

DABAR

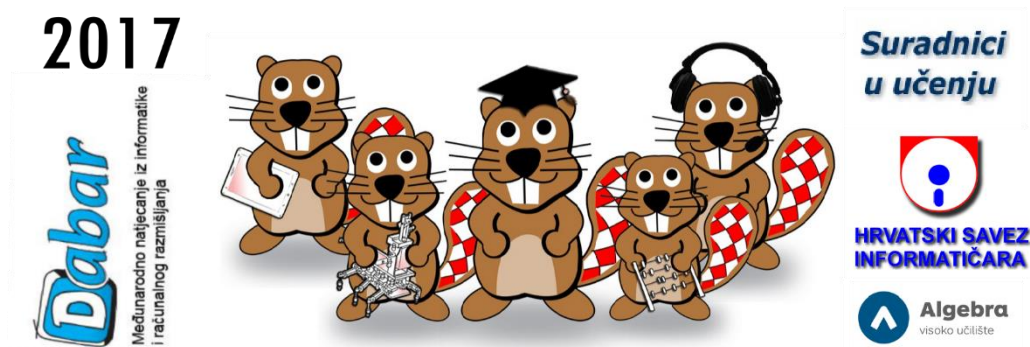
MEĐUNARODNO NATJECANJE IZ INFORMATIKE I
RAČUNALNOG RAZMIŠLJANJA



2017.
50T.

Ucitelji.hr

Uvod



Drugu godinu za redom, Hrvatska je organizirala natjecanje iz informatike i računalnog razmišljanja – Dabar. Ovo međunarodno natjecanje podupire 58 zemalja iz cijeloga svijeta i ponosni smo što ove godine sudjelujemo kao punopravna članica Bebras zajednice.

Natjecanje je organizirano 13.-17.11.2017. na CARNet-ovom sustavu Loomen.

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

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

Natjecanje se organizira u 5 kategorija:

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

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

Ove godine, Dabar je privukao čak 430 škola. Ukupno je sudjelovali 15247 učenika, što je čak 2,7 puta veći broj učenika nego 2016. godine. Broj učenika, po kategorijama je sljedeći:

- ✓ **MikroDabar** – 789 učenika 1. i 2. razreda OŠ
- ✓ **MiliDabar** – 2010 učenika 3. i 4. razreda OŠ
- ✓ **KiloDabar** – 4748 učenika 5. i 6. razreda OŠ
- ✓ **MegaDabar** – 4298 učenika 7. i 8. razreda OŠ
- ✓ **GigaDabar** – 3402 učenika svih razreda SŠ

U kategorijama KiloDabar i MegaDabar ostvaren je maksimalni broj bodova (15). Najveći broj bodova u kategoriji MikroDabar je 14.81, MiliDabar 13 i GigaDabar 14 bodova.

Za sve sudionike natjecanja pripremljene su diplome za sudjelovanje čiji je ispis i podjelu organizirala škola. Svi učenici dobili su i digitalne značke u Loomen-u. Oni najbolji (10% najboljih u svakoj kategoriji) dobili su i diplomu i značku za izniman uspjeh na natjecanju.

I ove godine natjecanje je pripremao veliki broj volontera. Oni su čak 5 mjeseci prije samog natjecanja krenuli s radom kako bi natjecanje čim bolje pripremili za sve zainteresirane škole, učitelje/nastavnike i učenike. Njihov rad i entuzijazam je nemjerljiv jednim običnim hvala, no ipak **HVALA VAM!**

Veliko hvala i svim učiteljima i nastavnicima koji su se uključili u ovo natjecanje. Čak 80% učenika se ove godine priključilo po prvi puta i prema komentarima učenika i njihovih mentora, na dobrom smo putu da sljedeće godine budemo i bolji, te privučemo još veći broj natjecatelja.

Procjena težine zadataka prema ocjenama natjecatelja:

Procijeni težinu zadataka u svojoj kategoriji (1 - lagano, 5 - teško).						
						Average rank ↓
						1 2 3 4 5
Procjena za kategoriju označenu u 1. pitanju.						3.6
Odgovori	1	2	3	4	5	Ukupno
Procjena za kategoriju označenu u 1. pitanju.	277 (4%)	384 (6%)	2228 (36%)	2228 (36%)	1109 (18%)	6226

Koordinatorica natjecanja Dabar 2017:

Darija Dasović Rakijašić

Kontakt e-mail adresa: dabar@ucitelji.hr

Programski odbor natjecanja Dabar 2017:

Darija Dasović Rakijašić, Sanja Pavlović Šijanović, Vesna Tomić, Karolina Brleković, Sanda Šutalo i Marica Jurec.

Organizacijski odbor natjecanja Dabar 2017:

Danijel Forjan, Dubravka Petković, Aleksandra Žufić, Sanja Janeš, Loredana Zima Krnelić, Ela Veža, Renata Pintar, Nataša Ljubić Klemše, Darko Rakić, Gordana Sokol, Alma Šuto, Ivana Zlatarić, Sanela Jukić, Maja Kalebić, Nataša Glavor, Ljiljana Jeftimir, Kristina Lučić, Daniela Orlović, Sanja Hrvojević, Nikola Mihočka, Anica Leventić, Barbara Knežević, Daniela Usmiani, Daniel Rakijašić, Darka Sudarević, Iva Mihalić Krčmar, Valentina Pajdaković, Jelena Nakić, Dijana Kapus, Veronika Antal Horvat, Nataša Bek, Dominik Šutalo i Tamara Vučković.

U nastavku objavljujemo sve zadatke s natjecanja Dabar 2017. 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

GLAZBA.....	7
GRAD KRUŽNIH TOKOVA	8
UREĐIVANJE NOVINA	9
SUDOKU.....	10
KOJE JE TVOJE NINJA IME?	11
PEKARNICA	12
LOL TROL	13
KOLIKO PUTEVA?	14
KUĆICA ZA PTICE	15
KOLO SREĆE.....	16
DABROVA TRŽNICA.....	17
BLAGO	18
KRIŽANCI.....	19
LOV NA JAGODU.....	20
PET ŠTAPIĆA	21
INTEGRAM.....	23
ROĐENDANSKA PROSLAVA	26
DVIJE CESTE	28
DISTRIBUCIJA PADALINA	30
SAKUPLJANJE SLOVA	31
SKUP DABROVA	32
IDI KUĆI	35
KUĆICE ZA PTICE.....	36
BAKIN DŽEM	37
CRV	39
DABROVA BRANA	40
ZUBNA PUTOVNICA	42
PIGPEN ŠIFRA	43
SKRAĆIVANJE PORUKA	44
NAJSLAĐI ZALOGAJ	45
PAKIRANJE JABUKA	47
MREŽNA ABECEDA	48
RIBE	49
SPORTOVI	50
NATJECANJE DABROVA	51
SAKUPLJANJE SLOVA	53
CRVENO SVJETLO, PLAVO SVJETLO.....	54
LIJEVO - DESNO.....	56

ZAGRADE	57
BINARNI ULAZ.....	58
TVORNICA IGRAČKA	59
GRADNJA BRANE	61
IGRAČKE	62
PLES	64
SKRAĆIVANJE PORUKA	66
OPROŠTAJNA ZABAVA	67
DNEVNA MIGRACIJA.....	69
SAKUPLJANJE BOMBONA	70
IZLAZ IZ LABIRINTA	72
PERILICA RUBLJA	74
GRAFIKONI.....	76
PREDVIĐANJE POBJEDNIKA	77
UREDSKA RASVJETA.....	79
ŠARENA ZGRADA	80
S KAMENA NA KAMEN	82
RAČUNALNI CENTAR.....	83
SKAKUTAVE ŽABE	84
KUGLICE.....	85
CVIJEĆE ZA MARINU	87
LABIRINT.....	88
ANDREINA OGRLICA	90
SAVRŠENO MIJEŠANJE	92
DABROHOTEL	93
LEVENSHTEINOVA UDALJENOST	94
MONTAŽNA TRAKA	95
BRANA	96
SLAVNI DABAR.....	97
POVEZANE SOBE.....	98
HONOMAKATO ARHIPELAG.....	99
ZLATNA POLUGA	100
ATLETSKA EKIPA	102
RAZMJENA KNJIGA	103
NAJKRAĆA UDALJENOST.....	104
PROVALA	105
BISTRO	106

