

D A B A R

MEĐUNARODNO NATJECANJE IZ INFORMATIKE I
RAČUNALNOG RAZMIŠLJANJA



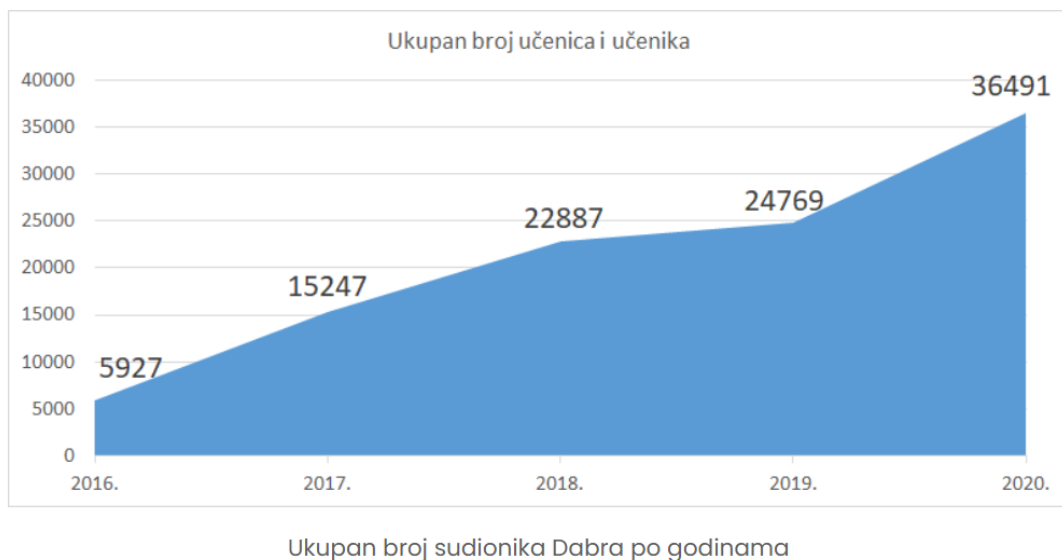
2020.

ucitelji.hr

Uvod

Natjecanje iz informatike i računalnog razmišljanja – Dabar održano je u osnovnim i srednjim školama Republike Hrvatske od **9. do 13. studenoga 2020.** na CARNET-ovom sustavu MOOC.

Iako je svako natjecanje jednako važno, ne možemo ne spomenuti kako je **ovo peti put da se Dabar održava u Republici Hrvatskoj**. Od 2016. godine i prvog natjecanja bilježimo kontinuirani rast broja natjecatelja i zainteresiranih škola. Više od 100.000 natjecatelja u 5 godina prihvatilo je izazov. Nekima od njih ovo je bio prvi susret s računalnim razmišljanjem, a zadatke su rješavali ne razmišljajući o informatičkim konceptima u pozadini.



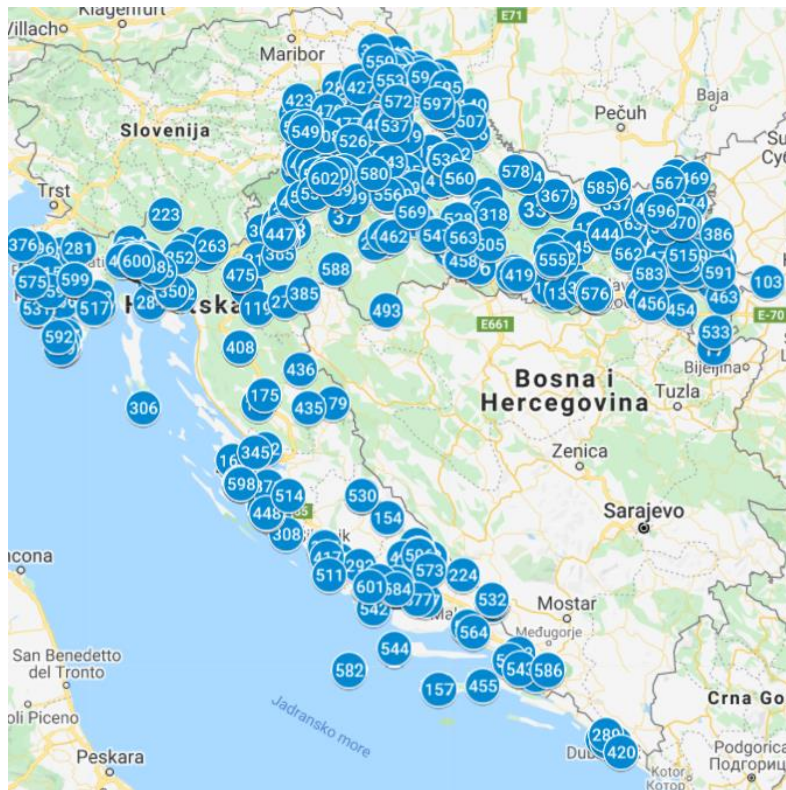
Natjecanje je besplatno za učenike i škole, a škole se moraju pridržavati Pravilnika natjecanja i Etičkog kodeksa natjecanja Dabar. Zbog nepovoljne epidemiološke situacije u RH, po prvi puta je omogućeno samostalno sudjelovanje učenika iz vlastitog domu.

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

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

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

Ove godine sudjelovalo je **36491** učenika. Na natjecanje se prijavilo [596 škola](#):



3

Broj učenika, po kategorijama je sljedeći:

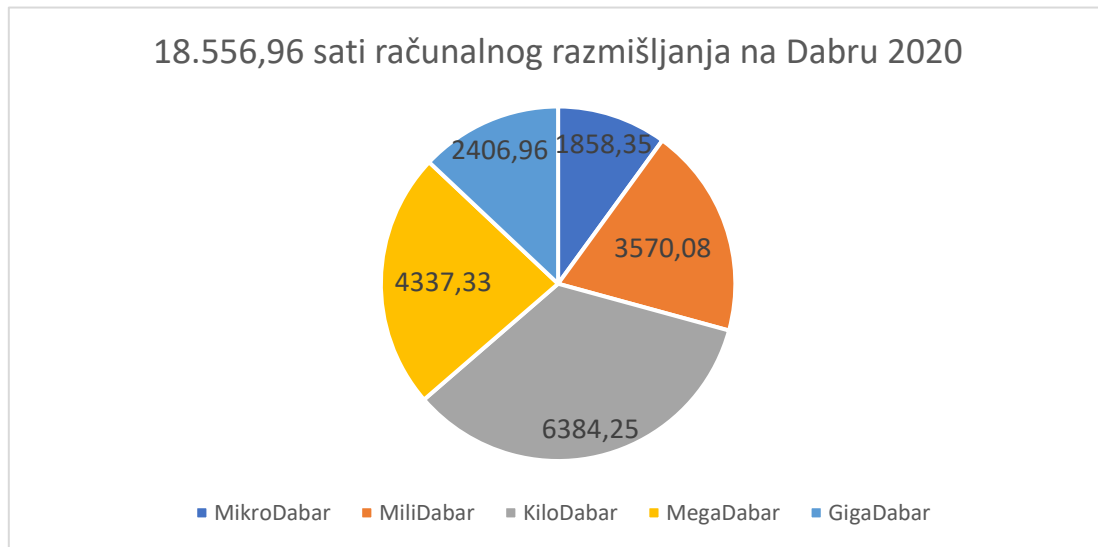
- ✓ **MikroDabar** – 3985 učenika 1. i 2. razreda OŠ
- ✓ **MiliDabar** – 7235 učenika 3. i 4. razreda OŠ
- ✓ **KiloDabar** – 12590 5. i 6. razreda OŠ
- ✓ **MegaDabar** – 8285 učenika 7. i 8. razreda OŠ
- ✓ **GigaDabar** – 4396 učenika svih razreda SŠ

Učenici 5. i 6. razreda već su tradicionalno najbrojniji, no izuzetno smo zadovoljni i odazivom učenika u kategoriji MikroDabar. Vjerujemo da je održavanje natjecanja za najmanje prilično izazovno, stoga posebno zahvaljujemo svima koji su odlučili pokrenuti kotačiće od samog početka njihova školovanja. Vjerujemo da ćemo ih uspjeti zaintrigirati da ostanu s nama do kraja svog srednjoškolskog obrazovanja.

