

Suradnici
u učenju



Dabar

MEĐUNARODNO NATJECANJE IZ INFORMATIKE I LOGIČKOG RAZMIŠLJANJA



2016.

5019

Ucitelji.hr

Uvod

Hrvatska se uključila u međunarodnu inicijativu Dabar (Bebras) koja promiče informatiku i računalno razmišljanje među učiteljima i učenicima, ali i u široj javnosti. Sudjelovanjem u njoj želimo učenicima pokazati da računalno nije samo igračka za društvene mreže ili gledanje filmova nego izvor zanimljivih logičkih zadataka koji učenje i razvoj računalnog razmišljanja čine zanimljivijim i dinamičnijim.

Dabar je osmišljen kako bi se svoj djeci omogućilo jednostavno sudjelovanje kroz online natjecanje, koje se sastoji od niza izazovnih zadataka osmišljenih od strane stručnjaka iz pedesetak zemalja.

Natjecanje je započelo 2004. u Litvi sa 779 učenika, a 2015. uključivalo je 55 zemalja te više od 1.000.000 sudionika. Primjerice te godine je u Litvi sudjelovalo 24 709 učenika, u Austriji 17 641, u Južnoafričkoj Republici 28 543, Sloveniji 24 158, Tajvanu 27 864 te u Francuskoj čak 344 976 učenika.

Dabar uključuje niz predavanja i radionica za učenike i učitelje tijekom cijele godine te međunarodno online natjecanje u studenom svake godine. Originalan naziv je Bebras, što u prijevodu znači dabar. Stranice međunarodnog natjecanja su <http://bebras.org>, a hrvatsko sjedište mu je na portalu ucitelji.hr.

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

Prvo međunarodno natjecanje Dabar održano je u Hrvatskoj u tjednu od 7. do 11. studenog 2016. U Hrvatskoj je natjecanje organizirano na CARNetovom sustavu Loomen, uz obaveznu uporabu elektroničkog identiteta u sustavu AAI@EduHr. Učenici su se natjecali u jednoj od pet kategorija:

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

Neovisno o kategoriji, učenici su morali riješiti 15 izazovnih zadataka uz vremensko ograničenje od 45 minuta.

Da je Dabar više od natjecanja, pokazao je i broj prijavljenih škola i zainteresiranih učenika. Sudjelovalo je čak 209 škola, i 5927 sudionika, čime smo postali jedna od najuspješnijih zemalja u prvoj godini natjecanja (uz SAD, Rusiju i Njemačku). Ovogodišnje natjecanje Dabar obilježila je impozantna brojka od 5927 sudionika, a rezultati su više nego zadovoljavajući.



Od 255 učenika uključenih u kategoriju MikroDabar, najbolji rezultat je iznosio 14 bodova (od mogućih 15), odnosno 93.33% riješenosti. U kategoriji MiliDabar sudjelovalo je 773 učenika, a najbolji rezultat iznosio je 12.92 bodova, odnosno 86.13%. S obzirom da su ovo naši najmlađi sudionici (učenici razredne nastave) iznimno smo ponosni na angažman njihovih učiteljica i hrabrost učenika da se upuste u ovakvu vrstu izazova.



Učenici viših razreda OŠ pokazali su velik interes za ovo natjecanje. U kategoriji KiloDabar sudjelovalo 1982 učenika, a u kategoriji MegaDabar 1694 učenika. Najbolji rezultat u kategoriji KiloDabar iznosio je 12 bodova odnosno 80%, dok u kategoriji MegaDabar bilježimo najbolji rezultat, riješenost 100%. Najstarija kategorija, GigaDabar, imala je 960 učenika uz najbolji rezultat od 14 bodova, odnosno 93.33%.

Svi sudionici natjecanja zaslužno su dobili diplome za sudjelovanje i svoje prve bedževe u Loomenu. Oni najbolji (10% najboljih u svakoj kategoriji i svakom razredu) dobili su i diplome za izniman uspjeh na natjecanju i zlatni bedž.

U pozadini natjecanja bio je velik broj učitelja i nastavnika – volontera, koji su bili zaduženi za sve radnje kako bi samo natjecanje proteklo bez



poteškoća. Njihov se posao sastojao od prevođenja, objave zadataka na društvenim mrežama, pripremanja prezentacija za nastavnike, odabira i dodatne prilagodbe zadataka, kreiranja kolegija u Loomenu, unosa pitanja u Loomenu, pisanja i snimanja uputa za prijave, odgovaranja na prijave, odgovaranja na pitanja, pružanja pomoći pri prijavi u Loomen, analiziranja rezultata, računanja postotaka i prosjeka, prebrojavanja imena, dizajniranja bedževa i diploma, ručne dodjele bedževa za najboljih 10%... Zapravo, radilo se baš sve da natjecanje bude izazov svim sudionicima natjecanja i da svi budu zadovoljni svojim radom i rezultatima! Svi su oni nagrađeni bedžem s natpisom NajDabroUčitelj.

Još jednom zahvala učenicima, učiteljima, nastavnicima, suradnicima... svima koji su dali svoj doprinos da Dabar uspješno zaživi u Hrvatskoj.



Posebno se zahvaljujemo kolegama Andreju Brodniku iz Slovenije i osnivačici Dabra, Valentini Dagiene iz Litve koji su nam pomogli da dovedemo Dabar u Hrvatsku, snađemo se u prvoj godini te postignemo ovako lijepe rezultate.

Programski odbor Dabra 2016.

Lidija Kralj, Darija Dasović Rakijašić, Sanja Pavlović Šijanović, Vesna Tomić, Karolina Brleković i Sanda Šutalo.

Organizacijski odbor Dabra 2016.

Ivana Zlatarić, Mirna Grbec, Mirela Puškarić, Darka Sudarević, Nikolina Bubica, Predrag Brođanac, Darko Rakić, Gordana Sokol, Gordana Lohajner, Hrvoje Šimić, Valentina Pajdaković, Vlatka Jeras, Maristela Rubić, Mihaela Kelava, Judita Bojić, Bojana Trivanović, Marica Jurec, Antonela Czwyc Marić, Milena Laco, Ivana Gugić, Sanja Janeš, Maja Kalebić, Đurđa Trupinić, Slađana Kristek Benkus, Alma Šuto, Nataša Bek, Viktorija Hržica, Ela Veža, Branka Pastuović, Nikola Mihočka, Jadranka Cesarec, Nataša Salamon Rebić, Iva Mihalic Krčmar, Danijel Forjan, Biljana Stipetić, Maja Jurić-Babaja, Tamara Vučković, Goran Podunavac, Željka Babić, Loredana Zima Krnelić, Daniela Orlović, Dražena Potočki, Nada Božićević, Jasmina Purgar, Daniela Usmiani, Daniel Rakijašić, Renata Harapin Mehkek i Marija Maloča.

