

DABAR

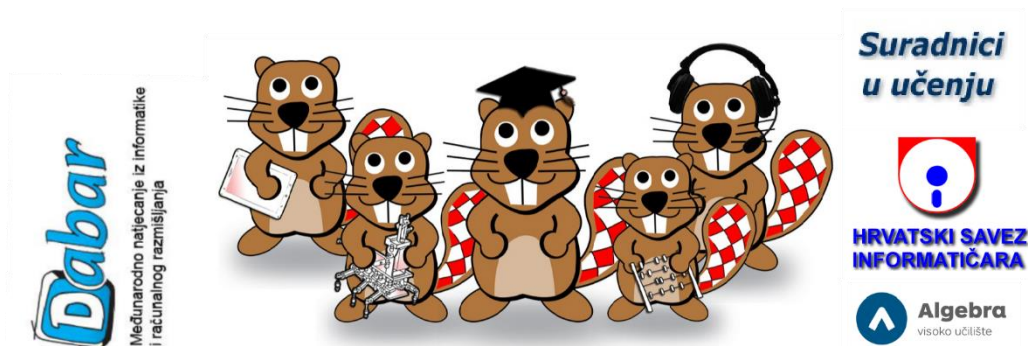
MEĐUNARODNO NATJECANJE IZ INFORMATIKE I
RAČUNALNOG RAZMIŠLJANJA



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 entuzijazam 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

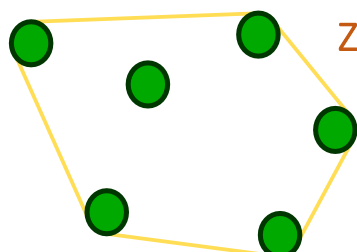
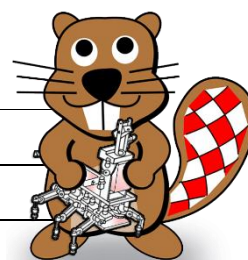
PREVLADAVAJUĆI OBLIK.....	46
BALONI	47
PREOBRAZBA VANZEMALJCA	49
RAFTING	50
DABROV SKOK	51
MAPE.....	52
BINARNA TORTA.....	54
DABROVA ŠIFRA	55
PARKIRANJE.....	56
ZVUČNI ALGORITAM	57
IZGRADNJA BRANE	58
KROKODILSKO JEZERO.....	59
U LAŽI SU KRATKE NOGE	60
MAGIČNA KUTIJA	61
ŠETNJA PARKOM	63
SEMAFORSKA SIGNALIZACIJA.....	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

STABLA

Oznaka zadatka: 2018-CA-02

Tip pitanja: višestruki odabir

Ključne riječi: konveksni omotač



ZADATAK

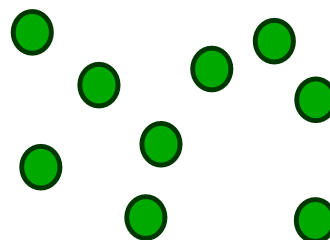
Dabrica Jula pomoću vrpce odabire stabla koja će koristiti za izgradnju brane.

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?



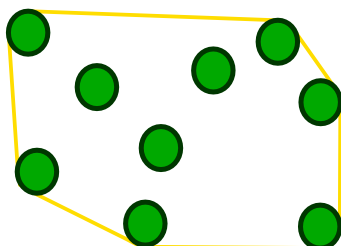
PONUĐENI ODGOVORI

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

TOČAN ODGOVOR

6

OBJAŠNJENJE



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 iliti 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

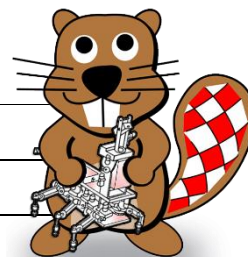
<https://brilliant.org/wiki/convex-hull>