Poseban će nam izazov sljedećih godina biti pokušati uključiti veći broj srednjih škola, posebice strukovnih. Nikada niste u potpunosti sigurno što se u nečijoj glavi krije, dajmo im priliku 😊

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

- ✓ MikroDabar – 9,00
- ✓ MiliDabar – 7,20
- ✓ KiloDabar – 7,25
- ✓ MegaDabar – 5,15
- ✓ GigaDabar – 7,75



4

Za sve sudionike natjecanja pripremljene su digitalne značke i diplome koje samostalno preuzimaju iz sustava mooc.carnet.hr. Svi učenici dobili su i digitalne značke.

Oni najbolji (10% najboljih u svakoj kategoriji) dobili su i diplomu i značku za izniman uspjeh na natjecanju.

Natjecanje je i ovaj puta organizirano uz pomoć volontera koji čine organizacijski odbor natjecanja. Ovisimo o njihovom znanju, iskustvima, vremenu i entuzijazmu i neizmjereno smo im zahvalni na tome.

Ovisimo i o svim učiteljima i nastavnicima koji organiziraju natjecanje u svojim školama.

A nadamo se da su učenici postali ovisni o Dabrozadacima 😊



Hvala svima što ste prihvatili izazov!

Koordinatorica natjecanja Dabar 2020:

Darija Dasović

Kontakt e-mail adresa: dabar@ucitelji.hr

Programski odbor natjecanja Dabar 2020:

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

Organizacijski odbor natjecanja Dabar 2020:

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

5

U nastavku objavljujemo sve zadatke s natjecanja Dabar 2020. godine. Uz svaki zadatak naznačena je zemlja njegovog porijekla.

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



SADRŽAJ

MIKRODABAR	8
ODABIR MEDVJEDIĆA	9
POTRAGA ZA PLIŠANIM MEDVJEDIĆIMA	10
PODJELA SLATKIŠA	11
TOČKASTI BLOKOVI	12
DABROV REP	13
KALENDAR	14
TORNJEVI OD KOCAKA	15
TRAČNICE	16
2020-RS-04 CRTANJE ROBOTA	18
KAMO MOŽE ODLETJETI	20
SKRIVENE ŠUMSKE LJEPOTE	21
POKLON	22
MILIDABAR	24
ROBOTSKA RUKA	25
ZVIJEZDE I MJESECI	26
KNJIGE U KNJIŽNICI	27
KRIPTO KLJUČ	28
TAJNE ZNAMENKE	29
MAJINI LJUBIMCI	30
LARINA PORUKA	32
DRVENA STRUKTURA	34
SPAJANJE TOČKICA	35
ČAROBNI NAPITCI	37
VIZUALIZACIJA PODATAKA	39
KODIRANJE KNJIGA	41
KILODABAR	43
KONAVOSKI VEZ	44
TAJNA PORUKA	46
KUĆNI LJUBIMCI	48

NAJTEŽA KUTIJA	49
POSTAVLJANJE PLOČICA	50
SLAGALICA	51
PRSKALICE	52
GDJE ONI ŽIVE?	53
PALAČINKE	54
IGRA S KOCKICAMA	55
SUDOKU STABLA	56
IME SLIKE	58
MEGADABAR	60
KOCKICE S BROJEVIMA	61
SORTIRANJE OLOVAKA.....	62
NAJLJEPŠI VRT	63
2020-AT-02 - OTOK S BLAGOM.....	64
2020-AT-03 - TAJNA PORUKA	65
LOKOT	66
VREĆICE KOVANICA	67
STOL ZA VEČERU	68
DABAR U DVORCU	70
KUĆANSKI APARATI.....	72
TVORNICA AUTOMOBILA.....	74
SUDOKU STABLA 2	75
GIGADABAR	76
NAJBOLJI TIJEK OBRAD.....	77
TOPLINSKE MAPE	79
IGRA ŠAPUTANJA	80
ZATVOR ZA VJEVERICE	81
EPIDEMIOLOŠKA KRIZA.....	82
TRGOVINE PREHRAMBENIM PROIZVODIMA.....	84
SUDOKU STABLA	85
IZLOŽBENA TURA	87
OGRADA.....	89
GLAZBENI INSTRUMENT	91
DNK LANAC	92
PROIZVODNI ODJELI.....	93

MILIDABAR

Zadatke preveli, pripremili i priredili:

Sanja Pavlović Šijanović – voditeljica kategorije

Ivana Bašić

Valentina Blašković

Marica Jurec

Sanja Križ

Iva Mihalić-Krčmar

Jelena Nakić

Mirela Radošević

Kristina Slišurić

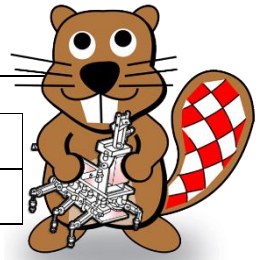
Gordana Sokol

Natalija Stjepanek

Sanda Šutalo



ROBOTSKA RUKA



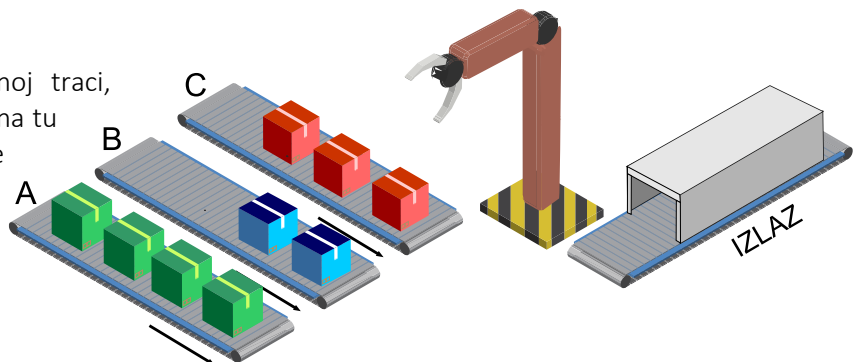
Oznaka zadatka: 2020-BE-02	Tip pitanja: Brojčano
Ključne riječi: algoritam, otklanjanje grešaka, raspoređivanje	

ZADATAK

Robotska ruka uzima pakete sa tri pomične trake (A, B i C) kako bi ih premjestila na transportnu traku (IZLAZ). Robotska ruka radi na sljedeći način:

- prvo uzima paket sa trake A i premješta ga na traku IZLAZ,
- potom uzima paket sa trake B i premješta ga na traku IZLAZ,
- onda uzima paket sa trake C te ga premješta na traku IZLAZ, nakon čega ponovno kreće s prvim korakom (uzimanje paketa sa trake A)

Kada nema više paketa na određenoj traci, robotska ruka se zaustavlja i čeka dok na tu traku ne dođe novi paket koji može preuzeti, jer ne može krenuti dalje ako redom ne uzme po jedan paket sa svake trake.



PITANJE/IZAZOV

S obzirom na situaciju prikazanu na slici, i znajući da na pomične trake A, B i C neće stići novi paketi, koliko će sveukupno paketa premjestiti robotska ruka prije nego što se zaustavi?

25

TOČAN ODGOVOR

7

OBJAŠNJENJE

Točan odgovor je 7. Ruka će prvo pomaknuti paket s trake A, zatim jedan iz B i na kraju jedan iz C (što je već 3 paketa). Zatim se vraća na A, a slijede B i C (što čini ukupno 6 paketa). Konačno, ruka ponovno započinje s A (što sada čini ukupno 7 paketa), a zatim prelazi na B gdje više nema raspoloživih paketa. Budući da novi paketi ne dolaze, ruka će se zaglaviti na B nakon dvije potpune iteracije.

RAČUNALNA POVEZANOST

Proces koji robot ovdje izvršava ima usku povezanost s raspoređivanjem, to jest metodom za odlučivanje na koji način se zadacima dodjeljuju resursi kako bi se izvršio i dovršio određeni zadatak. Ovdje robotska ruka mora premjestiti tri paketa na transportnu traku koja obavlja određeni zadatak s ova tri paketa. Kako bi bili sigurni da su samo tri paketa i samo jedan od njih premješten na pokretnu traku za preradu u isto vrijeme, u ruci robota programirana je specifična metoda planiranja opisana u zadatku.

