

# DABAR

MEĐUNARODNO NATJECANJE IZ INFORMATIKE I  
RAČUNALNOG RAZMIŠLJANJA



**2021.**

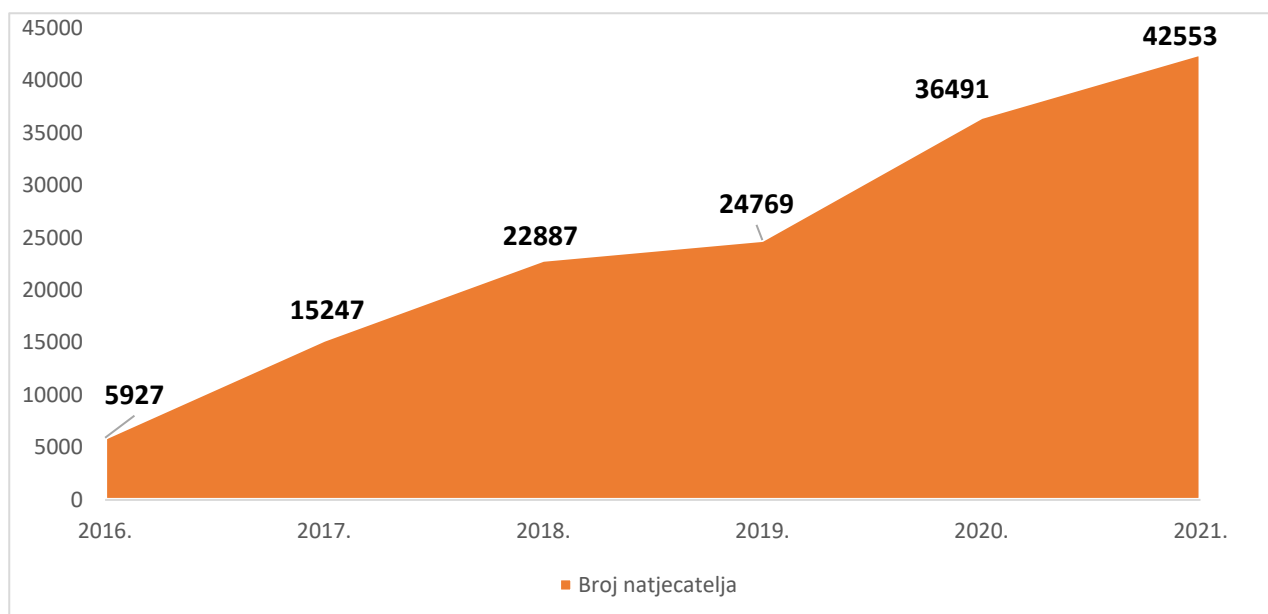
[ucitelji.hr](http://ucitelji.hr)

# Uvod

---

Natjecanje iz informatike i računalnog razmišljanja – Dabar održano je **8. – 12. studenoga 2021.** na CARNET-ovom sustavu MOOC.

Prvo natjecanje održano je 2016. godine i na zadovoljstvo svih sudionika natjecanja raste iz godine u godinu.



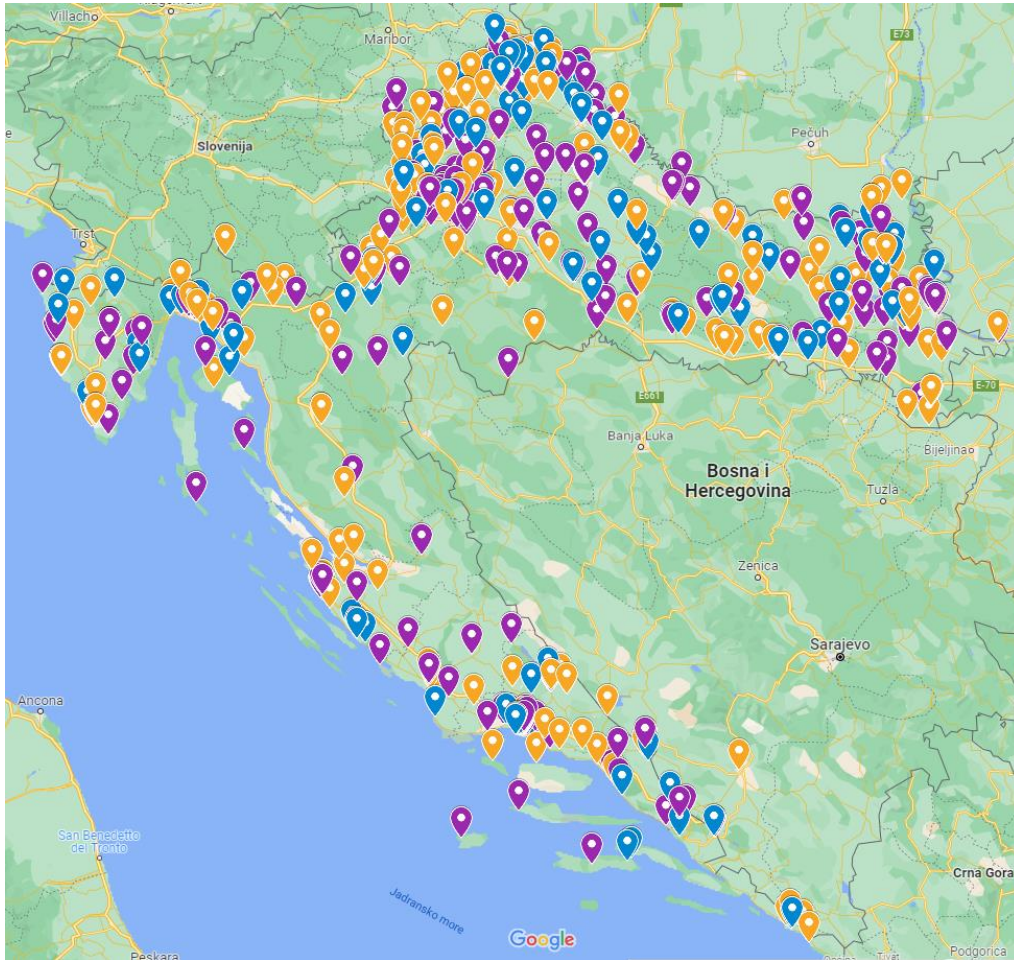
Natjecanje je besplatno za učenike i škole, a škole se moraju pridržavati Pravilnika natjecanja i Etičkog kodeksa natjecanja Dabar. Kako se natjecanje i dalje održava u vrijeme pandemije i ove je godine omogućeno sudjelovanje učenika iz vlastitog doma.

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](http://ucitelji.hr).

Na natjecanje se prijavilo [679 škola](#):

---



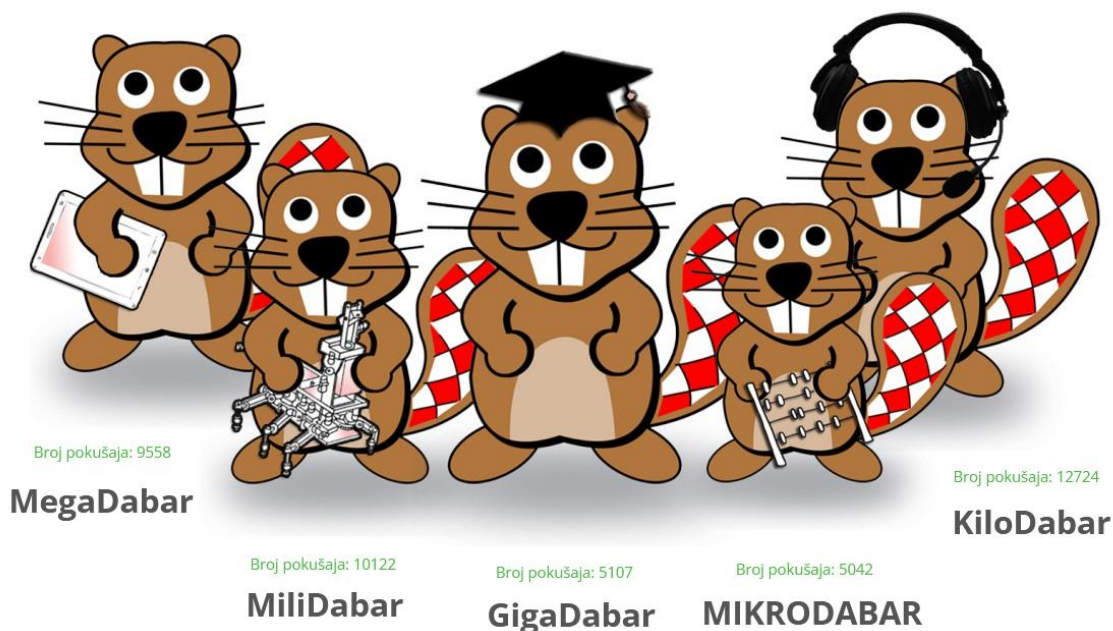
Natjecanje ima pet kategorija, a učenici rješavaju 12 zadataka uz vremensko ograničenje od 40 minuta.

Izuzetno smo zadovoljni brojem sudionika, kao i povratnim informacijama koje dobivamo, a posebno nas veseli veliki broj najmlađih natjecatelja. Očekujemo da će s vremenom sudjelovati i veći broj učenika srednjih škola.

Učenici su rekli:

Procijeni težinu zadataka u svojoj kategoriji (1 - lagano, 5 - teško).

Odgovor	Average	Ukupno
1	6%	84
2	12%	166
3	42%	565
4	29%	388
5	9%	128



#### MikroDabar – učenici 1. i 2. razreda OŠ

- najveći broj bodova: 12 (61 učenik)
- najboljih 10%: 9 bodova i više (694 učenika)
- najbolje riješen zadatak: Nogometni dres
- najlošije riješen zadatak: Jankov crtež

#### MiliDabar – učenici 3. i 4. razreda OŠ

- najveći broj bodova: 12 (24 učenika)
- najboljih 10%: 8,33 bodova i više (1030 učenika)
- najbolje riješen zadatak: Lozinka
- najlošije riješen zadatak: Rezultati ispita

#### KiloDabar – učenici 5. i 6. razreda OŠ

- najveći broj bodova: 12 (4 učenika)
- najboljih 10%: 6,5 bodova i više (1311 učenika)
- najbolje riješen zadatak: Vulkani
- najlošije riješen zadatak: Kutije

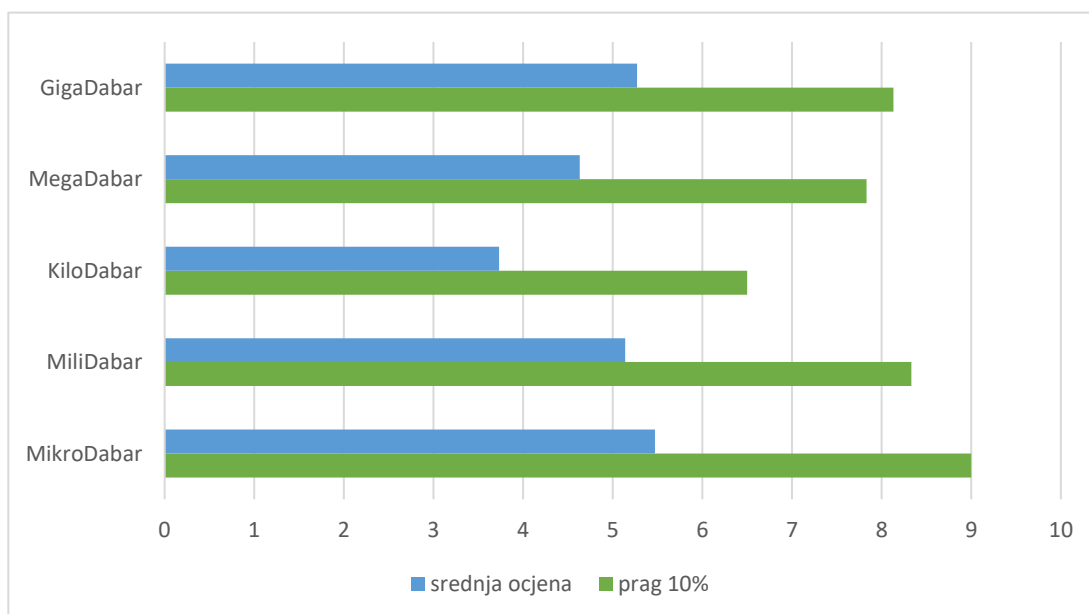
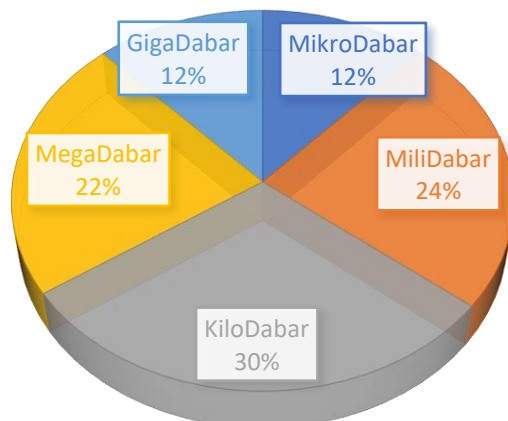
#### MegaDabar – učenici 7. i 8. razreda OŠ

- najveći broj bodova: 12 (19 učenika)
- najboljih 10%: 7,83 bodova i više (979 učenika)
- najbolje riješen zadatak: Dizajnerica Ada
- najlošije riješen zadatak: Ukradena umjetnina

#### GigaDabar – učenici SŠ

- najveći broj bodova: 12 (5 učenika)
- najboljih 10%: 8,13 bodova i više (518 učenika)
- najbolje riješen zadatak: Sladoled
- najlošije riješen zadatak: Veliki zid zemlje Dabrovije

## UDIO BROJA UČENIKA PO KATEGORIJAMA



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

Najboljim natjecateljima (10% najboljih u svakoj kategoriji) dodjeljujemo i diplomu i značku za izniman uspjeh na natjecanju.

Natjecanje je i ovaj puta organizirano uz pomoć volontera koji čine organizacijski odbor natjecanja. Gotovo 6 mjeseci intenzivno su pripremali zadatke i virtualno okruženje te svoje znanje, iskustvo i vrijeme poklonili svima nama. Hvala ekipa 😊

Kako bi svima omogućili čim bolju pripremu za buduća natjecanja, i zadaci s natjecanja Dabar 2021 dostupni su za rješavanje u virtualnoj učionici [PseudoDabar](#).



## Iz ankete za učenike:

- Zadatci su onako bili pola teški i pola lagani i hvala vam za test.
- Meni je bilo jako teško ali mi je bilo zabavno
- Pitanja su bila jako zanimljiva. Ovo natjecanje je bilo meni zabavno i sretna sam što sam sudjelovala.
- Zadaci su mi bili prelagani, osim zadatka s vješticom. On mi je bio kompliciran.
- Bilo bi dobro da ima manje zadataka i da ima sve puno lakše i da ima više pomaganja u testovima. I da ima samo 5 zadataka u 1 testu.
- Treba se razmišljati i uspio bi.
- Meni bi bilo bolje da su zadatci šareniji.
- Ja ne znam kako bi moglo biti bolje jer je ovako dobro.
- Natjecanje Dabar 2021 je bilo jako lagano, ali 40min vremena jako brzo prođe. Sve u svemu jako dobri, logički smišljeni i zanimljivi zadatci su bili u testu.
- Bilo mi je zabavno i pomalo zbunjujuće. Morala sam puno razmišljati.
- Bilo je dobro natjecanje i dobro da ste to napravili.
- Dabar je meni jako zabavan i jako pun znanja. Ne treba ništa mijenjat jer su dobri za djecu.
- DABAR MI SE SVIDIO IMA MALO TEŠKIH ZADATAKA ALI JE SUPER!!! HTIO BI DA JE DUŽI TEST.
- Sve je bilo dobro, samo što su zadatci bili dosta teški ;,)
- Bok! Ovo godišnje natjecanje mi je bilo super! Ovo mi je već drugi put kada sam natjecala i jako mi je drago što jesam! Mislim da ne treba ništa promijeniti o natjecanju.
- Natjecanje dabar bi bilo bolje da ima malo težih zadataka i malo duže vremena ali ovako je super.
- Natjecanje dabar je super. Ne treba popraviti zadatke sve je zabavno rješavati.
- Više zadataka i više vremena za rješavanje.
- Sve je u redu, samo treba malo više vremena.
- Malo lagano malo teško.
- Ja mislim da bi ovo natjecanje bilo bolje da ima manje vremena naprimjer 20 minuta.
- Sviđaju mi se zadaci, ali bih htio da budu lakši sljedeće godine.
- Jako mi se sviđa ali neka bude malo lakše i kraće sljedeći put. ali osim toga jako dobro.
- ČESTITKE!!! Ali moj IQ je jako mali pa sam dobila 2,15 .... jako mi se sviđa!!
- Pa meni je bilo teško jer nisam najbistrija ali je bilo jako zabavno. Ne treba ništa promijeniti osim zadataka!
- Natjecanje je sve u svemu zabavno i ja osobno smatram da je to dobro potrošeno vrijeme, sam da ga ima malo više.
- Dobar dan! Bilo je meni teško. Bile su dovoljno zbunjene zadatke. Ja iskreno ne volim baš mili dabar... Ali možda mi se sviđa iduće godine. Čao...
- Bilo bi najbolje da su zadaci lakši. Ostalo je sve dobro i zanimljivo.
- Pozdrav! Sudjelovala sam u natjecanju Dabar. Neki zadatci su bili lakši a neki teži. Ali zadovoljna sam brojem svojih bodova. Neću se žaliti sve je bilo u redu. Kao što ste rekli Dabar nije samo natjecanje nego je i izazov! Ugodan ostatak dana!
- Možda bi bilo bolje da ima 10 zadataka. Ali sve je dobro.
- Natjecanje Dabar 2021 bio bi bolji da budu malo lakši zadaci i da ih je malo više.
- Natjecanje mi je bilo zabavno!
- Mislim da je ovo dobro iskustvo za nas učenike. Prvi put sudjelujem pa mi je bilo teže, ali mislim da će sljedeću biti puno bolje.
- Volio bih da se mogu vratiti na zadatke od prije ako mi ostane vremena i još jednom ih provjeriti.
- Ja mislim da natjecanje dabar je jako dobro napravljen kao digitalno natjecanje. Malo je teško za mene, ali da se više potrudim bilo bi mi lakše.
- Bilo bi bolje da ima nekih slika vezane uz zadatak
- Pošaljite djeci koja su se natjecala na dabru punu vrećicu slatkiša.
- Bilo bi bolje da je sve malo zabavnije i da je sve na unicorne, mace, konje...Moglo bi biti i na vještice.

- Vrlo kreativan i zabavan način za provjeriti znanje.
- Bilo je malo teško. To se može vidjeti u prethodnom zadatku. 12 zadataka mi je premalo, dovoljno mi je 24. Bilo mi je lijepo.
- Mislim da neki zadaci nisu dovoljno objašnjeni, ali sve u svemu jako su mi se sviđali!! Volim rješavati Dabar jer mislim da su zadatci jako domišljati! <3 <3 <3
- Hvala na igri!
- NAPRAVITE LAKŠE ZADATKE JER MOJ KAPACITET MOZGA NIJE DOVOLJNO VELIK ZA OVAKO TEŠKE ZADATKE <3
- Moj prijedlog je da se za rješavanje testa vrijeme produlji.
- Previše je zadataka za tako malo vremena. Mislim kako bi trebalo biti barem 1h vremena za rješavanje.
- Zadaci su bili jako zabavni, na natjecanju je bilo super!
- Sviđjelo mi se i sljedeće godine ću se definitivno natjecati.
- Natjecanje je bilo zabavno. Preporučujem svima da iskuse svoju sreću.
- Baš sam se lijepo provela rješavajući zadatke koji su bili pomalo teški.
- Bilo je malo previše teksta u zadacima, ali bili su zanimljivi i zahtijevali su razmišljanje.
- Ja sam bila jako sretna što sam igrala igricu dabar i što sam dobila pohvalnicu
- Hvala vam puno što ste nam dali teže zadatke i što ste nas puno naučili. Hvala.
- Želim teže zadatke! Molim.
- Ja mislim da ne treba ništa poboljšati. Sviđa mi se sto su zadaci teški.
- Dabar mi se sviđio što sam prošao dobro. Jedva čekam sljedeći dabar! 😊
- Zadatci su bili čak i lakši nego prošle godine i volim to rješavat jer mi je zanimljivo.
- ...i trebali bi staviti više vremena.
- Natjecanje Dabar je poučan kviz koji možemo rješavati kroz igru. Bio bi još bolji s manje teksta i s bolje objašnjenim zadacima. A za veću posjetu učenika još više nagrada. Jako je zabavan i definitivno dobar način za provoditi vrijeme.
- Mislim da bi trebalo dodati više zadataka kako bi djeca više radila i učila.
- Jako zabavno! Super mi je što možemo slušati a ne čitati.
- Zadaci su bili dobri i slatki i dopalo mi se natjecanje a vrijeme mi je bilo malo pre kratko jer sam dugo razmišljala o odgovorima pa mi je vrijeme letjelo ali sve jedno je bilo dobro i zabavno.
- Pa meni se sve sviđjelo, ali mi nije toliko dobro što se ne možemo vratiti na prethodne zadatke.
- Bilo mi je zabavno. Zadaci su jako dobri i morala sam puno razmišljati.
- Meni je bilo super, voljela bi i druge godine ići na natjecanje.
- Zadaci su mi bili zanimljivi i uživao sam rješavajući ih.
- Dovoljno je savršeno čak i presavršeno.
- Pomoglo mi je što sam mogla i poslušati pitanja. Onda sam bolje razumjela što se traži u zadatku.
- Potrebno je više vremena. PUNO više vremena.
- Zabavno treba malo razmišljat. Nisan imao puno bodova, ali meni je drago što sam sudjelovao.
- Natjecanje je super, jedva čekam slijedeću godinu!

## Iz ankete za učitelje:

- Dabar je izvrsno natjecanje koje motivira i potiče učenike na logičko razmišljanje i zaključivanje te dobru zabavu kroz raznolike i izazovne zadatke.
- Natjecanje Dabar je učenicima zanimljiviji od ostalih natjecanja jer se rješava na računalu. Natjecanje svake godine prolazi u veseloj i opuštenoj atmosferi.
- Ove godine imam 1. razred i mojim prvašićima je ovo bio 1. Dabar. Jako su zadovoljni i rekli su da je bilo zanimljivo. Pohvaljujem zvučne zapise. Djeca su imala slušalice i sve je proteklo u najboljem redu.
- Natjecanje je dobro osmišljeno i pohvala za mogućnost rješavanje testova od kuće.
- Nemam prijedloge za poboljšanje jer je sasvim dobro organizirano i osmišljeno. Podržavam dostupnost rješavanja kroz tjedan dana jer svatko može odvojiti vrijeme kad mu odgovara. Pohvaljujem natjecanje za učitelje, oduševljena sam što i sama mogu sudjelovati i natjecati se kao nekad u školskim klupama. Jedino bih osobno smanjila broj zadataka za učitelje (1 do 2) ili produljila vrijeme za kojih 15-ak minuta obzirom da 3 zadatka nisam stigla ni pogledati (iako vjerujem da je bilo i onih uspješnijih koji su sve stigli). Hvala Vam na svemu i družimo se iduće godine ponovo.
- Nemam prijedloga koji se tiču poboljšanja. Pohvalila bih organizatore. Sve upute su bile vrlo detaljne i stigle su na vrijeme. Veselimo se sljedećem Dabru.
- Zadatke rješavam s učenicima povremeno tijekom cijele godine. Natjecanje je odlično organizirano, upute su jasne. Ponekad se pitam odakle vam strpljenja odgovarati na neka pitanja kad je sve ranije navedeno i objašnjeno. Najveći problem je početak natjecanja dok svi učenici ne pokrenu test. Pošto sudjeluju svi učenici iz razreda treba dosta vremena i strpljenja jer se javljaju teškoće kod interneta ili lozinki. Ali, zato kad svi krenu s zadacima nastupa vrijeme zatišja i odmora. 😊 Ove godine bio je problem s ispisivanjem iz e-kolegija, definitivno treba onemogućiti ispis tijekom natjecanja da se ne bi zloupotrijebila ta mogućnost
- Natjecanje je učenicima jako zanimljivo, ali i pomalo teško. Međutim, smatram da učenike sve više treba poticati na ovakav način razmišljanja. Pohvale i nadam se da ćemo sudjelovati i dogodine. 😊
- Sve je bilo odlično, sustav je cijeli tjedan radio bez problema.
- Izvanredna organizacija. Pružena pomoć kad je trebalo. Izazov je mail poslan školama, koji se ponekad "izgubi"
- Vidimo se dogodine, nadam se u boljem ozračju i u školi.
- Sve je bilo dobro organizirano. Nije bilo nikakvih problema sa sustavom.
- Nemam nikakvih prijedloga. Natjecanje je bilo dobro organizirano, a zadatci primjereni dobi učenika. Vrijeme rješavanja zadataka je bilo škakljivo ali je dalo još jednu dozu napetosti i prisililo je učenike da samostalno odredi koliko vremena će posvetiti kojem zadatku. Sve pohvale na kompletnoj organizaciji!
- Natjecanje je odlično zamišljeno, zadaci su motivirajući, na razini učenika. Smatram da je većini učenika ipak previše 12 zadataka u 40 minuta, dovoljno bi ih bilo 10. U većini je zadataka puno teksta, a nekad zadatak treba pročitati i po tri puta kako bi se razumjelo što se od učenika traži. Čitanje i razumijevanje zadatka oduzima im puno vremena pa ne stignu sve zadatke sa smislom riješiti do kraja. Nadam se da ćemo i sljedeće godine nastaviti s ovim odličnim natjecanjem. Sve pohvale organizatorima!
- Kao i prošle godine, odlična organizacija, upute jasne i konkretne. 😊
- Nema zamjerke organizaciji i kreativnosti Dabra.
- Dobrovoljno natjecanje koje svakom učeniku nude zabavu i razmišljanje.
- Za iduće godine ćemo se potruditi uključiti veći broj učenika. (To je nama opaska )
- Koncept natjecanja i težina zadataka su primjereni uzrastu. Problem koji se pokazuje je kratkotrajna pažnja učenika prilikom čitanja zadataka. Brzo odustaju od čitanja ako je uvod u zadatak preopširan.
- Prošle godine su učenici rješavali Dabra kada su bili kod kuće i nije im se sviđjelo. Ove godine su rješavali opet u školi i bili su zadovoljni sa svime.



- Prijedloge za poboljšanje nemam jer je ove godine bilo sve u redu.
- Sve obavijesti stigle su na vrijeme. Sve su upute bile jasne i nije bilo nikakvih problema. Učenicima je odlično ovo iskustvo. S takvim oblicima zadataka ne susreću se previše često, iako bi trebali.
- Zadaci su bili zabavni i primjereni. Prijedlog za poboljšanje je pokušati zadatke staviti svaki na svoju stranicu. Učenici su rješavali zadatke na školskim tabletima pa su morali "listati", a tako su pritiskali rješenja koja nisu bila dobra. Bilo bi puno bolje da je jedan zadatak na na svojoj stranici i da se u isto vrijeme vide ponuđeni odgovori zajedno sa zadatkom.
- Oduševljena i dalje! Svaka vam čast!
- Dabar je svake godine sve bolji i bolji.
- Pohvale organizatorima.
- Pohvale za organizaciju. Učenici se jako vesele natjecanju Dabar. Vidimo se i iduće godine.
- Zadovoljna sam organizacijom, komunikacija s organizatorima je dobro, tako da nemam nekih korisnih i konstruktivnih prijedloga.
- Svake godine imamo sve manje problema i kod prijavljivanja kao i s rješavanjem ispita. Tako da samo pohvale za organizatore.
- Natjecanje je odlično za djecu, a za voditelje vrlo jednostavno za organizirati i objasniti drugim učiteljima upute. Sve su upute jasno napisane. Vidimo se sljedeće godine.
- Odlično natjecanje, djeca i roditelji zadovoljni.
- Sviđa mi se organizacija samog natjecanja, sve je transparentno. Mi u školama trebamo motivirati učenike i popularizirati natjecanje iz računalnog razmišljanja.
- Kod nas to uspijeva jer od od prvog Dabra s jednom učenicom, drugog na kojem nismo sudjelovali, uhvatili smo Dabrove 6. put. Uvijek ima učenika među 10% najboljih i to nas posebno veseli. Spremamo se za Dabar 2022.
- Sve je u redu i milim da je dostiglo jednu zavisnu razinu natjecanja.
- Ovo je jedno od najzanimljivijih natjecanja koja poznajem. Od prvog razreda djeci u rad povremeno uključujem koji zadatak iz Dabra, predstavim im takve zadatke kao igrice koje razvijaju mišljenje, rad mozga i zbog toga postajemo mali mozgalići. Zadaci su kao i natjecanje izvrsni, samo tako nastavite.
- S mog stajališta je sve bilo i prošlo u najboljem redu.
- Pohvaljujem cijelu organizaciju i zahvaljujem što nam ovo omogućujete!
- S veseljem sudjelujem u koordinaciji natjecanjem u školi. Upute su jasne i pravovremene tako da ih s lakoćom prenosim učiteljima i učenicima. Nastavite tako i dalje.
- Natjecanje se održalo na solidnom nivou, kao i svake godine. Sviđa mi se konkretno mogućnost pristupa testu u bilo koje vrijeme, pa se time smanjiva napetost i provoditelja i djece.
- Nemam nikakve zamjerke, samo riječi hvale za ovo iskustvo koje smo pružili našim učenicima. Samo tako nastavite!
- Poštovani, natjecanje je prošlo u najboljem redu. Nismo imali nikakvih problema. Učenici su rješavali zadatke prema svojim mogućnostima i brzinom koja je njima najbolje odgovarala. Iako su mi se učenici žalili da im je prekratak vremenski period za rješavanje.
- Smatram da bi bilo bolje ako bi se učenici na kraju testa mogli vratiti i provjeriti sve odgovore (povratak na sva pitanja) i eventualno popraviti neki (promijeniti) ukoliko im se učini da je pogrešan.
- Pohvaljujem mogućnost rješavanja testa i od kuće te što ste produljili razdoblje prijave. Ono što bi nam još pomoglo jest kada bismo imali uvid u popis učenika iz naše škole koji su prijavljeni za natjecanje.
- Sve radi ko "urica".
- Opetovano su žalbe učenika usmjerene na nemogućnost povrata na prethodna pitanja.

- Sve ste bolji i bolji , iz godine u godinu i samo tako naprijed . Sve pohvale organizacijskom odboru. Srdačan pozdrav svima i vidimo se i u jesen 2022.
- Zahvaljujem svim organizatorima natjecanja jer znam kako treba uložiti puno vremena i truda u organizaciju. Jedini prijedlog poboljšanja je da se nekako omogući učenicima koje sustav izbaci da mogu nastaviti test gdje su stali.
- Više dostupnih zadataka za vježbanje
- Budući da nam je prva godina sudjelovanja, nemam nikakvih prijedloga poboljšanja. Sve je bilo jasno objašnjeno, a zadatci učenicima zanimljivi.
- Smatram da je sve bilo u redu, i što se samih prijava i uputa tiče i što se tiče zadataka za vježbu.
- Neka pitanja nisu najjasnije postavljena. Voditi o tome računa.
- S obzirom da nam je ovo bilo prvo sudjelovanje na natjecanju, jako sam zadovoljna s organizacijom, i zbilja se sve s lakoćom može odraditi. Sve pohvale!
- Smanjiti i pojednostavniti zadatke za učenike prvog razreda. Voditi računa o tome da nisu čitači na početku prvog razreda.
- I sama sam prvi put sudjelovala kao organizator u školi. Ja sam oduševljena jednostavnošću prijave i provođenja natjecanja. Zasad ne bih ništa mijenjala.
- Veseli me spoznaja o povećanju broja zainteresiranih učenika naše škole u sve više kategorija natjecanja. Učenici svake godine postižu sve bolje rezultate što je također jedan značajan napredak za njih i našu školu. Posebno me vesele učenici koji su prvi put sudjelovali i ostvarili izvrstan rezultat. Hvala organizatorima natjecanja u promicanju računalnog razmišljanje, razvijanju natjecateljskog duha te unapređenju digitalnih vještina učenika! Veselimo se novom izazovu!
- Ovo mi je prva godina da sam sudjelovala na ovakvom natjecanju i jako mi se svidio sam koncept. U svakom trenutku mogli smo kontaktirati voditelje projekta/natjecanja, a oni su bili na usluzi svakome. Zadaci su zanimljivi (kako za učenike, tako i za učitelje) te je to jako dobar način na koji se može razvijati kritičko razmišljanje. Hvalevrijedno natjecanje! Samo tako nastavite 😊
- Smatram da zadaci za 1. i 2. razred ne bi trebali biti isti nego da bi 1. razred trebao imati jednostavnije zadatke primjerene njihovim sposobnostima. Promatrajući učenike prvih razreda tijekom rješavanja zadatka po njihovim licima se moglo vidjeti da su im ti zadaci teški bez obzira što su sami poslušali snimku koja objašnjava kako treba riješiti zadatak i dalje im nije bio jasan zadatak stoga sam morala kod svakog učenika za svaki zadatak posebno objašnjavati. I sami su mi rekli da im je bilo teško rješavati. Pogotovo jer neki učenici još ne znaju ni zbrajati, a bilo je takvih zadataka gdje moraju prebrojati krugove.
- Smatram da je natjecanje Dabar odlično iskustvo za učenike. Jednostavno je pristupiti natjecanju i od doma, učenici su se odlično snašli.
- Moj komentar: jako mi se sviđa što se moji učenici nađu u situaciji koja za njih nije uobičajena i što se stavljaju u poziciju u kojoj moraju samostalno razmišljati i uspoređivati...
- Sve je bilo zaista dobro i ovo je jedno od natjecanja kojem učenici pristupaju s veseljem.
- Sustav radi odlično.
- Odlična ste ekipa! Hvala na svemu što radite za nas! <3
- Strah me je bio kako će sve proći budući učenici rješavaju ispit od kuće. Drago mi je da smo se prijavili i nadam se da ćemo nagodinu imati više natjecatelja. Posebnih prijedloga za poboljšanje nemam. Sve je dobro prošlo.
- Sve je za 5! Organizacija profesionalna!
- Osobno bih stavila više vremena za rješavanje testa. Mrvicu je prekratko da bi učenici s razumijevanjem pročitali i riješili 12 zadataka u 40 minuta. 60 minuta bi bilo realno.
- Inače, svaka pohvala organizatorima!! Uživali su i učenici, ali i učitelji u Dabroučitelju! 👍😊
- Učenici gube volju za rješavanjem zadataka gdje ima puno teksta za čitanje. Možda da se ubuduće vodi računa o tome i smanji količina teksta.

- S obzirom da je i meni ovo prvi put nisam bila sigurna kako će sve izgledati pa sam bila malo nervozna, ali sve je prošlo odlično! Stvarno vam je organizacija na nivou, od prijave škola, suorganizatora, daljnje komunikacije, upisa učenika... stvarno ste sve vodili kako treba. Mi smo prisustvovali samo MiliDabru (4.razred) i super mi je što je bilo i lakših i težih zadataka te su učenici jako bili ponosni što su uspijevali rješavati. Mislim, da su svi bili teški da bi im pala motivacija ovako mislim da će se i sljedeće godine sigurno prijaviti. Samo ovako naprijed. Nestrpljivo čekamo listu te Dabra 2022. Od sada pa nadalje ćemo se družiti :D
- Natjecanje Dabar je pravo osvježenje i uživancija u odnosu na druga natjecanja. I učenici i nastavnici su zadovoljni i pristupaju natjecanju bez stresa.
- Razdijeliti kategorije po razredima, ne sviđa mi se grupiranje po dva razreda u jednu kategoriju.
- Nemam neki poseban prijedlog. Za prvu godinu pristupa natjecanju sam relativno zadovoljna. Druge godine ćemo uvesti slušalice da olakšamo rješavanje.
- Natjecanje je ostvarilo sva moja očekivanja. Učenici su skoncentrirani, trude se, promišljaju i daju sve od sebe. Hvala svim organizatorima na suradnji i želim vam i dalje puno uspjeha u radu.
- Prvi puta sam sudjelovala na ovom natjecanju. Jako sam zadovoljna organizacijom. Prijava prije natjecanja je protekla bez poteškoća, a nastavni sadržaj s mozgalicama je bio odlična priprema za natjecanje uz zadatke s prethodnih natjecanja. Odlično iskustvo i veselim se sljedećem natjecanju. Jedino bih malo ozbiljnije shvatila natjecanje nas učitelja, rješavala sam ga "brzinski u hodu". Sad znam da cu sljedeći puta osigurati dobre uvjete za rješavanje zadataka. Uvjerenam sam da dobrom motivacijom možemo stvoriti generacije učenika koje neće imati strah od natjecanja. Cilj mi je da svake godine natjecanju pristupi sto veći broj učenika. Hvala na svemu!
- S obzirom na vrlo dobre rezultate svojih učenika ove godine (4. r. OŠ), a sama još nisam stigla pogledati zadatke... smatram da je stupanj složenosti zadataka za dob učenika bila optimalna jer su svi uspjeli u zadanom roku pročitati zadatke, promisliti i, relativno uspješno, riješiti zadatke. Jako mi je važno da učenici koji su motivirani ostvare uspjeh koji im neće ostaviti "gorak okus u ustima".
- Treba pojednostavniti pristup za mlađe učenike, previše koraka.
- Sve je bilo super, ne treba ništa mijenjati. Samo se nadam da će nagodinu svi učenici biti u školi tijekom natjecanja, ali to je stvar na koju vi kao organizatori ne možete utjecati. Sve pohvale!
- Zadatci su izvrsni, izazovni. Kao opasku mogu jedino reći da su tekstovi malo predugački, no učenici imaju mogućnost nekoliko puta poslušati zadatak pa je to u redu.
- Tehnički sve bilo savršeno.
- Moj je prijedlog ili smanjiti broj zadataka ili dati malo više vremena.
- Osim već rečenog, jako sam zadovoljna natjecanjem.  
Za samu pripremu natjecanja nije potrebno puno vremena, a učenici se zaista zabave i razvijaju svoje logičko razmišljanje.  
Drago mi je što su se uključili i učenici koji inače nisu vrsni matematičari i informatičari, ali su u rješavanju ovih zadataka ipak uspješni.  
Ovo je prvi puta da se natjecanje održalo u našoj školi, ali zasigurno ne i zadnji put. Učenici već jedva čekaju sljedeću godinu.  
Pohvala organizaciji!
- Vrlo kvalitetna organizacija natjecanja. Zadaci su odlični: zanimljivi i inspirativni. Samo ostanite tako dobri. Sve pohvale!!!

**Dabar**

Međunarodno natjecanje iz informatike  
i računalnog razmišljanja



Hvala svima što ste prihvatili izazov!