PAKIRANJE JABUKA

Oznaka zadatka: 2017-TW-03

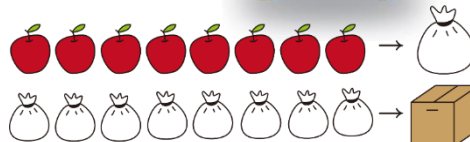
Tip pitanja: višestruki odgovor

Ključne riječi: oktalni brojevni sustav, binarni brojevni sustav



ZADATAK

Obitelj dabrova ima voćnjak s jabukama. Tijekom sezone berbe dabrovi traže najbolji način pakiranja jabuka za dostavu na tržnicu. Ove godine odlučili su pakirati jabuke prema sljedećim pravilima:



1. Jabuke se stavljaju u vreće. Svaka vreća sadrži točno 8 jabuka. Ako ostane manje od 8 jabuka, one se ostavljaju izvan vreće.
2. Vreće se stavljaju u kutije. Svaka kutija sadrži točno 8 vreća. Ako ostane manje od 8 vreća, one se ostavljaju izvan kutija.

PITANJE

Danas su dabrovi nabrali 275 jabuka. Koliko kutija, vreća i jabuka su dabrovi spakirali?

PONUĐENI ODGOVORI

- A.
- B.
- C.
- D.

TOČAN ODGOVOR

B)

OBJAŠNJENJE

Svaka kutija sadrži ukupno 64 jabuke (8 vreća puta 8 jabuka po vreći). Dabrovi su nabrali 275 jabuka i napunili 4 kutije ($275/64 = 4.296875$). Te četiri kutije sadrže ukupno $64 \cdot 4 = 256$ jabuka. Kako svaka vreća sadrži 8 jabuka, ostatak jabuka ($275 - 256 = 19$) je stavljeno u 2 vreće izvan kutija ($19/8 = 2.375$). Te dvije vreće sadrže 16 jabuka što znači da 3 jabuke ostaju izvan vreća.

Provjerimo:

Izbor A ukupno sadrži $3 \cdot 64 + 7 \cdot 8 + 7 = 255$ jabuka

Izbor C ukupno sadrži $3 \cdot 64 + 5 \cdot 8 + 1 = 233$ jabuka

Izbor D ukupno sadrži $4 \cdot 64 + 1 \cdot 8 + 6 = 270$ jabuka

RAČUNALNA POVEZANOST

Binarni brojevni sustav je najjednostavniji oblik računalnog koda ili informacije. Sastoji se isključivo od binarnih brojeva, odnosno slijeda nula i jedinica. S druge strane, oktalni sustav koristi osam različitih simbola, vrijednosti od 0 do 7. Ako je potrebna bilo koja vrijednost veća od 7, dodatni stupci dodaju se s lijeva. Vrijednost svakog stupca je 8 puta veća od vrijednosti stupca s njegove desne strane. Oktalni sustav omogućuje da se ista informacija prikaže koristeći samo 1/3 znamenki jer svaka oktalna znamenka predstavlja tri binarne znamenke. To je bilo idealno za neke od starih računalnih sustava zato što je na taj način bilo moguće sažeto prikazati određeni strojni kod. U zadatku, kutije predstavljaju 8^2 jabuka, preostale vreće 8^1 jabuka, a preostale jabuke 8^0 (jedinica). Prema tome, dekadski broj 275 je prikazan kao 423 u oktalnom brojevnom sustavu.

MREŽNA ABECEDA

Oznaka zadatka: 2017-LT-09

Tip pitanja: Kratki odgovor

Ključne riječi: šifriranje, kodiranje, kod

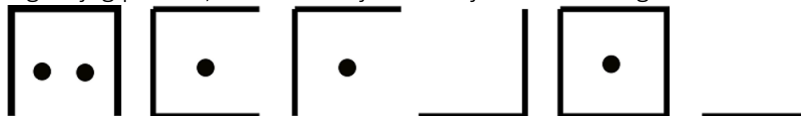


ZADATAK

Dabrica Zorana voli kodirati riječi. U novinama je pronašla predložak za kodiranje koji je sastavljen od 3 tablice. Svaka se tablica sastoji od 3 stupca i 3 retka koji su ispunjeni slovima.

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

Kada je, uz pomoć gornjeg prikaza, kodirala svoje ime - riječ ZORANA izgleda ovako:



Zatim je kodirala još jednu riječ. Kod te riječi izgleda ovako:



PITANJE/IZAZOV

Koju je riječ dabrica Zorana napisala?

Napomena: u polje za odgovor napiši samo tu riječ!

TOČAN ODGOVOR

KREATIVNA

OBJAŠNENJE

Oznaka ruba za svako slovo znači gdje se to slovo nalazi u mreži, a točke znače u kojoj se od tri mreže nalazi slovo.

RAČUNALNA POVEZANOST

Ovakav način kodiranja zove se šifra zamjenom, svako slovo zamjenjuje se određenim simbolom. Ovakva šifra je geometrijski jednostavna, i obično je svako slovo iz rešetke predstavljeno simbolom koji je dio rešetke. Bez sheme rešetke (šifra ključa) teško je dešifrirati tekst (za bolje šifre gotovo nemoguće). Zbog jednostavnosti šifriranja često se koristi u dječjim knjigama o šiframa i tajnom pisanju. U informatici enkripcija je jako važna za sigurnost.

RIBE



Oznaka zadatka: 2017-JP-01

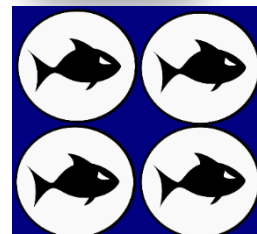
Tip pitanja: Višestruki odgovor

Ključne riječi: operacija, apstrakcija, programiranje

ZADATAK

Četiri igračke ribe postavljene su na pladanj kao na slici.

Ako zakrenete bilo koju ribu za npr. 45° u smjeru kazaljke na satu, tada će se i riba koja se nalazi dijagonalno od nje zakrenuti za 45° , ali u smjeru suprotno od kazaljke na satu.



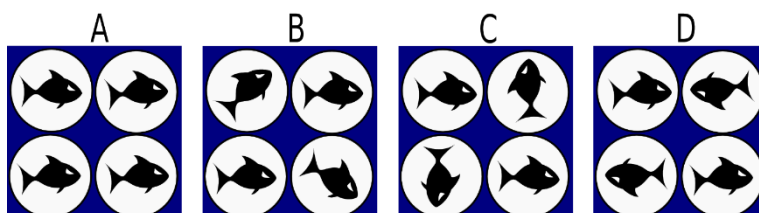
PITANJE/IZAZOV

Postupite prema uputama :

1. Ribu u gornjem lijevom kutu zakrenite za 45° u smjeru kazaljke na satu.
2. Ribu u donjem lijevom kutu zakrenite za 90° u smjeru kazaljke na satu.
3. Ribu u donjem desnom kutu zakrenite za 90° u smjeru kazaljke na satu.
4. Ribu u gornjem lijevom kutu zakrenite za 45° u smjeru kazaljke na satu.

Koji od ponuđenih odgovora prikazuje situaciju nastalu nakon gornja 4 koraka?

PONUĐENI ODGOVORI



TOČAN ODGOVOR

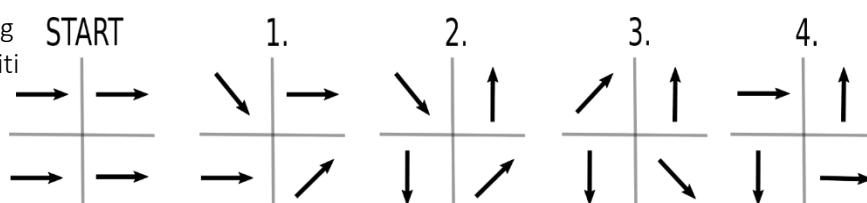
Točan odgovor je C.