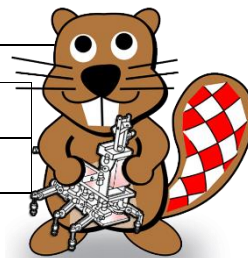
Zadatak je i razumijevanje algoritma i njegovo izvršavanje, predviđanje budućeg stanja. S obzirom na početnu situaciju (položaj ruke robota i paketa na pokretnim trakama A, B i C) i algoritam, izvršavanje istog, korak po korak, kako bi saznali dobiveni rezultat, važna je aktivnost koju programeri izvode. Poznata je i kao otklanjanje pogrešaka (debugging) kada programeri moraju otkriti moguću pogrešku.

ZVIJEZDE I MJESECI

Oznaka zadatka: 2020-BE-03

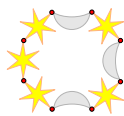
Tip pitanja: Višestruki odgovor

Ključne riječi: algoritam, računalni program, petlja, upute



ZADATAK

Maja bi željela narukvicu kao što je prikazano na slici.
Zato daje Ivanu sljedeće upute:



- Uzmi zvijezdu () i mjesec () i spoji ih.
- Ponovi prethodni postupak još dva puta.
- Uzmi ta tri izrađena dijela i spoji ih u jedan lanac.
- Dodaj još dvije zvijezde na jednom kraju lanca i spoji oba kraja lanca kako bi napravio narukvicu.

Nažalost, ako Ivan nema sliku narukvice, možda će napraviti narukvicu koja izgleda sasvim drugačije od one koju je Maja zamislila, čak i ako točno slijedi upute.

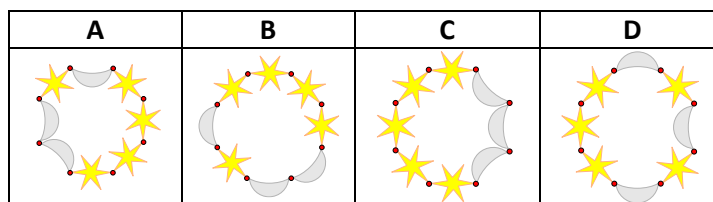
PITANJE/IZAZOV

Od četiri prikazane narukvice u nastavku tri bi mogle biti rezultat Ivanova rada. Koju narukvicu NE MOŽETE dobiti slijedeći Majine upute?

PONUĐENI ODGOVORI

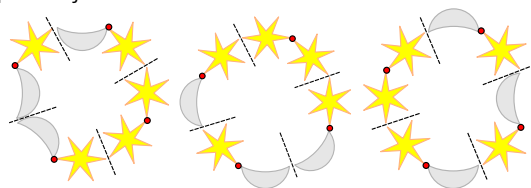
TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je C



OBJAŠNJENJE

Slike ispod pokazuju kako se svaki od ispravna tri primjera može podijeliti u tri para zvijezde i mjeseca i jedan par zvijezda.



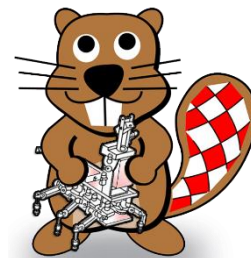
Budući da svaki mjesec u narukvici mora biti pokraj zvijezde (prema prvoj uputi), nije moguće imati 3 mjeseca spojena zaredom ako slijedite upute. Narukvica C ima tri mjeseca zaredom.

RAČUNALNA POVEZANOST

Kad programeri daju upute računalu, važno je da daju točne upute što računalu mora raditi, inače rezultat ne može biti ispravan. Primjerice, na popisu uputa, Maja je zaboravila točno reći kako se tri para zvijezda-mjesec moraju spojiti zajedno. U narukvici koju je željela, mjesec je uvijek okružen zvijezdama. Iako su upute izgledale prilično specifično, nešto je nedostajalo. Da je računalu upravljalo strojem za izradu narukvica, Majine upute ne bi bile dovoljne. Srećom, u stvarnosti će se računala obično samo zaustaviti i reći "nemam pojma što mislite" ako vaše upute nisu dovoljno jasne.

Pisanje detaljnih uputa i ponavljanje istih postaje zamorno i proizvodi vrlo duge programe. Stoga upute u računalnom programu pružaju nekoliko vrsta 'prečaca'. Primjerice, kao u Majinim uputama, ako računalu mora ponoviti određenu radnju nekoliko puta, umjesto da kopira upute za tu radnju, programeri koriste petlju kojom je određeno koliko se puta neka radnja treba ponoviti.

KNJIGE U KNJIŽNICI



Oznaka zadatka: 2020-CA-04	Tip pitanja: Višestruki odgovor
Ključne riječi: stog, LIFO	

ZADATAK

Knjižnica u Dabrogradu nema puno knjiga. Kad neki dabar želi posuditi knjigu, knjižničar zabilježi dabrovo ime i uzima knjigu s vrha hrpe knjiga. Kada dabar vrati knjigu, knjižničar zabilježi dabrovo ime i stavlja vraćenu knjigu na vrh hrpe knjiga.

Na početku tjedna hrpa knjiga bila je posložena kao na slici:	Knjižničareva knjiga posudbe pokazuje nam sljedeće informacije:

PITANJE/IZAZOV

Koju je knjigu posudila Katarina?

PONUĐENI ODGOVORI

- a) Charlottina mreža
- b) Znatiželjni George
- c) Idi, psiću, idi!
- d) Hobit
- e) knjigu koju je vratila Marta

TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je b) Znatiželjni George.

OBJAŠNJENJE

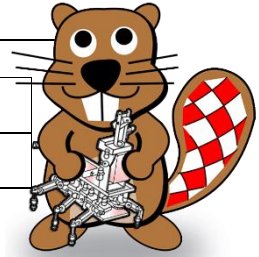
Kad je Katarina posudila svoju knjigu, uzela ju je s vrha hrpe. To je posljednja knjiga koja je vraćena, dakle Filipova vraćena knjiga. Ana i Filip prvi su posudili knjige, Ana je sa vrha uzela Charlottinu mrežu, a Filip Znatiželjnog Georga. Dakle, Katarina je posudila Znatiželjnog Georga.

Zanimljivo za primijetiti je da bi se riješio ovaj zadatak, ne moramo uzeti u obzir sve posudbe i vraćanja knjiga – ne zanima nas ni što je Ana vratila ni što je Marta posudila.

RAČUNALNA POVEZANOST

Hrpa knjiga tvori stog. Stog je struktura kojom se manipulira samo s jedne strane, u ovom slučaju s gornje. Dvije operacije sa stogom su: push – dodaje element na vrh stoga i pop – dohvaćanje elementa s vrha stoga i njegovo uklanjanje. Svojstvo stoga je LIFO metoda ulaza i izlaza elemenata – tj. lasti n – first out ili element koji zadnji uđe, prvi izlazi. U ovom zadatku, posljednja vraćena knjiga biti će prva posuđena. U računalnoj znanosti stog je koristan za pohranu podataka koji zahtijevaju princip LIFO pohrane. Primjer je gumb BACK – NATRAG u web preglednicima – posljednja posjećena stranica bit će prva na listi za ponovnu posjetu.

KRIPTO KLJUČ



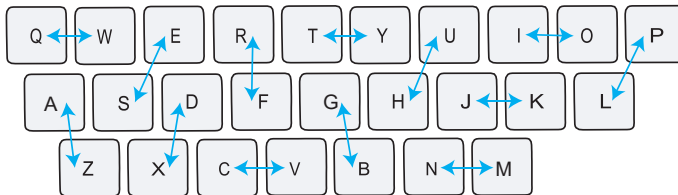
Oznaka zadatka: 2020-CA-07

Tip pitanja: Višestruki odgovor

Ključne riječi: šifriranje, dešifriranje, Vatsyayana, zamjena, šifra

ZADATAK

Jan ima posebnu tipkovnicu za pisanje tajnih poruka. Kad pritisne neku tipku, na ekranu se prikaže drugo slovo, kao što je prikazano na sljedećoj mapi:



Strelice pokazuju koje se slovo pokazuje kad se neka tipka pritisne. Na primjer, kad Jan pritisne tipku S, na ekranu se pojavi E, kad Jan pritisne E, prikazat će se slovo S.