U nastavku objavljujemo sve zadatke s natjecanja Dabar 2016. 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

HRVATSKA
CROATIA



MikroDabar	9
Parovi.....	10
Potraga po livadi.....	11
Bakino putovanje.....	12
Bubamara	13
Kupujemo povrće	14
Kutija slatkiša.....	16
Ključevi	17
Kružnica od piksela	18
Tko je najglasniji?	19
Zeleni Smješkić	20
Robotov pravac	21
Šaman	23
Neka tvoje lice govori	25
Skupljanje drva	27
Policijci.....	28

MiliDabar	30
Šaman	31
Planer puta	33
Kružnica od piksela	34
Neonski natpis	35
Čarobni napitci	37
Ambulante	39
Skupljanje drva	41
Bakino putovanje	42
Četiri zadatka	43
Kornjača Maja	44
Čarobni valjak	45
Darovi	46
Lanac	47
Prelazak rijeke	48
Rođendanska torta	50
KiloDabar	51
Rođendanska torta	52
Čarobni napitci	53
Plesači	55
Segway	57
Čarobni valjak	59
Abecedna imena	60
Neonski natpis	61
Trokuti	63
Tajne poruke	64
Dijeta	66
Autobusna postaja	68
Oboji u crno	70
Sferni robot	71
Ograda	73
Put do sira	74

MegaDabar	75
Zastavica za zabavu	76
Segway.....	77
Staza kroz šumu	79
Kôd čitača	80
Planer puta	82
Karta blaga.....	83
Blagdansko drveće.....	84
Čarobni napitci	86
Plesači	88
Ambulante	90
Rafting	92
Abecedna imena.....	93
Neonski natpis	94
Igra "Tri u nizu"	96
Autobusna postaja.....	98
GigaDabar	100
Igra sa šibicama	101
Let.....	102
B-Enigma.....	103
Prijevoz drva	105
Pronađi lopova	107
Poštarov obilazak	109
Ispravan redoslijed	110
Dijeta	112
Trokuti	114
Tajne poruke.....	115
Domino pločice	117
L-igra	118
Ponavljajuća slika	120
Sobe.....	122
Zbirka šalice	124

KiloDabar

Zadaci za učenike 5. i 6. razreda osnovne škole



Rođendanska torta



Oznaka zadatka 2016-CH-05a

Zadatak



Dabar Marko danas puni jedanaest godina. Svake se godine raduje rođendanskoj torti i svjećicama na njoj. Nažalost, njegova je mama zagubila dio svjećica te ih je od prošle godine ostalo samo pet. Srećom, Markova mama zna kako prikazati broj jedanaest uz pomoć pet svjećica. Postavila je svjećice na torti, jednu za drugom, na sljedeći način.

Krajnje desna upaljena svjećica predstavlja vrijednost jedan. Sljedeća upaljena svjećica, druga, gledano s desna na lijevo, predstavlja vrijednost dva (dvostruko više od prve).

Treća upaljena svjećica (gledano s desna na lijevo) predstavlja vrijednost četiri (dvostruko više od druge). Za sljedeće se svjećice pravilnost nastavlja na isti način.

Paljenjem svjećica na različitim pozicijama, mogu se predstaviti različite vrijednosti.

Primjer: Ako su upaljene prve dvije svjećice, (gledano s desna na lijevo), a ostale su izgašene, predstavljena je vrijednost 3 ($2+1$).

1	2	4	$1+2=3$	$1+4=5$

Pitanje

Svjećice na Markovoj torti označene su slovima. Koje je svjećice upalila Markova mama kako bi predstavila broj 11? Kao odgovor zapiši slova koja označavaju svjećice koje trebaju biti upaljene (npr. ABCDE).



Odgovor: BDE

Računalna povezanost

Svaki se dekadski broj može prikazati u binarnom obliku koristeći znamenke 0 i 1 (ili u našem slučaju upaljenom odnosno ugašenom svjećicom).

Različite pozicije imaju različite vrijednosti. Na primjer, binarni broj 0111 predstavlja vrijednost $0*8 + 1*4 + 1*2 + 1*1 = 7$, a binarni broj 1011 predstavlja vrijednost $1*8 + 0*4 + 1*2 + 1*1 = 11$.

Binarni sustav pri svome radu koriste gotovo sva računala i računalni uređaji. Za to postoje praktični razlozi. Rad logičkih sklopova je jednostavniji korištenjem binarnog sustava. Svaka znamenka zapravo predstavlja jedan bit.

Čarobni napitci



Oznaka zadatka

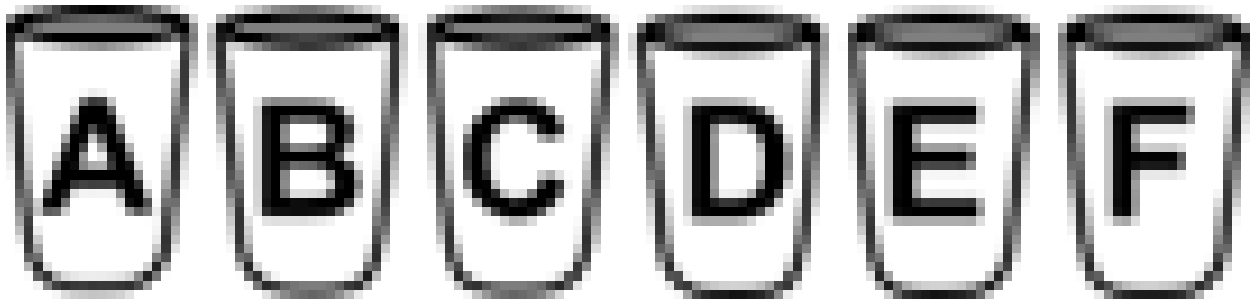
2016-JP-01

Zadatak

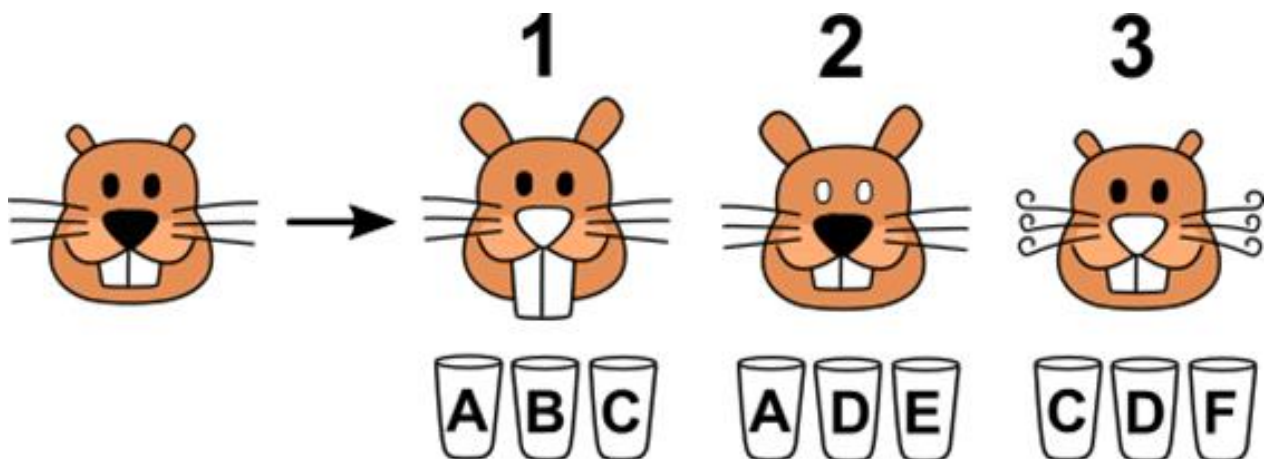
Davor Dabrić je otkrio pet novih vrsta čarobnih napitaka sa sljedećim svojstvima:

- jedan produžuje uši;
- drugi produžuje zube;
- treći kovrča brkove;
- od četvrtog napitka nos postaje bijel;
- od petog napitka pobijele oči.