NA IZLETU

Oznaka zadatka: 2018-CH-07

Tip pitanja: višestruki odgovor

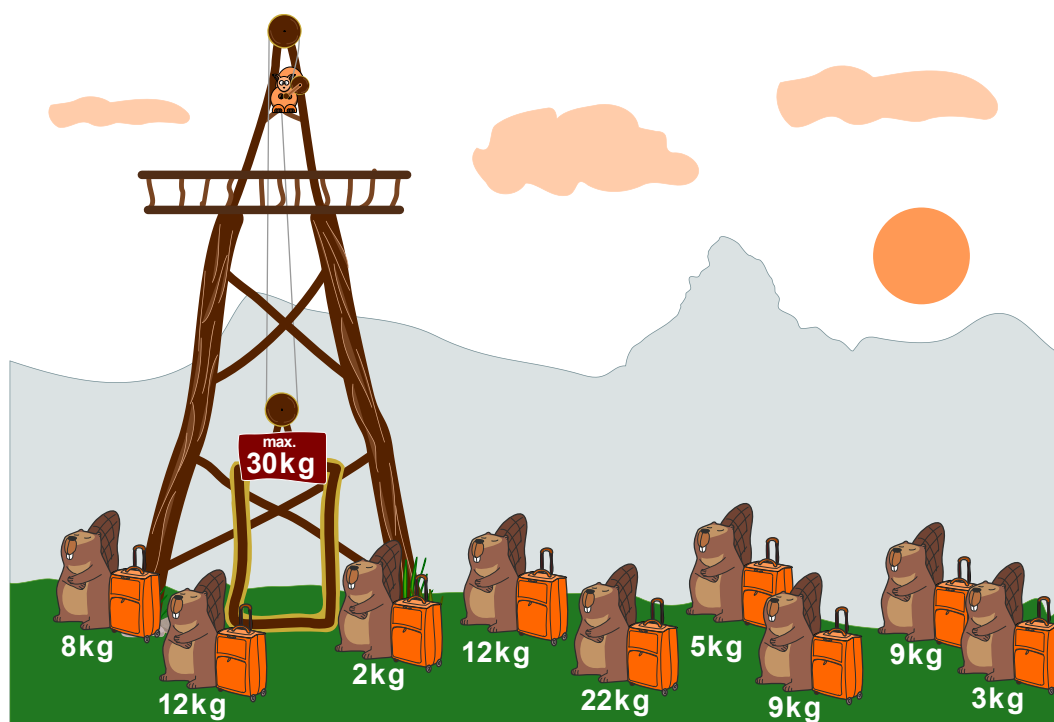
Ključne riječi: optimizacija, problem ruksaka



ZADATAK

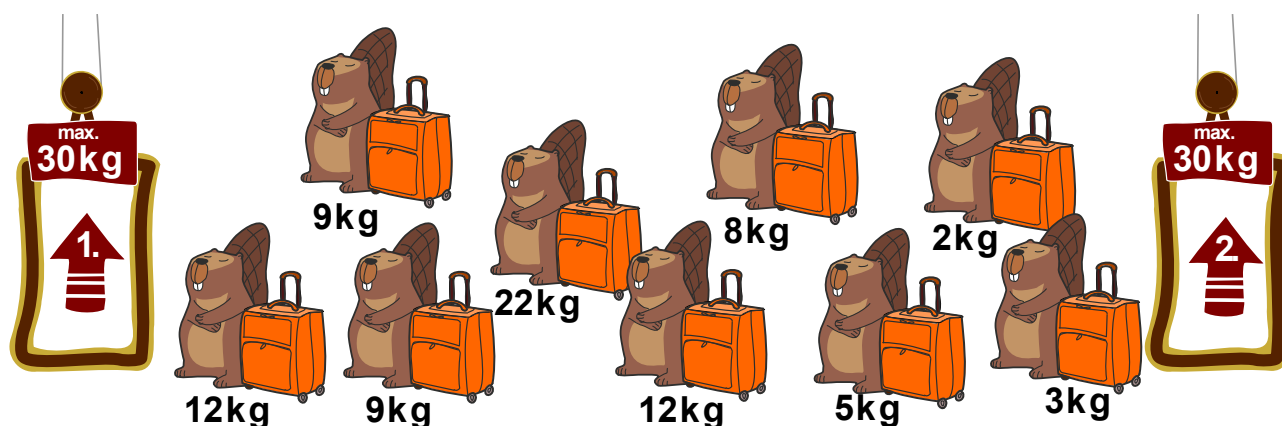
Skupina dabrova je na izletu. Žele se dizalom popeti na terasu vidikovca.

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)

b)

c)

d)

TOČAN ODGOVOR

OBJAŠNJENJE

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.

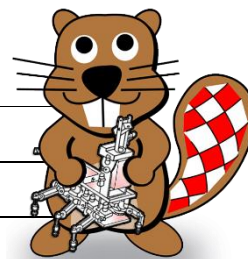
U računalnoj znanosti takvi problemi nazivaju se praktički nerješivima. Unatoč tome koristili smo pametan plan, pokušavajući smjestiti što je moguće više dabrova u prvo dizalo. U informatici takav plan koji vodi do dobrog, ali ne nužno najboljeg rješenja naziva se heuristika.