OBJAŠNJENJE

Za pouzdano rješavanje ovog zadatka poželjno je koristiti što jednostavniju metodu, rješavanje napamet se ne preporučuje.

Jedan način je korištenje

jednostavnih oznaka kojima pratimo promjene nakon svakog koraka. Postupak na slici dolje prikazuje jedan takav način gdje se ribe označavaju strelicama.



Drugi način pomoću kojega možemo još brže doći do rješenja jest uočavanje da samo korak 2 utječe na položaj riba u donjem lijevom i gornjem desnom kutu, pa tako učenik može pregledavanjem ponuđenih odgovora pronaći jedino rješenje koje odgovara zadanom položaju riba.

RAČUNALNA POVEZANOST

Računalni program je slijed uputa. Ručna simulacija je prvi korak u učenju programiranja.

Rješavanje ovog zadatka koristeći notaciju strelica zahtjeva mnogo apstrakcije.

- Nepotrebni detalji, kao što je vrsta igračke, su skriveni, smjer je jedino što je potrebno.
- Ključni elementi se moraju uočiti kako bi mogli znati u kojem smjeru je riba okrenuta.
- Strelica je izabrana kao najjednostavniji prikaz igračke ribe.

SPORTOVI

Oznaka zadatka: 2017-EE-01

Tip pitanja: Uparivanje odgovora

Ključne riječi: Booleove vrijednosti, formalna logika, ispunjavanje uvjeta

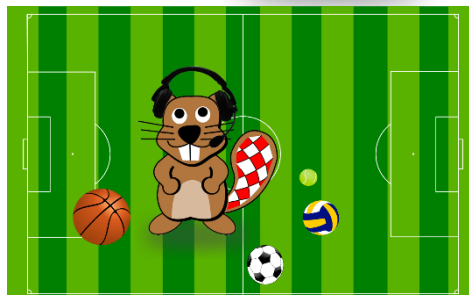


ZADATAK

U sportskom centru Dabroport nalaze se tereni za odbojku, košarku, tenis i nogomet.

Prijatelji dabrovi: Ana, Bruno, Ivan i Diana dolaze u Dabroport i treniraju svoj najdraži sport.

Poznato je da Ana i Ivan ne koriste rekete. Odbojkaš, nogometaš i Diana imaju treninge isti dan. Nogometaš planira gledati Ivanov turnir. Bruno i nogometaš trče ujutro. Diana dijeli stan s tenisačem.



PITANJE/IZAZOV

Kojim se sportom bave ovi dabrovi? Svakom od njih pridruži odgovarajući sport.

TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je: Ana – nogomet, Bruno – tenis, Ivan – odbojka, Diana – košarka.

OBJAŠNJENJE

Zadatak možemo riješiti uz pomoć tablice. Čitajući rečenice zadatka u tablicu bilježimo kojim se sportom određeni dabar ne može baviti.

	Odbojka	Košarka	Tenis	Nogomet
Ana			ne	
Bruno				ne
Ivan			ne	ne
Diana	ne		ne	ne

Sada se iz tablice jasno vidi kako se Ana jedina može baviti nogometom, Bruno tenisom, a Diana je jedina opcija košarka. Preostaje Ivan, a on se može baviti samo odbojkom jer je to jedini sport koji je ostao slobodan.

RAČUNALNA POVEZANOST

Ovaj zadatak primjer je korištenja Booleovih izraza ("točno" i "netočno" vrijednosti) za pronalazak rješenja. Korištenje binarnog kodiranja informacija i njihova obrada pomoću Booleovih operacija temeljni su principi računalne znanosti.

NATJECANJE DABROVA



Oznaka zadatka: 2017-HR-04a-eng

Tip pitanja: Višestruki odgovori

Ključne riječi: Algoritmi, strukture podataka, petlje

ZADATAK

Dabar Krešo je gledao kako se 8 dabrova u parovima natječe u utrci na 100 metara. Pobjednik utrke ide u sljedeći krug natjecanja. Dabar Krešo je promatrajući natjecanja na ploči bilježio pobjednika svake utrke. Za to je koristio kartice označene brojevima od 1 do 8 koje su predstavljale svakog dabra koji je sudjelovao u utrci.

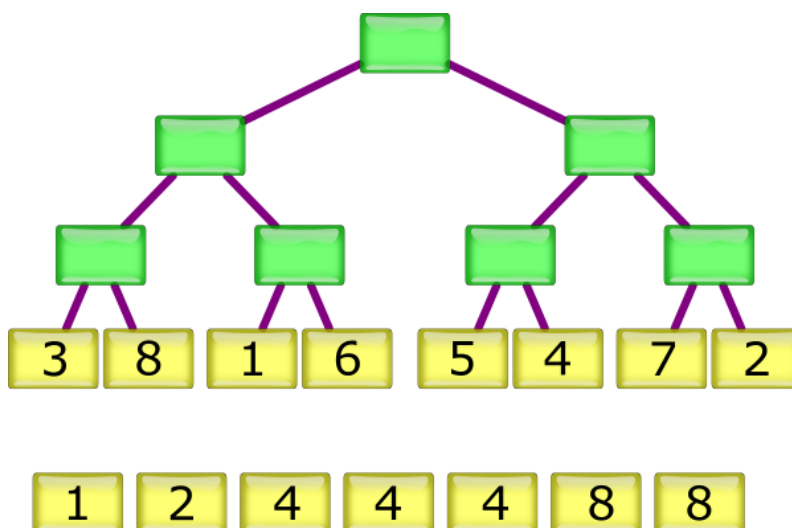
Ali onda je Krešin mlađi brat Tomo izmiješao sve kartice pobjednika utrka, osim parova prvog kruga natjecanja.

PITANJE/IZAZOV

Krešu ovo nije uzrujalo ni najmanje, shvatio je da može ponovno posložiti sve rezultate natjecanja iz pomiješanih kartica i informacija iz prvog kruga natjecanja.

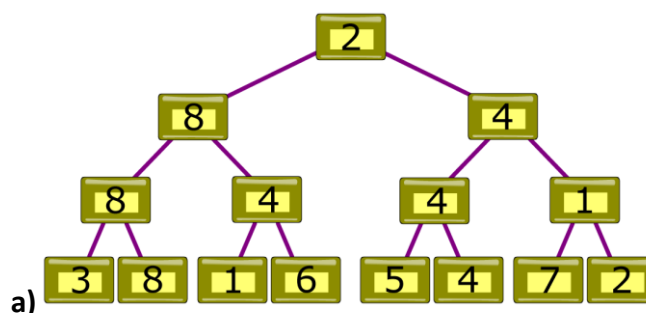
Koji je pravilan redoslijed svih kartica?

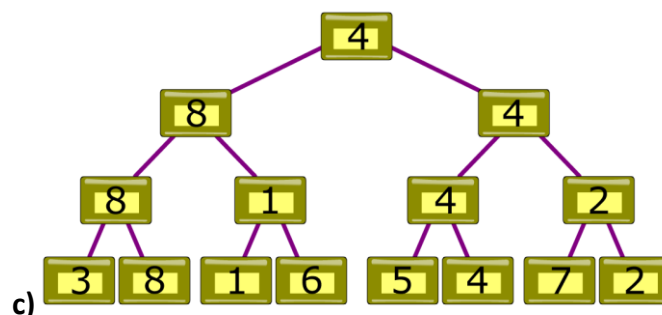
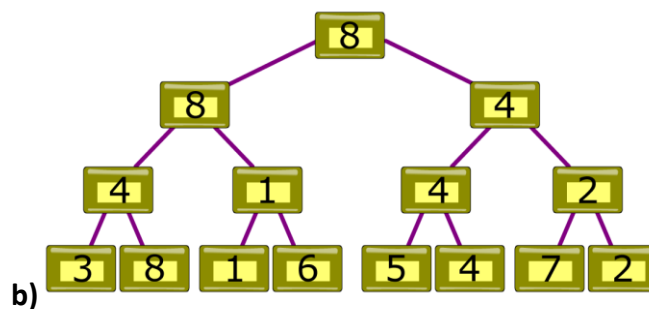
PONUĐENI



ODGOVORI

Učenici trebaju od ponuđenih odgovora izabrati točan.