PITANJE/IZAZOV

Na Janovom ekranu piše tajna poruka sastavljena od slova: „LIEYIPZF“. Koju je poruku izvorno napisao Jan?

PONUĐENI ODGOVORI

- a) POSTOTAK
- b) POSTUPAK
- c) POSTULAT
- d) POSTOLAR

28

TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je d) POSTOLAR

OBJAŠNJENJE

Janova tajna poruka otkriva se tako da se spoji pritisnuta tipka sa slovom prikazanom na Janovom ekranu kao što prikazuju strelice na tipkovničkoj mapi.

	L	I	E	Y	I	P	Z	F
postaje	P	O	S	T	O	L		

Već ovdje vidimo da je točan odgovor d) POSTOLAR, ali nastavimo do kraja kako bi bili sigurni.

	L	I	E	Y	I	P	Z	F
postaje	P	O	S	T	O	L	A	R

RAČUNALNA POVEZANOST

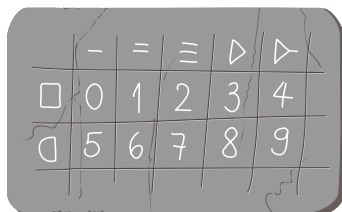
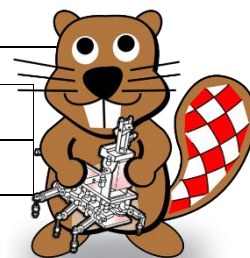
Kriptografija je dio računalne znanosti. Tipkovnica koja se koristi u ovom zadatku temelji se na zamjeni slova po principu Vatsyayana šifre. Ideja o toj šifri potječe iz starog indijskog teksta iz 4. stoljeća nove ere. Vatsyayana šifra stvara jedinstvene parove za sva slova abecede – jedno slovo uvijek odgovara drugom slovu i jedno slovo može se koristiti samo u jednom paru. Tijekom šifriranja u originalnoj poruci slovo se mijenja uparenim slovom. Isti se postupak koristi i pri dešifriranju. Direktnom zamjenom slova u šifriranoj poruci s uparenim slovom, lako se dolazi do originalne poruke. Ova metoda šifriranja lako se probije, kad se jedan par slova dešifrira, lako se otkriju i ostali parovi.

TAJNE ZNAMENKE

Oznaka zadatka: 2020-CH-09b

Tip pitanja: Brojčano

Ključne riječi: kodiranje, prikaz podataka, kriptografija, kompresija podataka



ZADATAK

Svaka kuća ima kućni broj. Dabrovi svoje kuće označavaju simbolima, umjesto znamenkama, prema sljedećoj tablici:

Znamenku zapisuju tako da je prvo pronađu u tablici, a potom spoje simbol retka i simbol stupca, kako bi stvorili novi simbol koji predstavlja tu znamenku.

Na primjer, znamenku 5 zapisuju tako da prvo pronađu znamenku 5 u tablici, te potom spoje simbol u retku

sa simbolom u stupcu i dobiju konačan simbol .



Ovo je slika kuće dabra Davida:

PITANJE/IZAZOV

Na slici Davidove kuće prikazan je kućni broj pomoću simbola koje dabrovi koriste. Koje znamenke čine taj kućni broj?

TOČAN ODGOVOR

1973

OBJAŠNJENJE

Simboli na kući se mogu dešifrirati koristeći pojedini simbol kako bi se pronašla odgovarajuća znamenka uspoređujući retke i stupce u tablici. Prema tome, odgovor je 1973.

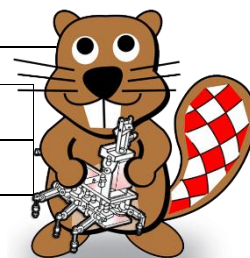
RAČUNALNA POVEZANOST

Ovaj zadatak se tiče kodiranja. Kodiranje je postupak primjene koda na podatke kako bi se isti podaci predstavili na drugačiji (ekvivalentni) način. Šifra koju koriste dabrovi u ovom zadatku je tablica i oni primjenjuju tablicu na znamenke 0 do 9 kako bi prikazali znamenke na drugačiji način pomoću korištenja simbola.

Kodiranje ima brojne koristi u računalnoj znanosti. Kodiranje podataka može biti način sakrivanja poruke. To je kriptografija. Kodiranje podataka također može biti način da se smanji veličina poruka. Taj koncept se naziva kompresija podataka.

MAJINI LJUBIMCI

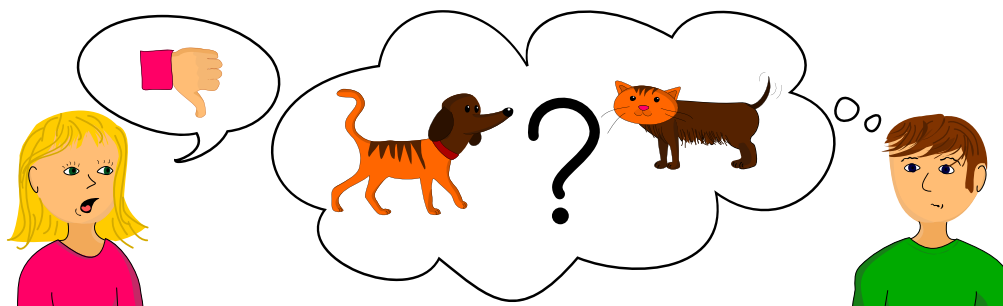
Oznaka zadatka: 2020-HU-03	Tip pitanja: Višestruki odgovor
Ključne riječi: logika, i, ili, ne, ekskluzivno ili, zakoni De Morgana	



ZADATAK

Kevin je pitao Saru: Floki je mačka i Koko je pas, jel tako?

Maja odgovara: Ne, to nije točno!



PITANJE/IZAZOV

Koja je od sljedećih tvrdnji istinita?

PONUĐENI ODGOVORI

- a) Floki nije mačka i Koko nije pas.
- b) Floki nije mačka ili Koko nije pas.
- c) Floki nije mačka i Koko je pas.
- d) Floki je mačka i Koko nije pas.
- e) Ne možemo ništa tvrditi o Flokiju ili Koku.

30

TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je B.

OBJAŠNJENJE

Ako kombinirana izjava "Floki je mačka i Koko je pas." nije istina, tada barem jedna od dvije izjave koje se kombiniraju s "i" mora biti lažna. To znači da ili Floki nije mačka, Koko nije pas ili Floki nije mačka i Koko nije pas. To se može pojednostaviti jednostavnim izgovaranjem "ili". Stoga odgovor: „Floki nije mačka ili Koko nije pas“ je istina.

Odgovor: "Floki nije mačka i Koko nije pas." nije točan, jer bi na primjer mogli biti da su i Floki i Koko mačke. Tada bi izjave "Floki je mačka i Koko je pas", kao i "Floki nije mačka i Koko nije pas", obje bile lažne.

Odgovor: "Floki nije mačka i Koko je pas." nije točan, jer također može biti da su i Floki i koko psi. Tada bi izjava "Floki je mačka i Koko je pas" bila lažna, ali kombinirana izjava "Floki nije mačka i Koko je pas" također bi bila lažna.

Odgovor: "Floki je mačka i Koko nije pas." nije točan, jer također može biti da su i Floki i Koko mačke. Tada bi izjava "Floki je mačka i Koko je pas" bila lažna, ali izjava "Floki je mačka i Koko nije pas" također bi bila lažna.

Budući da smo uspjeli nešto reći o Flokiju i Koku, ni odgovor: "Ne možemo ništa tvrditi o Flokiju ili Koku." nije točan.

RAČUNALNA POVEZANOST

Ovaj zadatak govori o značenju riječi "i", "ili", "ili - ili" i "ne". Iako ih koristimo u svom svakodnevnom jeziku, to bi moglo biti zbunjujuće kada ih pokušavamo kombinirati. U ovom slučaju definiranje pomoću tablica istine pomaže u njihovom istinskom razumijevanju.