Dabar ima šest čaša s oznakama A, B, C, D, E i F. U pet je čaša ulio napitke, a u jednu čašu ulio je vodu. Međutim, zaboravio je u kojoj je čaši koji napitak!



Pokušavajući otkriti što se nalazi u kojoj čaši, napravio je nekoliko pokusa. U svakom odvojenom pokusu pio je iz tri čaše. Rezultati su prikazani na slici:



- U prvom pokusu popio je napitke iz čaša A, B i C.
- U drugom pokusu popio je napitke iz čaša A, D i E.
- U trećem pokusu popio je napitke iz čaša C, D i F.

Pitanje

Promotri dobro slike i odgovori u kojoj je čaši obična voda?

Slovo točnog odgovora upiši u za to predviđeni okvir.

Odgovor

Voda se nalazi u čaši s oznakom D

Objašnjenje

U prvom pokusu primjećujemo tri promjene na Mati: veće uši, dulji zubi i bijeli nos – stoga ni u jednoj od čaša A, B i C nije voda. U drugom pokusu vidimo samo dvije promjene (veće uši, bijele oči), stoga jedna od čaša A, D ili E sadrži običnu vodu. Dvije promjene su i u trećem pokusu (kovrčavi brkovi, bijeli nos), stoga jedna od čaša C, D ili F sadrži vodu. Jedina čaša iz koje se pilo i u drugom i u trećem pokusu je D, stoga je u njoj voda.

Računalna povezanost

U ovom zadatku imamo skup činjenica iz kojih možemo zaključiti nove informacije, koristeći logičko zaključivanje. Logika igra važnu ulogu u računarskoj znanosti. Ovaj problem se može riješiti i jednostavnom teorijom skupova. Možemo zaključiti kako traženi element nije u skupu {A, B, C}, ali je u skupu {A, D, E} i {C, D, F}.

Ključne riječi

Logičko zaključivanje, skupovi

Plesači



Oznaka zadatka:

2016-SK-07b

Zadatak

Ivan uči novi ples. Počinje u sljedećoj pozi:

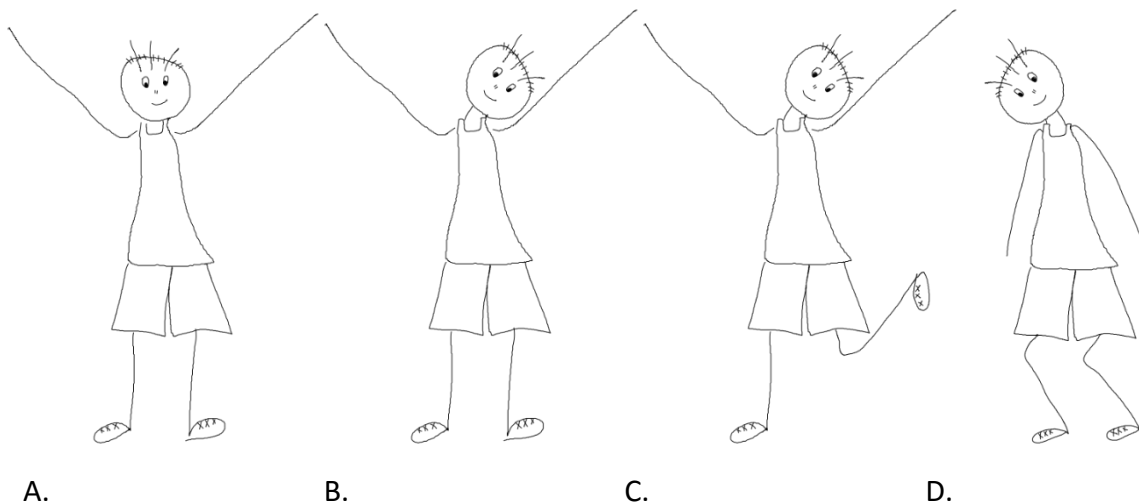
U plesu izvodi sljedeće uzastopne pokrete:

- savija oba koljena
- podiže obje ruke
- naginje glavu na jednu stranu
- izravna koljena
- naginje glavu na drugu stranu
- spušta ruke
- izravna glavu



Pitanje

Koju je od ponuđenih poza Ivan zauzeo tijekom plesa? Slovo točnog okvira upiši u za to predviđen odgovor.



Odgovor

Točan odgovor je B

Objašnjenje

Za jasnije objašnjenje dodijelit ćemo redne brojeve pojedinim plesnim pokretima:

1. Savija oba koljena
2. Podiže obje ruke
3. Naginje glavu na jednu stranu
4. Izravna koljena
5. Naginje glavu na drugu stranu
6. Spušta ruke
7. Izravna glavu

Jedan od načina rješavanja zadatka je da nakon svakog pokreta provjerimo je li trenutni položaj u popisu ponuđenih. Primijetite da nakon trećeg pokreta ne znamo na koju je stranu glava nagnuta no to nije važno za pronalaženje rješenja. U četvrtom pokretu izravnao je koljena i podigao ruke s nagnutom glavom, a u petom nagnuo glavu na drugu stranu. Znači, u položaju B je sigurno nakon 4. ili 5. pokreta.

Drugi način rješavanja je eliminacija netočnih odgovora.

Odgovor A netočan je jer kad su ruke u zraku (pokreti 2. do 6.) ili koljena moraju biti savijena (pokreti 1. do 4.) ili glava mora biti nagnuta (pokreti 3. do 7.).

Odgovor C netočan je jer ni jedna uputa ne kaže da treba podići jednu nogu.

Odgovor D netočan je jer dok su koljena savijena (pokreti 1. do 4.) ili su ruke podignute (pokreti 2. do 6.) ili je glava ravna (pokreti 1. do 2.).

Računalna povezanost

U ovom je zadatku važno razumjeti redoslijed izvođenja pojedinih pokreta kao bismo mogli analizirati u kojem je stanju (pozi) plesač u svakom trenutku. Koristimo model konačnog automata (automata s konačnim brojem stanja) za opisivanje i analizu mogućih stanja i prijelaza iz jednog u drugo. Sposobnost predviđanja bilo kojeg stanja u procesu je vrlo važan aspekt u simulacijskim programima.

Ključne riječi

redoslijed akcija, razumijevanje instrukcija, simulacija, stanje, konačni automat

Segway



Oznaka zadatka

2016-CZ-06

Zadatak

Stjepan ima poseban osobni transporter.

Pokreće ga pritiskom na gumba. Na lijevoj se strani upravljača nalazi **plavi** gumb, a na desnoj **crveni**.



Ako Stjepan pritisne oba gumba odjednom, oba se kotača vrtje i vozilo se kreće prema naprijed.

