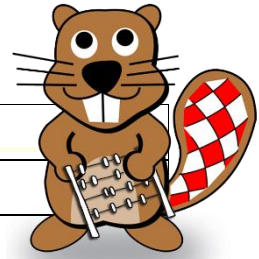
Otvori A, B, C i G nisu točan odgovor zato što nisu ključni na najkraćem putu meda do posude.

RAČUNALNA POVEZANOST

Algoritmi i programiranje: Algoritam je sekvenca uputa ili skup pravila kako bi se postigao zadani cilj/ riješio zadatak.

Podaci, strukture podataka i prikaz: Podaci dolaze u različitim oblicima, primjerice, to mogu biti slike, tekst ili brojevi. Kada pogledamo podatke u ovome zadatku, tražimo niz slika koje će pomoći u rješavanju problema. Identificiranjem tih slika možemo napraviti predviđanja, kreirati pravila i riješiti općenitije probleme.

RASPLESANA SARA



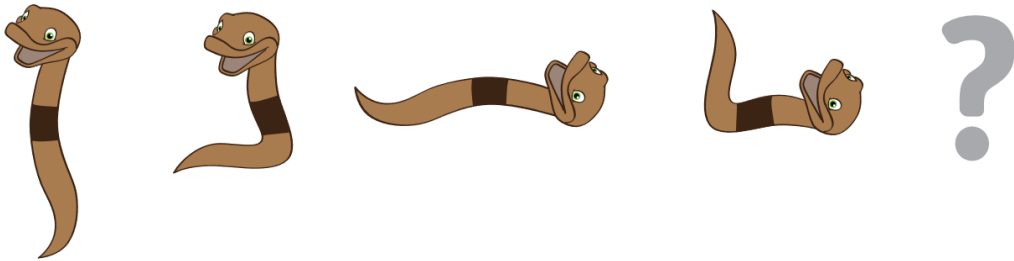
Oznaka zadatka: 2018-AU-04

Tip pitanja: višestruki odabir

Ključne riječi: podaci, rastav, apstrakcija, prepoznavanje uzoraka

ZADATAK

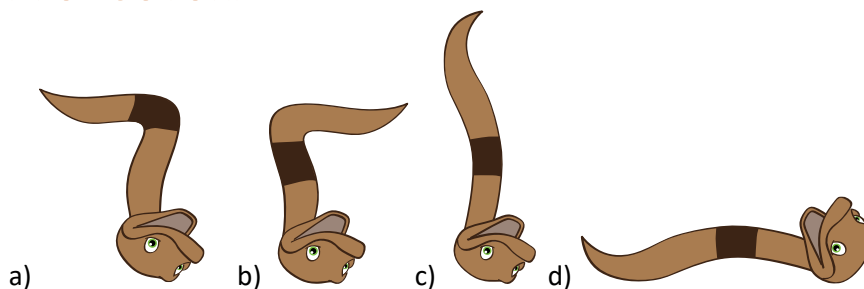
Zmija Sara pleše.



PITANJE/IZAZOV

Koja slika prikazuje njezin sljedeći plesni korak?

PONUĐENI ODGOVORI



TOČAN ODGOVOR

c)

OBJAŠNJENJE

a, b i d nisu točni odgovori jer ne slijede pravila kretanja:

- Sarin rep u svakom pokretu izmjenjuje položaj pruženo-savijeno.

- U svakom drugom plesnom koraku zmija se okreće 90 stupnjeva u smjeru kazaljke na satu.

RAČUNALNA POVEZANOST

Podaci mogu biti u raznim oblicima, primjerice slike, tekst ili brojevi. Kada promatramo podatke u ovom zadatku, tražimo slijed slika koji će nam pomoći pri rješavanju problema. U sekvenci svaka slika ima atribute od kojih se neki mijenjaju na svakoj slici, neki na svakoj drugoj, svakoj trećoj itd. Uočavanjem ovih promjena predviđamo, stvaramo pravila i rješavamo općenitije probleme.

SAT TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE



Oznaka zadatka: 2018-KR-03

Tip pitanja: višestruki odabir

Ključne riječi: povrat podataka

ZADATAK






Učenici u razredu gospodina Bobića planiraju igrati nogomet na školskom dvorištu tijekom nastave tjelesne i zdravstvene kulture.

Međutim, moraju uzeti u obzir nekoliko čimbenika:

- Učenici nogomet mogu igrati samo ako je sunčan dan.
- Vanjska aktivnost dozvoljena je samo kada je brzina vjetra ispod 20 km/h.
- Školsko dvorište ne može se koristiti ako ga je neki drugi razredni odjel rezervirao taj dan.

Razred gospodina Bobića odlučio je potražiti vremensku prognozu i popis rezervacija školskog dvorišta za sljedeći tjedan:

Vremenska prognoza za sljedeći tjedan

	Ponedjeljak	Utorak	Srijeda	Četvrtak	Petak
Vremenski Uvjeti					
Brzina vjetra	5 km/h	24 km/h	13 km/h	7 km/h	40 km/h

Vremenska prognoza za sljedeći tjedan:

	Ponedjeljak	Utorak	Srijeda	Četvrtak	Petak
Razredni odjel	gđica Ljubić	-	-	-	-

PITANJE/IZAZOV

Kada razred gospodina Bobića može koristiti školsko dvorište kako bi igrali nogomet sljedeći tjedan?

PONUĐENI ODGOVORI

- a) Ponedjeljak
- b) Utorak
- c) Srijeda
- d) Četvrtak
- e) Petak

TOČAN ODGOVOR

D) Četvrtak

OBJAŠNJENJE

Tri uvjeta koja su morala biti ispunjena kako bi učenici gospodina Bobića mogli igrati nogomet u školskom dvorištu mogu se sumirati u slijedećoj tablici:

(„OK“ znači da je uvjet zadovoljen, dok „X“ znači da uvjet nije zadovoljen)

	Ponedjeljak	Utorak	Srijeda	Četvrtak	Petak
Vremenski uvjeti	OK	X	X	OK	OK
Brzina vjetra	OK	X	OK	OK	X
Dostupnost školskog dvorišta	X	OK	OK	OK	OK

Obzirom da je potrebno zadovoljiti sva tri uvjeta kako bi se igrao nogomet u školskom dvorištu, jedini mogući dan jest četvrtak.

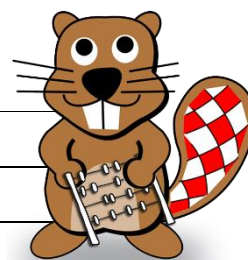
RAČUNALNA POVEZANOST

Dohvat podataka je proces identifikacije i ekstrakcije podataka iz baze podataka. Postupak se bazira na povlačenju podataka iz baze podataka na temelju skupa kriterija.

Dohvat podataka obično zahtjeva pisanje i izvršavanje pomoću naredbi ili upita u bazi podataka. Na temelju danog upita, baza podataka se pretražuje i dohvaćaju se traženi podatci. Aplikacije i programi općenito koriste različite oblike upita kako bi radile dohvat podataka u različitim oblicima. Dodatno, kod veće količine podataka, dohvat podataka može uključivati pojednostavljene ili reducirane podatke.



BACANJE PRSTENA



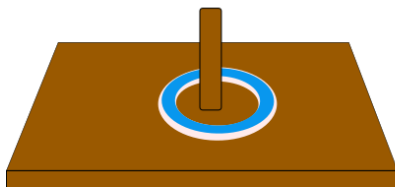
Oznaka zadatka: 2018-MY-08

Tip pitanja: kratki odgovor

Ključne riječi: slijed

ZADATAK

Sara se igra bacanja prstena sa svojim prijateljima. Svatko od njih baca pet prstena oko klina:



Svaki pogodak oko klina donosi bodove i to na ovakav način:

Bacanje	Bodovi
prvo bacanje	5
drugo bacanje	4
treće bacanje	3
četvrto bacanje	2
peto bacanje	1

Promašaj klina ne donosi bodove.

PITANJE/IZAZOV

Sara je svojih pet prstena bacila kako je prikazano na slici ispod. Koliko je ona osvojila bodova?



TOČAN ODGOVOR

Sara je osvojila 6 bodova.

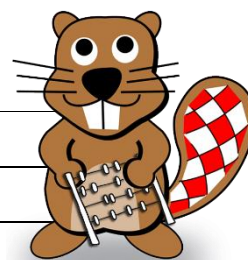
OBJAŠNENJE

Bacanje	Prsten	pogodak/promašaj	bodovi
prvo bacanje	žuti	promašaj	0
drugo bacanje	plavi	pogodak	4
treće bacanje	ružičasti	promašaj	0
četvrto bacanje	zeleni	pogodak	2
peto bacanje	crni	promašaj	0
UKUPNO			6

RAČUNALNA POVEZANOST

Prikazan je stog (složaj), vrsta podatkovne strukture. Ovaj problem jest problem slijeda. Računalo podatke analizira u sljedovima. Podatci trebaju biti organizirani na takav način da mogu biti obrađeni te tako pomognu odrediti rješenja.

CVJETNJAK



Oznaka zadatka: 2018-SK-02

Tip pitanja: višestruki odabir

Ključne riječi: logička izjava, provjera istinito/lažno, cvijeće

ZADATAK

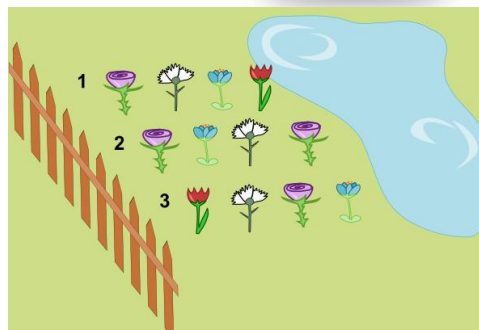
Djeca su zasadila cvijeće. Cvijeće je u tri reda, po četiri cvijeta u svakome redu.

Majka je željela da u svakome redu bijeli cvijet



bude

bliže ogradi od plavog cvijeta



PITANJE/IZAZOV

U kojim je redovima cvijeće zasađeno tako da se poštivala majčina želja?

PONUĐENI ODGOVORI

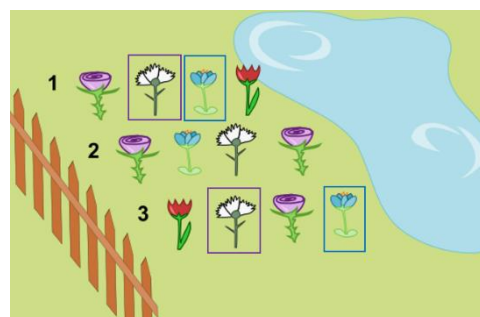
- a) Samo u 1. redu
- b) U 1. i 2. redu
- c) U 1. i 3. redu
- d) U sva tri reda

TOČAN ODGOVOR

c) U 1. i 3. redu

OBJAŠNENJE

Kada pregledavamo sve redove možemo zaključiti da je u 1. i 3. redu bijeli cvijet zaista bliže ogradi od plavoga. U drugome je redu, primjerice, plavi cvijet smješten bliže ogradi od bijeloga.

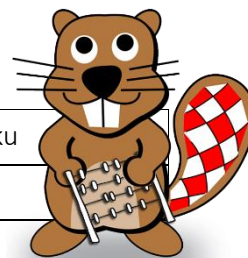


RAČUNALNA POVEZANOST

Ovaj se zadatak bazira na razumijevanju logičkih pravila i razloga zašto je nešto kako je. Kada se računalnim stručnjacima daju specifikacije nekog problema, važan dio razvoja nekog softvera jest prikupljanje zahtjeva za taj softver(uvjeta). Primjerice, klijent može zahtijevati da izlazni podaci programa idu u nekom redoslijedu, ili da bude analiziran samo određeni dio podataka. Ti su zahtjevi svi dio specifikacije problema te računalni stručnjaci i programeri moraju sakupiti te zahtjeve kako bi bili sigurni da pišu ispravan, pravi softver.

Kada se jednom skupe ti zahtjevi, na njih se može gledati kao na „pravila“ koja treba slijediti i logična objašnjenja kako oprezno tražiti kroz redove podataka kako bi se zaključilo koji redovi zadovoljavaju pravilo koje treba poštivati.

IGRA KVADRATIMA



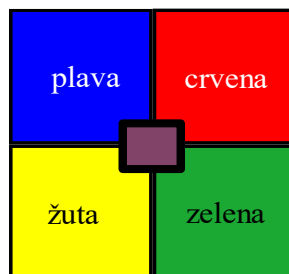
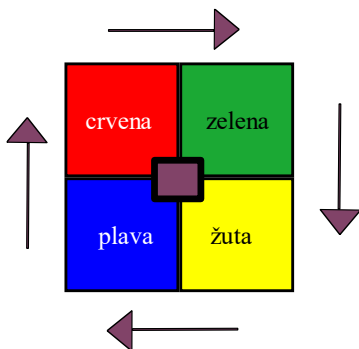
Oznaka zadatka: 2018-CA-03a

Tip pitanja: Prenesi i postavi na sliku

Ključne riječi: algoritam, putanje

ZADATAK

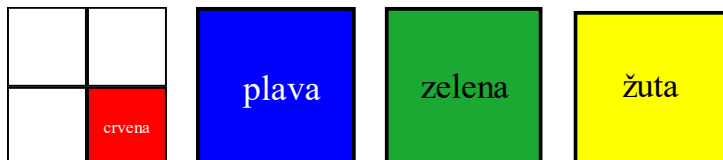
Kada se pritisne tipka koja je u sredini, boje se kreću kao što je prikazano u nastavku:



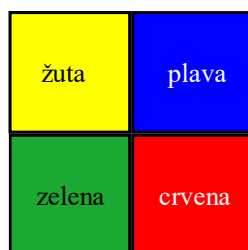
nakon 1 pritiska tipke

PITANJE/IZAZOV

Ako tipku pritisnemo još jednom, gdje će se nalaziti plavi, zeleni i žuti kvadrat?



TOČAN ODGOVOR JE:



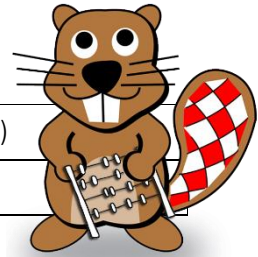
OBJAŠNJENJE

Ako se prati rotacija kvadrata, pazeći pritom na redoslijed boja te smjer kretanja, može se točno odrediti položaj ostalih boja u odnosu na crveni kvadrat. Pošto je smjer kretanja u smjeru kazaljke na satu, nakon crvene boje dolaze redom: zelena, žuta i plava (u smjeru kazaljke na satu).

RAČUNALNA POVEZANOST

Ovaj problem uključuje praćenje slijeda koraka i praćenje trenutnog stanja, bilo da to stanje prikazuje trenutnu orijentaciju, ili se prati gornji lijevi ugao (koji se može koristiti kako bi se odredila pozicija ostale tri boje).

OTISCI CIPELA



Oznaka zadatka: 2018-TR-09

Tip pitanja: višestruki odabir (slika)

Ključne riječi: uzorak, prepoznavanje uzorka

ZADATAK

Netko je dabrovima uzeo drva koja su pohranili za zimski ogrjev. Dabrovi su tražili tragove kako bi pronašli lopova. Pronašli su otiske cipela u blatu ispred kuće. Otisci sigurno pripadaju lopovu.

Znali su da cipele mogu imati:

Uzorak (pruge, krugove ili biti bez uzorka)

Petu (tanku ili debelu)

PITANJE/IZAZOV

Ako su otisci cipela lopova prugastog uzorka i imaju tanke pete, koji pripadaju lopovu?

PONUĐENI ODGOVORI

A)



B)



C)



D)



TOČAN ODGOVOR

D)

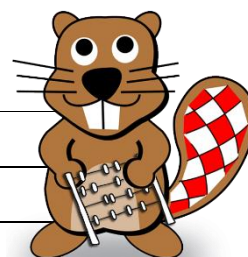
OBJAŠNJENJE

Ako pogledamo otisak cipela, odgovori B i C imaju prugasti uzorak, ali nemaju tanku petu, dok odgovor A nema pruge. Jasno je da jedino odgovor D zadovoljava postavljene uvjete.

RAČUNALNA POVEZANOST

U informatici je važno prepoznati uzorak. Problem može imati rješenje i to rješenje se može koristiti za rješavanje novih problema. U ovom zadatku, najbolje je pronaći rješenje pomoću usporedbe definiranog uzorka s ostalim uzorcima. Sličan proces se koristi u područjima poput prepoznavanja uzoraka i prepoznavanja slika u informatici.

PIZZA



Oznaka zadatka: 2018-IT-05

Tip pitanja: višestruki odabir

Ključne riječi: odabir, ako

ZADATAK

Lucija uči kako koristiti vilicu. Mama joj objašnjava pravila za jesti pizzu:
Komadi s korom jedu se rukom. Komadi bez kore jedu se vilicom.

PITANJE/IZAZOV

Koje dijelove pizze Lucija treba uzeti pomoću svoje vilice.



- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5
- f) 6
- g) 7

TOČAN ODGOVOR

Dijelovi pod brojem: 1, 5 i 7



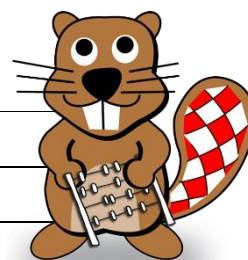
OBJAŠNJENJE

Dijelovi koje treba odabrati su tri komada bez kore, kako je prikazano na slici.

RAČUNALNA POVEZANOST

Za svaki komad pizze, Lucija mora obaviti jednostavan test da li komad ima koru ili ne. Prilikom izrade računalnih programa, često postoje točke koje zahtijevaju da program odabere između nekoliko opcija. U programiranju, takva odluka se naziva izbor, a provodi se pomoću izjave IF.

ROBOTI

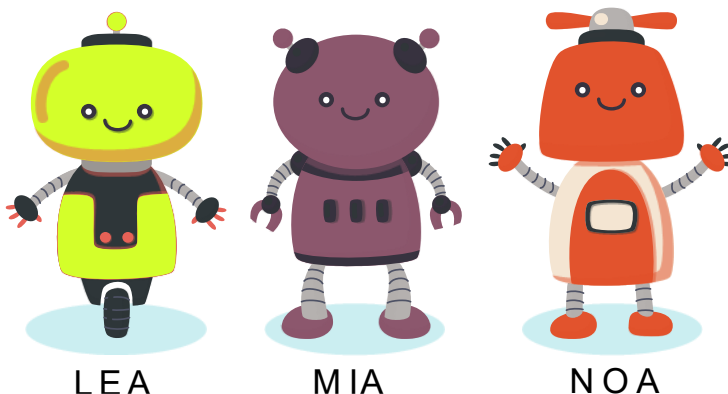


Oznaka zadatka: 2018-LV-03

Tip pitanja: višestruki odabir

Ključne riječi: Boolean, istina, laž

ZADATAK



PITANJE/IZAZOV

Odaberi dvije od ovih pet izjava koje opisuju robote.

1. Noa i Mia se smiju.
2. Noa, Mia i Lea imaju svaki po dva uha.
3. Mia ima okruglu glavu i Lea ima dva uha.
4. Sva tri robota imaju pet prstiju.
5. Lea ili Noa imaju podignute ruke.

TOČAN ODGOVOR

Izjave 1 i 5.

OBJAŠNENJE

Put do rješenja:

1. Procijenite sve izjave i odlučite jesu li istinite ili lažne. Uzmite u obzir značenje riječi I i ILI
2. Pronađite točan odgovor.

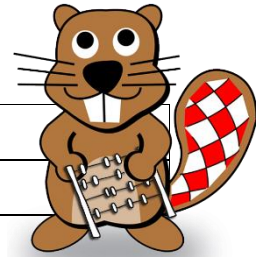
RAČUNALNA POVEZANOST

U računalnoj znanosti, Boolean vrsta podataka je ona s dvije vrijednosti (obično označene kao istina ili laž), namijenjene za prikaz istinitih vrijednosti logike i Boolean algebre. Mnoge odluke u programu ili algoritmu temeljene su na korištenju Boolean operatora I (AND) i ILI (OR).

Primijetite da je rečenica „Noa i Mia se smiju“ istinita jer se i Noa i Mia smiju. Primijetite također da ova izjava ni na koji način ne ovisi o Lei.

Sposobnost da se usredotočite na važne informacije problema, ključni je koncept računalnog razmišljanja: ovaj proces se ponekad zove apstrakcija - kako bi se olakšalo rješavanje problema fokus se stavlja na najvažnije pojedinosti, a zanemaruju se nevažne pojedinosti.

SLIČNA JELA



Oznaka zadatka: 2018-HU-05

Tip pitanja: višestruki odabir

Ključne riječi: sličnosti, razlike, algoritam

ZADATAK

Kuhar želi pripremiti dva jela za večeru. Ne želi da budu slična. Dva jela su slična ako su najmanje dva sastojka ista.

Tjestenina	Salata od jaja	Salata od oraha	Pileća juha	Torta

PITANJE/IZAZOV

Koja jela su slična?

PONUĐENI ODGOVORI

- a) Pileća juha i Tjestenina
- b) Pileća juha i Salata od oraha
- c) Pileća juha i Salata od jaja
- d) Salata od oraha i Torta

TOČAN ODGOVOR

Pileća juha i Salata od jaja.

OBJAŠNENJE

U pilećoj juhi se nalaze jaja, luk i sol koji se također nalaze i u salati od jaja. U ostalim parovima jela možete pronaći najviše jedan zajednički sastojak.

Pileća juha i Tjestenina: luk.

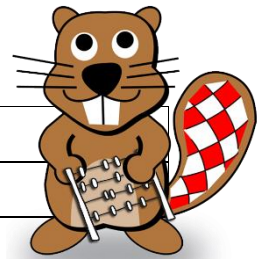
Pileća juha i Salata od oraha, te Salata od oraha i Torta nemaju zajednički sastojak.

RAČUNALNA POVEZANOST

Pronalaženje sličnosti i razlika nije važan problem samo za programere. Razmislite o velikom broju podataka u biologiji (DNA, RNA), kemiji, astronomiji, industriji, itd. U ovome zadatku imali ste samo 5 recepata sa samo 4 sastojka. Astronom radi s milijardama zvijezda i nebeskih tijela koje imaju mnogo atributa (stavki) i on treba usporediti vrijednosti tih atributa za sva nebeska tijela.

Računala mogu riješiti ovaj problem s vrlo dobrim algoritmima u razumnom vremenu.

U GRADU



Oznaka zadatka: 2018-HR-01

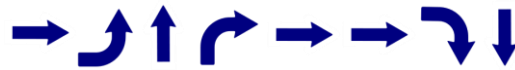
Tip pitanja: višestruki odabir

Ključne riječi: naredbe, programiranje

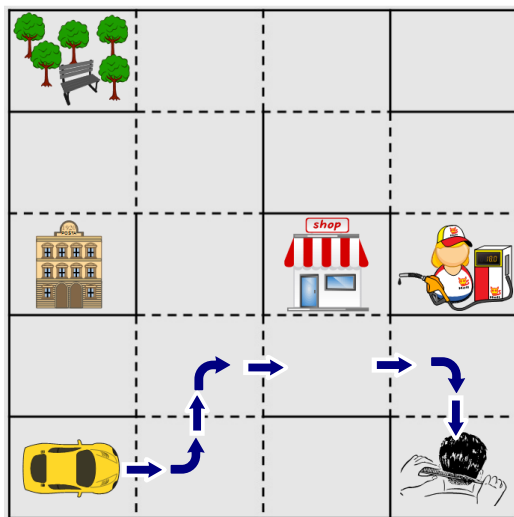
ZADATAK

Dabar Ivan je kupio novi žuti auto.

Auto se kreće prema zadanim naredbama.

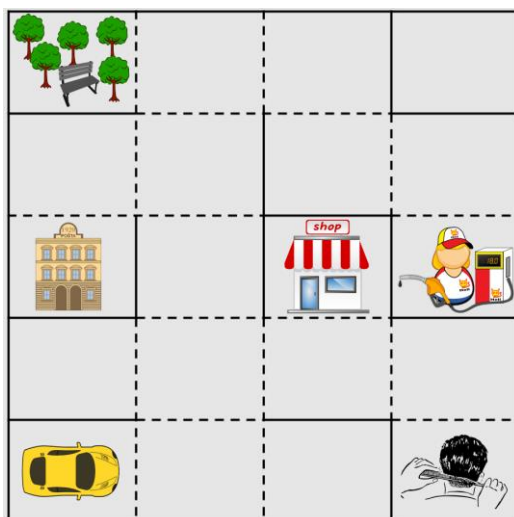


Na primjer, ove naredbe odvest će Ivana od kuće (u donjem lijevom uglu) do frizerskog salona. Auto ne smije prelaziti pune crte.



PITANJE/IZAZOV

Koji niz naredbi će odvesti dabara Ivana od kuće do benzinske postaje?



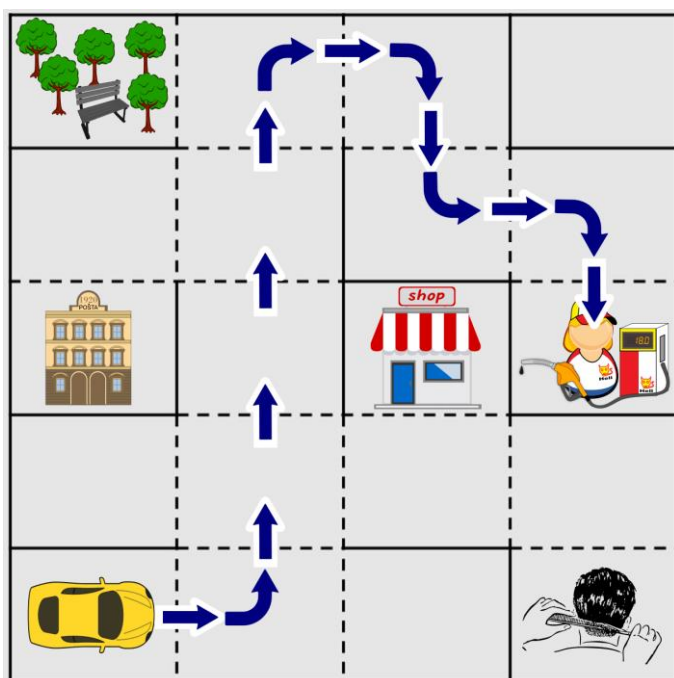
PONUĐENI ODGOVORI

- a) → ↻ ↑↑↑↑ ↻ → ↻ ↓ ↻ → ↻ ↓
- b) → ↻ ↑↑ → ↻ → ↻ ↓ ↻ → ↻ ↓
- c) → ↻ ↑↑↑↑ ↻ → ↻ ↓ ↻ → ↻ ↓
- d) → ↑↑ ↻ ↑ ↻ → ↻ ↓ ↻ → ↻ ↓

TOČAN ODGOVOR



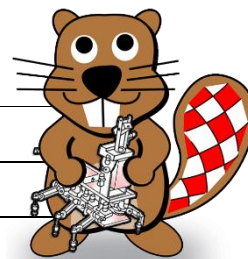
OBJAŠNJENJE



RAČUNALNA POVEZANOST

Programiranje robota ili vozila je dobar uvod u programiranje, kao što se može vidjeti po rezultatima nakon svakog koraka. Računalni program koristi isti princip, svaka naredba dovodi računalo u određeno stanje.