Veznik "i" definiran je tako da je rezultat kombiniranja dviju izjava s "i" istinit onda i samo ako su obje izjave istinite:

A	B	A i B
Laž	Laž	Laž
Laž	Istina	Laž
Istina	Laž	Laž
Istina	Istina	Istina

Ekskluzivna disjunkcija "ili- ili" definirana je tako da je rezultat kombiniranja dviju izjava s "ili- ili" istinit onda i samo ako je točno jedan od dva kombinirana iskaza točan:

A	B	ili A ili B
Laž	Laž	Laž
Laž	Istina	Istina
Istina	Laž	Istina
Istina	Istina	Laž

Negacija je definirana tako da je rezultat suprotan istinitosti izvorne izjave:

A	ne A
Laž	Istina
Istina	Laž

31

Najteže je razumjeti (neisključivu) disjunkciju "ili", jer je ljudi u svakodnevnom jeziku miješaju s (ekskluzivnom) disjunkcijom "ili - ili". Definiran je tako da je rezultat istinit onda i samo ako je barem jedan od izvornih iskaza istinit. Dakle, jedina razlika između disjunkcije i ekskluzivne disjunkcije je ta što je disjunkcija također istinita ako su obje kombinirane izjave istinite:

A	B	A ili B
Laž	Laž	Laž
Laž	Istina	Istina
Istina	Laž	Istina
Istina	Istina	Istina

U ovom zadatku traži se izraz koji je jednak "ne (A i B)", drugim riječima izraz koji ima iste vjerodostojnosti u stupcu. A to je izjava "(ne A) ili (ne B)":

A	B	A i B	ne (A i B)	ne A	ne B	(ne A) ili (ne B)
Laž	Laž	Laž	Istina	Istina	Istina	Istina
Laž	Istina	Laž	Istina	Istina	Laž	Istina
Istina	Laž	Laž	Istina	Laž	Istina	Istina
Istina	Istina	Istina	Laž	Laž	Laž	Laž

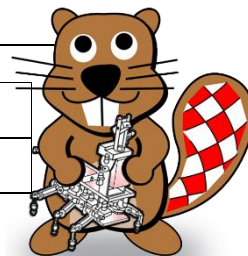
Činjenica da je „ne (A i B) = (ne A) ili (ne B)“ jedan je od dva De Morganova zakona, nazvana po britanskom matematičaru Augustusu De Morganu (1806–1871). Drugi zakon je "ne (A ili B) = (ne A) i (ne B)". Ti zakoni pomažu u izradi računalnih čipova, jer se neke logičke komponente puno jednostavnije grade od drugih.

LARINA PORUKA

Oznaka zadatka: 2020-IE-01b

Tip pitanja: Prenesi i postavi na sliku

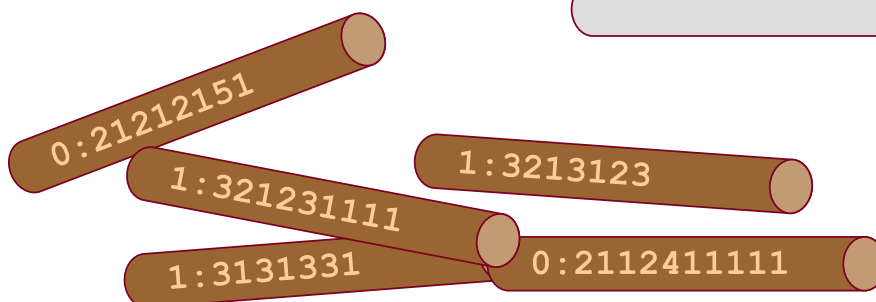
Ključne riječi: RLE, algoritam, prikaz podataka, kompresija, kriptografija



ZADATAK

Dabrica Lara koristi tajnu šifru kako bi poslala poruku svojim prijateljima. Lara priprema zabavu na koju se može ući samo ako se kaže točna lozinka za ulaz. Urezala je tajnu poruku za prijateljicu na pet štapića, ali je slučajno pomiješala štapiće. Treba ih ponovno složiti u pravilan redoslijed, kako bi njena prijateljica mogla pročitati šifru. Za pisanje šifre, dabrica Lara je koristila tablicu s 0 i 1. Svaki red predstavlja jedan štapić. Kojim redoslijedom treba poslagati štapiće?

1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1
0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1
1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1
0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1



32

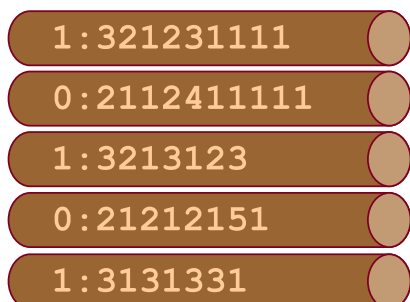
PITANJE/IZAZOV

Kojim redoslijedom treba poslagati štapiće od gore prema dolje?

Pomoću tablice s 0 i 1, odredi koji štapić dolazi na koje mjesto te ih potom povuci na odgovarajuće mjesto.

TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je:



OBJAŠNJENJE

Svaki štap sažeto opisuje redak binarnog niza koji kodira poruku. Prva znamenka na svakom štapiću označava počinje li šifra bijelim ili plavim kvadratom (0 za bijelu i 1 za plavu). Brojevi nakon ":" govore koliko kvadrata svake naizmjenične boje slijedi.

Po promatranju možemo zaključiti da štap počinje prvom binarnom znamenkom, zatim nakon ":", navodi broj nula ili jedinica koje slijede. Na primjer, 1: 321231111 znači da imamo 3 jedinice, 2 nule, 1 jedinicu, 2 nule, 3 jedinice, i tako dalje, što odgovara prvom redu poruke 1 1 1 0 0 1 0 0 1 1 1 0 1 0 1.

Primjer: prvi redak slike počinje plavim kvadratom (1). Nakon ":" slijedi znamenka koja prikazuje broj kvadrata u toj boji (3 za tri plava kvadrata). Tome slijedi 2 bijela, a zatim 1 plavi, pa 2 bijela i tako dalje.

Gornji štapić treba imati sljedeći kod:

1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Prvi kvadrat plavi : 3p 2b 1p 2b 3p 1b 1p 1b 1p 1b

1 : 3 2 1 2 3 1 1 1 1 1

Drugi redak slike započinje bijelim kvadratom, tako da će prva znamenka na štapiću biti 0.

Postoje 2 bijela, a slijedi 1 plavi, zatim 1 bijeli, zatim 2 plava i tako dalje:

0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Prvi kvadrat bijeli : 2b 1p 1b 2p 4b 1p 1b 1p 1b 1p

0 : 2 1 1 2 4 1 1 1 1 1

Sljedeći štapići se povezuju s odgovarajućim retkom u tablici na isti način.

RAČUNALNA POVEZANOST

Zadatak uvodi nekoliko pojmova kodiranja podataka u nizu:

- prvo je lozinka predstavljena kao slika;
- tada se slika šifrira kao niz bitova;
- napokon, niz se pretvara u tajnu poruku pomoću tzv. „run-length encoding“ (RLE).

Postojanje nekoliko različitih načina za predstavljanje istih podataka i potrebu pretvorbe iz jednog u drugi prikaz uobičajeno je u obradi podataka.

Kodiranje RLE uvedeno u ovom zadatku vrlo je jednostavan oblik prikaza podataka kompresijom bez gubitaka. Algoritam RLE koristi sekvence u kojima se ista vrijednost ponavlja više puta.

Općenito, svaki takav niz je kodiran pohranjivanjem iste vrijednosti samo jednom, popraćeno brojem ponavljanja. Treba imati na umu da, iako je u većini slučajeva veličina izlaza manja je od veličine ulaza, u najgorem slučaju zapravo može biti i veća.

U ovom zadatku pohranjivanje vrijednosti također je izostavljeno, pod pretpostavkom da je za svako sljedeće brojanje odgovarajuća vrijednost suprotna prethodnoj.

Zadatak zahtijeva od učenika vještine generalizacije i algoritamskog mišljenja. Prvo učenik mora izvesti RLE algoritam uspoređujući odgovarajuće redove polja slike i poruka u primjeru. Učenik tada mora primijeniti ovaj algoritam sve do zadnjeg retka slike da bi se dobio zadnji redak poruke.