**Voditeljica natjecanja Dabar**

Lidija Kralj

**Koordinatorica natjecanja Dabar**

Darija Dasović

Kontakt e-mail adresa: [dabar@ucitelji.hr](mailto:dabar@ucitelji.hr)

**Programski odbor natjecanja Dabar 2021:**

Darija Dasović, Sanja Pavlović Šijanović, Kristina Slišurić, Ela Veža, Gordana Sokol, Vesna Tomić, Darko Rakić

**Organizacijski odbor natjecanja Dabar 2021:**

Jelena Nakić, Lada Maleš, Mateo Čavar, Barbara Knežević, Anica Leventić, Daniela Usmiani, Renata Pintar, Maristela Rubić, Tatjana Stranjak, Tanja Oreški, Valentina Blašković, Vesna Majdandžić, Blaženka Knežević, Marica Jurec, Natalija Stjepanek, Mirela Radošević, Sanda Šutalo, Nikolina Bubica, Valentina Pajdaković, Alma Šuto, Loredana Zima Krnelić, Maja Jurić-Babaja, Ines Kniewald, Tomislav Leček, Gordana Lohajner, Darija Tadin-Đurović

12

U nastavku objavljujemo sve zadatke s natjecanja Dabar 2021. 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

---

<b>MIKRODABAR</b> .....	16
1. SAKUPLJANJE MRKVE .....	17
2. KRADLJIVICA JAGODE .....	18
3. UKRADENE ZLATNE POLUGE .....	19
4. LABIRINT .....	20
5. PEČATIRANJE .....	21
6. NOGOMETNI DRES .....	22
7. PLESNA HALJINA .....	23
8. PLESAČICE .....	24
9. SPOJI TOČKICE .....	25
10. PRONAĐITE GREŠKU .....	27
11. STVORENJA .....	29
12. JANKOV CRTEŽ .....	30
<b>MILIDABAR</b> .....	31
1. LEPTIRI .....	32
2. ROBOTSKA RUKA .....	33
3. LOZINKA.....	34
4. REZULTATI ISPITA.....	35
5. ROĐENDANSKA TORTA.....	36
6. SAMOPOMOĆ.....	37
7. ZAPORKA.....	38
8. IZMEĐU TOČKICA.....	39
9. ROBO .....	41
10. SMIJEŠNI FILTER.....	42
11. DABROVA IGRA PONG .....	43
12. VOĆNA CESTA .....	44

<b>KILODABAR</b> .....	45
1. POKVARENI EKLAN .....	46
2. PTICE KUKAVICE.....	47
3. MIŠ - ROBOT .....	49
4. ZUBAR .....	51
5. TORBA S NOVČIĆIMA.....	52
6. BOJANJE OGRADE.....	53
7. TAJNO MJESTO .....	55
8. KUTIJE .....	57
9. FARMER DABAR.....	59
10. POSLOŽIMO OBLIKE.....	61
11. VULKANI.....	63
12. LIFT.....	65
<b>MEGADABAR</b> .....	66
1. U CENTRU GRADA.....	67
2. HEJ TAKSI! .....	68
3. DIZAJNERICA ADA.....	70
4. MREŽA SUSJEDA .....	72
5. BROJ PREGLEDA.....	74
6. KODIRANI PUT .....	75
7. PRENAMJENA .....	77
8. UKRADENA UMJETNINA .....	79
9. BICIKLISTI .....	81
10. DABAR VENN .....	83
11. USPOREDBA.....	85
12. TAJNA PORUKA.....	87

<b>GIGADABAR</b> .....	88
1. #KNJIGA .....	89
2. APARAT ZA SLADOLED .....	91
3. HRPA VOĆA.....	93
4. MIGRACIJA PTICA.....	95
5. PAUKOV PREKRIVAČ .....	97
6. SORTIRANJE DABROVA.....	99
7. SPASIMO STABLA.....	101
8. TAJNA PORUKA.....	103
9. UMJETNIČKA MAFIJA.....	104
10. VELIKI ZID ZEMLJE DABROVIJE.....	106
11. RAČUNANJE S KAPOM .....	107
12. ŠIFRIRANI PUT.....	109

# MIKRODABAR

---

Zadatke preveli, pripravili i priredili:

**Sanja Pavlović Šijanović – voditeljica kategorije**

Marica Jurec

Mirela Radošević

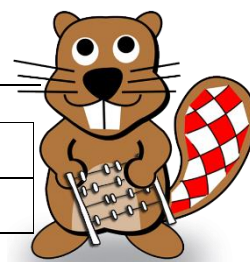
Natalija Stjepanek

Sanda Šutalo





# SAKUPLJANJE MRKVE



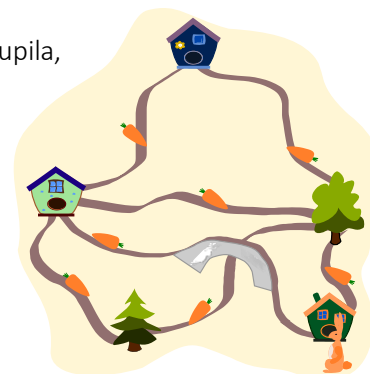
Oznaka zadatka: 2021-CN-03b-eng

Tip pitanja: Višestruki odabir sa slikama

Ključne riječi: algoritam, programiranje, Eulerov krug

## ZADATAK

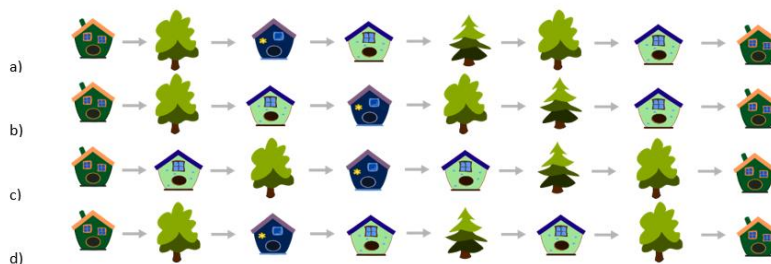
Zečica Iva je ispred svoje kuće. Ona želi sakupiti sve rasute mrkve. Da bi ih sakupila, mora poštivati pravilo: po jednoj stazi smije proći samo jedanput. Karta prikazuje gdje se sve mrkve nalaze.



## PITANJE/IZAZOV

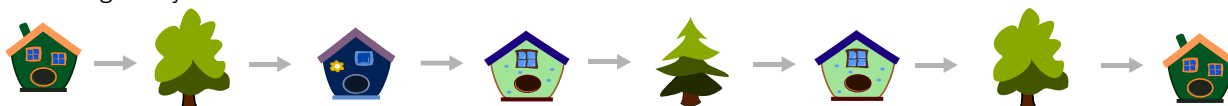
Postoji više ISPRAVNIH puteva kojima Iva može ići i sakupiti sve mrkve. Ponuđena su četiri različita puta, ali jedan od njih nije ispravan. Ako Iva ide neispravnim putem neće moći sakupiti sve mrkve. Koji je to put?

## PONUĐENI ODGOVORI



## TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je d.



## OBJAŠNJENJE

Točan odgovor je d.

Na svaku stazu stavljena je po jedna mrkva. Put odgovora A, B i C omogućuje zečici Ivi sakupljanje sve mrkve: proći će svaku stazu točno jednom.

Staza koja prolazi preko mosta nije dio puta odgovora D. Dakle, zečica Iva ne može sakupiti mrkvu koja se nalazi na ovoj stazi ako krene putem odgovora D.

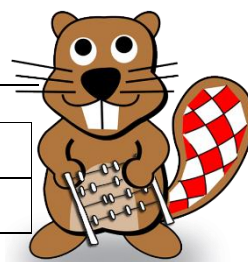
## RAČUNALNA POVEZANOST

U povezanom neusmjerenom grafu, put od točke koja prolazi kroz svaku rutu grafa i natrag na početnu točku točno jednom naziva se Eulerova tura. Eulerova tura u grafu je zatvorena Eulerova staza, odnosno staza koja sadržava svaki brid grafa (točno jedanput!). Ako graf dopušta Eulerovu turu kažemo da je Eulerov graf.

<http://e.math.hr/category/klju-ne-rije-i/teorija-grafova>

krug. Kad su svi vrhovi neusmjerenog spojenog grafa parni, tada u neusmjerenom grafu postoji Eulerov krug. U ovom zadatku staze odgovora A, B i C su Eulerove ture.

# KRADLJIVICA JAGODE



Oznaka zadatka: 2021-CH-04c2

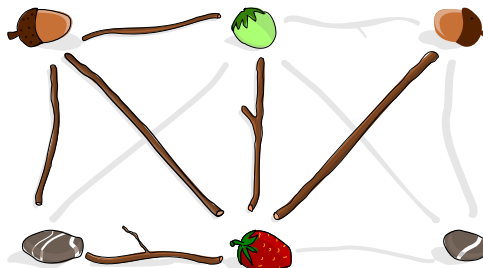
Tip pitanja: Interaktivni

Ključne riječi: Bojanje grafikona, bojanje vrhova, minimalno bojanje vrhova

## ZADATAK

Anja se igra u parku i na zemlji izrađuje model koristeći četiri vrste predmeta: žirove, lješnjake, kamenje i jagode. Kada postavi predmete, svom modelu dodaje štapove (grane) koristeći važno pravilo koje je osmislila: Štap može povezivati dva predmeta samo ako su ta dva predmeta različite vrste.

Evo Anjinog završenog modela:



što je

Anjina sestra Lara vidi model na zemlji i pojede jagodu! Da bi sakrila učinila, pokušava zamijeniti jagodu nekim od zadanih predmeta.

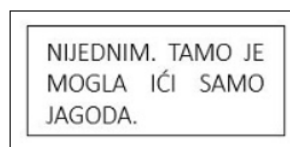
## PITANJE/IZAZOV

Kojim predmetom Lara može zamijeniti jagodu, a da ne prekrši Anjino važno pravilo? Povuci sliku točnog odgovora na ovaj pravokutnik:



## TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je: Nijednim. Tamo je mogla ići samo jagoda.



18

## OBJAŠNENJE

Nažalost, Lara neće moći zamijeniti jagodu drugom vrstom predmeta, bez kršenja Anjinog važnog pravila. U Anjinom originalnom modelu, jagoda je bila povezana sa dva žira, dva kamenja i jednim lješnjakom. Promjenom jagode s bilo kojom drugom vrstom, štap bi povezo dva predmeta iste vrste.

## RAČUNALNA POVEZANOST

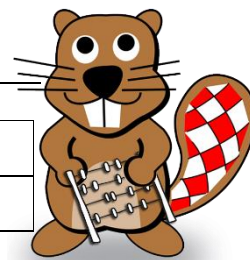
Anjin model (dizajn) možemo nazvati grafom. Predmeti se mogu nazvati čvorovima (ili vrhovima), a štapovi (grane) bridovima. U grafu bridovi povezuju čvorove. Dva čvora koja povezuje brid nazivaju se susjedima. Podskup čvorova u kojima je svaki čvor susjed svakog drugog čvora u podskupu naziva se klika. Anjin model (dizajn) sadrži dvije klike: dva trokuta u lijevoj polovici ali promatrani svaki za sebe.

Pretpostavimo da ste čvorovima grafa željeli dodijeliti boje tako da niti jedan brid ne povezuje dva čvora iste boje. Broj boja potrebnih za to je veličina najveće klike. U Anjinom modelu (dizajnu) boje predstavljaju predmeti (lješnjak, žir, kamen i jagoda).

Najveća klika u Anjinom modelu (dizajnu) ima četiri veličine, što je jedan od razloga zašto Lara nije mogla zadovoljiti važno pravilo koristeći samo tri vrste predmeta.

Problem kako obojiti graf pomoću minimalnog broja boja ima mnogo primjena. Neki primjeri uključuju planiranje sportskih natjecanja, izradu plana sjedenja, pa čak i rješavanje Sudoku zagonetke.

# UKRADENE ZLATNE POLUGE



Oznaka zadatka:2021-CN-01	Tip pitanja: višestruki odabir
Ključne riječi: binarni zapis, byte	

## ZADATAK

Jednog su dana, lopovi iz trezora banke ukrali zlatne poluge. Policajci su odmah započeli istragu. Uspjeli su saznati da su lopovi sakrili zlatne poluge u tri od osam susjednih kuća na Stazi Bambusa. Prije nego što su policajci krenuli po zlatne poluge, nacrtali su kartu na kojoj su označili kuće. Svaku od osam kuća označili su znamenkama 1 ili 0 tako da kuća označena znamenkom 1 sadrži zlatne poluge a kuća označena znamenkom 0 zlatne poluge ne sadrži.



Kuće u kojima su lopovi sakrili zlatne poluge raspoređene su na ovaj način:



## PITANJE/IZAZOV

Koji su slijed (niz) znamenki 1 i 0 policajci zapisali na karti?

## PONUĐENI ODGOVORI

- a) 10001001
- b) 10011000
- c) 01100001
- d) 10010000

## TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je b) 10011000

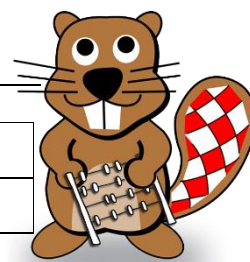
## OBJAŠNJENJE

Prema opisu zadatka, znamenka 1 predstavlja prisutnost zlatnih poluga u kući, dok 0 predstavlja odsutnost zlatnih poluga u kući. Kada kuće u nizu prikazane na slici označimo prema prisutnosti (1) ili odsutnosti (0) zlatnih poluga, dobivamo niz koji se sastoji od znamenaka 1 i 0. Samo prva, četvrta i peta kuća sadrže zlatne poluge, tako da je prva, četvrta i peta znamenka u nizu 1, a ostale su znamenke (druga, treća, šesta, sedma i osma) 0. Na taj način dolazimo do točnog odgovora: 10011000

## RAČUNALNA POVEZANOST

Ovaj zadatak predstavlja primjenu binarnog brojevnog sustava. Podaci u stvarnom životu mogu biti predstavljeni na mnogo načina i mnogim različitim brojevnim sustavima; decimalni, oktalni itd. Računalo koristi binarni brojevni sustav za pohranu podataka u kojem je svaka znamenka predstavljena znamenkom 1 ili 0. Kada se podaci iz stvarnog života prenose u računalo, moraju se pretvoriti u binarni brojevni sustav.

## LABIRINT



Oznaka zadatka: 2021-CN-02

Tip pitanja: Interaktivni

Ključne riječi: Programiranje, uvjetna izjava

## ZADATAK

Mala vještica Luna pronalazi skrivenu špilju s blagom. Da bi došla do blaga, treba proći kroz labirint. U labirintu se nalazi pet različitih vrsta blaga: novčići, rubin, čarobna knjiga, škrinja i čarobni napitak.

Luna mora slijediti zadana pravila i ne zna do kojeg će je blaga zadani put dovesti. Ovo su pravila:

- Ako postoji mogućnost kretanja prema dolje, obavezno idite dolje ( $\downarrow$ );
- Kada ne postoji put prema dolje, idite desno ( $\rightarrow$ );
- Kada ne postoji put ni dolje ni desno, idite lijevo ( $\leftarrow$ );
- Ne okrećite se natrag i ne letite gore ( $\uparrow$ ) dok ne dođete do blaga



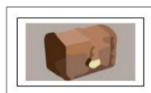
## PITANJE/IZAZOV

Koje će blago dobiti Luna? Povuci sliku točnog odgovora na ovaj pravokutnik:



## TOČAN ODGOVOR

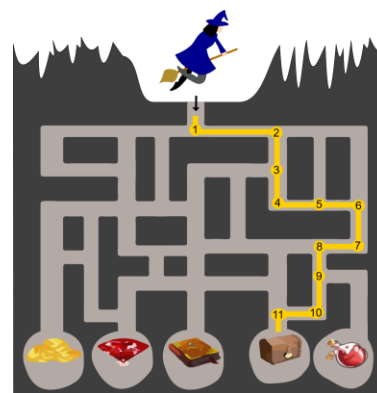
Točan odgovor je:



## OBJAŠNENJE

Ruta je prikazana na karti.

Kad Luna uđe u špilju, mora letjeti prema prvom pravilu. Na prvom križanju može odabrati hoće li ići lijevo ili desno. Prema drugom pravilu, ona treba krenuti desno. Na drugom križanju mora ponovno letjeti dolje jer joj je to prioritet prema prvom pravilu. Za put od 3 do 6 vrijede prva dva pravila. Na križanju 7 ne postoji put prema dolje niti desno, stoga ona mora ići lijevo, zatim dolje pa na 9 opet dolje i na 10 lijevo te na 11 dolje. Primjenjujući sva četiri pravila konačno dolazi do kutije s blagom.



20

## RAČUNALNA POVEZANOST

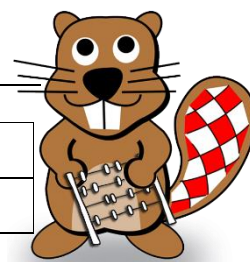
Kad programeri daju upute računalu, važno je da daju točne upute što računalu mora raditi, inače rezultat ne može biti ispravan. Programiranje je postupak kojim se unaprijed određenim redoslijedom naredbi rješava problem, određuje metoda rada za određeni izračun i na kraju dobiva odgovarajući rezultat.

Uvjetna izjava koristi se za određivanje je li zadani uvjet zadovoljen (vrijednost izraza je istina) ili nije (vrijednost izraza je laž), a prema rezultatu (istinito ili lažno) provodi se naredba iz strukture grananja.

U informatici se uvjetni izrazi koriste za izvršavanje različitih naredbi u skladu s određenim uvjetima ili pravilima. Ako je uvjet ispunjen, tada se izvršava određena naredba (radnja) a zatim se izvršavaju ostale naredbe (radnje).

U ovom zadatku imamo tri pravila. AKO dođete do križanja i postoji put prema dolje, spustite se. Inače, AKO nema puta prema dolje onda krenite desno. Inače krenite lijevo.

## PEČATIRANJE



Oznaka zadatka: 2021-HU-05c

Tip pitanja: Višestruki odabir sa slikama

Ključne riječi: sloj, grafički dizajn (manipulacija), redoslijed

## ZADATAK

Lara ima 3 pečata koji ostavljaju tragove prikazane slikom.

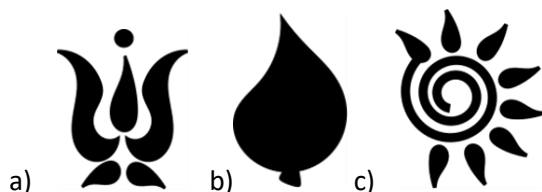
Igrajući se počela je stvarati uzorke koristeći pečate uvijek u istom redoslijedu. Boje i smjerovi tragova pečata koje je koristila bili su različiti.



## PITANJE/IZAZOV

Koji je pečat Lara uvijek koristila prvi?

## PONUĐENI ODGOVORI






## TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je C)



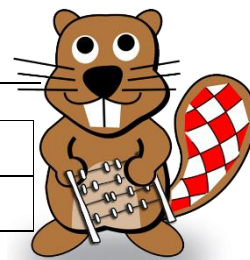
## OBJAŠNENJE

Sunce  je "ispod" lista  i tulipana . Tulipan je na vrhu: preklapa list i list se preklapa sa suncem. Tako je sunce prvo otisnuto, a tulipan posljednji u svakom dijelu uzorka.

## RAČUNALNA POVEZANOST

Postoji mnogo računalnih programa i aplikacija u kojima možete crtati ili manipulirati slikama. Većina njih koristi slojeve. Pomoću slojeva možete definirati redoslijed dijelova slike. Slike na donjem sloju preklapat će se sa slikama na drugim slojevima. Naravno, slojevi mogu biti različite veličine i mogu imati prozirnu pozadinu. U animaciji, gdje koristite više okvira (slika) jedan za drugim, donji sloj može sadržavati pozadinu i može se kopirati na sljedeći okvir. Slojevima možete manipulirati odvojeno. Tako je lakše izmijeniti, kopirati ili izbrisati manji dio slike.

# NOGOMETNI DRES



Oznaka zadatka: 2021-IE-04-eng

Tip pitanja: Višestruki odabir sa slikama

Ključne riječi: algoritam, prikaz i obrada podataka, prepoznavanje uzoraka

## ZADATAK

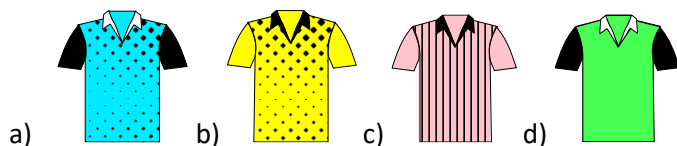
Ana pakira torbu za nogometnu utakmicu.  
Trebao odabrati dres sa svijetlim rukavima, crnim ovratnikom i bez pruga.



## PITANJE/IZAZOV

Koji dres će Ana odabrati?


## PONUĐENI ODGOVORI




## TOČAN ODGOVOR




## OBJAŠNJENJE

Dres  nije točan jer ima tamne rukave.

Dres  je točan jer ima svijetle rukave i crni ovratnik, a nema pruge.

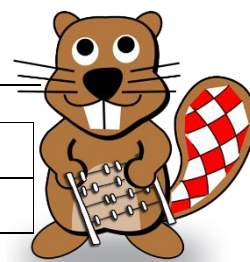
Dres  nije točan jer ima pruge.

Dres  nije točan jer ima tamne rukave.

## RAČUNALNA POVEZANOST

U ovom zadatku dva uvjeta moraju biti točna (boja rukava i boja ovratnika), a jedan uvjet mora biti netočan (pruge). Razumijevanje uvjeta vrlo je važno u računalnom programiranju. Svi računalni programski jezici imaju uvjete. Uvjeti se mogu koristiti za određivanje koji će se dijelovi računalnog programa sljedeće pokrenuti (naredba "ako"), a neki se uvjeti mogu koristiti za određivanje koji objekti trebaju biti uključeni u liste objekata ili će se izostaviti. Ovaj se zadatak može koristiti za uvođenje logičkih operatora AND i NOT. Zbog veze između logike i teorije skupova, ovaj se zadatak može koristiti i za uvođenje pripadnosti skupa i sjecišta skupova. U području strojnog učenja, klasifikacija je koncept računalnog programa koji uči grupirati objekte na temelju njihovih značajki. Na primjer, računalnom programu za strojno učenje moglo bi se dati mnogo primjera dresova i on bi shvatio koja je kombinacija uvjeta (ovratnik, rukavi, pruge, zvijezde, boja, duljina, grb) najbolja za odvajanje dviju vrsta dresa.

## PLESNA HALJINA



Oznaka zadatka: 2021-IE-05-eng

Tip pitanja: Višestruki odabir sa slikama

Ključne riječi: algoritam, programiranje, prepoznavanje uzoraka

## ZADATAK

Lara želi izraditi haljinu za natjecanje u plesu. Odlazi u trgovinu u kojoj se prodaju predmeti potrebni za izradu haljina (predmeti su prikazani na slici).

Predmeti su razvrstani u vrećice. Svaka vrećica sadrži samo neke od predmeta potrebnih za izradu haljina .



Zlatne zvijezde



Srebrne zvijezde



Konac



Gumbi



Škare



Klamarica

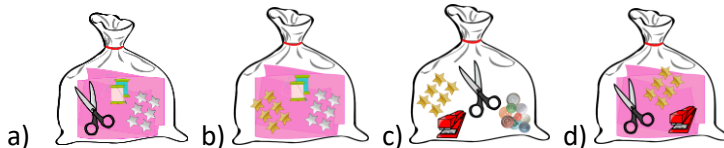


Ružičasta tkanina

## PITANJE/IZAZOV

Za izradu haljine Lara trebaju: ružičasta tkanina, škare i zlatne zvijezde. Koju od ovih vrećica treba kupiti Lara?


## PONUĐENI ODGOVORI







## TOČAN ODGOVOR

## OBJAŠNENJE



Točan odgovor je vrećica . Ova torba sadrži ružičastu tkaninu, škare i zlatne zvjezdice.

Vrećica  nije točna jer ne sadrži zlatne zvijezde. Vrećica  nije točna jer ne sadrži škare.

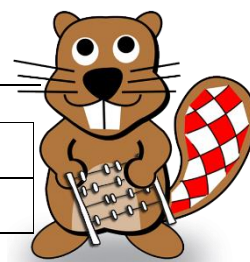
Vrećica  nije točna jer ne sadrži ružičastu tkaninu. Vrećica  je točna jer sadrži ružičastu tkaninu, zlatne zvjezdice i škare.

Svaka vrećica također sadrži barem jedan predmet koji nije potreban, ali to ne utječe na odgovor.

## RAČUNALNA POVEZANOST

Ovaj zadatak uključuje uvjetne izjave. Uvjetna izjava govori računalnom programu da učini različite radnje ovisno o tome je li uvjet istinit ili lažan. U ovom zadatku imamo tri uvjeta koja moraju biti istinita da bi Lara kupila tu torbu. Uvjeti i njihovo vrednovanje su važan dio računalnog programiranja i algoritamskog razmišljanja. Ovaj zadatak također koristi elemente apstrakcije, po kojima se učenik mora apstrahirati dalje od pojedinačne stavke, zanemarujući ometajuće stavke, kako bi se dobile točne/netočne vrijednosti bez obzira na to da li svaka vrećica zadovoljava određena svojstva ili ne. Ovaj se zadatak može koristiti i kao jednostavan primjer za uvođenje prepoznavanja uzoraka za mlađe učenike, na način da učenici konstruiraju vlastitu vrećicu s ispravnim predmetima iz odabira u pitanju, a zatim vizualno usporede vrećice kako bi pronašli najbližu odgovarajuću vrećicu.

## PLESAČICE



Oznaka zadatka: 2021-IN-02a

Tip pitanja: Višestruki odabir sa slikama

Ključne riječi: podaci, pravilo

## ZADATAK

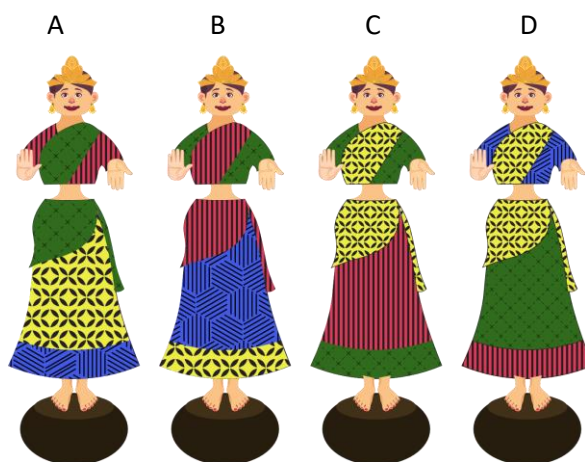
Krojačica mora sašiti haljine za četiri lutke plesačice.

Pravilo je da svaka haljina treba biti izrađena od četiri različita materijala.

## PITANJE/IZAZOV

Koja lutka nosi haljinu koja NIJE izrađena od četiri različita materijala?

## PONUĐENI ODGOVORI



## TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je C.



## OBJAŠNJENJE

Krojačica je sašila haljine za lutke A, B i D koristeći sva četiri materijala, dok za lutku iz opcije C pravilo nije zadovoljeno jer nedostaje plavi materijal.

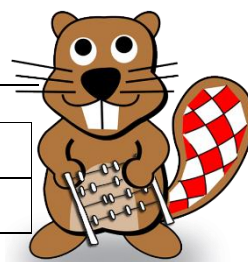
## RAČUNALNA POVEZANOST

Struktura podataka znači pohranjivanje i manipulaciju podacima u memoriji računala na način da se podaci mogu koristiti po unaprijed utvrđenim pravilima. Ti podaci mogu biti u obliku slika, brojeva ili teksta.

U našem primjeru četiri materijala koja se trebaju koristiti pohranjuju se u memoriju i svaka slika se provjerava prema pravilu. Uzorci slika mogu se tumačiti i kao boje. Uzorci se mogu vidjeti ili provjeriti računalom.



# SPOJI TOČKICE



Oznaka zadatka: 2021-IS-04a

Tip pitanja: Višestruki odabir sa slikama

Ključne riječi: Slijed, određeni redoslijed naredbi, algoritmi i programiranje

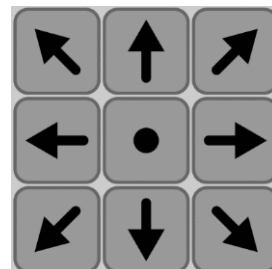
## ZADATAK

Ema se igra s robotom koji crta linije između točaka.

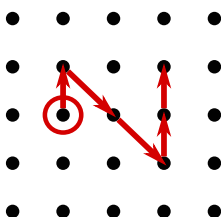
Ona pritiskom tipke s određenom strelicom šalje robota do sljedeće točke.

Robot kreće od točke koja je zaokružena.

Primjer pokazuje kako robot, slijedeći niz strelica



može nacrtati sljedeću sliku:

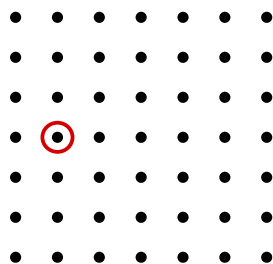


## PITANJE/IZAZOV

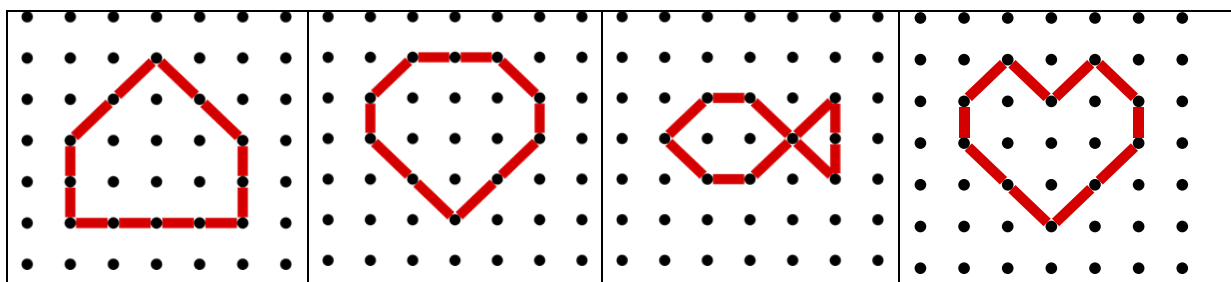
Ema je pritisnula tipke ovim redom.



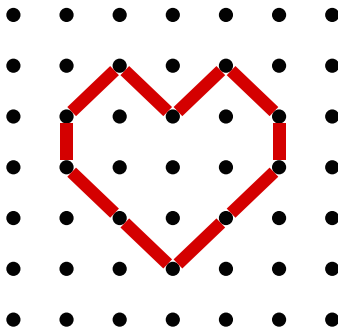
Što je robot nacrtao u ovoj mreži, ako je počeo od točke zaokružene crvenom kružnicom?



## PONUĐENI ODGOVORI

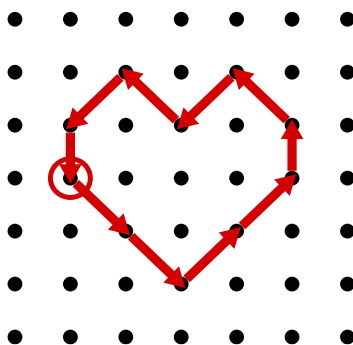


## TOČAN ODGOVOR



## OBJAŠNJENJE

Robot počinje od točke zaokružene crvenom kružnicom, a strelice pokazuju kako slijedi naredbe:



## RAČUNALNA POVEZANOST

Računalni program je niz naredbi koje uređaju (računalu, robotu, pametnom telefonu) govore što treba učiniti. Svi računalni programi pokreću se (aktiviraju) pritiskom na tipku ili upisivanjem naredbe.

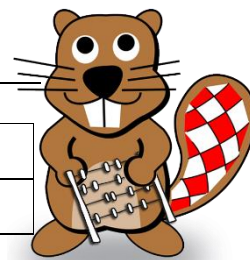
Jedna od osnovnih stvari u informatici i robotici koju učenici trebaju naučiti je da robot ili računalo slijedi naredbe u slijedu tj. određenom redoslijedu i izvršava radnje tim redoslijedom. Učenici će naučiti da će računalo ili robot reagirati samo na naredbe koje su mu dane. Naredbe moraju biti precizne.

Učenici koriste algoritamsko razmišljanje kako bi pratili slijed naredbi u ovom zadatku. Također će pogledati prikaze u ponuđenim odgovorima kako bi odabrali ispravan prikaz slike.

Korištenje recepata može pomoći učenicima da bolje razumiju pojam algoritma i programa. Koraci kuhanja su poput uputa, a samo ispravne upute mogu napraviti ukusna jela.

Važno je razumjeti upute i izvršavati ih korak po korak kako bi vidjeli što se događa. Ovi će koraci biti korisni za ispravljanje pogrešaka. Ispravljanje pogrešaka je proces u kojem se prolazi kroz programski kôd kako bi pronašli moguću pogrešku. Korisno je uputiti učenike da "razmišljaju naglas" (razgovaraju kroz radnje dok ih čine), osobito pri otklanjanju pogrešaka. Rasprava o tome gdje su mogli pogriješiti koristan je proces za učenike da uvide da svi griješimo i da moramo slijediti korake prilikom ispravljanja. Čak i najbolji računalni programeri griješe. Otklanjanje pogrešaka prirodni je dio procesa učenja.

# PRONAĐITE GREŠKU



Oznaka zadatka: 2021-LT-07

Tip pitanja: Višestruki odabir

Ključne riječi: Naredba, program, greška (bug)

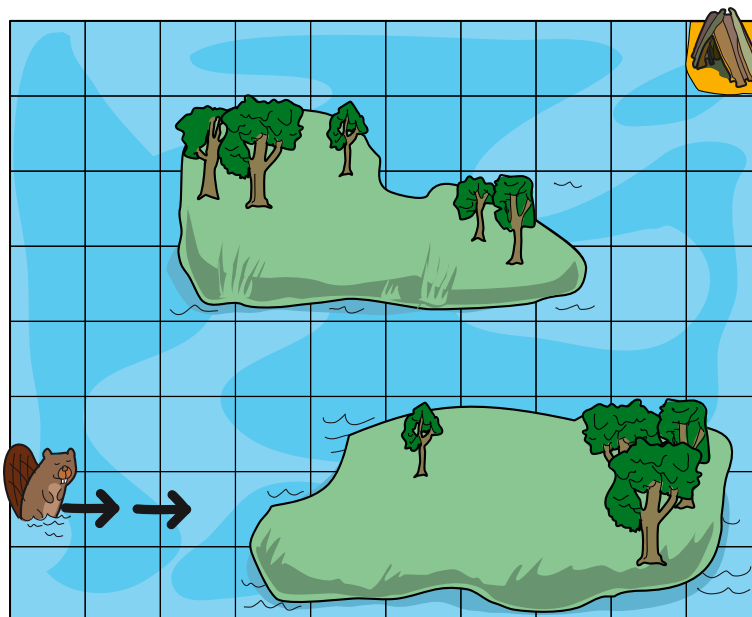
## ZADATAK

Sofija je napisala program koji će voditi dabara do njegovog doma. Program se sastoji od sljedećih 7 naredbi

$2 \rightarrow 2 \uparrow 5 \rightarrow 4 \uparrow 1 \rightarrow$

i podrazumijeva da se dabar kreće samo po vodi.

Prva naredba je točna i navodi dabara da kretanje započne na način prikazan na slici:



Međutim, dabar shvaća da je došlo do pogreške u jednoj od sljedeće četiri naredbe i da izvršavajući naredbe neće moći doći do svoje kuće.

## PITANJE/IZAZOV

Koja naredba ima pogrešku?

## PONUĐENI ODGOVORI

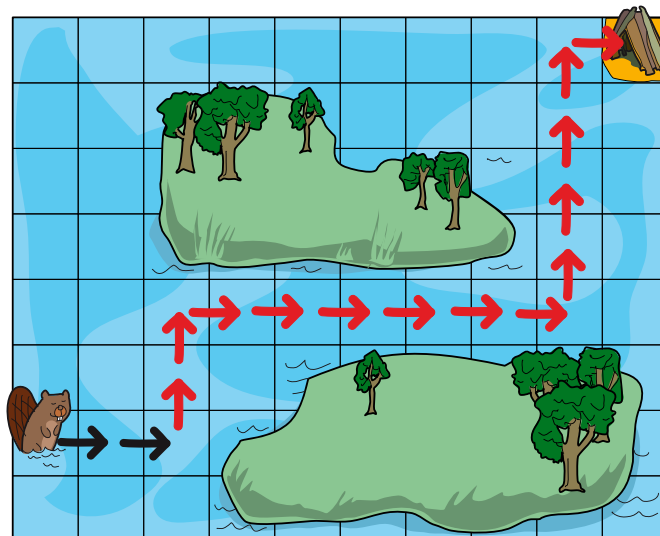
- A.  $2 \uparrow$
- B.  $5 \rightarrow$
- C.  $4 \uparrow$
- D.  $1 \rightarrow$

## TOČAN ODGOVOR

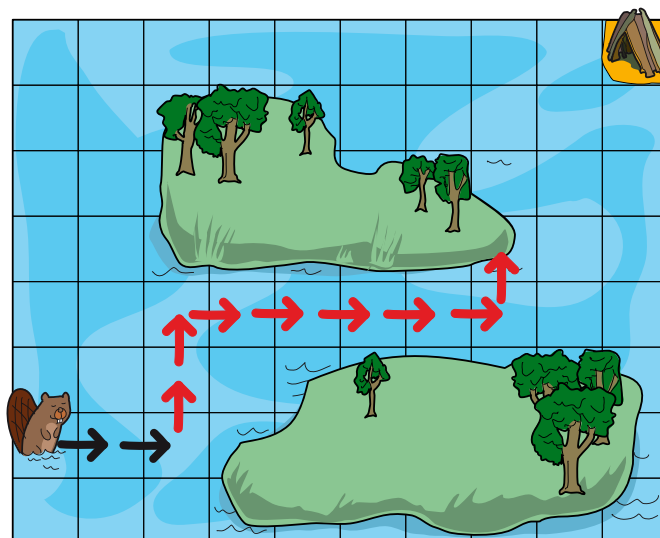
Točan odgovor je B ( $5 \rightarrow$ )

## OBJAŠNJENJE

Naredbu 5 → treba ispraviti na 6 →. Tako će dabar doći do ćelije u kojoj se nalazi dabrova kuća, kao što je prikazano na donjoj slici:



Kad dabar pokuša slijediti Sofijin izvorni program s naredbom 5 →, pogađa otok:



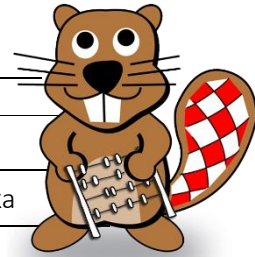
## RAČUNALNA POVEZANOST

Program se sastoji od naredbi koje se koriste za rješavanje problema i predstavlja niz operacija i odluka koje je potrebno donijeti. U ovom slučaju potrebno je ispravno doći do cilja polazeći od jedne točke pa do druge točke, što odgovara ispravnom rješenju problema.

U ovom zadatku prvi prikaz naredbi može se pojasniti tako da učenici prate jednu po jednu naredbu. Kad dabar stigne na otok, učenici moraju shvatiti da ih je prethodna naredba trebala odvesti korak dalje. Dobra je ideja potaknuti učenike da završe program kako bi vidjeli da i dabar završava samo malo od svoje kuće.

U ovom smo zadatku tražili grešku. To se naziva ispravljanje pogrešaka, što je važna vještina za razvoj računalnih programa.

## STVORENJA



Oznaka zadatka: 2021-PK-09

Tip pitanja: unos cijelog broja

Ključne riječi: strojno učenje, klasifikacija, nadzirano učenje, podudaranje uzoraka



## ZADATAK

Mali je dabar pronašao novi hobi. Sastavlja slike neobičnih stvorenja kombinirajući različite značajke. Na primjer, odabire oblik stvorenja, njegovu boju, izgled očiju, izgled usta, ukras na glavi i uzorak na tijelu.

Prvi stupac pokazuje kako to dabar radi. Koristeći značajke iz prvog stupca stvorio je ljubičasto stvorenje:

## PITANJE/IZAZOV

Mali je dabar sastavio četiri nova stvorenja. No, došao je njegov brat i zamijenio neke od značajki. Nastala su stvorenja prikazana na slici.



Možeš li pomoći malom dabaru i odgovoriti koliko je stvorenja pogrešno sastavljeno?

Napomena: Potrebno je unijeti samo broj

## TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je 2 Dva su stvorenja pogrešno sastavljena.

## OBJAŠNENJE

Gledajući prvi primjer, možemo vidjeti način sastavljanja stvorenja tako da prvo upotrijebimo oblik u prvom redu, zatim obojimo stvorenje bojom u drugom redu, zatim dodamo oči iz trećeg reda, nakon toga stavimo usta iz četvrtog reda, zatim dodamo kosu iz petog reda i konačno dodamo neki crtež na trbuh iz šestog reda.

Slijedeći takav uzorak možemo vidjeti da je stvorenje koje proizlazi iz drugog stupca dobro sastavljeno, dok stvorenja iz trećeg i četvrtog stupca imaju zamijenjene crteže trbuha te su stoga sastavljena pogrešno. I na kraju je posljednja slika (koja odgovara stvorenju koje proizlazi iz posljednjeg stupca) točna. Dakle, postoje samo dva stvorenja koja su pogrešno sastavljena, odnosno dvije slike koje su pogrešne.