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

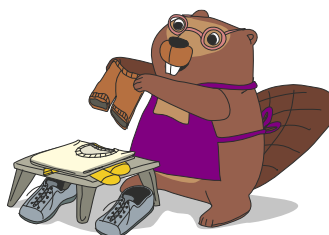
Donje
rublje

Tregeri

Čarape

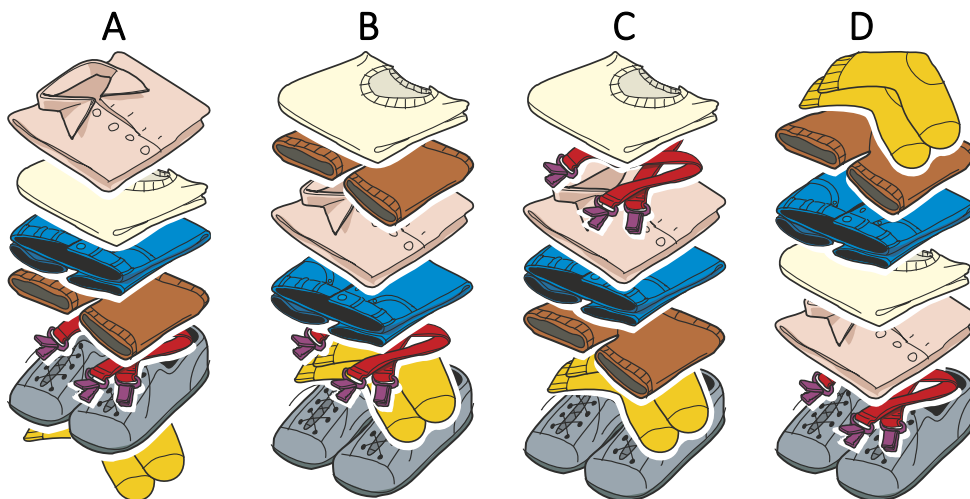
Cipele

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



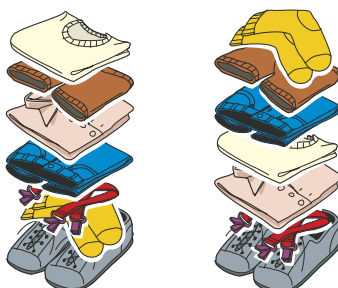
PITANJE/IZAZOV

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



TOČAN ODGOVOR

Hrpa B i hrpa D.



OBJAŠNJENJE

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 hlače, itd.)

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

Odgovor C je netočan jer bi tregere obukao prije košulje.

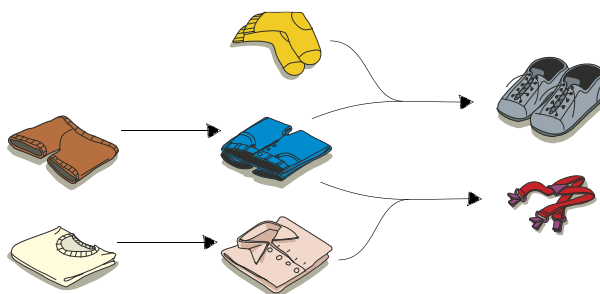
RAČUNALNA POVEZANOST

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.

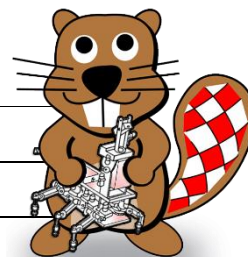
Način na koji se elementi dodaju u stog i uklanjanje iz stoga zove se LIFO (Last In, First Out – Posljednji unutra, prvi van). Poput naše hrpe odjeće, posljednji podaci (stavke) gurnuti u stog, bit će prvi podaci (stavka) izvađeni iz njega.

