

DABAR

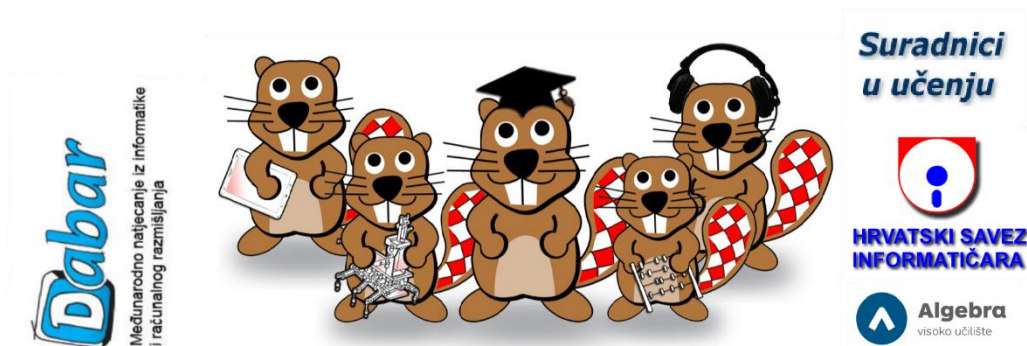
MEĐUNARODNO NATJECANJE IZ INFORMATIKE I
RAČUNALNOG RAZMIŠLJANJA



2018.

Ucitelji.hr

Uvod



Natjecanje iz informatike i računalnog razmišljanja – Dabar, održano je po treći puta za redom u osnovnim i srednjim školama Republike Hrvatske. Ovo natjecanje potiče razvoj računalnog razmišljanja kroz rješavanje primjerenih problemskih i logičkih zadataka, stvaranje strategija za analiziranje i rješavanje problema te programiranje, čime se postupno uvodi učenike u svijet digitalne tehnologije.

Natjecanje je organizirano 12.-16.11.2018. na CARNet-ovom sustavu Loomen. U potpunosti je besplatno za sve učenike i škole i dostupno svim zainteresiranim školama koje žele organizirati natjecanje prema pravilima natjecanja.

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

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

Natjecanje se organizira u 5 kategorija:

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

Neovisno o kategoriji, učenici rješavaju 12 zadataka uz vremensko ograničenje od 40 minuta.

Ove godine, za Dabar su poslane prijave iz 530 škola. Ukupno je sudjelovalo 22887 učenika što je znatan rast u odnosu na 2017. godinu kada je natjecanju pristupilo 15247 učenika i 2016. godinu sa 5927 natjecatelja.

Broj učenika, po kategorijama je sljedeći:

- ✓ **MikroDabar** – 1243 učenika 1. i 2. razreda OŠ
- ✓ **MiliDabar** – 2812 učenika 3. i 4. razreda OŠ
- ✓ **KiloDabar** – 8778 učenika 5. i 6. razreda OŠ
- ✓ **MegaDabar** – 6195 učenika 7. i 8. razreda OŠ
- ✓ **GigaDabar** – 3859 učenika svih razreda SŠ

U svim je kategorijama najmanje jedan učenik ostvario maksimalan broj bodova.

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

- ✓ **MikroDabar** – 8,83
- ✓ **MiliDabar** – 6,5
- ✓ **KiloDabar** – 8
- ✓ **MegaDabar** – 8
- ✓ **GigaDabar** – 6,85

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

Natjecanje bi bilo nemoguće pripremiti i organizirati bez volontera. Njihov rad i entuzijazam svake je godine sve veći i zarazniji i poticaj je svima da se uključe u bilo koju od faza natjecanja. Od pripreme do organizacije natjecanja u vlastitoj školi.

Hvala svim volonterima, hvala svim učiteljima i nastavnicima koji su se uključili u ovo natjecanje. Hvala učenicima na poticajnim riječima i želji da i sljedećih godina budu dio natjecanja.

Potrudit ćemo se biti još bolji 😊

Koordinatorica natjecanja Dabar 2018:

Darija Dasović

Kontakt e-mail adresa: dabar@ucitelji.hr

Programski odbor natjecanja Dabar 2018:

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

Organizacijski odbor natjecanja Dabar 2018:

Mirela Radošević, Marica Jurec, Andrea Pavić, Sanda Šutalo, Nikola Mihočka, Dijana Kapus, Iva Mihalić Krčmar, Alma Šuto, Ines Kniewald, Valentina Pajdaković, Maja Jurić Babaja, Tomislav Leček, Tanja Oreški, Renata Pintar, Anica Leventić, Barbara Knežević, Daniela Usmiani, Denis Gagić, Ljiljana Jeftimir i Mirjana Mikec

U nastavku objavljujemo sve zadatke s natjecanja Dabar 2018. godine. Uz svaki zadatak naznačena je zemlja njegovog porijekla.