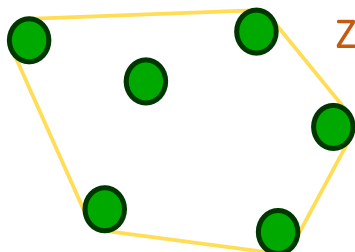
STABLA



Oznaka zadatka: 2018-CA-02

Tip pitanja: višestruki odabir

Ključne riječi: konveksni omotač



ZADATAK

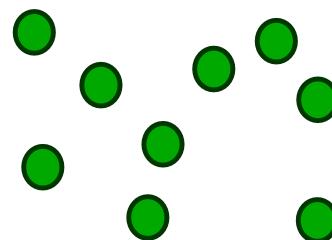
Dabrica Jula pomoću vrpce odabire stabla koja će koristiti za izgradnju brane.

Gledano odozgo, stabla koja je odabrala izgledaju ovako:

Odabrala je ukupno 6 stabala, ali samo 5 stabala dotiče vrpca.

PITANJE/IZAZOV

Ako Jula želi odabrati sva stabla na ovoj slici, koliko će stabala dotaknuti vrpca?



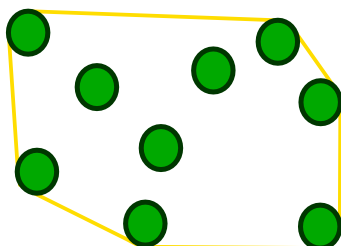
PONUĐENI ODGOVORI

- a)4
- b)5
- c)6
- d)7

TOČAN ODGOVOR

6

OBJAŠNENJE



RAČUNALNA POVEZANOST

Ovaj problem je poznat kao pronalaženje konveksnog omotača oko skupine točaka. Jedan način za definiranje ovoga je poligon s najmanjom površinom koji sadržava sve zadane točke iz skupa. Riječ konveksan znači izvlačenje prema van, svake dvije točke poligona mogu se povezati ravnom linijom koja ne siječe poligon. Riječ omotač koristi se da bi opisali ljusku ili vanjštinu nečega. Traženje konveksnog omotača oko skupa točaka koristi se u brojnim računalnim problemima, primjerice prepoznavanje rukom pisanog teksta ili prepoznavanje ljudskog lica unutar fotografije. Postoje mnogi načini rješavanja tog problema te nam njegovo efikasno rješenje prikazuje praktične i korisne primjene računalnih algoritama.

Pogledajte:

https://en.wikipedia.org/wiki/Convex_hull_algorithms

https://en.wikipedia.org/wiki/Convex_hull

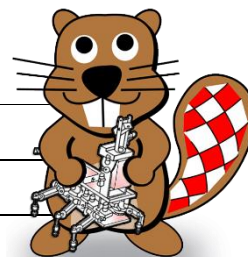
<https://brilliant.org/wiki/convex-hull>

NA IZLETU

Oznaka zadatka: 2018-CH-07

Tip pitanja: višestruki odgovor

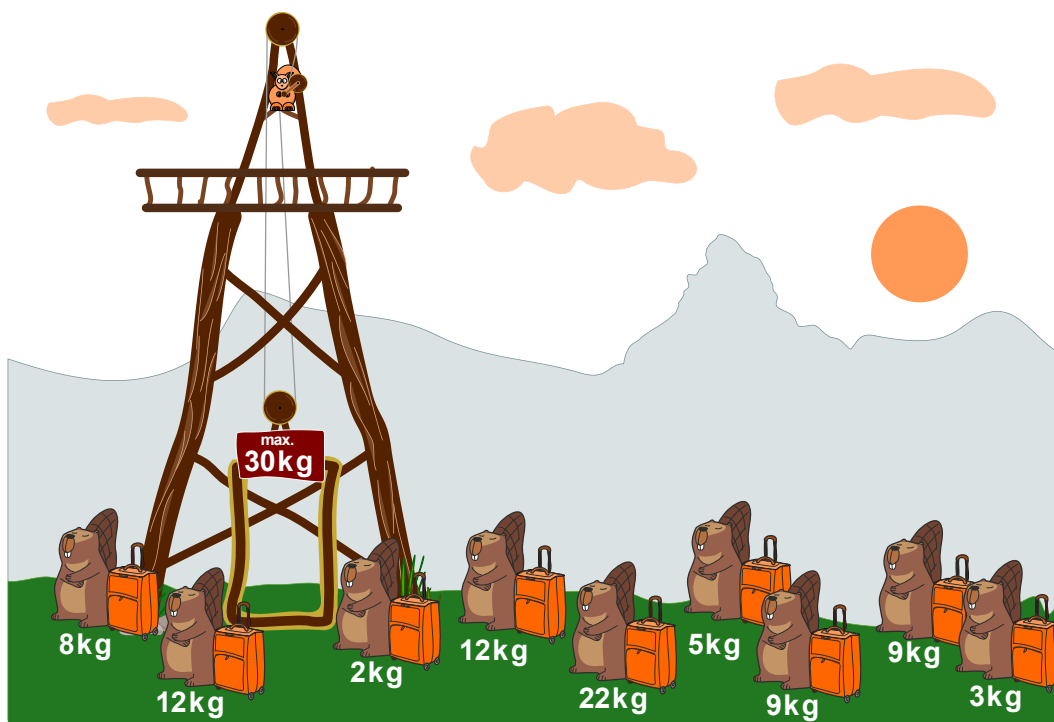
Ključne riječi: optimizacija, problem ruksaka



ZADATAK

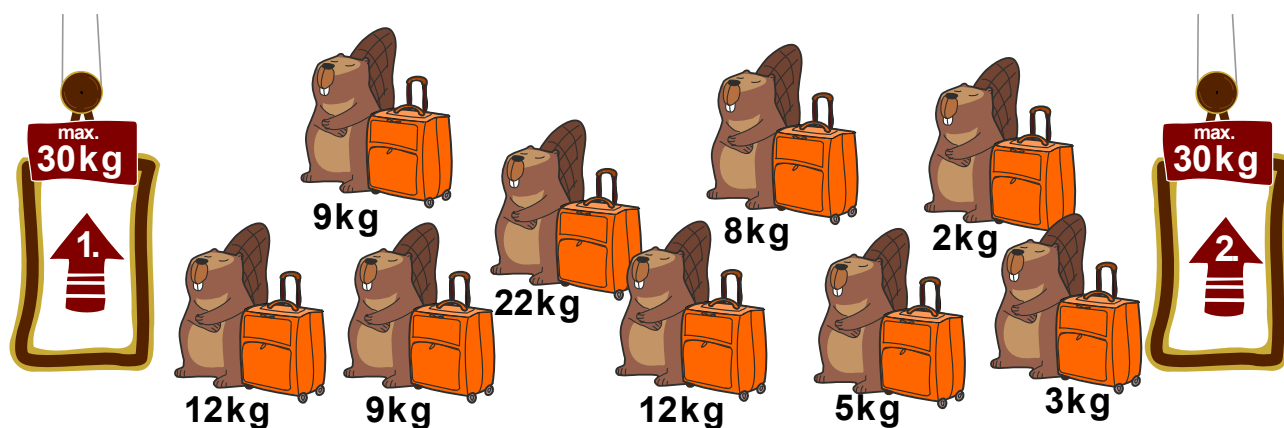
Skupina dabrova je na izletu. Žele se dizalom popeti na terasu vidikovca.

Ali, već je kasno i dizalo vozi gore samo još dva puta. Na žalost, dizalo može odjednom podići ukupno 30 kg težine i ne mogu svi dabrovi na vidikovac.



PITANJE/IZAZOV

Kako se dabrovi sa svojim stvarima mogu rasporediti u dvije skupine kako bi ih se najviše moguće popelo na vidikovac?



PONUĐENI ODGOVORI

a)

2kg 3kg 5kg 8kg 12kg 1. 9kg 9kg 12kg 2. 22kg

b)

2kg 3kg 5kg 9kg 12kg 1. 8kg 9kg 12kg 2. 22kg

c)

8kg 22kg 1. 12kg 9kg 9kg 2. 2kg 3kg 5kg 12kg

d)

3kg 5kg 22kg 1. 2kg 8kg 12kg 9kg 2. 9kg 12kg

TOČAN ODGOVOR

2kg 3kg 5kg 8kg 12kg 1. 9kg 9kg 12kg 2. 22kg

OBJAŠNJENJE

2kg 3kg 5kg 8kg 12kg 30kg 9kg 9kg 12kg 30kg 22kg

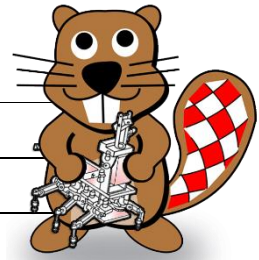
Odgovor b) ne odgovara jer dizalo može odjednom podići ukupno 30 kg težine a ukupna težina dabrova sa svojim stvarima u prvoj skupini iznosi 31 kg. Niti odgovor c) ne odgovara jer se čak 4 dabrova neće moći popeti na vidikovac. Odgovor d) nije točan jer ukupna težina dabrova sa svojim stvarima u drugoj skupini iznosi 31 kg.

RAČUNALNA POVEZANOST

Problem je u tome što imamo previše mogućnosti te je nemoguće svaku od njih provjeriti u nekom razumnom vremenu. Moramo pronaći 'najbolje moguće' rješenje za problem, iako ono ne mora uvijek biti i optimalno.

U računalnoj znanosti takvi problemi nazivaju se praktički nerješivima. Unatoč tome koristili smo pametan plan, pokušavajući smjestiti što je moguće više dabrova u prvo dizalo. U informatici takav plan koji vodi do dobrog, ali ne nužno najboljeg rješenja naziva se heuristika.

HRPA ODJEĆE



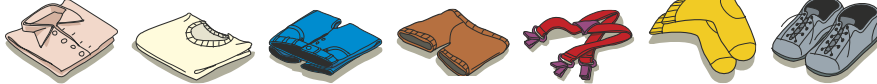
Oznaka zadatka: 2018-CH-10a

Tip pitanja: Višestruki izbor

Ključne riječi: topološko sortiranje, stog, LIFO

ZADATAK

Mama dabar brine se za svog sina Bruna i uvijek mu pažljivo posloži odjeću na hrpu na stol.



Košulja

Potkošulja

Hlače

Donje
rublje

Tregeri

Čarape

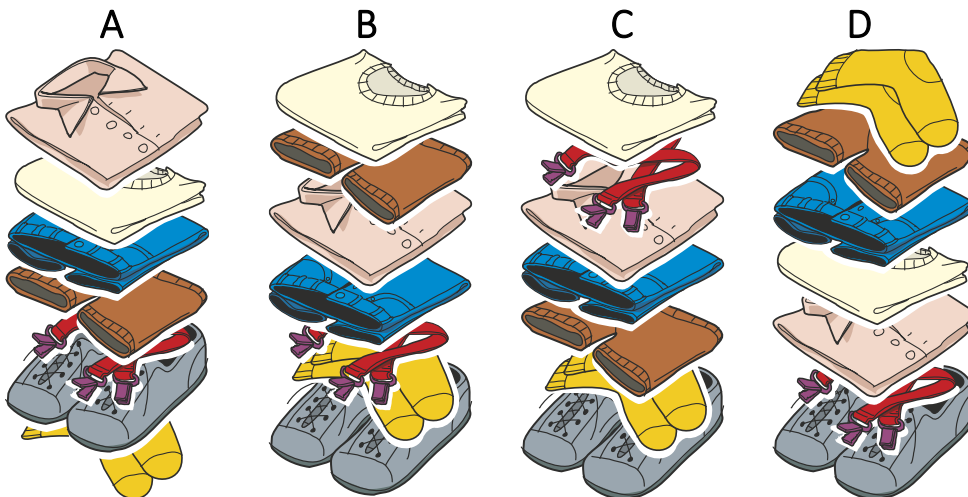
Cipele

Bruno se uvijek odijeva redom počevši od predmeta na samom vrhu hrpe, ali definitivno ne želi nositi tregera ispod košulje.



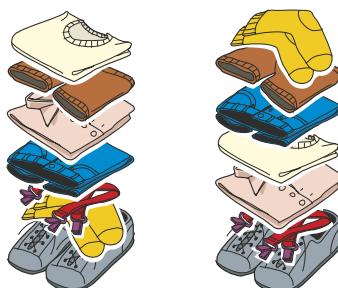
PITANJE/IZAZOV

Koje dvije od sljedećih hrpa odjeće su u pravom redoslijedu i spremne da se Bruno odjene?



TOČAN ODGOVOR

Hrpa B i hrpa D.



OBJAŠNENJE

Kako bismo pronašli rješenje, trebamo promatrati hrpe počevši od vrha i potvrditi da je poredak u redu prema ograničenjima (npr. čarape treba odjenuti prije cipela, donje rublje mora biti odjeveno prije hlača, itd.)

Odgovor A je netočan jer bi prvo obukao košulju prije potkošulje.

Odgovor C je netočan jer bi tregere obukao prije košulje.

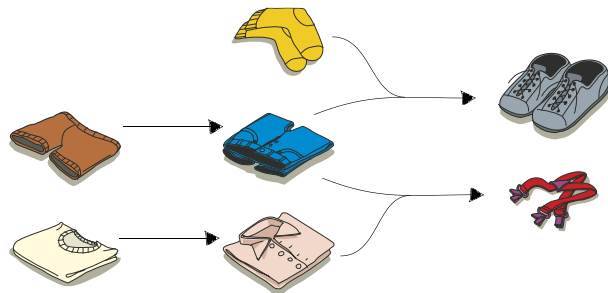
RAČUNALNA POVEZANOST

Rješenje ovog zadatka može se lako pronaći promatranjem slijeda u kojem se predmeti odijevaju, a uspoređujući ih s ograničenjima.

Imamo skup predmeta koje treba odjenuti i skup ovisnosti (tj. prednosti) obrasca "stavka A mora biti učinjena prije stavke B". Topološko sortiranje je usmjereni grafikon koji omogućuje jednostavno prikazivanje zadanih ovisnosti, pogotovo kada je potrebna samo djelomična narav (nisu sve stavke međusobno ovisne): na primjer, možete odjenuti čarape prije nego što odjenete potkošulju, ali ne možete obuti cipele prije čarapa.

Možemo izgraditi topološko sortiranje počevši od tablice u kojoj su prikazane ovisnosti kako slijedi:

Odjevni predmet	Mora biti odjeven prije...
Košulja	Tregera
Potkošulja	Košulje, tregera
Hlače	Tregera, cipela
Donje rublje	Hlača, tregera, cipela
Tregeri	-
Čarape	Cipela
Cipele	



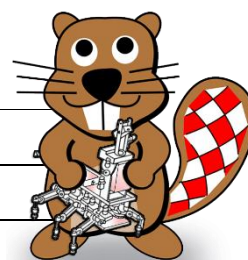
Zahvaljujući topološkom sortiranju, lako možemo uočiti nelegalne pilote.

Na području računalnih znanosti, topološko sortiranje se primjenjuje, na primjer, na popis poslova (zadataka) radi pronalaženja zakonskog raspoređivanja (tj. redoslijed kojim se operacije moraju izvršiti). U računalnoj znanosti stog (poput naše hrpe) je apstraktna struktura koja omogućuje prikupljanje (spremanje) podataka. Na stogovima (hrpama) u osnovi imamo dvije glavne operacije:

- push, koji dodaje element skupu i
- pop, koji uklanja posljednji dodani element koji još nije uklonjen.

Način na koji se elementi dodaju u stog i uklanjanje iz stoga zove se LIFO (Last In, First Out – Posljednji unutra, prvi van). Poput naše hrpe odjeće, posljednji podaci (stavke) gurnuti u stog, bit će prvi podaci (stavka) izvađeni iz njega.

DABROV SKOK



Oznaka zadatka: 2018-CH-11

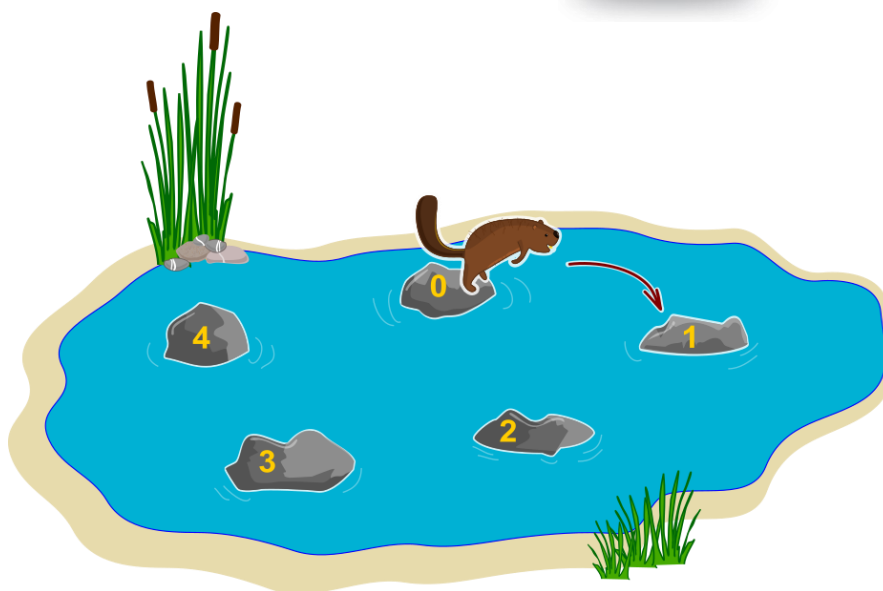
Tip pitanja: brojčano

Ključne riječi: operacija modulo , ostatak pri dijeljenju

ZADATAK

Nekoliko je dabrova sudjelovalo u tradicionalnom godišnjem izazovu za dabrove. Njihov prvi zadatak bio je skakati s kamena na kamen u smjeru kazaljke na satu, kako pokazuje strelica na slici, počevši od kamena označenog brojkom 0. Dakle, ako bi dabar skočio 8 puta, završio bi na kamenu broj 3:

$0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$.



PITANJE/IZAZOV

Jedan se od dabrova iskazao i skočio iznimnih 129 puta. Na kojem je kamenu završio?

TOČAN ODGOVOR

Kamen broj 4.

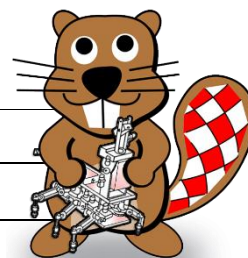
OBJAŠNENJE

Ako dabar skoči 5 puta, završiti će gdje i počinje. Nazovimo to jedan „krug“. Kako bismo saznali gdje će završiti nakon što skoči 129 puta moramo saznati koliko je ukupno „krugova“ tako prošao i koliko puta još mora skočiti nakon toga. U tome slučaju je $129 = 25 \times 5 + 4$. Dakle, skačući 129 puta završiti će tamo gdje bi završio kada bi skočio samo 4 puta. Završava na kamenu broj 4.

RAČUNALNA POVEZANOST

Ovu ste računsku radnju mogli već vidjeti na satu matematike. Ona je dio onoga što vam je poznato kao dijeljenje na duži način ili euklidsko dijeljenje koje računa cjelobrojni rezultat i ostatak dijeljenja. U ovome slučaju potrebno je izračunati ostatak dijeljenja broja 129 sa 5. Pošto je ova računaska operacija često korištena na računalima, ona ima svoj naziv: modul (modulo). Kao operator najčešće se koristi „%“ ili „mod“. Tako bismo za naše dijeljenje mogli napisati $129 \% 5 = 4$. Tipična uporaba ovog operatora jest u petljama programa (baš kao što i naš dabar skače u petlji), kada se varijable „prelijevaju“ ili čak i u široko rasprostranjenom kriptosistemu (RSA, Rivest–Shamir–Adleman cryptosystem).

BORBA JASTUCIMA



Oznaka zadatka: 2018-HR-06

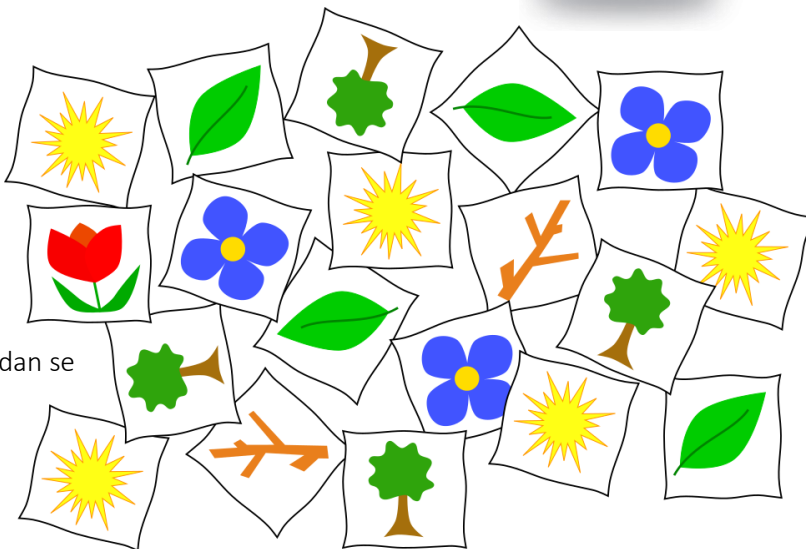
Tip pitanja: brojčano

Ključne riječi: prepoznavanje predloška; grupiranje; brojenje

ZADATAK

Borba jastucima jedna je od najdražih igara mladih dabrova. Za ovu igru svaki sudionik donosi jastuk sa slikom na njemu. Tri dabra koja imaju istu sliku na svome jastuku čine jedan tim. Ako postoji više od tri dabra sa istom slikom, članovi tima biraju se od strane većine. Dabrovi koji ne uđu u tim taj dan se ne smiju igrati.

Na slici dolje prikazani su jastuci koje su mladi dabrovi danas ponijeli.



PITANJE/IZAZOV

1. Koliko je najviše timova moguće formirati u današnjoj borbi jastucima?
2. Koliko dabrova neće biti u mogućnosti sudjelovati u današnjoj borbi jastucima?

PONUĐENI ODGOVORI

1. Cjelobrojno rješenje od [0,20] .
2. Cjelobrojno rješenje od [0,20] .

TOČAN ODGOVOR

1. Točan odgovor je 4.
2. Točan odgovor je 7.

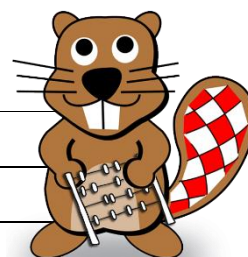
OBJAŠNENJE

1. Postoji 6 različitih slika na jastucima. To su: sunce na 5 jastuka, drvo na 4 jastuka, list na 4 jastuka, plavi cvijet na 3 jastuka, grančica na 2 jastuka i crveni cvijet na 1 jastuku. Potrebno je imati najmanje 3 jednaka jastuka kako bi se formirao tim. Nema dovoljno crvenih cvjetova i grančica za formiranje tima.
2. Ukupno se pojavilo 19 dabrova. U 4 tima biti će $4 \times 3 = 12$ dabrova. Preostalo je 7 dabrova koji će propustiti današnju igru.

RAČUNALNA POVEZANOST

Kada imamo veću skupinu objekata, korisno je podijeliti ih u manje skupine sa jednakim specifičnim obilježjima. Na taj je način jednostavnije obraditi podatke te kasnije dobiti korisne informacije od njih. U procesu izrade programa vrlo je važno odabrati najbrži način za rješavanje zadatka, optimalni algoritam. U ovome je slučaju bilo jednostavnije izračunati zbroj svih dabrova u timovima i oduzeti tu vrijednost od ukupnog broja dabrova, nego brojiti koliko dabrova u svakoj od 6 timova neće igrati i njih zbrajati. To je mnogo složeniji i sporiji način.

DABROVI STOLOVI



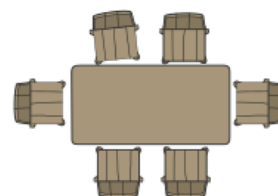
Oznaka zadatka: 2018-LT-08

Tip pitanja: Brojčano

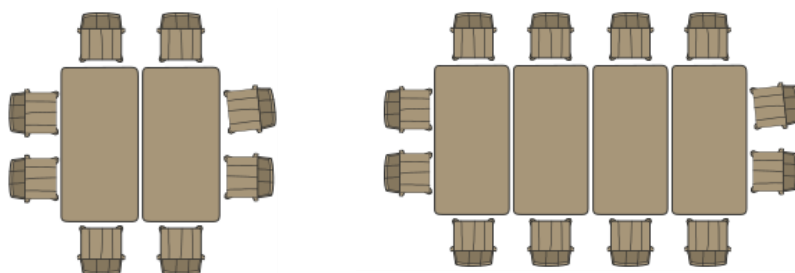
Ključne riječi: procesiranje podataka, uzorci, prepoznavanje uzoraka

ZADATAK

Dabar ima mali stol sa 6 stolica.



Međutim, mali stol je premali za veliku obitelj. Odlučio je napraviti veći stol tako da spoji manje stolove na sljedeći način:



PITANJE/IZAZOV

Ako dabar želi staviti 36 stolica oko velikog stola, koliko malih stolova mu je potrebno da napravi veliki stol?

TOČAN ODGOVOR JE:

16

OBJAŠNENJE

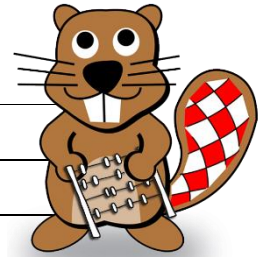
Mali stol ima 2 stolice na kraćem te 4 stolice na dužem dijelu. Pošto se manji stolovi spajaju na dužoj strani dodatak jednog manjeg stola daje dodatne 2 stolice. Prvi mali stol ima 6 stolica. Dodavanjem drugog stola, dobivamo još dvije stolice, pa ih sada ima 8. Dodavanjem trećeg stola imamo još dvije stolice, pa ih je sada 10, itd. Broj stolica je uvijek paran.

Oduzimanjem 4 stolice na dva kraja stola dobivamo 32 stolice. Svaki manji dodani stol daje još dvije stolice, pa ako podijelimo 32 sa 2 dobivamo 16 malih stolova. Možemo koristiti i funkciju $S = 4 + n \times 2$ gdje je n broj malih stolova, a S je sveukupan broj stolica. Rješavajući $36 = 4 + n \times 2$, dobivamo da je $n = 16$.

RAČUNALNA POVEZANOST

Kod linearnog procesiranja podataka važno je prepoznati uzorak koji se ponavlja. Modeliranje iterativnih ili ponavljajućih uzoraka je korisno kada želimo pronaći generalizirani pristup rješavanju problema. U informatici, prepoznavanje uzoraka je prisutno u mnogim algoritmima, npr. mrežna mjesta za prodaju na Internetu traže uzorak u povijesti pretraživanja određenog korisnika, te korisniku potom predlažu proizvode za koje postoji veća vjerojatnost da će ih korisnik kupiti.