TOČAN ODGOVOR

c)

OBJAŠNJENJE

Za svaku utrku parova dabrova u prvom krugu natjecanja, broj koji odgovara dabru pobjedniku bi morao biti u izmiješanim kartama. Natjecatelji koji su izgubili, ne sudjeluju u sljedećim krugovima natjecanja. Pa kako popunjavamo polja s rezultatima, jednostavno trebamo pogledati koji od dva natjecatelja svake utrke postoji u karticama koje su preostale.

RAČUNALNA POVEZANOST

Prilikom rješavanja problema i kreiranja algoritma, važno je uočiti sve moguće uvjete koji utječu na rješenje zadatka. Uvjeti se nekad preklapaju, nekad slijede jedan drugog, a nekad jedan od uvjeta može biti ispunjen samo ako je prethodni uvjet ispunjen ili samo ako prethodni uvjet nije ispunjen. Pažljivo praćenje i zadovoljavanje potrebnih uvjeta, osnova je ispravnog logičkog rješavanja problema i izrade učinkovitog algoritamskog rješenja.

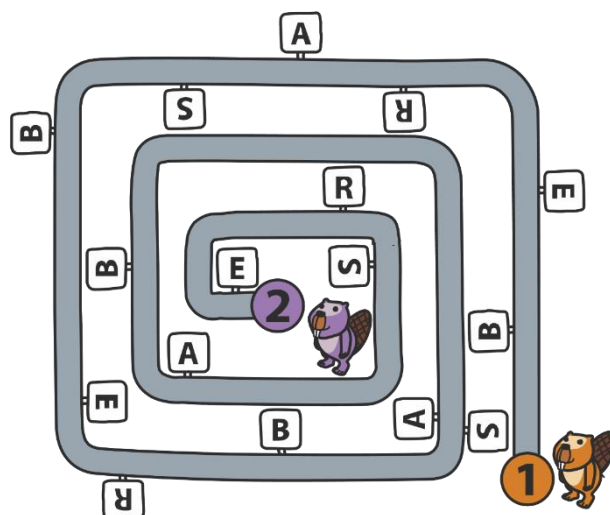
Uz provjeru zadovoljavanja uvjeta (grane grafa), ponavljanje (ponavljajuća struktura ili petlja) se često koristi pri izradi računalnih rješenja. U gornjem zadatku, uvjet provjere procedure mora biti ponovljen dok ne označimo pobjednika. Znači da broj krugova natjecanja označava broj potrebnih ponavljanja za danu akciju.

U ovom zadatku, uvjeti koje student treba uočiti su: ako je kartica s brojem ponuđena, to znači da je natjecatelj s tim brojem pobjednik. Ova se procedura ponavlja dok se sve kartice ne postave na ploču.

Tip pitanja: višestruki odabir

ZADATAK

Duž staze postavljena su slova **B, E, R, A i S** koje Mario i Ivan moraju skupiti. Mario i Ivan mogu pročitati samo slova postavljena duž staze s njihove lijeve strane. Kada Mario i Ivan stignu na kraj staze moraju imati skupljena slova u određenom redoslijedu.



Koja slova imaju Mario i Ivan na kraju šetnje?

A. Mario: BRSBAASE Ivan: RBSRBAE
B. Mario: BRSEBAASE Ivan: RBBSRBAE
C. Mario: BRSEBAASE Ivan: RBSRBAE
D. Mario: ,BRSEBAAS Ivan: RBSRBE

Točan odgovor je C.

Mario će skupiti BRSEBAASE, a Ivan ima sakupljen niz slova RBSRBAE.

Znakovni tip se općenito smatra tipom podataka koji se odnosi na polje sa znakovima spremljenim kao niz elemenata zapisanih u nekom kodu. Znakovni tip općenito može se odnositi na tip podataka i struktura za polje ili niz znakova (ili lista). U formalnom jeziku znakovni tip definira se kao konačan slijed simbola koji su odabrani iz skupa koji zovemo abeceda.

CRVENO SVJETLO, PLAVO SVJETLO



Oznaka zadatka: 2017-CA-10

Tip pitanja: Višestruki odgovor

Ključne riječi: provjera znamenaka, paritet

ZADATAK

Dabrica Dora šalje poruke prijateljici. Koristi 7 žarulja čije svjetlo može biti crvene ili plave boje.. Svjetlima na prvih pet žarulja moguće je prikazati slova.

Kako bi provjerili valjanost poruke, koristi posljednje 2 žarulje na sljedeći način:

- 6. žarulja svijetli plavom bojom ako je među prvih 5 žarulja paran broj plavih žarulja, inače je 6. žarulja crvena
- 7. žarulja je crvena ako je među prvih 6 žarulja paran broj crvenih žarulja, inače je 7. žarulja plava

Broj 0 smatrati ćemo parnim brojem.

Primjer: Ako je Dora poslala poruku tako da žarulje svijetle na sljedeći način:



tada 6. žarulja mora biti plava (imamo 2 plava svjetla među prvih 5), a 7. žarulja mora biti plava (3 crvene žarulje u prvih 6). Dakle, svjetla moraju biti poslana na sljedeći način:



PITANJE/IZAZOV

Koja je od sljedećih poruka valjana?

PONUĐENI ODGOVORI

- a)
- b)
- c)



TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je c)

OBJAŠNJENJE

U odgovoru c) u prvih 5 svjetala imamo 1 plavo svjetlo (neparan broj plavih svjetala) pa 6. svjetlo mora biti crveno. U prvih 6 svjetala imamo 5 crvenih svjetala (neparan broj crvenih svjetala) pa 7. svjetlo mora biti plavo.

U ostalim odgovorima:

- a) 7. svjetlo bi trebalo biti plavo jer u prvih 6 svjetala imamo 1 crveno svjetlo,
- b) 6. svjetlo bi trebalo biti plavo jer u prvih 5 svjetala nema plavih, tj. plavih svjetala je 0, a rekli smo da 0 smatramo parnim brojem,
- d) 7. svjetlo bi trebalo biti plavo jer u prvih 6 svjetala imamo 3 crvena svjetla.

Do rješenja se može doći i kraće i to ako učenik uoči kako je 7. svjetlo zapravo uvijek plavo. Naime, 6. svjetlo će biti plavo/crveno ako je u prvih 5. svjetala paran broj plavih/crvenih svjetala. Dakle, nakon 6. svjetla će i crvenih i plavih svjetala uvijek biti neparan broj, tj. nema parnog broja crvenih svjetala iz čega proizlazi da je 7. svjetlo uvijek plavo. Iz toga učenik može odmah eliminirati ponuđene odgovore a) i d) te u preostala dva odgovora samo provjeriti je li 6. svjetlo ispravno postavljeno ili još jednostavnije može odmah eliminirati odgovor b) jer u prvih 6. svjetala je paran broj crvenih svjetala što smo već naveli kao nemoguću situaciju.

RAČUNALNA POVEZANOST

Pri prijenosu informacija mogu se dogoditi pogreške. Na primjer, čitamo li nekome naš broj telefona ili možda OIB, dakle bilo kakav slijed više znamenaka, može se dogoditi da se neka od znamenaka ili krivo zapiše ili joj se zamijeni mjesto u poretku. Neke od ovih grešaka se ponekad mogu prepoznati, a ponekad i ispraviti uz pomoć metoda koje koriste provjere znamenaka. U našem zadatku 6. i 7. svjetlo služe kao provjera ispravnosti poruke, tj. mogu nam reći jesu li svjetla dobro konfigurirana, dakle ako je bar jedno od ta dva posljednja svjetla krivo postavljeno znamo da je poruka nevažeća.

Ovakva vrsta provjere informacija zapisanih pomoću znamenaka koristi se npr. pri provjeri brojeva kreditnih kartica, ISBN brojeva, UPC kodova na proizvodima, itd.