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



Sadržaj

GUŽVA ISPRED MRAVINJAKA	7
POSUDA MEDA.....	8
RASPLESANA SARA	9
SAT TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE	10
BACANJE PRSTENA	12
CVJETNJAK.....	13
IGRA KVADRATIMA.....	14
OTISCI CIPELA	15
PIZZA	16
ROBOTI.....	17
SLIČNA JELA	18
U GRADU	19
STABLA	21
NA IZLETU.....	22
HRPA ODJEĆE	24
DABROV SKOK	26
BORBA JASTUCIMA.....	27
DABROVI STOLOVI.....	28
IGRA KVADRATIMA.....	29
JEDAN SAT, JEDAN ZADATAK.....	30
LABIRINT SA STRELICAMA	31
POREDAK MEDALJA	32
VLAKOVI	33
VODOPADI.....	34
LARINA LIMUNADA.....	35
SAT TJELESNOG	36
DABROVE PUZZLE	37
JANIČINA LIMUNADA	38
KLARA VOLI CVIJEĆE	39
SPOJIMO OTOKE.....	40
DABAR NA KAMPIRANJU	41
RJEČNIK DABROVOG SELA	42
SKRETANJE I OKRETANJE	44

PREVLADAVAJUĆI OBLIK.....	46
BALONI	47
PREOBRAZBA VANZEMALJCA	49
RAFTING	50
DABROV SKOK	51
MAPE.....	52
BINARNA TORTA.....	54
DABROVA ŠIFRA	55
PARKIRANJE.....	56
ZVUČNI ALGORITAM	57
IZGRADNJA BRANE	58
KROKODILSKO JEZERO.....	59
U LAŽI SU KRATKE NOGE	60
MAGIČNA KUTIJA	61
ŠETNJA PARKOM	63
SEMAFORSKA SIGNALIZACIJA.....	65
DAN KAPETANA DABRA.....	67
KAMENA STAZA.....	69
KARTA S BLAGOM.....	71
OKRETANJE KARATA.....	73
VEZE	75
IZGUBLJENI AUTOMOBIL	77
PUSTINJA.....	79
SPLAVARENJE	81
OPTIČKA VLAKNA	83
PREKIDAČI I ŽARULJE	84
RASPORED PROBA	86
GREŠKA U POSTUPKU REGISTRACIJE	88

DABROV SKOK

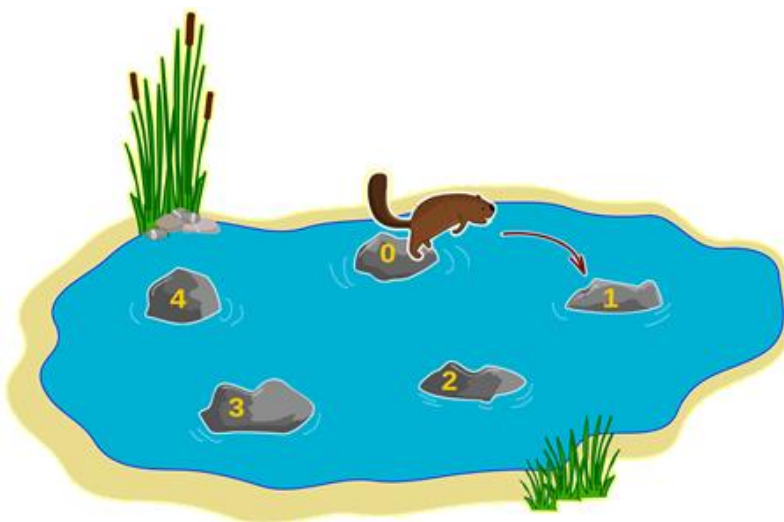
Oznaka zadatka: 2018-CH-11

Tip pitanja: cjelobrojna vrijednost

Ključne riječi: operacija modul, ostatak pri dijeljenju



ZADATAK



Dabrovi se natječu u skakanju. Njihov prvi zadatak je skakati s kamena na kamen u smjeru kazaljke na satu, kao što pokazuje strelica. Skakanje počinju s kamena označenog brojem 0. Ako dabar skoči 8 puta, skakanje će završiti na kamenu označenom brojem 3:

$0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$

PITANJE/IZAZOV

Jedan dabar je skočio 129 puta. Kojim brojem je označen kamen na kojem je završio skakanje?

TOČAN ODGOVOR

Kamen je označen brojem 4.

OBJAŠNJENJE

Ako dabar skoči 5 puta bit će na kamenu označenom brojem 0. To je jedan krug. Da bismo odredili gdje će završiti nakon 129 skokova potrebno je odrediti koliko krugova je prošao i koliko još skokova koji ne čine puni krug. Nakon 5 skokova vraća se na početni kamen. Ako skoči jednom ili 6 puta bit će na kamenu označenom s 1, ako skoči dvaput ili 7 puta bit će na kamenu označenom s 2, ako skoči triput ili 8 puta bit će na kamenu označenom s 3, a ako skoči 4 ili 9 puta bit će na kamenu s brojem 4. Znači treba odrediti ostatak pri dijeljenju broja 129 s brojem 5, a to je 4 ($129 = 25 \times 5 + 4$). Dakle, nakon 129 skokova dabar će se zaustaviti na istom kamenu na kojem bi se zaustavio da je napravio samo 4 skoka. Dabar će završiti skakanje na kamenu označenom brojem 4.

RAČUNALNA POVEZANOST

Zadatak uključuje cjelobrojno dijeljenje i ostatak pri dijeljenju. Treba odrediti ostatak dijeljenja $129 : 5$. Ta operacija često se koristi u programiranju i označava se s *mod* ili %, npr. $129 \% 5 = 4$. U zadatku se koristi i petlja (dabar skače „u krug“ i više puta se vraća na kamen označen s 0).