IGRA KVADRATIMA



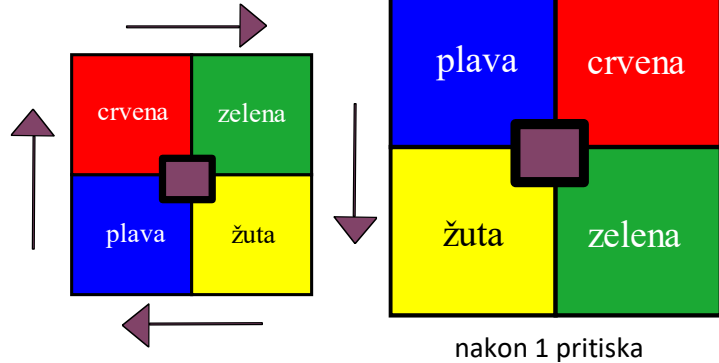
Oznaka zadatka: 2018-CA-03a

Tip pitanja: višestruki odabir

Ključne riječi: algoritam, putanje

ZADATAK

Kada se pritisne tipka, boje se kreću kao što je prikazano u nastavku:



PITANJE/IZAZOV

U kojem položaju će biti kvadrati ako tipku pritisnemo 3 puta?

- a)

plava	crvena
žuta	zelena
- b)

žuta	plava
zelena	crvena
- c)

zelena	žuta
crvena	plava
- d)

crvena	zelena
plava	žuta

TOČAN ODGOVOR JE:



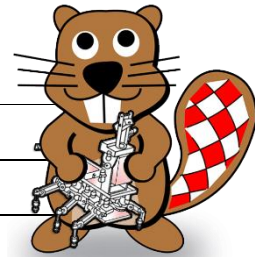
OBJAŠNENJE

Ako se prati rotacija kvadrata, pazeći pritom na redoslijed boja te smjer kretanja, može se točno odrediti položaj ostalih boja u odnosu na crveni kvadrat. Pošto je smjer kretanja u smjeru kazaljke na satu, nakon crvene boje dolaze redom: zelena, žuta i plava (u smjeru kazaljke na satu).

RAČUNALNA POVEZANOST

Ovaj problem uključuje praćenje slijeda koraka i praćenje trenutnog stanja, bilo da to stanje prikazuje trenutnu orijentaciju, ili se prati gornji lijevi ugao (koji se može koristiti kako bi se odredila pozicija ostale tri boje).

JEDAN SAT, JEDAN ZADATAK



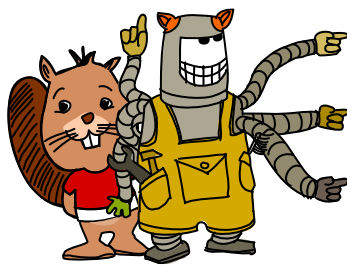
Oznaka zadatka: 2018-ID-02aa	Tip pitanja: Kratki odgovor
Ključne riječi: planiranje, pravila	

ZADATAK

Dabrovi roboti mogu obavljati mnogo zadataka. Za svaki zadatak je potrebno 1, 2, 3 ili više sati. U bilo kojem satu, robot može raditi samo na jednom zadatku. Na kraju svakog sata provjerava je li dobio novi zadatak:

- Ako da, robot mora odmah početi raditi na novom zadatku.
- Ako ne, robot nastavlja raditi na zadatku koji je najduže zanemaren.

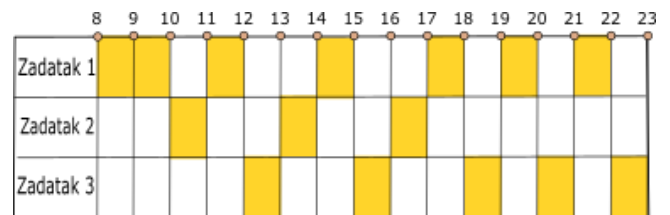
Sljedeći raspored pokazuje primjer rada robota u jednom danu.



Zadatak u trajanju od 7 sati primljen je u 8:00

Zadatak u trajanju od 3 sata primljen je u 10:00

Zadatak u trajanju od 5 sati primljen je u 12:00



Zadatak-1 završen je u 22:00, Zadatak-2 završen je u 17:00, a Zadatak-3 je završen u 23:00.

PITANJE/IZAZOV

Ako je robot dobio 4 zadatka:

Zadatak-1: trajanje 5 sati, primljen u 8:00

Zadatak-2: trajanje 3 sata, primljen u 11:00

Zadatak-3: trajanje 5 sati, primljen u 14:00

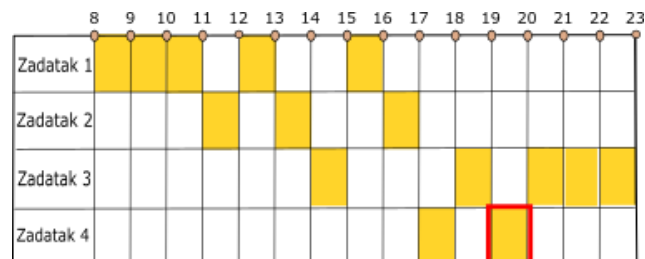
Zadatak-4: trajanje 2 sata, primljen u 17:00

Kada je završen Zadatak-4? (Odgovor bi trebao biti sat u rasponu od 8 do 23)

TOČAN ODGOVOR

20

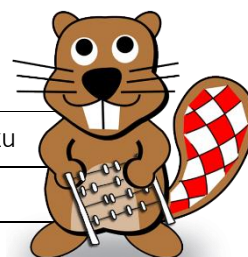
OBJAŠNENJE



RAČUNALNA POVEZANOST

Rješavanje je simulacija pomoću vremenske linije prema zadanom pravilu/postupku. Problem pokušava izložiti stvarne upravljačke procese na temelju algoritma Round Robin i upotrebom Ganttovog grafikona (aktivnosti prema vremenskoj liniji).

LABIRINT SA STRELICAMA



Oznaka zadatka: 2018-CZ-05

Tip pitanja: prenesi i postavi na sliku

Ključne riječi: labirint, pronalaženje puta, praćenje povratnog toka

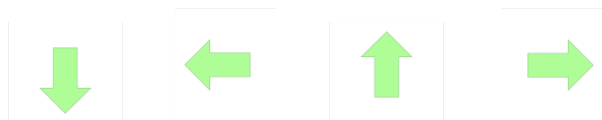
ZADATAK

Tvoj je zadatak dovesti Smješka ☺ natrag kući kroz labirint.

Kada je u polju sa strelicom, Smješko se može pomaknuti samo u sljedeće polje na koje pokazuje smjer strelice. Smješko se može početi kretati u jednom od dva žuta polja sa zastavicom. Ovako kako su trenutno postavljene strelice, nemoguće je dovesti Smješka kući.

PITANJE/IZAZOV

Promijeni smjer samo jedne strelice tako da Smješko može doći do cilja. To učini tako da odabereš jednu od dolje ponuđene 4 strelice i postaviš je na jedno polje u labirintu.



TOČAN ODGOVOR

OBJAŠNENJE

Strelica kojoj treba promijeniti smjer je označena crvenim krugom. Put kojim se Smješko treba kretati je isto prikazan (početak A1 – B1 – B2 – C2 – C3 – D3 – cilj)

Dokaz da je ovo jedino rješenje:

Početak ćemo od ciljnog polja D3 i kretati se unatrag. Do polja D3 moguće je doći iz dva smjera: D2 i C3. Strelica na D2 ne pokazuje prema ciljnom polju, pa bi se njoj, u slučaju da je ovo rješenje točno, trebao mijenjati smjer. S obzirom da niti jedno susjedno polje ne pokazuje na D2, pa bi trebalo promijeniti smjer i druge strelice (što nije dozvoljeno), ovo rješenje nije točno. Dakle, cilj je dostupan samo iz polja C3. Nema strelice koja pokazuje na C3, pa trebamo promijeniti smjer strelice ili u polju B3 ili C2. Pošto niti jedna strelica ne pokazuje na B3, nema načina doći do C3 preko B3, bez mijenjanja smjera još jedne strelice. Polju C2 možemo pristupiti iz početnog polja (A1 – B1 – B2 – C2) bez mijenjanja smjera druge strelice. Samo trebamo promijeniti smjer strelice u polju C2 kako bi riješili labirint.

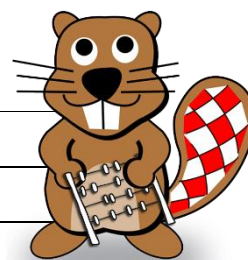
	1	2	3
A	☺	→	←
B	→	↓	↑
C	↑	←	↓
D	←	↑	🏠

	1	2	3
A	☺	→	←
B	→	↓	↑
C	↑	→	↓
D	←	↑	🏠

RAČUNALNA POVEZANOST

Kako bi riješili ovaj zadatak, treba razumjeti kako funkcionira labirint i što znače strelice. Pronalaženje pravog smjera, dokazujući pritom da ne postoji drugo rješenje može biti teško. Dobra je ideja krenuti unatrag kako bi eliminirali sve opcije. Možemo zamisliti da su mogući načini za prolazak labirintom prikazani stablom, pri kojem jedna grana vodi prema cilju. Praćenje povratnog toka je pristup koji kandidate vodi do rješenja, te istovremeno eliminira putanje koje nisu prihvatljive kao odgovor.

POREDAK MEDALJA



Oznaka zadatka: 2018-NL-02

Tip pitanja: brojčano

Ključne riječi: sortiranje atributa

ZADATAK

Poredak medalja sa Olimpijskih igara održanih 2016 godine prikazan je u tablici ispod.

Stupci Zlato, Srebro i Bronca pokazuju količinu zlatnih, srebrnih i brončanih medalji koje je osvojila pojedina država.

Poredak	Država	Zlato	Srebro	Bronca
1	SAD	46	37	38
2	Velika Britanija	27	23	17
3	Kina	26	18	26
4	Rusija	19	18	19
5	Njemačka	17	10	15
6	Japan	12	8	21
7	Francuska	10	18	14
8	Južna Koreja	9	3	9
9	Italija	8	12	8
10	Australija	8	11	10
11	Nizozemska	8	7	4
12	Mađarska	8	3	4

PITANJE/IZAZOV

Zamisli da je Nizozemska dobila još jednu zlatnu medalju. Koja bi onda Nizozemska bila po redu u konačnom poretku u tablici?

TOČAN ODGOVOR

8

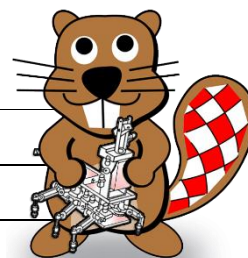
OBJAŠNJENJE

Koja je država najbolja na Olimpijskim igrama? To je država s najviše osvojenih zlatnih medalji. Ako dvije države imaju isti broj zlatnih medalji, država s najviše srebrnih medalji je najbolja. Ako obje države imaju isti broj zlatnih i srebrnih medalji, država koja ima više brončanih medalji je bolja. Na ovaj način možemo sortirati države koje sudjeluju na Olimpijskim igrama. U ovom zadatku Nizozemska je 11. u poretku. Kad bi Nizozemska osvojila devet zlatnih medalji, imala bi isti broj zlatnih medalji kao Južna Koreja. Pošto Nizozemska ima više srebrnih medalji od Južne Koreje, Nizozemska bi zauzela 8. mjesto.

RAČUNALNA POVEZANOST


Algoritmi sortiranja su algoritmi koji stavljaju elemente u listi u određeni poredak. Najčešći načini sortiranja u uzlazno i silazno. Od početka računarstva, problem sortiranja je privlačio mnogo pažnje u istraživanju. Osmišljeno je puno algoritama sortiranja, poput sortiranja zamjenom susjednih elemenata, sortiranja umetanjem i brzo sortiranje. Svaki algoritam ima svoje karakteristike. Neki algoritmi su brži, neki su kompliciraniji, neki koriste posebne tehnike poput rekurzije, itd. U ovom zadatku trebamo sortirati elemente silazno prema atributima. Točnije, trebamo sortirati države s medaljama koje su osvojile na Olimpijskim igrama 2016, s prioritetom u broju zlatnih medalja. Ako dvije države imaju isti broj zlatnih medalja, trebamo provjeriti broj srebrnih medalji. Vršiti se još jedna provjera za brončane medalje ako dvije ili više država imaju isti broj zlatnih i srebrnih medalji.


VLAKOVI



Oznaka zadatka: 2018-TW-02	Tip pitanja: Višestruki odgovor
Ključne riječi: grafikon	

ZADATAK

Sustav podzemnih željeznica ima 4 linije koje započinju na stanicama s oznakom  A, B, C i D.

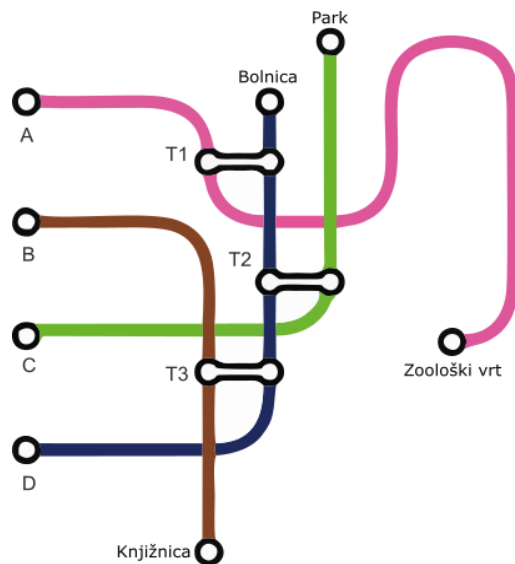
Sustav ima i tri stanice za transfer s oznakom  T1, T2 i T3 preko kojih se može presjedati na druge linije.

PITANJE/IZAZOV

Ivan je išao u zoološki vrt. Samo jednom je promijenio liniju vlaka. Na kojoj stanici je Ivan započeo svoje putovanje.

PONUĐENI ODGOVORI

- a) A
- b) B
- c) C
- d) D

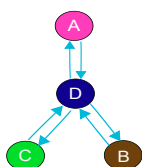


TOČAN ODGOVOR

Na stanici D

OBJAŠNJENJE

Veze između različitih ruta mogu se objasniti sljedećim grafikonom (pri čemu slovo A označava liniju) i tablicom:



OD	DO		
A	D		
B	D		
C	D		
D	A	B	C

Ako Ivan svoje putovanje započne na liniji A onda ne mora presjedati.

Ako Ivan svoje putovanje započne na liniji B onda mora presjedati dva puta (na T3 i onda na T1).

Ako Ivan svoje putovanje započne na liniji C onda mora presjedati dva puta (na T2 i onda na T1).

Samo jedno presjedanje (na T1) potrebno je ako Ivan svoje putovanje započne na liniji D.

RAČUNALNA POVEZANOST

Grafikoni se mogu koristiti za prikaz odnosa između objekata. To je metoda predstavljanja veza podataka pomoću čvorova i rubova. Grafikoni također olakšavaju opisivanje odnosa između stvari, osoba ili pojmova. Karta rute metro (sustava podzemnih željeznica) linija je vrlo intuitivno razumljiva verzija grafikona.

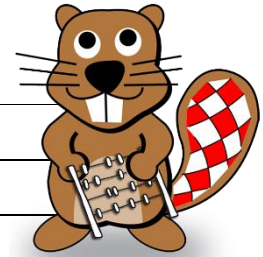
Postoje mnogi primjeri primjene grafikona iz stvarnog života, kao što je povezivanje s prijateljima na društvenoj mreži, korištenje karata za pronalaženje najkraćeg puta, prikazivanje preporuka na web stranicama za kupnju itd. Dakle, sposobnost prijenosa stvarnih životnih situacija u grafikone (ili obrnuto) važna je vještina računalne znanosti.

VODOPADI

Oznaka zadatka: 2018-HU-03

Tip pitanja: Višestruki odgovor

Ključne riječi: algoritam grananja, testiranje softvera, otklanjanje grešaka



ZADATAK

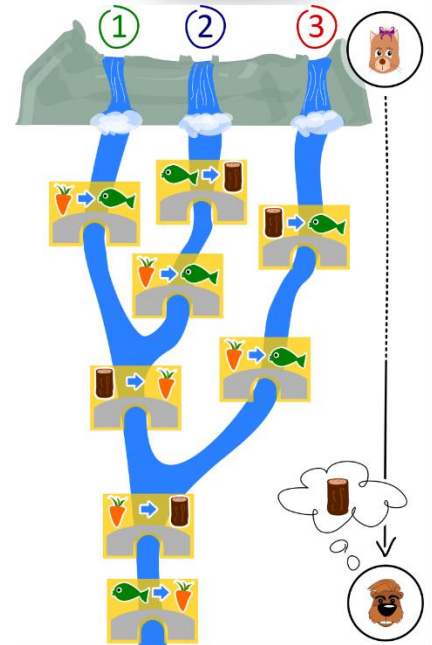


Marijana sjedi na vrhu planine. Planina ima tri različita vodopada. Vodopadi se ulijevaju u rijeku. Marijana može ubaciti ili mrkvu ili ribu u jedan od vodopada.

Rijeka ima nekoliko mostova, a na svakom mostu je jedan mamac. Kada predmet dođe do mosta, mamac zamijeni jedan predmet s drugim. Na svakom mostu se događa točno određena zamjena.




Na primjer, kada mrkva prođe ispod mosta kao na slici iznad, mamac zamijeni mrkvu sa ribom. Janko sjedi na kraju rijeke.



PITANJE/IZAZOV

Ako Janko na kraju rijeke želi dobiti drvo, koji bi predmet Marijana trebala ubaciti i kamo bi ga trebala ubaciti?

- a) Trebala bi ubaciti ribu  u vodopad 1
- b) Trebala bi ubaciti ribu  u vodopad 2
- c) Trebala bi ubaciti mrkvu  u vodopad 2
- d) Trebala bi ubaciti mrkvu  u vodopad 3

TOČAN ODGOVOR Odgovor b) Trebala bi ubaciti ribu  u vodopad 2.

OBJAŠNENJE

Mogući su sljedeći slučajevi:

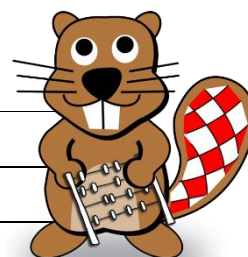
- A) Ako ubacimo ribu u vodopad 1, ona se mijenja u nešto drugo tek na zadnjem mostu. Dakle, Janko bi dobio mrkvu.
- B) Riba ubačena u vodopad 2 će se promijeniti u drvo, pa mrkvu, pa opet u drvo. Dakle, Janko dobiva drvo.
- C) Mrkva ubačena u vodopad 2 se mijenja u ribu, pa mrkvu. Dakle, Janko dobiva mrkvu.
- D) Mrkva ubačena u vodopad 3 se mijenja u ribu, pa u mrkvu. Dakle, Janko dobiva mrkvu.

Drugi je pristup ići unatrag. Kako bi dobili drvo na kraju, predmet koji je ubačen mora biti mrkva kada prođe kroz pretposljednji most. Jedini način da tamo bude mrkva je da prođe ispod mosta koji povezuje vodopad 1 ili 2 (a ne 3). Jedini način da tada imamo drvo je da smo ubacili ribu u vodopad 2.

RAČUNALNA POVEZANOST

Računalo možemo promatrati kao uređaj koji čita ulazne podatke i daje izlazne. Kako računalo „zna“ što raditi? Odgovor je taj da mu ljudi unaprijed daju uputu! Mi pišemo programe koje računala mogu izvršavati. Ima puno programskih jezika. Jedan tip jezika je funkcijsko programiranje. Izgrađen je od puno funkcija koje uzimaju ulazni podatak i proizvode izlazni podatak. Mostovi u ovom zadatku su kao male funkcije, a cijeli sustav je kao program napisan koristeći funkcijski programski jezik.

LARINA LIMUNADA



Oznaka zadatka: 2018-US-01

Tip pitanja: Kratki odgovor

Ključne riječi: binarni sustav

ZADATAK

Lara je doma napravila 37 litara limunade i želi je ponijeti na proslavu u školu. Ima nekoliko praznih boca različitih veličina. Htjela bi upotrijebiti što manji broj boca kako bi prenijela 37 litara limunade.

PITANJE/IZAZOV

Koliko najmanje boca treba upotrijebiti Lara kako bi prenijela 37 litara limunade u školu?

























TOČAN ODGOVOR

3

OBJAŠNENJE

Najbolje rješenje je upotrijebiti jednu bocu od 32 litre, jednu od 4 litre i jednu od 1 litre.

Ovo je problem binarnog prebrojavanja. Važno je uočiti da nema smisla upotrijebiti više boca iste zapremine; ako odabereš dvije boce od 8 litara, bolje je onda upotrijebiti jednu bocu od 16 litara. Dakle, potrebno je upotrijebiti najmanje 3 boce.

1 litra				
2 litre				
4 litre				
8 litara				
16 litara				
32 litre				

RAČUNALNA POVEZANOST

Sustav binarnih brojeva je centralan za računarstvo i računala. Zapremina boca se udvostručuje u ovom zadatku, kao i vrijednosti pojedinačnih bitova u binarnim brojevima. U informatici je važno imati mogućnost pretvorbe brojeva s jednom bazom (npr. Bazom 10) u brojeve s drugom bazom (npr. binarne). Kada pretvaramo brojeve u binarni, jednostavan je trik upotrijebiti najveći bit koji se može smjestiti u broj kojeg pokušavaš pretvoriti. Kako bi riješili gornji problem, treba proći kroz sljedeće korake:

1. Imaš 37 litara koje treba staviti u boce
2. Najveća boca koja je količinski blizu 37 litara je boca od 32 litre
3. Sada je ostalo 5 litara
4. Najveća boca koja je količinski blizu 5 litara je boca od 4 litre
5. Sada je ostala 1 litra
6. Najveća boca koja odgovara količini 1 litre je boca od 1 litre
7. $32+4+1 = 37$, te je zadatak gotov.

SAT TJELESNOG



Oznaka zadatka:2018-KR-03	Tip pitanja: višestruki odgovor
Ključne riječi: dohvat podataka	

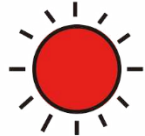




ZADATAK

Učitelj Ivica je planirao na satu tjelesnog odgoja izvesti učenike na igralište da igraju nogometnu utakmicu.

Moraju voditi računa o nekoliko stvari::

- Nogomet se može igrati samo ako je sunčan dan.
- Aktivnosti na otvorenom dozvoljene su samo ako je brzina vjetera manja od 20 km/h.
- Igralište se ne može koristiti ako je neki drugi razred već izvršio rezervaciju za taj dan.

Pogledao je vremensku prognozu te raspored rezervacije igrališta za naredni tjedan.

	Ponedjeljak	Utorak	Srijeda	Četvrtak	Petak
Vremenski uvjeti					
Brzina vjetera	5 km/h	24 km/h	13 km/h	7 km/h	40 km/h

Rezervacije školskog igrališta za sljedeći tjedan

	Ponedjeljak	Utorak	Srijeda	Četvrtak	Petak
razred	Učiteljica Horvat	-	-	-	-

PITANJE/IZAZOV

Koji dan učitelj Ivica može izvesti učenike da odigraju utakmicu?

TOČAN ODGOVOR četvrtak

OBJAŠNJENJE

3 uvjeta za nogomet na školskom igralištu mogu biti sažeta u sljedećoj tablici::

("DA" znači da je uvjet ispunjen, "X" znači da uvjet nije ispunjen)

	ponedjeljak	utorak	srijeda	četvrtak	petak
Vremenski uvjeti	da	X	X	da	da
Brzina vjetera	da	X	da	da	x
Slobodno igralište	x	da	da	da	da

S obzirom na to da sva tri uvjeta trebaju biti ispunjena da bi igrali nogomet na školskom igralištu jedini mogući dan je četvrtak.

RAČUNALNA POVEZANOST

U bazama podataka, dohvaćanje podataka je proces pronalaženja i ispisa podataka iz baze podataka. To uključuje dohvaćanje podataka iz baze podataka temeljeno na skupu kriterija.

Dohvaćanje podataka obično zahtijeva pisanje i izvršavanje naredbi ili upita za pronalaženje podataka ili upita u bazi podataka. Na temelju navedenog upita, baza podataka traži i dohvaća tražene podatke. Programi i softver obično koriste različite upite za preuzimanje podataka u različitim formatima. Uz velike količine podataka, dohvaćanje podataka može uključivati i dohvaćanje jednostavnih ili manjih.

DABROVE PUZZLE

Oznaka zadatka: 2018-LT-07-eng

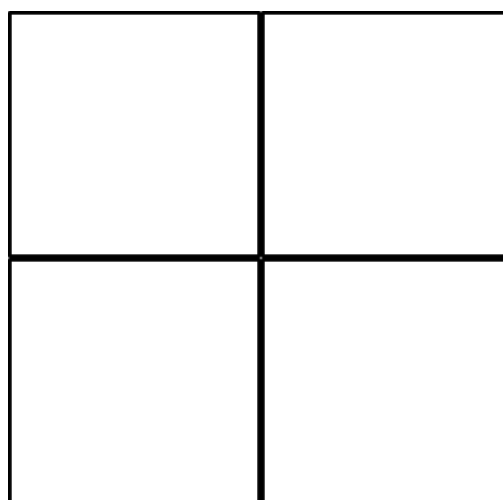
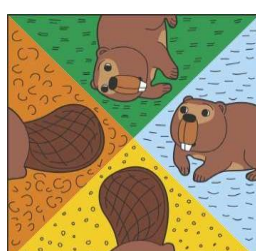
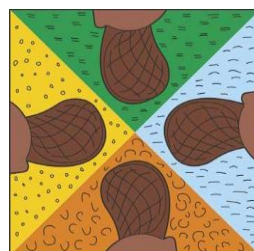
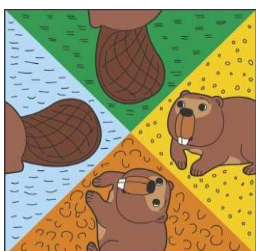
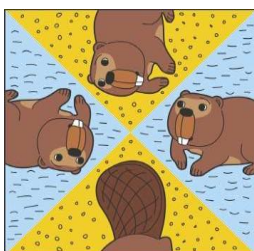
Tip pitanja: prenesi i postavi na sliku

Ključne riječi: domino problem



ZADATAK

Prenesi i spusti kartice u kvadrate tako da dobiješ kompletne slike dabrova na susjednim stranama i da im odgovara pozadina. Klikni na kartu da ju okreneš.



TOČAN ODGOVOR



RAČUNALNA POVEZANOST

Zadatak je u informatici poznat kao „domino problem“, i pripada u takozvane neodlučive probleme (eng. undecidable problems).

Zamislite da imate neograničeni broj karata i trebate napraviti tapetu s ispravno složenim dabrovima. Možeš li pronaći „ponavljajući obrazac“?

Ako možeš pronaći algoritam koji će riješiti npr. 10x10 puzzle, onda ćeš postati poznati znanstvenik! Ovaj problem pripada u kategoriju problema, za koje danas nije pronađena brza metoda rješavanja. I više od toga, nije čak ni poznato postoji li takva metoda rješavanja.