LIJEVO - DESNO

Oznaka zadatka: 2017-BE-03a

Tip pitanja: Brojčano

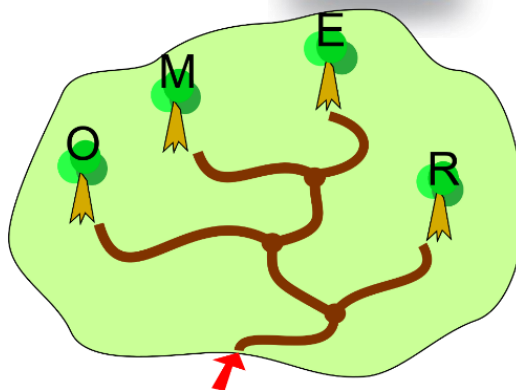
Ključne riječi: binarno stablo, prefiks kôd



ZADATAK

Dabrovi su osmislili kod koji koristi gornju kartu:

- Svakom stablu u parku je pridruženo jedno slovo.
- Kôd za svako slovo dobije se tako da zapisujemo put do slova kao niz slova L i D, gdje L označava skretanje u lijevo, a D skretanje u desno na raskrižjima u parku.
- Kôd za svako slovo uvijek počinje od ulaza u park.



Primjeri:

Primjer 1. Kôd za slovo **O** je LL jer su od ulaza u park potrebna 2 skretanja u lijevo kako bi došli do drveta sa slovom **O**.

Primjer 2. Kôd za riječ **ROM** je DLLLLDL.

PITANJE/IZAZOV

Koliko je ukupno slova L i D u ovom dabrovskom kôdu za riječ **MORE**?

TOČAN ODGOVOR

9

OBJAŠNJENJE

U tablici su prikazani kôdovi za svako slovo iz parka

M	O	R	E
LDL	LL	D	LDD

Iz tablice lako dolazimo do kôda za riječ **MORE** = LDLLLLDLDD.

Kako se od nas traži samo broj slova u kôdu, to također lako čitamo iz tablice $3+2+1+3=9$ slova.

RAČUNALNA POVEZANOST

Ako bi računalo zamijenilo slovo L u našem lijevo-desno kôdu sa 0, a slovo D sa 1 tada bi naš kôd postao **binarni kôd**, a karta parka struktura računalnih podataka zvana **binarno stablo**.

To znači kako računalo dugi i kompleksni put može vrlo lako spremati i to koristeći jako malo prostora. Zanimljiv podatak o ovom kôdu jest i taj što za njegov zapis nisu potrebni zarezi ili razmak u zapisu. Pokušajte dekodirati rješenje ovog zadatka i uvjerite se kako vam ne trebaarez ili razmak kako biste znali kad je kôd za određeno slovo gotov i gdje počinje kôd za sljedeće slovo. Ovaj tip kôda naziva se **prefiks kôd** što zapravo znači da je kôd još kraći.

ZAGRADE



Oznaka zadatka: 2017-AT-06

Tip pitanja: Višestruki odgovori

Ključne riječi: ponavljanje, zagrade, izrazi u zagradi

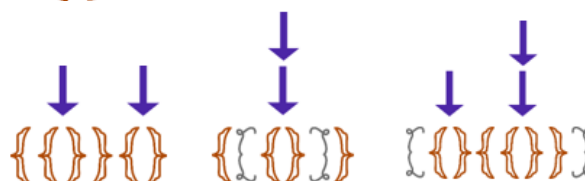
ZADATAK

Ukrasi koji se koriste za izradu narukvica imaju oblik parova zagrada. Izrada narukvice počinje jednim od ovih parova:



ili

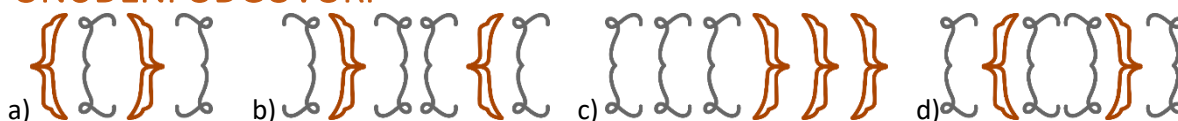
Dodatni parovi zagrada dodaju se na bilo koji dio narukvice, kao što je prikazano na sljedećim primjerima:



PITANJE/IZAZOV

Koja je narukvica izrađena opisanom metodom?

PONUĐENI ODGOVORI



TOČAN ODGOVOR

D je točan odgovor.

OBJAŠNJENJE

Koristio se jedan par zagrada, pa se drugi par zagrada umetnuo između njih, zatim se treći par zagrada umetnuo između drugog para zagrada. Niti jedna druga narukvica od ponuđenih nije napravljena ovom metodom: kod narukvice A, pozicija ukrasa 3 je kriva: stavljena je desna strana ukrasa 2 prije desne strane ukrasa 1. Kod narukvice B, pozicija ukrasa 1 je pogrešna: započelo se s desnom stranom ukrasa umjesto s lijevom stranom i to nije ispravno. Kod narukvice C: pozicija 2. ukrasa je pogrešna: vidimo 3 lijeve strane jednog ukrasa, a zatim 3 desne strane drugog ukrasa, što znači da nije korišten niti jedan par ukrasa.

RAČUNALNA POVEZANOST

Pravila za izradu narukvica su potpuno jednaka pravilu korištenja zagrada. U računalnoj znanosti ispravni izrazi se nazivaju «dobro formirani». Izrazi koji imaju pogreške zovu se «deformirani». Izraz koji je dobro formiran se također zove «sintaktički ispravan», što znači da poštuje zadanu sintaksu. Sintaktičke pogreške je nekad teško pronaći u složenim izrazima, ali ih je ipak lakše naći nego «semantičke pogreške», koje predstavljaju programerske logičke pogreške.

BINARNI ULAZ



Oznaka zadatka: 2017-AZ-02-eng

Tip pitanja: Brojčano

Ključne riječi: binarni sustavi, kombinatorika

ZADATAK

Dabrovi su gostoljubivi i vole se međusobno posjećivati. Kako bi njihovo međusobno posjećivanje bilo što uspješnije, na ulazu u dvorište dabrovi ostavljaju poruku gostima. Na taj će način gosti znati jesu li dabrovi doma ili ako nisu – kad će biti.

Dabrovi su smislili sljedeće 4 različite poruke:

Doma smo. Slobodno uđite!	Vratit ćemo se u podne.	Vratit ćemo se večeras.	Vratit ćemo se u ponoć.

Ipak, mali dabar Krešo misli da je moguće napraviti više od 4 poruke promjenom mjesta ovih grana. On zna da:

- grane moraju biti ili pričvršćene vodoravno ili ih uopće nema
- oblik i smjer u kojem su grane okrenute nije bitan.

Ali on ne zna točno koliko je poruka moguće izraditi.

PITANJE/IZAZOV

Koji je najveći broj poruka koje je moguće sastaviti, uključujući 4 originalne poruke?

TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je 8.

OBJAŠNJENJE

Svaka grana ima 2 moguća stanja: ili je pričvršćena ili nije.

Ukupno ima 3 grane.

To znači da je broj mogućih kombinacija $2 \times 2 \times 2 = 8$.

Binarni brojevi su brojčani sustav koji predstavlja vrijednosti korištenjem dva simbola: obično su to 0 (nula) i 1 (jedan).

Sljedeće slike pokazuju svih 8 mogućih kombinacija i primjer pripadajućeg binarnog kôda:

000	001	010	011
100	101	110	111

RAČUNALNA POVEZANOST

Ovaj se zadatak bavi binarnim brojevima, povezan je s binarnim sustavima i osnovama kombinatorike.

Učenici se trebaju upoznati s matematičkim konceptima kao što su binarni brojevi, faktoriijeli, i sl., jer je matematika jedna od osnovnih komponenti računalne znanosti.