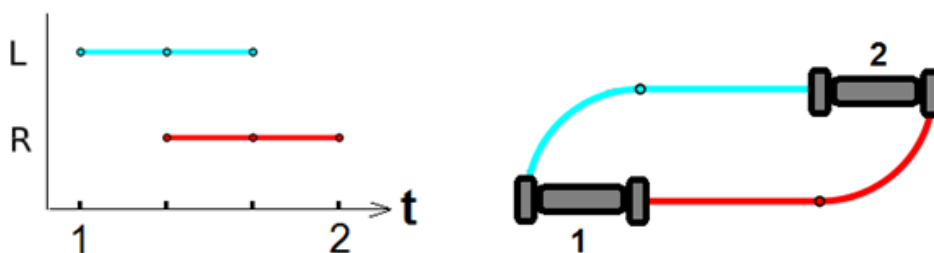
Ako Stjepan pritisne samo jedan gumb, samo jedan se kotač vrti i vozilo skreće.

Primjer:

Primjer će pokazati kako se ponaša vozilo ovisno o tome koji je gumb pritisnut.

Početna pozicija vozila: vozilo je okrenuto prema sjevernom zidu.

Graf prikazuje kada je koji gumb pritisnut, a slika pored način kretanja od mjesta 1 do mjesta 2.



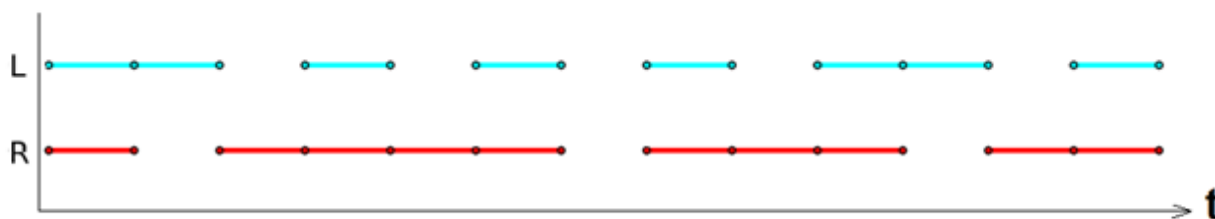
1. Pritisnut je plavi gumb i vozilo je skrenulo udesno.
2. Pritisnuta su oba gumba pa se vozilo pomaklo naprijed.
3. Pritisnut je crveni gumb i vozilo je skrenulo ulijevo.

Orijentacija vozila sada je ista kao i na početku: okrenuto je prema sjevernom zidu.

Pitanje

Zadan je zapis pritisaka gumba sve dok vozilo nije dotaknulo jedan od zidova.

Na početku je vozilo bilo okrenuto prema sjevernom zidu.



Prema kojem zidu je bilo okrenuto na kraju vožnje?

- A. sjevernom
- B. južnom
- C. zapadnom
- D. istočnom

Odgovor

Točan odgovor je B. južnom

Objašnjenje

Lijevi gumb je bio pritisnut 8 puta tijekom vožnje, dok je desni gumb bio pritisnut 10 puta.

To znači da je desni gumb bio pritisnut dvije dionice više nego lijevi i vozilo se ujedno dvaput okrenulo ulijevo. Na kraju vožnje vozilo mora biti usmjereno na suprotnu stranu od one na koju je bilo usmjereno na početku što znači da vozilo mora dotaknuti južni zid.

Računalna povezanost

Takvim vozilima kao npr. robotskim strojem za uklanjanje neeksplozivnih naprava može se upravljati na daljinu sa dva signala za dva motora. Računalo može proizvesti signale za automatski prijelaz na problematičnom terenu u skladu s programom i poznavanjem terena.

Vozilo se može smatrati uređajem s konačnim brojem stanja ili automatom koji može biti u jednom od konačnog broja stanja.

Uređaj je u određenom trenutku u samo jednom stanju.

Grafički prikaz situacije često je jasniji od opisa riječima, može biti od pomoći i manje je podložan greškama kad je potrebno planirati operacije koje će se izvoditi.

Ključne riječi

Algoritmi opisani dijagramom, pronalaženje konačnog stanja, uređaj s konačnim brojem stanja, automat s konačnim brojem stanja

Čarobni valjak

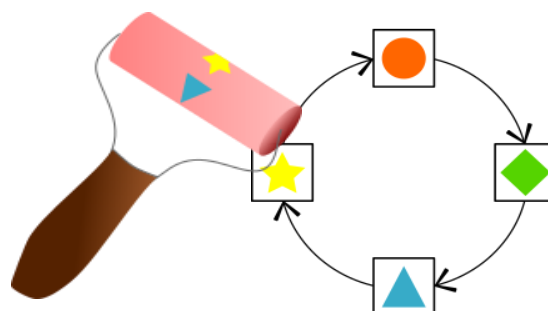


Oznaka zadatka

2016-PK-03a

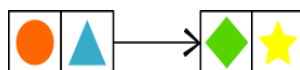
Zadatak

Mali dabrovi mogu mijenjati slike pomoću čarobnog pretvarača oblika. Čarobni pretvarač oblika mijenja početni oblik novim na način koji pokazuju strjelice na slici:



Primjer:

Kada mali dabar upotrijebi čarobni pretvarač oblika na početnoj slici koja je prikazana lijevo, stvorit će sliku prikazanu s desne strane:



Kako će izgledati donja slika nakon uporabe čarobnog pretvarača oblika?



- A)

Yellow star	Blue triangle	Green diamond	Orange circle	Yellow star
-------------	---------------	---------------	---------------	-------------
- B)

Yellow star	Orange circle	Blue triangle	Green diamond	Yellow star
-------------	---------------	---------------	---------------	-------------
- C)

Yellow star	Green diamond	Orange circle	Blue triangle	Yellow star
-------------	---------------	---------------	---------------	-------------
- D)

Yellow star	Orange circle	Green diamond	Blue triangle	Yellow star
-------------	---------------	---------------	---------------	-------------

Odgovor

Točan odgovor je B)

Računalna povezanost

U ovom zadatku treba slijediti algoritam. Algoritam je niz uputa, ovdje prikazan grafički, koje treba slijediti kako bi se provela željena akcija. Ovaj algoritam je pojednostavljena inačica algoritma za računalni vid.

Abecedna imena



Oznaka zadatka 2016-CZ-05

Zadatak

Ime nazivamo abecednim ako su njegova slova složena uz poštivanje sljedećeg algoritma:

- Posloži sva slova imena abecednim redom u listu.
- Započni s prvim slovom s liste.
- Uzmi sljedeće slovo s liste i dodaj ga s lijeve ili s desne strane niza.
- Ponavljaj prethodna dva koraka dok lista ne bude prazna.

Na primjer, ime ROBERT je abecedno ime. Njegova lista slova složenih abecednim redom je BEORRT. Slijedeći zadani algoritam možemo sastaviti to ime: $B \rightarrow BE \rightarrow OBE \rightarrow ROBE \rightarrow ROBER \rightarrow ROBERT$

Ime MATEJ nije abecedno ime. Njegova lista slova složenih abecednim redom je AEJMT. Nemoguće je slovo E dodati prvom slovu A u dobivenoj listi, jer slova A i E nisu susjedna u riječi MATEJ.

Pitanje

Koje je od navedenih imena abecedno: LUKA FILIP MIHAEL MARIN?