JANIČINA LIMUNADA

Oznaka zadatka: 2018-US-01

Tip pitanja: višestruki izbor

Ključne riječi: binarni brojevni sustav



ZADATAK

Janica na proslavu u školu želi odnijeti 37 litara limunade koju je napravila od limuna iz djedovog vrta. Na raspolaganju joj je nekoliko praznih boca različitih zapremina. Želi upotrijebiti što manji broj boca kako bi natočila svih 37 litara limunade. Odaberite boce koje bi trebala koristiti.

PITANJE/IZAZOV

Kliknite na boce koje bi trebala koristiti.

PONUĐENI ODGOVORI

Višestruki izbor:

- Boca od 2 litre
- Boca od 4 litre
- Boca od 8 litara
- Boca od 16 litara
- Boca od 32 litre

























TOČAN ODGOVOR

Najbolje rješenje je boca od 32 litre, boca od 4 litre i boca od 1 litre.

OBJAŠNJENJE

Ovo je problem binarnog sustava. Imajte na umu da nikad nema smisla odabrati više boca iste veličine; ako odabereš 2 boce od 8 litara, više smisla ima odabrati jednu bocu od 16 litara.

Stoga je potrebno najmanje tri boce.

1 litra				
2 litre				
4 litre				
8 litara				
16 litara				
32 litre				

RAČUNALNA POVEZANOST

Binarni brojevni sustav ključan je za računanje i računala. Obujam boca se udvostručuje u ovom zadatku, baš kao i mjesne vrijednosti pojedinih bitova u binarnom brojevnom sustavu. U informatici je važno biti u mogućnosti pretvoriti brojeve iz jednog sustava (tj. dekadskog; baza deset) u drugi sustav (tj. binarni; baza dva). Prilikom pretvaranja u binarni oblik odaberite najveći broj koji još uvijek odgovara broju koji pokušavate pretvoriti.

Da biste riješili gore navedeno pitanje, proučite sljedeće korake:

- Trebate 37 litara uliti u boce.
- Najveća boca koju možemo najprije puniti je boca veličine 32 litre.
- Nakon što od 37 litara odlijemo 32 ostaje nam 5 litara.
- Najveća boca koju sad možemo napuniti je veličine 4 litre.
- Sad nam je ostala samo jedna litra.
- Najveća boca koja odgovara boci 1 litre je boca veličina 1 litre.

Dobili smo : $32 + 4 + 1 = 37$.

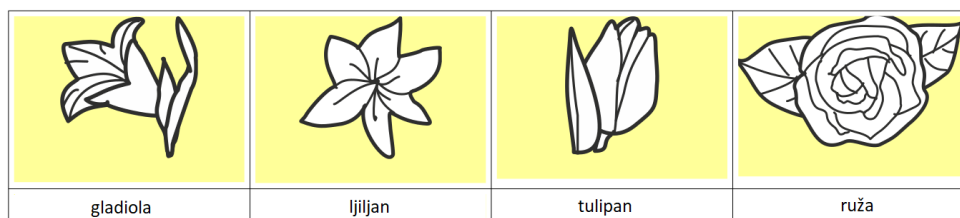
KLARA VOLI CVIJEĆE

Oznaka zadatka:2018-CH-09	Tip pitanja: višestruki odgovor
Ključne riječi: ograničenja, logički operatori	



ZADATAK

Klara je posjetila cvjećarnicu jer uživa u raznobojnim buketima cvijeća. Cvjećarnica u ponudi ima sljedeće vrste cvijeća:



Svaki cvijet dolazi u tri boje: bijeloj, plavoj i žutoj.

bijela

plava

žuta

Klara želi buket sa šest cvjetova uz točno određene uvjete:

1. svaka boja (bijela, plava i žuta) mora se pojaviti točno dva puta
2. cvjetovi iste vrste ne smiju biti iste boje
3. svaka vrsta cvijeta smije se pojaviti najviše dva puta

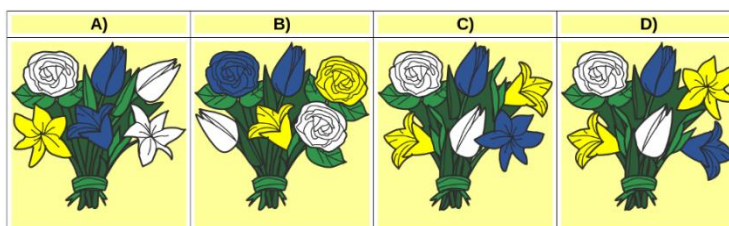
PITANJE/IZAZOV

Koji od buketa zadovoljava sva tri Klarina uvjeta?

PONUĐENI ODGOVORI:

TOČAN ODGOVOR

D)



OBJAŠNENJE

Preostali buketa ne zadovoljavaju sve uvjete:

- u jednom od buketa nalaze se tri bijela cvijeta,
- u jednom od buketa nalaze se tri ruže,
- u jednom buketu su dva cvijeta iste vrste ujedno i iste boje.

RAČUNALNA POVEZANOST

Uobičajeni problemi u računalnoj znanosti određeni su skupom ograničenja. Zadatak takvih problema je pronaći rješenje koje zadovoljava sva ili najveći mogući broj ograničenja. Ovdje se mogu razmatrati i složeniji zadaci gdje se ograničenja kombiniraju logičkim operatorima konjunkcije (A I B znači da oba ograničenja A i B moraju biti zadovoljena, kao što je slučaj s tri ograničenja u našem zadatku) ili disjunkcije (A ILI B znači da je dovoljno da je jedno ograničenje zadovoljeno).

SPOJIMO OTOKE

Oznaka zadatka: 2018-IT-02a

Tip pitanja: brojčano

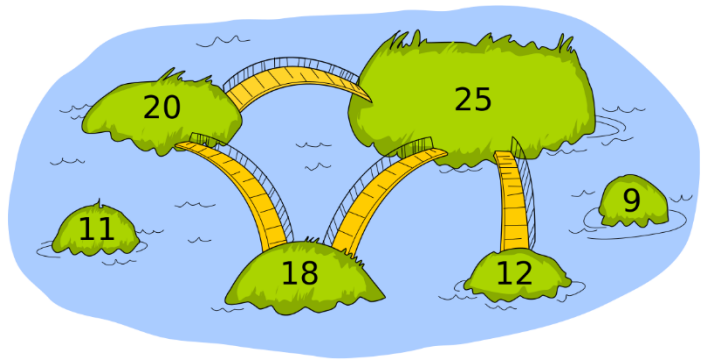
Ključne riječi: grafovi, granice, optimalnost



ZADATAK

Stanovnici Dabrozemlja koriste samo jedno pravilo pomoću kojeg odlučuju gdje će izgraditi mostove: most će se izgraditi između dva otoka ako je zbroj broja stanovnika na tim otocima veći od odabranog broja.

Slika prikazuje šest otoka i četiri mosta koja su izgrađena između njih prema tom pravilu. Broj na otoku označava broj stanovnika pojedinog otoka.



PITANJE/IZAZOV

Koji broj su stanovnici Dabrozemlja odabrali?

TOČAN ODGOVOR

36

OBJAŠNENJE

Da bi se par otoka povezao mostom, ukupni broj stanovnika oba otoka mora biti veći od 36 (npr. $25+12=37$)

Prag ne može biti niži, npr. 35, jer bi u suprotnom trebalo izgraditi ukupno pet mostova ($25+11=36$).

Prag ne može biti viši, npr. 37, jer bi u suprotnom bila izgrađena samo 3 mosta ($25+12=37$).

RAČUNALNA POVEZANOST

Otoci i mostovi sasvim prirodno predstavljaju grafove, koji su apstraktna struktura podataka prikladna za prikazivanje veza između objekata. Objekti ili u ovom slučaju otoci se nazivaju čvorovima, a veze ili u ovom slučaju mostovi se nazivaju bridovima ili granama.

Graf s n čvorova može imati $n(n-1)/2$ grana (ako se isključe višestruke grane: u stvarnosti dva otoka može povezivati i više od jednog mosta). Ponekad nas ne zanimaju svi mogući slučajevi grana, nego samo neki. Takav slučaj nastaje kada je moguće odrediti prag, kao što smo mi to učinili u zadatku. U tom slučaju dovoljno je odrediti n vrijednosti.

Je li graf optimalan? To ovisi o definiciji riječi "optimalan". Budući da četiri mosta mogu povezati pet ili šest otoka, rješenje nije optimalno prema kriteriju maksimalne povezanosti.

DABAR NA KAMPIRANJU

Oznaka zadatka: 2018-KR-02

Tip pitanja: višestruki odgovor

Ključne riječi: funkcija, niz



ZADATAK

Dabrica Iva voli kampirati sa svojom obitelji. Ovisno o tome kamo ide na kampiranje Iva nosi različiti komplet stvari.

Ivine stvari za kampiranje su spremjene u spremištu. Poslije svakog izleta, zadnje korištene stvari smještene su lijevo od već prije korištenih. Ovdje su slike spremišta prije i poslije izleta u park.

PARK			PLANINA	
MORE			RIJEKA	

PRIJE IZLETA U PARK	POSLIJE IZLETA U PARK

PITANJE/IZAZOV

Ivina obitelj je nedavno bila na dva izleta. Ovdje su slike Ivinog spremišta prije i poslije dva izleta. Na koja dva mjesta su bili na izletu?

PRIJE DVA IZLETA	POSLIJE DVA IZLETA

PONUĐENI ODGOVORI

a) park, more

b) park, rijeka

c) more, planina

d) park, planina

TOČAN ODGOVOR c) more, planina

OBJAŠNJENJE

- Nakon kampiranja u parku, stvari za badminton i rukavica za bejzbol bit će lijevo. Nakon toga su bili na kampiranju na moru te će šator i kolut za plivanje staviti lijevo.
- Nakon kampiranja u parku, stvari za badminton i rukavica za bejzbol trebaju biti lijevo. Nakon toga stvari za badminton i kolut za plivanje će biti lijevo nakon kampiranja na rijeci.
- Šator i kolut za kupanje trebaju biti lijevo od svih stvari nakon povratka s kampiranja na moru. Dvije stvari najviše lijevo bile bi zamijenjene šatorom i kapom nakon izleta na planinu.
- Nakon kampiranja u parku, stvari za badminton i rukavica za bejzbol bili bi lijevo od svega ostalog. Ove dvije stvari trebaju biti odmah ispod šatora i kape da je ovo točan odgovor.

RAČUNALNA POVEZANOST

U programiranju, redovi objekata se obično nazivaju niz. U ovom se zadatku pojavljuje pravilo (koje nazivamo funkcija) koje premješta objekte u nizu, ovisno o varijabli (mjestu izleta). Sposobnost da uočimo što su ulazni podatci funkcije na osnovu dovoljno informacija je poželjna vještina. Ako možete uočiti koji ulazni podatci uzrokuju određene izlazne podatke, moći ćete učinkovito rješavati probleme.

RJEČNIK DABROVOG SELA



Oznaka zadatka: 2018-KR-06

Tip pitanja: višestruki odgovor

Ključne riječi: palindrom, kombinatorika, nizovi

ZADATAK











Riječi korištene u dabrovom selu imaju sljedeće karakteristike:

- koriste samo 3 različita lika:



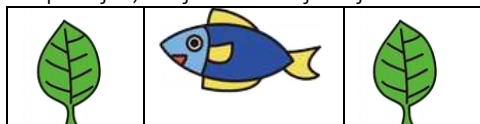
- ispravne riječi se jednako čitaju s ,  i  lijeva na desno i s desna na lijevo.

Primjeri ispravnih riječi prikazani su ispod:

A)				
B)				
C)				
D)				

Duljina riječi je broj likova koji se koriste za prikaz riječi.

Na primjer, duljina ove riječi je 3.



PITANJE/IZAZOV

Koliko ispravnih riječi može biti napravljeno da ima duljinu 3?

PONUĐENI ODGOVORI

- a) 6
- b) 9
- c) 18
- d) 27

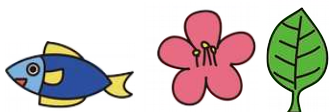
TOČAN ODGOVOR

b) 9

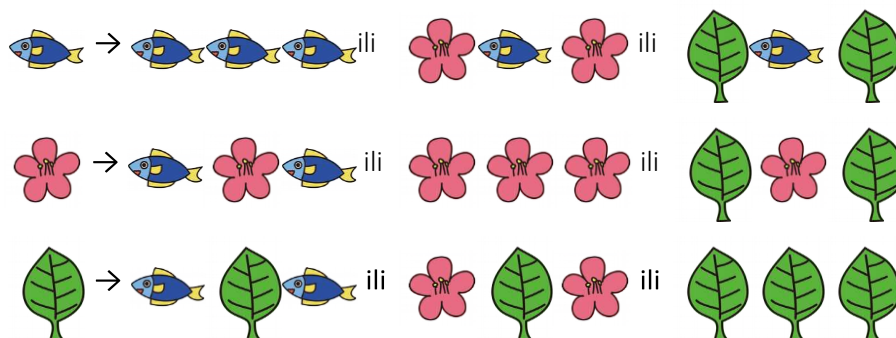
OBJAŠNENJE

Palindrom je riječ, fraza, broj ili skup likova koji se jednako čitaju s lijeva na desno i s desna na lijevo. Palindromne riječi duljine 3 mogu biti napravljene od palindromnih riječi duljine 1, tako da ih se doda na početak i kraj.

Riječi duljine 1 tvore se na sljedeći način:



Od svake riječi duljine 1 možemo napraviti riječ duljine 3 dodajući isti znak na početak i kraj. S obzirom da ima 3 znaka, možemo napraviti 9 riječi:



RAČUNALNA POVEZANOST

Palindrom je riječ, fraza, broj ili skup znakova koji se čitaju jednako s lijeva na desno i s desna na lijevo, na primjer radar, potop...

Pronalaženje i analiziranje simetričnih palindroma u rečenici, stihu, brojevima i glazbi može biti zabavno, ali palindromi se također nalaze i u DNA.

U računalnoj znanosti, teorija automatizacije ne samo da pruža jednostavan način za izražavanje pravila koja generiraju i proizvode palindrome, već i algoritme potrebne za pronalaženje palindroma u danim podacima.

SKRETANJE I OKRETANJE



Oznaka zadatka: 2018-RO-02a

Tip pitanja: višestruki odgovori

Ključne riječi: jednodimenzionalni i dvodimenzionalni nizovi, kretanje u različitim smjerovima u dvodimenzionalnom nizu

ZADATAK

Marko ima 10 godina i živi u gradu s puno skretanja i okretanja. Njegova mama je zaboravila naočale na posao pa je zamolila Marka da ih donese. Mama je Marku na mobitel poslala kartu grada koja će mu pomoći da se ne izgubi. Karta je nacrtana kao tablica sa stupcima označenim brojevima od 1 do 6 i redovima označenim slovima od A do F.

Karta ima ovakvu legendu:

	Marko može ići samo dolje
	Marko može ići dolje ili desno
	Marko može ići lijevo ili dolje
	Marko može ići gore ili lijevo
	Marko udara u zapreku i ne može dalje

Marku je mama dala uputu da treba krenuti od prvog reda i prvog stupca (polje A1) a treba doći do mame koja se nalazi na zadnjem redu i zadnjem polju (polje F6)

	1	2	3	4	5	6
A						
B						
C						
D						
E						
F						

PITANJE/IZAZOV

Kojom se rutom Marko treba kretati?

PONUĐENI ODGOVORI

- | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| a) | A1 | B1 | B2 | B3 | C3 | D3 | E3 | E4 | F4 | F5 | F6 |
| b) | A1 | B1 | B2 | B3 | B4 | C4 | D4 | D5 | D6 | E6 | F6 |
| c) | A1 | B1 | B2 | B3 | C3 | D3 | E3 | F3 | F4 | F5 | F6 |
| d) | A1 | B1 | B2 | B3 | C3 | D3 | D4 | D5 | D6 | E6 | F6 |

TOČAN ODGOVOR

c)

OBJAŠNJENJE

Odgovor A nije točan jer Marko ne bih ni došao do polja E5 jer je na polju E4 zapreka.

Odgovor B nije točan jer se Marko ne može pomaknuti s B4 na C4. sa B4 može ići samo na B3 ili A4

Odgovor D nije točan jer Marko ne može s D3 na D4, Sa D4 može samo na D2 ili E3

Prema tome točan odgovor je C.

RAČUNALNA POVEZANOST

U zadatku se koriste dvodimenzionalni niz za prikaz karte i jednodimenzionalni niz za prikaz kretanja. Jednodimenzionalni niz sastoji se od članova koji sadrže slovo (označava redak) i broj (označava stupac). Moguća su dva načina rješavanja:

1) krenuti od početka: od polja A1 pa na polju B1 odlučiti treba li ići dolje (C1) ili desno (B2). Uočite da se u kretanju prema dolje mijenja slovo (jer označava redak), a u kretanju udesno broj (jer označava stupac).

- ako s polja B1 idemo na C1, dalje možemo samo na D1,

- ako s polja B1 idemo na polje B2, nastavljamo na B3, jer na C2 ne možemo, itd.

2) krenuti od kraja: majka se nalazi na polju F6, a na to polje može se doći s polja F5 ili E6:

- ako idemo na polje F5, uočimo da smo na njega došli s polja F4, a s polja F4 možemo jedino na F3, itd.

- ako idemo na polje E6, uočimo da smo na njega došli s polja D6 jer na E5 ne možemo.

U pretraživanju dvodimenzionalnih polja često se koriste ovakvi načini rješavanja, a ponekad je potrebno kombinirati oba načina.

PREVLADAVAJUĆI OBLIK



Oznaka zadatka: 2018-RO-05

Tip pitanja: višestruki odgovor

Ključne riječi: Česti element, stringovi, frekvencijski vektor

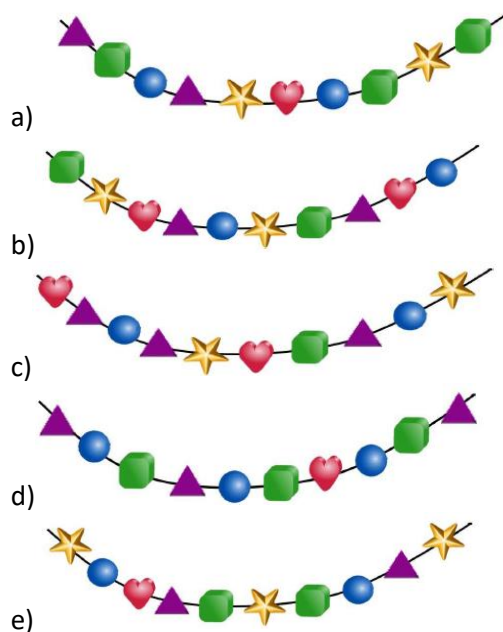
ZADATAK

Ogrlice na slici napravljene su od perli različitih oblika. Neke od ovih ogrlica imaju prevladavajući oblik. Prevladavajući oblik je onaj čijih elemenata ima više od elemenata bilo kojeg drugog oblika.

PITANJE/IZAZOV

Označite sve ogrlice koje imaju više perli jednog oblika u odnosu na perle drugih oblika.

PONUĐENI ODGOVORI



TOČAN ODGOVOR

a), c) i e)

OBJAŠNENJE

Jedna od ogrlica sadrži 3 kocke, 2 trokuta, 2 kruga, 2 zvjezdice i 1 srce pa je kocka prevladavajući oblik u toj ogrlici. U ogrlici koja sadrži 3 trokuta, 2 srca, 2 zvjezdice, 2 kruga i 1 kocku prevladavajući oblik je trokut, a u ogrlici koja sadrži 3 zvjezdice, 2 trokuta, 2 kruga, 2 kocke i 1 srce prevladavajući oblik je zvijezda.

Preostale ogrlice nemaju prevladavajućeg oblika: jedna od ogrlica sadrži po dvije perle svakog oblika, a druga sadrži 3 trokuta, 3 kruga, 3 kocke i 1 srce.

RAČUNALNA POVEZANOST

Problem se sastoji u pronalaženju elementa koji se u određenom nizu najčešće pojavljuje. Da bismo to uspjeli možemo na papiru nacrtati svaki oblik i zapisati broj pojavljivanja svakog oblika u svakom nizu. Nakon toga se primjenjuje algoritam za pronalaženje najvećeg broja pojavljivanja svakog oblika u jednom nizu. Taj postupak se zatim primjenjuje za svaki niz te na taj način određujemo nizove koji sadrže prevladavajući oblik.

BALONI

Oznaka zadatka: 2018-IE-03

Tip pitanja: višestruki odgovor

Ključne riječi: supstitucija/zamjena



ZADATAK

Marko je pozvan na Marijinu rođendansku zabavu. On ne razlikuje sve boje pa njemu žuta (C) izgleda jednako kao zelena (A), a plava (D) mu izgleda jednako kao crvena (B).

Marija je ukrasila sobu različitim nizovima raznobojnih balona.



PITANJE/IZAZOV

Koja dva niza balona Marku izgledaju jednako?

TOČAN ODGOVOR

Nizovi A i C Marku izgledaju jednako.

OBJAŠNJENJE

Ako zapišemo simbole s balona, dobit ćemo:

- A. CBAEBAFAD
- B. CBAEABFAD
- C. ADCEDAFAB
- D. ADCEBBFAC

Ako zamijenimo svaki C s A, kao što je navedeno u pitanju, dobit ćemo:

- A. ABAEBAFAD
- B. ABAEABFAD
- C. ADAEDAFAB
- D. ADAEBBFAA

Ako zamijenimo svaki D s B kao što je navedeno u pitanju, dobit ćemo:

- A. ABAEBAFAB
- B. ABAEABFAB
- C. ABAEBAFAB
- D. ABAEBBFAA

Sada možemo lako vidjeti da su A i C jednaki.

RAČUNALNA POVEZANOST

Lista je jedna od najjednostavnijih struktura podataka koja se koristi u računalnoj znanosti, a uspoređivanje listi je učestali zadatak. Da bi se usporedile liste jednake duljine, potrebno je usporediti odgovarajuće objekte u obje liste.

Kod programiranja uspoređivanja složenih objekata, kao što su novinski članci ili fotografije ljudi, neke razlike će se morati ignorirati, a s drugima će se postupati kao s "jednakima".

U ovom zadatku dane su liste balona i dva jednostavna pravila koja objašnjavaju što za ovaj zadatak znači "jednako".

PREOBRAZBA VANZEMALJCA

Oznaka zadatka: 2018-TR-06

Tip pitanja: višestruki izbor

Ključne riječi: programiranje, funkcija, varijable

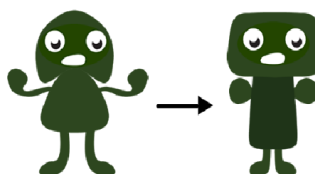


ZADATAK

Vanzemaljca ima glavu (G), tijelo (T), dvije ruke (R) i dvije noge (N). Može se preobraziti uz sljedeće naredbe za mutaciju. Moguće je da izgled sačinjen od pojedinih dijelova mutira više od jednom.

G(Kr): promijeni glavu u krug		G(K): promijeni glavu u kvadrat		G(T): promijeni glavu u trokut	
T(Kr): promijeni tijelo u krug		T(K): promijeni tijelo u kvadrat		T(T): promijeni tijelo u trokut	
R(+): ispruži ruke		R(-): skрати ruke			
N(+): ispruži noge		N(-): skрати noge			

Primjer preobrazbe G(K), T(K), R(-), N(-):

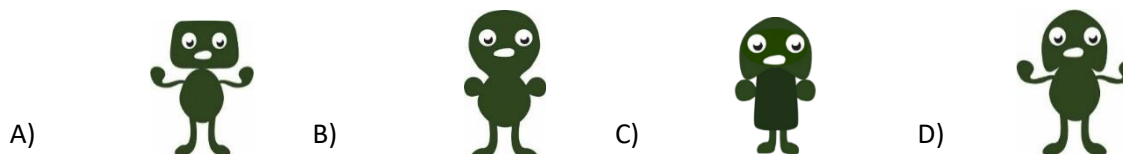


PITANJE/IZAZOV

Kako će izgledati vanzemaljca nakon sljedećeg niza naredbi?

G(T), N(+), T(T), R(+), G(Kr), R(-), T(Kr)

PONUĐENI ODGOVORI



TOČAN ODGOVOR B)

OBJAŠNJENJE

Za svaki dio vanzemaljca, nova naredba mutacije će prebrisati, odnosno zamijeniti, rezultat prethodne. Dakle, konačni rezultat je glava u obliku kruga, tijelo u obliku kruga, kratke ruke i duge noge.

Drugo ne preostaje nego odgovor B).

RAČUNALNA POVEZANOST

Prilikom izvođenja programa, naredbe se izvode u slijedu, jedna iza druge. Glava, tijelo, ruke i noge slične su varijablama ili funkcijama koje se koriste u programu. Postavljanje oblika: Kr za krug, K za kvadratić, a T za trokut je poput pridružene vrijednosti varijablama ili je poput parametra koji se unosi u funkciju.

RAFTING

Oznaka zadatka: 2018-HR-07

Tip pitanja:

Ključne riječi: problem naprtnjače, pohlepni algoritam, kombinatorika



ZADATAK

Dabrica Cvijeta i dabar Matej idu na splavarenje. Svatko nosi po jedan ruksak.

Jedan ruksak može sadržavati najviše šest različitih predmeta, a maksimalan kapacitet mu je 1500 g.

Cvijeta i Matej moraju u svom ruksaku imati ove stvari:

- 1 boca vode – jedna boca teži 500 g
- 1 sendvič – jedan sendvič teži 250 g
- 2 rezervna para čarapa – jedan par čarapa teži 100 g

Osim toga, trebaju uzeti i dodatne stvari sa sobom:

- paket kolačića – težina 300 g
- jastuk za putovanje – težina 200 g
- punjač za mobitel – težina 325 g
- slušalice – težina 50 g
- vlažne maramice – težina 175 g



Budući da su nerazdvojni prijatelji, složili su se da zajedno pakiraju stvari.

Prvo je Matej u svoj plavi ruksak stavio kolačiće, a onda su se sjetili da na kraju pakiranja njihovi ruksaci moraju biti jednake težine.

Kako Cvijeta i Matej trebaju rasporediti dodatne stvari u ruksake da bi na kraju pakiranja njihovi ruksaci bili jednake težine? Imajte na umu da su u svakom ruksaku već stvari koje Cvijeta i Matej moraju imati? Označite dodatne stvari koje treba staviti u svaki pojedini ruksak.

PITANJE/IZAZOV

Kako Cvijeta i Matej trebaju rasporediti dodatne stvari u ruksake da bi na kraju pakiranja njihovi ruksaci bili jednake težine? Imajte na umu da su u svakom ruksaku već stvari koje Cvijeta i Matej moraju imati?

Označite dodatne stvari koje treba staviti u svaki pojedini ruksak.