DABROV SKOK

Oznaka zadatka: 2018-CH-11

Tip pitanja: brojčano

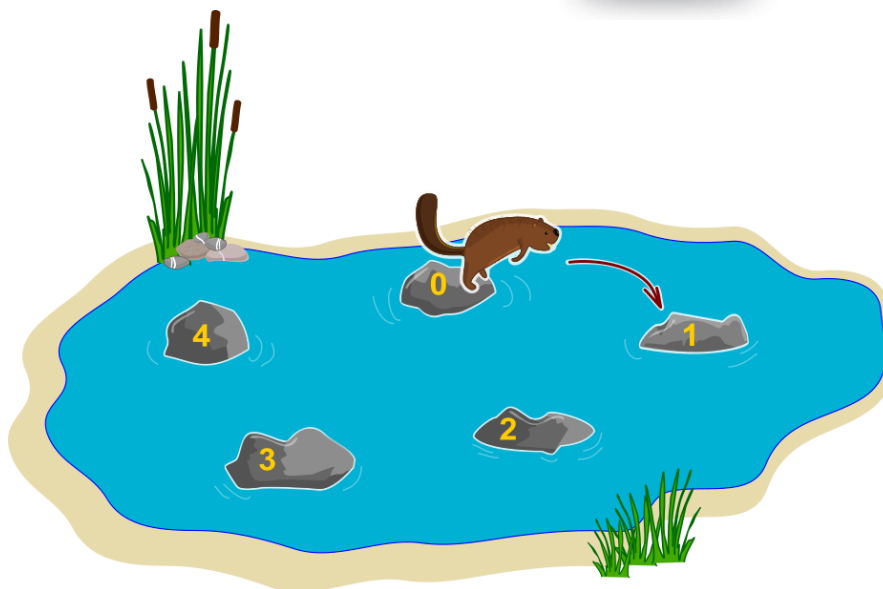
Ključne riječi: operacija modulo , ostatak pri dijeljenju



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.

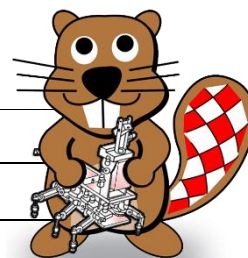
OBJAŠNJENJE

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 računska 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

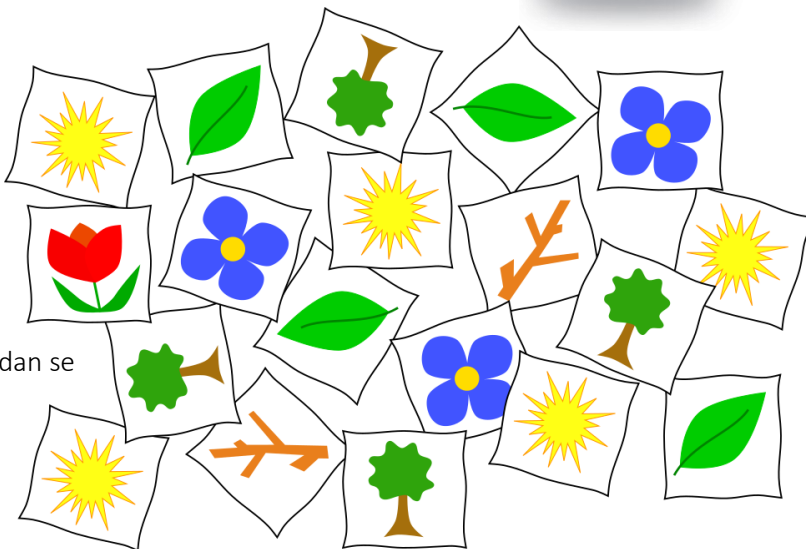
Tip pitanja: brojčano

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.

OBJAŠNJENJE

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

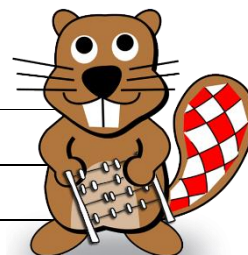
Kada imamo veću skupinu objekata, korisno je podijeliti ih u manje skupine sa jednakim specifičnim obilježjima. Na taj je način jednostavnije obraditi podatke te kasnije dobiti korisne informacije od njih. U procesu izrade programa vrlo je važno odabrati najbrži način za rješavanje zadatka, optimalni 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

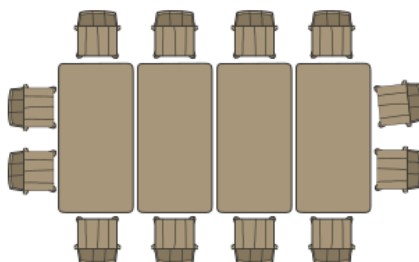
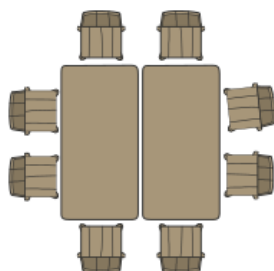
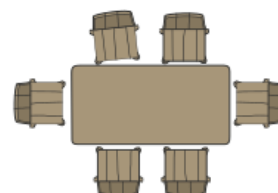
Ključne riječi: procesiranje podataka, uzorci, prepoznavanje uzoraka