Odgovor: MIHAEL

Objašnjenje

Mihael je abecedno ime. Njegova lista slova složenih abecednim redom je: AEHILM, prateći zadani algoritam dobivamo: **A** – **AE** – **HAE** – **IHAE** – **IHAEL** – **MIHAEL**.

Provjerimo i druga imena:

- Za ime Luka lista izgleda ovako: AKLU, kako slova A i K nisu susjedna u samom imenu, znači da prateći algoritam nećemo moći dobiti zadano ime.
- Za ime Filip lista izgleda ovako: FIILP, prateći algoritam dobivamo F – FI i već u ovom koraku ne možemo dalje jer sljedeće slovo I nije u imenu susjedno ni slovu F ni prethodnom I.
- Za ime Marin lista izgleda ovako: AIMNR, kako slova A i I nisu susjedna u samom imenu, prateći algoritam ne možemo dobiti zadano ime.

Računalna povezanost

U zadatku se mora pratiti zadani algoritam, a prema njemu se moraju sortirati podaci uzlaznim redoslijedom. Ovakav način zapisa je ujedno i način kodiranja teksta.

Ključne riječi

abecedni poredak, kodiranje teksta

Neonski natpis



Oznaka zadatka

2016-SK-08b

Zadatak

Iznad ulaza u dabrovski restoran River nalazi se veliki neonski natpis.

Slova na natpisu stalno mijenjaju boju. Redoslijed mijenjanja boja je sljedeći: nakon plave ide crvena, nakon crvene žuta, a nakon žute plava.

Svaka boja traje određeni vremenski period:

- plava boja: 3 minute,
- crvena boja: 2 minute,
- žuta boja: 1 minutu.

Dodatno, ukoliko tri susjedna slova istovremeno zasvijetle plavo, srednje slovo odmah prelazi u crvenu boju.

Vlasnik restorana upalio je natpis u 18:00 sati sa sljedećim početnim rasporedom boja:

RIVER

Pitanje

Kako izgleda natpis tijekom šeste minute nakon uključivanja reklame?

A.

RIVER

B.

RIVER

C.

RIVER

D.

RIVER

Odgovor

RIVER

Objašnjenje

Sljedeća tablica ilustrira boje svakog pojedinačnog slova tijekom svake minute.

1. min	R	I	V	E	R
2. min	R	I	V	E	R
3. min	R	I	V	E	R
4. min	R	I	V	E	R
5. min	R	I	V	E	R
6. min	R	I	V	E	R
7. min	R	I	V	E	R

Na početku 4. minute slova I, V i E (susjedna slova) trebala su svijetliti plavo, pa je slovo V (srednje slovo) promijenilo boju u crveno.

Odgovor A je prikaz tijekom 7. minute, odgovor B je prikaz tijekom 4. i 5. minute, a prikaz kao u odgovoru C nikada se ne dogodi.

Računalna povezanost

U ovom zadatku koristimo model konačnog automata gdje se paralelno odvijaju višestruki procesi od kojih svaki ima neko drugo početno stanje. U ovom modelu boje slova predstavljaju trenutna stanja. Vremenski interval trajanja neke boje je okidač za prelazak u drugo stanje. Kod plave boje postoji i dodatni uvjet koji se temelji na promatranju svih stanja u automatu.

Promjena boje svakog pojedinačnog slova predstavlja zaseban proces, ali postoji i međusobna interakcija među procesima. Model konačnih automata često se koristi kao podloga za izradu računalnog programa.

Zadatak se također bavi problemom višestrukih paralelnih procesa (multiprocessing) koji mogu utjecati jedan na drugoga.

Ključne riječi

prijelazi, model konačnog automata, višestruki procesi

Trokuti



Oznaka zadatka

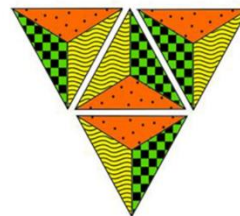
2016-TR-05

Zadatak

Dabar od pločica trokutastog oblika izrađuje mozaik. Uzorak mozaika stvara korak po korak. U prvom koraku uzima prvu pločicu. Na početku drugog koraka pločicu zakreće za 90° u smjeru kazaljke na satu, a potom dodaje nove pločice na način prikazan na slikom.



1. korak



2. korak



3. korak

Na početku trećeg koraka, uzorak mozaika stvoren u drugom koraku zakreće za 90° u smjeru kazaljke na satu, a potom dodaje nove pločice, na isti način kao u koraku.

Pitanje

Kojeg će uzorka biti mozaik nakon trećeg koraka?

a)



b)



c)



d)



Odgovor

Točan odgovor je D

Objašnjenje

Odgovor A je netočan jer pločice nisu zarotirane za 90° u smjeru kazaljke na satu. Osim toga uzorci dodanih pločica ne odgovaraju uzorcima na bridovima. Odgovori B i C netočni su jer uzorci dodanih pločica ne odgovaraju uzorcima na susjednim pločicama (s druge strane stranice trokuta).

Računalna povezanost

U zadatku se skup instrukcija izvodi iterativnim (ponavljajućim) postupkom. Točno izvođenje algoritma je ključna vještina u programerskoj praksi. Zadatak također demonstrira nekoliko važnih vještina računalnog razmišljanja: algoritamsko razmišljanje koristimo kod izvođenja algoritma, a vrednovanje rješenja kod razmatranja mogućih rješenja u odnosu na prva dva koraka. Osim toga koristimo generalizaciju kod prepoznavanja uzoraka potencijalnog rješenja.

Ključne riječi

analiza algoritma, prepoznavanje uzoraka

Tajne poruke



Oznaka zadatka

2016-UK-06

Zadatak

Agenti Boris i Berta komuniciraju putem tajnih poruka. Boris je Berti želio poslati tajnu poruku:

MEETBILLYBEAVERAT6

Napisanu poruku složio je u tablicu s četiri stupca, te je u polja koja su ostala prazna upisao znak X.

Pomoću tablice zapisao je novu tajnu poruku, prateći redoslijed znakova u stupcima.

MBYVTEIBE6ELERXTLAAX

Berta je odgovorila Borisu koristeći istu metodu. Poslala mu je tajnu poruku:

OIERKLTEILH!WBEX

M	E	E	T
B	I	L	L
Y	B	E	A
V	E	R	A
T	6	X	X

Pitanje

Koju je poruku poslala Berta?



- A. OKWHEREETOMEET!
- B. OKIWILLBETHERE!
- C. WILLYOUBETHERETOO?
- D. OKIWILLMEETHIM!

Odgovor

Točan odgovor je B) OKIWILLBETHERE!

Objašnjenje

Izvornu poruku otkrit ćemo tako da ju unesemo u tablicu s 4 stupca. To izgleda ovako:

O	K	I	W
I	L	L	B
E	T	H	E
R	E	!	X

Čitajući s lijeva na desno, red po red, otkrit ćemo ovu poruku: **OKIWILLBETHERE!**

Računalna povezanost

Sadržaj poruka koje šaljemo putem računalnih mreža želimo zaštititi od neželjenog čitanja, osobito one koje sadrže lozinke ili osobne podatke. Takve poruke šifriramo, što znači da ih pretvaramo u tajne poruke. Da bi to funkcioniralo, primatelj mora biti u stanju dešifrirati tajnu poruku i otkriti izvornu poruku. U svakom slučaju, to ne bi smjelo biti moguće osobi kojoj poruka nije namijenjena i koja bi mogla zloupotrijebiti podatke.