PONUĐENI ODGOVOR

Uz bocu vode, sendvič i par čarapa u svakoj naprtnjači, organizacija pakiranja ostalih predmeta je:

Rozi ruksak: putni jastuk, punjač

Plavi ruksak: kolačići, slušalice, maramice

TOČAN ODGOVOR

Cvijetin ruksak, rozi: Uz bocu vode, sendvič i dva para čarapa (950 g), treba dodati sljedeće: putni jastuk (200g) + punjač (325g). Ukupna težina Cvijetinog ruksaka = 950 g + 525g = 1475 g.

Matejev ruksak, plavi: Uz bocu vode, sendvič i dva para čarapa, Matej je dodao kolačiće (300 g). Ako se dodaju preostale stavke: slušalice (50g) + maramice (175g), ukupna težina Matejevog ruksaka bit će 1475 g.

OBJAŠNJENJE

Svaki ruksak mora sadržavati bocu vode (500 g), sendvič (250 g) i dva para čarapa (2 x 100 g = 200 g). Težina tih stavaka je 950g. Ukupni kapacitet svakog ruksaka je 1500 g što znači da možemo dodati još najviše 550 g i to tri predmeta za svaku naprtnjaču.

RAČUNALNA POVEZANOST

Problem optimizacije, (ili pronalaženje najboljeg načina za nešto), uzimajući u obzir korisničke potrebe i ograničenjima, neizbježno je pri svakom rješenju IT problema.

Ponekad je različiti pristup, kao što je *Greedy* algoritam (Pohlepni algoritam) ili problem s naprtnjačama koji je izravno primijenjen na ovaj zadatak, od pomoći.

DABROV SKOK

Oznaka zadatka:2018-CH-11

Tip pitanja: cjelobrojna vrijednost

Ključne riječi: operacija modul, ostatak pri dijeljenju



ZADATAK



Dabrovi se natječu u skakanju. Njihov prvi zadatak je skakati s kamena na kamen u smjeru kazaljke na satu, kao što pokazuje strelica. Skakanje počinju s kamena označenog brojem 0. Ako dabar skoči 8 puta, skakanje će završiti na kamenu označenom brojem 3:

$0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$

PITANJE/IZAZOV

Jedan dabar je skočio 129 puta. Kojim brojem je označen kamen na kojem je završio skakanje?

TOČAN ODGOVOR

Kamen je označen brojem 4.

OBJAŠNENJE

Ako dabar skoči 5 puta bit će na kamenu označenom brojem 0. To je jedan krug. Da bismo odredili gdje će završiti nakon 129 skokova potrebno je odrediti koliko krugova je prošao i koliko još skokova koji ne čine puni krug. Nakon 5 skokova vraća se na početni kamen. Ako skoči jednom ili 6 puta bit će na kamenu označenom s 1, ako skoči dvaput ili 7 puta bit će na kamenu označenom s 2, ako skoči triput ili 8 puta bit će na kamenu označenom s 3, a ako skoči 4 ili 9 puta bit će na kamenu s brojem 4. Znači treba odrediti ostatak pri dijeljenju broja 129 s brojem 5, a to je 4 ($129 = 25 \times 5 + 4$). Dakle, nakon 129 skokova dabar će se zaustaviti na istom kamenu na kojem bi se zaustavio da je napravio samo 4 skoka. Dabar će završiti skakanje na kamenu označenom brojem 4.

RAČUNALNA POVEZANOST

Zadatak uključuje cjelobrojno dijeljenje i ostatak pri dijeljenju. Treba odrediti ostatak dijeljenja $129 : 5$. Ta operacija često se koristi u programiranju i označava se s *mod* ili %, npr. $129 \% 5 = 4$ U zadatku se koristi i petlja (dabar skače „u krug“ i više puta se vraća na kamen označen s 0).

MAPE



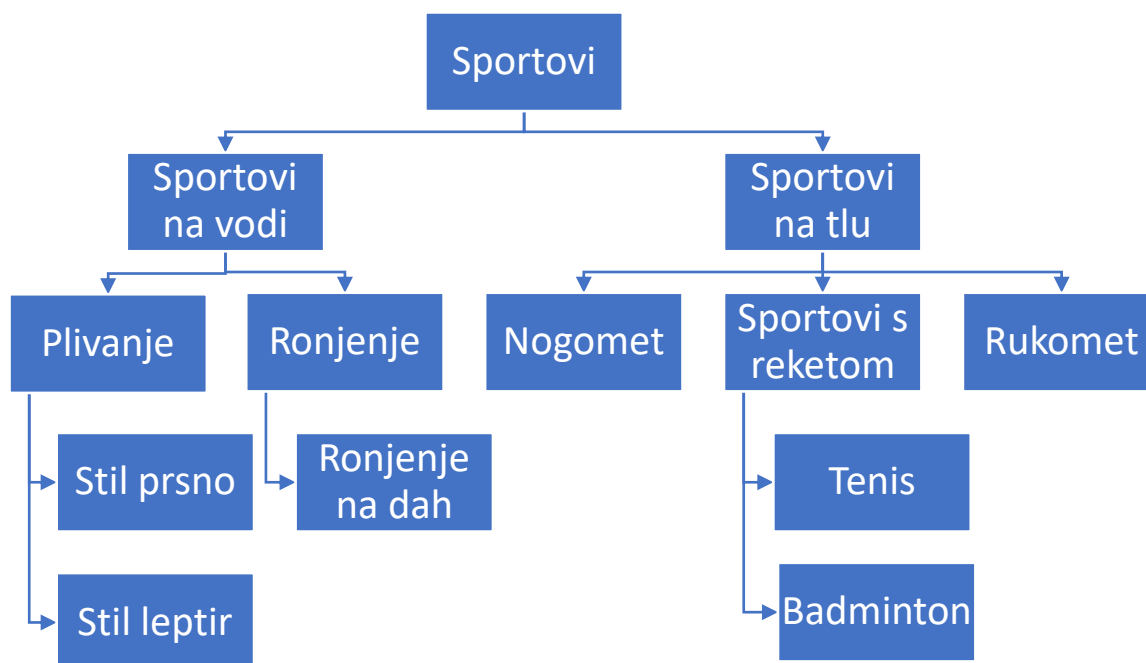
Oznaka zadatka: 2018-CZ-03

Tip pitanja: višestruki odgovor

Ključne riječi: mape, stablo, graf

ZADATAK

Matej skuplja fotografije omiljenih sportaša. Sprema ih u računalu u različite mape kako je prikazano na dijagramu. Strelica od mape A prema mapi B znači da mapa A sadrži mapu B. Na primjer, mapa *Sportovi* sadrži mape *Sportovi na vodi* i *Sportovi na tlu*.

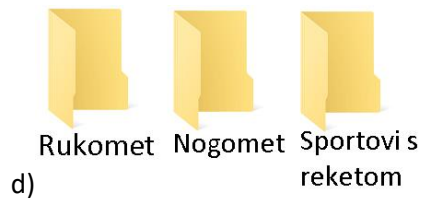


PITANJE/IZAZOV

Explorer za datoteke prikazuje podmape koje su spremljene u nekoj mapi. Koja slika NIJE moguća?

PONUĐENI ODGOVORI



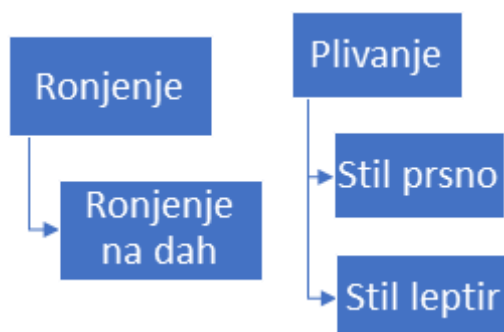


TOČAN ODGOVOR



OBJAŠNJENJE

Mape *Stil prsno* i *Stil leptir* su u mapi *Plivanje*, a mapa *Ronjenje na dah* je u mapi *Ronjenje*. Stoga, mape *Stil prsno*, *Stil leptir* i *Ronjenje na dah* ne mogu biti u istoj mapi.



RAČUNALNA POVEZANOST

Ovakvi dijagrami zovu se grafovi. U informatici se grafovi često koriste za prikazivanje odnosa među objektima. Stablasta struktura mapa u računalu često se prikazuje grafom. Odnos između dva susjedna objekta koja su povezana strelicom znači da jedan objekt sadrži drugi. Grafovi se također koriste za prikazivanje drugih odnosa, kad imamo podređene i nadređene objekte što se često zove „odnos roditelj – dijete“.

BINARNA TORTA



Oznaka zadatka:018-US-04

Tip pitanja: brojčano

Ključne riječi: binarni brojevi

ZADATAK

Dabrovi ukrašavaju torte za rođendansku proslavu i žele da svaka torta bude drugačija. Stoga će staviti različitu kombinaciju svjećica na svaku tortu. Na raspolaganju imaju svjećice u dvije boje: crvene i žute. Svaka torta mora imati barem jednu svjećicu. Poredak boja svjećica na torti je također bitan. Npr. kombinacija crvena-žuta je različita od kombinacije žuta-crvena, iako svaka od njih sadrži jednu žutu i jednu crvenu svjećicu.



Dabrovi žele za ukrašavanje svih torti upotrijebiti ukupno najmanji mogući broj svjećica, zbog čega su započeli najprije ukrašavati torte s jednom svjećicom, zatim s dvije svjećice, tri svjećice itd.

PITANJE/IZAZOV

Ako dabrovi ukupno moraju ukrasiti 14 torti, koliko svjećica će im trebati za ukrašavanje svih torti?

TOČAN ODGOVOR

34

OBJAŠNJENJE

Prve dvije torte imaju po jednu svjećicu (crvena, žuta) što je ukupno 2 svjećice.

Sljedeće četiri torte imaju po dvije svjećice (crvena-žuta, crvena-crvena, žuta-crvena, žuta -žuta) što je ukupno 8 svjećica.

Sljedećih osam torti imaju po tri svjećice, što je ukupno 24 svjećice.

Ukupno je potrebno $2+8+24= 34$ svjećice.

RAČUNALNA POVEZANOST

Binarni brojevi su vrlo značajni u informatici. U ovom zadatku tražimo koliko različitih kombinacija možemo prikazati s n svjećica (znamenki).

S jednom znamenkom možemo prikazati samo 0 i 1. S dvije znamenke moguće je prikazati 4 različite kombinacije (broja). S tri znamenke moguće je prikazati 8 različitih kombinacija (brojeva), itd. .

Obično određujemo ukupan broj binarnih brojeva koje možemo prikazati s određenim brojem binarnih znamenki. U ovom zadatku tražimo koliko binarnih znamenki trebamo da bismo prikazali traženi binarni broj.

DABROVA ŠIFRA



Oznaka zadatka: 2018-CY-02	Tip pitanja: višestruki izbor
Ključne riječi: kodiranje, šifriranje	

ZADATAK

Da bi se sačuvali od grabežljivaca dabrovi su odlučili razgovarati šifrirano.

U jednom redu napisali su sva slova engleske abecede. Odredili su jednu *ključnu riječ* koju su samo oni znali. U sljedećem redu prvo su napisali sva slova koja sadrži *ključna riječ*, a zatim slijede sva ostala slova abecede. Ako ključna riječ ima dva ista slova, piše se samo prvo pojavljivanje tog slova u riječi.

Npr. *ključna riječ* "DABAR" ima dva slova 'A'. Zadržat ćeš samo prvo 'A' u tajnoj šifri, pa zapisati "DABR". Zatim slijede sva ostala neupotrijebljena slova engleske abecede. Time si dobio/dobila sljedeću abecedu:

Abeceda:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Abeceda s tajnom šifrom:

D	A	B	R	C	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	S	T	U	V	W	X	Y	Z
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Koristeći se ovom šifrom dabrovi bi riječ *ISPIT* kodirali s *HSOHT*.

Kad primiš poruku i želiš je razumjeti onda radiš obrnuti postupak.

PITANJE/IZAZOV

Ako je ključna riječ MOMAK, kako će dabrovi kodirati riječ DUPIN?

PONUĐENI ODGOVORI

- a) KUNLN
- b) KULNF
- c) KUPFL
- d) KUNLF
- e) KUPLF

TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je KUPFL.

OBJAŠNJENJE

Ako je ključna riječ MOMAK, a treba kodirati riječ DUPIN, tada usporedimo abecedu i abecedu s tajnim kodom:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
M	O	A	K	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	N	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

Iako možete zaključiti da se slova mijenjaju ovako: D → K, U → U, P → P, I → F, N → L

RAČUNALNA POVEZANOST

Šifriranje ili **enkripcija** (engleski: *encryption*) je proces u kriptografiji kojim se vrši izmjena podataka tako da se poruka, odnosno informacije, učine nečitljivim za osobe koje ne posjeduju određeno znanje (ključ). Ovaj pojam se najviše koristi u računalstvu, gdje se određeni podaci šifriraju, i najčešće tako zaštićeni šalju putem npr. e-pošte.

Poruku može dešifrirati samo onaj koji zna ključ šifre.

PARKIRANJE

Oznaka zadatka: 2018-CY-03

Tip pitanja: višestruki odgovor

Ključne riječi: stogovi



ZADATAK

Ispred Anine kuće je dugačak i uzak kolni prilaz do njene garaže. Na njemu se može parkirati, ali izaći se može samo ako iza nema drugih parkiranih automobila. S obzirom da Ana ima samo jedan automobil, susjedi su je zamolili mogu li i oni parkirati svoje automobile na njenom kolnom prilazu.



Kako bi bila sigurna da niti jedan automobil neće biti blokiran, napravila je tablicu u kojoj je označeno kada pojedini susjed može parkirati i kada mora otići.

Da bi novi automobili mogli parkirati, najprije moraju izaći oni koji odlaze.

Ana je prva parkirala svoj automobil, a iza nje je parkirao Branko.

Dan	Broj automobila koji odlaze	Broj automobila koji ulaze	Vlasnici automobila i redoslijed ulaska
Ponedjeljak	0	2	Ana, Branko
Utorak	1	3	Kata, Ben, Rajko
Srijeda	2	1	Ivančica
Četvrtak	0	2	Franjo, Ruža
Petak	3	1	Vinko

PITANJE/IZAZOV

Čiji automobili će biti parkirani na Aninom kolnom prilazu u petak navečer?

PONUĐENI ODGOVORI

- A) Branko, Vinko, Ivančica
- B) Vinko, Ana, Ruža
- C) Ana, Kata, Vinko
- D) Ana, Vinko, Branko

TOČAN ODGOVOR

C) Ana, Kata; Vinko

OBJAŠNJENJE

Ako pogledamo svaki dan u tjednu pojedinačno, automobili parkirani na kraju pojedinog dana su sljedeći:

- u ponedjeljak navečer: Ana, Branko
- u utorak navečer: Ana, Kata, Ben, Rajko
- u srijedu navečer: Ana, Kata, Ivančica
- u četvrtak navečer: Ana, Kata, Ivančica, Franjo, Ruža
- u petak navečer: Ana, Kata, Vinko

RAČUNALNA POVEZANOST

Ovaj zadatak koristi koncept stoga. Stog je apstraktni tip podatka u kojem posljednji element koji ulazi u stog, prvi iz njega izlazi. Operacije sa stogovima uključuju dvije funkcije: push (stavi element u stog) i pop (uzmi element iz stoga). Operacija koja se koristi u zadatku opisuje se riječju LIFO (last in first out - posljednji unutra - prvi van).

ZVUČNI ALGORITAM



Oznaka zadatka: 2018-PK-06_eng

Tip pitanja: Višestruki odgovor

Ključne riječi: zvučni algoritam, soundex

ZADATAK

Mislav želi znati kako različite riječi zvuče. Pripremio je sljedeća pravila za generiranje četveroznamenkastih kodova:

- 1) Zadržite prvo slovo riječi.
- 2) Uklonite svako pojavljivanje slova 'A', 'E', 'I', 'O', 'U', 'H', 'W', 'Y'.
- 3) Zamijenite slova brojkama na način prikazan u tablici:
- 4) Ako se dva ili više istih brojeva pojavljuju jedan pored drugog u nizu zamijenite ih samo jednim brojem.
- 5) Uzmite samo prve četiri znamenke riječi koja je dobivena na opisani način. Ukoliko je potrebno na kraj dopišite nule.

slovo	Broj
B, F, P, V	1
C, G, J, K, Q, S, X, Z	2
D, T	3
L	4
M, N	5
R	6

Primjer:

riječ	kôd
BOB	B100
DABAR	D160
HVAR	H160
VANESSA	V520

PITANJE/IZAZOV

Koji kôd će biti generiran za riječ „HRVATSKA“ ?

PONUĐENI ODGOVORI

- a) 6132
- b) 6130
- c) H603
- d) H613

TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je D) H613

OBJAŠNJENJE

- 1) Zadržite prvo slovo (H)
- 2) Hrvatska - H6132 (nakon primjene prva tri pravila)
- 3) H613 (nakon primjene 5. pravila ostaju smo prve četiri znamenke koda)

RAČUNALNA POVEZANOST

Zvučni algoritam (Soundex) je fonetski algoritam za kodiranje riječi zvukom, u skladu s engleskim izgovorom. Takvi algoritmi se koriste u pretraživanju. Ova tehnika se koristi za fonetsko ispravljanje: pravopisne pogreške koje se pojavljuju kad korisnik upiše niz riječi koje zvuče kao tražena riječ. Ovaj algoritam je vrlo pogodan za upite „visokog opoziva“ (npr. Interpol) ali je pristran za imena određenih nacionalnosti.

<https://en.wikipedia.org/wiki/Soundex>

Algoritam je opisao Donald Knuth u djelu "The Art Of Computer Programming, vol. 3: Sorting And Searching".

IZGRADNJA BRANE

Oznaka zadatka: 2018-TR-08

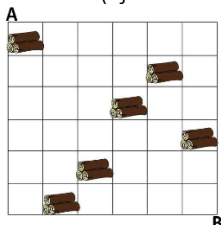
Tip pitanja: višestruki izbor (tekst)

Ključne riječi: optimizacija

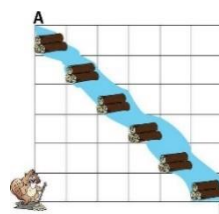


ZADATAK

Inženjerka Dabrica želi izgraditi branu kako bi zaštitila svoju kuću od zimskih poplava. Na raspolaganju joj je hrpa trupaca kao što je prikazano na slici 1, a ona želi izgraditi branu prikazanu na slici 2. Za premještanje jedne hrpe trupaca za jedan kvadratić okomito (gore ili dolje) potreban joj je 1 sat, a za pomicanje vodoravno (lijevo ili desno) potrebno joj je 2 sata.



Slika 1.



Slika 2.

PITANJE/IZAZOV

Koji je najmanji broj sati potreban inženjerki Dabrici za izgradnju brane?

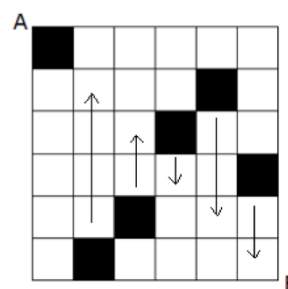
PONUĐENI ODGOVORI

A) 16 B) 11 C) 14 D) 12

TOČAN ODGOVOR D) 12

OBJAŠNENJE

Slika prikazuje rješenje koje zahtijeva 12 sati za izgradnju brane. Jasno, ovo je optimalno, ako koristimo samo okomite poteze/pomake. Ali mogu li vodoravni potezi/pomaci omogućiti bolje rješenje? Prisjetimo se da je za vodoravni potez potrebno 2 sata. Da bismo poboljšali naše rješenje, jedan vodoravni potez trebao bi uštedjeti više od 2 okomita poteza. Uočavamo da postoji jedna hrpa u svakom "stupcu". Dakle, ako pomaknemo hrpu vodoravno, morat ćemo premjestiti još jednu hrpu vodoravno, u suprotnom smjeru, kako bi opet imali jednu hrpu u svakom stupcu (ili bismo morali premjestiti istu hrpu natrag u svoj početni stupac). Također možete primijetiti da se svaka hrpa nalazi na istom broju kvadrata okomito i vodoravno od rijeke. Izgleda da ćemo tako teško uštedjeti vrijeme radeći vodoravne poteze. Da bi se definitivno pokazalo da je predloženo rješenje optimalno, možemo upotrijebiti zadnje promatranje i pojedinačno ispitati svaku hrpu: na primjer, najbrži način za pomicanje najdesnije hrpe na bilo koje mjesto na rijeci je da se dva poteza spustimo prema dolje. To vrijedi za sve hrpe: naše rješenje pomiče svaku od njih na ciljnu poziciju na najbrži mogući način. Nema boljeg načina nego taj za svaku hrpu. Zato možemo reći da je predloženo rješenje optimalno i da nema bržeg načina za izgradnju brane.



RAČUNALNA POVEZANOST

Ovaj zadatak odnosi se na optimizaciju s ograničenjima. Optimizacija je čest problem koji se rješava u računalnoj znanosti (ali i u stvarnom životu). Srećom, u konkretnom slučaju predstavljenom u zadatku, rješenje se može lako pronaći i jednostavno provjeriti zbog veličine problema, razmještajem hrpe i razlikom u vremenu potrebnom za pomicanje hrpe.

Na primjer, ako bi u jednom stupcu postojale dvije hrpe, jedna od njih bi se sigurno trebala pomaknuti vodoravno te pronalaženje optimalnog rješenja brzo bi postalo znatno teže. Općenito, traženje optimalnog rješenja može zahtijevati dosta vremena te napredne tehnike poput dinamičkog programiranja.

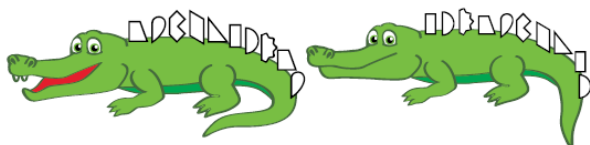
KROKODILSKO JEZERO



Oznaka zadatka: 2018-AU-05-eng

Tip pitanja: Višestruki odgovor

Ključne riječi: podaci, dekompozicija, apstrakcija, prepoznavanje uzorka, a



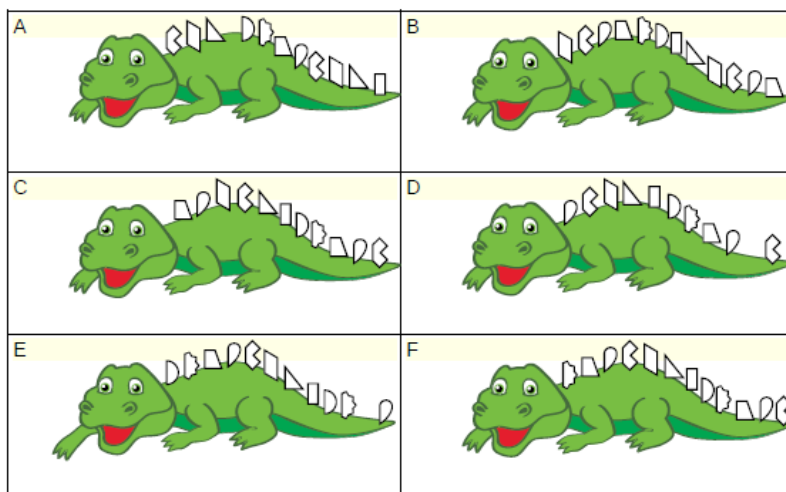
ZADATAK

Krokodili Mirko i Zorko pripadaju istoj obitelji krokodila koja uvijek ima isti niz pločica duž kralježnice. Krokodili ponekad izgube neku pločicu ali ona ponovno izraste.

PITANJE/IZAZOV

Određi koji krokodili sa slike pripadaju istoj obitelji kao Mirko i Zorko.

PONUĐENI ODGOVORI



TOČAN ODGOVOR

A E i F

OBJAŠNENJE

B ne može biti točan odgovor jer je uzorak pločica predstavljen obrnutim nizom u odnosu na niz koji imaju Mirko i Zorko.

C ne može biti točan odgovor jer su dvije pločice u nizu (paralelogram i polovina križa) na zamijenjenim pozicijama u odnosu na uzorak koji imaju Zorko i Mirko.

D ne može biti točan odgovor jer nedostaje jedna pločica na mjestu gdje bi trebala biti polovina križa, a s obzirom da je sljedeća pločica također polovina križa, to bi značilo da su u nizu dvije iste pločice jedna pored druge, što ne odgovara uzorku koji ima Mirkova i Zorkova obitelj.

Jedini točan odgovor može biti A, E i F jer se u nizu može uočiti isti uzorak pločica kao što je to kod krokodila Zorka i Mirka (kao što je vidljivo sa slike oblik prve pločice u nizu ne mora biti isti, u nizu može nedostajati neki oblik, ali je uzorak i dalje isti).

RAČUNALNA POVEZANOST

Algoritmi i programiranje

Algoritam je niz uputa ili skup pravila za rješavanje određenog zadatka.

Podatci, strukture podataka i prikaz podataka

Podatci mogu biti različite vrste, npr. slike, tekst, brojevi. U ovom zadatku zapravo tražimo pravilnost u pojavljivanju slika koje čine niz te na taj način doprinosimo rješavanju problema. Uočavanjem pravilnosti u pojavljivanju slika moguće je predvidjeti neka ponašanja u budućnosti, stvarati pravila i rješavati puno složenije probleme.

U LAŽI SU KRATKE NOGE

Oznaka zadatka: 2018-HR-05

Tip pitanja: višestruki izbor

Ključne riječi: izjava, logika



ZADATAK

Tko je kriv?

Jednog sunčanog dana Maja, David, Iva i Marko igrali su nogomet. Na žalost lopta je odletjela u prozor i to u susjedstvo učiteljice Ane. Prozor je razbijen, šteta napravljena. Učiteljica Ana želi saznati tko je razbio prozor. Ona dobro poznaje svoje učenike i zna da troje učenika uvijek govore istinu, ali četvrti ne baš uvijek. Djeca su rekla:

Marko: Nisam razbio prozor.

Iva: Marko ili David razbili su prozor.

Maja: David je razbio prozor.

David: Ne, Maja, lažeš!

PITANJE/IZAZOV

Tko je razbio prozor?

PONUĐENI ODGOVORI

a) Maja

b) David

c) Iva

d) Marko

TOČAN ODGOVOR b) David

OBJAŠNJENJE

Uočimo da Majina i Davidova izjava ne mogu istovremeno biti obje istinite ili obje lažne. Stoga, jedno od njih dvoje govori istinu, a drugi laže.

Postoje dva različita, jednako ispravna načina kako bismo mogli nastaviti. Važno je znati da postoje dva pristupa.

(a) Ako Maja govori istinu, onda samo David laže.

(b) Ako David govori istinu, Maja i Iva ili Marko lažu, ali može biti samo jedan lažljivac u grupi.

Iz ove dvije mogućnosti (a) i (b) proizlazi da je David razbio prozor.

Ili općenitije, možemo riješiti problem na slijedeći način:

(a) Ako Maja laže kada kaže da je "David razbio prozor", to znači da ostali govore istinu. (Znamo to zato što učiteljica Ana poznaje svoje učenike i ona zna da troje od njih uvijek govore istinu.) U tom slučaju Marko govori istinu kad kaže kako on nije razbio prozor, a Ivina izjava znači da je David razbio prozor. Ali, to je u suprotnosti s Davidovom izjavom, što znači da to ne može biti točan odgovor.

b) Ako David laže, to znači da drugi moraju govoriti istinu. U tom slučaju, Marko to nije učinio. Ivina izjava kako misli da je David razbio prozor i Majina izjava koja govori isto upućuju na točan odgovor. Iz ove dvije mogućnosti (a) i (b) proizlazi da je David razbio prozor.