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

OBJAŠNJENJE

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

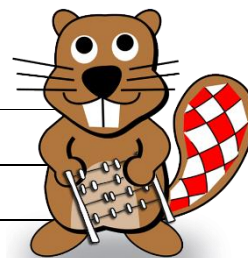
Kod linearnog procesiranja podataka važno je prepoznati uzorak koji se ponavlja. Modeliranje iterativnih ili ponavljajućih uzoraka je korisno kada želimo pronaći generalizirani pristup rješavanju problema. U informatici, prepoznavanje uzoraka je prisutno u mnogim algoritmima, npr. mrežna mjesta za prodaju 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

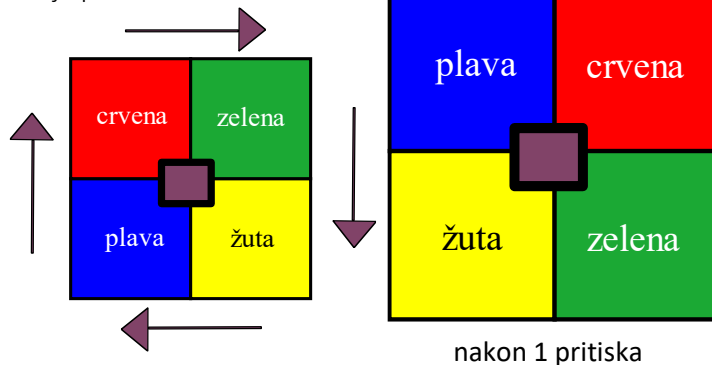
Tip pitanja: višestruki odabir

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)

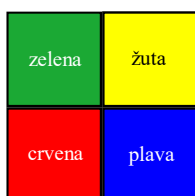
plava	crvena
žuta	zelena
- b)

žuta	plava
zelena	crvena
- c)

zelena	žuta
crvena	plava
- d)

crvena	zelena
plava	žuta

TOČAN ODGOVOR JE:



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

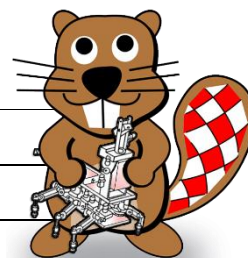
Ovaj problem uključuje praćenje slijeda koraka i praćenje trenutnog stanja, bilo da to stanje prikazuje trenutnu orijentaciju, ili se prati gornji lijevi ugao (koji se može koristiti kako bi se odredila pozicija ostale tri boje).

JEDAN SAT, JEDAN ZADATAK

Oznaka zadatka: 2018-ID-02aa

Tip pitanja: Kratki odgovor

Ključne riječi: planiranje, pravila

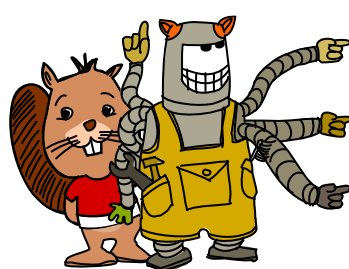


ZADATAK

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.

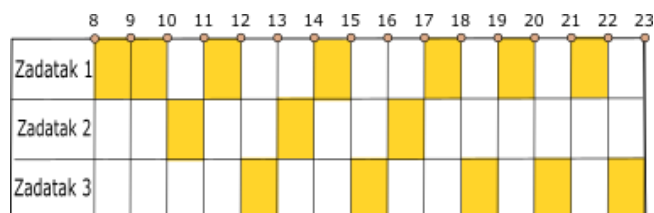
Sljedeći raspored pokazuje primjer rada robota u jednom danu.



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

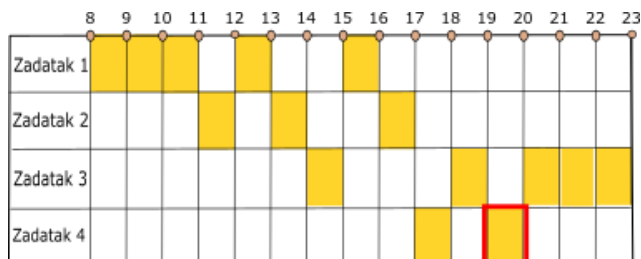
Zadatak-4: trajanje 2 sata, primljen u 17:00

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

TOČAN ODGOVOR

20

OBJAŠNJENJE



RAČUNALNA POVEZANOST

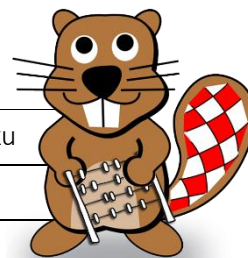
Rješavanje je simulacija pomoću vremenske linije prema zadanom pravilu/postupku. Problem pokušava izložiti stvarne upravljačke procese na temelju algoritma Round Robin i upotrebom Ganttovog grafikona (aktivnosti prema vremenskoj liniji).