Metoda za šifriranje i dešifriranje naziva se šifra. Postoji mnogo vrsta šifriranja. Šifra koju smo koristili u ovom zadatku naziva se šifra premetanja. Kod nje dolazi do zamjene redaka u stupce i stupaca retke kada se poruka upisuje u tablicu.

Kriptografija se bavi proučavanjem raznih načina šifriranja. Moderna kriptografija predstavlja široko područje istraživanja i uključuje vrlo složene postupke šifriranja, temeljene na zahtjevnim matematičkim problemima.

Ključne riječi

tajna poruka, kriptografija, šifra, šifriranje, dešifriranje, prenošenje

Dijeta



Oznaka zadatka

2016-SK-09

Zadatak

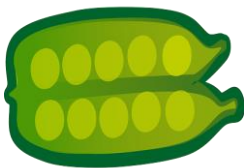
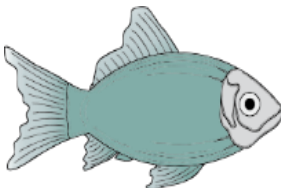
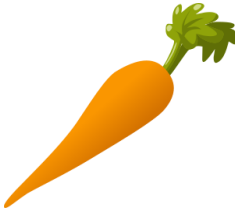
David je na šestodnevnoj dijeti. Svakoga dana može jesti samo jednu vrstu namirnice. Namirnice koje može jesti prikazane su u sljedećoj tablici:

 krumpir	 mrkva
 riba	 grašak

David poštuje pravila koja određuju što će koji dan jesti:

1. dva dana zaredom ne smije jesti istu vrstu hrane
2. mrkvu mora jesti svaki treći dan počevši od trećeg dana
3. ribu može jesti ako prethodni dan nije jeo krumpir

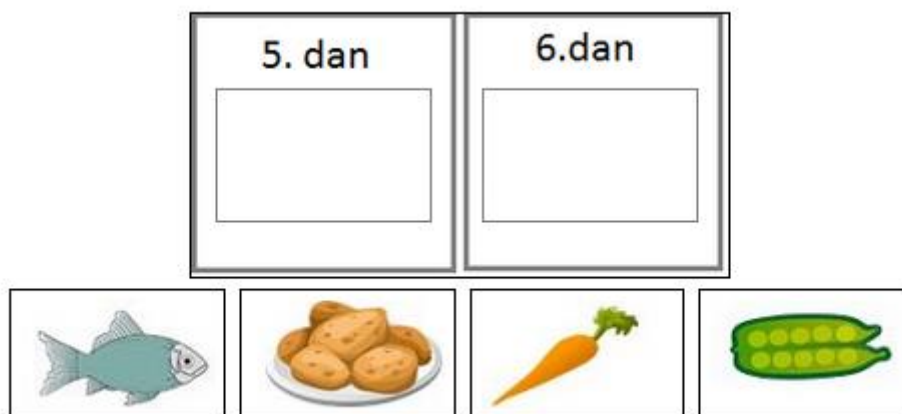
Tablica prikazuje njegov plan prehrane u prethodna četiri dana:

1. dan – grašak	2. dan – riba	3. dan – mrkva	4. dan – krumpir
			

Pitanje

Koju vrstu hrane David treba jesti 5. i 6. dan?

Odaberi namirnice za 5. i 6. dan. Odabranu namirnicu povuci na odgovarajuću lokaciju.



Odgovor

Točan odgovor je 5. dan: , 6. dan: 

Objašnjenje

Prema prvom pravilu peti dan ne smije jesti krumpir kako dva dana za redom ne bi jeo istu hranu. Šesti dan svoje dijete David mora jesti mrkvu slijedeći drugo pravilo. Dakle, peti dan u obzir dolazi riba ili grašak. No, u skladu s trećim pravilom peti dan ne smije jesti ni ribu jer je prethodni dan jeo krumpir. Prema tome, točan odgovor je D.

Odgovor	1. dan	2. dan	3. dan	4. dan	5. dan	6. dan	Pravilo koje nije poštovano
A							2.
B							1.
C							3.
D							

Računalna povezanost

Ovaj problem ispituje sposobnost logičkog zaključivanja. Znajući prehrambeni plan prva četiri dana koristeći kontradikciju možemo zaključiti što je rješenje zadatka.

Također, problem se može modelirati modelom konačnog automata (stanja su krumpir, riba..., a prijelazi su uvjetovani pravilima). Primjerice, u ovom se zadatku iz stanja „krumpir“ ne može prijeći u stanje riba, mrkva ili krumpir.

Ključne riječi

logičko zaključivanje, konačni automat

Autobusna postaja



Oznaka zadatka

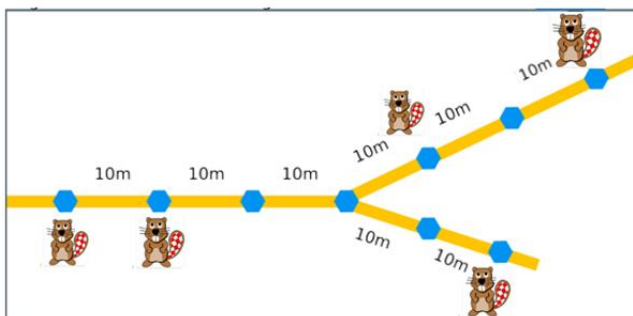
2016-UA-02-1

Zadatak

Kuće pet dabrova, označene likom dabra, raspoređene su na način prikazan slikom:

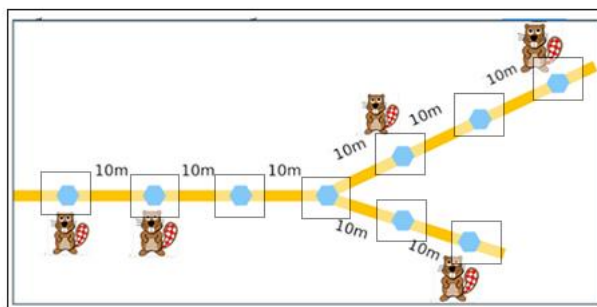
Dabrovi žele postaviti autobusnu postaju na jednom od devet mjesta obilježenih plavim šesterokutom. Udaljenosti između šesterokuta prikazane su na slici.

Prema odluci svih pet dabrova zbroj udaljenosti od njihove kuće do autobusnog stajališta mora biti što je moguće kraći.

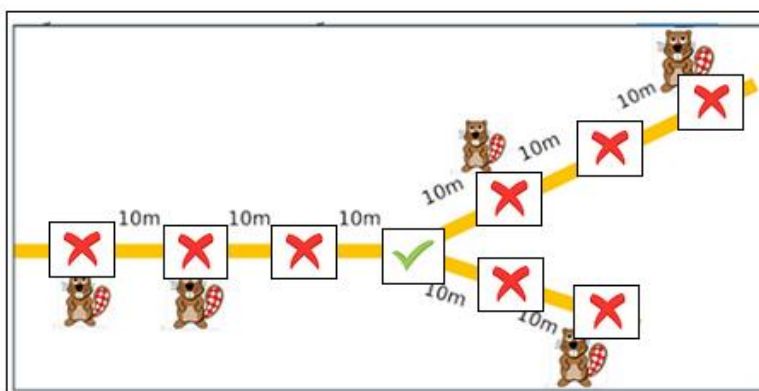


Pitanje

Sliku kvačice postavi na najbolje mjesto za postaju, a sliku s znakom X postavi na **sva** mjesta koja nisu dobra.