Iako ovaj zadatak može biti jednostavan starijim učenicima, mlađima može pomoći da razmišljaju o kombinatorici

TVORNICA IGRAČAKA

Oznaka zadatka: 2017-CA-08

Tip pitanja: Višestruki odgovor

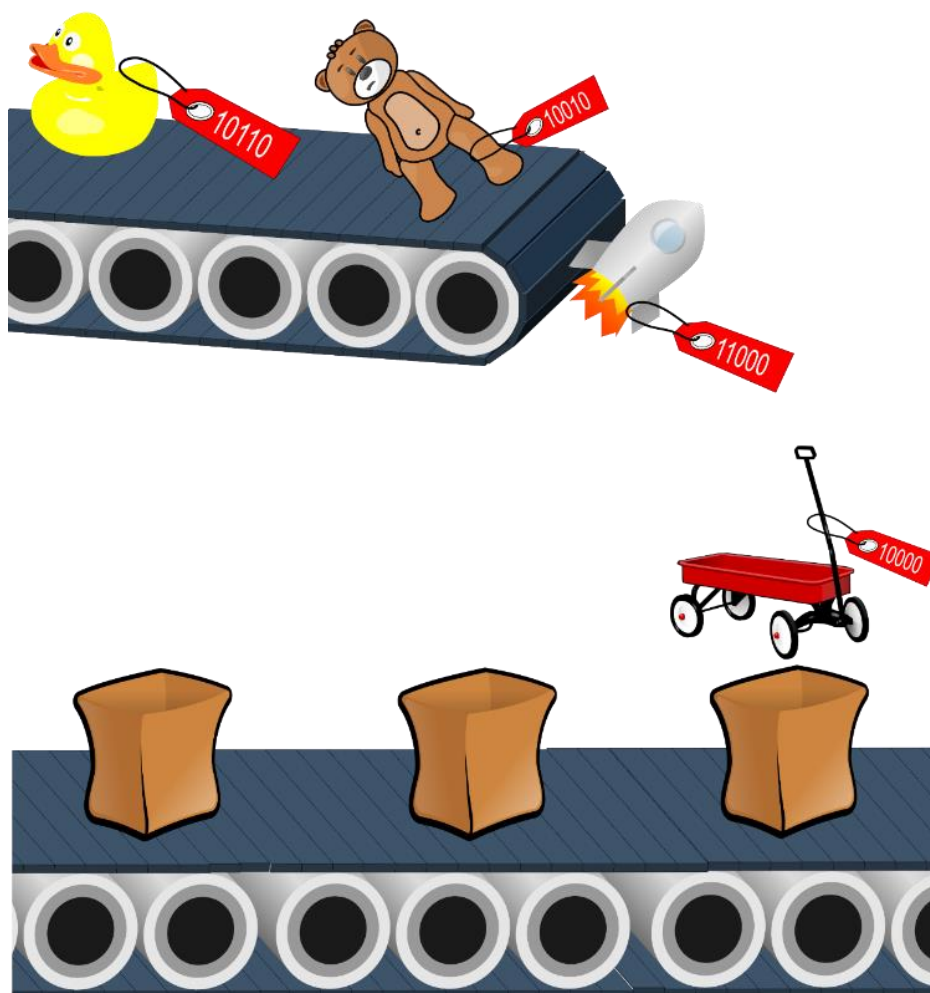
Ključne riječi: naručivanje



ZADATAK

Igračke se proizvode u stroju koji ujedno dodjeljuje i kôd igračkama. Kod je cijeli broj.

Igračke iz stroja moraju izlaziti ispravnim redoslijedom te ulaziti u vrećice za pakiranje. Ispravan redoslijed izlaza igračka iz stroja je: Kôd svake slijedeće igračke koja izlazi iz stroja mora biti veći od igračke koja je prethodno izašla tj. u uzlaznom redoslijedu (od manjeg prema većem) inače će igračke biti isporučene na pogrešnu lokaciju. Igračke ispadaju iz stroja u vrećice za pakiranje kao što je prikazano na slici.



PITANJE/IZAZOV

Koju gore navedenu igračku treba ukloniti tako da ostatak bude u ispravnom redoslijedu?

PONUĐENI ODGOVORI

a)



b)



c)



TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je: b)

OBJAŠNJENJE

Igračke izlaze iz stroja s kodovima: 10000, 11000, 10010, 10110

Ako uklonimo igračke sa kodovima 10000 ili 10110 preostala tri igračke neće biti u ispravnom redoslijedu, s kodovima u uzlaznom redoslijedu, jer su kodovi igračaka u ne ispravnom redoslijedu jer je $11000 > 10010$.

Uklanjanje igračke s kodom 10010 također ne ostavlja preostale igračke u ispravnom redoslijedu jer je $11000 > 10110$.

Dakle, jedina mogućnost je uklanjanje igračke koja odgovara 11000 (Raketa) i ovaj izbor donosi tri igračke u ispravnom redoslijedu od $10000 < 10010$ i $10010 < 10110$.

RAČUNALNA POVEZANOST

Naručivanje predmeta vrlo je važno u računalnoj znanosti. Ovdje igračke moraju biti u ispravnom redoslijedu dok ulaze u vrećicu inače će biti isporučene na pogrešnu lokaciju. Kada su upute u računalnoj znanosti neispravne, mogu uzrokovati neispravno ponašanje, pa čak i prikazati program beskorisnim, nevaljanim ili netočnim.

I cijeli brojevi su također napisani koristeći nula i jedan. Brojevi napisani koristeći samo ove dvije znamenke nazivaju se binarni brojevi. Ti su brojevi vrste brojeva koje računalo razumije. Računalo različito pretvara binarne brojeve nego druge brojeve. Međutim, oni i dalje poštuju iste narudžbene karakteristike koje imaju naši cijeli brojevi.

GRADNJA BRANE



Oznaka zadatka: 2017-IR-02

Tip pitanja: Višestruki odgovori

Ključne riječi:

ZADATAK

Dabar Ante živi u šumi u kojoj je svako stablo visoko 10 metara. Da bi izgradio branu, dabru Anti je potrebno više komada drveta različitih dužina i to: 7 komada drveta dužine 4 metra i 7 komada drveta dužine 3 metra.

Dužina	Potrebno je
4m	7x
3m	7x

Ante treba ispiliti stabla od 10 metara na manje dijelove, ali pri tome treba paziti da ispila najmanji mogući broj stabla.

PITANJE/IZAZOV

Koji je najmanji broj stabla koji Ante mora ispiliti da bih dobio odgovarajuće dijelove za svoju branu?

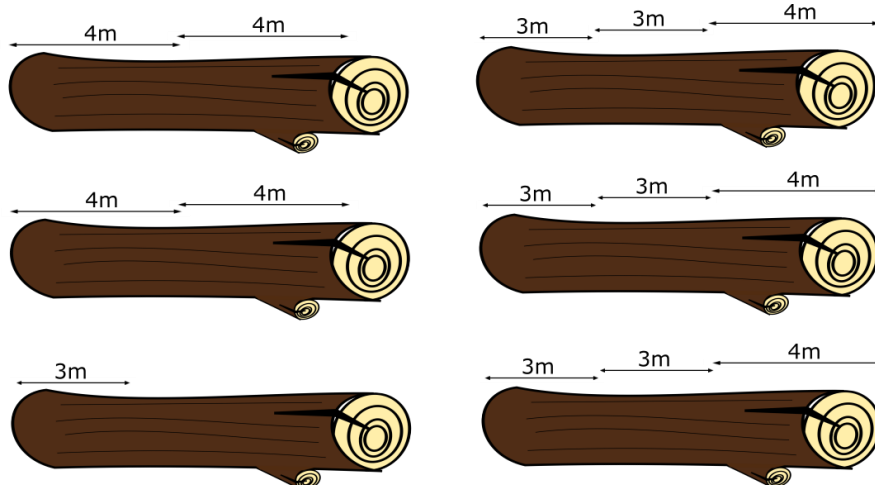
PONUĐENI ODGOVOR

- a) 5
- b) 6
- c) 7
- d) 8

TOČAN ODGOVOR

6

OBJAŠNJENJE



IGRAČKE



Oznaka zadatka: 2017-IT-04

Tip pitanja: Uparivanje odgovora

Ključne riječi: Logičko oduzimanje, analiza podataka, teorija skupova

ZADATAK

Petar priprema Božićne darove za male dabrove. U skladištu on može odabrati ove igračke koje su prikazane na slici.