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.

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



TOČAN ODGOVOR

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

OBJAŠNJENJE

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)

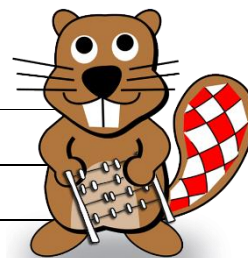
Dokaz da je ovo jedino rješenje:

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.

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 poretu 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 poretu. 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

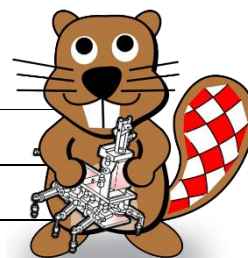
Algoritmi sortiranja su algoritmi koji stavljaju elemente u listi u određeni poredak. Najčešći načini sortiranja u uzlazno i silazno. Od početka računarstva, problem sortiranja je privlačio mnogo pažnje u istraživanju. Osmišljeno je puno algoritama sortiranja, poput sortiranja zamjenom susjednih elemenata, 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.

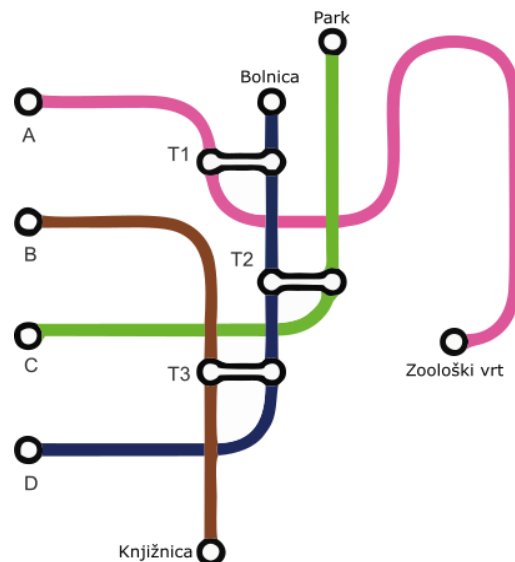
Sustav ima i tri stanice za transfer s oznakom  T1, T2 i T3 preko kojih se može presjedati na druge linije.

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

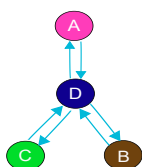


TOČAN ODGOVOR

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.

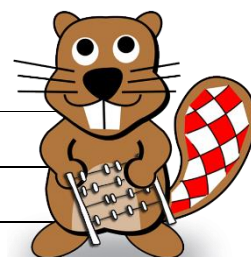
Postoje mnogi primjeri primjene grafikona iz stvarnog života, kao što je povezivanje s prijateljima na društvenoj mreži, korištenje karata za pronalaženje najkraćeg puta, prikazivanje preporuka na web stranicama za kupnju itd. Dakle, sposobnost prijenosa stvarnih životnih situacija u grafikone (ili obrnuto)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

VODOPADI

Oznaka zadatka: 2018-HU-03

Tip pitanja: Višestruki odgovor

Ključne riječi: algoritam grananja, testiranje softvera, otklanjanje grešaka

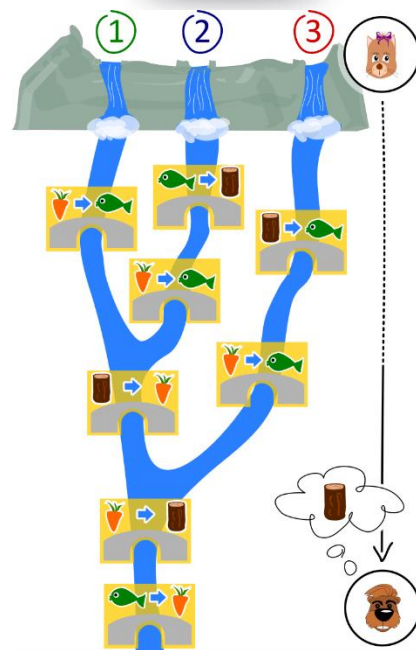


ZADATAK



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.

OBJAŠNJENJE

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.



Vidimo se i sljedeće godine, zar ne? 😊