Odgovor



Objašnjenje

Najbolje mjesto za autobusnu postaju je na križanju.

Jedan od načina na koji je moguće doći do rješenja je isprobavanje svih mogućih devet lokacija autobusnog stajališta i izračunavanje zbroja udaljenosti. To zahtijeva puno računanja. Kako bismo smanjili računanje, možemo generalizirati rješenje.

Pretpostavimo da se autobusno stajalište nalazi na križanju. Zbroj svih udaljenosti od kuće do autobusne stanice: $30\text{m} + 20\text{m} + 10\text{m} + 30\text{m} + 20\text{m} = 110\text{m}$

Pomicanjem autobusne postaje za x metara na lijevu stranu prve dvije udaljenosti smanjit će se za x metara, a udaljenost između posljednje tri kuće i autobusne postaje povećat će se za x metara.

$$(30 - x) + (20 - x) + (x + 10) + (30 + x) + (x + 20) = 110 + x$$

Isti rezultat ćemo dobiti ako odaberemo lokaciju za autobusno stajalište na udaljenosti od x metara u desno na gornjem putu.

$$(30 + x) + (20 + x) + (x + 10) + (30 - x) + (x + 20) = 110 + 3x$$

Ako izaberemo mjesto autobusnog stajališta na udaljenosti od x metara u desno na donjem desnom putu, rezultat će biti ovakav:

$$(30 + x) + (x + 20) + (10 + x) + (x + 30) + (20 - x) = 110 + 3x$$

Računalna povezanost

Ovo je klasičan zadatak stabla traženja centra.

To je problem optimizacije. U računalnoj znanosti, mnogi problemi uključuju pronalaženje najboljeg ili najmanji trošak, odnosno minimalnu ili maksimalnu vrijednost neke funkcije s ciljem najveće uštede novca, korištenja najmanje količine resursa, utroška najkraćeg vremena, itd. U stvarnom svijetu problem ove vrste pojavljuje se u organizaciji prometne mreže za metro, autobus, vlak pri čemu urbanisti donose rješenja kojima se postiže optimalno korištenje prijevoznih sustava.

U računalnoj znanosti, možemo primijeniti različite algoritme kako bismo pronašli najbolje rješenje. Za ovaj problem možemo koristiti jedan od tri moguća načina:

- 1.) Iscrpno pretraživanje svih opcija (za mali broj lokacija). Za veće mreže (ako ima na tisuće lokacija) to nije izvedivo.
- 2.) Ako su lokacije smještene u jednom redu, jednostavnim određivanjem središnjeg mjesta dobit ćemo optimalno rješenje.
- 3.) Optimalno rješenje ima svojstvo da, ako pogledamo svaku stazu od svakog od susjeda, manje od polovice dabrova tamo živi. Kako bi optimizirali taj kriterij, možemo upotrijebiti dinamično-programirano rješenje za pronalaženje rješenja.

Ključne riječi

(konveksna) optimizacija, L1 norma, drvo

Oboji u crno



Oznaka zadatka 2016-JP-02

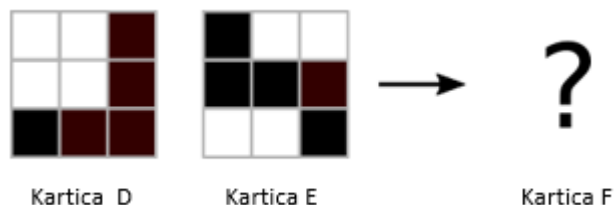
Zadatak

Kombinacijom kartice A i kartice B nastaje kartica C.



Pitanje

Kombinacijom kartice D i kartice E nastaje kartica F. Koliko će crnih polja biti na novoj kartici F?



Broj crnih polja koje smatraš točnim odgovorom upiši u za to predviđeni okvir (upiši samo broj!)

Odgovor: 3

Objašnjenje

Kartice kombiniramo prema pravilu:

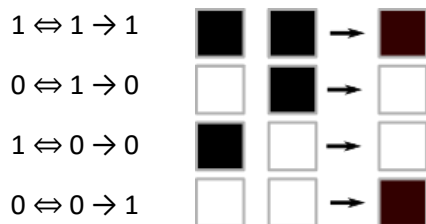
- ako na obje kartice na istom polju (kvadratiću) imamo istu boju rezultat je crno polje
(*crno A + crno B = crno polje ili bijelo A + bijelo B = crno polje*).
- u ostalim kombinacijama rezultat je bijelo polje(kvadratić) (*crno A + bijelo B = bijelo ili bijelo A + crno B = bijelo*).



Pogledajmo rezultat nastao kombiniranjem kartica D i E:

Računalna povezanost

Booleova algebra je matematički temelj računarskih znanosti. Jedna od osnovnih Boolovih operacija je relacija ekvivalencije. Ako bijelo polje interpretiramo kao 0 ili LAŽ, a crno kao 1 ili ISTINA, ovu operaciju možemo objasniti na način:



Ključne riječi

Booleova algebra, relacija ekvivalencije, logički operatori.

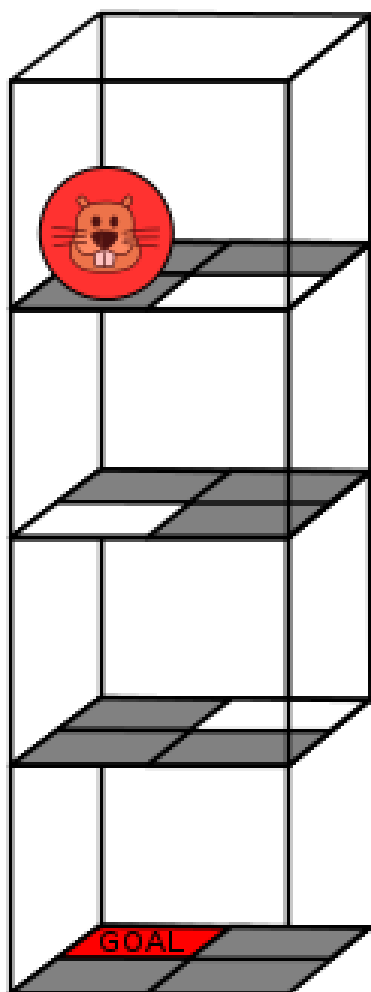
Sferni robot



Oznaka zadatka

2016-JP-03

Zadatak



Dabrova lopta je igračka na daljinsko upravljanje i razumije četiri naredbe za smjer kretanja: I-istok, Z-zapad, S-sjever, J-jug.

U slučaju da se Dabrova lopta pomakne na bijeli kvadrat, spušta se za jednu razinu dolje. Dabrova lopta zanemaruje naredbe koje bi je pomakle izvan okvira.

Pitanje

Promotrite dobro položaj lopte na slici. Koji će niz naredaba Dabrovu loptu ubaciti u gol?