1. Plišana žaba
2. Mali crveni vlak
3. Igračka za ljuljanje
4. Veliki crveni automobil
5. Pikule
6. Ružičasta lutka
7. Žuti automobil
8. Plišani medvjedić
9. Igračke za igru u pijesku



Petar želi ispuniti sve želje malih dabrova:

- Antonio želi crvenu igračku,
- Branka želi plišanu igračku,
- Cvjeta želi zelenu igračku,
- David želi automobil,
- Ela želi igračku za ljuljanje,
- Ferdo želi mali vlak,
- Ivan želi igračke za igru u pijesku,
- Jana želi male igračke za valjanje,
- Glorija želi ružičastu igračku.

PITANJE/IZAZOV

Koju će igračku Petar odabrati za svakog malog dabra?

TOČAN ODGOVOR

- Antonio (koji želi crvenu igračku) dobit će veliki crveni automobil (4),
- Branka (koja želi plišanu igračku) dobit će plišanog medvjedića (8),
- Cvjeta (koja želi zelenu igračku) dobit će žabu (1),
- David (koji želi automobil) dobit će mali žuti automobil (7),
- Ela (koja želi igračku za ljuljanje) dobit će igračku za ljuljanje (3),
- Ferdo (koji želi mali vlak) dobit će crveni vlak (2),
- Ivan (koji želi igračku za igranje u pijesku) dobit će igračku za igranje u pijesku (9),
- Jana (koja želi male igračke za valjanje) dobit će pikule (5),
- Glorija (koja želi ružičastu igračku) dobit će ružičastu lutku (6).

OBJAŠNJENJE

Uzimajući u obzir želje malih dabrova, biranje igračaka nije odmah jasno jer bi neki dabrovi bili zadovoljni s više od jedne igračke. Slično tome, promatrajući igračke u skladištu, vidimo da bi neke igračke zadovoljile i više od jednog dabra.

U svakom slučaju, neka svojstva su jedinstvena. Na primjer, Cvjeta će dobiti žabu (1) jer postoji samo jedna zelena igračka. Ela će dobiti igračku za ljuljanje (3), jer postoji samo jedna igračka za ljuljanje. Ferdo će dobiti mali vlak (2) jer postoji samo jedan izbor. Isto vrijedi za Janu i Ivana.

Antonio želi crvenu igračku koja može biti vlak (2) ili automobil (4). Ali kako je Ferdo dobio vlak, Antonio je dobio crveni automobil.

Branka želi plišanu igračku koja može biti žaba (1), igračka za ljuljanje (3) ili medvjed (8). Međutim, žaba je zelena i već je dobila Cvjeta. Igračku za ljuljanje je već dobila za Ela, pa je stoga samo medvjedić ostao za Branku.

David želi automobil koji ima dva izbora (crveni automobil (4) i žuti automobil (7)), ali Antonio je već dobio crveni automobil.

Glorija želi ružičastu igračku koja ima dva izbora (igračka za ljuljanje (3)) i ružičasta lutka (6)), ali Ela je već dobila igračku za ljuljanje.

RAČUNALNA POVEZANOST

U ovom zadatku igračke se moraju pažljivo promatrati i analizirati njihova svojstva kako bi se pronašla odgovarajuća poveznica između igračaka i želja dabrova. Želje izražavaju neka ograničenja koja moraju biti zadovoljena, a mi moramo pronaći poveznice koje zadovoljavaju sve ove kriterije. Da biste pronašli odgovarajuće poveznice, možete pronaći neki izbor koji je obavezan, a zatim napraviti logičke odbitke da biste pronašli neizravne izbore. Svaka želja u zadatku može predstavljati skup igračaka (onih koji bi ispunili želju), ali može biti i samo jedna igračka (tj. Set s jednim elementom kao onaj koji predstavlja Elinu želju) koja je obavezni izbor. Različito od slučaja u ovom zadatku, ograničenja se mogu sukobljavati, pa bi bilo nemoguće pronaći poveznice koje zadovoljavaju sve kriterije.

Postavljanje teorije i logike temelj su matematike što se koristi u računalnoj znanosti, npr. za proučavanje ispravnosti algoritama i programa; u deklarativnim programskim jezicima; u formalnim metodama. Općenito, apstraktno zaključivanje, u smislu postavljanja uvjeta i odnosa je od temeljne važnosti za predstavljanje, modeliranje i analiziranje problema te njihovo prilagođavanje računalima.

PLES



Oznaka zadatka: 2017-CA-05

Tip pitanja: višestruki odabir

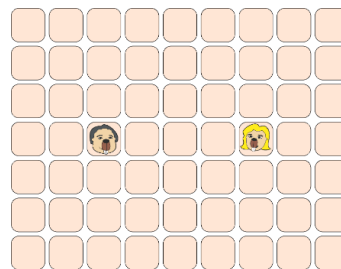
Ključne riječi: Paralelno računalstvo, semafori, zaključavanje, simulacija

ZADATAK

Dabrići Paško i Maša, bave se plesom. Svaki će dabar izvesti specifičan plesni pokret, ovisno o uzvicima publike. Svojim plesnim pokretima dabrovi se pomiču u smjeru koji odgovara strelicama ispod. Sljedeća tablica prikazuje kako će se Paško i Maša kretati:

	Uaa!	Grr!	Pljesak!	Buu!
Paško				
Maša				

Na primjer ako publika vikne "Grr!", Paško će se pomaknuti jedan kvadrat desno pa jedan kvadrat dolje, a istovremeno Maša će se pomaknuti jedan kvadrat gore pa jedan kvadrat lijevo. Počinju na plesnom podiju kako je prikazano na slici:



PITANJE/IZAZOV

Koji će od sljedećih uzvika dovesti oba dabra u isti kvadrat?

PONUĐENI ODGOVORI

- a) Buu! Grr!
- b) Uaa! Grr!
- c) Grr! Grr!
- d) Pljesak! Grr!

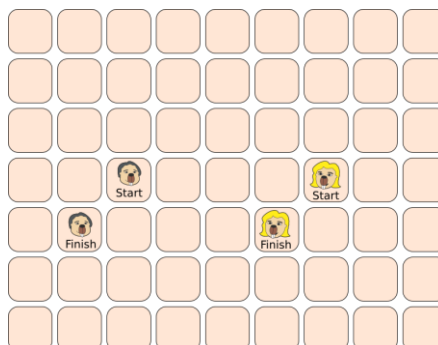
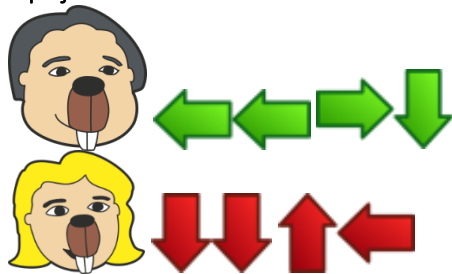
TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je pod d)

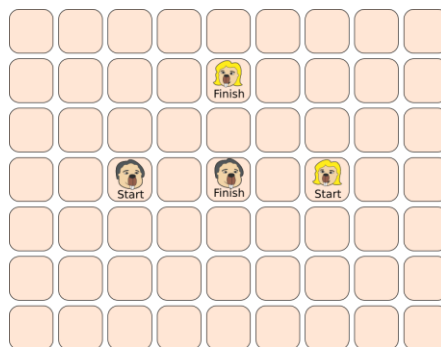
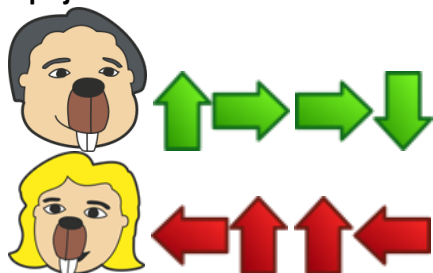
OBJAŠNJENJE

Sljedeće slike opisuju što se događa dok izvodite četiri opcije navedene u dijagramu višestrukog izbora