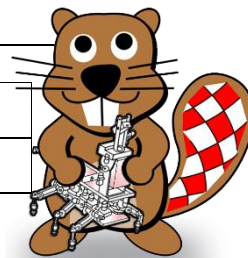
Vraćanje slike iz kodiranog rezultata i zatim pronalazak znakova ili brojeva ne predstavlja veliki problem. Međutim, što je izjava duža, to je više vremena i truda je potrebno. Da bi se ti zadaci računalno automatizirali, ljudi trebaju reći računalu što treba raditi i kako. Zbog toga učenici trebaju razvijati svoje vještine računalnog razmišljanja.

DRVENA STRUKTURA

Oznaka zadatka: 2020-LT-08-eng

Tip pitanja: kratki odgovor

Ključne riječi: prikaz podataka, stablo, binarno stablo

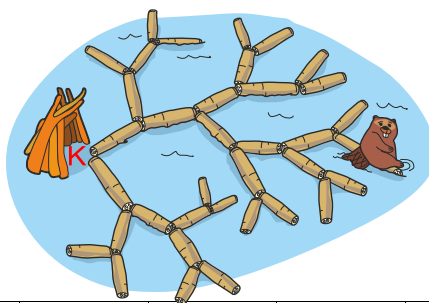


ZADATAK

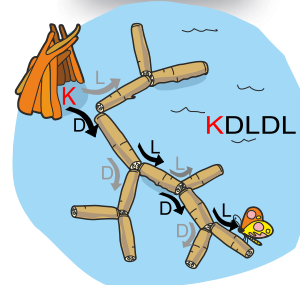
Dabrovi su, koristeći klade, izgradili nevjerojatnu strukturu, počevši od svoje kolibe **K**. Put do svake klade može se opisati koristeći dvije upute: **L** (za lijevo) i **D** (za desno). Na primjer, put do leptira je **KDLDL**.

PITANJE/IZAZOV

Koji je put od kolibe **K** do dabra koji dopušta?



se



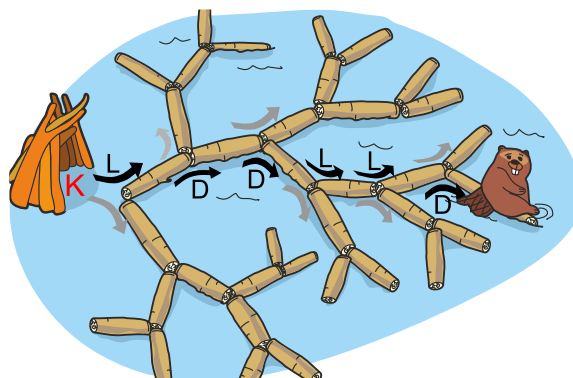
K						
---	--	--	--	--	--	--

TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je **KLDDLLD**.

OBJAŠNJENJE

Gledajući sliku, možemo uočiti da nas prvi odabir u desno ne vodi do dabra. Zato moramo u lijevo. Nastavlja se do idućeg čvora i bira smjer gledajući na kojoj se strani nalazi dabr.



34

RAČUNALNA POVEZANOST

Podatci se mogu iskazati u različitim oblicima, ovisno o tome kako ih odlučimo prikazati. Kada pogledamo podatke, zapravo gledamo niz informacija koje će nam pomoći da riješimo problem. U ovom zadatku, stabla predstavljaju strukturu stabla koja predstavlja hijerarhijsku prirodu grafički prikazane strukture. Naziva se „struktura stabla“ jer klasičan prikaz podsjeća na stablo, iako je prikaz najčešće okrenut obratno od smjera rasta pravog stabla s „korijenom“ na vrhu i „lišćem“ na dnu. Stablo je često korišten prikaz podataka koji prikazuje vezu između skupina stvari.

U informatici, struktura stabla u kojoj svaki čvor ima najviše dvije grane (koje se nazivaju lijeva i desna grana) zove se binarno stablo.

Binarna stabla je često koriste za brzi pristup podacima. Relativno malim brojem slova može se specificirati velik broj grana. Na primjer, koristeći samo 10 slova, može se opisati položaj 1024 (2^{10}) različitih grana.

SPAJANJE TOČKICA



Oznaka zadatka: 2020-MK-01-eng

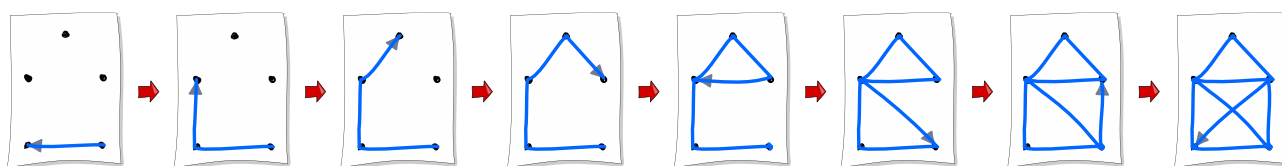
Tip pitanja: višestruki odgovor sa slikom

Ključne riječi: graf, put, Eulerov put, Sedam mostova Königsberga

ZADATAK

Želiš nacrtati crtež bez podizanja olovke s papira. Sliku stvaraš povlačeći crte od jedne do druge točke. Ne smiješ po istoj crti prijeći dva puta.

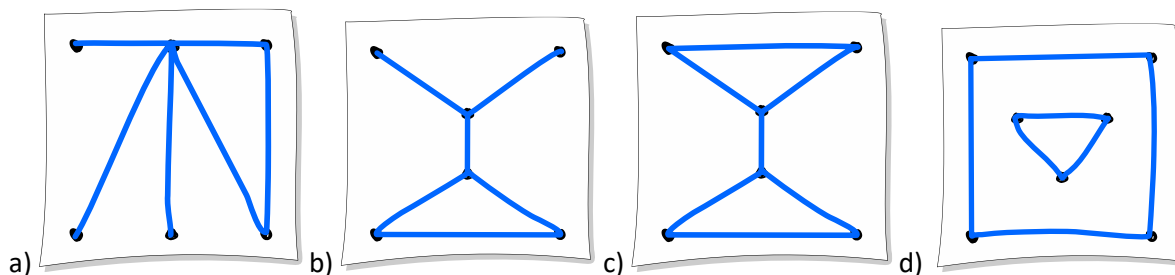
Na primjer, sliku kućice, bez podizanja olovke sa papira, možeš nacrtati prateći sljedeće korake:



PITANJE/IZAZOV

Koju od slika možeš nacrtati ne podižući olovku s papira?

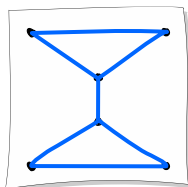
PONUĐENI ODGOVORI



35

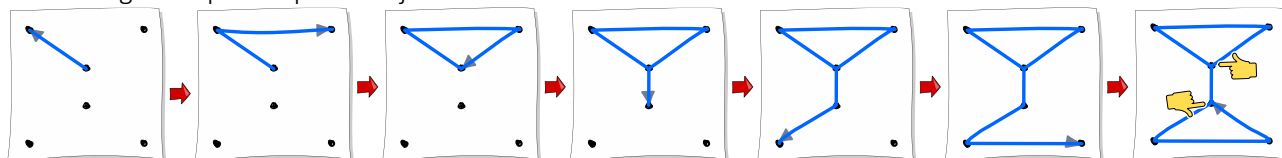
TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je C.

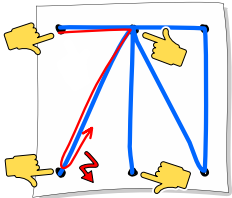


OBJAŠNJENJE

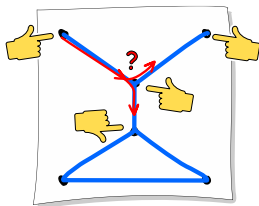
Jedan moguć niz poteza prikazan je na slici.



Primijetite da točno dvije točke u odgovoru C) imaju neparan broj crta koje ulaze ili izlaze iz njih. One su označene u posljednjem koraku. Sve ostale točke imaju paran broj crta koje u njih ulaze ili izlaze. Za odgovor A) postoje četiri točke s neparnim brojem crta koje ulaze ili izlaze iz njih. Prikazane su na slici ispod. Međutim, samo po jedna točka mogu biti početna i završna. Da bi se slika nacrtala na traženi način, smiju postojati najviše dvije točke s neparnim brojem crta koje u njih ulaze ili izlaze. Bilo bi moguće nacrtati slike u jednom potezu kad bi se moglo ulaziti i izlaziti iz točke po istoj crti, no nije dozvoljeno povlačiti istu crtu dva puta.