RAČUNALNA POVEZANOST

Teorijsku osnovu logičke algebre, koja je temelj svih računalnih programa, uspostavio je George Boole (1815-1864) 1854. Osnovni element logičke algebre je logička izjava. Tvrdnje za koje se može nedvosmisleno tvrditi da su istinite ili lažne nazivamo logičke izjave. Istinita izjava: istina, ili eng. true, T ili 1. Lažna izjava: laž ili eng. false, F ili 0.

Logičke izjave mogu se međusobno kombinirati u logičke izraze. Nad logičkim izjavama (koje nazivamo i operandi) mogu se izvoditi logičke funkcije. Operator nam daje informaciju koja logička funkcija je primijenjena na operande u određenoj situaciji. Osnovna logička funkcija izvodi se nad jednim ili dva operanda dok se složena logička funkcija sastoji od elementarnih ili osnovnih logičkih funkcija. Tablica stanja (tablica istinitosti) prikazuje odnose između operanada ovisno o logičkoj funkciji koja se koristi. Na temelju istinosne vrijednosti svih izjava nad kojima se izvodi funkcija određuje se njezina autentičnost. S obzirom da je računalo izrađeno od elektroničkih sklopova koji razlikuju samo dva različita stanja, prilikom izrade i analize rada računala koriste se načela Booleove algebre (funkcije, operandi i pravila logičkih odnosa).

MAGIČNA KUTIJA



Oznaka zadatka: 2018-KR-04	Tip pitanja: višestruki odgovor
Ključne riječi: rješavanje problema pojednostavljivanjem („breaking down problem“), funkcije, parametri	
















ZADATAK

Čarobnjak Dabar ima magičnu kutiju koja iz dva komada nakita različitih boja stvara jedan novi oblik.

Postoje samo 3 osnovna oblika:    i tri osnovne boje:  ,  ,  .

Novi oblik nakita radi se prema sljedećim pravilima:

- Samo dva različita oblika i različite boje mogu biti pomiješane u čarobnoj kutiji u jednom miješanju.
- Pravila po kojima iz dva oblika nastaje novi oblik i iz dvije boje nova boja opisana su u tablicama miješanja.
- Miješanje se može vršiti više puta uzastopno (ne samo jednom).

1. oblik		2. oblik	Novi oblik
	+		
	+		
	+		
	+		
	+		

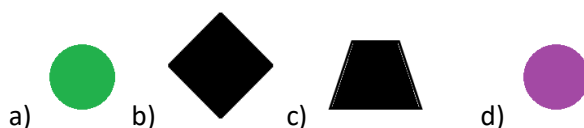
1. boja		2. boja	Nova boja
	+		
	+		
	+		
	+		
	+		

PITANJE/IZAZOV

Koji oblik **NE MOŽE** nastati u magičnoj kutiji od sljedećih osnovnih oblika:



PONUĐENI ODGOVORI



TOČAN ODGOVOR



Crni trapez se ne može dobiti niti jednom od kombinacija.

OBJAŠNJENJE

Crni trapez ne može nastati od ponuđenih oblika nakita, a ostali oblici su mogući. Zeleni krug može nastati na sljedeći način:



Crni romb nastaje na ovaj način:



Ljubičasti krug nastaje ovako:



RAČUNALNA POVEZANOST

U računalnoj znanosti, postupci se izvode iz početne situacije, što dovodi do određenog rezultata. Različite početne situacije obično dovode do različitih rezultata, ali odnos između početne situacije i rezultata dobro je definiran i određen.

U zadatku, oblici i boje originalnih komada predstavljaju početnu situaciju, a oblik i boja nastalog komada predstavlja rezultat. Treba promišljati o odnosu između početne situacije i rezultata. Pri tom, oblike i boje treba razmotriti odvojeno, budući da su odnosi međusobno neovisni.

Razlaganje ovakvih problema tipična je strategija koja se koristi u algoritamskom razmišljanju kako bi se objasnila rješenja. U računalnoj znanosti, funkcija je način opisa odnosa između početne situacije i rezultata. Parametri ili ulazne vrijednosti koji se koriste unutar funkcije predstavljaju početnu situaciju, a izlazna vrijednost funkcije je rezultat. Funkcija može izlaznu vrijednost (dobivenu u ranijem izvođenju) koristiti kao ulaznu vrijednost, a njena izlazna vrijednost može se dalje koristiti u toj ili nekoj drugoj funkciji. Što se tiče odgovora B, rezultat prve primjene funkcije (zeleni šesterokut) postaje jedna ulazna vrijednost iste funkcije pa uz crveni trokut daje novi oblik.

ŠETNJA PARKOM



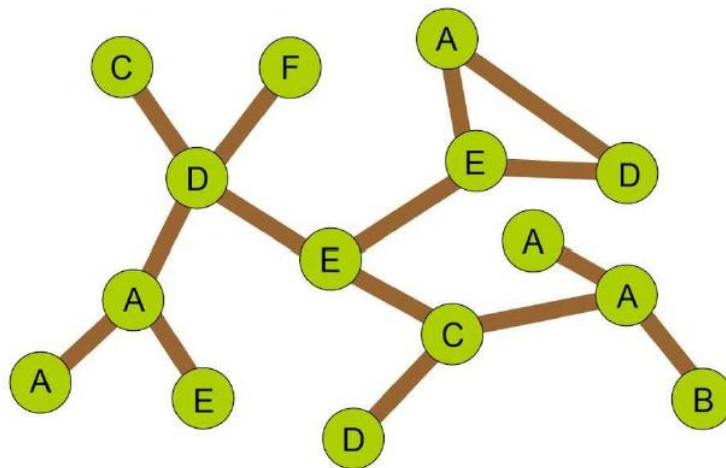
Oznaka zadatka: 2018-SK-06-eng

Tip pitanja: višestruki odgovor

Ključne riječi: grafovi, staze u grafu, prikazivanje staza u grafu

ZADATAK

Na slici je prikazana karta parka:



Zeleni krugovi s upisanim slovima označavaju stabla, a smeđe linije su staze. Uoči na slici da su neka stabla obilježena istim slovom. Put od stabla F do stabla B je opisan nizom F D E C A B. Prošle nedjelje dvije obitelji su šetale parkom.

Put kojim je šetala obitelj Mudrić prikazan je nizom B A A A C E D E E D A.

Put kojim je šetala obitelj Dabrić prikazan je nizom F D C D A E A D E D A.

PITANJE/IZAZOV

Pretpostavimo da su obje obitelji započele šetnju u isto vrijeme i da šetnja između dva stabla traje jednako dugo. Koliko puta su se tijekom šetnje ove dvije obitelji susrele?

PONUĐENI ODGOVORI

- a) jedanput
- b) dvaput
- c) triput
- d) nisu se susrele niti jednom za vrijeme ove šetnje

TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je D.

Nisu se sreli niti jednom.

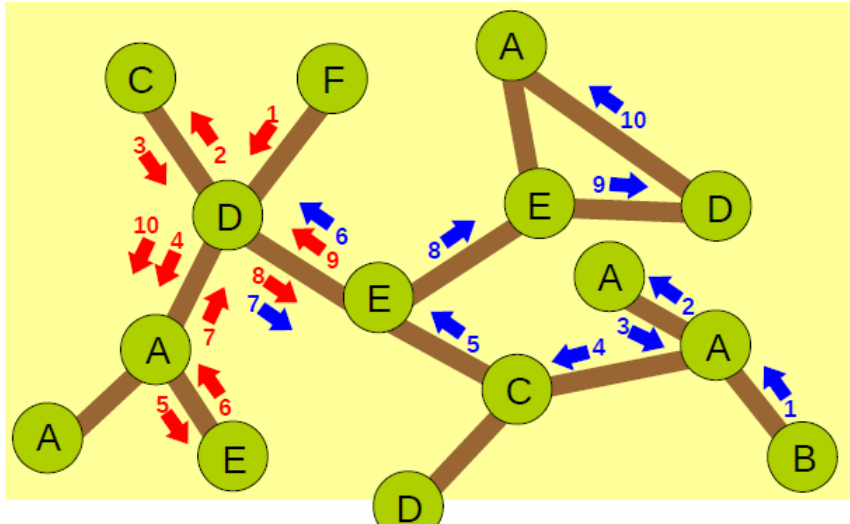
OBJAŠNJENJE

Nije dovoljno pronaći isto slovo na istom mjestu (tj. u isto vrijeme) duž puta, jer isto slovo može označavati različito stablo iste vrste. Npr. obje obitelji završile su svoju šetnju kod stabla označenog slovom A, ali ako slijedimo oba puta korak po korak onda uviđamo da se radi o različitim stablima.

Uočimo da je lako slijediti svaku etapu puta kojim je prolazila pojedina obitelj jer su susjedna stabla (susjedna stabla su ona stabla koja su povezana s tim stablom nekom stazom) svakog stabla uvijek označena različitim slovima.

Slijediti oba puta usporedno nije jednostavno, ali je moguće.

Put kojom je prolazila obitelj Mudrić prikažimo strelicama i brojevima u plavoj boji (počevši od B) i rednim brojem stabla pored kojeg su prošli. Nakon toga, na isti način prikažimo put kojom je prolazila obitelj Dabrić, strelicama i brojevima u crvenoj boji (počevši od F).



Obitelji Mudrić i Dabrić bi se srele pored istog stabla samo u slučaju da je to stablo označeno istim rednim brojem u crvenoj i plavoj boji. Iz slike je vidljivo da takvo stablo ne postoji.

Uočite da su obje obitelji posjetile samo dva ista stabla, stoga treba detaljnije analizirati samo na ta dva stabla. Stablo D (na slici krajnje lijevo) bilo je sedmo po redu pored kojeg je prošla obitelj Mudrić, a drugo, četvrto, osmo i deseto stablo po redu pored kojeg je prošla obitelj Dabrić. Stablo E (susjedno stablo spomenutog stabla D) bilo je šesto i osmo stablo po redu pored kojeg je prošla obitelj Mudrić, a deveto stablo po redu pored kojeg je prošla obitelj Dabrić.

RAČUNALNA POVEZANOST

Računalni stručnjaci i programeri često koriste grafove (u teoriji grafova stabla i staze koje ih povezuju nazivamo vrhovi i bridovi). Teorija grafova je važan dio matematike i računalne znanosti. Svaka od njih teoriju grafova koristi u potpuno različite svrhe.

Još jedna zanimljiva činjenica u ovom zadatku odnosi se na prikaz puta u parku. Unatoč činjenici da su neka stabla označena istim slovom, rute koje započinju od stabla B ili F moguće je jednoznačno opisati nizom slova. To znači da jedan niz opisuje samo jedan put. To je zbog toga što su susjedna stabla svakog stabla (susjedna stabla stablu X su ona stabla koja su s tim stablom povezana nekom stazom) uvijek označena različitim slovom. Dakle ako znamo gdje se nalazimo u određenom trenutku i pogledamo sljedeće slovo u nizu koje prikazuje put jednoznačno je određeno koje je sljedeće stablo koje trebamo posjetiti.

SEMAFORSKA SIGNALIZACIJA



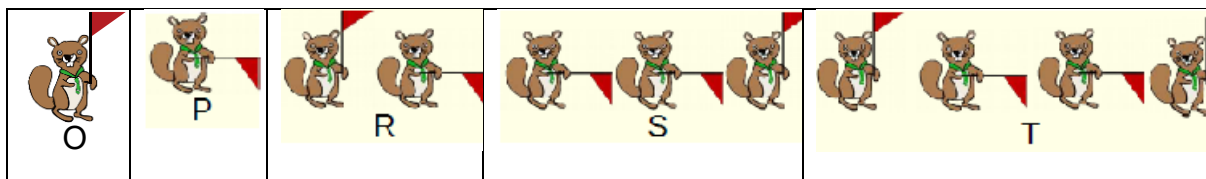
Oznaka zadatka:2018-TW-06	Tip pitanja: višestruki odgovor
Ključne riječi: kôd promjenjive duljine	

ZADATAK

Dabrovi u gradu Aki komuniciraju pomoću zastavica. Zastavica smije biti u jednom od dva moguća položaja: vodoravnom ili okomitom.

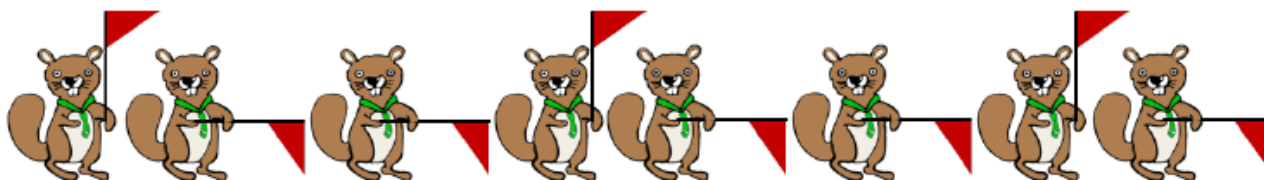


Dabrovi mogu svojim prijateljima pomoću zastavica poslati poruku korištenjem pet različitih slova: O, P, R, S, T. Svako slovo predstavljeno je zastavicom u različitim položajima koji slijede jedan iza drugoga, kao što je to prikazano na sljedećim slikama:



PITANJE/IZAZOV

Dabrica Eva je poslala poruku koja se sastoji od kombinacije različitih položaja zastava prikazanih na slici:



Koju poruku je poslala dabrica Eva ?

PONUĐENI ODGOVORI

- a) TSO
- b) RPOSR
- c) RPSP
- d) OPPTP

TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je D) OPPTP

OBJAŠNENJE

Ako vodoravni položaj prikažemo s 0, a okomiti s 1, onda se niz položaja zastavice: okomito, vodoravno, vodoravno, okomito, vodoravno, vodoravno, okomito, vodoravno, može kodirati kombinacijom 10010010. Slovo O je kodirano kao 1, slovo P je kodirano kao 0, slovo R kao 10, slovo S kao 001, slovo T kao 1001. Zbog toga je odgovor D točan odgovor. 1(O)0(P)0(P)1001(T)0(P).

(A) TSO --> 10010011 (greška)

(B) RPOSR --> 100100110 (greška)

(C) RPSP --> 1000010 (greška)

RAČUNALNA POVEZANOST

Slanje poruka pomoću različitih položaja zastavice je tradicionalna praksa u pomorskoj komunikaciji (a nazivamo ju semaforška signalizacija). Da bismo mogli slati poruke na ovaj način potreban je jednoznačan kôd. (Kod je dogovoreni način na koji se određenom slovu pridružuje određeni niz položaja zastavica). Jedan od načina da se osigura jednoznačnost koda je zahtjev da on bude vrste "kôd bez predmetka". To znači da kôd niti jednog slova ne smije biti prefiks (predmetak) u kôdu nekog drugog slova.

U opisanom problemu kodovi nisu vrste „kôd bez predmetka“ jer:

- kôd slova P je prefiks kôda slova S
- kôd slova O je prefiks kôda slova R i slova T
- kôd slova R je prefiks kôda slova T

Kôd u ovom zadatku je dvosmislen. Poruka koju je poslala dabrica Eva može se dekodirati na više načina: OPPOPPOP, OSSP, OPPTP, TSP, RPOSP, RPTP, itd.

Stoga se lako može dogoditi situacija da poruka bude pogrešno protumačena.

Ako je riječ o kodovima iste duljine svojstvo „kôd bez predmetka“ će biti zadovoljeno ako su svi kodovi različiti.

Kodiranje i dekodiranje su pojmovi koji se izučavaju u području računalnih znanosti koje se naziva teorija informacija.

DAN KAPETANA DABRA

Oznaka zadatka: 2018-KR-08

Tip pitanja: Višestruki odgovor

Ključne riječi: višezadačnost, dijeljenje vremena



ZADATAK

Kapetan Dabar je izvrstan u rješavanju problema. Kada ga dabrovi zamole, uvijek im je spreman pomoći. Na žalost, kapetan ne može obavljati više zadataka istovremeno.

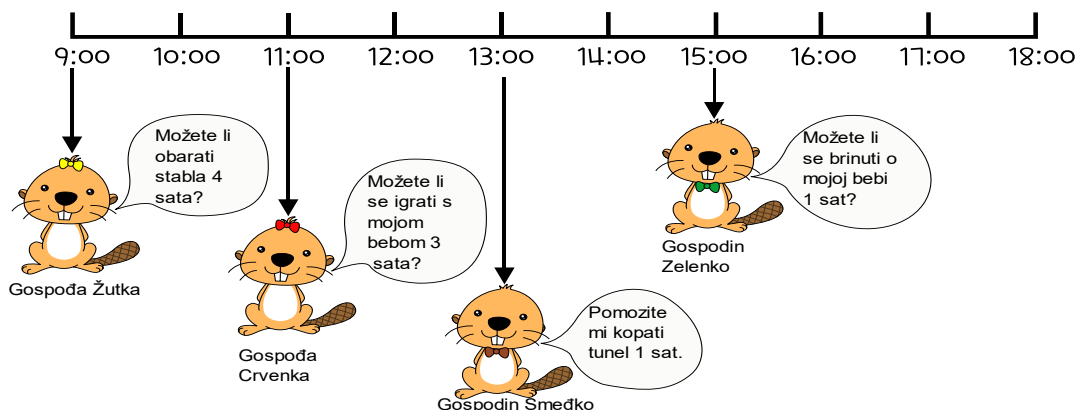
Ako neki dabar traži pomoć u vrijeme kada kapetan pomaže drugom dabru, odgovorit će mu u skladu s priloženom tablicom prioriteta:

Prioriteti	Zadaće
visoki	Rad s malim dabrovima
srednji	Rad u šumi
niski	Ostali poslovi

Ako se kapetana pita da obavi novi zadatak koji je:

- manje važan od onoga na kojem trenutno radi, nastavlja s obavljanjem svog zadatka, a novi zadatak ostavlja za kasnije.
- jednako važan kao i zadatak na kojem trenutno radi, obavljaju se oba zadatka naizmjenice po jedan sat svaki.
- važniji od zadatka na kojem trenutno radi, prekida taj zadatak, obavlja novi, te nakon što ga završi, nastavlja s radom na prekinutom zadatku.

Jednoga dana, četiri dabra tražila su od Kapetana Dabra pomoć kako je prikazano na sljedećoj slici:



PITANJE/IZAZOV

U koliko sati će Kapetan Dabar završiti zadatak gospođe Žutke?

PONUĐENI ODGOVORI

- 13:00
- 16:00
- 17:00
- 18:00

TOČAN ODGOVOR

c) 17:00

OBJAŠNJENJE

Radni dan kapetana Dabra je prikazan u sljedećoj tablici:

Žutka	Žutka	Crvenka	Crvenka	Crvenka	Žutka	Zelenko	Žutka	Smeđko	
9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00

Kapetan u 9:00 sati započinje zadatak srednjeg prioriteta kojeg je zatražila gospođa Žutka. Zatim, nakon što je u 11:00 sati primio zahtjev visokog prioriteta gospođe Crvenke, kapetan prekida zadatak gospođe Žutke i obavlja zadatak gospođe Crvenke. Iako gospodin Smeđko traži novi zadatak u 13:00 sati, kapetan nastavlja izvršavati zadatak gospođe Crvenke jer zahtjev gospodina Smeđka ima manji prioritet od trenutnog zadatka.

Nakon što je, u 14:00 sati, završio zadatak za gospođu Crvenku, kapetan uspoređuje prioritet prekinutog zadatka gospođe Žutke s prioritetom zadatka gospodina Smeđka. Zbog toga što zadatak gospođe Žutke ima veći prioritet od zadatka gospodina Smeđka, nastavlja izvršavati zadatak gospođe Žutke. Na pitanje gospodina Zelenka u 15:00 sati, kapetan prekida izvršavanje zadatka gospođe Žutke kako bi obavio zadatak gospodina Zelenka. Kada, nakon sat vremena, završi zadatak gospodina Zelenka, kapetan opet nastavlja izvršavati zadatak gospođe Žutke i završava ga za jedan sat, u 17:00.

Na kraju, kapetan Dabar završava dan obavljanjem zadatka za gospodina Smeđka, u 18:00.

Stoga je u 17:00 sati završena zadaća gospođe Žutke.

RAČUNALNA POVEZANOST

Ovaj problem opisuje raspored izvršavanja procesa unutar operacijskog sustava. Operacijski sustav je odgovoran za raspoređivanje procesa prema prioritetima obrade podataka.

Pomoću operacijskog sustava iskorištava se procesor na način da u svakoj vremenskoj jedinici obrađuje što je moguće više različitih procesa, tzv. multitasking ili višezadaćnost. Kako bi se optimalno izvršili svi procesi, metoda rada operacijskog sustava je dijeljenje resursa u realnom vremenu (time sharing) s jednim ili konačno mnogo poslova.

U ovom problemu, kapetan Dabar je simbol procesora, zahtjevi iz Dabrograda simbolički su procesi, a pravila kapetana odgovaraju nekom obliku algoritma raspoređivanja procesa.

Algoritam raspoređivanja procesa operacijskog sustava omogućuje višezadaćnost središnje jedinice (CPU) i utječe na ukupnu količinu izvršenih zadataka po vremenskoj jedinici, kao i na prosječno vrijeme čekanja svih zadataka.

Ti su primjeri uobičajeni u našoj svakodnevnici, na primjer čekanje u redu u supermarketu.

Trebali bismo dizajnirati najučinkovitije strategije, npr. za izradu rasporeda korištenja učionice koju koristi više razreda ili kada u ograničenom vremenu trebamo odraditi više zadataka.

[https://en.wikipedia.org/wiki/Scheduling_\(computing\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Scheduling_(computing))

IGRA RIJEČI

Izvođenje zadatka: izvršavanje svih radnji koje čine zadatak.

- Prioritet: način na koji je relativna važnost zadataka međusobno opisno uspoređivana
- Zaustavljanje zadatka: situacija u kojoj se obavljanje zadatka zaustavlja prije nego što završi, ali u korist drugog zadatka.
- Ponovno pokretanje zadatka: situacija u kojoj se nastavila izvedba privremeno zaustavljenog zadatka.

KAMENA STAZA

Oznaka zadatka: 2018-KR-05

Tip pitanja: Brojčano

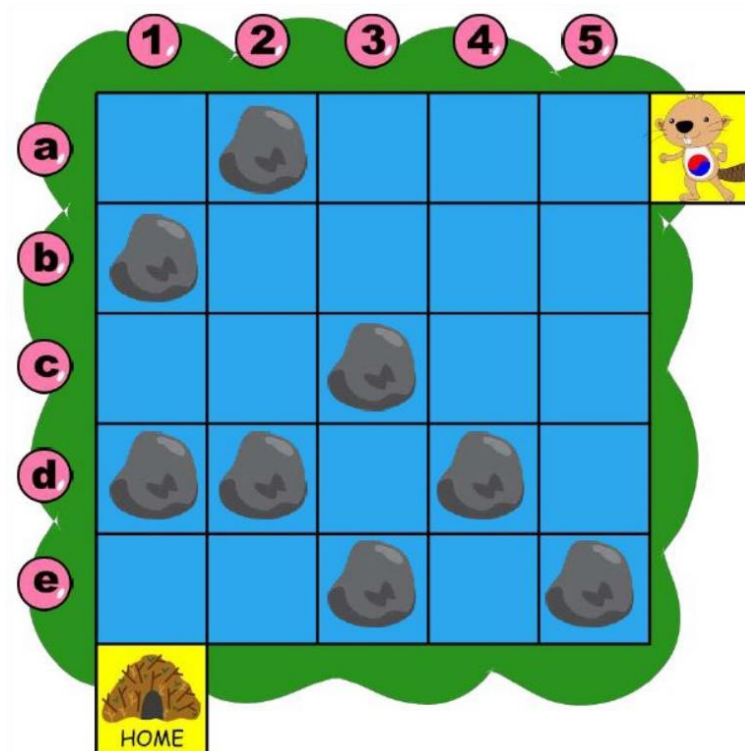
Ključne riječi: Pretraga po širini (Breadt-first search, BFS)



ZADATAK

Dabar Jan želi napraviti kamenu stazu do kuće kako ne bi morao plivati. Neko kamenje je iznad, a neko ispod površine vode.

Kada Jan pritisne gumb označen brojkom, kamenje u tom stupcu potone ili izranja na površinu vode. Kada pritisne gumb označen slovom, tada kamenje u tom retku potone ili izranja na površinu vode. Staza mora omogućiti Janu kretanje od početka do kraja puta po kamenju, s tim da se ne može kretati dijagonalno.



PITANJE/IZAZOV

Koji je najmanji broj pritisaka na gumbе potreban da se dabar Jan vrati kući?

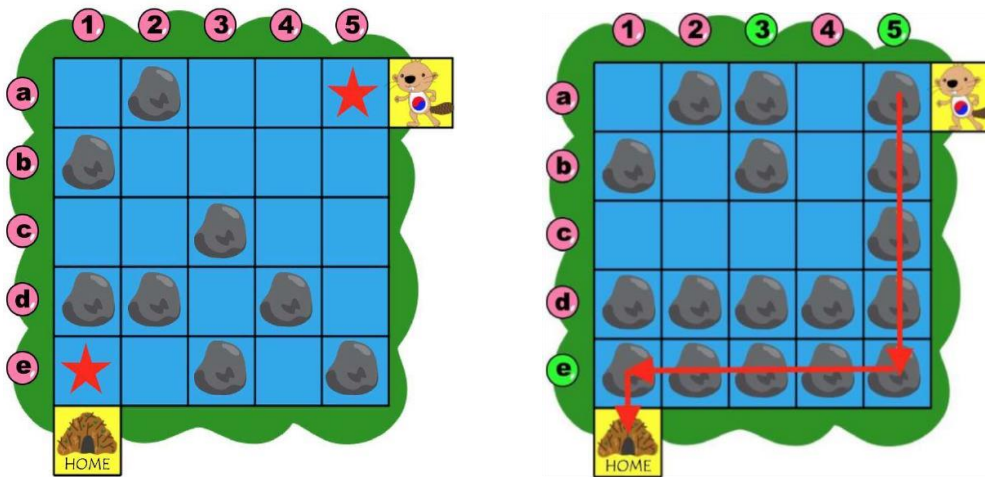
TOČAN ODGOVOR

3

OBJAŠNJENJE

Treba stisnuti gumbе 5, e, 3.

Ako bismo gledali sve načine, bilo bi previše mogućnosti, ali to nam nije ni potrebno. Zbog pozicija na kojima se nalaze Jan i njegova kuća, jasno je da se kamenje mora postaviti na polja označena crvenom zvijezdom. Dakle, u obzir dolaze kombinacije s gumbima a ili 5, te 1 ili e.