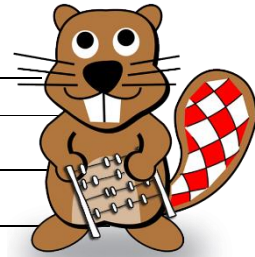
## RAČUNALNA POVEZANOST

Problem je povezan s konceptom strojnog učenja, klasifikacije i podudaranja uzoraka.

U strojnom učenju algoritam može pripisati određene rezultate svakoj mogućoj kategoriji izlaza, u našem slučaju - dobivenim slikama (stvorenjima). Algoritam strojnog učenja pri tom pruža višu ocjenu ispravnim slikama (klasa 1) i nižu ocjenu neispravnim slikama (klasa 2).

Zadatak bi se mogao smatrati pojednostavljenim primjerom nadziranog pristupa učenju. U koraku treninga koristi se više primjera (kao što je prikazano u prvom stupcu). Sljedeći korak klasifikacije (testiranje) provodi se s podacima iz preostala četiri stupca (s odgovarajućim rezultatskim slikama / stvorenjima). Na temelju prethodnog treninga, algoritam klasificira rezultatske slike / stvorenja kao ispravne ili neispravne.

## JANKOV CRTEŽ



Oznaka zadatka: 2021-UY-01

Tip pitanja: unos cijelog broja

Ključne riječi: algoritam, programiranje, apstrakcija



## ZADATAK

Dabar Janko nacrtao je svoju mamu pomoću računala.

## PITANJE/IZAZOV

Koliko je krugova upotrijebio za izradu slike?

Napomena: potrebno je unijeti samo broj

## TOČAN ODGOVOR

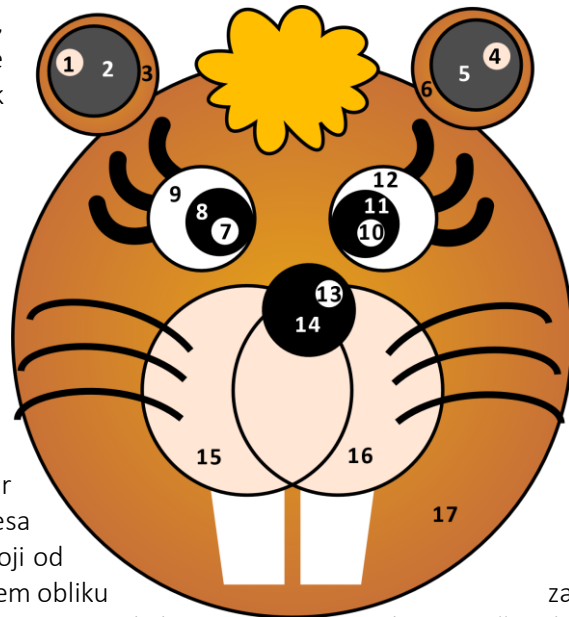
Točan odgovor je 17

## OBJAŠNJENJE

Rješavanje ovog zadatka zahtijeva, kao prvo, identificiranje krugova. Pritom se ostatak crteža može zanemariti, budući je relevantan samo traženi oblik svakog od dijelova koji čine crtež.

## RAČUNALNA POVEZANOST

Proces korišten u rješavanju ovog problema je povezana apstrakcija. Često se koristi u računalnoj znanosti i važan je dio skupa vještina poznatih kao računalno razmišljanje. Jedna strana apstrakcije odnosi se na odabir informacija potrebnih za rješavanje zadanog problema. Pri pisanju programa, programeri to stalno rade: odlučuju što će uzeti u obzir prilikom rješavanja problema. To je također dio procesa koji se naziva modeliranje, a koji se u informatici sastoji od odlučivanja koje će informacije računalu trebati i u kojem obliku rješavanje zadanog zadatka. Tehnike strojnog učenja su razvijene kako bi računala mogla rješavati takve zadatke. Algoritmi prepoznavanja uzoraka općenito imaju za cilj pružiti razuman odgovor za sve moguće ulaze i napraviti "najvjerojatnije" podudaranje ulaza uzimajući u obzir statistiku varijacija. To je grana strojnog učenja koja se usredotočuje na prepoznavanje obrazaca i pravilnosti u podacima. Jedan pristup prepoznavanju je izdvajanje posebnih karakteristika koje omogućuju jedinstvenu identifikaciju objekata.



# MILIDABAR

---

Zadatke preveli, pripremili i priredili:

31

---

**Kristina Slišurić – voditeljica kategorije**

Tanja Oreški

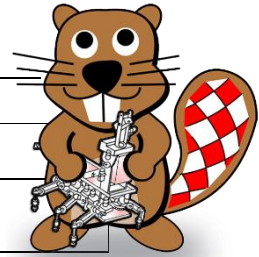
Valentina Blašković

Vesna Majdandžić

Blaženka Knežević



## LEPTIRI



Oznaka zadatka: 2021-CA-03

Tip pitanja: Višestruki odabir

Ključne riječi: algoritam, učinkovitost, binarno pretraživanje, logaritam

## ZADATAK



Dabar fotografira leptire, ali nakon svake snimljene fotografije pola leptira odleti.

Prva fotografija ima 64 leptira, a posljednja samo dva leptira.

## PITANJE/IZAZOV

Koliko je fotografija dabar snimio?

## PONUĐENI ODGOVORI

- a) 5    b) 7    c) 3    d) 6

## TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je D, 6 fotografija.

## OBJAŠNENJE

U zadatku nam je rečeno da su na prvoj fotografiji 64 leptira. Budući da polovica leptira odleti nakon svake fotografije, možemo zabilježiti koliko leptira ima na svakoj fotografiji.

Broj fotografije	Broj leptira
1	64
2	32
3	16
4	8
5	4
6	2
7	1

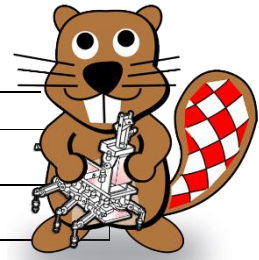
Vidimo da je fotografija sa samo dva leptira fotografija broj 6.

## RAČUNALNA POVEZANOST

Broj dabrovih fotografija za jedan je veći od broja koji pokazuje koliko puta se broj leptira prepolovio. Dovoljno je da se broj leptira prepolovi pet puta da preostanu samo dva leptira. Uočite da je šest dosta manje od 64. To nije slučajnost. Postupak ponavljajućeg smanjivanja količine na pola dok ne dobijete samo jednu stavku može se dogoditi prilično brzo. Odnosno, možete se kretati od vrlo velikog broja do vrlo malog broja na ovaj način u relativno malom broju koraka. Ovu ideju računalni znanstvenici koriste za dizajniranje vrlo učinkovitih algoritama. Najpoznatiji algoritam zasnovan na ovoj ideji naziva se binarno pretraživanje i koristi se za pronalaženje jednog podatka unutar niza



## ROBOTSKA RUKA



Oznaka zadatka: 2021-DE-03

Tip pitanja: višestruki odabir

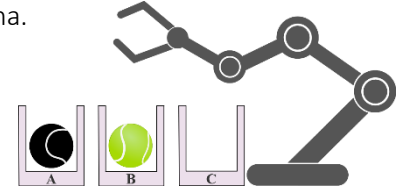
Ključne riječi: algoritam

## ZADATAK

Vid ima dvije loptice: jednu u ladici A, a drugu u ladici B. Ladica C je prazna.

Vid je programirao robotsku ruku da izvodi redom sljedeće korake:

- Podiže lopticu iz A i stavlja je u C
- Podiže lopticu iz B i stavlja je u A
- Podiže lopticu iz C i stavlja je u B



## PITANJE/IZAZOV

Nakon što robotska ruka izvede sve korake, koje će od sljedećih izjava biti istinite, a koje lažne?

Loptice su zamijenile mjesta.

ISTINA/LAŽ

U ladici A nalaze se dvije loptice.

ISTINA/LAŽ

U ladici B nalaze se dvije loptice.

ISTINA/LAŽ

Ladica A je prazna.

ISTINA/LAŽ

Ladica C je prazna.

ISTINA/LAŽ

Ništa se nije promijenilo. Svaka loptica se vratila na svoje mjesto.

ISTINA/LAŽ

## TOČAN ODGOVOR

Loptice su zamijenile mjesta.

ISTINA

U ladici A nalaze se dvije loptice.

LAŽ

U ladici B nalaze se dvije loptice.

LAŽ

Ladica A je prazna.

LAŽ

Ladica C je prazna.

ISTINA

Ništa se nije promijenilo. Svaka loptica se vratila na svoje mjesto.

LAŽ

## OBJAŠNENJE

Prikaz stanja nakon svakog izvršenog koraka:

nakon koraka 1			nakon koraka 2			nakon koraka 3 (završno)		
A	B	C	A	B	C	A	B	C

## RAČUNALNA POVEZANOST

Koncepti računalnog razmišljanja ilustrirani u ovom zadatku su algoritmi. Za rješavanje ovog zadatka potrebno je slijediti korake u zadanom redoslijedu, prateći stanje loptica nakon svakog koraka.

Robotska ruka zamjenjuje loptice. Budući da može podići samo jednu lopticu odjednom, mora staviti prvu lopticu sa strane kako bi napravila mjesta za drugu. Stoga su za proces zamjene potrebna tri mjesta.

U nekim programskim jezicima, za zamjenu vrijednosti dviju varijabli a i b, vrijednost prve varijable privremeno se pohranjuje u trećoj varijabli c:

$$c = a$$

$$a = b$$

$$b = c$$

Za bročane cjelobrojne vrijednosti postoji postupak bez nove treće varijable:

$$a = a + b$$

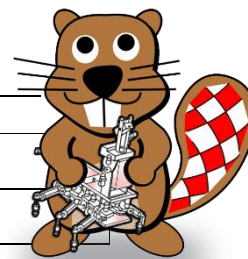
$$b = a - b$$

$$a = a - b$$

Neki programski jezici, na primjer Python, podržavaju višestruke naredbe pomoću n-torke, poput:

$$a, b = b, a$$

# LOZINKA



Oznaka zadatka: 2021-EG-05

Tip pitanja: Višestruki odabir

Ključne riječi: ASCII kod, ASCII tablica, kodiranje

## ZADATAK

Dabrovi imaju poseban način slanja poruka. Koriste tablicu za promjenu znakova u brojeve, a zatim si međusobno šalju brojeve:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78

Ako bi dabar htio poslati "HEJ" svojoj prijateljici, poslat će joj: "72.69.74".

## PITANJE/IZAZOV

Ako dabar svojoj prijateljici pošalje "72.69.74 78.73.78.65", kako se zove njegova prijateljica?

## PONUĐENI ODGOVORI

- a) NELA
- b) NEDA
- c) NINA
- d) NIKA

## TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je c) NINA

## OBJAŠNENJE

Iz gornje tablice, učenik je mogao promijeniti svaki broj u odgovarajuće slovo. Dakle, 78.73.78.65 bit će NINA. To se može riješiti i na brži način. Kodirana poruka sadrži dva ista broja 78, na prvom i trećem mjestu imena. Postoji samo jedan odgovor gdje se ponavlja slovo.

## RAČUNALNA POVEZANOST

Računalo razumije samo brojeve. Da bi razumjelo slova, mora ih prevesti u brojeve. Za prevođenje slova u brojeve i obrnuto, računalo koristi posebne tablice za kodiranje.

Najpoznatija tablica za kodiranje znakova zove se ASCII. U njoj se znakovi predstavljaju binarnim brojevima. Tako binarni broj 1000001 (65 u dekadskom sustavu) predstavlja veliko slovo A, 1000010 (broj 66) predstavlja veliko slovo B i tako redom.

Osnovna ASCII tablica sadrži 128 znakova. To su slova engleske abecede, brojevi, tekstni znakovi (točka, zarez, upitnik, uskličnik i slično) i kontrolni znakovi. Kontrolni znakovi ne mogu se ispisati, oni opisuju izgled teksta. Primjer kontrolnog znaka je znak za novi red u tekstu (Enter). Osim osnovnog postoji i prošireni ASCII koji sadrži 256 znakova i u njemu se nalaze dijakritički znakovi hrvatskog pisma.

Cijelu tablicu možete vidjeti ovdje <https://www.ascii-code.com/>.

# REZULTATI ISPITA







Oznaka zadatka: 2021-EG-06

Tip pitanja: brojčani

Ključne riječi: bitovi, binarni sustav

## ZADATAK

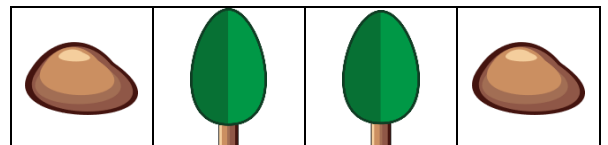
Dabrova učiteljica želi poslati rezultate ispita na drugačiji način. Učiteljica svakom dabru šalje tablicu ostvarenih bodova koja sadrži slike kamenja i stabala. Dabrovi na ispitu mogu ostvariti ukupno 15 bodova. Dabar izračunava svoj rezultat ispita koristeći se prikazanom tablicom na sljedeći način:

Ćelija 1	Ćelija 2	Ćelija 3	Ćelija 4		UKUPNI REZULTAT
8 bodova	4 boda	2 boda	1 bod		
				=	9

Dabar treba zbrojiti bodove iz onih ćelija u kojima se nalazi slika stabla. Dabar računa:  $8+1=9$  bodova.

## PITANJE/IZAZOV

Koliki je ukupan rezultat ispita dabra koji je dobio sljedeću sliku?  
U prostor za odgovor unesi samo broj.





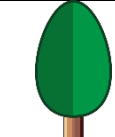

35

## TOČAN ODGOVOR

6

## OBJAŠNENJE

Učenik dabar treba zbrojiti bodove iz 2. i 3. ćelije koje uključuju sliku stabla. Dakle, dabrov rezultat će biti  $4+2=6$ .

Ćelija 1	Ćelija 2	Ćelija 3	Ćelija 4		UKUPNI REZULTAT
8 bodova	4 boda	2 boda	1 bod		
				=	6

## RAČUNALNA POVEZANOST

Za pohranu podataka računala koriste binarne znamenke 0 i 1. Binarna znamenka, ili bit, najmanja je jedinica podataka u računalu. Binarni brojevi sastoje se od binarnih znamenki (BITOVA), npr. binarni broj 1001 jednak je 9. Sklopovi u procesoru računala sastoje se od milijardu tranzistora. Tranzistor je mali prekidač koji se aktivira elektronskim signalima koje prima. Korištenjem većeg broja tranzistora može se ostvariti logički sklop koji može poprimiti stanje nula ili jedan.

Računalni programi su skup uputa.

Svaka uputa prevodi se u strojni kod, jednostavni binarni kod koji aktivira CPU(procesor). Programeri pišu računalne programe, koje prevoditelj pretvara u binarne upute koje procesor može izvršiti.

Svi programi, glazba, fotografije, dokumenti i druge informacije koje računalo obrađuje, također se pohranjuju binarno.

Kako bi vam pomogli u boljem razumijevanju binarnog sustava usporedit ćemo ga s dekadskim brojevima koji su vam poznati. Evo kako dekadski brojevi od 1 do 10 izgledaju u binarnom obliku:

1 = 0001

5 = 0101

9 = 1001

2 = 0010

6 = 0110

10 = 1010

3 = 0011

7 = 0111

4 = 0100

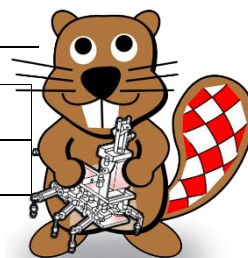
8 = 1000

## ROĐENDANSKA TORTA

Oznaka zadatka: 2021-HR-01

Tip pitanja: višestruki odabir sa slikama

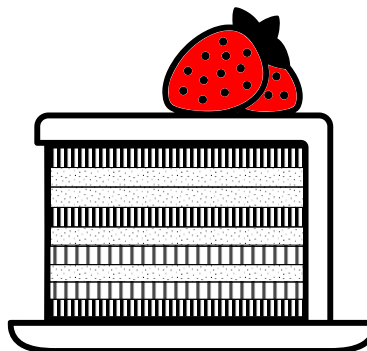
Ključne riječi: dekodiranje, dekompozicija, apstrakcija



## ZADATAK

Darko i Darka žele kupiti tortu za svoj rođendan. Torta koju namjeravaju kupiti sastoji se od naizmjeničnih slojeva biskvita i kreme počevši od biskvita na donjem sloju. U rođendanskim tortama koriste se tri vrste kreme: čokolada, vanilija i jagoda i dvije vrste biskvita: čokoladni i biskvit od jaja.

Na donjoj slici možete vidjeti primjer torte sa slojevima prema gornjim pravilima.



Čokoladna krema / Čokoladni biskvit



Vanilija krema / Biskvit od jaja



Krema od jagoda

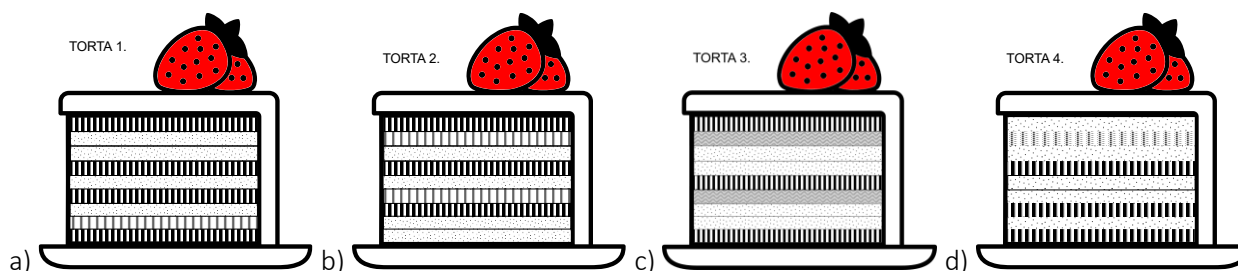


Darko ne voli čokoladnu kremu, stoga ne želi kupiti tortu koja sadrži čokoladnu kremu.

## PITANJE/IZAZOV

Koju će od sljedećih torti kupiti Darko? Odaberi sliku.

## PONUĐENI ODGOVORI



36

## TOČAN ODGOVOR

c) TORTA 3.

## OBJAŠNENJE

TORTA 3. je jedina torta koja ne sadrži čokoladnu kremu, kao što se može vidjeti na slici. U TORTI 1. čokoladna krema je na četvrtoj razini, u TORTI 2. i također u TORTI 4. čokoladna krema je na šestoj razini. Zadatak se može brzo riješiti ako se provjere samo parne razine torte jer su to razine na kojima se nalazi krema.

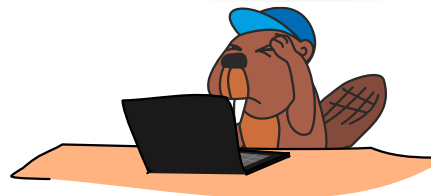
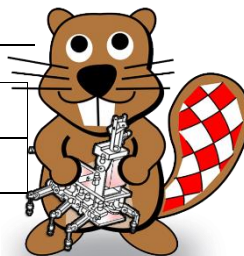
## RAČUNALNA POVEZANOST

U računalnoj znanosti problemi se često raščlanjuju na manje dijelove kako bi se usmjerili na rješavanje manjih problema jedan po jedan, što je obično učinkovitije od pokušaja rješavanja svega odjednom. Kako bi se problem shvatio i lakše riješio, uklanjaju se nepotrebni detalji, u ovom primjeru to je uklanjanje svih neparnih slojeva.

U procesu rješavanja problema važan je i način na koji se predstavljaju podaci. U ovom primjeru podaci su biskvit i krema i predstavljeni su kao različiti uzorci. Proces pretvaranja prikaza podataka u stvarnom svijetu u oblik koji računalo može razumjeti naziva se kodiranje. Nakon kodiranja podataka računalo će biti lakše obraditi podatke kako bi riješilo problem.

## SAMOPOMOĆ

Oznaka zadatka: 2021-ID-08	Tip pitanja: brojčani
Ključne riječi: web stranica za samopomoć, web stranica za samodijagnostiku	



## ZADATAK

Dabar Darko posjećuje web stranicu za samopomoć odnosno samodijagnostiku zato što se ne osjeća dobro. Dobiva popis pitanja na koja treba odgovoriti. Ovisno o njegovu odgovoru na pojedino pitanje, dobit će neki savjet ili će biti upućen na neko drugo pitanje. Počinje s pitanjem 1.

1. Jesi li imao/la temperaturu u posljednja tri dana?  
Ako je tvoj odgovor DA, prijeđi na pitanje 2.  
Ako je tvoj odgovor NE, prijeđi na pitanje 4.
2. Osjećaš li bol u bilo kojem dijelu tijela?  
Ako je tvoj odgovor DA, idi na savjet 3.  
Ako je tvoj odgovor NE, prijeđi na pitanje 5.
3. Odmah posjeti liječnika!
4. Možeš li brojati unazad od 20 do 1?  
Ako je tvoj odgovor DA, idi na savjet 7.  
Ako je tvoj odgovor NE, idi na savjet 8.
5. Osjećaš li vrtoglavicu?  
Ako je tvoj odgovor DA, idi na savjet 6.  
Ako je tvoj odgovor NE, prijeđi na pitanje 4.
6. Nešto nije u redu, trebao/la bi se odmah odmoriti!
7. Koncentracija ti je dobra, ali bi se ipak trebao/la odmoriti.
8. Čini se da ti je pala koncentracija, zamoli prijatelja da sjedne pored tebe.

37

## PITANJE/IZAZOV

Darkovi odgovori redom su: DA, NE, NE, NE. Koji savjet je dobio? U prostor za odgovor upiši broj savjeta koji je dobio.

Odgovor bi trebao biti cijeli broj od 1 do 8.

## TOČAN ODGOVOR 8

## OBJAŠNJENJE

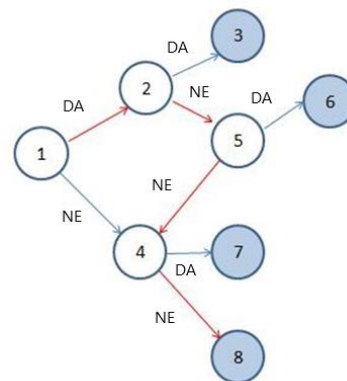
Točan odgovor je 8. Na slici ispod slijedite Darkove odgovore na svako pitanje. Crvene streljce prikazuju rezultat Darkovih odgovora. Polaze od pitanja 1 i završavaju na savjetu broj 8.

## RAČUNALNA POVEZANOST

Ovaj zadatak bavi se algoritmima, točnije, programom koji se sastoji od ugniježđenih odluka AKO-ONDA-INAČE. U svakom koraku algoritma provjerava se je li odgovor na pitanje "da" ili "ne" i na temelju odgovora određuje se daljnji korak. Taj korak može biti druga AKO-ONDA-INAČE odluka ili neki savjet.

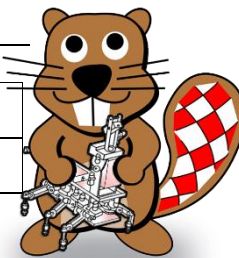
Prikazana slika koja se nalazi u objašnjenju odgovora naziva se stablom odlučivanja. Predstavlja skup pitanja na način koji je lakše razumjeti. Stablo odlučivanja koristi simbole koji su uobičajeni u dijagramima toka.

Krugovi s brojevima predstavljaju određeno pitanje, a streljce pokazuju smjer koji slijedimo ovisno je li odgovor DA ili NE. U stablu odlučivanja može biti više načina da dođete do istog kruga s brojem koji predstavlja savjet koji ste dobili.



# ZAPORKA

Oznaka zadatka:2021-IS-02	Tip pitanja: višestruki odabir
Ključne riječi: zaporka	



## ZADATAK

Ponekad je teško stvoriti snažnu i sigurnu zaporku. Želimo zaporku koju će drugi teško pogoditi, ali da ju mi lako zapamtimo. Magdalenina škola ima sljedeća pravila za stvaranje zaporse:

- Valjana zaporka mora sadržavati barem jedno malo slovo, barem jedno veliko slovo, barem jedan simbol i barem jedan broj.
- Između dvije valjane zaporse, dulja zaporka je snažnija.

Škola preporučuje da se zaporse stvaraju na temelju neke pjesme kojoj se dodaju simboli i brojevi. Primjerice, ako za stvaranje zaporse koristimo pjesmu „Nije lako Bubamarcu“ koja je napisana 1978. godine, zaporka bi mogla biti „NijeLB\_1978“ ili „NLakoB!78“. Magdalena želi stvoriti zaporku na temelju pjesme „Kad si sretan“. Smislila je četiri različite zaporse.

## PITANJE/IZAZOV

Koja od četiri zaporse je najsnažnija, ako se poštuju školska pravila za izradu zaporse?

## PONUĐENI ODGOVORI

- a) !KSSRETAN1938!!
- b) K4dS1Sr3T4n!
- c) kssretan38!
- d) 1938KADsS!

38

## TOČAN ODGOVOR

- b) K4dS1Sr3T4n!

## OBJAŠNJENJE

K4dS1Sr3T4n je najdulja valjana zaporka.

Zaporka a) ne slijedi školska pravila jer nema ni jedno malo slovo, zaporka c) nema niti jedno veliko slovo. Zaporka d) je valjana, ali je kraća od zaporse b). Prema tome, zaporka b) je najsnažnija.

## RAČUNALNA POVEZANOST

Sve je važnije znati izraditi snažnu zaporku. Jako puno ljudi bude hakirano jer nisu koristili dovoljno snažnu zaporku.

Računala u međusobnoj komunikaciji također mogu koristiti zaporse. Takve zaporse nazivamo „ključ“ ili „tajna“. Računala mogu lako zapamtiti dugačak niz nasumičnih znakova pa je, da bi zaporka bila snažna, dovoljno samo da niz znakova bude dovoljno dugačak. Ljudi također moraju moći zapamtiti svoje zaporse - ako je zaporka tako složena da ju ne možete zapamtiti, od nje nemate nikakve koristi. Znači, problem koji treba riješiti je kako izraditi zaporku koja će istovremeno biti dovoljno snažna da ju je teško otkriti, a dovoljno laka za upamtiti.

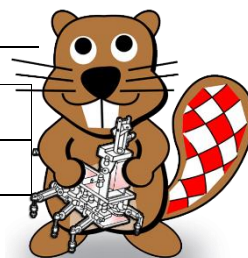
Postoji mnogo različitih načina za stvaranje snažnih zaporki. Način koji je prikazan u ovom zadatku, u kojem se koristi pjesma, je samo jedan od tih načina. Možeš li se dosjetiti još kojeg načina stvaranja zaporki?

# IZMEĐU TOČKICA

Oznaka zadatka: 2021-IS-04b


Tip pitanja: Višestruki odabir

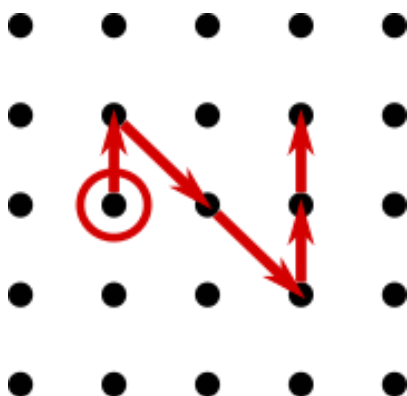
Ključne riječi: računalna grafika, program, redoslijed, izvršenje, ispravljanje pogrešaka



## ZADATAK

Ema se igra robotom koji spaja točke crtom.  
Pritiskom na gumb sa strelicama šalje robota do sljedeće točke.  
Robot počinje crtati od točke koja je zaokružena.

Ovaj niz strelica  govori robotu da nacrti sljedeći crtež:

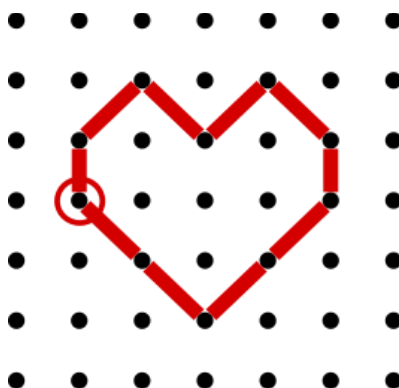


**PONIŠTI**

39









## PITANJE/IZAZOV

Pomožimo Emi da nacrti ovaj crtež:



Koji od sljedećih nizova naredbi mogu nacrtati prikazani crtež?

## PONUĐENI ODGOVORI

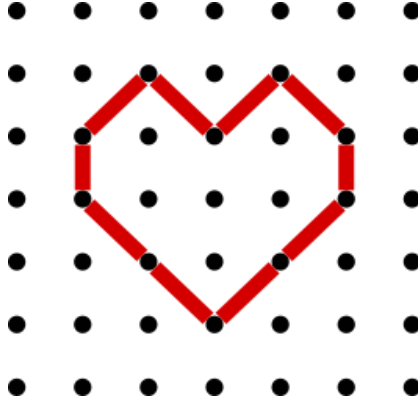
- a)  ; 
- b)  ; 
- c)  ; 
- d)  ; 

## TOČAN ODGOVOR

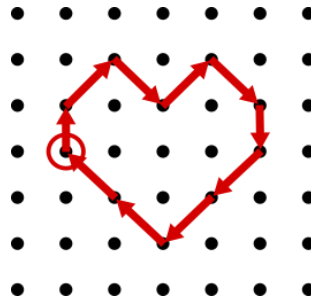
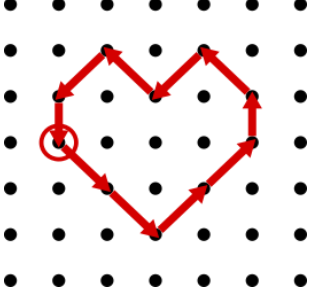
a)

## OBJAŠNJENJE

Ovaj crtež se može nacrtati pomoću dva niza naredbi:



ili



40

## RAČUNALNA POVEZANOST

Računalni program je niz naredbi koje govore uređaju što treba raditi. Svi računalni programi pokreću se (aktiviraju) pritiskom na gumb ili upisivanjem naredbe.

Jedna od osnovnih stvari u informatici i robotici koju učenici mogu naučiti je da robot ili računalo slijedi naredbe u nizu / određenom redoslijedu i izvršava radnje tim redoslijedom. Učenici će naučiti da će računalo ili robot reagirati samo na naredbe koje su mu dane. Naredbe moraju biti precizne. U ovom zadatku učenici koriste algoritamsko razmišljanje kako bi slijedili niz naredbi (strelica na gumbima). Također će pogledati prikaze podataka kroz crtež ispravnog prikaza slike. U razumijevanju algoritama učenicima pomažu primjeri recepata za pripremu jela. Koraci u pripremi jela su poput uputa, a samo ispravne upute mogu napraviti ukusna jela.

Važno je razumjeti upute i izvršavati ih korak po korak kako bismo vidjeli što se događa. Ovi će koraci biti korisni za ispravljanje pogrešaka. Ispravljanje pogrešaka postupak je rada kroz programski slijed kako bi se vidjelo gdje su se mogle dogoditi pogreške. U tom slučaju učenici mogu pritisnuti gumb za poništavanje kako bi isprobali novo rješenje ako prethodno ne radi. Korisno je da učenici „razmišljaju naglas“ (razgovaraju o radnjama dok ih čine), osobito prilikom ispravljanja pogrešaka. Rasprava o tome gdje su mogli pogriješiti koristan je proces za učenike kroz koji uče da svi griješimo i trebamo slijediti korake kako bismo ih popravili. Čak i najbolji računalni programeri griješe. Ispravljanje pogrešaka sastavni je dio procesa učenja.

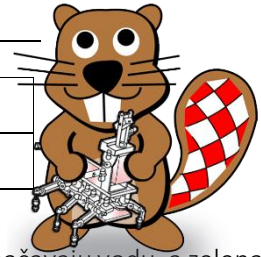


## ROBO

Oznaka zadatka: 2021-RS-03

Tip pitanja: višestruki odabir

Ključne riječi: robotika, programiranje, naredba, slijed naredbi



## ZADATAK

Robo se kreće po kvadratnoj mreži koja se sastoji od plavih i zelenih polja. Plava polja označavaju vodu, a zelena kopno.

Robo ne smije dospjeti u vodu, jer ne zna plivati!

Robo može hodati samo po poljima kopna. Jedan korak omogućuje mu da se pomakne na susjedno polje.

Naredbe za kretanje koje Robo razumije su:

- **desno** (broj koraka)
- **lijevo** (broj koraka)
- **dolje** (broj koraka)

Isto tako, Robo može izvršiti naredbu za preskakanje polja s vodom:

- **skok** (broj uzastopnih skokova)

Naredba **skok** omogućuje da Robo preskoči **točno jedan kvadrat u smjeru** znači, ako je prethodna naredba bila **desno**, Robo će skočiti udesno od Robo je stigao do opasnog područja – oko njega je mnogo vode. Robo se

prethodne naredbe. To polja ne kojem se nalazi. nalazi na poziciji B2.



## PITANJE/IZAZOV

Koji slijed naredbi omogućuje da Robo sigurno stigne do polja E1?

## PONUĐENI ODGOVORI

- a) desno (2), skok (1), desno (1), dolje (1), skok (1), lijevo (2), skok (2)
- b) desno (2), skok (1), desno (1), dolje (1), lijevo (1), skok (3)
- c) desno (2), skok (1), desno (1), dolje (1), skok (1), lijevo (2), skok (1)
- d) desno (2), skok (1), desno (2), dolje (1), skok (1), lijevo (2), skok (3)

	1	2	3	4	5	6	7	8
A								
B								
C								
D								
E								
F								

41

## TOČAN ODGOVOR a)

## OBJAŠNENJE

- a) je točan odgovor – Robo sigurno stiže do polja E1
- b) Robo će dospjeti u vodu (C6) nakon četvrte naredbe: dolje(1)
- c) Robo neće doći do polja E1, zaustavit će se na polju E3
- d) Robo će dospjeti u vodu (B8) nakon treće naredbe: desno(2)

## RAČUNALNA POVEZANOST

Robo može izvršavati slijed naredbi. To znači da može obaviti zadatak koji se sastoji od više naredbi.

Pisanje slijeda naredbi je najosnovniji način izrade programa. Računalo će naredbe izvršavati redosljedom kojeg je zadao programer.

Postoje i složenije naredbe, poput petlji (u kojima se naredbe ponavljaju) ili odluka (gdje se naredbe izvršavaju ako je zadovoljen neki uvjet).

Korištenjem različitih naredbi, programi mogu postati vrlo složeni. Tada je važno da program bude ispravan: to znači da radi točno onako kako je zamišljen.

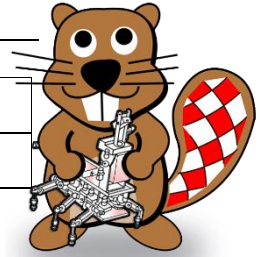
Ovaj zadatak pokazuje da i jednostavni programi mogu biti neispravni, ako ih programer nije pažljivo pisao.

## SMIJEŠNI FILTER

Oznaka zadatka: 2021-TW-02

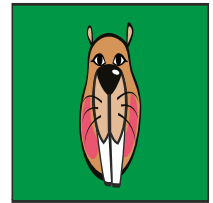
Tip pitanja: višestruki odabir sa slikama

Ključne riječi: svojstva, filter



## ZADATAK

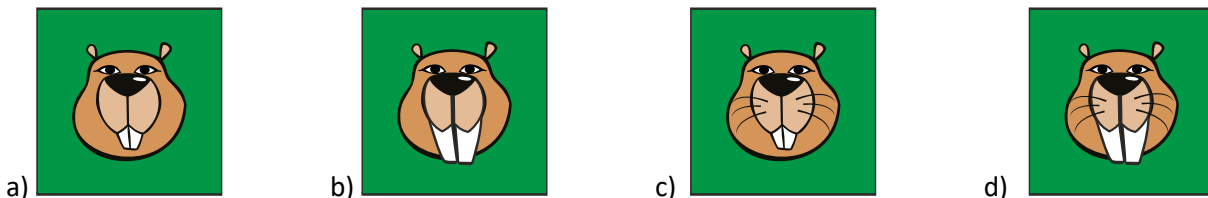
Aplikacija za fotografiranje ima četiri smiješna filtera. Svaki filter ima svoj efekt, prikazan na slici: Dabrić se fotografirao. Nakon što je na fotografiju primijenio dva filtera: „rumenilo“ i „stisni lice“, fotografija izgleda ovako:



## PITANJE/IZAZOV

Kako je izgledala fotografija Dabrića prije primjene filtera?

## PONUĐENI ODGOVORI



a)

b)

c)

d)

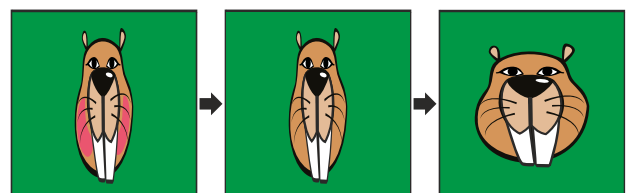
42

## TOČAN ODGOVOR d)

## OBJAŠNENJE

Budući da nije primijenjen filter „uvećaj zube“, možemo zaključiti da su zubi veliki već na originalnoj fotografiji pa zato odgovori A i C, na kojima su zubi mali, nisu točni. Isto tako, Dabrić na uređenoj fotografiji ima brkove, a kako ne postoji filter za dodavanje brkova, znači da originalna fotografija mora sadržavati brkove. Dakle, opcije A i B nisu točne.

Do odgovora možemo doći i tako da poništavamo filter po filter: kada maknemo filter „rumenilo“ dobit ćemo fotografiju u sredini, a nakon što maknemo filter „stisni lice“, dobit ćemo originalnu fotografiju.



## RAČUNALNA POVEZANOST

U ovom zadatku opisujemo lice Dabrića korištenjem skupa svojstava, koji se ponekad zovu atributi. Svako svojstvo lica može imati različite vrijednosti:

- zubi mogu biti dugi ili kratki,
- dabar može imati brkove ili biti bez brkova
- glava može biti okrugla ili izdužena
- obrazi mogu biti goli ili ružičasti

Svaki smiješni filter mijenja vrijednost jednog od tih svojstava.

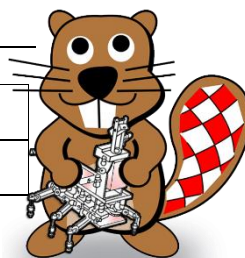
Kada računala rukuju s objektima stvarnog svijeta, često ih prikazuju pomoću ovakvih popisa svojstava. Ljudi u računalnim bazama podataka također imaju svojstva kao što su ime, prezime, spol, datum rođenja, mjesto rođenja i tako dalje. Na temelju tih svojstava možemo raditi pretraživanja, primjerice, pronaći sve dječake koji se zovu Luka i rođeni su u Rijeci 2011. godine.

## DABROVA IGRA PONG

Oznaka zadatka: 2021-UY-03

Tip pitanja: Višestruki odabir

Ključne riječi: kombinatorika



## ZADATAK

Dabar se igra sa svojim prijateljima. Ubacuje tri loptice u staklenke. On je vrlo dobar u ovoj igri i sve tri loptice uvijek završe u staklenkama. U jednu staklenku moguće je ubaciti više loptica.

Rezultat za svaku staklenku prikazan je na slici ispod:



## PITANJE/IZAZOV

Koji od sljedećih rezultata dabar NIJE mogao postići?

## PONUĐENI ODGOVORI

a)25

b)33

c)12

d)28

## TOČAN ODGOVOR c) 12

## OBJAŠNJENJE

Točan odgovor je 12.

Rezultat od 25 bodova dabar može postići ako ubaci jednu lopticu u staklenku od 3 boda, jednu u staklenku od 15 bodova i jednu u staklenku od 7 bodova. Dakle, možemo odbaciti ovu opciju.

33 boda može postići ako ubaci jednu lopticu u staklenku od 3 boda i dvije loptice u staklenku od 15 bodova. Možemo odbaciti i ovu opciju.

28 bodova može postići ako ubaci jednu lopticu u staklenku od 3 boda, jednu u staklenku od 15 bodova i jednu u staklenku od 10 bodova. Dakle, možemo odbaciti i ovu opciju.