Situacija za odgovor B je slična, kao što se može vidjeti u sljedećem „pokušaju“: potrebno je ići ili dolje ili desno gore, ali bi se zatim u oba slučaja trebalo vratiti da bi se nacrtala treća crta.



Konačno, odgovor D) sastoji se od trokuta unutar kvadrata, ali niti jedna od (unutarnjih) točaka trokuta nije povezana s (vanjskim) kvadratom, pa ne postoji način da bi se ovaj crtež nacrtao ne podižući olovku s papira.

RAČUNALNA POVEZANOST

36

Crteži se sastoje od točaka i crta koje ih povezuju. U informatici, to je način prikazivanja objekata ili veza između objekata: točke predstavljaju objekte, a crte veze među njima. Takav prikaz nazivamo graf. Graf se sastoji od vrhova ili čvorova (obično prikazanih kao točke ili kružići) te bridova (obično prikazanih kao crte, koje mogu biti zakrivljene, a ponekad usmjerene pomoću strelica.) Bridovi povezuju vrhove. Niz povezanih bridova u grafu zovemo put.

Grafovi u ovom zadatku imaju posebna svojstva: graf mora biti povezan (mora se moći doći iz bilo kojeg vrha u bilo koji drugi vrh prateći bridove) te ili dva ili nijedan vrh smiju imati neparan stupanj (to je broj bridova iz pojedinog vrha). Grafove koji imaju navedena svojstva može se nacrtati u jednom potezu, ne podižući olovku s papira i ne prolazeći istim bridom dva puta. Crtež poput ovog nazivamo Eulerov put, prema Leonhardu Euleru (1707.-1783.) koji je prvi opisao navedeni problem.

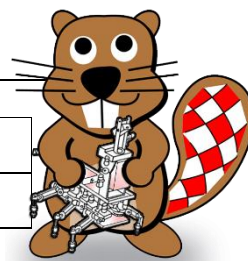
Euler je osmislio ovaj koncept pokušavajući riješiti problem Sedam mostova Königsberga. Danas Eulerove putove pronalazimo primjenjujući Fleuryjev ili Hierholzerov algoritam.

ČAROBNI NAPITCI

Oznaka zadatka: 2020-PK-03

Tip pitanja: višestruki odgovor

Ključne riječi: binarne operacije, XOR, ulazi



ZADATAK

Čarobnjak ima dvije vrste napitaka, A i B. Ako izlije dvije boce u kotao, jednu za drugom, i kaže čarobne riječi, napitak promijeni boju kao što je prikazano na slici.



PITANJE/IZAZOV

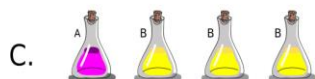
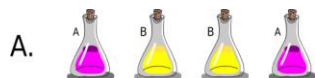
Čarobnjak je pomiješao točno 4 boce svog napitka.

Rezultat smjese je postao tip B.



Kojim redoslijedom je izlijevao boce?

PONUĐENI ODGOVORI

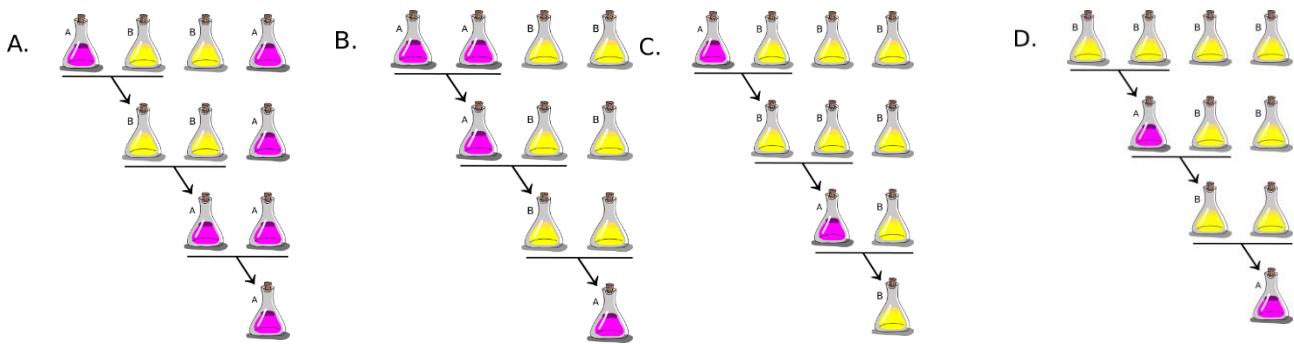


TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je C.

OBJAŠNJENJE

Ako miješamo napitke određenim redoslijedom, dobivamo sljedeće rezultate:



RAČUNALNA POVEZANOST

Za djecu

Kako su računala elektronički strojevi, mi pomoću električne energije objavljujemo informacije na njima. Kad kroz računalo prolazi struja, kažemo da je UKLJUČEN. Kad struja ne prolazi kažemo da je ISKLJUČEN. Informatičari obično predstavljaju ta dva stanja s brojevima 0 i 1. Zovemo ga „binarnim sustavom“. Jedna informacija naziva se 'bit'.

Možemo raditi s tim bitovima i kombinirati ih kao što čarobnjak može kombinirati svoje napitke da bi dobili rezultat. Jedna od tih operacija naziva se "logički XOR" (eXclusive I) i ona je predstavljena u ovom zadatku. Djeluje na sljedeći način:

$$\begin{aligned} 0 \text{ XOR } 0 &= 0 \\ 0 \text{ XOR } 1 &= 1 \\ 1 \text{ XOR } 0 &= 1 \\ 1 \text{ XOR } 1 &= 0 \end{aligned}$$

Primjer svakodnevne uporabe: na oba kraja stubišta postoje dva prekidača koja uključuju isto svjetlo. Svaki od prekidača može uključiti ili isključiti svjetlo. Kad su oba prekidača podignuta, svjetlo je uključeno, isto tako kad su oba prekidača spuštenu, svjetlo je i dalje uključeno. Ako je jedan prekidač podignut, a jedan spušten svjetlo je ugašeno.

Primjer svakodnevne uporabe: mama mi je rekla da uzmem jedno voće za užinu u svojoj kutiji za užinu. Kutija može sadržavati samo jedno voće. Na stolu su jabuka i naranča. Ako ništa ne uzmem, neću joj ispuniti želju. Ako uzmem jabuku i naranču, one neće stati u kutiju. Stoga se trebam odlučiti između jabuke ili naranče.

XOR ulaz (eXclusive I) ulaz) logička je ulaz u računalima. Ispisuje 1 (istina), kada je točno jedan od njegova dva ulaza 1 (istina). Ako su oba njegova ulaza jednaka, izlaz će biti 0 (laž).

Za učitelje

XOR operacija može se koristiti za otkrivanje i ispravljanje pogrešaka. CSUnPlugged aktivnost temelji se na XOR operaciji.

Operacija XOR koristi se za pobjedničku strategiju NIM igre.

U igri NIM, šibice su postavljene u hrpe. Igrači se izmjenjuju kako bi odabrali hrpu i uklonili iz nje bilo koji (ne nula) broj šibica. Igrač koji je uzeo posljednju šibicu je pobjednik. Pobjednička strategija je završiti svaki potez s NIM-SUM od 0.

U informatici ima nekoliko primjena:

Ona govori jesu li dva bita jednaka / nejednaka.

Ona govori ima li neparni ili parni broj od 1 bita (istina je ako i samo ako je neparno broj bitova istinit).

Svaki složeni logički sklop može se realizirati s dovoljno XOR sklopova.

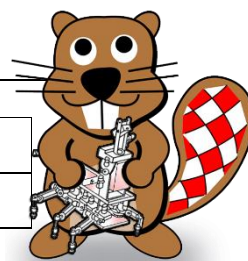
Koristi se u kriptografiji za primjenu simetrične enkripcije pomoću „jednokratnih jastučića“.

Kaže ostatak modula zbrajanja 2.

CT aspekti

Natjecatelji moraju razumjeti postupak i njegov formalni opis te ga primijeniti kako bi riješili zadatak.