MAPE

Oznaka zadatka: 2018-CZ-03

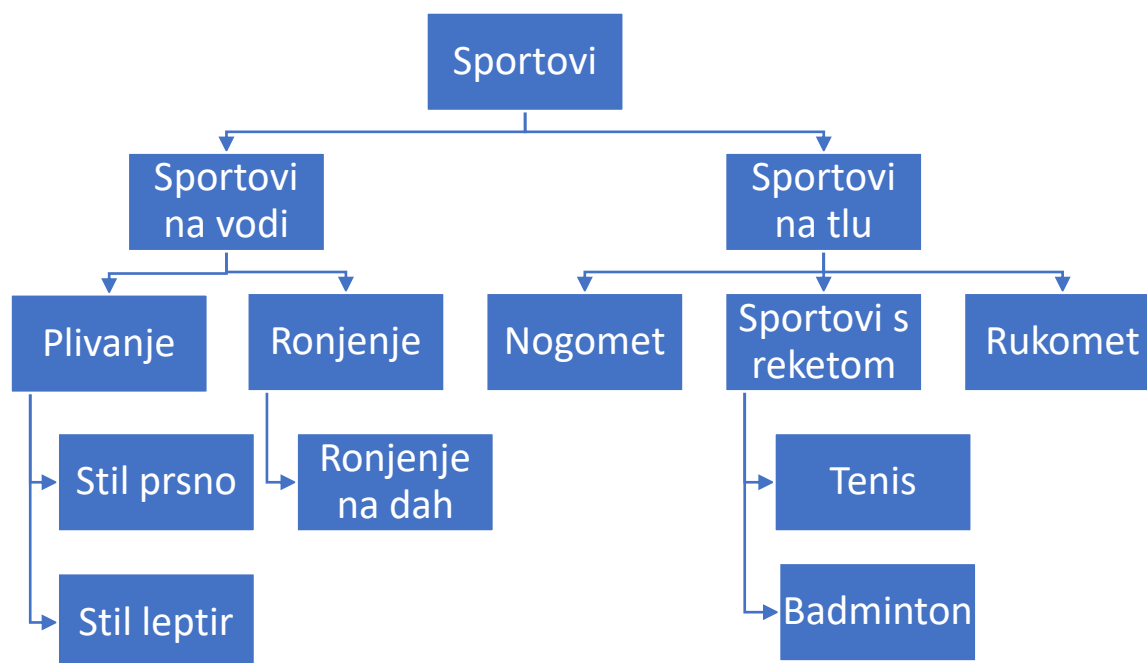
Tip pitanja: višestruki odgovor

Ključne riječi: mape, stablo, graf



ZADATAK

Matej skuplja fotografije omiljenih sportaša. Sprema ih u računalu u različite mape kako je prikazano na dijagramu. Strelica od mape A prema mapi B znači da mapa A sadrži mapu B. Na primjer, mapa *Sportovi* sadrži mape *Sportovi na vodi* i *Sportovi na tlu*.



PITANJE/IZAZOV

Explorer za datoteke prikazuje podmape koje su spremljene u nekoj mapi. Koja slika NIJE moguća?

PONUĐENI ODGOVORI



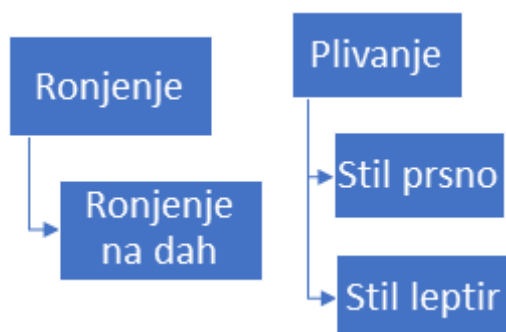


TOČAN ODGOVOR



OBJAŠNJENJE

Mape *Stil prsno* i *Stil leptir* su u mapi *Plivanje*, a mapa *Ronjenje na dah* je u mapi *Ronjenje*. Stoga, mape *Stil prsno*, *Stil leptir* i *Ronjenje na dah* ne mogu biti u istoj mapi.



RAČUNALNA POVEZANOST

Ovakvi dijagrami zovu se grafovi. U informatici se grafovi često koriste za prikazivanje odnosa među objektima. Stablasta struktura mapa u računalu često se prikazuje grafom. Odnos između dva susjedna objekta koja su povezana strelicom znači da jedan objekt sadrži drugi. Grafovi se također koriste za prikazivanje drugih odnosa, kad imamo podređene i nadređene objekte što se često zove „odnos roditelj – dijete“.

BINARNA TORTA

Oznaka zadatka:018-US-04

Tip pitanja: brojčano

Ključne riječi: binarni brojevi



ZADATAK

Dabrovi ukrašavaju torte za rođendansku proslavu i žele da svaka torta bude drugačija. Stoga će staviti različitu kombinaciju svjećica na svaku tortu. Na raspolaganju imaju svjećice u dvije boje: crvene i žute. Svaka torta mora imati barem jednu svjećicu. Poredak boja svjećica na torti je također bitan. Npr. kombinacija crvena-žuta je različita od kombinacije žuta-crvena, iako svaka od njih sadrži jednu žutu i jednu crvenu svjećicu.



Dabrovi žele za ukrašavanje svih torti upotrijebiti ukupno najmanji mogući broj svjećica, zbog čega su započeli najprije ukrašavati torte s jednom svjećicom, zatim s dvije svjećice, tri svjećice itd.

PITANJE/IZAZOV

Ako dabrovi ukupno moraju ukrasiti 14 torti, koliko svjećica će im trebati za ukrašavanje svih torti?

TOČAN ODGOVOR

34

OBJAŠNJENJE

Prve dvije torte imaju po jednu svjećicu (crvena, žuta) što je ukupno 2 svjećice.

Sljedeće četiri torte imaju po dvije svjećice (crvena-žuta, crvena-crvena, žuta-crvena, žuta -žuta) što je ukupno 8 svjećica.