Od ponuđene četiri opcije samo 12 može biti točan odgovor. Možemo uočiti da je doista nemoguće dobiti 12 bodova. Najmanji mogući rezultat je 9 bodova koje dabar može postići ubacivanjem svih loptica u posudu od 3 boda. Ako bi ubacio jednu lopticu u staklenku od 7 bodova i dvije loptice u staklenku od 3 boda dobio bi ukupno 13 bodova, što je sljedeći najbliži rezultat. Dakle, 12 bodova je doista nemoguće postići.

## RAČUNALNA POVEZANOST

Kombinatorika je grana matematike koja proučava načine na koji se različiti elementi mogu kombinirati (otuda i naziv). Bavi se prebrojavanjem koliko različitih mogućnosti postoji.

U ovom zadatku analiziramo koji rezultati se mogu postići kombiniranjem navedenih elemenata. Povezanost s informatikom vidljiva je na primjeru projektiranja računalnih sustava pri čemu je često potrebno osigurati da se određene loše stvari nikada ne mogu dogoditi.

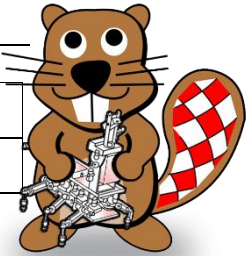
Jedan od načina provjere je pregled svih mogućnosti koje se mogu dogoditi, a zatim provjera da nijedna od njih nije loša. Ova metoda se naziva iscrpno pretraživanje. Problem je što je u svakom velikom sustavu broj mogućnosti koje se mogu dogoditi ogroman, a provjera svih njih traje nevjerojatno dugo čak i za najbrža računala. U ovom zadatku, broj različitih rezultata koji se mogu postići je 19, što nije veliki broj za računalo, ali bi moglo biti prilično zamorno za provjeravanje bez računala. (Možete li ih sve pronaći, a da ih ne propustite?) Bolje je pronaći neko pravilo koje osigurava da se loše stvari ne mogu dogoditi, baš kao što smo to učinili u ovom zadatku kada smo objasnili zašto se rezultat 12 ne može postići, jer se nalazi između najmanjeg i drugog najmanjeg mogućeg zbroja. Takva razmišljanja često se koriste u računalnim znanostima, a posebno u područjima sigurnosti sustava i informacijske sigurnosti.

## VOĆNA CESTA

Oznaka zadatka: 2021-UY-06

Tip pitanja: marker

Ključne riječi: Prikaz podataka, grafikon, stablo, stablo odlučivanja, korijen, list, rub, vrh



## ZADATAK

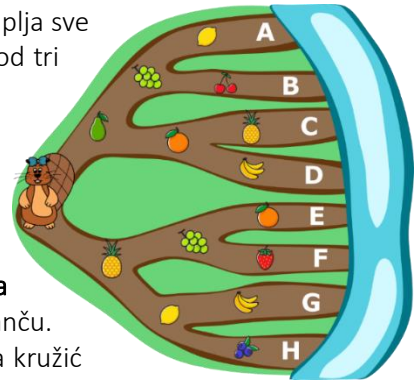
Dabrica Ana hoda od svoje kuće do rijeke jednom od mogućih cesta i sakuplja sve plodove na svom putu. Na kraju šetnje sjeda na obalu rijeke i jede svaki od tri ubrana ploda.

Želi pojesti ananas , ali NE naranču .

## PITANJE/IZAZOV

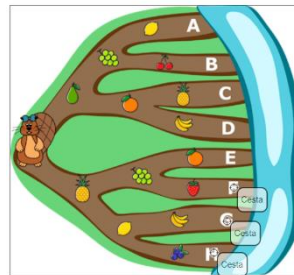
Postoje tri ceste koje će zadovoljiti Anine želje. Postavi oznaku na sva **slava** koja označavaju krajeve cesta na kojima će Ana pojesti ananas, ali ne i naranču.

**Primjer:** ako želiš označiti cestu sa slovom A, tada oznaku postavi tako da kružić oznake bude na slovu A:



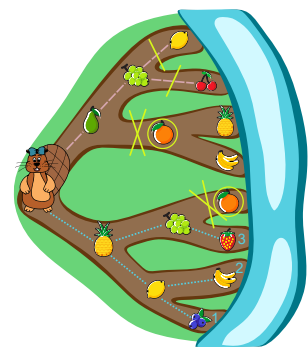
## TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor su ceste F, G i H.



## OBJAŠNJENJE

Postoje točno tri ceste koje sadrže ananas, ali ne i naranču, kao što je prikazano na slici.



## RAČUNALNA POVEZANOST

U informatici se podaci često prikazuju grafički. Prikaz poput ovog na slici naziva se stablo.

Stablo ima korijen, bridove i čvorove. Na našoj slici prebivalište dabrice Ane predstavlja korijen stabla, ceste predstavljaju bridove, a plodovi se nalaze na čvorovima. Krajevi cesta nalaze se kraj rijeke: to su krajnji čvorovi, oni se dalje ne granaju.

Na svakom čvoru (mjestu gdje se nalaze plodovi) Ana mora odlučiti kojom cestom će ići dalje. U informatici takva stabla nazivamo stablima odlučivanja.

Na stablu možemo prebrojati sve moguće ceste koje vode od Aninog prebivališta do rijeke. Da bismo riješili zadatak, odabrat ćemo posebne ceste koje ispunjavaju zadane uvjete. U ovom zadatku to su ceste koje imaju ananas, ali na njima nema naranče.

# KILODABAR

---

Zadatke preveli, pripremili i priredili:

**Gordana Sokol – voditeljica kategorije**

Maja Jurić-Babajda

Ines Kniewald

Tomislav Leček

Gordana Lohajner

45

---



# POKVARENI EKRAN



Oznaka zadatka: 2021-PK-05

Tip pitanja: višestruki odabir

Ključne riječi: pokvareni ekran, Booleova algebra, digitalna logika

## ZADATAK

Dabar Tomislav je primijetio da jedan od brojeva na njegovom digitalnom satu pokazuje pogrešne vrijednosti. Pokušao je ručno postaviti prikazani broj na zaslonu u prikaz broja tri, pa u devetku kako bi pokušao shvatiti što se događa s ekranom njegovog digitalnog sata.

Ovo su rezultati Tomislavovog eksperimenta:

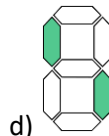
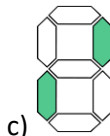
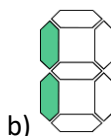
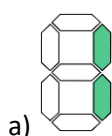
Broj:	Očekivani prikaz:	Što je zapravo prikazano:
3		
9		
1		?

Tomislav misli da je problem u tome što su neki dijelovi ekrana zamijenjeni.

## PITANJE/IZAZOV

Koji uzorak će biti zapravo prikazan na satu kada Tomislav postavi broj na „1“?

## PONUĐENI ODGOVORI



46

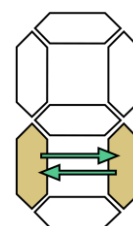
## TOČAN ODGOVOR



## OBJAŠNENJE

Problem je u tome da su dijelovi zaslona prikazani dolje zamijenili mjesta:

Ovo se može lako zaključiti iz eksperimenta koji je Tomislav proveo. Kada je odabrao devetku, možemo vidjeti da su dva donja dijela broja devet prikazana na gornjim slikama pogrešna – onaj koji bi trebao biti uključen je isključen, a onaj koji bi trebao biti isključen je uključen. Ostali dijelovi rade onako kako bi trebali raditi. To možemo potvrditi u dijelu eksperimenta u kojem bi se trebala prikazati trojka gdje su ponovo ova dva dijela pogrešna, a svi ostali rade ispravno.



Sada možemo lako zaključiti što će biti prikazano kada Tomislav pokuša promijeniti broj na satu u 1.

## RAČUNALNA POVEZANOST

Ovaj zadatak nudi uvid u jednu od najčešćih aktivnosti koju programeri rade – ispravljanje pogrešaka u programiranju. Kada su suočeni s ovakvim problemom, programeri zadatak rastave na više manjih dijelova (svakog gledaju zasebno) kako bi vidjeli što se ponaša suprotno zadanom. Tada upotrebljavaju svoje logičko zaključivanje kako bi vidjeli jesu li dijelovi koji se ne ponašaju kako bi trebali ikako povezani. U ovom slučaju jesu – zamijenjeni su. Ovaj problem ispravljanja pogrešaka zahtijeva vještine induktivnog zaključivanja i prepoznavanja uzoraka.

## PTICE KUKAVICE



Oznaka zadatka: 2021-CA-01

Tip pitanja: višestruki odabir slika

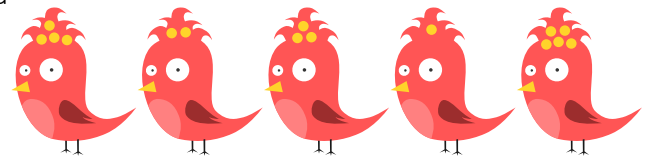
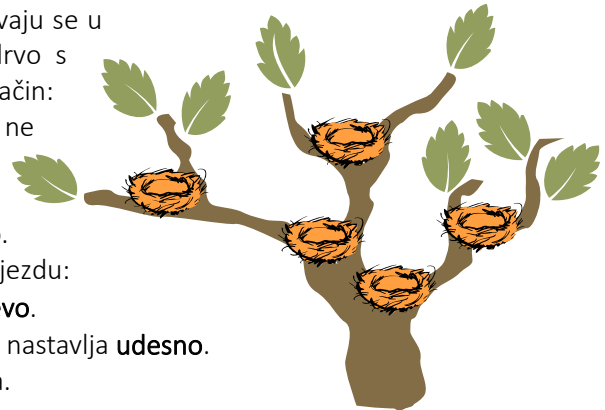
Ključne riječi: podatci, strukture podataka i reprezentacija

## ZADATAK

Pjegave kukavice ne grade gnijezda. Umjesto toga, useljavaju se u prazna gnijezda. Kad pjegava ptica kukavica pronađe drvo s praznim gnijezdima, ona se preseli u gnijezdo na sljedeći način: Počinje na dnu stabla. Ponavlja sljedeće korake dok ne pronađe prazno gnijezdo:

1. Penje se sve dok ne naiđe na gnijezdo.
2. Ako je gnijezdo prazno, premješta se u gnijezdo. Gotovo.
3. Ako je gnijezdo zauzeto, ptica gleda pticu kukavicu u gnijezdu:
  - ako druga ptica ima **više točkica**, ptica nastavlja **lijevo**.
  - ako druga ptica ima **isti broj ili manje točkica**, ptica nastavlja **udesno**.

Zadano je drvo s pet praznih gnijezda. Pet je ptica kukavica. Ptice se kreću u prazna gnijezda redom slijeva udesno; ptica s četiri točkice je prva.

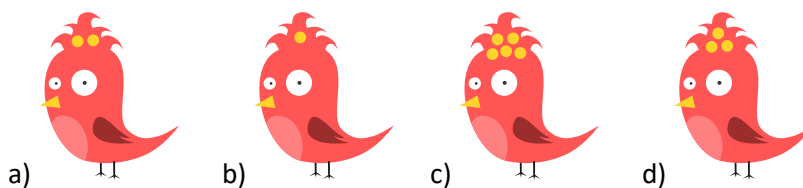


## PITANJE/IZAZOV

Koja ptica će doći u najviše gnijezdo?

47

## PONUĐENI ODGOVORI

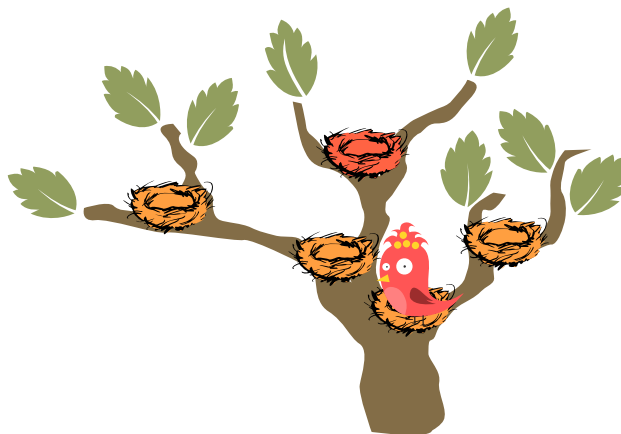


## TOČAN ODGOVOR

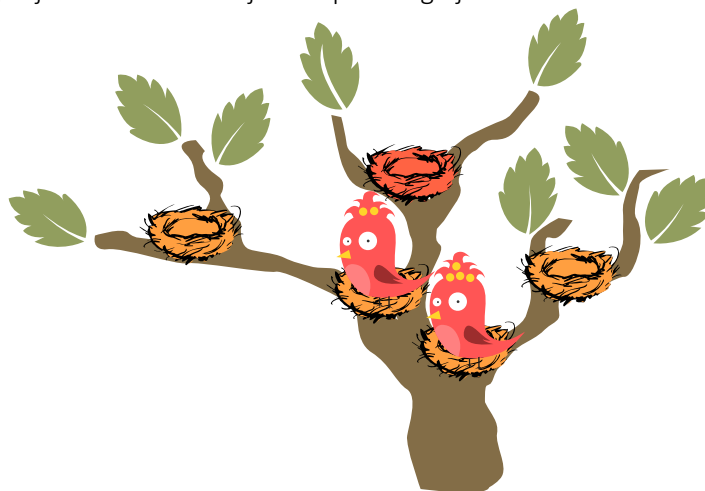
Odgovor d): ptica s 3 točkice.

## OBJAŠNJENJE

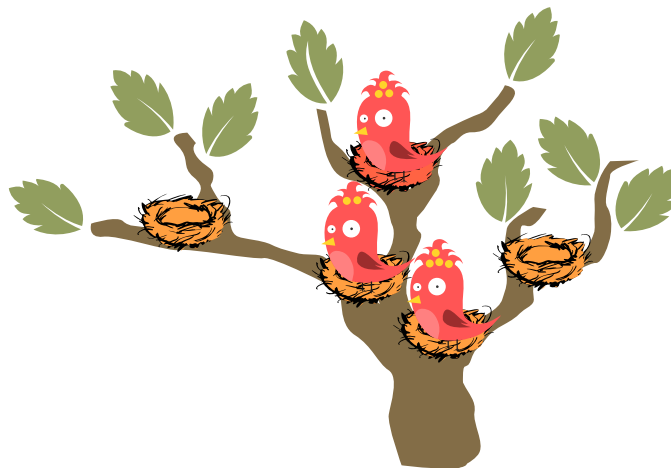
Prva ptica, s četiri točkice, useli se u najniže gnijezdo.



Druga ptica ima dvije točkice. Najniže gnijezdo zauzima prva ptica, s četiri točkice. Budući da je četiri više od dva, druga ptica nastavlja lijevo i kreće se u sljedeće prazno gnijezdo.



Treća ptica ima tri točkice. Budući da je četiri više od tri, ptica nastavlja lijevo. Sljedeće gnijezdo zauzima druga ptica, s dvije točkice. Budući da je dva manje od tri, ptica nastavlja udesno i prelazi u sljedeće prazno gnijezdo - koje je najviše gnijezdo.



## RAČUNALNA POVEZANOST

Dodjeljivanje ptica gnijezdima na ovaj način omogućuje pronalaženje određenih ptica vrlo učinkovito. Ako ptica koju tražite ima manje točkica od trenutne ptice koju promatrate, pogledajte u lijevi dio stabla. U protivnom, provjerite dio stabla s desne strane. Više puta cijepanjem stabla na pola, pticu koju tražite možete brzo pronaći. Ovaj strukturirani način organiziranja podataka naziva se binarno stablo pretraživanja. Često se koristi u računalnim aplikacijama za brzo dohvaćanje podataka.



# MIŠ - ROBOT



Oznaka zadatka: 2021-EG-04

Tip pitanja: višestruki odabir slika

Ključne riječi: algoritmi i programiranje

## ZADATAK

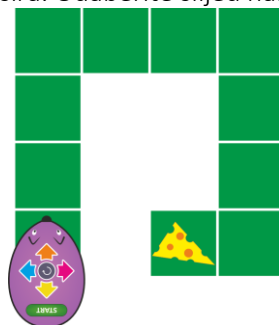
Dabar Hajar ima programabilnog robota miša. Miš ima 4 strelice i gumb za ponavljanje. Ako Hajar hoće pomaknuti miša naprijed za 2 koraka, dvaput će pritisnuti tipku **Naprijed**.

Pritiskujući bočne gumbе miš će se okretati za 90 stupnjeva udesno ili ulijevo, ali će pritom ostati na istoj pločici. Ako želi ponavljati slijed poteza, Hajar pritisnite tamno sivu tipku u sredini. Ako dvaput pritisne tamnosivu tipku, miš će ponoviti naredbe prije nje 2 puta.



## PITANJE/IZAZOV

Hajar mora programirati miša da dođe do sira. Odaberite slijed naredbi koje će to učiniti.



49

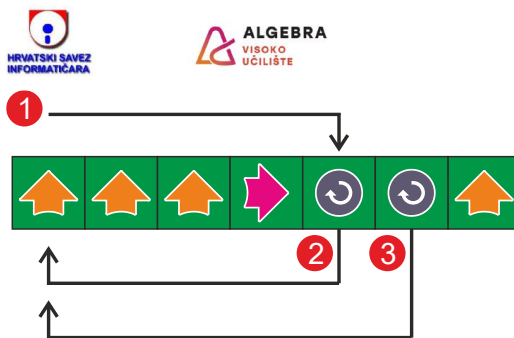
## PONUĐENI ODGOVORI

- a)
- b)
- c)
- d)

## TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je b).

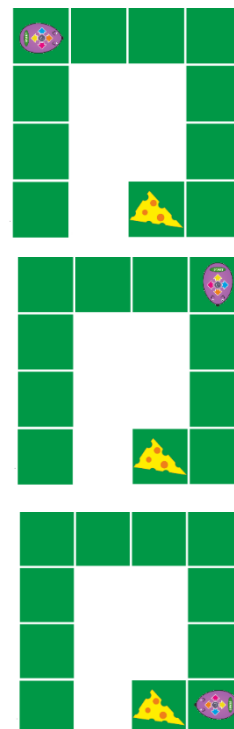
## OBJAŠNENJE



1- Miš će izvesti 3 koraka prema naprijed i zakrenuti za 90 stupnjeva udesno. Sada je u gornjem lijevom kutu s licem prema istoku.

2- Slijedi strelica za ponavljanje pa će miš ponoviti korak 1. Dakle, miš je sada u gornjem desnom kutu s licem prema jugu.

3- Nakon sljedećeg ponavljanja niza, miš je sada ispred donjeg desnog kuta, a njegovo lice prema zapadu.



4- Posljednja strelica pomaknut će miša na pločicu sira.

Odgovor "A" bio bi točan da na kraju ima još jednu strelicu prema naprijed. Zapravo se 3 puta ponavljaju iste naredbe, kao u odgovoru D, ali se ne koristi tipka za ponavljanje. Naredbe će premjestiti miša u donji desni kut, a njegovo lice prema siru, ali miš se neće premjestiti na pločicu sa sirom.

Odgovor "C" pomaknut će miša jedan korak naprijed, a zatim će ponoviti ovaj korak 2 puta. Sada je miš u gornjem lijevom kutu i licem prema sjeveru. Sada će se okrenuti 90 stupnjeva udesno i pomaknuti se korak naprijed. Kada se izvrši gumb za ponavljanje, ponovit će se okret udesno i pomicanje prema naprijed 2 puta. Dakle, miš će biti izvan pločica.

Odgovor "D" pomaknut će miša naprijed za 3 koraka i okrenuti ga ulijevo. Bit će u gornjem lijevom kutu, ali s licem prema zapadu. Znači, u sljedećem koraku miš će izaći iz pločica.

## RAČUNALNA POVEZANOST

Algoritam je jednostavno skup koraka koji se koriste za izvršavanje određenog zadatka. Algoritmi su temelj programiranja koji računalima, robotima, pametnim telefonima i mrežnim stranicama omogućuju funkcioniranje i donošenje odluka. Mnoge stvari koje svakodnevno radimo zapravo su algoritmi. Recimo da želite napraviti špagete. Da biste to uspješno učinili, postoji određeni skup koraka koje trebate slijediti u određenom redosljedju.

1. Staviti ćete vodu da zakipi u loncu.
2. Kad voda zakipi, dodajte špagete i kuhajte ih određeno vrijeme, povremeno miješajući.
3. Kad su špageti kuhani, ocijedite vodu.
4. Špageti su spremni je za posluživanje s umakom po vašem izboru.

Za više informacija: <https://edu.gcfglobal.org/en/computer-science/algorithms/1/>

# ZUBAR



Oznaka zadatka: 2021-HR-08

Tip pitanja: brojčano

Ključne riječi: tablica, slijed postupaka, redoslijed

## ZADATAK

Dabrica Ela je krenula kući, ali prije toga mora dogovoriti termin kod zubara. Dabrica Ela će prvo otići kod zubara, a zatim kući. Zbog sigurnosnih pravila može se kretati samo na 2 načina: ići ravno ili skretati desno.

## PITANJE/IZAZOV

Ako Dabrica Ela može doći do cilja prema zadanim kriterijima upišite broj skretanja u desno, ako pak ne može upišite nulu.

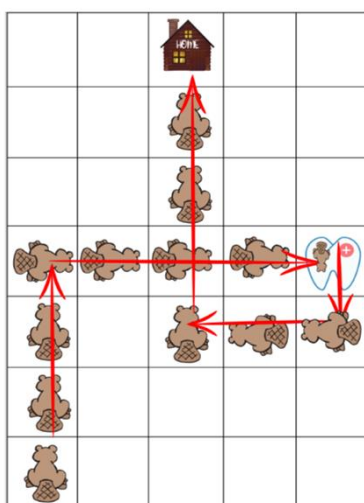
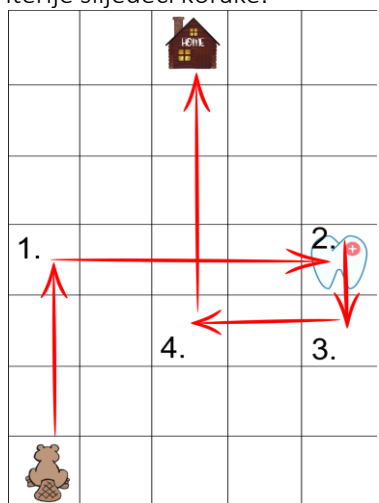
**Upišite samo broj skretanja.**

## TOČAN ODGOVOR

4

## OBJAŠNJENJE

Dabrica Ela može doći do zubara i nakon toga nastaviti kući uz zadane kriterije slijedeći korake:



## RAČUNALNA POVEZANOST

Jedan od glavnih zadataka informatike je traženje mogućih rješenja koja slijede određene uvjete. Pitanje koje se često postavlja je postoji li barem jedno moguće rješenje.

U ovom zadatku potrebno je napisati program za kretanje Dabricice prema zadanim uvjetima i uz određena ograničenja.

## TORBA S NOVČIĆIMA



Oznaka zadatka: 2021-IE-02

Tip pitanja: višestruki odabir slika

Ključne riječi: apstraktna vrsta podataka, nestrukturirani podaci



## ZADATAK

Na slici je Dabrova torba s novčićima. U Dabrovoj zemlji postoji samo 4 vrste novčića. Slike ispod prikazuju svaki novčić s obje strane.



Dabrova torba se tijekom šetnje pomiješala s još 3 torbe.

**PITANJE/IZAZOV** Koja je Dabrova torba?

## PONUĐENI ODGOVORI



**TOČAN ODGOVOR** c)

## OBJAŠNENJE

Dabrova torba ima 4 novčića tipa 1 (zeleni/žuti), 2 novčića tipa 2 (crvena/plava), 1 novčić tipa 3 (narančasta) i 1 novčić tipa 4 (ljubičasta), kao što je prikazano u donjoj tablici.

Dabrova torba	4	2	1	1
Torba A	3	3	1	1
Torba B	4	1	2	1
<b>Torba C</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Torba D	2	4	1	1

Odgovor A nije točan jer ima 3 zeleno/žuta novčića, a Dabrova torba ima 4 zeleno/žuta novčića.

Odgovor B nije točan jer ima 2 narančasta novčića, a Dabrova torba ima samo 1 narančasti novčić.

Odgovor C je točan jer ima točan broj svake vrste novčića.

Odgovor D nije točan jer ima 2 zeleno/žuta novčića, a Dabrova torba ima 4 zeleno/žuta novčića.

## RAČUNALNA POVEZANOST

Neke svjetske informacije (priče, razgovori, poruke, popisi za kupnju) mogu imati različite duljine i različiti redoslijed (nazivaju se nestrukturiranim informacijama). Računalni programeri često moraju izmišljati strukturu stvari prilikom obrade informacija. Ponekad se neke značajke moraju zanemariti, a stvari koje izgledaju drugačije moraju biti tretirane kao jednake. Ovo je primjer apstrakcije.

U ovom se zadatku vrećica (ili višestruki set) koristi kao primjer vrlo malo nestrukturiranih podataka (torba nema poseban redoslijed za svoje novčiće, a može imati i više kovanica iste vrste).

Ali postoje i kompliciraniji primjeri iz stvarnog svijeta. Izvlačenje značenja iz ljudskog jezika je jedan vrlo težak, ali važan zadatak za računala koja se bave nestrukturiranim podacima. Na primjer, zamislite kad bi ljude pitali "Što vam se najviše svidjelo u ovom filmu?" a razni su ljudi odgovarali ovim odgovorima:

- "Svidjela mi se zvučna pozadina filma"
- "Glazba u ovom filmu"
- "Potpuno audio iskustvo"
- "Prepoznao sam svoju najdražu pjesmu"

Računalni program koji analizira odgovore ovih ljudi morao bi to prepoznati i u tom kontekstu, sve ove izjave trebale bi biti predstavljene kao jednake iako svi koriste različite riječi.

## BOJANJE OGRADE



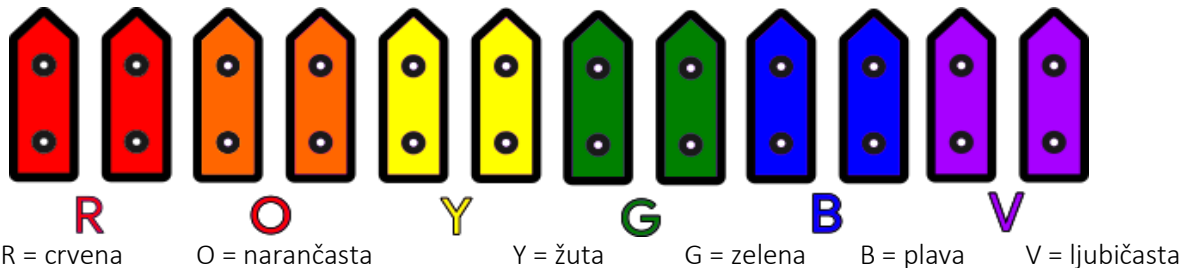
Oznaka zadatka: 2021-LT-08

Tip pitanja: višestruki odabir

Ključne riječi: RGB model boja

## ZADATAK

Dabar Ivan želi oslikati svoju ogradu od 12 letvica. Ogradu želi obojiti crveno, narančasto, žuto, zeleno, plavo i ljubičasto, pri čemu je svaka boja dodijeljena dvjema letvicama.



Ima tri kante pune crvene, žute i plave boje i tri prazne kante za miješanje.

Prazne kante označene su s tri crte. Svaka crta označava jednu četvrtinu kante:



crveno

žuto

plavo

53

S jednom punom kantom može obojiti četiri letvice za ogradu. Da dobije narančastu, zelenu i ljubičastu, može miješajte boju slijedeći ova pravila:

- crvena + žuta = narančasta
- žuta + plava = zelena
- crvena + plava = ljubičasta

PITANJE/IZAZOV

$$\text{R} + \text{Y} = \text{O}$$

$$\text{Y} + \text{B} = \text{G}$$

$$\text{R} + \text{B} = \text{V}$$

Koliko letvica za ogradu može dabar Ivan obojiti prema svojim željama?

## PONUĐENI ODGOVORI

- može obojiti 8 letvica
- može obojiti 10 letvica
- može obojiti 12 letvica
- može obojiti 6 letvica

## TOČAN ODGOVOR

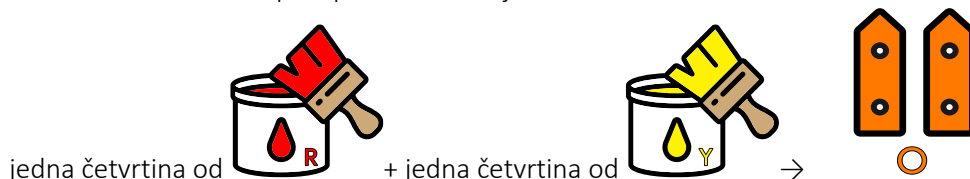
c) može obojiti 12 letvica

## OBJAŠNJENJE

Točan odgovor je: C) Može obojiti svih 12 letvica.

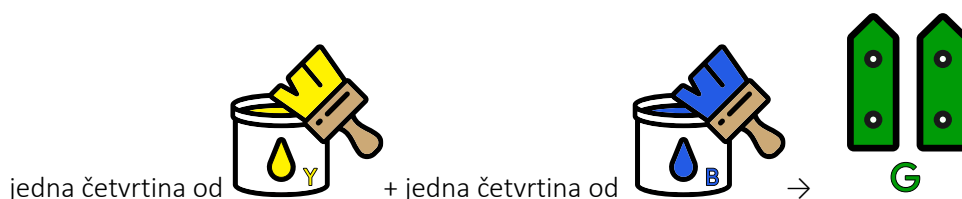
Da bi to učinio, Ivan prvo mora obojiti dvije letvice u crvenu boju pomoću pola kante crvene boje. Onda napravi isto s još četiri letvice koristeći pola kante žute i pola kante plave boje.

Sad su mu ostale tri napola pune kante boje.



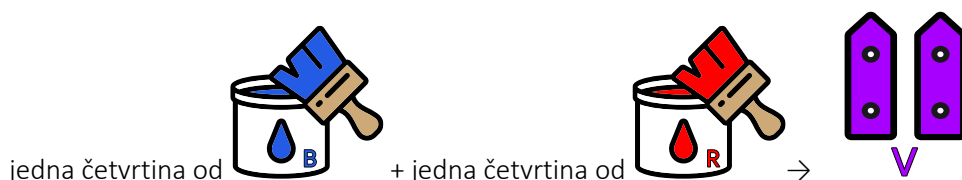
Da bi dvije letvice obojao u narančasto, mora pomiješati jednu četvrtinu kante s crvenom bojom i jednu četvrtinu kante žute boje u prvoj praznoj kanti. Kao rezultat, dobit će pola kante narančaste boje.

Nakon ovog koraka ima jednu četvrtinu kante crvene boje, jednu četvrtinu kante žute boje i pola kante plave boje.



Dalje, dvije letvice može obojiti u zeleno miješajući jednu četvrtinu kante sa žutom bojom i jednu četvrtinu kante s plavom bojom u drugoj praznoj kanti.

Nakon ovog koraka miješa preostalu jednu četvrtinu kante s crvenom bojom i zadnju četvrtinu kante s plavom bojom da se dobije pola kante ljubičaste. Dovoljno za zadnje dvije letvice.



## RAČUNALNA POVEZANOST

Glavna svrha RGB (crvena, zelena i plava) modela boje je prikaz slika u elektroničkim sustavima, poput televizora i računala.

RGB model boje aditivni je model boje u kojem su crvena, zelena i plava svjetlost spojeni na razne načine za prikaz širokog spektra boja. Ime modela dolazi od inicijala triju osnovnih boja: crvene, zelene i plave.

RGB model boje u osnovi je suprotan suptraktivnom modelu boja (RYB model boja), što ilustrira ovaj zadatak. Osim toga, da bi se razumjelo kako računala pohranjuju boje, treba razumjeti "Kodiranje u boji". Digitalna slika, kakva izlazi iz digitalnog fotoaparata ili skenera, može biti pohranjena na tvrdom disku vašeg računala, obrađena, poboljšana, retuširana i poslana na pisač. Digitalna fotografija sastoji se od piksela, piksel je točka u boji, najmanji element slike. Svaki piksel ima jednu i samo jednu boju. Te su boje kodirane kao brojevi.

RGB kodiranje boja vjerojatno je najistaknutija metoda kodiranja boja. U osnovi, ako vi odredite tri broja između 0 i 255, jedan dodijelite R, jedan G i jedan B, možete definirati boju.

Za ova tri broja 0 znači "nema", a 255 znači "sve". Zapamtite da mi kodiramo svjetlost, ne tinta ili boja ili nešto slično. Viša brojka znači više svjetla. Što je veća vrijednost RGB imaju svjetliju boju. Što su niži RGB-ovi, to je boja tamnija. Postavili smo RGB na 0, 0, 0 da se dobije crna. Na primjer, RGB = 20, 20, 20 je vrlo tamno siva, a RGB = 200, 200, 200 je svijetlo siva.

## TAJNO MJESTO



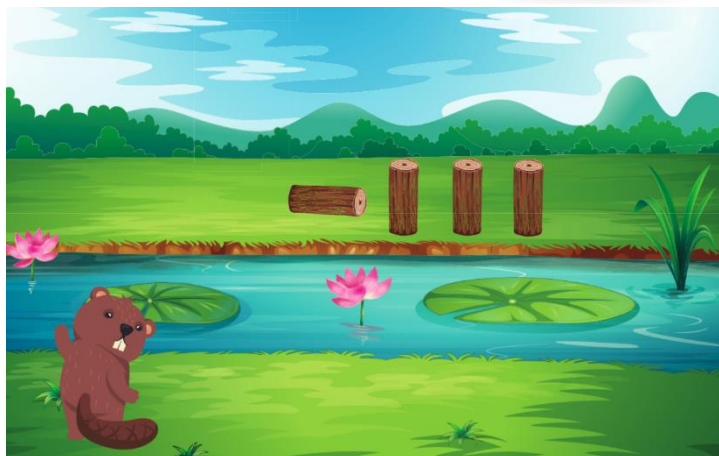
Oznaka zadatka: 2021-PT-03

Tip pitanja: višestruki odabir slika

Ključne riječi: binarni brojevi, brojevni sustavi

## ZADATAK

Dabar Mudri živi na južnoj obali Drvene rijeke te ponekad posjećuje svoje prijatelje na sjevernoj obali. No sjeverna je obala prilično opasna zbog opasnih neprijatelja! Da bi smanjili ovu opasnost, dabrovi se svaki put moraju sastati na različitim mjestima, ovisno o tome koji je dan najsigurniji za sastajanje. Ukupno imaju 16 različitih sigurnih mjesta na kojima se mogu sastati.



Da bi Dabru Mudrom dao do znanja na koje od 16 mjesta bi trebao otići određenog dana, jedan od njegovih prijatelja na sjevernoj obali ostavlja poruku kraj rijeke s brojem mjesta (Mjesto 0, Mjesto 1, Mjesto 2, itd. ili Mjesto 15), koristeći vrlo poseban kôd koji su vješto izmislili.

Koriste četiri debla koja su postavljena okomito ili vodoravno, posebnim redoslijedom. Svako deblo ima različitu vrijednost. Polazeći od krajnjeg desnog položaja, prvo deblo vrijedi 1, drugo deblo vrijedi 2, treće deblo vrijedi 4, a četvrto (krajnje lijevo) vrijedi 8. Kada deblo stoji uspravno iznos, koje ono predstavlja, treba dodati ukupnom iznosu. Kada je deblo položeno vodoravno iznos, koje to deblo predstavlja, treba zanemariti.

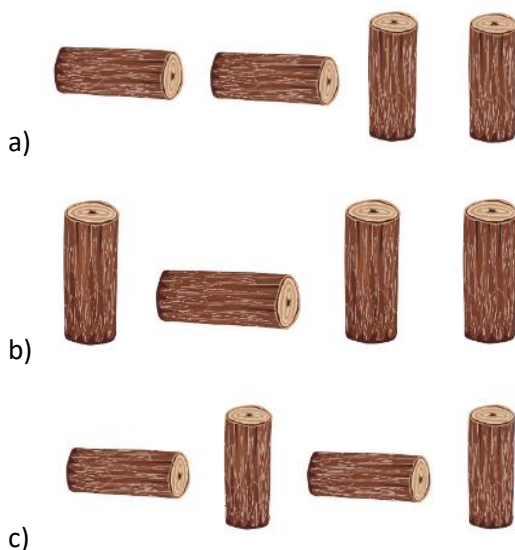
Gornja slika prikazuje Dabra Mudrog kako gleda kôd. Sigurno mjesto tog dana je Mjesto 7, jer je krajnje lijevo deblo položeno, a tri krajnja desna su uspravna ( $0 + 4 + 2 + 1 = 7$ ).

55

## PITANJE/IZAZOV

Ako je sigurno Mjesto 11, koji bi dnevni kôd dabar trebao postaviti?

## PONUĐENI ODGOVORI





## TOČAN ODGOVOR



Točan odgovor je B:

## OBJAŠNJENJE

Računajući s lijeva, prvo deblo vrijedi 8, drugo 4, treće 2 i četvrto vrijedi 1. Izbor B ima prvo, treće i četvrto deblo položeno uspravno (računajući s lijeva), što znači da bi Dabar Mudri trebao zbrojiti vrijednosti koje predstavljaju ta 3 debila. Odnosno,  $8 + 0 + 2 + 1 = 11$ .

Izbor A  je pogrešan jer je vrijednost  $0 + 0 + 2 + 1 = 3$ .

Izbor B  je pogrešan jer je vrijednost  $0 + 4 + 0 + 1 = 5$ .

Izbor D  je pogrešan jer je vrijednost  $8 + 4 + 0 + 1 = 13$ .

## RAČUNALNA POVEZANOST

Ova vježba govori o binarnom brojevnom sustavu. Računala fizički pohranjuju samo dvije vrste vrijednosti: nule i jedinice. Ovo je izuzetno pogodno za izradu sklopovlja. Logičke sklopove i integrirane krugove mnogo je lakše projektirati ako trebaju obrađivati samo dvije vrijednosti (kao što su visoka i niska vrijednost napona). U binarnom sustavu svaka znamenka predstavlja potenciju baze 2, a 0 i 1 označavaju treba li vrijednost potencije pribrojiti prethodnom zbroju. Na primjer, binarni broj  $100101 = 1 \times 32 + 0 \times 16 + 0 \times 8 + 1 \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1 = 37$  je u dekadskom sustavu predstavljen brojem 37.



# KUTIJE



Oznaka zadatka: 2021-RO-01

Tip pitanja: prenesi i postavi na sliku

Ključne riječi: algoritam, specifikacija, postupak

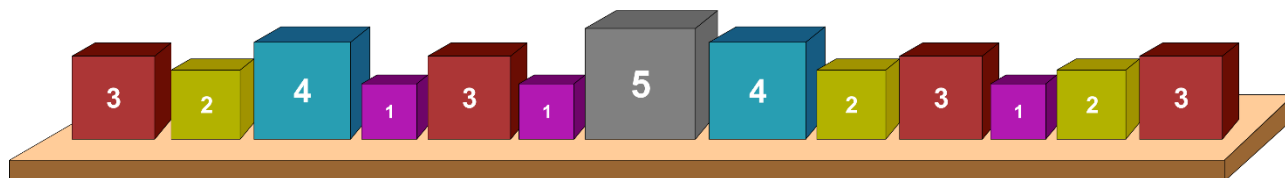
## ZADATAK

Gospodin Dabar ima 5 kutija različitih masa: 1 kg, 2 kg, 3 kg, 4 kg i 5 kg. Masa je zapisana na svakoj kutiji.

Budući da sprema sobu, želi sve kutije staviti u tri visoka ormara: ormar A, ormar B i ormar C. U svaki ormar može maksimalno staviti do 15 kg mase.