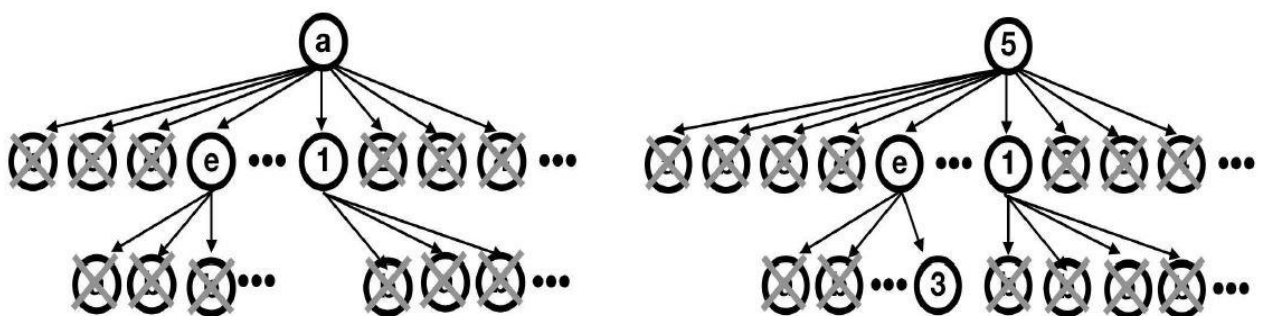


S navedenim gumbima moguće su kombinacije [a, 1] [a, e], [5, 1] i [5, e]. Pogledamo li te četiri kombinacije, uočiti ćemo da pritiskom na samo dva gumba nema načina da Jan dođe od do kuće. Ali ako u zadnjoj kombinaciji (5, e) pritisnemo još gumb 3, dovest ćemo Jana do kuće.

RAČUNALNA POVEZANOST

Pretraživanje po širini (eng. *breadth-first search, BFS*) je algoritam za pretraživanje strukture stabla ili grafa koji pretražuje razinu po razinu u stablu pretraživanja. Počinje od korijena stabla (ili nekog proizvoljnog čvora grafa koji se naziva „ključ za pretraživanje“) i prvo pretražuje susjedne čvorove. Zatim prelazi na sljedeću razinu.

U ovom zadatku, gdje kombinacija svakog gumba predstavlja čvor, moguće je optimizirati pretraživanje samo onim putem koji nas dovodi do rješenja. Kao što je prikazano na slici ispod, moguće je tražiti puteve od a do e ili od 1 do 5.

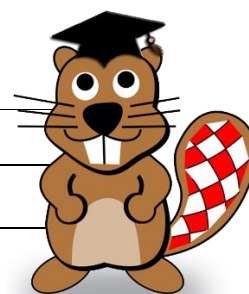


Od četiri moguća puta, samo je put $5 \rightarrow e \rightarrow 3$ točan odgovor.

KLJUČNE RIJEČI

Pretraživanje po širini (*Breadth-first search, BFS*): algoritam za pretraživanje struktura stabla ili grafa. Počinje od korijena stabla (ili nekog proizvoljnog čvora grafa, koji se ponekad naziva "ključ za pretraživanje") i prvo istražuje susjedne čvorove. Zatim prelazi na sljedeću razinu.

KARTA S BLAGOM



Oznaka zadatka: 2018-TW -04	Tip pitanja: višestruki odabir
Ključne riječi: prikaz slike, kompresija slike, quadtree	

ZADATAK

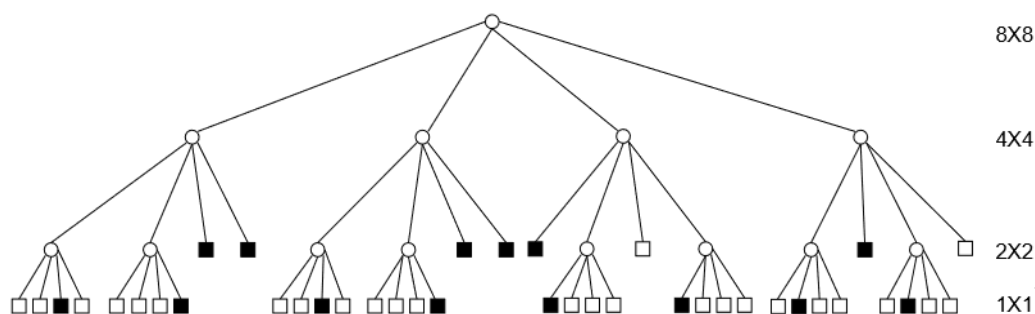
Dabar Gusar ima jako veliku kartu s blagom koja je izrezana na manje dijelove. Svaki dio prikazuje područje veličine 8x8 kvadratića. (Slika 1). Međutim, dabar Gusar ima mali brod i ne može ponijeti sve dijelove karte. Budući je jako pametan, pronašao je način kako zabilježiti svako područje (dio karte) pomoću malog organizacijskog grafikona u svoju bilježnicu. Zamislio je to ovako:

1. Ako su svi kvadratići jednog područja iste boje, u svoju bilježnicu crta kvadratić istom tom bojom,
2. inače crta kružić (kao na Grafikonu 1.) i podijeli to područje na 4 potpodručja (kao na Slici 2.) polazeći od središta tog područja.
3. Ponavlja korake 1 i 2 dok sva područja ne budu zabilježena u bilježnici. (kao na Grafikonu 4.)

<p>Slika 1</p>	<p>Slika 2</p>	<p>Slika 3</p>	<p>Slika 4</p>
<p>Grafikon 1</p>	<p>Grafikon 2</p>	<p>Grafikon 3</p>	<p>Grafikon 4</p>

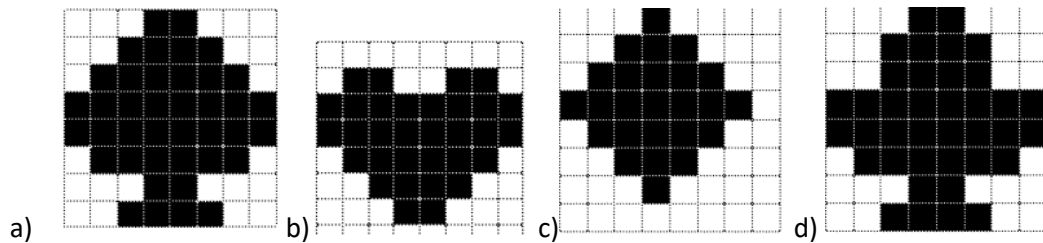
PITANJE/IZAZOV

U bilježnici dabra Gusara nalazi se sljedeći organizacijski grafikon.

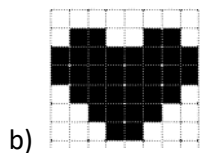


Koji od ponuđenih dijelova velike karte predstavlja taj grafikon?

PONUĐENI ODGOVORI:

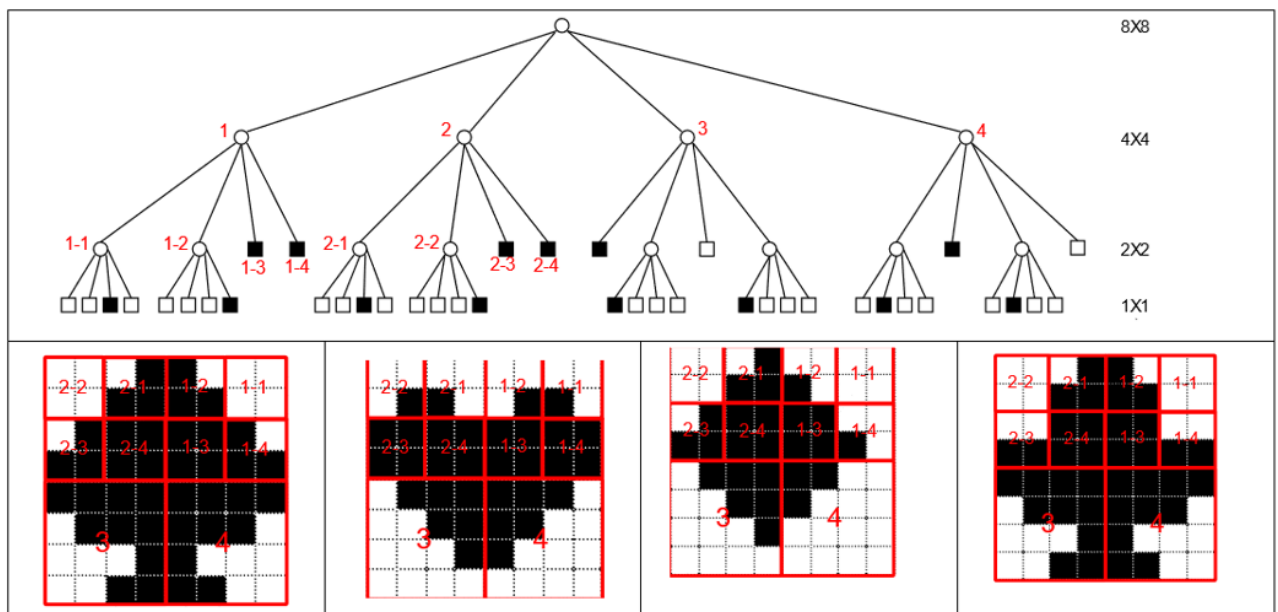


TOČAN ODGOVOR



OBJAŠNJENJE

U grafikonu točke koje predstavljaju 4x4 područja obilježavamo brojevima 1 do 4, podtočke točke 1 brojevima 1-1 do 1-4, i tako dalje do četvrte točke. Odgovarajući položaji svakog područja na karti i točaka u grafikonu prikazani su na slici ispod. 1-3, 1-4, 2-3 i 2-4 označeni su crnom bojom u grafikonu što znači da je boja ta četiri područja veličine 2x2 na karti crna. Već na 1-1- se vidi da je dvobojni na slici b, a ne bijeli kao u ostalim ponuđenim rješenjima. Stoga je b točan odgovor.



RAČUNALNA POVEZANOST

Grafikon s četiri grane u računalnoj znanosti naziva se „*Quadtree*“. To je stablasta struktura podataka u kojoj svaki čvor ima točno četvero djece. Sve vrste ove strukture imaju neka zajednička svojstva:

- Dvodimenzionalni prostor rekurzivno dijeli u četiri kvadranta
- Svaki kvadrant ima maksimalni kapacitet. Kad dosegne maksimalni kapacitet, kvadrant se podijeli.
- Direktorij stabla slijedi prostornu dekompoziciju quadtree-a

Često se koristi za prikaz slike, obradu slike, stvaranje mreža itd. Više informacija možete pronaći na <https://en.wikipedia.org/wiki/Quadtree>.

OKRETANJE KARATA

Oznaka zadatka: 2018-BE-01a

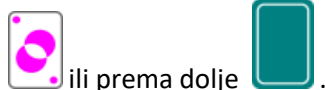
Tip pitanja: Brojčano

Ključne riječi: binarni brojevi



ZADATAK

Igramo sljedeću igru. Ispred tebe se nalazi niz karata. Karte mogu biti okrenute licem prema gore



ili prema dolje

U **jednom** koraku igre radiš sljedeće:

1. Pregledaj karte s desna na lijevo.
2. Ako je trenutna karta okrenuta licem prema dolje, okreni ju licem prema gore i stani.
3. Ako je trenutna karta okrenuta licem prema gore, okreni ju licem prema dolje i priđi na sljedeću kartu.
4. Kad ostaneš bez karata, stani.

Slika ispod prikazuje rezultat jednog takvog koraka: prvo okreni krajnje desnu kartu, zatim kartu njoj slijeva, a zatim kartu njoj slijeva. U ovom trenutku moraš stati jer si treću kartu okrenuo/la licem prema gore.



Igra počinje s 32 karte okrenute licem prema dolje.



PITANJE/IZAZOV

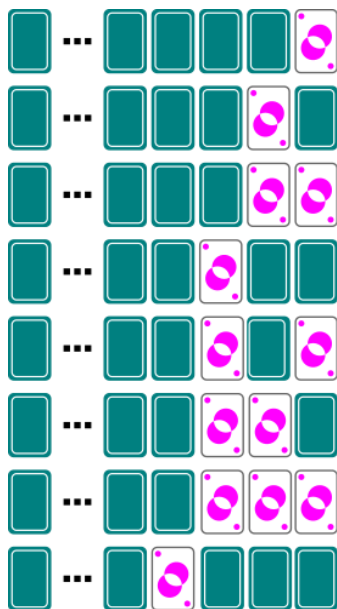
Koliko karata će biti okrenuto licem prema GORE nakon točno 32 koraka u igri?

TOČAN ODGOVOR

1

OBJAŠNENJE

Postoje različiti načini na koje možemo vidjeti (ili pretpostaviti) da je točan odgovor 1. Nakon izvođenja prvih nekoliko koraka uočavamo sljedeće pravilnosti.



Uočimo da je nakon 1. koraka, nakon 2. koraka, nakon 4. koraka i nakon 8. koraka točno jedna karta okrenuta licem prema gore.

Podsjeća li te niz 1, 2, 4, 8,... na nešto? Uistinu! To su uzastopne potencije broja 2 (svaki broj u nizu je dvostruko veći od svog prethodnika). Možemo pretpostaviti da će i nakon 16, 32, 64,... koraka samo jedna karta biti okrenuta licem prema gore.

Drugi način koji pokazuje da je odgovor točan je da uočimo kako dva uzastopna koraka imaju isti učinak kao jedan korak nad nizom karata koji ima kartu manje. No tada četiri koraka imaju isti učinak kao dva koraka nad nizom karata koji ima kartu manje, što opet ima isti učinak kao jedan korak nad nizom karata koji ima dvije karte manje. Zatim 8 koraka, 16 koraka, 32 koraka imaju isti učinak kao 1. korak nad nizom karata koji su još kraći. Nakon 32 koraka samo jedna karta će biti okrenuta licem prema gore, šesta s desna.

No postoji još jedan način koji potvrđuje da je točan odgovor 1: ako na slici iznad, promatramo samo krajnje desnu kartu, uočavamo pravilnost koja se ponavlja svaka četiri koraka. (Nije toliko teško vidjeti zašto je to tako...). Pravilnost za tri krajnje desne karte ponavlja se svakih osam koraka, pravilnost za četiri krajnje desne karte ponavlja se svakih 16 koraka i tako dalje.

Ako te ova objašnjenja nisu uvjerila u točnost odgovora, pročitaj računalnu povezanost.

RAČUNALNA POVEZANOST

Unutar računala brojevi su prikazani binarnim brojevima. Umjesto znamenaka 0-9, brojevi su zapisani koristeći samo 0 i 1 (bitovi). Prikaz nekoliko prvih brojeva je sljedeći:

1 je prikazan kao	0...00001
2 kao	0...00010
3 kao	0...00011
4 kao	0...00100
5 kao	0...00101
6	0...00110 itd

(U današnjim računalima, ukupni broj bitova koji se koriste za zapis brojeva je 32.)

Prepoznajete li ove obrasce? Uistinu, koristimo li 0 za kartu koja je okrenuta licem prema dolje, a 1 za kartu koja je okrenuta licem prema gore, dobit ćemo isti uzorak kao i za prvih 6 koraka u igri. Znamo li da je 32 prikazan kao 0...0100000, vidimo da je uistinu samo jedna karta okrenuta licem prema gore nakon 32 koraka.

Izraz „korak“ koji smo koristili u igri koristi se u računalu za povećanja binarnog broja za 1.

VEZE



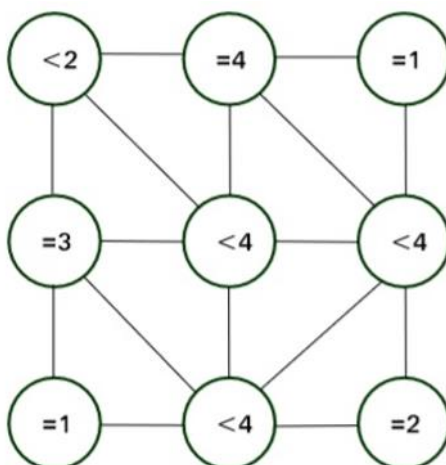
Oznaka zadatka: 2018-CA-05

Tip pitanja: brojčano

Ključne riječi: logika, zaključak

ZADATAK

Tvoj zadatak je osjenčati neke krugove na donjoj slici. Susjedni krugovi su oni između kojih postoji direktna veza. Za 9 krugova na slici postoji 16 veza između parova. Broj unutar svakoga kruga označava broj susjednih krugova koji su osjenčani. Na primjer: krug označen sa „=3“ mora imati točno 3 od četiri susjedna kruga osjenčana. Slično, krug označen sa „<4“ mora imati manje od 4 susjedna kruga osjenčana.



PITANJE/IZAZOV

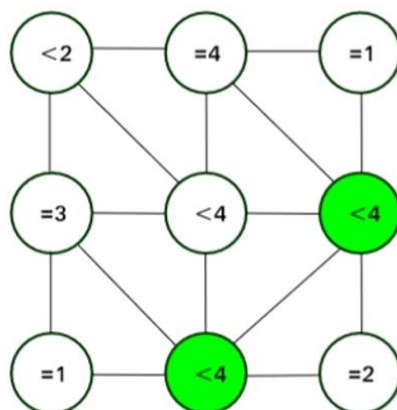
Koliko krugova mora biti osjenčano?

TOČAN ODGOVOR

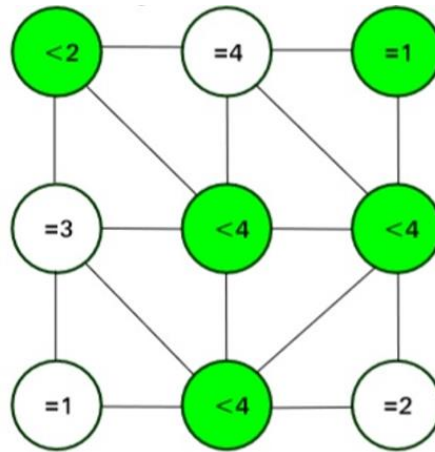
5

OBJAŠNJENJE

Počevši od donjeg desnog kruga označenog sa „=2“ znamo da su oba njegova susjeda osjenčana i dobivamo sljedeću sliku:



Primjećujemo krug označen sa „=4“, sva četiri njegova susjeda moraju biti osjenčana i time dobivamo:



U ovom trenutku svi krugovi zadovoljavaju postavljene uvjete. Ispitujući preostale krugove primjećujemo da oni ne mogu biti osjenčani.

Posebno:

- ako je krug „=1“ osjenčan, tada bi krug „=3“ bio netočan
- ako je krug „=2“ osjenčan, tada bi krug „<4“ iznad njega bio netočan
- ako je krug „=3“ osjenčan, tada bi krug „<2“ iznad njega bio netočan
- ako je krug „=4“ osjenčan, tada bi krug „=1“ desno od njega bio netočan

Primijetimo da smo također mogli krenuti od kruga označenoga sa „=4“ i sličnim zaključivanjem došli bismo do istoga rješenja.

RAČUNALNA POVEZANOST

Ovaj problem zahtijeva logičko zaključivanje i pokazuje da napad uzastopnim pokušavanjem (eng. *brute-force*) nije učinkovit. Ukoliko bismo koristili *brute-force* napad, tada bi za svaki od 9 krugova vrijedilo da je ili osjenčan ili nije, dakle dvije mogućnosti za svaki krug. Ukupan broj svih mogućnosti sjenčanja krugova iznosi $2^9=512$, pa bi jedan način bio da isprobamo svih 512 načina sjenčanja krugova. Međutim, korištenjem logičkog zaključivanja, posebice nizom deduktivnih zaključivanja kao što je opisano u rješenju, značajno smanjujemo broj pokušaja.

IZGUBLJENI AUTOMOBIL

Oznaka zadatka: 2018-DE-03	Tip pitanja: višestruki odgovor
Ključne riječi: robotika, autonomna vožnja (bez vozača), reprezentacija, model	



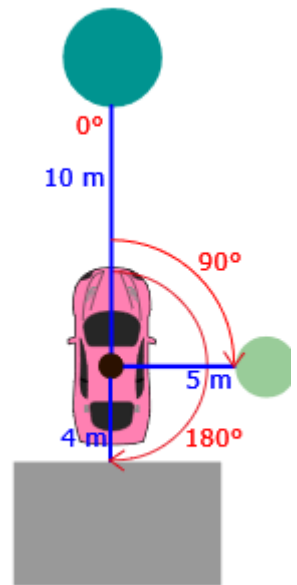
ZADATAK

Autonomni automobil je automobil bez vozača koji se kreće samostalno pomoću laserskog i 3D skeniranja prostora.

Loša sreća! Autonomni automobil nije se vratio kući, već je ostao negdje u gradu. Neposredno prije nego što se baterija ispraznila, autonomni automobil pronašao je parkirno mjesto i poslao kući pozicije nekih objekata oko sebe. Senzor je prepoznao pozicije nekih objekata koji su se nalazili u blizini automobila, ali ne svih.

Svaki objekt prikazan je s dvije vrijednosti (koordinate):

1. kut (u odnosu na senzor od 360 ° na vrhu automobila, kut 0 ° je ispred automobila – (pogledaj sliku))
2. udaljenost objekta do senzora automobila.

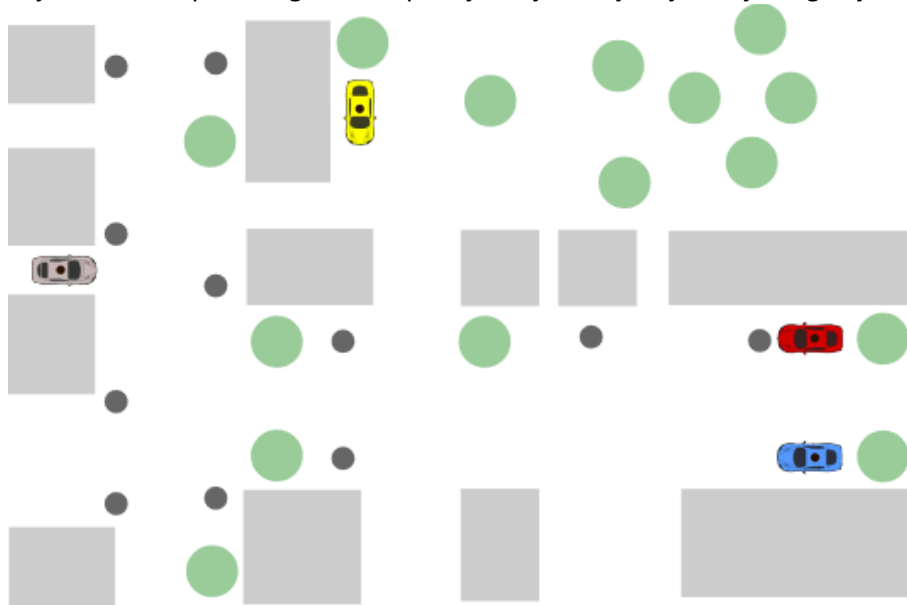


U primjeru na gornjoj slici prikazane su koordinate : [(0, 10), (90, 5), (180, 4)]

PITANJE/IZAZOV

Izgubljeni automobil poslao je kući sljedeće koordinate: [(0, 5), (90, 4), (180,5), (270,12)]

Prouči kartu koja se nalazi ispod i odgovori na pitanje: Kojom bojom je obojan izgubljeni automobil?



PONUĐENI ODGOVORI

- a) Sivom
- b) Žutom
- c) Crvenom
- d) Plavom

TOČAN ODGOVOR

c) Crvenom

OBJAŠNJENJE

Izgubljeni automobil ima sljedeće objekte u svojoj okolini: jedan objekt 5m ispred njega, objekt udaljen 4m s desne strane, objekt 5m iza njega i objekt s udaljenosti od 12m na njegovoj lijevoj strani.

Sivi automobil nije izgubljeni automobil jer su predmeti s njegove desne i lijeve strane jednako blizu.

Žuti automobil nije izgubljeni automobil jer je objekt iza njega (zeleni krug) mnogo bliži od objekta ispred njega (sivi blok).

Plavi automobil nije izgubljeni automobil, jer je objekt ispred (zeleni krug) mnogo bliži od objekta iza njega (mali crni krug).

Crveni automobil je izgubljeni automobil: predmeti ispred i iza njega su jednako blizu-5m, a objekt na desnoj strani (sivi blok) je mnogo bliži od objekta na njegovoj lijevoj strani (plavi automobil).

RAČUNALNA POVEZANOST

Autonomni automobili koriste metodu LIDAR (otkrivanje svjetla i udaljenost) kako bi skenirali svoje okruženje, uključujući laser tehnologiju. Ova tehnologija mjeri udaljenost do cilja osvjetljavanjem cilja pulsnom laserskom svjetlošću i mjerenjem reflektiranih impulsa sensorom. Njihov navigacijski softver stvara složeni 3D model svih objekata do udaljenosti od nekoliko stotina metara.

Nasuprot tome, model ovog zadatka je vrlo jednostavan i bilježi samo najbliže objekte u odnosu na svoju poziciju.

Općenito, model je apstrakcija stvarnosti, i uključuje samo one aspekte stvarnosti koji su važni za određenu svrhu. U slučaju autonomne vožnje, model se može koristiti za sprječavanje sudara. U tu svrhu najvažniji su podatci smještaja okolnih objekata. Drugi aspekti poput boje nisu važni i mogu se zanemariti.

<https://en.wikipedia.org/wiki/Lidar>

KLJUČNI POJMOVI

- Autonomni automobil – glavno lice ovog zadatka, automobil bez vozača
- Reprerentacija fizičkog okruženja (okruženja okoline) - tekstualni opis objekata koji okružuju automobil, koristeći format koordinata koji je naveden (po primjeru) u zadatku.

PUSTINJA



Oznaka zadatka: 2018-HR-08	Tip pitanja: Prenesi u tekst
Ključne riječi: teorija grafova, pretraživanje u dubinu, višezadačnost	

ZADATAK

Dabar Krešo ide na put oko svijeta. Nakon puno zanimljivih krajolika došao je do pustinje. Kreće s polja A1, na vrhu lijevo i želi stići do odredišta odnosno palme u donjem desnom kutu. Može se kretati lijevo, desno, gore ili dolje. Ne može ići dijagonalno i ne može prijeći dva puta preko istog polja. Također ne može prelaziti preko polja s kaktusom. Jabuke i vodu koji se nalaze na poljima preko kojih prelazi može pokupiti. Prilikom prelaska s jednog polja na drugo Krešo potroši jednu kap vode i jednu jabuku. Ukoliko nema vode ni jabuka, ne može se kretati dalje.

	A	B	C	D
1				
2				
3				

Na slici ispod možeš vidjeti primjer ispravne staze (označena je žutom bojom): A1-A2-A3-B3-C3-D3:

U svakom koraku (polju), nakon što konzumira i pokupi kapi i jabuke raspolaže s:

- A1: 3 kapi i 1 jabuka
- A2: 2 kapi i 2 jabuke
- A3: 1 kap i 1 jabuka
- B3: 1 kap i 2 jabuke
- C3: 1 kap i 1 jabuka
- D3: Odredište!

PITANJE/IZAZOV

Ako se Krešo nalazi u situaciji prikazanoj na slici:

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							

Označi put kojim treba prijeći Krešo.