Sljedećih osam torti imaju po tri svjećice, što je ukupno 24 svjećice.

Ukupno je potrebno $2+8+24=34$ svjećice.

RAČUNALNA POVEZANOST

Binarni brojevi su vrlo značajni u informatici. U ovom zadatku tražimo koliko različitih kombinacija možemo prikazati s n svjećica (znamenki).

S jednom znamenkom možemo prikazati samo 0 i 1. S dvije znamenke moguće je prikazati 4 različite kombinacije (broja). S tri znamenke moguće je prikazati 8 različitih kombinacija (brojeva), itd. .

Obično određujemo ukupan broj binarnih brojeva koje možemo prikazati s određenim brojem binarnih znamenki. U ovom zadatku tražimo koliko binarnih znamenki trebamo da bismo prikazali traženi binarni broj.

DABROVA ŠIFRA



Oznaka zadatka: 2018-CY-02

Tip pitanja: višestruki izbor

Ključne riječi: kodiranje, šifriranje

ZADATAK

Da bi se sačuvali od grabežljivaca dabrovi su odlučili razgovarati šifrirano.

U jednom redu napisali su sva slova engleske abecede. Odredili su jednu *ključnu riječ* koju su samo oni znali. U sljedećem redu prvo su napisali sva slova koja sadrži *ključna riječ*, a zatim slijede sva ostala slova abecede. Ako ključna riječ ima dva ista slova, piše se samo prvo pojavljivanje tog slova u riječi.

Npr. *ključna riječ* "DABAR" ima dva slova 'A'. Zadržat ćeš samo prvo 'A' u tajnoj šifri, pa zapisati "DABR". Zatim slijede sva ostala neupotrijebljena slova engleske abecede. Time si dobio/dobila sljedeću abecedu:

Abeceda:

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

Abeceda s tajnom šifrom:

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

Koristeći se ovom šifrom dabrovi bi riječ *ISPIT* kodirali s *HSOHT*.

Kad primiš poruku i želiš je razumjeti onda radiš obrnuti postupak.

PITANJE/IZAZOV

Ako je ključna riječ MOMAK, kako će dabrovi kodirati riječ DUPIN?

PONUĐENI ODGOVORI

- a) KUNLN
- b) KULNF
- c) KUPFL
- d) KUNLF
- e) KUPLF

TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je KUPFL.

OBJAŠNJENJE

Ako je ključna riječ MOMAK, a treba kodirati riječ DUPIN, tada usporedimo abecedu i abecedu s tajnim kodom:

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

Iako možete zaključiti da se slova mijenjaju ovako: D → K, U → U, P → P, I → F, N → L

RAČUNALNA POVEZANOST

Šifriranje ili **enkripcija** (engleski: *encryption*) je proces u kriptografiji kojim se vrši izmjena podataka tako da se poruka, odnosno informacije, učine nečitljivim za osobe koje ne posjeduju određeno znanje (ključ). Ovaj pojam se najviše koristi u računalstvu, gdje se određeni podaci šifriraju, i najčešće tako zaštićeni šalju putem npr. e-pošte.

Poruku može dešifrirati samo onaj koji zna ključ šifre.

PARKIRANJE

Oznaka zadatka: 2018-CY-03

Tip pitanja: višestruki odgovor

Ključne riječi: stogovi



ZADATAK

Ispred Anine kuće je dugačak i uzak kolni prilaz do njene garaže. Na njemu se može parkirati, ali izaći se može samo ako iza nema drugih parkiranih automobila. S obzirom da Ana ima samo jedan automobil, susjedi su je zamolili mogu li i oni parkirati svoje automobile na njenom kolnom prilazu.

Kako bi bila sigurna da niti jedan automobil neće biti blokiran, napravila je tablicu u kojoj je označeno kada pojedini susjed može parkirati i kada mora otići. Da bi novi automobili mogli parkirati, najprije moraju izaći oni koji odlaze.

Ana je prva parkirala svoj automobil, a iza nje je parkirao Branko.



Dan	Broj automobila koji odlaze	Broj automobila koji ulaze	Vlasnici automobila i redoslijed ulaska
Ponedjeljak	0	2	Ana, Branko
Utorak	1	3	Kata, Ben, Rajko
Srijeda	2	1	Ivančica
Četvrtak	0	2	Franjo, Ruža
Petak	3	1	Vinko

PITANJE/IZAZOV

Čiji automobili će biti parkirani na Aninom kolnom prilazu u petak navečer?

PONUĐENI ODGOVORI

- A) Branko, Vinko, Ivančica
- B) Vinko, Ana, Ruža
- C) Ana, Kata, Vinko
- D) Ana, Vinko, Branko

TOČAN ODGOVOR

C) Ana, Kata; Vinko

OBJAŠNJENJE

Ako pogledamo svaki dan u tjednu pojedinačno, automobili parkirani na kraju pojedinog dana su sljedeći:

- u ponedjeljak navečer: Ana, Branko
- u utorak navečer: Ana, Kata, Ben, Rajko
- u srijedu navečer: Ana, Kata, Ivančica
- u četvrtak navečer: Ana, Kata, Ivančica, Franjo, Ruža
- u petak navečer: Ana, Kata, Vinko

RAČUNALNA POVEZANOST

Ovaj zadatak koristi koncept stoga. Stog je apstraktni tip podatka u kojem posljednji element koji ulazi u stog, prvi iz njega izlazi. Operacije sa stogovima uključuju dvije funkcije: push (stavi element u stog) i pop (uzmi element iz stoga). Operacija koja se koristi u zadatku opisuje se riječju LIFO (last in first out - posljednji unutra - prvi van).