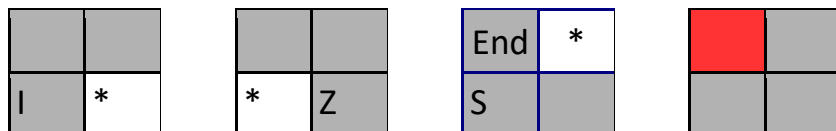
- A: I, Z, S, Z; Z
- B: I, Z, S, I, J, Z
- C: I, Z, I, S, J, Z
- D: I, S, Z, J, S, I, Z

Odgovor

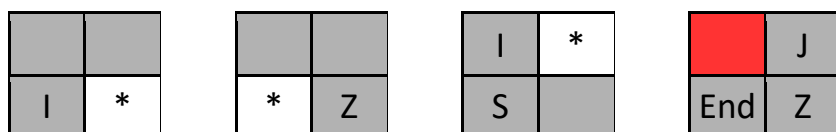
D

Objašnjenje

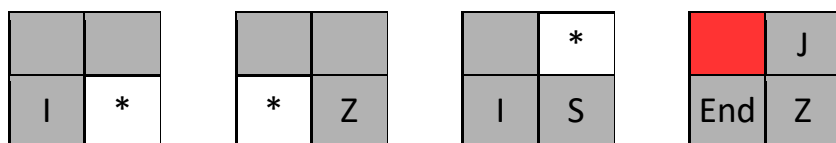
Odgovor A – Dabrova lopta nije stigla do zadnje razine (ne može se pomaknuti u smjeru Z i zato ignorira posljednje dvije Z naredbe).



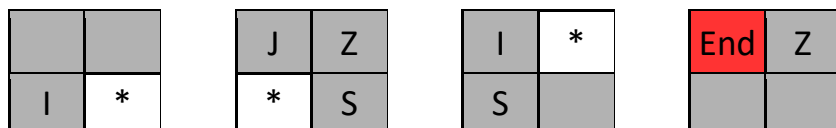
Odgovor B – Dabrova lopta se spustila na zadnji nivo, ali nije ušla u gol.



Odgovor C – Dabrova lopta se spustila na zadnji nivo, ali nije ušla u gol



Odgovor D – Dabrova lopta se zabila u gol, pa je ovo točan odgovor.



Računalna povezanost

Računalni program je niz naredbi odabranih iz skupa mogućih naredbi. Ovaj zadatak zahtjeva pisanje programa na veoma jednostavnom programskom jeziku koji sadrži samo 4 moguće naredbe: I (istok), Z (zapad), S (sjever) i J (jug). Ovim upoznajemo važan element mnogih računalnih programskih jezika a to je slijed, odnosno izvršavanje naredbi po redu, jedne nakon druge.

Ključne riječi

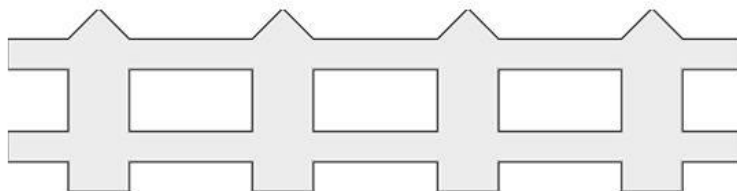
računalni program, slijed

Ograda

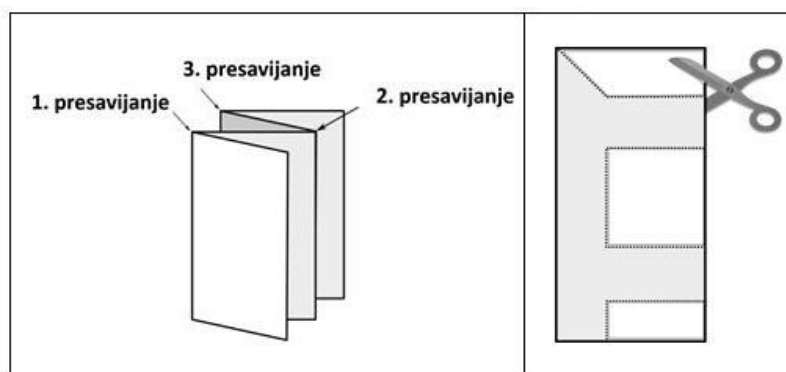


Zadatak

Dabrić pokušava izraditi ogradu od papira kao što je prikazano na slici:



Da bi napravio ogradu kao na slici, prvo treba presaviti papir kao što je prikazano, a zatim škarama pažljivo izrezati oblik.



Pitanje

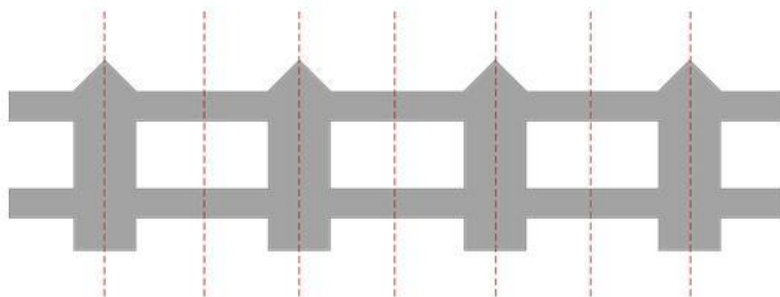
Koliko je presavijanja potrebno za zadanu ogradu? Broj presavijanja koji smatraš točnim odgovorom upiši u za to predviđeni okvir (upiši samo broj!)

Odgovor

Točan odgovor je 7

Objašnjenje

Potrebno je 7 puta presaviti papir. Na donjoj slici crvenom su bojom označena mjesta presavijanja.



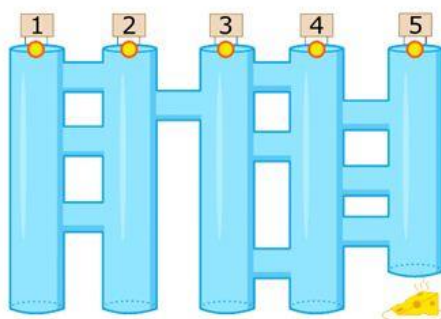
Put do sira



Zadatak

Miš treba pronaći put do sira pridržavajući se ovih pravila:

1. spusti se do raskrižja,
2. na raskrižju, prijeđi u vodoravnu cijev (i nastavi dalje prema pravilu 1. i 2.)



Pitanje

Od koje cijevi miš treba krenuti kako bi došao do sira? Odgovori upisujući samo broj koji označava pravu cijev.

Odgovor

Točan odgovor je 3

Objašnjenje

Iz cijevi 1 uvijek dopiye do cijevi 3, iz cijevi 2 uvijek dopiye do cijevi 1, iz cijevi 4 dopiye do cijevi 2, iz cijevi 5 dopiye do cijevi 4.



Dabar 2016 – Zbirka zadataka

Nakladnik: Udruga „Suradnici u učenju“

Autori: Bebras zajednica

Urednica: Darija Dasović Rakijašić

Ilustracije Dabra: Daniel Rakijašić i Marica Jurec

Glavna urednica: Lidija Kralj

Kontakt:

urednistvo@ucitelji.hr

<http://ucitelji.hr>



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