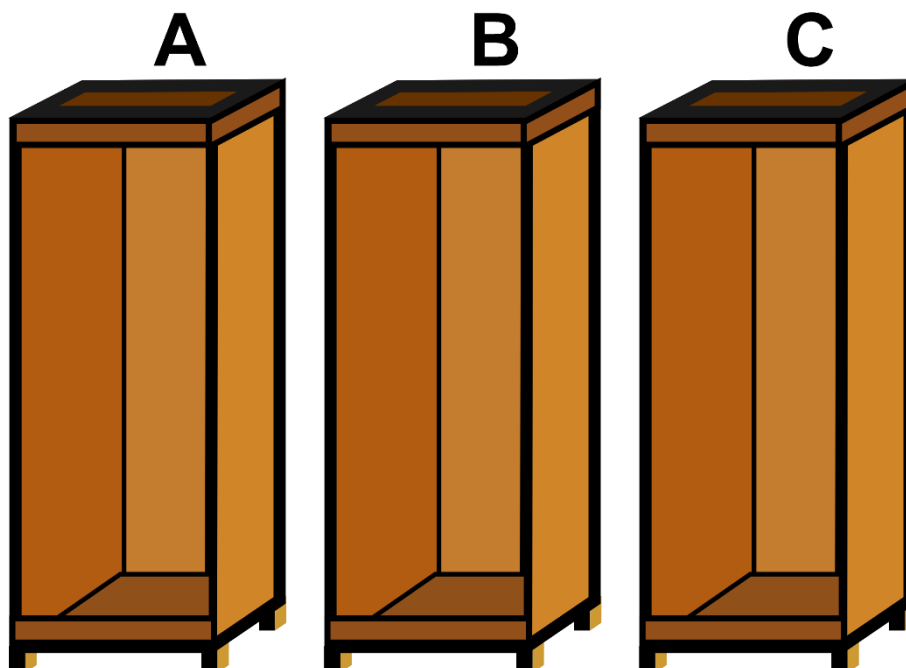
Drugo pravilo je da se kutija veće mase ne može staviti na kutiju manje mase, a kutije iste mase mogu jedna na drugu.

Gospodin Dabar stavlja kutije u ormare redosljedom kojim kutije počinju, s lijeve strane. Uzimajući kutiju po kutiju, stavlja ih u prvi ormar (uvijek počinje s ormarom A), gdje može stati, prema pravilima koje je postavio.



## PITANJE/IZAZOV

Pomozite gospodinu Dabru da sve kutije stavi u ormare. Povlačenjem pomoću miša spremite kutije u ormare, poštujući dabrova pravila.

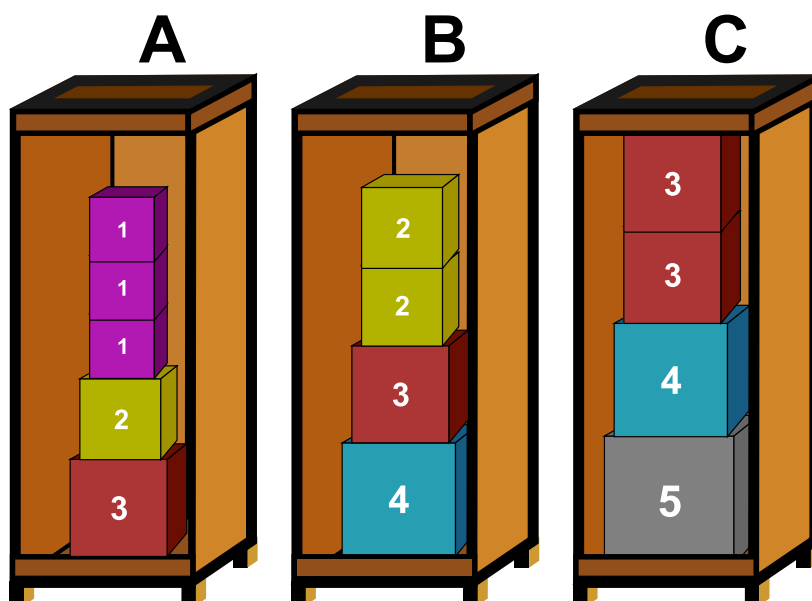


## PONUĐENI ODGOVORI / OPIS INTERAKTIVNOSTI

Trebalo bi biti 3 ormara i 13 kutija. Kutije se moraju spremati u ormare, pravilnim redosljedom, jednu na drugu.

U svakom trenutku može se spremati samo prva dostupna kutija na polici. Postoji tipka za poništavanje spremanja koji posljednju postavljenu kutiju vraća na policu.

## TOČAN ODGOVOR



## OBJAŠNJENJE

Stavite prvu kutiju na drugu kutiju s najbližom masom.

Prva kutija mase 3 kg ide u ormar A.

Druga kutija mase 2 kg postavljamo na kutiju mase 3 kg u ormaru A, kako bi u ormar B mogli spremati kutiju veće mase na dno.

Kutija mase 4 kg bit će spremljena u ormar B.

Kutija mase 1 kg bit će spremljena u ormar A, iznad kutije mase 2 kg (umjesto da se stavi u ormar B na kutiju mase 4 kg, ostavljajući tako prostor za kutiju veće mase).

Slijedite isti princip dok sve kutije ne spremite u ormare.

## RAČUNALNA POVEZANOST

U ovom zadatku morate sve kutije spremati u tri ormara, slijedeći nekoliko pravila koja se temelje na masi, redosljedu kutija, kao i redosljedu ormara.

Skup ovakvih pravila računalni znanstvenici nazivaju specifikacijama. Na temelju ovih specifikacija, programeri stvaraju algoritam koji odgovara ovim specifikacijama: opis različitih koraka koje morate izvesti da biste riješili zadatak, na temelju tih specifikacija.

Na temelju tih pravila nije bilo izbora gdje staviti kutije te odgovarajući algoritam možemo opisati na sljedeći način:

za svaku kutiju koja počinje slijeva,

... za svaki ormar koji počinje s A, sve dok ne spremite kutiju

..... ako je ormar prazan ili je gornja kutija u ormaru veće mase ili je masa kutije tolika koliko je masa kutije koju pokušavate spremati

..... ako ukupna masa kutija u ormaru plus masa vaše kutije ne prelazi 15 kg, tada

..... stavite kutiju u taj ormar

Ovdje niste morali napisati ovaj algoritam, već ste ga morali sami primijeniti, ručno.

## FARMER DABAR



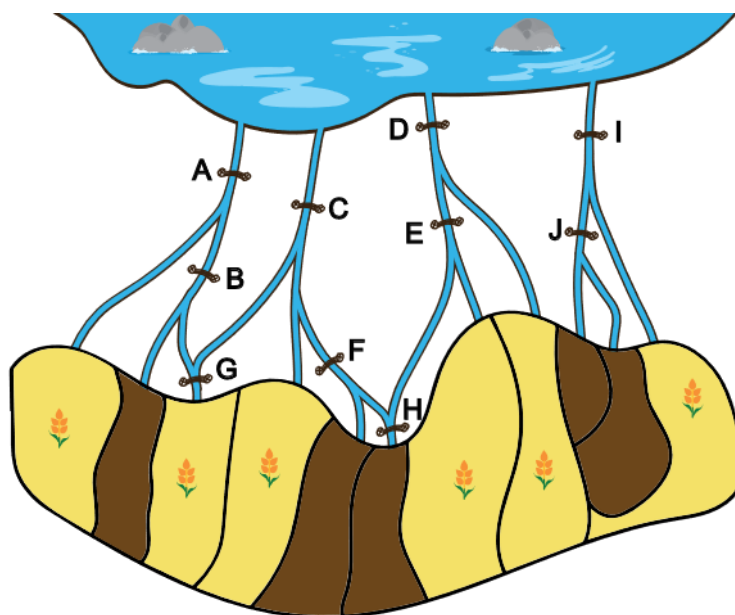
Oznaka zadatka: 2021-TR-06

Tip pitanja: upis teksta

Ključne riječi: stanje, logička vrijednost, logički operatoru, izjava Ako

## ZADATAK

Farmer Dabar uzgaja pšenicu 🌾 u poljima prikazanim žutom bojom na donjoj karti. Nažalost, korov raste na obližnjim poljima prikazanim smeđom bojom. Farmer Dabar želi samo navodnjavati žitna polja 🌾. Polja navodnjava vodom iz jezera koje se nalazi na brdu iznad polja. Neke kanale za navodnjavanje koji dolaze iz jezera može blokirati na mjestima označenim slovima od A do J.



59

## PITANJE/IZAZOV

Na kojim mjestima farmer Dabar mora blokirati kanale tako da se navodnjavaju sva polja pšenice, ali ne i polja s korovom?

Označi markerima slova uz kanale koje treba blokirati.

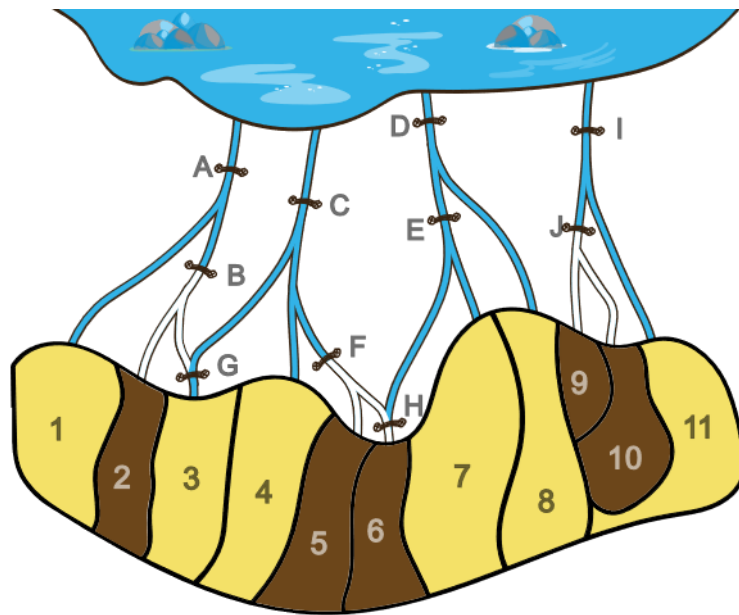


Pazi, točku markera trebaš postaviti točno na slovo kao na slici:

## TOČAN ODGOVOR

B F H J

## OBJAŠNJENJE



Ako tamošnji kanali nisu zatvoreni, voda će dospjeti u polja s korovom. Ako se zatvori više kanala, neka polja pšenice neće dobiti vodu. Ako pregledamo sva mjesta onda:

- Kanal A mora biti otvoren za navodnjavanje polja 1
- Kanal B mora biti zatvoren kako bi se izbjeglo navodnjavanje polja 2. Također, voda se dovodi tim kanalom do polja 3 – ali ovo polje možemo također navodnjavati kanalom C
- Kanal C mora biti otvoren i za polje 4 i za polje 3, koje se ne može navodnjavati kanalom A budući da je kanal B zatvoren
- Kanal D mora biti otvoren za polja 7 i 8
- Kanal E također mora biti otvoren za polje 7
- Kanal F mora biti zatvoren kako bi se spriječilo navodnjavanje polja 5
- Kanal G, ako je zatvoren, spriječio bi samo navodnjavanje polja 3 te stoga mora biti otvoren
- Kanal H također mora biti zatvoren čak i ako je F zatvoren, jer voda može doći iz otvorenih kanala D i kanala E
- Kanal I mora biti otvoreno za polje 11
- Kanal J, na kraju, sprječava navodnjavanje polja 9 i 10 pa mora biti zatvoren.

60

## RAČUNALNA POVEZANOST

U ovom zadatku voda teče nizbrdo do polja na temelju brojnih uvjeta. Na primjer, voda teče do polja 7 ako su otvoreni kanali D i E. Voda teče u polje 3 ako je kanal G otvoren i vrijedi bilo koji od ovih uvjeta: (1) kanal C je otvoren; ili (2) su otvoreni i kanal A i kanal B. Ove vrste složenih uvjeta nastaju s logičkim operatorom AND (I) ako su dva kanala jedan za drugim na istom kanalu, te s operatorom OR (II) ako voda može teći na isto odredište iz dva odvojena segmenta kanala. Takav uvjet je uvijek istinit ili lažan. Poznata je kao logička vrijednost ili jednostavno kao logička vrijednost.

U programiranju su Booleovi operatori sveprisutni. Uobičajene upotrebe uključuju naredbu IF, koja se nalazi u gotovo svim programskim jezicima, a koja se koristi za provjeru da li je određeni uvjet istinit prije izvođenja niza naredbi.

# POSLOŽIMO OBLIKE



Oznaka zadatka: 2021-IN-05

Tip pitanja: višestruki odabir

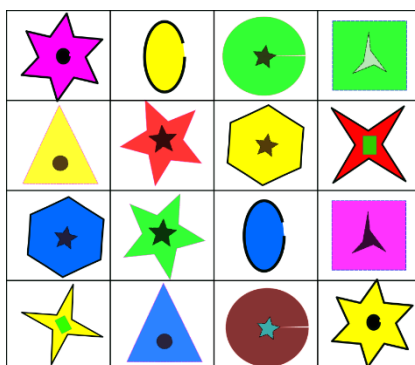
Ključne riječi: zamjena, slijed

## ZADATAK

Dabrica Rinka se igrala s društvenom igrom sastavljenom od oblika.

Ploča je podijeljena na kvadrate.

Na početku je postavljala oblike u svaki kvadrat, ovako:



Zatim je zamijenila parove oblika, na način da: dva oblika zamijene svoje pozicije.

Napravila je četiri zamjene, ovim redoslijedom:

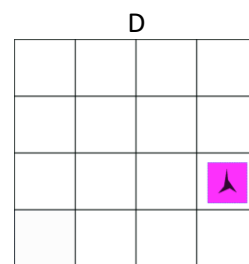
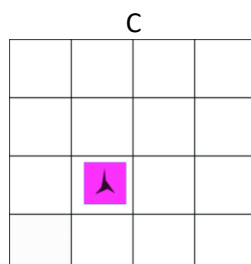
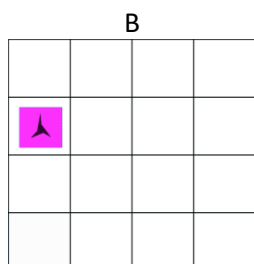
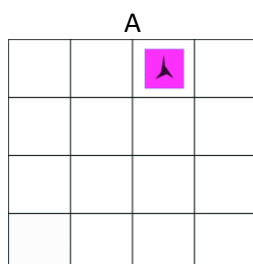


61

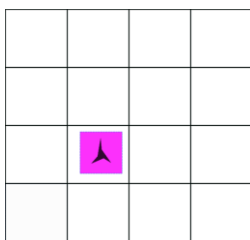
## PITANJE/IZAZOV

Koja će biti pozicija ovog oblika nakon posljednje zamjene?

## PONUĐENI ODGOVORI



## TOČAN ODGOVOR



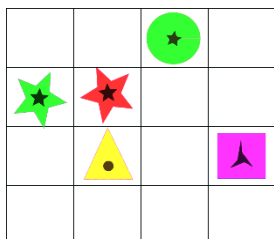
Točan odgovor je C

## OBJAŠNENJE

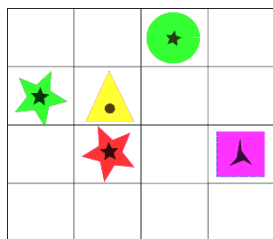
Zadatak uključuje zamjenu samo pet oblika. Stoga možemo zanemariti oblike koji nisu uključeni.

Početni položaji pet uključenih oblika prikazani su u nastavku:

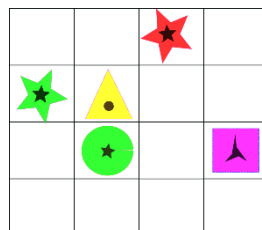
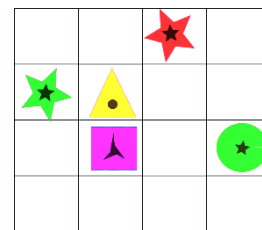
Nakon prve zamjene



Nakon druge zamjene



Nakon treće zamjene

Nakon četvrte  
zamjene

## RAČUNALNA POVEZANOST

Algoritmi i programi

Ovaj je zadatak usredotočen na funkciju zamjene. U računalnom programiranju, varijabla je mjesto pohrane koja može sadržavati informacije. Zamjena uključuje razmjenu vrijednosti bilo koje dvije varijable kompatibilnog tipa podataka.

Na primjer, ako je A varijabla koja ima vrijednost "Ime", a B je druga varijabla koja sadrži "Datum rođenja". Nakon što se izvrši funkcija zamjene, varijabla A će imati "Datum rođenja", a B "Ime".

Ovi koraci funkcije zamjene mogu se koristiti za sortiranje danog skupa podataka u bilo kojem redoslijedu, recimo uzlaznom ili silaznom.

# VULKANI

Oznaka zadatka: 2021-RO-02

Tip pitanja: prenesi i postavi markere

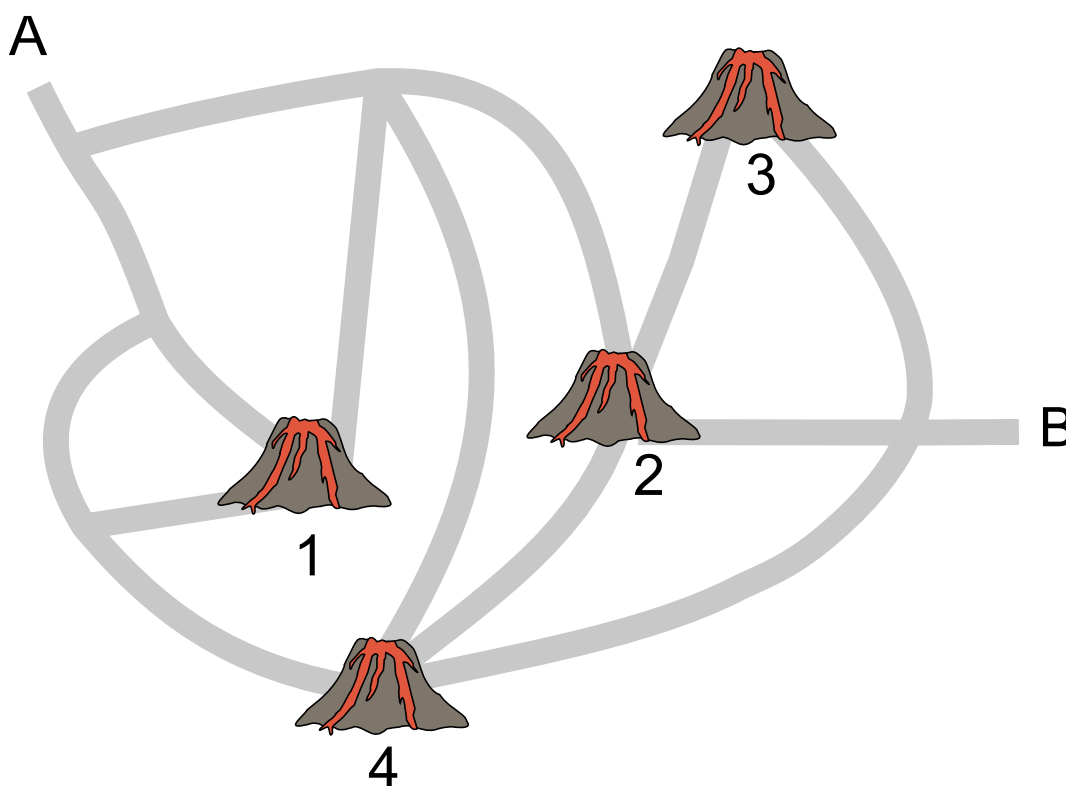
Ključne riječi: graf, povezani podgraf



## ZADATAK

Dabar Dino želi doći od točke A do točke B.

Iz sigurnosnih razloga, ako vulkan eruptira, sve ceste povezane s vulkanom zatvorene su do sljedećeg raskrižja.



63

## PITANJE/IZAZOV

Dabar Dino je jako zabrinut: ako vulkani eruptiraju, hoće li uspjeti stići na odredište?

Označi na slici koja dva vulkana moraju eruptirati istovremeno kako dabar Dino **NE** bi mogao stići na odredište.

Pazi, marker trebaš postaviti na područje vulkana:

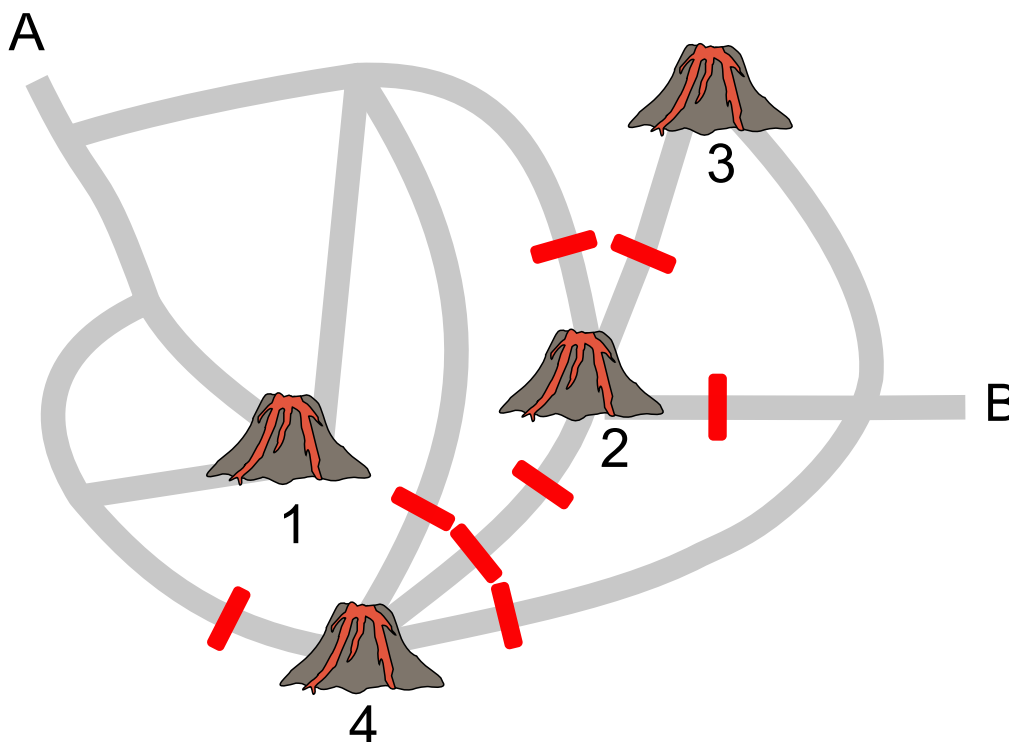


## TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je: vulkani 2 i 4

## OBJAŠNENJE

Postoji nekoliko putova od A do B. Međutim, svaki put mora proći kroz 2 ili 4. Ako vulkani 2 i 4 eruptiraju, Dino više neće moći doći do točke B. To možete vidjeti na slici.



Za ostale opcije još uvijek postoji put od A do B.

## RAČUNALNA POVEZANOST

Graf je skup čvorova (vrhova) međusobno povezanih rubovima (u našem slučaju čvorovi su vulkani ili raskrižja), a rubovi su prikazani cestama između 2 čvora. U ovom problemu podgraf se dobiva iz početnog grafa uklanjanjem odabranih vrhova (eruptiranih vulkana) i rubova koji su čvorovi na kraju. Želimo pronaći podgraf u kojem se točke A i B ne mogu povezati nizom vrhova povezanih bridovima nakon uklanjanja dva vrha. Vrh se naziva artikulacijskom točkom (ili izrezanim vrhom) ako se uklone i njegovi povezani rubovi prekinu povezani graf. U ovom problemu svi vrhovi vulkana nisu točke artikulacije. Stoga uklanjanje jednog vrha vulkana neće prekinuti grafikon. Gore navedeni koncept može se koristiti za provjeru tolerancije grešaka mrežnog sustava.



## LIFT

Oznaka zadatka: 2021-SK-02-eng-a

Tip pitanja: višestruki odabir

Ključne riječi: podatci, dijagrami, stanja, prijelazi



## ZADATAK

U školi postoji lift.

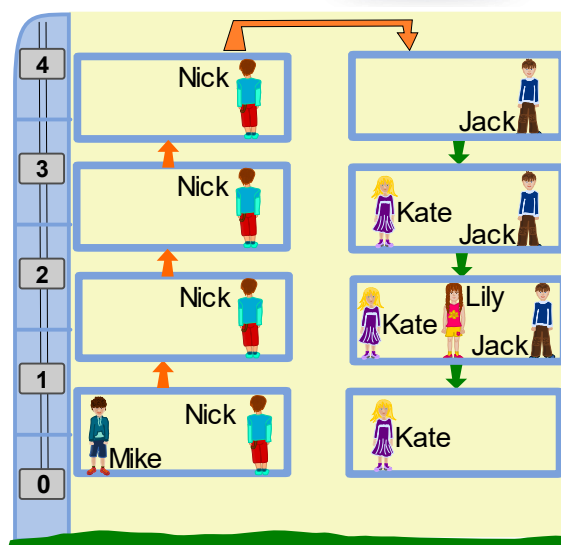
Na nedavnom putovanju, lift je krenuo od prizemlja (kat 0), pa se popeo na gornji 4. kat, a zatim se vratio dolje u prizemlje (kat 0). Na svom putu napravio je nekoliko zaustavljanja. Pogledajte tko je bio u liftu između katova:

## PITANJE/IZAZOV

Koja je od ovih izjava točna?

## PONUĐENI ODGOVORI

- A) Jack je išao s 4. kata u prizemlje (kat 0).
- B) Mike je jedini koji je liftom prošao samo jedan kat.
- C) Dvije osobe su izašle iz lifta na 1. katu.
- D) Jack i Kate su liftom prošli 3 kata.



## TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je D: Jack i Kate su liftom prošli 3 kata.

## OBJAŠNJENJE

D) Jack i Kate su liftom prošli 3 kata. Kate je otišla s 3. kata u prizemlje (kat 0), a Jack je otišao s 4. kata na 1. kat.

Pogledajmo i ostale izjave:

A) Jack je otišao s 4. kata u prizemlje (kat 0). To je lažno jer je Jack otišao s 4. kata na 1. kat kad se lift spustio. Između 1. kata i prizemlja (kat 0), samo je Kate bila u liftu.

B) Mike je jedini koji je liftom prošao samo jedan kat. To je lažno jer je to učinila i Lily. Išla je s 2. kata na 1. kat, dok je Mike otišao iz prizemlja (kat 0) na 1. kat liftom koje se dizalo.

C) Dvije osobe su napustile lift na 1. katu. Kad se lift dizao, Mike je izašao iz lifta na 1. katu. Kad se lift spuštao, Jack i Lily otišli su na 1. kat. Stoga su tri osobe napustile dizalo na 1. katu.

## RAČUNALNA POVEZANOST

U informatici se obično moramo baviti podacima o nekoj situaciji. U ovom zadatku postojale su dvije vrste informacija - jedna slika zgrade s ljudima koji čekaju dizalo i dijagram na kojem smo vidjeli kako su je ljudi koristili. Iako nije bilo implicitnih podataka o tome tko je bio u liftu na 3 kata, tko ga je ostavio, tko je bio prvi ili zadnji u njemu, mogli smo to jednostavno zaključiti. Kako? Čitanjem dijagrama.

Dijagrami koji predstavljaju promjene sustava često su dijelovi specifikacije problema koje je potrebno programirati. Lakše ih je koristiti u odnosu na zapisivanje svih podataka koje imamo. Na dijagramima poput ovog postoje stanja (u ovom zadatku položaj dizala i njegov smjer) i prijelazi između njih (tko je bio u liftu između dva stanja). Uz pomoć prijelaza možemo reći tko je i kada bio u liftu.

Čitanje dijagrama pripada osnovnim znanjima koja se često mogu koristiti u svakodnevnom životu, npr. kao dio uputa za uporabu različitih kućanskih aparata.

# MEGADABAR

---

Zadatke preveli, pripremili i priredili:

66

**Ela Veža – voditeljica kategorije**

Nikolina Bubica

Valentina Pajdaković

Alma Šuto

Loredana Zima Krnelić



# U CENTRU GRADA



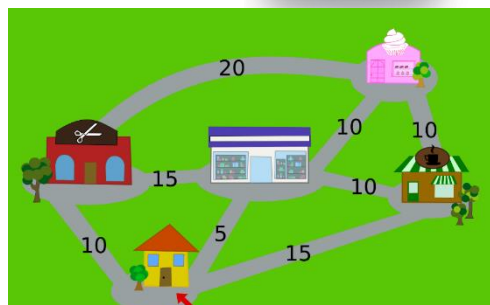
Oznaka zadatka:2021-AT-02-eng

Tip pitanja: cijeli broj

Ključne riječi: Problem trgovačkog putnika, Traveling Salesman Problem (TSP)

## ZADATAK

Borna treba posjetiti 4 objekta prikazana na slici: prodavaonicu, brijančnicu, kafić i slastičarnicu. Broj naznačen na svakoj cesti pokazuje koliko traje put između dva objekta koja su povezana tom cestom. Borna započinje i završava šetnju kod svoje kuće, koja je označena crvenom strelicom.



## PITANJE/IZAZOV

**Koliko je najmanje vremena potrebno Borni da posjeti sva četiri objekta i vrati se natrag kući ?**

## TOČAN ODGOVOR 55

## OBJAŠNENJE

Točan odgovor je 55. Postoje dva najkraća puta. Jedan najkraći put je: kuća- prodavaonica- kafić- slastičarnica- brijančnica-kuća. Ovo rješenje je prikazano na slici ispod.

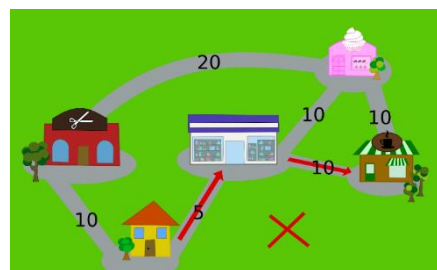
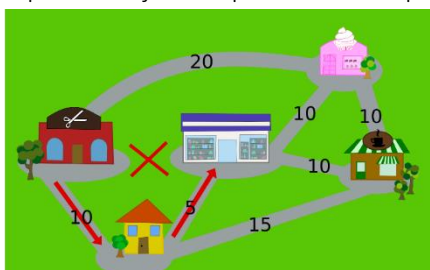
Drugi najkraći put moguć je iz suprotnog smjera: kuća- brijančnica- slastičarnica- kafić- prodavaonica-kuća.

Da bismo odgovor pronašli na najbrži mogući način, pojednostavnit ćemo kartu.

Borna može odmah odustati od odabira ceste između brijančnice i prodavaonice, jer put od prodavaonice do brijančnice traje jednako dugo kao i put od brijančnice preko kuće do prodavaonice.

Borna također može odustati od odabira ceste između kuće i kafića, jer put od kuće do kafića traje jednako dugo kao i put od kuće preko prodavaonice do kafića.

Nakon što je karta pojednostavljena, lako je uočiti koji put najkraće traje.



## RAČUNALNA POVEZANOST

Ovaj problem sličan je Problemu trgovačkog putnika (eng. Traveling Salesman Problem TSP). Problem se sastoji u pronalaženju najboljeg puta za trgovačkog putnika koji treba posjetiti nekoliko gradova i vratiti se kući. To je vrlo poznat problem u informatici. Ovaj problem se pojavljuje u mnogim praktičnim primjerima. Na primjer, robot koji obavlja brzu isporuku treba pronaći put za dostavu pošiljki na različita odredišta, a njegov program koji planira put mora riješiti Problem trgovačkog putnika. Prilikom vožnje automobila, kada je potrebno pronaći put kojim ćemo izbjeći gužvu u prometu, program za navigaciju u pametnom telefonu rješava Problem trgovačkog putnika.

Problem trgovačkog putnika je težak problem. Možda vam neće biti teško pomoći Borni u ovom zadatku, ali ako bi se na karti nalazilo puno više gradova ili prodavaonica, recimo stotinjak, računalima bi trebala čitava vječnost da pronađu najbolju rutu, koristeći trenutno poznate algoritme.

Kada postoji potreba za pronalaženjem najbolje rute kretanja koja uključuje veći broj gradova ili prodavaonica, informatičari izrađuju algoritme koji pronalaze približno najkraći put tj. aproksimaciju (put koji je dovoljno kratak, ali nije najkraći), jer pronalaženje najbolje rute zahtijeva jako puno vremena i računala visokih performansi.

# HEJ TAKSI!




Oznaka zadatka: 2021-AT-03-eng

Tip pitanja: višestruki izbor

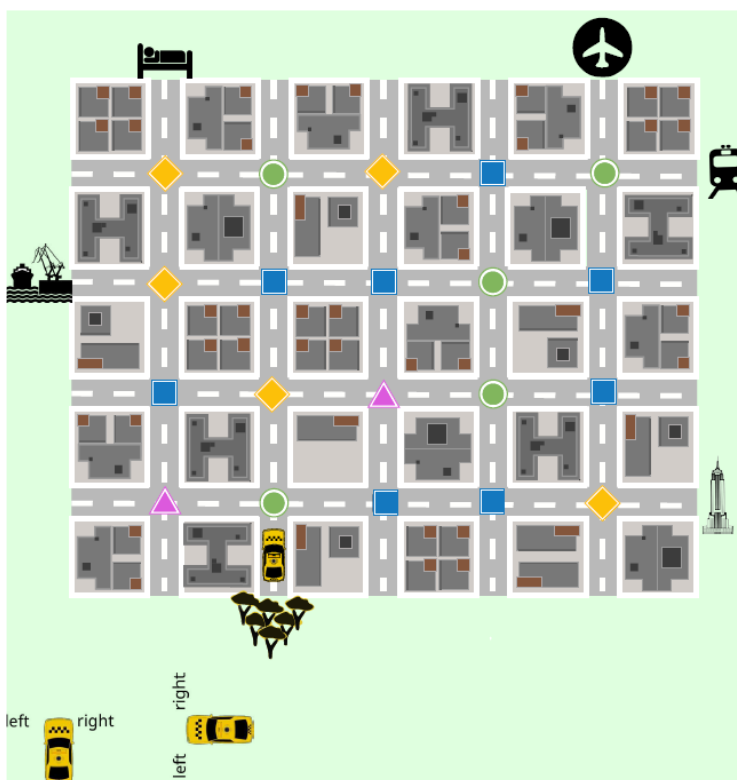
Ključne riječi: umjetna inteligencija

## ZADATAK

U pametnom gradu Dabropolisu prometnim simbolima  određeno je kretanje samovozećeg taksija. Simboli imaju određeno značenje: idi naprijed, okreni se ulijevo, okreni se udesno ili vrati se natrag (okreni se polukružno). Svaki simbol određuje kretanje taksija za jedan blok i mijenja njegov smjer kretanja.













## PITANJE/IZAZOV

Taksi započinje vožnju u parku i treba stići do zračne luke. Promotri ponuđene odgovore i odgovori kojim je simbolima moguće stići do zračne luke ?



68

## PONUĐENI ODGOVORI




















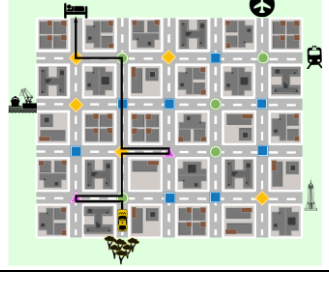
A	B	C	D
 idi naprijed	 idi naprijed	 okreni se udesno	 okreni se ulijevo
 okreni se udesno	 okreni se ulijevo	 okreni se ulijevo	 okreni se udesno
 okreni se ulijevo	 okreni se udesno	 idi naprijed	 idi naprijed
 vrati se natrag	 vrati se natrag	 vrati se natrag	 vrati se natrag

## TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je A.

## OBJAŠNENJE

Na slikama je prikazano kretanje taksija prema ponuđenim odgovorima A, B, C i D.

ODGOVOR	OBJAŠNENJE
<p><b>A</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> idi naprijed</li> <li> okreni se udesno</li> <li> okreni se ulijevo</li> <li> vrati se natrag</li> </ul>	
<p><b>B</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> idi naprijed</li> <li> okreni se ulijevo</li> <li> okreni se udesno</li> <li> vrati se natrag</li> </ul>	
<p><b>C</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> okreni se udesno</li> <li> okreni se ulijevo</li> <li> idi naprijed</li> <li> vrati se natrag</li> </ul>	
<p><b>D</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> okreni se ulijevo</li> <li> okreni se udesno</li> <li> idi naprijed</li> <li> vrati se natrag</li> </ul>	

## RAČUNALNA POVEZANOST

Koncept računalnog razmišljanja koji je prikazan ovim zadatkom je algoritam. Korištenjem četiri različite vrste uputa napisan je jednostavan program. Znajući izlaznu vrijednost programa, potrebno je otkriti koje značenje pripada određenom simbolu.

Samovozeći automobili i ostala samovozeća vozila su primjeri umjetne inteligencije koja postaje dio naše svakidašnjice. Taksi u ovom zadatku treba imati mnoštvo senzora (kao što su kamera, radar, ultrazvučni senzor i dr.) kako bi se mogao snalaziti u okruženju.

U programu samovozećeg automobila koristi se računalni vid koji koristi senzore za praćenje linije i simbola te izbjegavanje prepreka. Iako je taksi u ovom zadatku samovozeći, on nije u potpunosti samostalan (autonoman) jer prati zadane upute programa (u ovom zadatku prometne simbole). Potpuno samostalno (autonomno) vozilo je ono koje osim uputa koristi umjetnu inteligenciju na način da odlučuje o svom kretanju na temelju podataka iz okruženja, primjerice: GPS lokacije, prometnih izvještaja (prometnih gužvi), pa čak i na temelju podataka iz drugih samovozećih vozila.

## DIZAJNERICA ADA



Oznaka zadatka: 2021-AU-04b-eng

Tip pitanja: višestruki izbor

Ključne riječi: sortiranje, prepoznavanje uzoraka, algoritmi, modeliranje i simulacija

## ZADATAK

Dizajnerica Ada dobila je zadatak izraditi stroj za sortiranje kuglica prema sljedećim karakteristikama:

Veličina	Boja	Materijal	Uzorak
mala	crvena	kamen	sjajan
mala	crvena	kamen	mozaik
mala	crvena	metal	sjajan
mala	crvena	metal	mozaik
mala	žuta	kamen	sjajan
mala	žuta	kamen	mozaik
mala	žuta	metal	sjajan
mala	žuta	metal	mozaik
velika	crvena	kamen	sjajan
velika	crvena	kamen	mozaik
velika	crvena	metal	sjajan
velika	crvena	metal	mozaik
velika	žuta	kamen	sjajan
velika	žuta	kamen	mozaik
velika	žuta	metal	sjajan
velika	žuta	metal	mozaik

Pri izradi Ada treba uzeti u obzir i sljedeća ograničenja:

1. kuglice od metala ne mogu biti velike
2. kuglice od kamena ne mogu biti crvene
3. velike kuglice ne mogu biti sjajne
4. crvene kuglice ne mogu imati uzorak mozaik

70

## PITANJE/IZAZOV

Promotri tablicu i na temelju zadanih ograničenja odaberi mogući dizajn kuglica.

Veličina	Boja	Materijal	Uzorak	Mogući dizajn
mala	crvena	kamen	sjajan	DA/NE
mala	crvena	kamen	mozaik	
mala	crvena	metal	sjajan	
mala	crvena	metal	mozaik	
mala	žuta	kamen	sjajan	
mala	žuta	kamen	mozaik	
mala	žuta	metal	sjajan	
mala	žuta	metal	mozaik	
velika	crvena	kamen	sjajan	
velika	crvena	kamen	mozaik	
velika	crvena	metal	sjajan	
velika	crvena	metal	mozaik	
velika	žuta	kamen	sjajan	
velika	žuta	kamen	mozaik	
velika	žuta	metal	sjajan	
velika	žuta	metal	mozaik	

U posljednjem stupcu tablice označi sa DA mogući dizajn kuglica.

## TOČAN ODGOVOR

Moguća rješenja prikazana su u tablici.

Veličina	Boja	Materijal	Uzorak	Rješenje
mala	crvena	kamen	sjajan	ne
mala	crvena	kamen	mozaik	ne
mala	crvena	metal	sjajan	da
mala	crvena	metal	mozaik	ne
mala	žuta	kamen	sjajan	da
mala	žuta	kamen	mozaik	da
mala	žuta	metal	sjajan	da
mala	žuta	metal	mozaik	da
velika	crvena	kamen	sjajan	ne
velika	crvena	kamen	mozaik	ne
velika	crvena	metal	sjajan	ne
velika	crvena	metal	mozaik	ne
velika	žuta	kamen	sjajan	ne
velika	žuta	kamen	mozaik	da
velika	žuta	metal	sjajan	ne
velika	žuta	metal	mozaik	ne

## OBJAŠNJENJE

Na temelju ograničenja u dizajnu kuglica ostaje nam 6 mogućih rješenja.