ZVUČNI ALGORITAM



Oznaka zadatka: 2018-PK-06_eng

Tip pitanja: Višestruki odgovor

Ključne riječi: zvučni algoritam, soundex

ZADATAK

Mislav želi znati kako različite riječi zvuče. Pripremio je sljedeća pravila za generiranje četveroznamenkastih kodova:

- 1) Zadržite prvo slovo riječi.
- 2) Uklonite svako pojavljivanje slova 'A', 'E', 'I', 'O', 'U', 'H', 'W', 'Y'.
- 3) Zamijenite slova brojkama na način prikazan u tablici:
- 4) Ako se dva ili više istih brojeva pojavljuju jedan pored drugog u nizu zamijenite ih samo jednim brojem.
- 5) Uzmite samo prve četiri znamenke riječi koja je dobivena na opisani način. Ukoliko je potrebno na kraj dopišite nule.

slovo	Broj
B, F, P, V	1
C, G, J, K, Q, S, X, Z	2
D, T	3
L	4
M, N	5
R	6

Primjer:

riječ	kôd
BOB	B100
DABAR	D160
HVAR	H160
VANESSA	V520

PITANJE/IZAZOV

Koji kôd će biti generiran za riječ „HRVATSKA“ ?

PONUĐENI ODGOVORI

- a) 6132
- b) 6130
- c) H603
- d) H613

TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je D) H613

OBJAŠNJENJE

- 1) Zadržite prvo slovo (H)
- 2) Hrvatska - H6132 (nakon primjene prva tri pravila)
- 3) H613 (nakon primjene 5. pravila ostaju smo prve četiri znamenke koda)

RAČUNALNA POVEZANOST

Zvučni algoritam (Soundex) je fonetski algoritam za kodiranje riječi zvukom, u skladu s engleskim izgovorom. Takvi algoritmi se koriste u pretraživanju. Ova tehnika se koristi za fonetsko ispravljanje: pravopisne pogreške koje se pojavljuju kad korisnik upiše niz riječi koje zvuče kao tražena riječ. Ovaj algoritam je vrlo pogodan za upite „visokog opoziva“ (npr. Interpol) ali je pristran za imena određenih nacionalnosti.

<https://en.wikipedia.org/wiki/Soundex>

Algoritam je opisao Donald Knuth u djelu "The Art Of Computer Programming, vol. 3: Sorting And Searching".

IZGRADNJA BRANE

Oznaka zadatka: 2018-TR-08

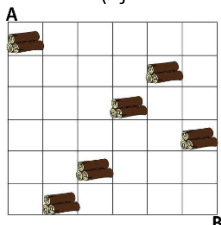
Tip pitanja: višestruki izbor (tekst)

Ključne riječi: optimizacija

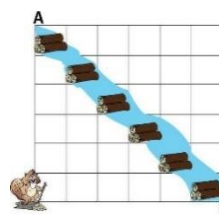


ZADATAK

Inženjerka Dabrica želi izgraditi branu kako bi zaštitila svoju kuću od zimskih poplava. Na raspolaganju joj je hrpa trupaca kao što je prikazano na slici 1, a ona želi izgraditi branu prikazanu na slici 2. Za premještanje jedne hrpe trupaca za jedan kvadratić okomito (gore ili dolje) potreban joj je 1 sat, a za pomicanje vodoravno (lijevo ili desno) potrebno joj je 2 sata.



Slika 1.



Slika 2.

PITANJE/IZAZOV

Koji je najmanji broj sati potreban inženjerki Dabrici za izgradnju brane?

PONUĐENI ODGOVORI

A) 16 B) 11 C) 14 D) 12

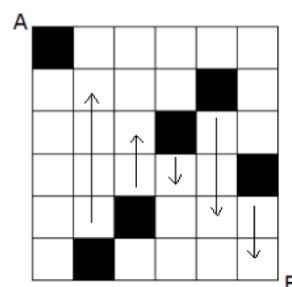
TOČAN ODGOVOR D) 12

OBJAŠNJENJE

Slika prikazuje rješenje koje zahtijeva 12 sati za izgradnju brane. Jasno, ovo je optimalno, ako koristimo samo okomite poteze/pomake. Ali mogu li vodoravni potezi/pomaci omogućiti bolje rješenje? Prisjetimo se da je za vodoravni potez potrebno 2 sata. Da bismo poboljšali naše rješenje, jedan vodoravni potez trebao bi uštedjeti više od 2 okomita poteza.

Uočavamo da postoji jedna hrpa u svakom "stupcu". Dakle, ako pomaknemo hrpu vodoravno, morat ćemo premjestiti još jednu hrpu vodoravno, u suprotnom smjeru, kako bi opet imali jednu hrpu u svakom stupcu (ili bismo morali premjestiti istu hrpu natrag u svoj početni stupac). Također možete primijetiti da se svaka hrpa nalazi na istom broju kvadrata okomito i vodoravno od rijeke. Izgleda da ćemo tako teško uštedjeti vrijeme radeći vodoravne poteze. Da bi se definitivno pokazalo da je predloženo rješenje optimalno, možemo upotrijebiti zadnje promatranje i pojedinačno ispitati svaku hrpu: na primjer, najbrži način za pomicanje najdesnije hrpe na bilo koje mjesto na rijeci je da se dva poteza spustimo prema dolje. To vrijedi za sve hrpe: naše rješenje pomiče svaku od njih na ciljnu poziciju na najbrži mogući način. Nema boljeg načina nego taj za svaku hrpu.