TOČAN ODGOVOR

A1-B1-C1-C2-C3-B3-B4-B5-B6-C6-C7-D7-E7-E6-F6-G6-G7

OBJAŠNJENJE

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							

Postoji samo jedno rješenje jer svaka druga moguća putanja nema dovoljno kapi vode ili jabuka za dovršetak putovanja.

RAČUNALNA POVEZANOST

DFS (Pretraživanje u dubinu) - pretražuje grafikon (stablo) preko svih čvorova u dubinu. Ako ne pronađe pravi put, vraća se na prethodne čvorove i provjerava drugi put (granu). Višezadačnost je sposobnost osobe/računala za obavljanje više zadataka u isto vrijeme. Pronalaženje rješenja zahtjeva istovremeno rukovanje s više bitnih varijabli

IGRA RIJEČI

Pustinja: mjesto gdje rijetko pada kiša

Jabuka: voće

Kaktus: biljka koja treba jako malo vode i zato se može naći u pustinji

Oaza: mjesto u pustinji s vodom

Pronalaženje pravog puta: pronaći putanju kojom Krešo može proći, a da ne ostane bez vode i jabuka.

SPLAVARENJE

Oznaka zadatka: 2018-HR-07-eng

Tip pitanja: odabir riječi koje nedostaju

Ključne riječi: problem ruksaka, pohlepni algoritam, kombinatorika



ZADATAK

Dabrica Cvijeta i dabar Matej idu na splavarenje. Pri tom, oboje trebaju ponijeti svoje ruksake. Ruksak može sadržavati **do šest predmeta**, s najvećom težinom do 1500 grama.

Cvijeta i Matej moraju imati sljedeće stvari u svojim ruksacima:

- 1 boca vode - jedna boca teži 500g
- 1 sendvič – jedan sendvič teži 250g
- 1 rezervni par čarapa – jedan par čarapa teži 200g

Za potrebe splavarenja **zajedno trebaju ponijeti minimalno po jedan komad** od dodatnih stvari i pri tome moraju biti sigurni da im ruksaci nakon pakiranja budu jednakih težina.

Dodatne stvari koje imaju na raspolaganju su:

- 2X keksi - jedno pakiranje keksa teži 300g
- 2X jastuci za putovanje – jedan jastuk za putovanje teži 200g
- 2X punjači – jedan punjač teži 325g
- 2X slušalice – jedne slušalice teže 50g
- 2X vlažne maramice – jedno pakiranje teži 175g

Budući su nerazdvojni prijatelji dogovorili su se da će stvari pakirati zajedno. Nisu sigurni koji je najbolji način pakiranja dodatnih stvari s popisa kako bi na kraju imali ruksake jednakih težina.



PITANJE/IZAZOV

Ako je Matej odabrao slušalice, kako Cvijeta i Matej trebaju rasporediti preostale dodatne stvari, ako žele u ruksak stavljati jedan po jedan predmet, ali tako da se taj predmet ne pakira u oba ruksaka, već samo u jedan?



1 x boca vode	1 x boca vode
1 x sendvič	1 x sendvič
1 x par čarapa	1 x par čarapa
	1 x slušalice

TOČAN ODGOVOR

Svaki ruksak obvezno sadrži bocu vode, sendvič i par čarapa. Ostale stvari su ovako raspoređene:

Ruksak 1: 1 x jastuk za putovanje, 1 x punjač

Ruksak 2: (1 x slušalice) 1x keksi, 1 x vlažne maramice

OBJAŠNJENJE

Prema uvjetu zadatka, svaki ruksak mora sadržavati bocu vode, sendvič i par čarapa. Težina ova tri predmeta iznosi 950g.

Maksimalna težina svakog ruksaka iznosi 1500g, što znači da u svaki možemo dodati 550g i tri dodatne stvari u svaki ruksak.

Ruksak 1:

Dodajemo sljedeće stvari: 1X jastuk za putovanje (200g) + 1X punjač (325g).

Ukupna masa Ruksaka 1 = 525g.

Ruksak 2:

Dodajemo sljedeće stvari: 1X keksi (300g) + 1X slušalice (50g) + 1X vlažne maramice (175g).

Ukupna masa Ruksaka 2 = 525g.

RAČUNALNA POVEZANOST

Ovaj zadatak je problem optimizacije ili pronalaženja najboljeg, optimalnog puta u nekom zadatku uzimajući u obzir korisnika, njegove potrebe i njegova posebna ograničenja. Problem se rješava biranjem lokalno optimalnog rješenja u svakom koraku i tako se dolazi do završnog optimalnog rezultata. Ako primijenimo i različite pristupe kao npr. pohlepni algoritam ili problem ruksaka oni dovode direktno do rješenja, odnosno pomažu u pronalaženju odgovora.

IGRA RIJEČI

Treba biti pozoran u razlikovanju dviju formulacija riječi. Pojedinačnog objekta koji se može staviti u ruksak i para predmeta koji također čine pojedinačni objekt, primjerice par čarapa.

OPTIČKA VLAKNA

Oznaka zadatka: 2018-SP-02-eng

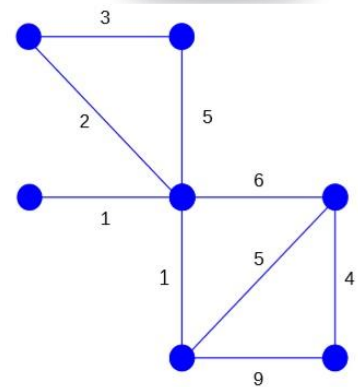
Tip pitanja: brojčano

Ključne riječi: mreža, gradovi



ZADATAK

Davatelj usluge interneta (ISP) želi umrežiti sedam gradova koji moraju biti povezani tako da svaki grad bude povezan sa svim ostalim gradovima. Tvrtka mora platiti određeni iznos za svaki optički kabel. Cijene kabela koji se mogu povući između pojedinih gradova prikazane su na slici. Tvrtka želi minimizirati troškove izgradnje optičke mreže tako da provede samo one kabele koji su nužni.



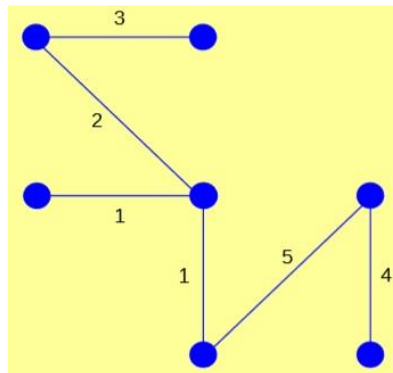
PITANJE/IZAZOV

Kolika je ukupna minimalna cijena izgradnje mreže?

TOČAN ODGOVOR

16

OBJAŠNENJE



RAČUNALNA POVEZANOST

Zadatak je povezati gradove uz najmanju cijenu koštanja. Sve moguće veze su prikazane na grafu, gdje je grad predstavljen točkom, a veza granom. Moramo pronaći podskup grana koji čine stablo tako da je svaki od gradova povezan s ostalim gradovima. Također tražimo minimalno razapinjajuće stablo (eng. minimum spanning tree), stablo koje ima najnižu moguću ukupnu cijenu.

U teoriji grafova Primov algoritam nalazi podskup grana koje formiraju stablo koje uključuje sve čvorove, takvo da je težina stabla minimizirana. Algoritam gradi stablo tako da dodaje jedan po jedan čvor počevši od jednog čvora koji se odabire prema dogovoru, te u svakom koraku dodaje najjeftiniju moguću granu od stabla do sljedećeg čvora.

Algoritam je razvio 1930. godine češki matematičar Vojtěch Jarník, a kasnije su ga ponovno otkrili i objavili informatičar Robert C. Prim 1957. godine i Edsger W. Dijkstra 1959. godine pa se zato još naziva i DJP algoritam ili Jarníkov algoritam, ili Prim- Jarníkov algoritam, te Prim-Dijkstra algoritam.

Algoritam bi se mogao opisati na sljedeći način:

1. Započni stablo s jednim čvorom, odabranim po želji
2. Dodaj stablu jednu granu koja ima najmanju težinu od svih mogućih grana koje još nisu na stablu
3. Ponavlaj korak 2. sve dok stablo ne sadrži sve čvorove.

PREKIDAČI I ŽARULJE

Oznaka zadatka: 2018-DE-06

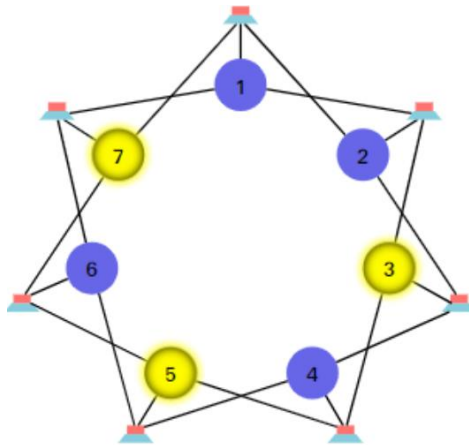
Tip pitanja: Višestruki odgovor

Ključne riječi: Logika, krugovi, pretraživanje



ZADATAK

Postoji mreža žarulja i prekidača kao na slici ispod. Kada koristiš bilo koji prekidač, tri žarulje povezane s njim promijene svoje stanje: ako su bile isključene, uključit će se, a ako su bile uključene, isključit će se.



Slika 1: Početno stanje mreže žarulja i prekidača

PITANJE/IZAZOV

Počevši od stanja na slici, koristeći isključivo jedan po jedan prekidač, uključi sve žarulje.

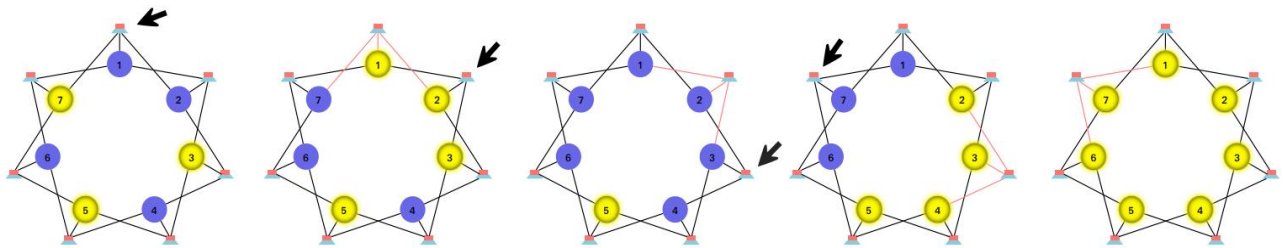
Označi prekidače koje trebaš koristiti da uključiš sve žarulje.

PONUĐENI ODGOVORI

- a) Prekidač pored žarulje 1
- b) Prekidač pored žarulje 2
- c) Prekidač pored žarulje 3
- d) Prekidač pored žarulje 4
- e) Prekidač pored žarulje 5
- f) Prekidač pored žarulje 6
- g) Prekidač pored žarulje 7

TOČAN ODGOVOR

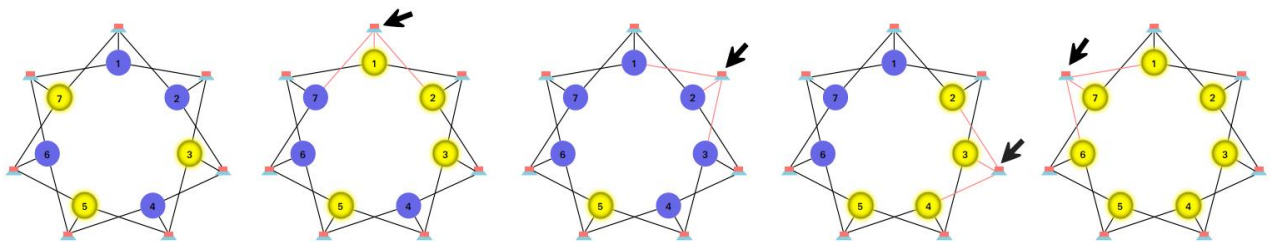
- a) Prekidač pored žarulje 1
- b) Prekidač pored žarulje 2
- c) Prekidač pored žarulje 3
- d) Prekidač pored žarulje 7



Slika 2: Redoslijed uključivanja prekidača

OBJAŠNENJE

Može biti od koristi ako razmišljamo obratno od željenog završnog stanja mreže. Kako bi zadnji prekidač uključio tri žarulje povezane s njim, sve žarulje najprije moraju biti isključene. Stoga, prvo moramo isključiti par žarulja. Koristeći prekidač pored žarulje 1, a zatim prekidač pored žarulje 2, žarulje 7, 1, 2 i 3 su isključene. Nakon toga uključena je samo žarulja 5. Prekidači pored svjetla 3 i 7 mogu se koristiti kako bi se uključile preostale žarulje.



Slika 3: Obratni redoslijed uključivanja prekidača

Za pronalazak rješenja mogu nam pomoći sljedeća svojstva:

1. Ukoliko isti prekidač koristimo dva puta, svaka sljedeća radnja na prekidaču poništava prethodnu.
2. Učinak korištenja prekidača X i Y (točno tim redoslijedom) isti je onom kada koristimo prekidač Y zatim X.

Dakle, broj kombinacija svih prekidača je konačan: u najgorem slučaju sve kombinacije sedam prekidača. Postoji ukupno 128 mogućih kombinacija sedam elemenata. Također je vrijedno napomenuti da svaka od ovih kombinacija ima drugačiji ukupni učinak na mrežu. Stoga, budući da postoji samo 27 (od 128) različitih konfiguracija mreže, svaka od njih može se dobiti iz bilo koje početne konfiguracije.

RAČUNALNA POVEZANOST

Za mnoge zadatke točno znamo cilj i početno stanje s kojim počinjemo. U ovom zadatku ciljano stanje svjetlosne mreže je ono s uključenim svim svjetlima, a početno stanje je ono s uključenim svjetlima 3, 5 i 7 (sva ostala svjetla su isključena). U ranim danima "Umjetne inteligencije", rješavanje problema u računalnim sustavima često se shvaćalo kao potraga za slijedom akcija od početnog do konačnog stanja. Takvo rješavanje algoritama ima posebno smisla ako postoji konačan skup mogućih radnji i konačan skup predmeta koji se mogu primijeniti te radnje. Razvijene su mnoge tehnike i strategije za realizaciju ovog procesa. „Means-ends“ analiza primjerice, odabire radnje koje smanjuju razliku između konačnog i završnog stanja. U ovom zadatku mogli smo vidjeti da je od koristi pronaći radnje koje pretvaraju neko drugo stanje sustava u konačno stanje sustava. Pretraživanje iz dva konačna stanja (početnog stanja prema krajnjem stanju i obratno), zove se dvosmjerno pretraživanje.

RASPORED PROBA

Oznaka zadatka: 2018-BE-04	Tip pitanja: višestruki odabir
Ključne riječi: Graf, Eulerova staza	



ZADATAK

Baletna škola priprema nastup u kojem će balerine nastupati u parovima. Ukupno je šest balerina: Ana, Brigita, Klara, Dora, Eva, Franka.

Plesat će u parovima:

- Ana i Brigita
- Eva i Dora
- Ana i Eva
- Brigita i Klara
- Dora i Ana
- Franka i Brigita
- Klara i Eva
- Brigita i Dora
- Dora i Franka
- Franka i Eva

Učitelj baleta želi odrediti termine proba za svaki par tijekom jednog poslijepodneva na sljedeći način: nakon završetka probe jednog para, jedan od plesača ostaje na idućoj i tako redom.

Na primjer: Nakon probe para u kojem su Ana i Eva, sljedeći par mogu biti Eva i Klara.

PITANJE/IZAZOV

Koja od plesačica nikako ne može imati prvi termin u rasporedu proba, kakav god raspored učitelj baleta složio?

PONUĐENI ODGOVORI

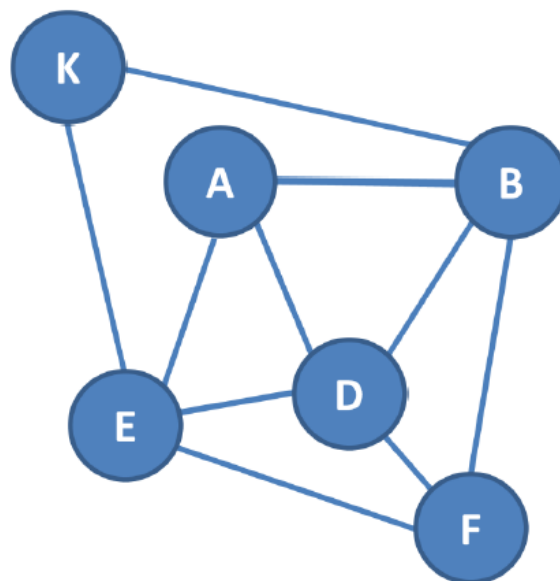
- a) Ana
- b) Brigita
- c) Klara
- d) Dora
- e) Eva
- f) Franka

TOČAN ODGOVOR

- b) Klara

OBJAŠNENJE

Promotrimo sljedeći dijagram:



U dijagramu krugovi predstavljaju balerine. Krugovi su međusobno povezani ukoliko balerine plešu u paru. Raspored proba koji poštuje zadano pravilo pri određivanju termina odgovara „stazama“ unutar dijagrama.

Kreni s krugom i prati linije od kruga do kruga sve dok ne prođeš po svim linijama točno jednom. Obzirom da prolazeći stazom moraš napustiti svaki krug u koji uđeš možemo zaključiti da svaki krug, osim prvog i zadnjeg, mora imati paran broj linija koje ga povezuju s drugima.

Zaključujemo da prvi krug mora biti označen slovom A, ili slovom F.

Drugim riječima, bilo koji raspored proba mora započinjati parom u kojem se nalaze Ana ili Franka. Nadalje, Klara je jedina plesačica koja nije u paru ni s jednom od njih pa stoga nikada ne može imati prvi termin u rasporedu proba.

RAČUNALNA POVEZANOST

Navedeni dijagram u objašnjenju naziva se Eulerova staza. Pomoću grafa možemo modelirati odgovarajuću situaciju. Svaki graf sadrži točke ili čvorove. U ovom slučaju svaki čvor predstavlja balerinu. Svaka linija spaja dva čvora. U našem grafu svaka linija predstavlja duet. Prolazeći svakom linijom točno jedan put, obuhvaćamo sve parove. Euler je dokazao da je to jedino moguće ako započnemo i završimo put na čvoru s neparnim brojem spojnih linija.

Korištenje grafa za prikaz pojedinih informacija može pomoći pri otkrivanju strukture problema.

GREŠKA U POSTUPKU REGISTRACIJE



Oznaka zadatka: 2018-IR-01

Tip pitanja: Prenesi i postavi u tekst

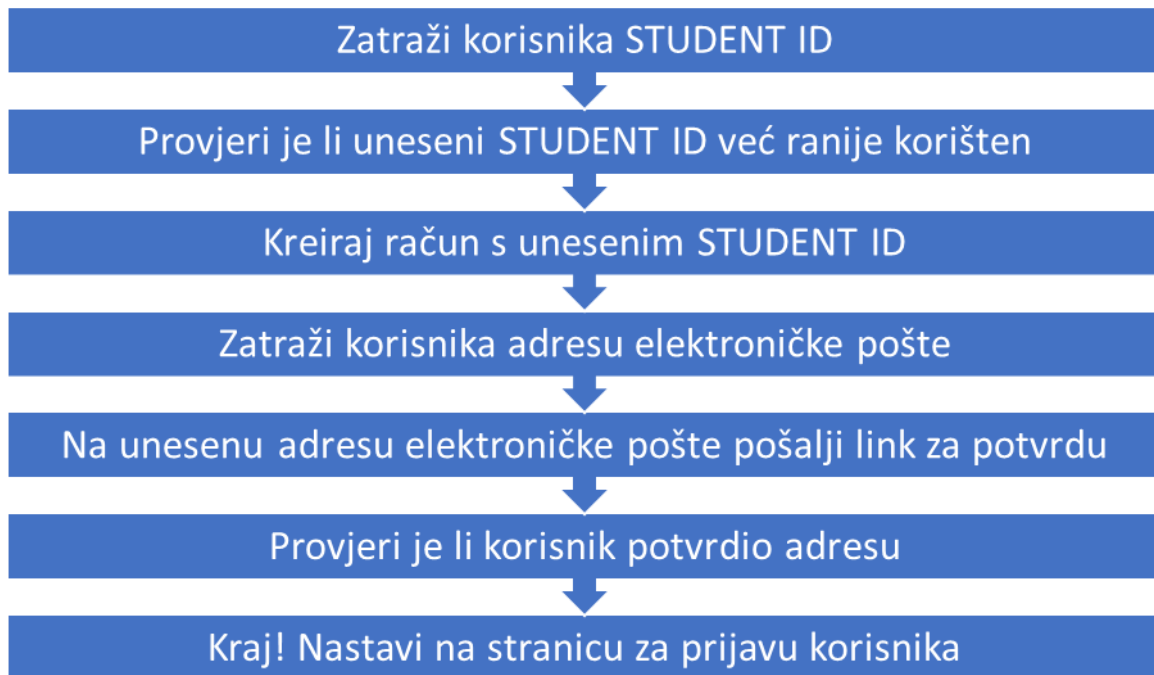
Ključne riječi: prijava, odjava, korisničko ime, elektronička adresa, testiranje, potvrdni link

ZADATAK

Sara izrađuje mrežnu stranicu za svoj razred na kojoj će dijeliti umjetničke uratke.

Dizajnirala je proces registracije u kojem korisnik najprije kreira korisnički račun koji će koristiti jedinstveni STUDENT ID kao korisničko ime i ispravnu adresu elektroničke pošte za daljnju komunikaciju.

Sljedeći dijagram pokazuje proces registracije koji je dizajnirala:



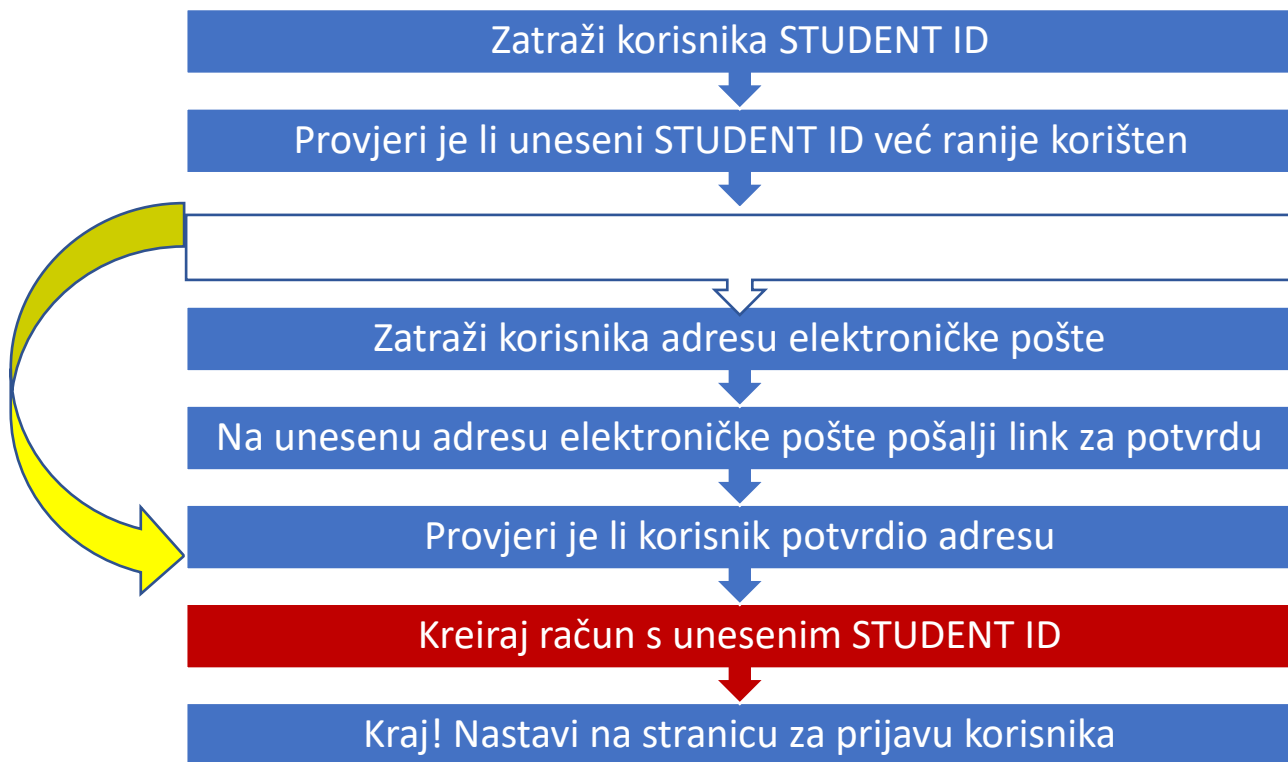
Prilikom testiranja naišla je na kritičnu grešku: ako korisnik pogrešno upiše adresu elektroničke pošte, neće dobiti poruku s linkom za potvrdu i očigledno se neće moći registrirati. Također, neće se moći prijaviti ponovo obzirom da je njegov STUDENT ID već unesen i više nije dostupan.

PITANJE/IZAZOV

Pomozi Sari da presloži korake u prijavi i izbjegne grešku. Promijeni poredak koraka pri prijavi.

TOČAN ODGOVOR

Ispravan pristup je kreiranje računa tek **nakon** što je potvrdni link primljen (provjereno da je potvrdni link došao na upisanu elektroničku poštu). Znači treći korak treba postati šesti korak u registraciji korisnika.



RAČUNALNA POVEZANOST

Zadatkom se uvodimo u dizajn sustava kojim se definiraju i razvijaju informacijski sustavi koji zadovoljavaju specifične zahtjeve korisnika. Jedna od značajki dizajna sustava je i kontrolna logika. Ona reagira na naredbe korisnika, ali također reagira samostalno prilikom izvođenja automatiziranih procesa ugrađenih u program i izvršava automatizirane radnje koje su ugrađene u program, čime se također kontrolira izvođenje programa.

U zadatku se nalaze dva ključna problemska mjesta kojima se blokira proces. Prvi trenutak je kad je STUDENT ID već iskorišten, čime je njegova ponovna upotreba nemoguća.

Druga faza, otključavanje STUDENT ID-a nastupa zaprimanjem poveznice s potvrdom. Nažalost, na temelju početnog Sarinog dizajna to se nikad neće dogoditi. Poboljšani dizajn izbjegava tu situaciju obzirom da se faza zaključavanja ne događa prije no što se potvrdi primitak elektroničke poruke. Primijetimo također, da u paralelnom okruženju to rješenje također neće raditi ukoliko dva studenta upišu isti STUDENT ID. U tom slučaju, kako bismo izbjegli problem, cijeli proces razdijelimo na dva potprocesa: uspostavljanje komunikacijskog kanala (telefon, elektronička pošta, SMS) i postavljanje korisničkog imena (STUDENT ID).

Primijetite da predočeni dijagram nije dijagram tijeka. Ne uzima u obzir različite ishode nastale na temelju alternativnih odluka korisnika. Svrha dijagrama je pomoć u razvoju dizajna.



Vidimo se i sljedeće godine, zar ne? 😊