Veličina	Boja	Materijal	Uzorak	Rješenje	Ograničenja
mala	crvena	kamen	sjajan	ne	2
mala	crvena	kamen	mozaik	ne	2, 4
mala	crvena	metal	sjajan	da	
mala	crvena	metal	mozaik	ne	4
mala	žuta	kamen	sjajan	da	
mala	žuta	kamen	mozaik	da	
mala	žuta	metal	sjajan	da	
mala	žuta	metal	mozaik	da	
velika	crvena	kamen	sjajan	ne	2, 3
velika	crvena	kamen	mozaik	ne	2, 4
velika	crvena	metal	sjajan	ne	1, 3
velika	crvena	metal	mozaik	ne	1, 4
velika	žuta	kamen	sjajan	ne	3
velika	žuta	kamen	mozaik	da	
velika	žuta	metal	sjajan	ne	1, 3
velika	žuta	metal	mozaik	ne	1

Jedan od načina rješavanja zadatka je da prvo promotrimo one kuglice koje nemaju zadana ograničenja. Primjerice za male kuglice, ograničenja 1 i 3 ne vrijede. Isto tako, za žute kuglice ograničenja 2 i 4 ne vrijede, pa dobivamo 4 moguća rješenja dizajna (2 materijal x 2 uzorak).

Ako umjesto toga odaberemo crvene kuglice tada zbog ograničenja 2 možemo imati samo metalne kuglice, a zbog ograničenja 4 samo sjajne kuglice.

Ako odaberemo velike kuglice zbog ograničenja 1 možemo imati samo kamene kuglice, zbog ograničenja 3 samo kuglice s uzorkom mozaika, a zbog ograničenja 2 i 4 samo kuglice žute boje (što znači da imamo samo jedan dizajn).

## RAČUNALNA POVEZANOST

Ovaj zadatak primjer je sortiranja (kategoriziranja) objekata prema zadanim kriterijima. Postoji 4 kriterija prema kojima možemo sortirati kuglice (veličina, boja, materijal, uzorak).

Jednako tako moramo uzeti u obzir i ograničenja, koja nam sužavaju moguća rješenja. U ovom zadatku postoji 5 ograničenja u izradi kuglica. Kada uzmemo u obzir sva ograničenja ostaju nam samo neka rješenja.

U informatici vrlo često koristimo sortiranje uporabom filtera koji nam prikazuju određene podatke prema zadanim kriterijima. Primjerice, na radnom listu Excela kada zadajemo filter sa određenim kriterijima kako bismo prikazali podatke koji nam trebaju. Filtriranje podataka prema kriterijima često koristimo i u online pretraživanju te online kupovini kako bismo suzili rezultate pretrage.

## MREŽA SUSJEDA



Oznaka zadatka: 2021-CZ-03-eng

Tip pitanja: višestruki izbor

Ključne riječi: grafikon, računalna mreža, vrste računalnih mreža, mrežna topologija

## ZADATAK

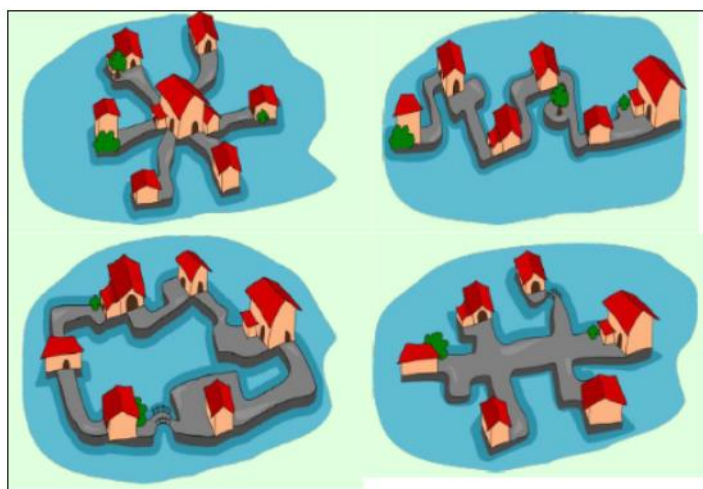
U okolici Tirkiznog jezera nalaze se 4 sela. U svakom selu je nekoliko kuća. Stanovnici sela se redovito posjećuju. Pritom ne koriste plovila na jezeru već staze koje povezuju njihove kuće.

Kada odlaze u posjet zaključavaju svoju kuću tako da nitko ne može proći kroz njihovu kuću kako bi došao do susjedne kuće.

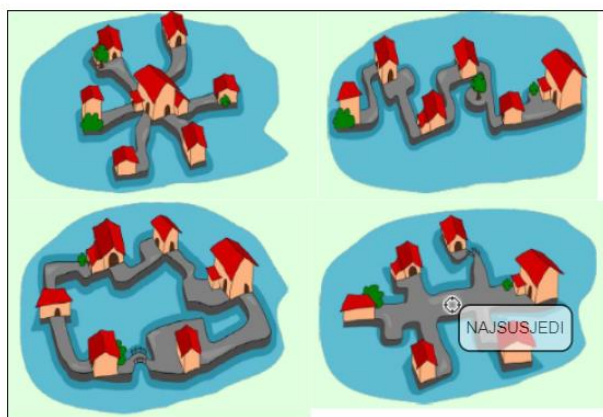
## PITANJE/IZAZOV

Odaberi sliku sela u kojem svatko može posjećivati svakoga bez obzira je li netko kod kuće.

Prenesi marker **NAJSUSJEDI** na odgovarajuću sliku sela.



## TOČAN ODGOVOR


 NAJSUSJEDI





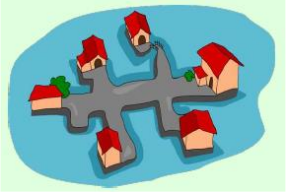
## OBJAŠNENJE

Najbolju povezanost kuća prikazuje slika:.

Označimo slike s A, B, C i D



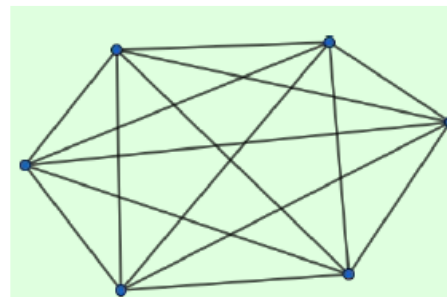


A		Zaključavanjem kuće u sredini, značilo bi sprječavanje posjećivanja uopće. Stoga je povezanost kuća u ovom selu najlošija
B		U ovom selu svatko može posjetiti svakoga i ako se zaključa jedna od kuća. No, ukoliko se istovremeno zaključaju dvije kuće to predstavlja problem. U ovom selu povezanost kuća je lošija nego u selu D, ali je bolja od ostalih sela.
C		Zaključavanjem bilo koje kuće od ukupno četiri kuće koje se nalaze u sredini sela može spriječiti posjećivanje kuća koje se nalaze na početku i kraju sela, ali dozvoljava posjećivanje na jednom dijelu sela. To znači da jedna zaključana kuća može djelomično onemogućiti posjećivanje susjeda. U ovom selu povezanost kuća je bolja nego u selu A, ali lošija od ostalih sela.
D		Selo na slici je izgrađeno tako da se svi mogu međusobno posjećivati bez potrebe da prolazi kroz nečiju kuću. Stoga ovo selo ima najbolju povezanost kuća.

## RAČUNALNA POVEZANOST

U ovom zadatku povezanost kuća u selu možemo prikazati uz pomoć grafa i usporediti sa povezivanjem računala u računalnoj mreži. Grafovi su vrlo korisni u informatici te često poprimaju različite oblike, poput linije, kruga ili zvijezde. Računala kao i kuće na slikama iz ovog zadatka mogu biti povezana u računalnoj mreži na različite načine. Svaki od tih načina povezivanja ima svoje prednosti i nedostatke. Na primjer, povezivanjem računala u mrežu koja je u obliku zvijezde, kao u ovom zadatku na slici A, predstavlja problem jer ukoliko se računalo u sredini pokvari, čitava računalna mreža neće raditi.

Iako grafički prikaz na slici nema neki određen oblik, možemo ga usporediti sa slikom D, odnosno sa računalnom mrežom u kojoj su sva računala međusobno povezana. Ovo je primjer, bežične peer-to-peer mreže kao što je Airdrop. Žičana mreža ovog oblika bila bi vrlo kaotična, kao što bi bilo i susjedstvo sa slika u kojem postoji toliko staza koje se ukrštavaju i nemaju mogućnost prelaska iz jedne staze u drugu.



## BROJ PREGLEDA



Oznaka zadatka: 2021-FI-01-eng-SA

Tip pitanja: višestruki odgovor

Ključne riječi: binarni kod, kod prefiksa, UTF-8, kod promjenjive duljine

## ZADATAK

Tea i Andrija objavljuju videozapise na popularnoj mrežnoj usluzi za razmjenu videozapisa. Svakog mjeseca primaju izvještaj o broju pregleda za videozapise koje su objavili. Neugodno im je takve informacije dijeliti javno pa su odabrali te informacije primiti u obliku tajne poruke. Poruka se sastoji od simbola: ● (crnog kruga) i ○ (žutog kruga) te se može transformirati u broj uz pomoć tablice s kodovima koja prikazuje koja kombinacija simbola odgovara kojoj znamenici.

Ispod je tablica kodova koju koriste Tea i Andrija:

0: ● ○ ● ○	1: ● ○ ●	2: ○ ● ○ ○	3: ○ ● ● ●	4: ○ ● ●
5: ○ ○ ● ○	6: ○ ○ ○	7: ○ ○ ○ ●	8: ● ○ ○ ●	9: ● ● ○ ○

Ispod je poruka koja prikazuje koji su broj pregleda imali prošlog mjeseca:



## PITANJE/IZAZOV

Koliko su pregleda Teini i Andrijini videozapisi privukli prošlog mjeseca?

## PONUĐENI ODGOVORI

Teini i Andrijini videozapisi privukli su

- 417511
- 417011
- 32209
- 32208

pregleda prošlog mjeseca. (Odaberi točan odgovor!)

## TOČAN ODGOVOR

d) 417511

## OBJAŠNJENJE

Točan odgovor je 417511, kao što u nastavku pokazuje jedinstven način podjele cijele poruke na pojedinačne brojeve:

$$4 = \text{○ ● ● ●} \quad 1 = \text{● ○ ●} \quad 7 = \text{○ ○ ○ ●} \quad 5 = \text{○ ○ ● ○} \quad 1 = \text{● ○ ●} \quad 1 = \text{● ○ ●}$$

Odgovor je najlakše pronaći razmatranjem poruke s desna na lijevo. U svakom je koraku samo jedno moguće rješenje za sljedeću znamenku. To proizlazi iz činjenice da su znamenkasti kodovi u ovom zadatku bili „bez sufiksa“ nijedan znamenkasti kôd nije sufiks drugog znamenkastog koda. Do odgovora se može doći i analizom koda s lijeva na desno, ali u tom slučaju bi bilo nekoliko mogućih rješenja dekodiranja (jer kod nije bez prefiksa).

Na primjer, prvo bi se moglo pokušati dekodirati početak ○ ● ● ● ○ ● ○ ○ ● ○ ○ ● ○ ● ● ○ ● ● kao 405, ali sljedeća četiri simbola ○ ● ○ ● se ne podudaraju s niti jednim znamenkastim kodom .

## RAČUNALNA POVEZANOST

Znamenasti kodovi u zadatku u osnovi su binarni kodovi, gdje je svaki simbol ili crni krug ● ili žuti krug ●. To je analogno binarnim kodovima koji se koriste u računalstvu gdje je svaki simbol 0 ili 1. Svi podaci koje obrađuju digitalna računala predstavljeni su kao binarni kodovi. Na primjer, svaki znak, uključujući pojedinačne znamenke 0-9, predstavljene su nekim binarnim kodom.

Znamenasti kodovi u ovom zadatku bili su primjer kodiranja znakova promjenljive duljine. To se odnosi na one vrste kodiranja u kojima kodovi za različite znakove mogu imati različite duljine.

Na primjer, kod ●●●● znamenke 0 sastojao se od 4 simbola, dok se kod ●●● znamenke 1 sastojao od 3 simbola. Kodovi promjenljive duljine široko se koriste u stvarnim aplikacijama. Na primjer, algoritmi kompresije (zip itd.) koriste kodove promjenljive duljine, a vrlo uobičajeno kodiranje znakova UTF-8 samo je po sebi kod promjenljive duljine (ili promjenjive širine).

Znamenasti kodovi u zadatku bili su "bez sufiksa", a ovo opažanje značilo je da je dekodiranje poruke jednostavnije s desna na lijevo. U praksi se kodovi promjenjive duljine obično pregledavaju s lijeva na desno (ili od početka prema kraju) i stoga su dizajnirani tako da nemaju prefikse. Takvi se kodovi obično nazivaju prefiksni kodovi.

## KODIRANI PUT



Oznaka zadatka: 2021-HR-07

Tip pitanja: višestruki izbor?

Ključne riječi: kodiranje

### ZADATAK

Hana se svaki dan iz škole (označeno sa Š) do kuće (označeno sa K) vraća sa svojim prijateljima. Oni stanuju u kućama označenim brojevima od 1 do 8 kako je prikazano na slici. Brojevi od 1 do 8 označavaju i redoslijed kojim njeni prijatelji dolaze kući.

Put koji prolaze može se prikazati u obliku koda. Kod se gradi prvo od broja, a potom od slova G, D, L ili R. Svako slovo ima svoje značenje

G = gore

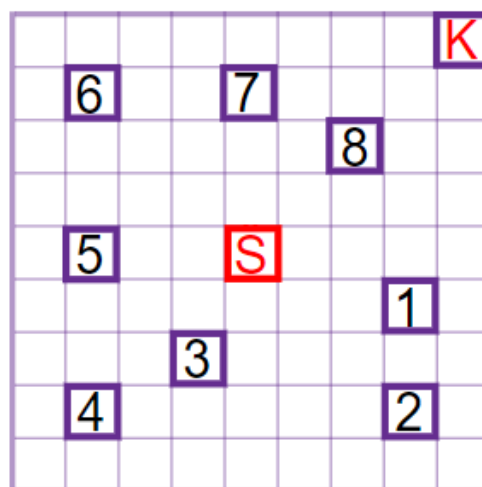
D = dolje

L = lijevo

R = desno

Broj predstavlja broj kvadrata kojima se grupa kreće, a slovo određuje smjer u kojem se kreću. Na primjer, "4D" znači "četiri kvadrata prema dolje".

Kad dođu do kuće, skupina čeka da njihov prijatelj uđe u kuću. To je u kodu označeno sa \* .



75

### PITANJE/IZAZOV

Koji kod predstavlja Hanin put od škole (S) do kuće (K), tako da svi prijatelji stignu do svoje kuće ispravnim redoslijedom (od 1 do 8)?

## PONUĐENI ODGOVORI

Odaberi točan odgovor:

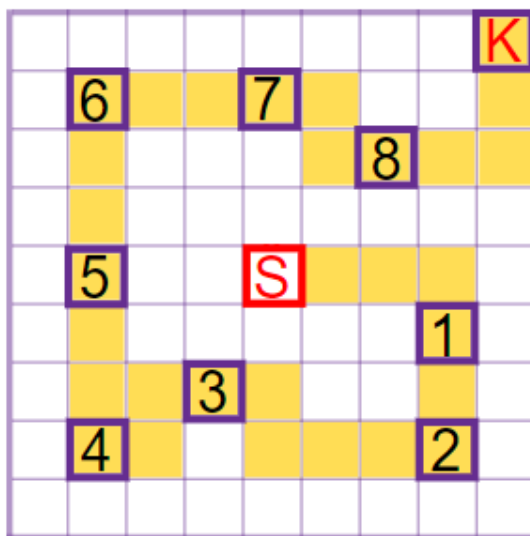
- a) 3R1D\*2D\*3L1G1L\*1L1D1L\*3G\*3G\*3R\*1R1D1R\*2R2G
- b) 3R1D2D\*3L1G1L\*1L1D1L\*3G\*3G\*3R1R\*1D1R\*2R2G
- c) 2R1D\*2D\*3L1G1L\*1L3D1L\*3G\*3G\*3R\*1R1D1R\*2R5G
- d) 3R\*1D2D\*3L1G1L\*2L1D1L\*3G\*3G\*3R\*1R1D1R\*2R2G

## TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je a) 3R1D\*2D\*3L1G1L\*1L1D1L\*3G\*3G\*3R\*1R1D1R\*2R2G

## OBJAŠNJENJE

Na slici je prikazan točan redoslijed kojim se vraćaju kući.



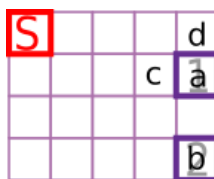
76

Kako odabrati točan odgovor?

Vidimo da svaki odgovor ima različit prvi dio ponuđenog koda koji opisuje put od škole (S) do kuće broj 1. To znači da je dovoljno pogledati samo prvi dio ponuđenih kodova kako bismo došli do točnog odgovora.

Promotrimo:

- a) 3R1D\*
- b) 3R1D2D\*
- c) 2R1D\*
- d) 3R\*



Na manjoj slici prikazano je mjesto na koja nas dovodi svaki od dijelova koda. Samo dio koda koji je označen sa a) vodi nas do točnog odgovora odnosno do kuće označene s [1]

## RAČUNALNA POVEZANOST

Otklanjanje pogrešaka u programima jedan je od najvažnijih poslova programera. Jedna od metoda je umetanje točaka prekida u program i provjeravanje da do sada nije bilo pogrešaka.

U predloženom problemu morate usporediti četiri dugačka koda. Međutim, unutar koda postoje zvjezdice koje vam omogućuju razbijanje koda koji opisuje kretanje u dijelove - kretanje od jedne kuće do druge. Ako usporedite kodove u takvim dijelovima, brzo ćete pronaći pogrešne kodove koji ne odgovaraju odabranoj ruti.

## PRENAMJENA



Oznaka zadatka: 2021-UK-04b-eng

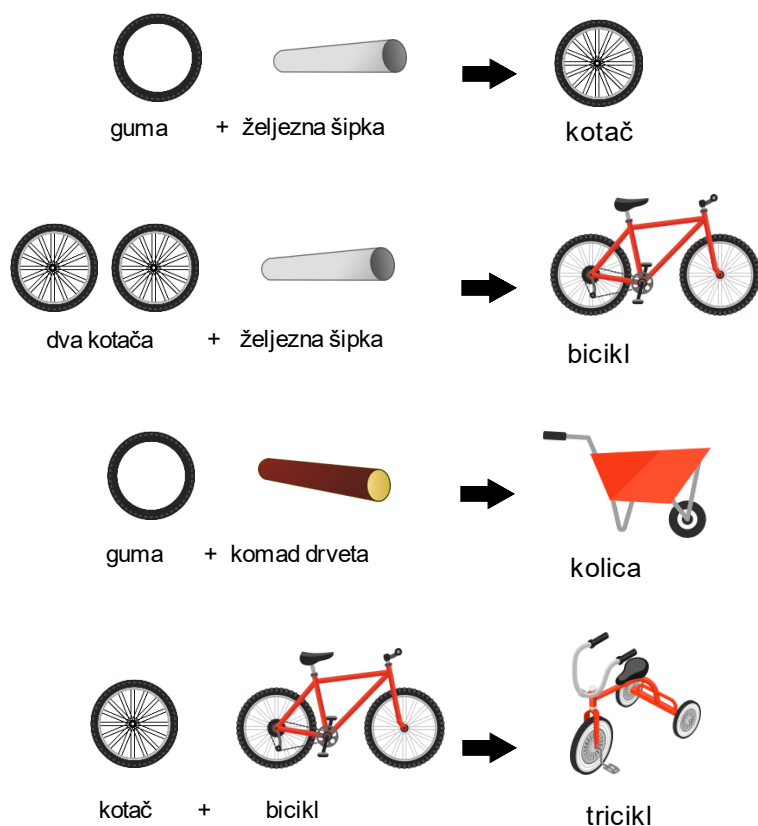
Tip pitanja: cijeli broj

Ključne riječi: Pohlepni algoritam, optimizacija

## ZADATAK

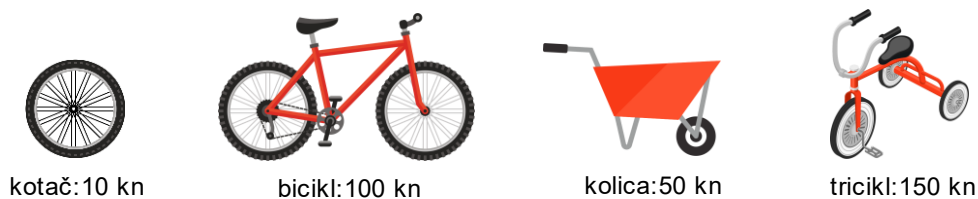
Dabrovi imaju malu količinu otpada jer puno pažnje posvećuju zaštiti okoliša. Sve što se od starih stvari može iskoristiti vole ponovno upotrijebiti za izradu nekog novog korisnog predmeta.

Taj postupak nazivamo prenamjena (eng. „upcycling“). Na slici je prikazano koji su materijali potrebni za izradu kotača, bicikla, kolica i tricikla.



77

Dabrica Dora voli se baviti prenamjenom istrošenih i beskorisnih stvari i prodajom novih predmeta koje izrađuje. Predmeti koje Dora izrađuje na tržištu se mogu prodati po sljedećim cijenama:



## PITANJE/IZAZOV

Dora ima: 6 guma, 6 željeznih šipki i 2 komada drveta. Koliko najviše može zaraditi prodajom predmeta koje će izraditi od ovih materijala ?

Napomena: Odgovor upiši u obliku cijelog broja!



## TOČAN ODGOVOR

300

Dabrica Dora može najviše zaraditi 300 kuna.

## OBJAŠNJENJE

Možda ćemo za početak pomisliti da bi Dora trebala izraditi tricikl jer se može prodati po najvišoj cijeni. Ako bi Dora tako postupila, za izradu tricikla potrebna su joj 2 kotača i 1 željezna šipka i još jedan kotač. Za tri kotača potrebne su 3 gume i 3 željezne šipke. Nakon izrade tricikla ostale bi 3 gume, 2 željezne šipke i 2 komada drveta.

Dora u tom slučaju više ne bi imala 3 željezne šipke koje su potrebne za izradu drugog bicikla, tako da bi mogla izrađivati samo kotače i kolica.

Budući da ima jednak broj guma i komada drveta, a kolica se prodaju po višoj cijeni nego kotači, Dora bi trebala izraditi dvojica kolica. Za to su joj potrebne 2 gume i 2 komada drveta. Nakon toga ostaje neiskorištena 1 guma i 2 željezne šipke.

Nakon toga je moguće izraditi još jedan kotač, a jedna željezna šipka ostaje neiskorištena.

Ukupna vrijednost proizvoda koje bi na taj način izradila (jedan tricikl, dvojica kolica, jedan kotač) je 260 kuna (150 + 100 + 10). Znači, u slučaju da izrađuje tricikl, Dora može najviše zaraditi 260 kuna.

Što ako Dora ne bi izrađivala tricikl ?

Dora može izraditi 2 bicikla, koristeći 2 gume i 4 željezne šipke, nakon čega joj ostaju 2 željezne šipke i 2 komada drveta. Nakon toga, Dora može izraditi dvojica kolica, a dvije željezne šipke ostaju neiskorištene.

Ukupna vrijednost proizvoda koje bi izradila drugom strategijom (dva bicikla i dvojica kolica) je 300 kuna (200 + 100). To je najveći mogući iznos koji Dora može zaraditi s obzirom na raspoložive materijale.

Možeš li se uvjeriti da niti jednom drugom strategijom nije moguće izraditi proizvode koji imaju veću ukupnu vrijednost ?

## RAČUNALNA POVEZANOST

Učinkovita uporaba resursa (materijala) je čest problem u društvu, zbog čega informatičari često imaju zadatak izraditi program koji optimizira upotrebu materijala. Pri tome se koriste različiti algoritmi. Dorina prva strategija se naziva Pohlepni algoritam, koji pokušava najprije izraditi predmete najveće vrijednosti. Iako je to u nekim slučajevima zaista najbolja strategija, postoje situacije u kojima ta strategija ograničava broj predmeta manje vrijednosti koji se mogu izraditi od raspoloživih materijala, a pritom ne postizemo najveću moguću ukupnu vrijednost. Takvu situaciju prepoznamo u ovom zadatku !

## UKRADENA UMJETNINA

Oznaka zadatka: 2021-SI-03

Tip pitanja: višestruki izbor

Ključne riječi: sortiranje spajanjem, lista



## ZADATAK

Tvrtka Trans Art prevozi umjetnine. Umjetnine prvo prolaze inspekciju nakon čega ih kuriri dostavljaju na odredište. Svaka nova umjetnina koja pristiže u tvrtku stavlja se na vrh hrpe s umjetninama. Svaki kurir koji preuzima i prevozi umjetninu do odredišta uzima umjetninu s vrha hrpe.

Iz sigurnosnih razloga, tvrtka vodi detaljne bilješke o tome kada je umjetnina pristigla te koji ju je kurir preuzeo.

## Umjetnine pristigle u tvrtku

Vrijeme	Naziv umjetnine
11:40	Dabrovi na travi
12:15	Sretan dabar
12:55	Sunce i mjesec
13:30	Začarana šuma
14:18	Hrast i breza
15:10	Zalazak sunca



## Umjetnine preuzete iz tvrtke

Vrijeme	Kurir
12:25	Mia
13:35	Ema
14:35	Mia
14:40	Tin
15:20	Ema
15:35	Noa

Nažalost jedna od umjetnina je ukradena. Naime, umjetnina „Sunce i mjesec“ nije stigla na odredište, točnije u muzej. Netko od kurira ukrao je umjetninu.

## PITANJE/IZAZOV

Tko je ukrao umjetninu „Sunce i mjesec“?

## TOČAN ODGOVOR

Tin

## OBJAŠNJENJE

U ovom zadatku obratimo pozornost na dvije važne činjenice, a to je stavljanje umjetnina na vrh hrpe i uzimanje umjetnine sa vrha hrpe. Iz tablica u kojima je detaljno evidentirano vrijeme dolaska umjetnine kao i vrijeme preuzimanja istih od strane kurira možemo izraditi novu tablicu koja će nam otkriti tko je ukrao umjetninu „Sunce i mjesec“. Na temelju tablice možemo zaključiti da kurira Tina treba pitati gdje je umjetnina „Sunce i mjesec“.

Vrijeme	Događaj	Umjetnine na hrpi
11:40	Dolazak Dabrovi na travi	Dabrovi na travi
12:15	Dolazak Sretan dabar	Sretan dabar
12:25	<b>Mia</b> uzima Sretan dabar	Dabrovi na travi
12:55	Dolazak Sunce i mjesec	Sunce i mjesec
13:30	Dolazak Začarana šuma	Dabrovi na travi Začarana šuma
13:35	<b>Em</b> a uzima Začaranu šumu	Sunce i mjesec Dabrovi na travi
14:18	Dolazak Hrast i breza	Hrast i breza Sunce i mjesec
14:35	<b>Mia</b> uzima Hrast i breza	Dabrovi na travi Sunce i mjesec
14:40	<b>Tin</b> uzima Sunce i mjesec	Dabrovi na travi Dabrovi na travi

## RAČUNALNA POVEZANOST

U ovom zadatku prepoznamo 3 poveznice sa informatikom.

Prva je vezana za pojam hrpe, točnije činjenice da će posljednja umjetnina koja dolazi u dućan ujedno biti i prva koju će kurir preuzeti za prijevoz. To u informatici možemo povezati sa strukturom podataka, točnije organizacijom podataka na način da je posljednji podatak koji ulazi zapravo prvi koji se uzima ili izlazi. To je tako zvana metoda „Last In – First Out“ ili skraćeno LIFO.

Druga poveznica odnosi se na spajanje dviju tablica u jednu, primjerice kada smo tražili rješenje zadatka. U informatici se to naziva sortiranje spajanjem ili tako zvani „merge sort“ u kojem spajanjem dviju sortiranih lista dobivamo novu. To je ujedno i najbrži način sortiranja podataka.

Treća poveznica je činjenica da u konačnici ovaj zadatak možemo promatrati i kao izvršavanje računalnog programa. Kradljivac umjetnine je kao pogreška koja uzrokuje prekid programa („crash“). Jednako kao u računalnim programima, moramo promatrati izvršavanje programa od početka kako bismo otkrili koji dio koda ima grešku. (u ovom zadatku koji je kurir ukrao umjetninu). To se zove iznimka („exception“) u programu koja uzrokuje grešku programa, a do nje se dolazi praćenjem („tracing“) izvršavanja programa od početka. Na taj način programer pronalazi pogrešku programa i traži rješenje kako bi se program mogao izvršiti do kraja.



## BICIKLISTI



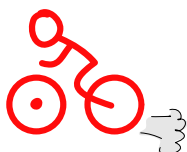
Oznaka zadatka: 2021-ZA-04-eng

Tip pitanja: interaktivni

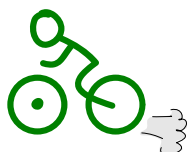
Ključne riječi: modularna aritmetika, red

## ZADATAK

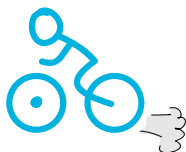
Tim od pet biciklista koji nose sportsku opremu različitih boja, sudjeluju u utrci. Biciklisti voze u koloni, a utrku započinju u sljedećem poretku:



crveni



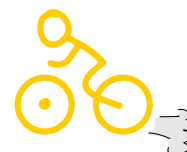
zeleni



plavi

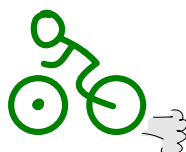


crni

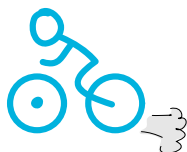


žuti

Svakih 15 minuta, prvi biciklist odlazi na posljednje mjesto u koloni. Nakon prvih 15 minuta utrke, poredak biciklista izgleda ovako:



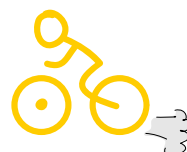
zeleni



plavi



crni



žuti



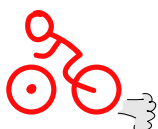
crveni

81

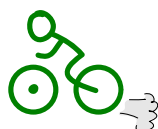
Prvi biciklist u timu dolazi na cilj nakon 8 sati i 39 minuta utrke.

## PITANJE/IZAZOV

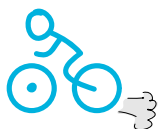
Kako će izgledati poredak biciklista nakon 8 sati i 39 minuta utrke? Premjesti slike biciklista na pravo mjesto.  
*Napomena: Povuci i ispusti slike biciklista na slici ispod i te ih postavi u pravilan redosljed koji su imali nakon 8 sati i 39 minuta utrke.*



crveni



zeleni



plavi



crni



žuti

## TOČAN ODGOVOR

Poredak izgleda ovako:



## OBJAŠNJENJE

Prvi biciklist dolazi na cilj nakon  $8 \times 60 + 39 = 519$  minuta. S obzirom da je u timu 5 biciklista, a izmjena poretka se vrši svakih 15 minuta, biciklisti će se ponovno naći u istom poretku kao na početku utrke nakon 75 (  $5 \times 15$ ) minuta. To znači da će se biciklisti naći u istom poretku kao na početku utrke nakon 75, 150, 225, 300, 375 i 450 minuta.

Nakon sljedećih 15 minuta ( ukupno 465 minuta) biciklist u zelenoj opremi će biti na prvoj poziciji. Nakon sljedećih 15 minuta ( ukupno 480 minuta) biciklist u plavoj opremi će biti na prvoj poziciji. Nakon sljedećih 15 minuta ( ukupno 495 minuta) biciklist u crnoj opremi će biti na prvoj poziciji. Nakon sljedećih 15 minuta ( ukupno 510 minuta) biciklist u žutoj opremi će biti na prvoj poziciji.

Zadatak možemo riješiti i na drugi način. Uočimo da kad 519 podijelimo s 15 dobivamo količnik 34 i ostatak 9. To znači da prvi biciklist odlazi na posljednje mjesto 34 puta tijekom utrke. Na sličan način, kad 34 podijelimo s 5 dobivamo količnik 6 i ostatak 4. S obzirom da će se biciklisti naći u početnom poretku nakon što se izmjena izvrši 6 puta, to znači da će biciklist koji će prvi prijeći cilj biti onaj koji će se naći na prvom mjestu nakon što se izmjena izvrši još 4 puta.

## RAČUNALNA POVEZANOST

Drugi prikazani način rješavanja problema je zapravo istovjetan prvom načinu, ali nešto kraći. Rješenje se zasniva na izračunavanju količnika i ostatka pri dijeljenju. Ovu tehniku rada s ostatkom nazivamo modularna aritmetika, koja predstavlja osnovu za različita područja informatike. Prikaz cijelih brojeva u memoriji računala zasniva se na modularnoj aritmetici. Modularna aritmetika ima glavnu ulogu u kriptografiji, koja se bavi slanjem i primanjem tajnih poruka. Treći primjer primjene modularne aritmetike su upravo problemi slični problemu biciklista u ovom zadatku. Ako zanemarimo kontekst zadatka, govorimo o nizu podataka kojeg informatičari nazivaju red.

„Kružni“ red je jedan od načina pohranjivanja podataka u memoriju računala. „Kružni“ red je struktura podataka koja se sastoji od niza istovrsnih podataka..

Ova struktura podataka dopušta da se podatak koji se nalazi na prvom mjestu u redu premjesti na posljednje mjesto. Prilikom implementacije (primjene) ove strukture podataka obično se koristi modularna aritmetika.

## DABAR VENN



Oznaka zadatka: 2021-US-05-eng.odt

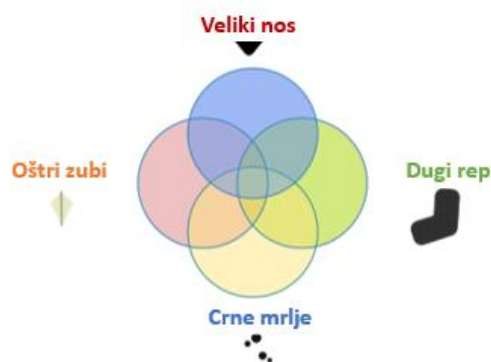
Tip pitanja: višestruki odabir

Ključne riječi: Vennov dijagram, pronalaženje pogrešaka, prezentacija podataka

## ZADATAK

Dabar Venn želi prikazati sve dabrove s njihovim zajedničkim karakteristikama pa zapisuje karakteristike svakog dabra. Rezultat svog rada predstavlja sljedećim grafičkim prikazom (dijagramom). Svakog dabra postavio je na odgovarajuće mjesto u dijagramu s obzirom na karakteristike koje posjeduje. Dabrovi u selu imaju jednu ili više sljedećih karakteristika:

- A: Dugi rep
- B: Veliki nos
- C: Oštre zube
- D: Crne mrlje.



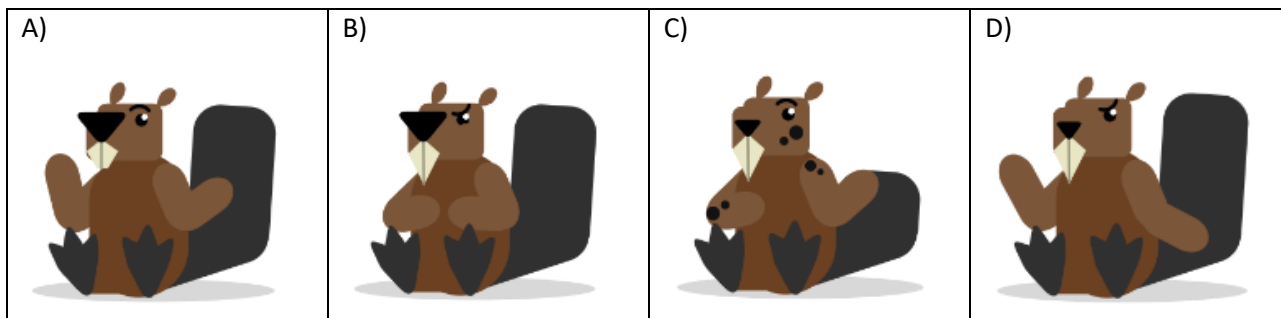
Na žalost, dabar Venn napravio je pogrešku pa sve dabrove nije moguće smjestiti u njegov dijagram.

## PITANJE/IZAZOV

Koji se od niže prikazanih dabrova ne može smjestiti u Vennov dijagram?

83

## PONUĐENI ODGOVORI



## TOČAN ODGOVOR



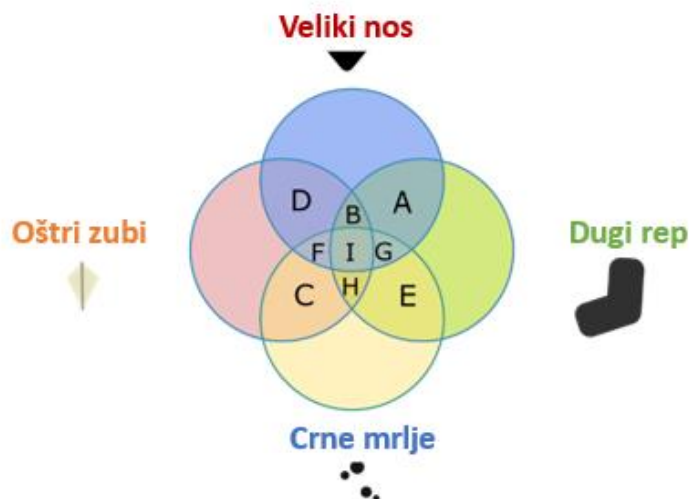
Točan odgovor je (d).

## OBJAŠNJENJE

U dijagramu nije moguće smjestiti dabrova koji ima SAMO dugačak rep i oštre zube. Dijagram može prikazati samo dabrove sa:

- dugim repom i velikim nosom (A),

- velikim nosom i oštrim zubima (D),
  - dugim repom i crnim mrljama (E),
  - crnim mrljama i oštrim zubima (C),
  - dugim repom, velikim nosom i oštrim zubima (B),
  - dugim repom, oštrim zubima i crnim mrljama (H),
  - velikim nosom, oštrim zubima i crnim mrljama (F),
  - dugim repom, velikim nosom i crnim mrljama (G),
  - dugim repom, velikim nosom i oštrim zubima i crnim mrljama (I)
- i sve pojedinačne dabrove (samo s jednom karakteristikom).



Kombinacije karakteristika koje se ne mogu prikazati dijagramom su:

- dugi rep i oštri zubi
- veliki nos i crne mrlje.

## RAČUNALNA POVEZANOST

Vrlo važan dio informatike je pohranjivanje informacija i njihovo prikazivanje. Ponekad se usprkos preciznom grafičkom prikazu događaju pogreške, pa i u dijagramu dabra Venna. U njegov grafikon trebalo bi biti moguće smjestiti svakog dabra u skladu s njegovim karakteristikama. Trenutno je u dijagram moguće smjestiti samo 13 kombinacija od mogućih 15 kombinacija.

Ovaj primjer pokazuje da ponekad olako zaključimo da je naše rješenje problema ispravno, a onda netko drugi ipak pronade pogrešku u našem programu ili upitu.

## USPOREDBA



Oznaka zadatka: 2021-LT-05

Tip pitanja: višestruki odabir

Ključne riječi: Usporedba, ograničenja problema, logičko zaključivanje

## ZADATAK

Četiri dabra Ada, Berta, Cezar i Dan uzeli su vagu i odlučili se malo s njom poigrati. Nova igra u kojoj Ada, Berta, Cezar i Dan uspoređuju težinu puno toga otkriva. Pri mjerenju snimili su nekoliko fotografija pomoću kojih možemo zaključiti tko je teži, a tko lakši. Ispod su prikazane tri takve fotografije:

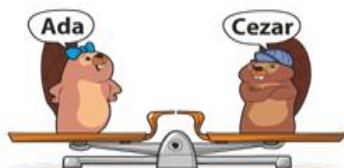


## PITANJE/IZAZOV

Promotri sljedeće fotografije i označi one koje su dabrovi također mogli snimiti?