Zato možemo reći da je predloženo rješenje optimalno i da nema bržeg načina za izgradnju brane.



RAČUNALNA POVEZANOST

Ovaj zadatak odnosi se na optimizaciju s ograničenjima. Optimizacija je čest problem koji se rješava u računalnoj znanosti (ali i u stvarnom životu). Srećom, u konkretnom slučaju predstavljenom u zadatku, rješenje se može lako pronaći i jednostavno provjeriti zbog veličine problema, razmještajem hrpe i razlikom u vremenu potrebnom za pomicanje hrpe.

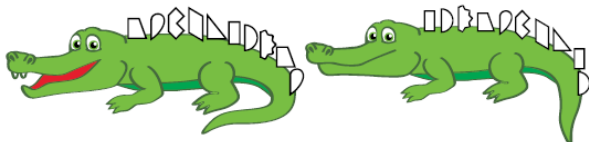
Na primjer, ako bi u jednom stupcu postojale dvije hrpe, jedna od njih bi se sigurno trebala pomaknuti vodoravno te pronalaženje optimalnog rješenja brzo bi postalo znatno teže. Općenito, traženje optimalnog rješenja može zahtijevati dosta vremena te napredne tehnike poput dinamičkog programiranja.

KROKODILSKO JEZERO

Oznaka zadatka: 2018-AU-05-eng

Tip pitanja: Višestruki odgovor

Ključne riječi: podaci, dekompozicija, apstrakcija, prepoznavanje uzorka, a



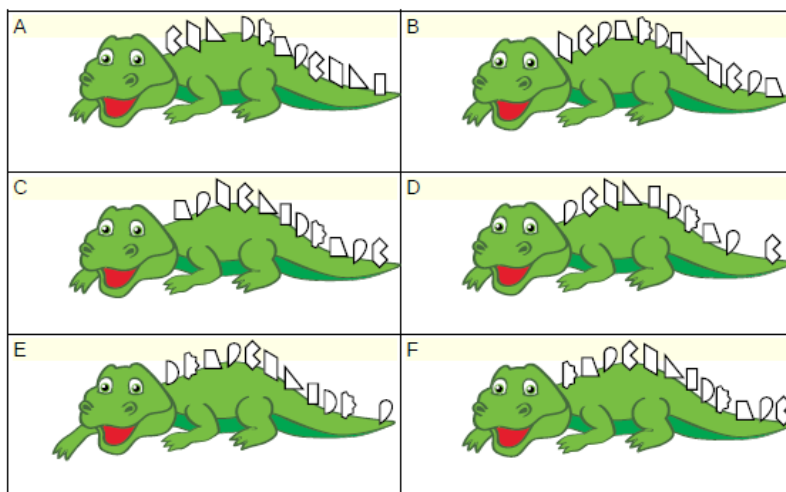
ZADATAK

Krokodili Mirko i Zorko pripadaju istoj obitelji krokodila koja uvijek ima isti niz pločica duž kralježnice. Krokodili ponekad izgube neku pločicu ali ona ponovno izraste.

PITANJE/IZAZOV

Odredi koji krokodili sa slike pripadaju istoj obitelji kao Mirko i Zorko.

PONUĐENI ODGOVORI



TOČAN ODGOVOR

A E i F

OBJAŠNENJE

B ne može biti točan odgovor jer je uzorak pločica predstavljen obrnutim nizom u odnosu na niz koji imaju Mirko i Zorko.

C ne može biti točan odgovor jer su dvije pločice u nizu (paralelogram i polovina križa) na zamijenjenim pozicijama u odnosu na uzorak koji imaju Zorko i Mirko.

D ne može biti točan odgovor jer nedostaje jedna pločica na mjestu gdje bi trebala biti polovina križa, a s obzirom da je sljedeća pločica također polovina križa, to bi značilo da su u nizu dvije iste pločice jedna pored druge, što ne odgovara uzorku koji ima Mirkova i Zorkova obitelj.

Jedini točan odgovor može biti A, E i F jer se u nizu može uočiti isti uzorak pločica kao što je to kod krokodila Zorka i Mirka (kao što je vidljivo sa slike oblik prve pločice u nizu ne mora biti isti, u nizu može nedostajati neki oblik, ali je uzorak i dalje isti).

RAČUNALNA POVEZANOST

Algoritmi i programiranje

Algoritam je niz uputa ili skup pravila za rješavanje određenog zadatka.

Podatci, strukture podataka i prikaz podataka

Podatci mogu biti različite vrste, npr. slike, tekst, brojevi. U ovom zadatku zapravo tražimo pravilnost u pojavljivanju slika koje čine niz te na taj način doprinosimo rješenju problema. Uočavanjem pravilnosti u pojavljivanju slika moguće je predvidjeti neka ponašanja u budućnosti, stvarati pravila i rješavati puno složenije probleme.

U LAŽI SU KRATKE NOGE

Oznaka zadatka: 2018-HR-05

Tip pitanja: višestruki izbor

Ključne riječi: izjava, logika



ZADATAK

Tko je kriv?

Jednog sunčanog dana Maja, David, Iva i Marko igrali su nogomet. Na žalost lopta je odletjela u prozor i to u susjedstvo učiteljice Ane. Prozor je razbijen, šteta napravljena. Učiteljica Ana želi saznati tko je razbio prozor. Ona dobro poznaje svoje učenike i zna da troje učenika uvijek govore istinu, ali četvrti ne baš uvijek. Djeca su rekla:

Marko: Nisam razbio prozor.