VIZUALIZACIJA PODATAKA



Oznaka zadatka: 2020-RS-03

Tip pitanja: višestruki odabir

Ključne riječi: vizualizacija podataka

ZADATAK

Milan i Maja ispunili su upitnik s 4 pitanja.

Milanovi odgovori:

Pitanje 1. Odgovor A.

Pitanje 2. Odgovor B.

Pitanje 3. Odgovor C.

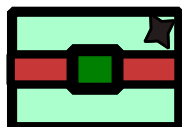
Pitanje 4. Odgovor A.

Slijedeći pravila na slici,

	A	B	C
1. pitanje			
2. pitanje			
3. pitanje			
4. pitanje			

Milan je dobio karticu koja predstavlja njegove odgovore.

Kartica Milanovih odgovora



39

PITANJE/IZAZOV

Majini odgovori:

Pitanje 1. Odgovor B.

Pitanje 2. Odgovor B.

Pitanje 3. Odgovor A.

Pitanje 4. Odgovor B.

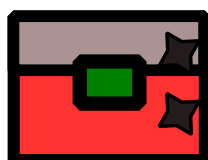
Koja kartica predstavlja Majine odgovore?

PONUĐENI ODGOVORI



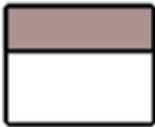
TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je



OBJAŠNJENJE

Slijedeći ova pravila za izradu kartice, možemo vidjeti da:

Pitanje 1. Odgovor B. predstavljen je kao:	
Pitanje 2. Odgovor B. predstavljen je kao:	
Pitanje 3. Odgovor A. predstavljen je kao:	
Pitanje 4. Odgovor B. predstavljen je kao:	

Odgovor A) je netočan, kartica vizualno predstavlja dolje navedene odgovore:

- A. Pitanje 1. Odgovor A.
- B. Pitanje 2. Odgovor A.
- C. Pitanje 3. Odgovor B.
- D. Pitanje 4. Odgovor A.

40

Odgovor C) je netočan, kartica vizualno predstavlja dolje navedene odgovore:

- A. Pitanje 1. Odgovor A.
- B. Pitanje 2. Odgovor C.
- C. Pitanje 3. Odgovor B.
- D. Pitanje 4. Odgovor C.

Odgovor D) je netočan, kartica vizualno predstavlja dolje navedene odgovore:

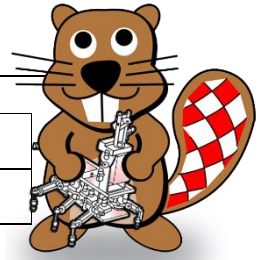
- A. Pitanje 1. Odgovor C.
- B. Pitanje 2. Odgovor B.
- C. Pitanje 3. Odgovor C.
- D. Pitanje 4. Odgovor A.

RAČUNALNA POVEZANOST

Vizualizacija podataka je grafička prezentacija informacija i podataka. Koristeći vizualni element poput grafikona, dijagrama i karte, alati vizualizacije podataka nam pružaju pristupačan način za razumijevanje trendova i uzoraka u podacima.

U svijetu velikih podataka, alati vizualizacije podataka i tehnologija su neophodni kako bi analizirali velike količine informacija i donijeli odluke na temelju njih.

KODIRANJE KNJIGA



Oznaka zadatka: 2020-TW-05

Tip pitanja: Višestruki odgovor

Ključne riječi: kodiranje, hash tablica, kolizija

ZADATAK

Dabroknjižničarka Ana prikuplja dragocjene knjige napisane na Dabrojeziku. Za pohranu knjiga, u Dabar knjižnici se nalazi 10 ormarića, a u svakom ormariću je 10 polica. Dabroknjižničarka Ana svakoj knjizi dodjeljuje poseban broj koji predstavlja njihovo mjesto tako da brzo mogu pronaći knjige. Poseban broj dodjeljuje se svakoj knjizi na temelju Dabroslova u naslovu knjige, prema donjoj tablici:

Dabroslovo	□	△	☆	○	⊙	◇	♡	☁
lokacija	1	2	3	4	5	6	7	8
Dabroslovo	⊕	⊗	☾	🐟	⚙	≈	💧	🌀
lokacija	9	0	1	2	3	4	5	6

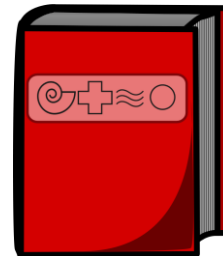
Na primjer, ako je naslov knjige ⊙ ◇ ○ ☆ △ onda je poseban broj 56432:

⊙ ◇ ○ ☆ △
↓ ↓ ↓ ↓ ↓
5 6 4 3 2

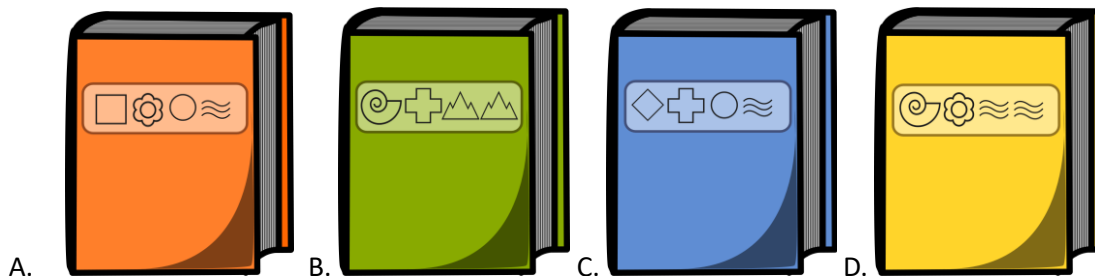
41

PITANJE/IZAZOV

Koja će od sljedećih knjiga imati isti poseban broj kao crvena knjiga?



PONUĐENI ODGOVORI



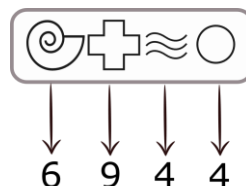
TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je C

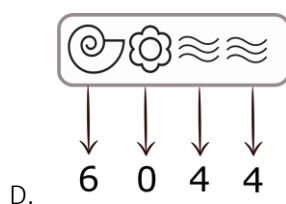
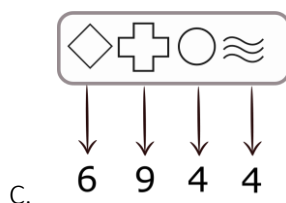
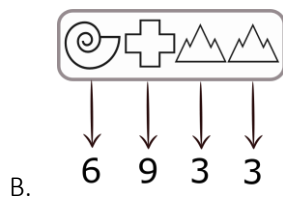
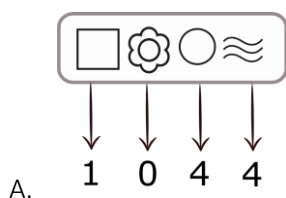
OBJAŠNJENJE

Dabroslovo	□	△	☆	○	⊙	◇	♥	☁
lokacija	1	2	3	4	5	6	7	8
Dabroslovo	+	⊗	☾	🐟	⌄	≈	💧	🌀
lokacija	9	0	1	2	3	4	5	6

Otkrijmo prvo koji će biti posebni broj crvene knjige:



Pronađimo sada posebne brojeve za svaku knjigu iz ponuđenih odgovora i utvrdimo koja knjiga ima poseban broj 6944.



Vidimo da samo knjiga u odgovoru C ima poseban broj 6944.

RAČUNALNA POVEZANOST

U računalnim znanostima, "hash tablica" je vrsta strukture podataka koja se često koristi za pohranu podataka o kojima se često postavlja upit. Hash tablica koristi index kod (obično numerički kod), koji se zove "ključ" za označavanje mjesta pohrane podataka. U ovom se zadatku koristi metoda tablice mapiranja za generiranje takvih ključeva za svaku knjigu. Međutim, kao i u zadatku, isti ključ može odgovarati više knjiga. Ta se situacija naziva "kolizija". Prilikom dizajniranja metode generiranja ključa za hash tablicu, računalni znanstvenici moraju razmotriti mogućnost kolizije i osmisliti način rješavanja iste.



Vidimo se i sljedeće godine, zar ne? 😊