## PONUĐENI ODGOVORI

a) Fotografiju koja prikazuje da su Ada i Cezar jednako teški.



b) Fotografiju koja prikazuje da su Berta i Dan jednako teški.



c) Fotografiju koja prikazuje da je Cezar lakši od Ade.



d) Fotografiju koja prikazuje da je Berta teža od Dana.



## TOČAN ODGOVOR



## OBJAŠNJENJE



- je jedina moguća fotografija.

Ostale 3 fotografije nisu moguće jednostavnim ponovnom analizom i zaključivanjem.

Postoje dva različita načina rješavanja ovog zadatka.

Jedan je primjenom deduktivnog zaključivanja.

Ako je fotografija u odgovoru (A-Ada i Cezar su jednako teški.) točna, vrijedilo bi da Ada ima istu težinu kao Cezar. Tada bi Berta morala težiti isto kao i Cezar (gornja desna fotografija). U tom slučaju, na donjoj fotografiji Ada i Dan zajedno imali bi jednaku težinu kao Berta i Cezar zajedno ( $Ada+Dan = Berta+Cezar$ ). Stoga pretpostavka (A- Ada i Cezar su jednako teški.) ne može biti točna.

Ako je fotografija u odgovoru (B -Berta i Dan su jednake težine.) točna, vrijedilo bi da Berta ima istu težinu kao Dan. Gore navedeni argument još uvijek vrijedi. Prema gornjoj desnoj fotografiji, Ada bi također morala težiti isto kao i Cezar. Tada bi na donjoj fotografiji ljestvica trebala biti uravnotežena ( $Ada+Dan = Berta+Cezar$ ). Stoga pretpostavka (B - Berta i Dan su jednake težine.) ne može biti točna.

Ako je fotografija u odgovoru (D- Berta je teža od Dana) točna, vrijedilo bi da Berta ima veću težinu od Dana ( $Berta > Dan$ ). Opet, prema gornjoj desnoj fotografiji Cezar bi morao težiti više od Ade ( $Cezar > Ada$ ) kako bi vaga bila uravnotežena. To znači da na donjoj fotografiji ne može biti da Berta i Cezar zajedno imaju manju težinu od Ade i Dana. Zapravo, trebalo bi biti obrnuto.

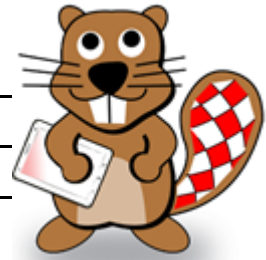
Ako je fotografija u odgovoru (C- Cezar je lakši od Ade) točna, Cezar ima manju težinu od Ade ( $Ada < Cezar$ ). I dalje je moguće da sve tri fotografije budu točne. Stoga je to točan odgovor.

## RAČUNALNA POVEZANOST

Prvo, osnovna kompetencija informatičara je sposobnost odlučivanja zadovoljava li ponuđeni prijedlog poznata ograničenja. Drugo, informatičari su obučeni da iz poznatih podataka (poznatih činjenica) saznaju što je moguće više informacija. Konačno, ali ne i najmanje važno, informatičari su stručnjaci u potrazi za izvedivim rješenjima za zadane probleme i razvoju algoritama u tu svrhu.

Usporedba se vrlo često koristi u informatici za rješavanje različitih problema, za npr. sortiranje podataka. Operatori usporedbe koriste se u uvjetnim izrazima kada morate odlučiti koji će se dio programskog koda (skupa naredbi) nastaviti izvršavati s obzirom na vrijednost logičkog izraza. Logičko zaključivanje vrlo je važno za informatičare. Programski jezici Lisp i Prolog posebno su prikladni za računalnu algebru (znanstveno područje koje se odnosi na proučavanje i razvoj algoritama i aplikacija za upravljanje matematičkim izrazima i drugim matematičkim objektima) i za logičke zaključke. U osnovi, računalni program je implementacija logičkih koraka koji vode do rješenja problema. No, logičko zaključivanje nije važno samo u programiranju, informatičari često koriste logičku i matematičku analizu kako bi utvrdili složenost programa i dokazali njihovu ispravnost.

## TAJNA PORUKA



Oznaka zadatka: 2021-RS-04

Tip pitanja: višestruki odabir

Ključne riječi: kodiranje, kriptografija

## ZADATAK

Ben i Tom razmjenjuju poruke koje se sastoje od 12 znamenki 0 i 1. S obzirom da Bonnie razumije njihove poruke, a Ben i Tom žele da poruke budu tajne, odlučili su ih kodirati. U prvom koraku kodiranja zamjenjuju par uzastopnih znamenki znakom A, B, C ili D:

00	01	10	11
A	B	C	D

U drugom koraku zamjenjuju par uzastopnih znakova pomoću sljedećeg sustava:

AA	AB	AC	AD	BA	BB	BC	BD	CA	CS	CC	CD	DA	DS	DC	DD
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F

Na taj način stvorili su konačnu poruku:

## PITANJE/IZAZOV

Ako je konačna poruka koju su Ben i Tom kodirali C13, koja je bila njihova početna poruka prikazana s 12 znamenki 0 i 1?



87

## PONUĐENI ODGOVORI

- 110000010011
- 101010101111
- 101010111011
- 101011001001

## TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je 110000010011.

## OBJAŠNJENJE

Vratimo se unatrag: znak C postaje DA, znak 1 postaje AB, a znak 3 postaje AD. Dobili smo niz znakova DAABAD. Sada, s obzirom da se znak D zamjenjuje s 11, znak A s 00 i znak B s 01, naš konačni odgovor je niz 110000010011, a to je upravo odgovor 110000010011.

## RAČUNALNA POVEZANOST

Kriptografija je znanost koja se bavi metodama očuvanja tajnosti informacija. Kad se poruka s jednog mjesta na drugo prenosi nezaštićenim kanalom, svatko može pročitati tu poruku. U slučaju našeg zadatka poruku koju su međusobno izmijenili dabrovi Ben i Tom može pročitati dabar Bonnie. Ben i Tom žele zaštititi svoj sadržaj pa ga šifriraju čime on postaje nedovoljno razumljiv.

Osnovna tehnika skrivanja poruka je kodiranje, koje se u našem zadatku provodi u dva koraka. Istinsko šifriranje je robusnije, složenije. Za šifriranje poruke proces kodiranja potrebno je parametrizirati uvođenjem ključa – odnosno zajedničke tajne poznate samo dabrovima Benu i Tomu. Moguća parametrizacija mogla bi biti način na koji je drugi redak svake tablice permutiran (posložen).

# GIGADABAR

---

Zadatke preveli, pripremili i priredili:

**Vesna Tomić – voditeljica kategorije**

Daniela Usmiani  
Barbara Knežević  
Anica Leventić  
Maristela Rubić  
Renata Pintar  
Tatjana Stranjak





# #KNJIGA

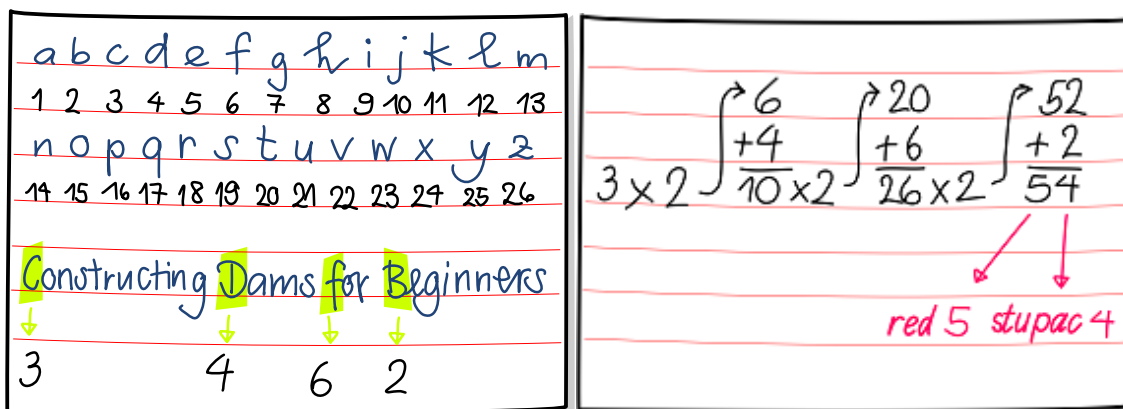


Oznaka zadatka: <b>2021-AT-04a-eng</b>	Tip pitanja: unos odgovora
Ključne riječi: polica, red, stupac, odjeljak, riječ	

## ZADATAK

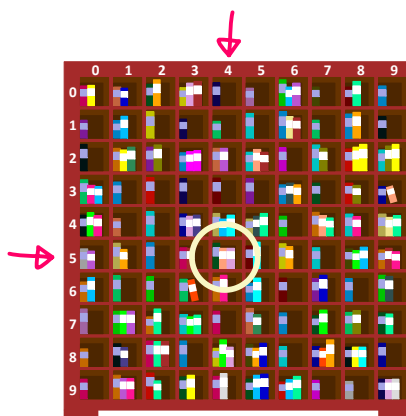
Tin je sa svojom sestrom Sandrom posjetio Gradsku knjižnicu Dabar. Potražili su dio sa stranim izdanjima. U knjižnici postoji samo jedna velika polica sa stranim knjigama. Oni žele posuditi knjigu „*Constructing Dams for Beginners*”.

Kad su stigli Sandra je otišla ravno do police i uzela željenu knjigu. „*Kako si znala gdje se nalazi knjiga?*“, upitao je Tin iznenađeno. Sandra se nasmijala i pokazala mu dva komadića papira.



89

„Zato što znam prema kojem ključu su složene knjige. Prvo slovo svake riječi zamijenila sam brojem koristeći tablicu. Tada sam pomnožila broj prvog slova s 2 i rezultatu dodala broj drugog slova. Zatim sam dobiveni rezultat pomnožila s 2 i rezultatu dodala broj trećeg slova. Konačno, taj rezultat sam opet pomnožila s 2 i dodala broj posljednjeg slova. Prva znamenka konačnog rezultata predstavlja red, a druga stupac odjeljka na polici u kojem se knjiga nalazi. Lako sam pronašla svoju knjigu od 3 koje su se tamo nalazile.“ objasnila je Sandra. „Što ako kao rezultat dobiješ broj veći od 99?“ pitao je Tin. „Zanemarim sve znamenke osim posljednje dvije.“ odgovorila je Sandra.



## PITANJE/IZAZOV

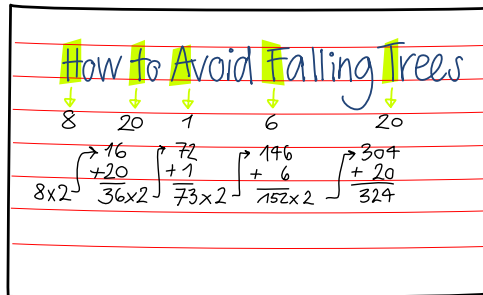
U kojem odjeljku na polici se nalazi knjiga „*How to Avoid Falling Trees?*”?

## TOČAN ODGOVOR

Odjeljak u kojem se nalazi knjiga nalazi se u 2. retku i 4. stupcu.

## OBJAŠNJENJE

Izračun je prikazan na slici ispod



## RAČUNALNA POVEZANOST

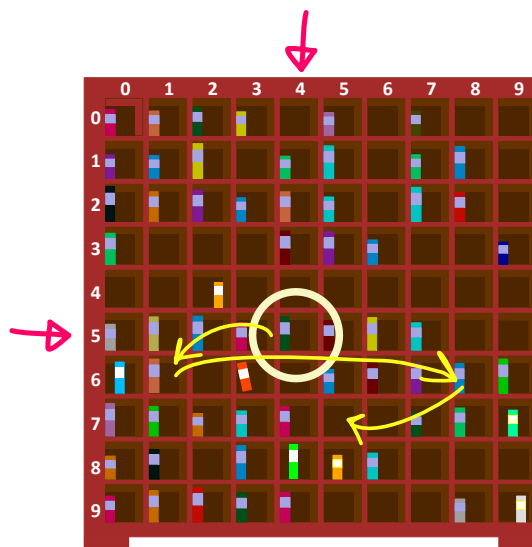
U ovom zadatku koristi se algoritam sažimanja.

Da ne postoji nikakav sustav za pretraživanje police s knjigama, **bilo bi potrebno (linearno) pretraživanje svake knjige** da bi se pronašla željena knjiga. U prosjeku biste morali provjeriti 50% svih knjiga da biste pronašli željenu knjigu. Zamislite da pretražujete Aleksandrijsku knjižnicu ( $\approx 100\ 000$  knjiga), Kongresnu knjižnicu ( $\approx 38\ 000\ 000$  knjiga) ili čak samo lokalnu ili školsku knjižnicu.

Problem ne postoji samo u knjižnicama. Velike ljekarne također moraju imati sustav za skladištenje i dohvaćanje lijekova. U posljednjih nekoliko godina sve više ljekarni usvaja automatizirane sustave pohrane. Za njih sustavni redoslijed, na primjer prema vrsti lijeka nije važan. Umjesto toga žele ravnomjernu raspodjelu polica.

Ovdje dolazi do izražaja koncept "sažimanja". Sažeta vrijednost je vrijednost izračunata putem funkcije sažimanja iz svojstava predmeta. U slučaju ovog zadatka naslov knjige se transformira u dvije znamenke koje čine red i stupac odjeljka na polici. Naravno, različite knjige mogu imati istu vrijednost poput knjiga "Tree Bark Gourmet Guide" i „Tasty Trees to Gnaw On“. Postoje različiti načini rješavanja takvog sukoba. Jedan od načina je jednostavno staviti nekoliko predmeta na isto mjesto kao u odjeljak na polici. Ako to nije moguće, bira se sljedeće prazno mjesto ili prazno mjesto n mjesto dalje radi ravnomjernije raspodjele.

Prilikom traženja navedene stavke jednostavno se provjerava isti broj mjesto sve dok se ne pronađe slobodno mjesto. Da bi se na kraju popunila sva mjesta, n je odabrano za zamjenu broja mjesto (poput broja 7 u donjem primjeru).



# APARAT ZA SLADOLED



Oznaka zadatka: 2021-NZ-02

Tip pitanja: višestruki odabir

Ključne riječi: tok, protok, sinkronizacijski automat, trostruka logika

## ZADATAK

Slastičar Mate za izradu sladoleda koristi poseban aparat u koji može dodati dva sastojka: okus čokolade (smeđi) i okus vanilije (žuti).

Aparat je izgrađen od sljedećih uređaja:



Ovaj uređaj mijenja okus - vaniliju u čokoladu ili čokoladu u vaniliju.



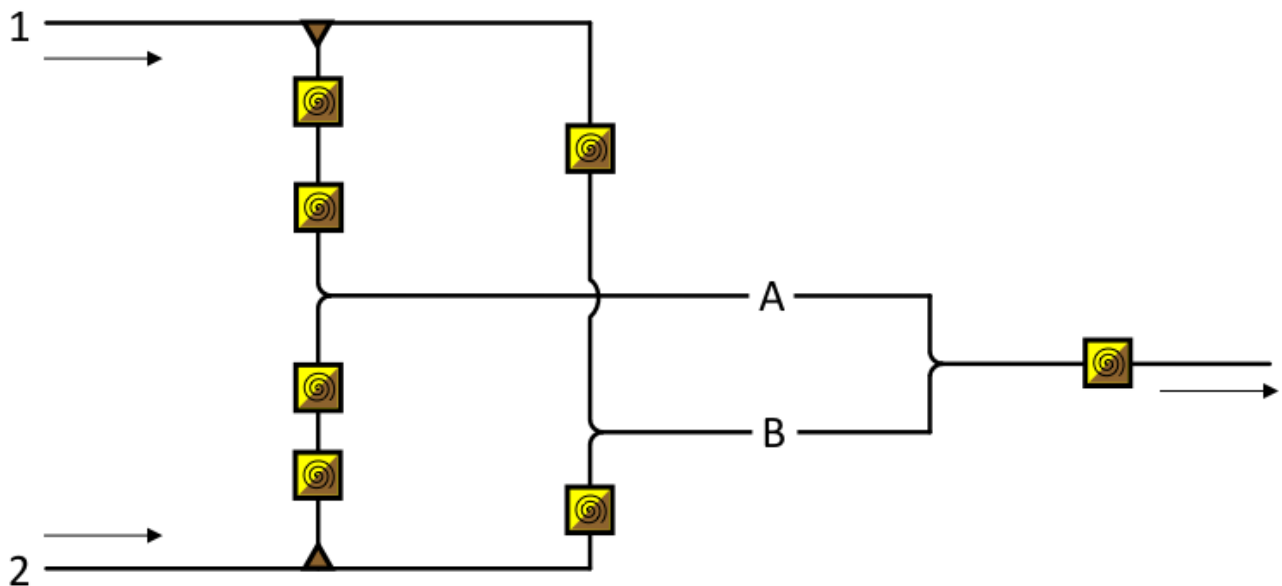
Kad do ovog uređaja dođe okus čokolade, promijenit će smjer u cijev na koju je uređaj usmjeren. Okus vanilije nastavlja ravno.



Na ovom mjestu cijevi prelaze jedna preko druge (ne spajaju se).

Sastojci se dodaju na lijevoj strani uređaja i teku kroz cijevi do desne strane na kojoj izlazi sladoled.

Na slici su ulazi na koje se ulijevaju sastojci označeni brojevima 1 i 2, dok su slovima A i B označena mjesta na koja je još moguće postaviti neki od uređaja.



91

## PITANJE/IZAZOV

Danas slastičar Mate na oba ulaza (1 i 2) može uliti samo jedan okus. Ili će uliti vaniliju ili čokoladu.



Na koje mjesto Mate treba postaviti uređaj kako bi dobio sladoled od čokolade bez obzira na to koji okus je ulio na ulazu?

## PONUĐENI ODGOVORI

- a) Na mjesto označeno slovom A.
- b) Na mjesto označeno slovom B.
- c) Na oba mjesta (i na A i na B).
- d) Ni na A ni na B.

## TOČAN ODGOVOR

- c) Na oba mjesta (i na A i na B).

## OBJAŠNJENJE

Jedan uređaj mijenja okus pa će dva uzastopna uređaja promijeniti okus na izvorni.

Dakle, da bismo dobili sladoled od čokolade nakon što ulijemo okus čokolade, on mora otići kroz paran broj uređaja.

Ulijemo li okus čokolade u ulaze 1 i 2 oba prolaze lijevom okomitom rutom i uređaj se mora postaviti na mjesto A kako bi se osiguralo da su prošla kroz četiri uređaja (paran broj) pa je konačan ishod čokolada.

Ako ulijemo okus vanilije u oba ulaza, sastojci će teći ravno kroz uređaj za promjenu smjera i uz vodoravnu putanju. Ukoliko želimo dobiti sladoled od čokolade od arome vanilije na ulazu, mora postojati neparan broj uređaja, a to se postiže postavljanjem uređaja na B.

## RAČUNALNA POVEZANOST

Shema koju je potrebno dovršiti u ovom problemu može se promatrati kao sinkronizacijski automat, koji, bez obzira na vrstu sladoleda koji se unosi na ulazu, uvijek daje na izlazu sladoled od čokolade.

Može se promatrati i kao logički dijagram.

Istovremeno, morate obratiti pozornost na činjenicu da zadatak zapravo koristi trostruku logiku, budući da u cijevi može biti sladoled od vanilije, sladoled od čokolade ili cijev može biti prazna.

U skladu s tim, uređaj za promjenu okusa je nešto drugačiji od logičkog NE - mijenja okus sladoleda u cijevi, ali ne radi ništa kada nema ništa u cijevi:  $\text{NOT}(F) = T$ ,  $\text{NOT}(T) = F$ ,  $\text{NOT}(U) = U$ .

Uređaj prikazan smeđim trokutom ima jedan ulaz i dva izlaza. Prema tome, može biti prikazan kao rad dvaju trostrukih logičkih uređaja, oba će se razlikovati od trostrukog kojeg smo opisali prethodno.

Jedan od njih (označimo ga sa P) će raditi ovako:  $P(F) = U$ ,  $P(T) = T$ ,  $P(U) = U$ .

Drugi uređaj R je sljedeći:  $R(F) = F$ ,  $R(T) = U$ ,  $R(U) = U$ .

Računala se mogu graditi na trostrukoj logici, i stvarno se izrađuju. U nekim aspektima vezanima uz teoriju informacija, takva računala su bolja od binarnih računala.

## HRPA VOĆA

Oznaka zadatka: **2021-CH-13-eng**

Tip pitanja: Interaktivni (Prenesi i postavi na sliku)









Ključne riječi:

## ZADATAK

Jedna obitelj, otac, majka, kći i sin, priprema doručak za sljedeći dan. Složili su četiri kutije u hladnjak jednu na drugu i u svakoj kutiji je jedna vrsta voća: jabuka, banana, naranča ili lubenica.

Kako su ujutro svi još u polusnu, svatko uzme kutiju s vrha.

Ne znaju kojim će se redoslijedom buditi sljedeće jutro, ali majka se uvijek budi prije kćeri, a otac uvijek posljednji. Nitko ne voli sve voće. U tablici je prikazano tko voli koje voće.

				
	X	X	✓	X
	✓	X	✓	✓
	✓	✓	✓	X
	✓	✓	X	✓

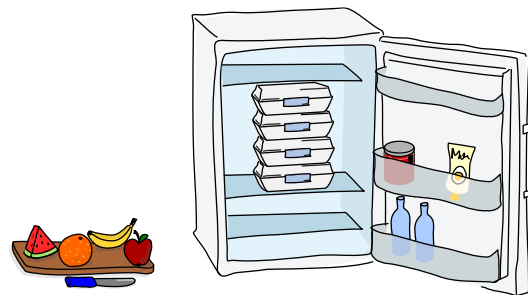
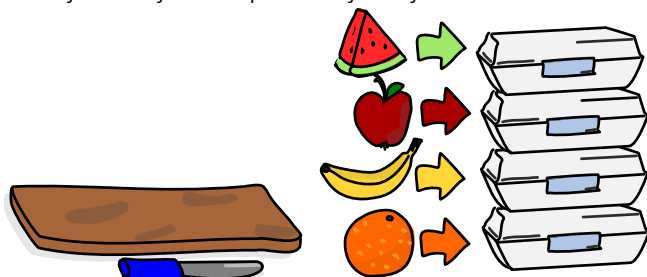
93

## PITANJE/IZAZOV

Složite voće u kutije tako da svatko sigurno dobije voće koje voli.

## TOČAN ODGOVOR

Postoji samo jedno ispravno rješenje.















## OBJAŠNJENJE

Prvo pogledamo što otac voli. On voli samo naranče i ustaje zadnji. Stoga moramo staviti naranče u kutiju na dnu.

Budući da je majka već jela kad je kći ustala, majka uzima ili prvu ili drugu kutiju.

Stoga, kći uzima drugu ili treću kutiju. Sin uzima prvu, drugu ili treću kutiju.

Moguća su sljedeća tri rasporeda:

1.			
2.			
3.			
4.			













Vidimo da osoba koja ustaje druga po redu može biti sin, kći ili majka. To znači da u drugu kutiju odozgo moramo staviti nešto što svi vole.

Jedina mogućnost je jabuka, što možemo vidjeti iz tablice. (Drugi red u tablici ispod.)

Ostaju nam dva izbora za najgornju kutiju, banana i lubenica - majka ne voli banane, stoga u prvu kutiju moramo staviti lubenicu, koju sin također voli. (Prvi red u donjoj tablici.)

Sada možemo staviti bananu u treću kutiju, koju vole i sin i kći. (Treći red u donjoj tablici.)

Kad sažmemo, imali smo sljedeće mogućnosti za poredak ustajanja osoba i redosljed voća.

1.	 ili 	
2.	 ili  ili 	
3.	 ili 	
4.		

## RAČUNALNA POVEZANOST

Jedna od prvih stvari koju programeri nauče je koliko je važan redosljed naredbi. Također moraju razumjeti pozadinske informacije cijele priče.

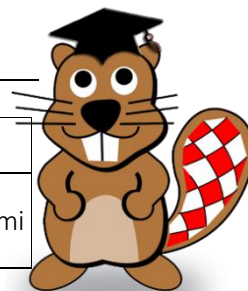
Ne znajući točno tko će prvi doručkovati, moramo organizirati podatke tako da problem bude rješiv. U ovom zadatku zapravo koristimo stogove. Konkretno "Last in, first out" ili LIFO. Hrpa kutija u hladnjaku je ono što programeri nazivaju **stog**: struktura u kojoj se može pristupiti samo predmetu na vrhu hrpe. Tek nakon uklanjanja gornjeg premeta, sljedeći predmet postaje dostupan. Stogovi se vrlo često koriste u programiranju. Zadatak od nas traži da pronađemo rješenje prema kojem će sortiranje voća funkcionirati unutar više mogućih uvjeta. No, postoje neka ograničenja. Ne mogu se dogoditi sve situacije. Rješavanje takvih ograničenih problema može biti jako teško. Često je za to najbolja ideja pisanje i korištenje računalnog programa koji će riješiti problem umjesto nas.

Logika je važna u računalnoj znanosti i računalnom programiranju, zbog čega zadatci koji pomažu učenicima u razumijevanju logike postavljaju dobre temelje u početku učenja stvaranja računalnih programa. Izrada tablica za prikaz svih mogućnosti (kao što je prikazano u objašnjenju) je dobar način za sortiranje i slaganje danih podataka. Upotreba Booleove logike također može biti korisna jer pomoću operacija I (AND), ILI (OR) i NE (NOT) određujemo koji su podaci korisni u bilo kojem danom slijedu.

Rješavanjem računalnih problema poput ovog prikazanog u ovom zadatku učenici će početi razumijevati uvjete i u programiranju, poput ELSE IF -a.

Kada učenici dobro razumiju logiku i uoče da se problemi mogu rješavati logičkim slijedom naredbi, lakše će pisati vlastite računalne programe za rješavanje problema s više varijabli. Tada će moći pisati programe koji pomažu u rješavanju hrpa/stogova.

## MIGRACIJA PTICA



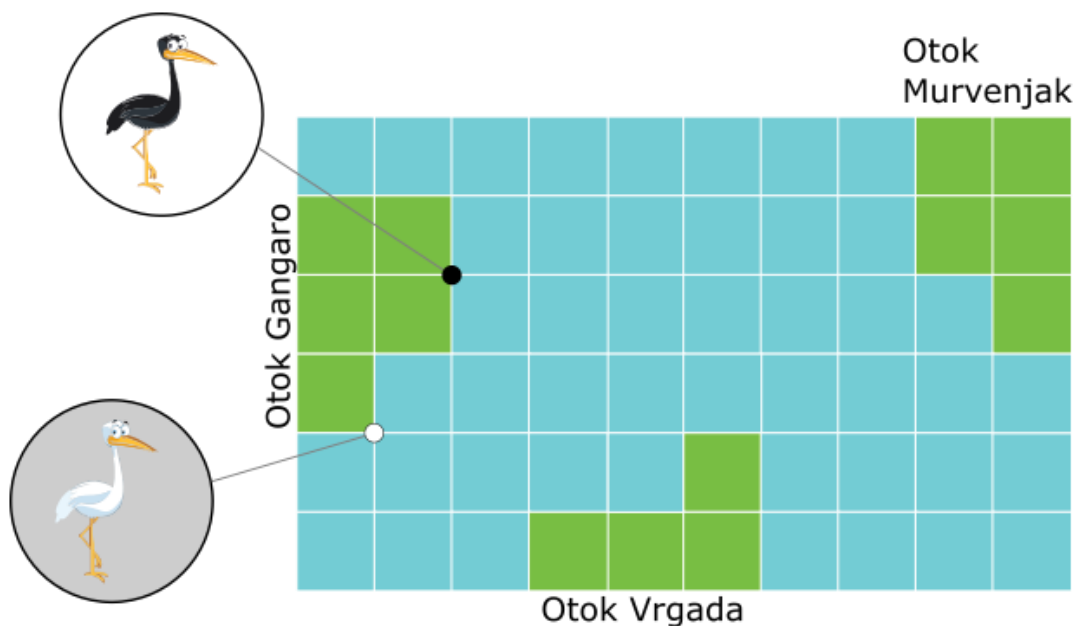
Oznaka zadatka: 2021-AU-03

Tip pitanja: višestruki odabir

Ključne riječi: Optimizacija, ograničenja, dekompozicija, modeliranje i simulacija, algoritmi

## ZADATAK

U moru su tri otoka. Dvije ptice koje se nalaze na otoku Gangaro žele se preseliti na topliji otok Murvenjak kako bi tamo provele zimu.



Ptice migriraju prema sljedećim pravilima:

- Crna čaplja može letjeti iznad mora brzinom od dva bloka na sat i mora se odmarati na kopnu jedan sat nakon što preleti četiri bloka.
- Bijeli ibis može letjeti iznad mora brzinom od četiri bloka na sat i mora se odmarati na kopnu dva sata nakon što preleti četiri bloka.
- Obje ptice također mogu hodati po kopnu brzinom od jednog bloka na sat. Svaka ptica može se kretati samo lijevo/desno/gore/dolje na gore prikazanoj karti – ne može se kretati dijagonalno. Ptice se kreću po bijelim crtama.

## PITANJE/IZAZOV

Koja ptica može brže migrirati s otoka Gangaro na otok Murvenjak i koja je razlika između njihovih najbržih migracijskih vremena?

## PONUĐENI ODGOVORI

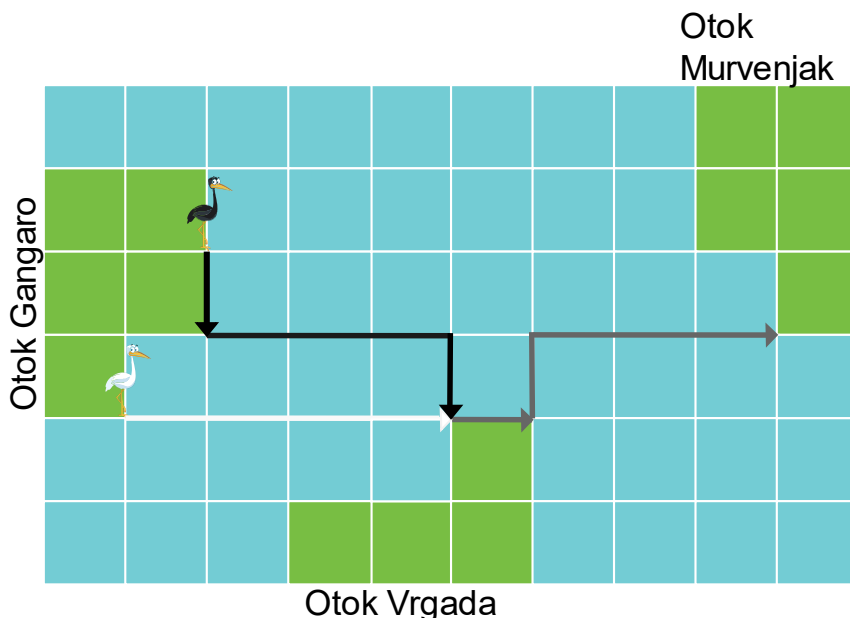
- Crna čaplja je brža za 1 sat.
- Bijeli ibis je brži za 1 sat.
- Crna čaplja je brža za 2 sata.
- Bijeli ibis je brži za 2 sata.

## TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je d).

## OBJAŠNENJE

Prvo moramo pronaći najbrži put za svaku pticu, a zatim usporediti vrijeme kako bismo odredili bržu od te dvije staze.



Bijeli ibis prvo leti 4 bloka desno od otoka Gangaro do otoka Vrgada što traje 1 sat. Nakon 2 sata odmora, hoda 1 blok na kopnu prema desno, što traje 1 sat. Konačno, leti 4 bloka od otoka Vrgada do otoka Murvenjak što traje 1 sat. Ukupno vrijeme za bijeli ibis je  $1 + 2 + 1 + 1 = 5$  sati.

Crna čaplja prvo hoda na kopnu 1 blok prema dolje, što traje 1 sat. Odatavde leti 4 bloka do otoka Vrgada što traje 2 sata. Nakon odmora od 1 sata, crna čaplja hoda 1 blok desno, što traje 1 sat. Konačno, leti 4 bloka do otoka Murvenjak što traje 2 sata. Ukupno vrijeme za crnu čaplju je  $1 + 2 + 1 + 1 + 2 = 7$  sati.

Dakle, bijeli ibis je doista brži za 2 sata.

Imajte na umu da su za obje ptice segmenti leta iznad mora najduži koje mogu letjeti bez odmora. To znači da ne možemo zamijeniti bilo koji od (sporijih) dijelova hodanja (bržim) letenjem, jer tada domet letenja neće biti dovoljan za sljedeći otok. To pak znači da su ukupna vremena putovanja izračunata gore optimalna.

## RAČUNALNA POVEZANOST

Ovaj zadatak spada u problem optimizacije, što je proces pronalaženja najučinkovitijeg rješenja određenog problema. U zadatku moramo pronaći najbrži put od jednog do drugog otoka za svaku pticu.

Također, moramo paziti na zadana ograničenja. Svaka ptica mora imati razdoblje odmora nakon putovanja na određenoj udaljenosti, što ograničava koliko daleko može kontinuirano putovati.

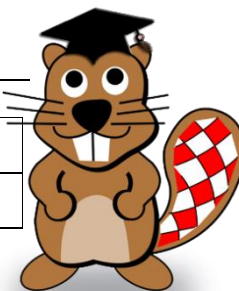
Drugi fizički primjer problema optimizacije je zadatak izrade najveće moguće kutije pomoću određene količine materijala kao što je primjerice lim. Želimo maksimizirati volumen kutije (optimizacija), ali smo ograničeni količinom materijala kojeg imamo na raspolaganju (ograničenje).

Tehnološki primjer je zadatak u kojem računalo odlučuje kako istovremeno dodijeliti memoriju različitim zadacima. Računalo ima određenu količinu memorije (ograničenje), no dodjela memorije može se izvršiti na način koji poboljšava performanse rada za korisnika (optimizacija).

Kombiniranje optimizacije i ograničenja omogućuje nam da na najbolji način iskoristimo ograničene resurse, bilo da se radi očuvanju energije u slučaju ptice selice; lima u slučaju problema najveće kutije; ili memorije u slučaju računala.



# PAUKOV PREKRIVAČ



Oznaka zadatka: 2021-CA-02

Tip pitanja: Višestruki izbor

Ključne riječi: podaci, strukture podataka i prikazi

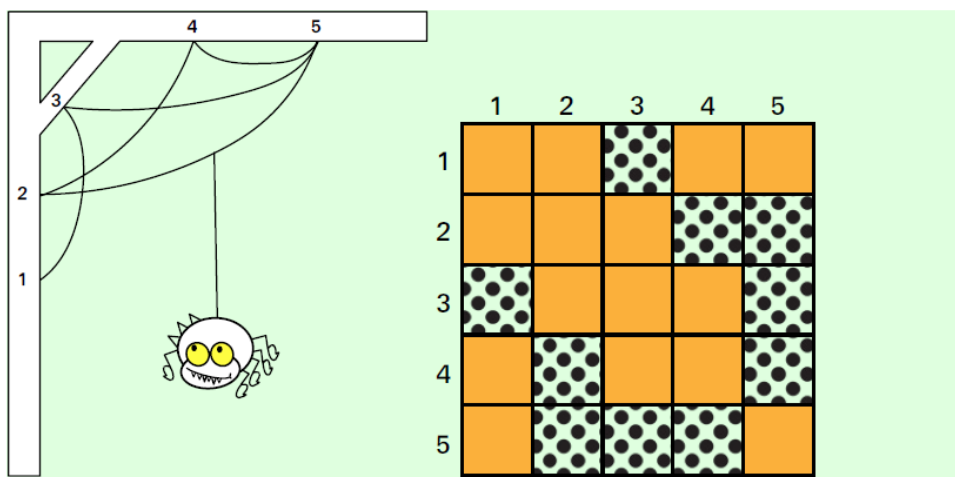
## ZADATAK

Kad Vanda ugleda zanimljivu paučinu koristi je za dizajniranje novog prekrivača.

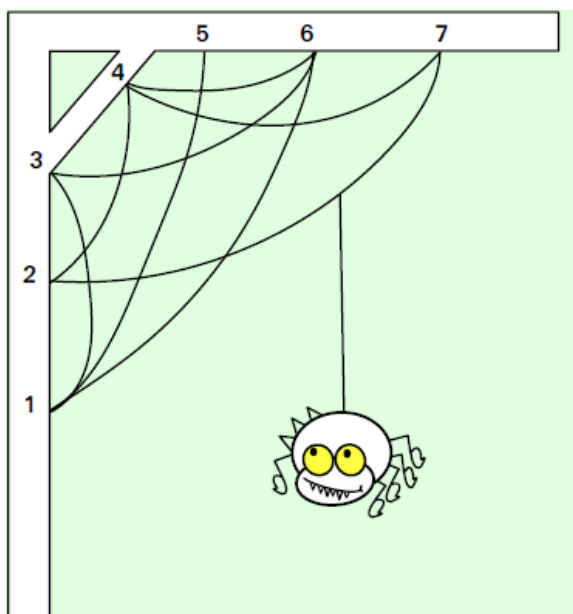
Broji točke sidrenja mreže od 1 do N te raspoređuje kvadrate tkanine u mrežu  $N \times N$  na sljedeći način:

- Za svaki komad svile, ako su njegova sidra označena brojevima X i Y, u svoju rešetku postavlja dva kvadratna točkasta materijala:
  - Jedan kvadrat točkaste tkanine postavlja na presjek reda X i stupca Y
  - Drugi kvadrat točkaste tkanine postavlja na presjek reda Y i stupca X.
- Ostatak mreže popunjava kvadratima od pune tkanine.

Primjerice, paukova mreža s lijeve strane inspirirala je prekrivač s desne strane.

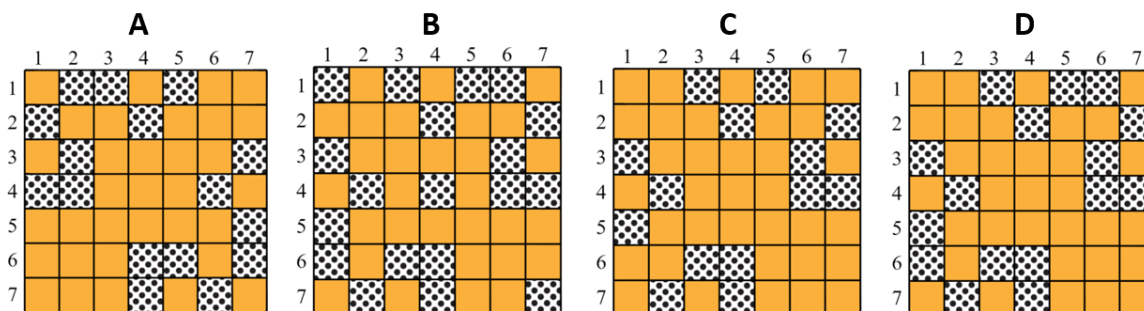


Vanda je ugledala sljedeću paukovu mrežu i želi dizajnirati novi prekrivač:



## PITANJE/IZAZOV

Koja od sljedećih slika prikazuje Vandin prekrivač?



## TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je pod D.

## OBJAŠNJENJE

Mreža ima:

- svilu koja spaja sidro 1 sa sidrima 3, 5 i 6- prvi red prekrivača imat će točkastu tkaninu u stupcima 3, 5 i 6,
- svilu koja spaja sidro 2 sa sidrima 4 i 7- drugi red prekrivača imat će točkastu tkaninu u stupcima 4 i 7,
- svilu koja spaja sidro 3 sa sidrima 1 i 6- treći red prekrivača imat će točkastu tkaninu u stupcima 1 i 6,
- svilu koja spaja sidro 4 sa sidrima 2, 6 i 7- četvrti red prekrivača imat će točkastu tkaninu u stupcima 2, 6 i 7,
- svilu koja spaja sidro 5 sa sidrom 1- peti red prekrivača imat će točkastu tkaninu u stupcu 1,
- svilu koja spaja sidro 6 sa sidrima 1, 3 i 4- šesti red prekrivača imat će točkastu tkaninu u stupcima 1, 3 i 4,
- svilu koja spaja sidro 7 sa sidrima 2 i 4- sedmi red prekrivača imat će točkastu tkaninu u stupcima 2 i 4.