Iva: Marko ili David razbili su prozor.

Maja: David je razbio prozor.

David: Ne, Maja, lažeš!

PITANJE/IZAZOV

Tko je razbio prozor?

PONUĐENI ODGOVORI

a) Maja

b) David

c) Iva

d) Marko

TOČAN ODGOVOR b) David

OBJAŠNJENJE

Uočimo da Majina i Davidova izjava ne mogu istovremeno biti obje istinite ili obje lažne. Stoga, jedno od njih dvoje govori istinu, a drugi laže.

Postoje dva različita, jednako ispravna načina kako bismo mogli nastaviti. Važno je znati da postoje dva pristupa.

(a) Ako Maja govori istinu, onda samo David laže.

(b) Ako David govori istinu, Maja i Iva ili Marko lažu, ali može biti samo jedan lažljivac u grupi.

Iz ove dvije mogućnosti (a) i (b) proizlazi da je David razbio prozor.

Ili općenitije, možemo riješiti problem na slijedeći način:

(a) Ako Maja laže kada kaže da je "David razbio prozor", to znači da ostali govore istinu. (Znamo to zato što učiteljica Ana poznaje svoje učenike i ona zna da troje od njih uvijek govore istinu.) U tom slučaju Marko govori istinu kad kaže kako on nije razbio prozor, a Ivina izjava znači da je David razbio prozor. Ali, to je u suprotnosti s Davidovom izjavom, što znači da to ne može biti točan odgovor.

b) Ako David laže, to znači da drugi moraju govoriti istinu. U tom slučaju, Marko to nije učinio. Ivina izjava kako misli da je David razbio prozor i Majina izjava koja govori isto upućuju na točan odgovor. Iz ove dvije mogućnosti (a) i (b) proizlazi da je David razbio prozor.

RAČUNALNA POVEZANOST

Teorijsku osnovu logičke algebre, koja je temelj svih računalnih programa, uspostavio je George Boole (1815-1864) 1854. Osnovni element logičke algebre je logička izjava. Tvrdnje za koje se može nedvosmisleno tvrditi da su istinite ili lažne nazivamo logičke izjave. Istinita izjava: istina, ili eng. true, T ili 1. Lažna izjava: laž ili eng. false, F ili 0.

Logičke izjave mogu se međusobno kombinirati u logičke izraze. Nad logičkim izjavama (koje nazivamo i operandi) mogu se izvoditi logičke funkcije. Operator nam daje informaciju koja logička funkcija je primijenjena na operande u određenoj situaciji. Osnovna logička funkcija izvodi se nad jednim ili dva operanda dok se složena logička funkcija sastoji od elementarnih ili osnovnih logičkih funkcija. Tablica stanja (tablica istinitosti) prikazuje odnose između operanada ovisno o logičkoj funkciji koja se koristi. Na temelju istinosne vrijednosti svih izjava nad kojima se izvodi funkcija određuje se njezina autentičnost. S obzirom da je računalo izrađeno od elektroničkih sklopova koji razlikuju samo dva različita stanja, prilikom izrade i analize rada računala koriste se načela Booleove algebre (funkcije, operandi i pravila logičkih odnosa).

MAGIČNA KUTIJA



Oznaka zadatka: 2018-KR-04

Tip pitanja: višestruki odgovor

Ključne riječi: rješavanje problema pojednostavljivanjem („breaking down problem“), funkcije, parametri

ZADATAK

Čarobnjak Dabar ima magičnu kutiju koja iz dva komada nakita različitih boja stvara jedan novi oblik.

Postoje samo 3 osnovna oblika:    i tri osnovne boje:  ,  , .

Novi oblik nakita radi se prema sljedećim pravilima:

- Samo dva različita oblika i različite boje mogu biti pomiješane u čarobnoj kutiji u jednom miješanju.
- Pravila po kojima iz dva oblika nastaje novi oblik i iz dvije boje nova boja opisana su u tablicama miješanja.
- Miješanje se može vršiti više puta uzastopno (ne samo jednom).

Pravila magične kutije za <u>mijenjanje oblika</u>			
1. oblik		2. oblik	Novi oblik
	+		
	+		
	+		
	+		
	+		

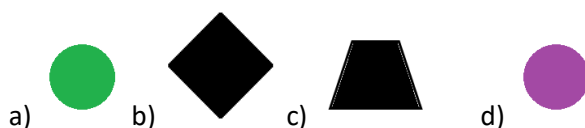
Pravila magične kutije za <u>mijenjanje boje</u>			
1. boja		2. boja	Nova boja
	+		
	+		
	+		
	+		
	+		

PITANJE/IZAZOV

Koji oblik NE MOŽE nastati u magičnoj kutiji od sljedećih osnovnih oblika:



PONUĐENI ODGOVORI



TOČAN ODGOVOR



C.

Crni trapez se ne može dobiti niti jednom od kombinacija.

OBJAŠNJE

Crni trapez ne može nastati od ponuđenih oblika nakita, a ostali oblici su mogući.
Zeleni krug može nastati na sljedeći način:



Crni romb nastaje na ovaj način:



Ljubičasti krug nastaje ovako:



RAČUNALNA POVEZANOST

U računalnoj znanosti, postupci se izvode iz početne situacije, što dovodi do određenog rezultata. Različite početne situacije obično dovode do različitih rezultata, ali odnos između početne situacije i rezultata dobro je definiran i određen.