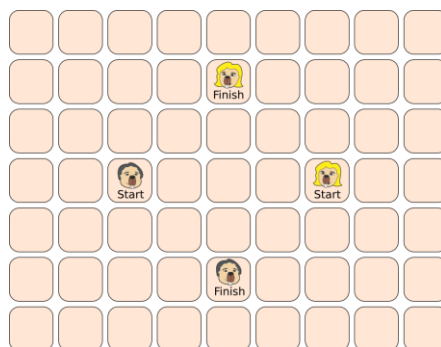
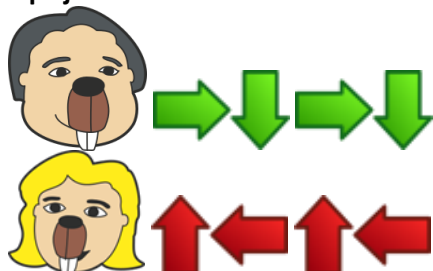
Opcija A



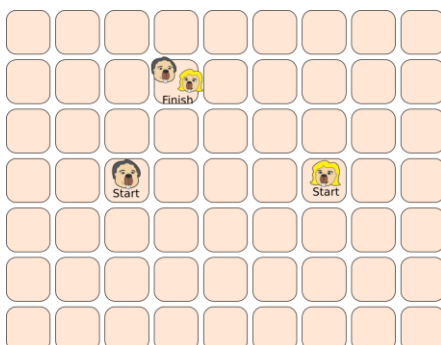
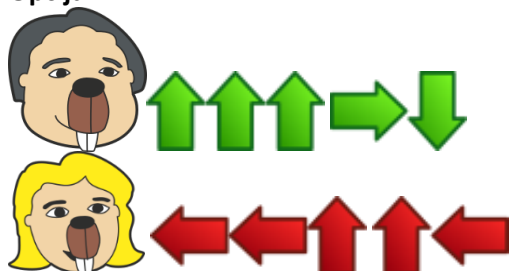
Opcija B



Opcija C



Opcija D



RAČUNALNA POVEZANOST

Ovaj problem daje primjer paralelne obrade ili paralelnog računalstva. Ovdje, svaka od dvije životinje djeluje neovisno jedna o drugoj. Kada dva procesora pokušavaju pristupiti istoj lokaciji u kodu ili u memoriji, mora postojati sporazum o tome koji će procesor pristupiti kojem dijelu koda. To se može regulirati pomoću semafora. Tako jedan procesor ne može pristupiti kodovima ili varijablama koje se koriste i mora čekati dok drugi procesor ne završi s upotrebom toga koda.

Prilikom plesnih poteza na papiru, zapravo obavljate simulaciju plesnih koraka. Simulacije su važne u mnogim stvarnim situacijama. Na primjer, prilikom izrade internetske videoigre često je teško ostvariti pristup milijun igrača za testiranje koda videoigre, pa programeri često simuliraju igru s milijun igrača kako bi vidjeli je li igra stabilna ili će se srušiti.

SKRAĆIVANJE PORUKA

Oznaka zadatka: 2017-CY-05

Tip pitanja: brojčano

Ključne riječi: kodiranje duljine (RLE), komprimiranje podataka



ZADATAK

Dabrica Ana traži skrivene igračke. Svaka igračka je označena velikim slovom abecede (A, B, C, ..., Ž). Ana želi prijatelju poslati kratku poruku o tome koliko je kojih igračaka pronašla.

Ona je pronašla način kako skratiti poruku, i to tako da ispred znaka koji odgovara pronađenoj igrački napiše broj koji označava koliko je tih igračaka pronašla.

Na primjer: umjesto da pošalje poruku AAAAAABBBCCCC Ana će poslati poruku 6A3B5C.



PITANJE/IZAZOV

Ako svako slovo i svaka znamenka broja zauzima jedno mjesto, koliko će mjesta zauzeti slijedeća poruka:

DDDDDDDEEEEEAAAAAABB

TOČAN ODGOVOR

17

OBJAŠNJENJE

Originalna poruka: DDDDDDDDEEEEEAAAAAABB

Komprimirana poruka:

7D6E6A5B10F8C9G4H

Znakovi: $2+2+2+2+3+2+2=17$ (uočiti da se za 10F koriste 3 znaka dok za ostale 2)

RAČUNALNA POVEZANOST

Komprimiranje podataka je proces smanjenja veličine podatkovne datoteke. Kompresija se naziva "bez gubitaka" ako se ne izgube podaci, tj. izvorni podaci mogu se rekonstruirati.

Kompresija je korisna jer smanjuje potrebne resurse za pohranu i prijenos podataka. Činjenica je da se resursi troše u procesu kompresije i, obično, u obrnutom procesu (dekompresija).

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

U ovom primjeru upotrebljavamo RLE (Run-Length Encoding), komprimiranje podataka bez gubitaka u kojem se kodiranje duljine podataka (tj. sekvence u kojima se javlja ista vrijednost podataka u mnogim uzastopnim podatkovnim elementima) pohranjuju kao vrijednost jednog podataka i broja njegovog pojavljivanja, a ne kao originalni prikaz. RLE je najkorisniji na podacima koji sadrže mnoge takve podatke s ponavljanjem. Na primjer, u jednostavnim grafičkim slikama kao što su ikone, crteži i animacije. S datotekama koje nemaju puno RLE podataka komprimiranje nije učinkovito. Umjesto toga može se povećati veličina datoteke. Dakle, kompresija je učinkovitija ako je prilagođena podacima.

https://en.wikipedia.org/wiki/Run-length_encoding

POPIS AUTORA I SURADNIKA U IZRADI ZADATAKA DABAR 2017

	Andrea Adamoli		Gyöngyi Hidvéginé Kuliga		Chris Roffey
	Nursultan Akhmetov		Sungwoo Huh		Eszter Ruzicska
	Adil Aliyev		Heikki Hyyrö		Morteza Saghafian
	Daumilas Ardickas		Thomas Ioannou		Victor Schmidt
	Haim Averbuch		Svetlana Jakšić		Eljakim Schrijvers
	Wilfried Baumann		Filiz Kaleliolu		Masood Seddighin
	Bartosz Bieganski		Mihaela Kelava		Miko Shimabuku
	Andrej Blaho		Dong Yoon Kim		Taras Shpot
	Daphne Blokhuis		Vaidotas Kincius		Pär Söderhjelm
	Carmen Bruni		Ivana Kosirova		Maciej M. Sysło
	Szu-ching Chen		Lidija Kralj		Hrvoje Šimić
	Sébastien Combéfis		Kryshtopa Marina		Sanja Pavlović Šijanović
	Raluca Constantinescu		Volkan Kukul		Seiichi Tani
	Kris Coolsaet		Regula Lacher		Gergely Tassy
	Valentina Dagiene		En-hsuan Lee		Edit Temesvári
	Darija Dasovic Rakijašić		Violetta Lonati		Narumi Teshima
	Christian Datzko		Milan Lukić		Aliaksei Tolstikau
	Susanne Datzko		Ljubov Jaanuska		Monika Tomcsányiová
	Janez Demšar		Dimitris Mavrovouniotis		Françoise Tort
	Olivier Ens		Karolína Mayerová		Ahto Truu
	Veerle Fack		Hiroki Manabe		Jiří Vaníček
	Lidia Feklistova		Haruki Nakane		Troy Vasiga
	Barnabás Gellér		Henry Ong		Willem van der Vegt
	Ionut Gorgos		Ferhat Kadir Pala		Nicolette Venn
	Arnheiður Guðmundsdóttir		Pedro Paredes		Corina-Elena Vint
	Ahmad Wafiuddin Harun		Wolfgang Pohl		Michael Weigend
	Urs Hauser		Sergej Pozdniakov		Michal Winczer
	Hans-Werner Hein		P. Pretti		Aida Younesi
	Fredrik Heint		Daniel Rakijašić		Khairul Mohamad Zaki
	Juraj Hromkovic		Franc Rosamond		



Vidimo se i sljedeće godine, zar ne? 😊