Odgovor B nije točan jer nedostaje točkasta tkanina u retku 1- stupcu 6 i retku 6- stupcu 1.

Odgovor C nije točan jer je točkasta tkanina pogrešno postavljena u redak 1- stupac 1, redak 4- stupac 4 i red 7- stupac 7.

Odgovor D nije točan jer se cijeli uzorak prekrivača zakrenuo za 90 stupnjeva.

## RAČUNALNA POVEZANOST

Paukova mreža se može smatrati grafom, konceptom koji se često koristi u računalnoj znanosti.

Graf se sastoji od vrhova (točaka sidrenja mreže) i bridova (komadi svile između dviju točaka sidrenja).

Grafovi se koriste za predstavljanje objekata i odnosa među objektima. Na primjer, graf može prikazati ljude koji su prijatelji na društvenim mrežama ili letove između zemalja.

U ovom zadatku Vandin prekrivač prikazuje alternativni način predstavljanja grafa poznat kao matrica susjedstva.

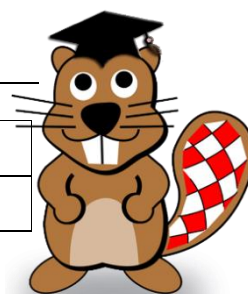
Matrice susjedstva su korisni prikazi jer pružaju učinkovit način za odgovaranje na pitanja o strukturi grafa. Na primjer: Postoji li određeni brid? I Koliko se bridova spoji na zadani vrh?

# SORTIRANJE DABROVA

Oznaka zadatka: 2021-SP-01-eng

Tip pitanja: višestruki odabir

Ključne riječi: algoritmi sortiranja, sortiranje metodom zamjene



## ZADATAK

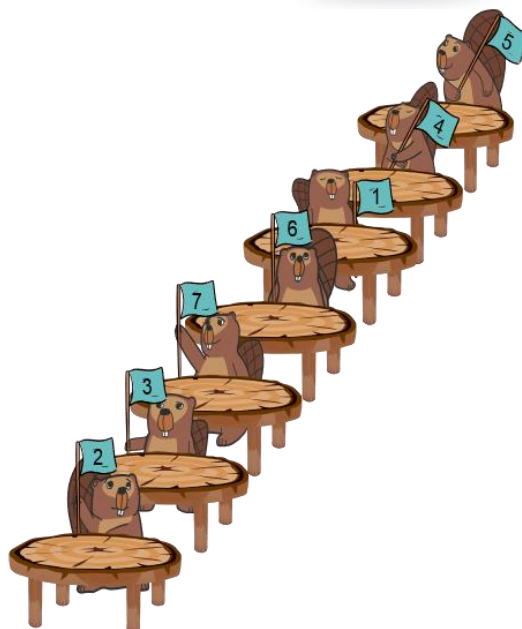
Jedan razred u Dabrovoj školi ima samo sedam učenika. Svaki od njih ima zastavicu s brojem. U učionici sjede u redu, jedan iza drugog. U početku dabrovi sjede na mjestu koje su sami odabrali, kao na slici.

Nastavnica iz informatike želi sortirati dabrove tako da dabar sa zastavicom na kojoj je broj 1 sjedi u prvoj, a dabar sa zastavicom na kojoj je broj 7 u zadnjoj klupi.

Postupak sortiranja je sljedeći: Dabrove je moguće sortirati jedino zamjenom. U svakoj zamjeni samo dva dabra mogu zamijeniti mjesta.

Primjerice, ako dabrovi s brojevima 3 i 1 mijenjaju mjesto, to znači da dabar s brojem 3 ide na mjesto dabra s brojem 1, a dabar s brojem 1 na mjesto dabra s brojem 3.

Nakon konačnog broja koraka dabrovi će biti sortirani od najmanjeg do najvećeg broja, kako je to zamislila nastavnica.



## PITANJE/IZAZOV

Koji je najmanji broj zamjena koje treba napraviti da bi se došlo do željenog redoslijeda?

## PONUĐENI ODGOVORI

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

## TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor: c) 5

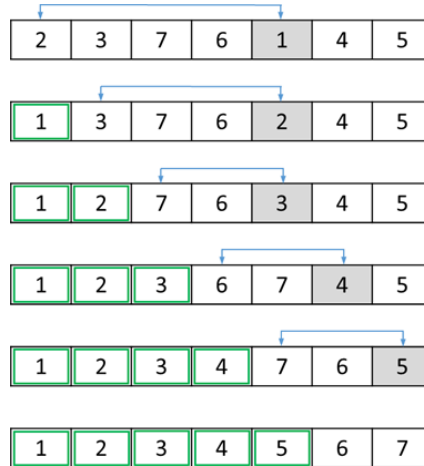
## OBJAŠNENJE

Da bismo dobili traženi poredak, treba napraviti pet zamjena: pet puta treba zamijeniti dva (različita) dabra. Prilikom rješavanja ovog zadatka primijenili smo algoritam sortiranja odabirom (*eng. Selection sort*). Ovaj algoritam dijeli ulaznu listu na dva dijela: prvi dio, u kojem su elementi sortirani (s lijeva na desno) i drugi u kojem se nalaze elementi koje je potrebno sortirati. U početku je prvi dio prazan, a u drugom se nalaze svi ulazni podatci. Algoritam počinje pronalaženjem najmanjeg elementa nesortiranog dijela (ili najvećeg, ovisno o redoslijedu sortiranja) kojeg zamijenimo s krajnjim lijevim elementom nesortiranog dijela. Nakon zamjene granica sortiranog dijela pomiče se za jedno mjesto u desno.

Pogledamo li početni položaj definiran u zadatku, odabiremo najmanji broj (broj 1) i mijenjamo mu mjesto s brojem koji se nalazi na prvom mjestu liste (broj 2).

U sljedećem koraku krećemo od drugog mjesta i tražimo najmanji broj među preostalima. U našem slučaju, to je broj 2 kojeg stavljamo na drugo mjesto u listi. Broj s drugog mjesta (broj 3 u našem slučaju) prebacujemo na mjesto na kojem se nalazio broj 2. Da bismo došli do konačnog poretka potrebno je 5 koraka.

Opisani postupak prikazan grafički izgleda ovako:



## RAČUNALNA POVEZANOST

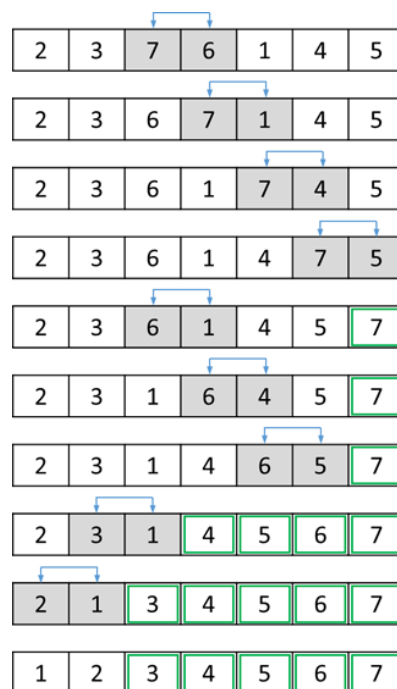
Algoritmi sortiranja, kao što im i samo ime kaže, omogućuju sortiranje informacija na poseban način temeljem kriterija sortiranja.

U računalnoj znanosti sortiranje podataka je iznimno važno, bilo da je ono cilj ili samo dio složenijeg procesa. U ovom polju stoga je razvijeno više tehnika (algoritama). Svaka od njih ima svoje specifične karakteristike, prednosti i nedostatke u odnosu na ostale.

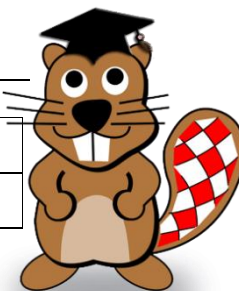
Algoritam sortiranja metodom odabira (*Selection Sort*) poboljšava algoritam metodom mjehurića (*Bubble Sort*) tako što radi samo po jednu zamjenu u svakom prolasku kroz listu. Da bi to postigao, algoritam zamjene u jednom prolasku traži najmanju vrijednost i stavlja ju na ispravno mjesto. Kao i kod sortiranja metodom mjehurića, nakon prvog prolaska najmanja vrijednost nalazi se na ispravnom mjestu. U sljedećem prolasku, sljedeći najmanji element dolazi na svoje mjesto. Proces se nastavlja i u pravilu zahtjeva  $n-1$  prolaz za sortiranje  $n$  elemenata. Zadnji element mora doći na mjesto nakon  $(n-1)$ -og prolaska.

Zbog smanjivanja broja zamjena, ovaj algoritam obično je brži od algoritma metodom mjehurića, ali to nije najbrži algoritam sortiranja (postoje i mnogi drugi algoritmi).

Usporedimo li na našem primjeru algoritme sortiranja metodom zamjene i metodom mjehurića, vidjet ćemo da je stvarno prvi algoritam brži.



## SPASIMO STABLA



Oznaka zadatka: 2021-RU-01

Tip pitanja: višestruki izbor

Ključne riječi: apstrakcija, domino, šahovska ploča

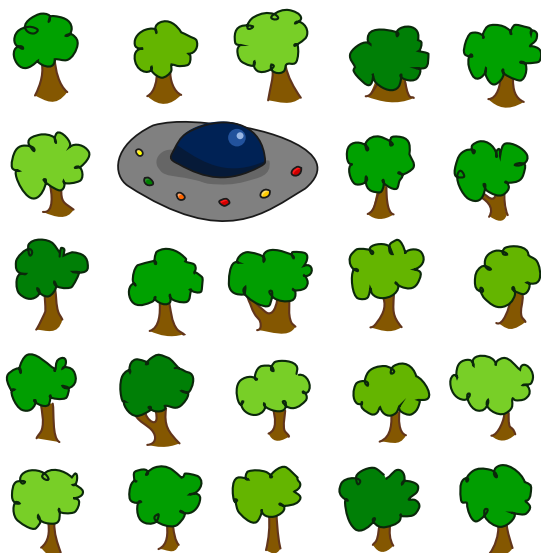
## ZADATAK

Na planeti Bebras ima mnogo prekrasnih stabala, ali nema mjesta za slijetanje svemirskih brodova. Građevinar želi posjeći drveće kako bi izgradio zone slijetanja za njih, a rendžer želi spasiti drveće. Prije nego što je građevinar započeo posao dogovorili su sljedeće:

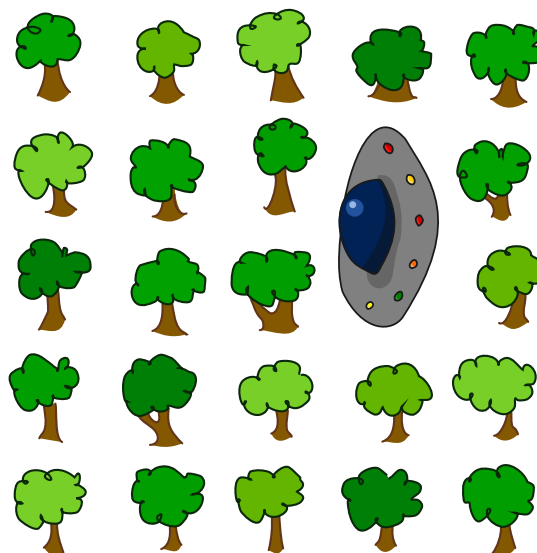
- rendžeru je dopušteno označiti tri stabla koja se ne smiju posjeći i
- stablo se može posjeći samo ako je potrebno za izgradnju zone slijetanja, odnosno, ne može posjeći bez razloga.

Stabla su raspoređena u obliku mreže veličine 5x5. Svemirski brodovi su prilično veliki i za slijetanje im je potreban prostor koji zauzimaju dva susjedna stabla. Stabla mogu biti susjedna vodoravno ili okomito, ali ne dijagonalno.

Slike 1 i 2 ilustriraju dva valjana načina na koja svemirski brod može sletjeti.



Slika 1



Slika 2

101

## PITANJE/IZAZOV

Pod pretpostavkom da rendžer mudro označi tri stabla kako bi spasio najviše stabala, i pod pretpostavkom da građevinar mudro siječe drveće kako bi izgradio najviše zona slijetanja, koliko će zona slijetanja biti izgrađeno?

## PONUĐENI ODGOVORI

- 11
- 10
- 9
- 8

## TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je c).

## OBJAŠNJENJE

Budući da svemirski brod uvijek zahtijeva dva susjedna kvadrata za slijetanje, rešetku prema kojoj su raspoređena drveća možete promatrati kao da je šahovska ploča:

1	2	3	4	5
10	9	8	7	6
11	12	13	14	15
20	19	18	17	16
21	22	23	24	25

Svemirski brod uvijek zauzima jedan crni i jedan bijeli kvadrat. U mreži se nalazi točno 13 bijelih i 12 crnih kvadrata, što omogućuje slijetanje najviše 12 svemirskih brodova. Ako označimo jedno stablo na bijelom kvadratu onda bismo ukupno imali 12 bijelih i 12 crnih kvadrata, još uvijek dopuštajući slijetanje najviše 12 svemirskih brodova. Iz toga slijedi da bismo trebali označavati samo stabla na crnim kvadratima. Ako označimo stabla na tri crna kvadrata, možemo blokirati tri potencijalne zone slijetanja, čime najveći broj zona slijetanja postaje 9.

Sada bismo također trebali dokazati da označavanje tri crna kvadrata ne može blokirati više od tri potencijalne zone slijetanja. To će pokazati da je odgovor točno 9. Da bismo to učinili, pogledajmo brojeve na kvadratima u šahovskoj ploči kao što je prikazano na gornjoj slici. Svemirski brod možete uvijek prizemljiti tako da ga stavljate jednim dijelom na kvadrat s parnim brojem  $n$ , a drugim dijelom na kvadrat s brojem  $n+1$ .

Ako 'razvijemo' kvadrate s rešetke, redosljedom kojim smo ih numerirali, dobit ćemo ovaj lanac:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Označavanje stabla na crnom kvadratu u osnovi znači kidanje lanca na dva dijela na mjestu crnog kvadrata koji smo označili. Ako podijelimo lanac s  $n$  crnih kvadrata na dva dijela, dobit ćemo lijevi i desni dio. Svaki dio počinje i završava bijelim kvadratom i ima naizmjenične bijele i crne kvadrate. Ukupan broj crnih kvadrata sada je  $n-1$ . Primjerice, ako prvi put označimo stablo 4, dobit ćemo dva lanca označena brojevima 1-3 i 5-25. Ako tada označimo stablo 8, podijelit ćemo drugi lanac na dijelove označene brojevima 5-7 i 9-25. Ako označimo stablo 10, podijelit ćemo desni lanac na dio označen brojem 9 i dio 11-25.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Za svaki od lanaca još uvijek može sletjeti točno onoliko svemirskih brodova koliko imate crnih kvadrata. Dakle, to pokazuje da, ako označimo tri stabla u crnim kvadratima, blokirat će se točno 3 zone slijetanja.

## RAČUNALNA POVEZANOST

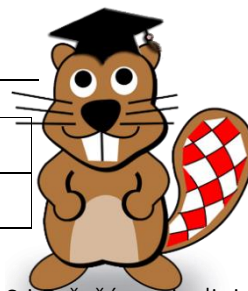
Ovaj zadatak možete pokušati riješiti isprobavanjem svake kombinacije označavanja 3 stabla, a zatim prebrojati koliko svemirskih brodova još uvijek može sletjeti, ali to bi trajalo jako dugo.

Drugačiji način rješavanja pokazuje neke logičke trikove razmišljanja koji uključuju apstrakciju. Da biste riješili ovaj zadatak, morate gledati na svemirske brodove kao na pravokutnike  $2 \times 1$  koje postavljate na ploču koja se sastoji od određenog broja kvadrata.

Često puta se ovi pravokutnici  $2 \times 1$  nazivaju domine baš kao u poznatoj igri.

Ako ste zainteresirani za daljnje istraživanje, postoje neki pametni algoritmi koji će vam reći na koliko različitih načina svemirski brodovi mogu sletjeti (to nije ono što se ovdje tražilo, ali za računalne znanstvenike to bi moglo biti sljedeće logično pitanje).

## TAJNA PORUKA



Oznaka zadatka: 2021-CH-06-eng	Tip pitanja: kratki odgovor
Ključne riječi: kodiranje, dekodiranje, prefiks, sufix, struktura i prikaz podataka	

## ZADATAK

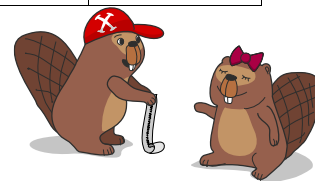
Dabar Zoki želi predstaviti neka slova binarnim znamenkama 1 i 0. Uočava da se slova S i D češće pojavljuju. Stoga im odlučuje dati kraći prikaz i tako kodirati slova S, D, L, A, O i E na sljedeći način:

Slovo	S	D	L	A	O	E
Kôd	1	00	0010	0110	1010	1110

Zoki je Ivoni poslao sljedeću kodiranu poruku:

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

Ivona je već otkrila da ova poruka završava slovom D.



**PITANJE/IZAZOV:** Kako glasi poruka koju je Zoki napisao?

**TOČAN ODGOVOR:** SLADOLED

## OBJAŠNJENJE

Evo veze između znakova i njihovog binarnog prikaza u Zokijevoj poruci:

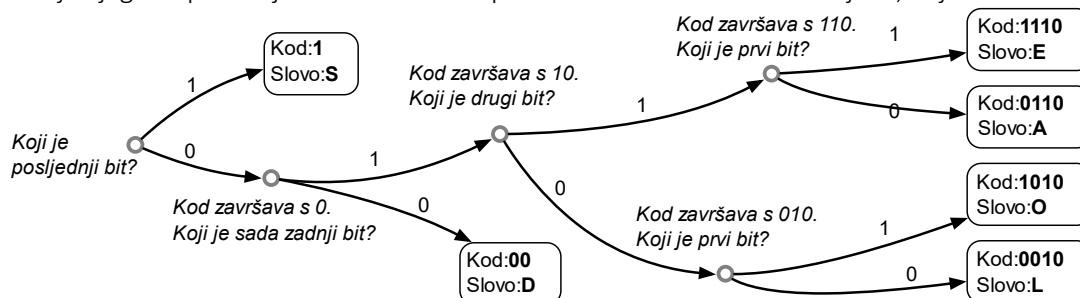
Slovo	S	L	A	D	O	L	E	D
Kôd	1	0010	0110	0010	1010	00	1110	00

Da bismo rekonstruirali poruku trebamo pronaći način na koji ćemo cijelu poruku rastaviti u niz kodnih riječi. Ako krenemo s lijeve strane to nije tako lako učiniti: naići ćemo na potencijalne nejasnoće.

Pokušajmo: možemo prilično lako identificirati da je prvo slovo **S** i da odgovara kodu **1**, ali drugo slovo predstavlja problem: to može biti ili **D**, predstavljeno bitovima **00**, ili **L**, predstavljeno bitovima **0010**. U ovom trenutku ne možemo sa sigurnošću znati. Poruka je ipak velika i ako na drugom mjestu napravimo pogrešan izbor i odaberemo **D**, kasnije ćemo zaglaviti i shvatiti da je jedina mogućnost bila **L**.

U našem slučaju, međutim, možemo shvatiti da ako počnemo od kraja, nikada ne moramo "pogađati" prilikom dekodiranja slova. To je zato što kôd ne sadrži sufixe: ne postoji kodna riječ koja završava nizom jedinica i nula koja bi sama po sebi bila druga kodna riječ. Stoga se tekst može lako nedvosmisleno rekonstruirati čitanjem binarnog koda zdesna nalijevo. Kad se pronađe kôd slova, može se zamijeniti kôd za slovo.

Donji dijagram prikazuje kako se binarna poruka može čitati zdesna nalijevo, dajući nedvosmisleno slova:

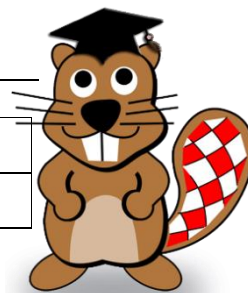


## RAČUNALNA POVEZANOST

Svi objekti s kojima računalo radi moraju se opisati kao nizovi bitova. To vrijedi i za tekstove. Uvijek se očekuje da se izvorni objekt može rekonstruirati iz njegovog binarnoga prikaza, ali to je jedino moguće ako se nikada ne događa da dva ili više različitih objekata imaju isti binarni prikaz. Od računalnih znanstvenika se traži da razviju takve sustave kodova da je moguće učinkovito rekonstruirati izvorni objekt (primjerice tekst) iz njegovog binarnog prikaza.

Ako netko želi komprimirati tekst (da bi dobio binarni prikaz teksta koji je što kraći), onda je dobra strategija uzeti kraće binarne kodove za učestalija slova i koristiti duže kodove za rijetka slova. U tom slučaju treba voditi računa o odabiru kodova koji jamče učinkovito nedvosmisleno dekodiranje (rekonstrukciju izvornog teksta). Vrlo dobri izbori u tu svrhu su kodovi bez prefiksa i kodovi bez sufixa, čiji su principi opisani u gore navedenom objašnjenju odgovora.

## UMJETNIČKA MAFIJA



Oznaka zadatka: 2021-SI-03-eng

Tip pitanja: višestruki odgovor

Ključne riječi: sortiranje spajanjem, popis, vremenska oznaka, praćenje, stog

## ZADATAK

*TransArt* je logistička tvrtka specijalizirana za prijevoz slika. Slike se donose u tvrtku na pregled, a zatim ih kuriri prevoze do konačnog odredišta. Svaka pristigla slika stavlja se na hrpu, a svaki kurir koji odvozi sliku do konačnog odredišta uzima sliku s vrha hrpe.



104

Iz sigurnosnih razloga *TransArt* vodi evidenciju o svim slikama koje dolaze u tvrtku i izlaze iz nje.

Slike donesene u tvrtku		Slike odnesene iz tvrtke:	
Vrijeme	Slika	Vrijeme	Kurir
11:40	Dabrovi na travi	12:25	Ante
12:15	Sretni dabar	13:35	Cvijeta
12:55	Sunce i mjesec	14:35	Ante
13:30	Začarana šuma	14:40	Bruno
14:18	Hrast i breza	15:20	Cvijeta
15:10	Močvarna romansa	15:35	Dabroslav

Jedne večeri *TransArt*-u je javljeno da slika "Sunce i mjesec" nikada nije stigla do muzeja koji ju je trebao primiti. Kurir koji je uzeo sliku iz trgovine sigurno ju je ukrao!

## PITANJE/IZAZOV

Tko je ukrao sliku „Sunce i mjesec“?

## PONUĐENI ODGOVORI

- a) Ante
- b) Cvijeta
- c) Bruno
- d) Dabroslav



## TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor c) Bruno

## OBJAŠNJENJE

Postoje dva važna događaja: Netko stavlja sliku na hrpu, a netko drugi uzima sliku s vrha hrpe. Od dviju tablica u zadatku stvaramo novu tablicu koja prikazuje događaje i trenutno stanje hrpe nakon svake izmjene, razvrstano po vremenu.

Vrijeme	Događaj	Slike na hrpi
11:40	Dolazak slike „Dabrovi na travi“	„Dabrovi na travi“
12:15	Dolazak slike „Sretni dabar“	„Sretni dabar“ „Dabrovi na travi“
12:25	<b>Ante</b> uzima sliku „Sretni dabar“	„Dabrovi na travi“
12:55	Dolazak slike „Sunce i mjesec“	„Sunce i mjesec“ „Dabrovi na travi“
13:30	Dolazak slike „Začarana šuma“	„Začarana šuma“ „Sunce i mjesec“ „Dabrovi na travi“
13:35	<b>Cvijeta</b> uzima sliku „Začarana šuma“	„Sunce i mjesec“ „Dabrovi na travi“
14:18	Dolazak slike „Hrast i breza“	„Hrast i breza“ „Sunce i mjesec“ „Dabrovi na travi“
14:35	<b>Ante</b> uzima sliku „Hrast i breza“	„Sunce i mjesec“ „Dabrovi na travi“
14:40	<b>Bruno</b> uzima sliku „Sunce i mjesec“	„Dabrovi na travi“

105

U ovom trenutku zaustavljamo potragu i zovemo Brunu da objasni gdje je završila slika „Sunce i mjesec“.

## RAČUNALNA POVEZANOST

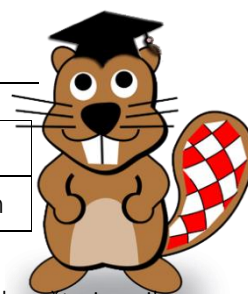
U ovom se zadatku pojavljuju tri informatičke ideje.

Jedan je koncept slaganja. Slaganje nije samo hrpa slika, već i struktura podataka – stog. Stog je organiziran tako da posljednji element koji se stavi na hrpu prvi izlazi iz nje (eng. *“Last In-First Out”* ili skraćeno *LIFO*).

Drugi je spajanje: da bismo došli do rješenja, morali smo uzeti dva razvrstana popisa (događaje razvrstane po vremenskim oznakama) i spojiti ih u jedan razvrstani popis - onaj koji ovdje prikazujemo u rješenju. Ovaj korak je osnova jednog od najbržih algoritama za razvrstavanje podataka, sortiranja spajanjem.

Konačno, cijelu ovu priču možemo promatrati kao izvođenje programa. Krađa slike je poput događaja koji uzrokuje zaustavljanje pokrenutog računalnog programa ("rušenje"). To se naziva iznimkom. Da bismo pronašli uzrok iznimke (kurir koji se loše ponaša ili linije u programu koje sadrže greške), moramo pratiti izvršavanje programa dok ne dođemo do točke rušenja. To se zove praćenje. Programer tada pokušava pronaći način kako postupati s iznimkom kako bi spriječio pad programa.

# VELIKI ZID ZEMLJE DABROVIJE



Oznaka zadatka: 2021-PH-03	Tip pitanja: Unos odgovora
Ključne riječi: algoritam, programiranje, podaci, struktura podataka, pohlepni algoritam	

## ZADATAK

U dalekoj zemlji Dabroviji živjela su četiri plemena koja su se sastojala od nekoliko sela, kao što je prikazano na slici.

Plemena su se zvala *Binari*, *Smartphonci*, *Checkboxiani* i *Laptoppi*.

Jednog su se dana svi odlučili ujediniti. Međutim, kako u zemlji ne bi došlo do kaosa dogovoreno je da se u isto vrijeme mogu ujediniti samo dva plemena. Vrijeme potrebno za spajanje dva plemena izraženo je u mjesecima, a jednako je broju sela u ta dva plemena. Nakon toga dva plemena postaju jedno pleme, a proces ujedinjenja se nastavlja sve dok ne ostane samo jedno jedinstveno pleme.

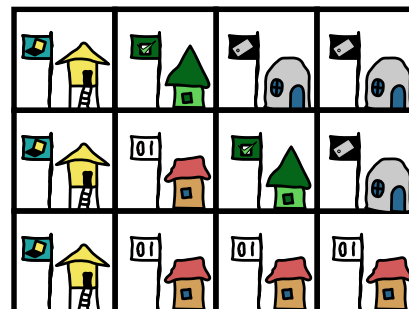
**PITANJE/IZAZOV** Koliko je minimalno mjeseci potrebno kako bi se sva plemena ujediniła?

**TOČAN ODGOVOR** 24

## OBJAŠNENJE

Optimalna strategija za smanjenje ukupnog broja mjeseci potrebnih za ujedinjenje svih plemena je minimiziranje broja uključivanja svakog sela u procese ujedinjenja. Dakle, možemo uočiti da bi najveća plemena trebala biti dodana posljednja, jer će tada najveća količina sela biti dodana najmanji mogući broj puta. Kako bi se to napravilo, svaki korak ujedinjenja trebao bi se provesti s dva plemena s najmanje sela.

To je prikazano u donjoj tablici:



1) <i>Checkboxiansi</i> imaju najmanji broj sela, pa će oni biti prvi odabrani za ujedinjenje. Budući da postoje dva plemena koja imaju 3 sela, možemo se odlučiti za jedno od njih, na primjer, <i>Checkboxianse</i> i <i>Smartphonianse</i> . Nakon ujedinjenja mogu se nazvati <i>Checkphonians</i> .	2) Sada su plemena s najmanje sela <i>Binaries</i> (4) i <i>Laptoppi</i> (3). Nakon ujedinjenja možemo ih nazvati <i>Bitopians</i> .	3) Na kraju, 5 <i>Checkphoniansa</i> i 7 <i>Bitopiansa</i> sela ujedinjuju se u jedno veliko <i>Bicheckphonian</i> pleme.
Ovo traje 5 mjeseci i rezultira s 3 sela <i>Laptoppi</i> , 4 <i>Binari</i> i 5 <i>Checkphonian</i> .	Ovo traje 7 mjeseci, a rezultat je 5 <i>Checkphonian</i> i 7 <i>Bitopian</i> sela.	Ovo traje 12 mjeseci.

106

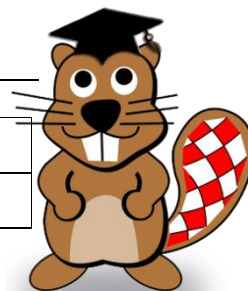
Stoga je minimalni broj mjeseci za ujedinjenje sva četiri plemena iz zemlje Dabrovije  $5+7+12 = 24$ .

## RAČUNALNA POVEZANOST

Ovaj izazov je primjer problema optimizacije, zadatka čiji je cilj doći do strategije koja maksimizira ili minimizira određenu količinu, podložnu nekim ograničenjima. Problemi optimizacije česti su u svakodnevnom životu: pronalaženje najkraćeg puta do odredišta, stvaranje rasporeda koji obuhvaća najveći broj aktivnosti koje se ne preklapaju itd. Postoji nekoliko načina za pristup problemu optimizacije, a oni uključuju „pohlepne“ algoritme.

Pohlepni algoritmi počivaju na pretpostavci da će najbolji izbor u svakoj fazi (lokalni optimum) rezultirati najboljim konačnim ishodom (globalni optimum). U ovom problemu ova pretpostavka je ispunjena: plemena moraju minimizirati broj mjeseci za svako spajanje kako bi smanjila broj mjeseci za cjelokupni proces ujedinjenja. Mora se, međutim, naglasiti da pohlepna paradigma nije univerzalno rješenje za sve vrste optimizacijskih problema. Ipak, obično pruža pristojnu aproksimaciju u razumnom roku.

# RAČUNANJE S KAPOM



Oznaka zadatka: 2021-CH-07a

Tip pitanja: interaktivni

Ključne riječi: Turingov stroj

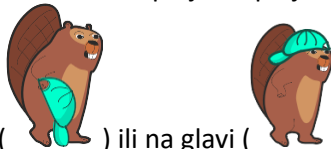
## ZADATAK

Dabrovi vole igrati igru stavljanja žetona.



Pravila igre su sljedeća:

- Dabar se kreće s lijeva na desno od polja do polja .



- Dabar ima kapu u ruci ( ) ili na glavi ( ). O položaju kape ovisi i njegovo kretanje.

Sljedeća slika prikazuje promjene:

	Ostavlja polje nepromijenjenim i prelazi na sljedeće polje. 	Uklanja žeton s polja, stavlja kapu na glavu i prelazi na sljedeće polje. 
	Stavlja žeton na polje, uzima kapu s glave u ruku i prelazi na sljedeće polje. 	Ostavlja žeton na polju i prelazi na sljedeće polje. 

Na početku dabar drži kapu u ruci.



## PITANJE/IZAZOV

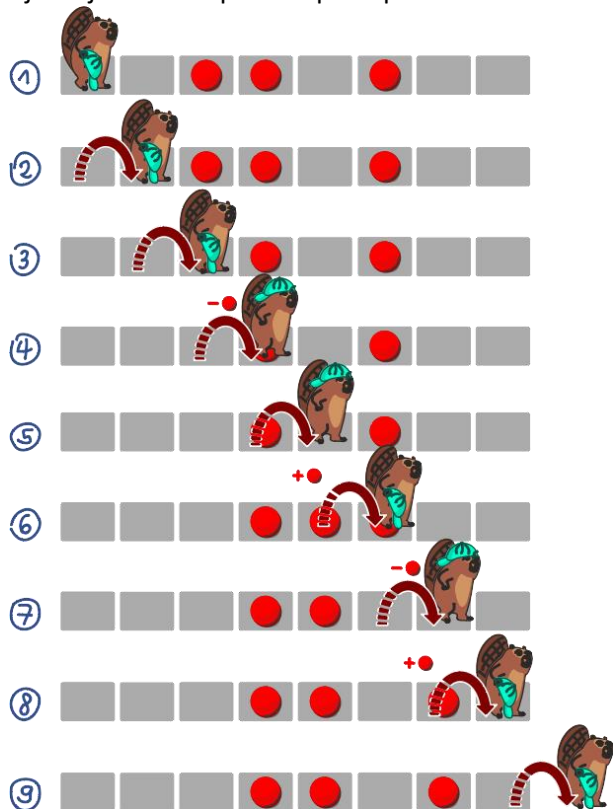
Kako izgledaju polja nakon što je dabar napustio zadnje polje?

## TOČAN ODGOVOR



## OBJAŠNJENJE

Rješenje se može pronaći postupnom analizom. Kao što je prikazano na slici:



108

## RAČUNALNA POVEZANOST

Dabar ima dva stanja: s kapom u ruci i s kapom na glavi. Ovisno o stanju, ponaša se različito. Dabar s ovim pravilima i polja se ponašaju kao takozvani Turingov stroj. Turingov stroj koristan je model za računanje u računalnoj znanosti. Iako je vrlo jednostavan, snažan je (i učinkovit!) kao i svaki programski jezik, što znači da možemo pretvoriti bilo koji program u Turingov stroj, i obrnuto, bilo koji Turingov stroj u program. Prvi put ga je 1936. opisao engleski matematičar i informatičar Alan Turing. Turingovi strojevi jedan su od najvažnijih formalnih modela u računalnoj znanosti.

Turingov stroj ima razne potrebne komponente:

- Duga traka podijeljena na polja. Normalno se kaže da je beskonačan.
- Konačan broj simbola. Primjerice 0 i 1. U našem primjeru koristili smo polje sa žetonom i polje bez žetona.
- Glavu za čitanje/pisanje koja treba pogledati kvadrat i očitati njegov simbol. Nakon čitanja i procesiranja prema pravilu glava bi se tada pomjerala lijevo ili desno za jedno polje. U našem slučaju dabar predstavlja glavu za čitanje/pisanje.
- Konačan skup stanja: koristili smo dva stanja: kapa u ruci i kapa na glavi.
- Skup pravila (prijelazna pravila): za određivanje načina rada stroja (vidi opis zadatka).

## ŠIFRIRANI PUT



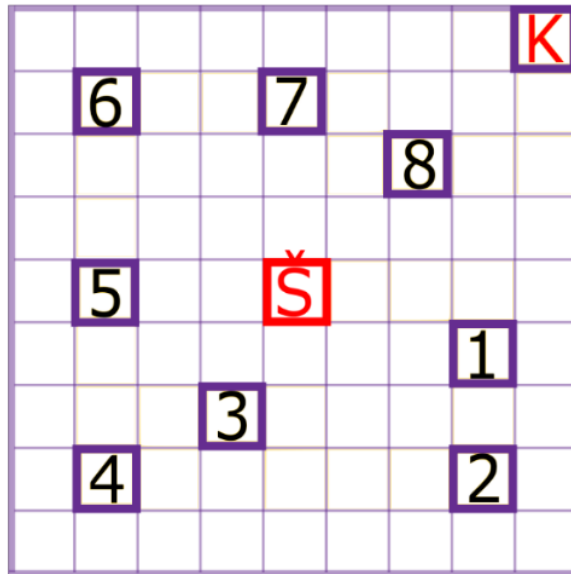
Oznaka zadatka: 2021-HR-07-eng

Tip pitanja: višestruki odabir

Ključne riječi: kod, kodiranje, pravokutna mreža

## ZADATAK

Bela sa svojim prijateljima ide kući (K) iz škole (Š). Putem prijatelji odlaze svojim kućama koje su označene brojevima od 1 do 8. Kuća, škola i kuće Belinih prijatelja prikazane su u pravokutnoj mreži na slici:



109

Put kojim prijatelji prolaze može se opisati kôdom. Svaki dio kôda sastavljen je od broja, a zatim od kombinacija slova GO, DO, LI i DE.

GO – gore

DO – dolje

LI – lijevo

DE – desno

Broj predstavlja broj kvadratića za koji se skupina prijatelja pomiče, dok slovo određuje smjer u kojem se kreću. Primjerice, „4DO“ znači „četiri kvadratića dolje“.

Kad dođu do određene kuće čekaju da prijatelj uđe u kuću. U kôdu je taj dio označen zvjezdicom (\*).

## PITANJE/IZAZOV

Koji kôd predstavlja put od škole (Š) do kuće (K) tako da svi prijatelji dođu do svoje kuće u ispravnom redosljedju?

## PONUĐENI ODGOVORI

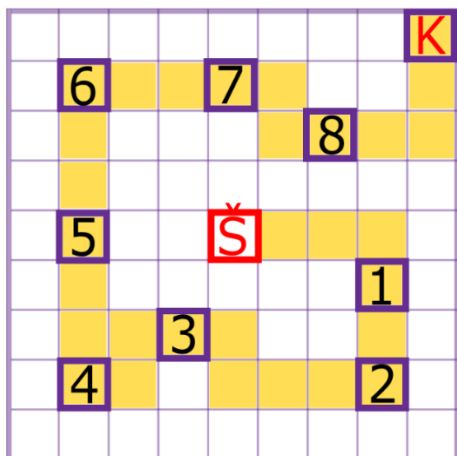
- 3DE1DO\*2DO\*3LI1GO1LI\*1LI1DO1LI\*3GO\*3GO\*3DE\*1DE1DO1DE\*2DE2GO
- 3DE1DO2DO\*3LI1GO1LI\*1LI1DO1LI\*3GO\*3GO\*3DE1DE\*1DO1DE\*2DE2GO
- 2DE1DO\*2DO\*3LI1GO1LI\*1LI3DO1LI\*3GO\*3GO\*3DE\*1DE1DO1DE\*2DE5GO
- 3DE\*1DO2DO\*3LI1GO1LI\*2LI1DO1LI\*3GO\*3GO\*3DE\*1DE1DO1DE\*2DE2GO

## TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor: 3DE1DO\*2DO\*3LI1GO1LI\*1LI1DO1LI\*3GO\*3GO\*3DE\*1DE1DO1DE\*2DE2GO

## OBJAŠNJENJE

Na slici ispod prikazan je ispravan put kući:



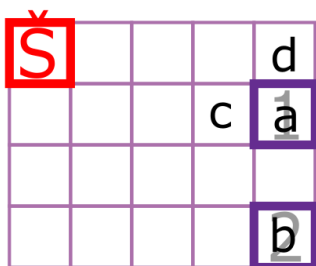
Postupak dolaska do točnog odgovora:

Vidimo da svaki odgovor ima drugačiji prvi dio koda koji opisuje put od škole (Š) do kuće označene brojem 1. To znači da taj dio može biti dovoljan za donošenje odluke o tome koji kôd opisuje točan odgovor. Ti dijelovi su:

- a) 3DE1DO\*
- b) 3DE1DO2DO\*
- c) 2DE1DO\*
- d) 3DE\*

110

Mala slika pokazuje konačno mjesto skupine prijatelja nakon izvršavanja prvog dijela koda za sve četiri mogućnosti.



Samo odgovor koji započinje kodom 3DE1DO\* (a) će dovesti skupinu do kuće označene brojem 1.

## RAČUNALNA POVEZANOST

Otkrivanje pogrešaka u programu je jedan od važnijih poslova svakog programera. Jedna od metoda otkrivanja pogrešaka je umetanje točaka prekida (*breakpoints*) u program i provjeru ima li pogrešaka do tog dijela.

U prikazanom problemu potrebno je usporediti četiri dugačka koda. Međutim, unutar koda postoje oznake (\*) koje omogućuju razbijanje koda na manje dijelove – kretanje od jedne kuće do druge. Usporedite li kodove tih dijelova brzo ćete pronaći pogrešne (one koji ne odgovaraju zadanoj ruti).



Vidimo se i sljedeće godine, zar ne? 😊