U zadatku, oblici i boje originalnih komada predstavljaju početnu situaciju, a oblik i boja nastalog komada predstavlja rezultat. Treba promišljati o odnosu između početne situacije i rezultata. Pri tom, oblike i boje treba razmotriti odvojeno, budući da su odnosi međusobno neovisni.

Razlaganje ovakvih problema tipična je strategija koja se koristi u algoritamskom razmišljanju kako bi se objasnila rješenja. U računalnoj znanosti, funkcija je način opisa odnosa između početne situacije i rezultata. Parametri ili ulazne vrijednosti koji se koriste unutar funkcije predstavljaju početnu situaciju, a izlazna vrijednost funkcije je rezultat. Funkcija može izlaznu vrijednost (dobivenu u ranijem izvođenju) koristiti kao ulaznu vrijednost, a njena izlazna vrijednost može se dalje koristiti u toj ili nekoj drugoj funkciji. Što se tiče odgovora B, rezultat prve primjene funkcije (zeleni šesterokut) postaje jedna ulazna vrijednost iste funkcije pa uz crveni trokut daje novi oblik.

ŠETNJA PARKOM

Oznaka zadatka: 2018-SK-06-eng

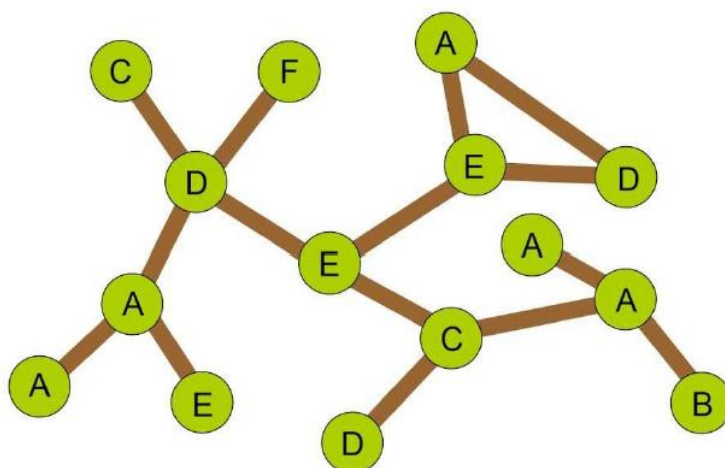
Tip pitanja: višestruki odgovor

Ključne riječi: grafovi, staze u grafu, prikazivanje staza u grafu



ZADATAK

Na slici je prikazana karta parka:



Zeleni krugovi s upisanim slovima označavaju stabla, a smeđe linije su staze. Uoči na slici da su neka stabla obilježena istim slovom. Put od stabla F do stabla B je opisan nizom F D E C A B. Prošle nedjelje dvije obitelji su šetale parkom.

Put kojim je šetala obitelj Mudrić prikazan je nizom B A A A C E D E E D A.

Put kojim je šetala obitelj Dabrić prikazan je nizom F D C D A E A D E D A.

PITANJE/IZAZOV

Pretpostavimo da su obje obitelji započele šetnju u isto vrijeme i da šetnja između dva stabla traje jednako dugo. Koliko puta su se tijekom šetnje ove dvije obitelji susrele?

PONUĐENI ODGOVORI

- a) jedanput
- b) dvaput
- c) triput
- d) nisu se susrele niti jednom za vrijeme ove šetnje

TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je D.

Nisu se sreli niti jednom.

OBJAŠNENJE

Nije dovoljno pronaći isto slovo na istom mjestu (tj. u isto vrijeme) duž puta, jer isto slovo može označavati različito stablo iste vrste. Npr. obje obitelji završile su svoju šetnju kod stabla označenog slovom A, ali ako slijedimo oba puta korak po korak onda uviđamo da se radi o različitim stablima.

SEMAFORSKA SIGNALIZACIJA

Oznaka zadatka: 2018-TW-06

Tip pitanja: višestruki odgovor

Ključne riječi: kôd promjenjive duljine

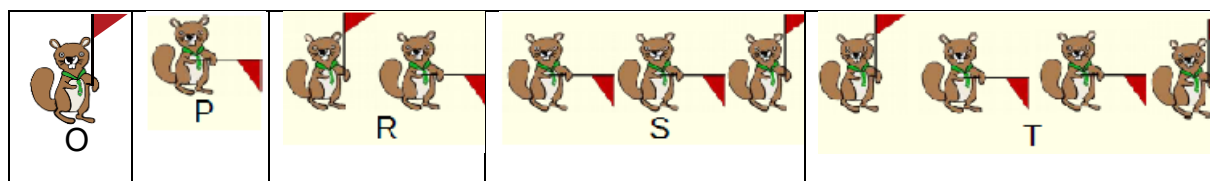


ZADATAK

Dabrovi u gradu Aki komuniciraju pomoću zastavica. Zastavica smije biti u jednom od dva moguća položaja: vodoravnom ili okomito.



Dabrovi mogu svojim prijateljima pomoću zastavica poslati poruku korištenjem pet različitih slova: O, P, R, S, T. Svako slovo predstavljeno je zastavicom u različitim položajima koji slijede jedan iza drugoga, kao što je to prikazano na sljedećim slikama:



PITANJE/IZAZOV

Dabrica Eva je poslala poruku koja se sastoji od kombinacije različitih položaja zastava prikazanih na slici:



Koju poruku je poslala dabrica Eva ?

PONUĐENI ODGOVORI

- a) TSO
- b) RPOSR
- c) RPSP
- d) OPPTP

TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je D) OPPTP

OBJAŠNJENJE

Ako vodoravni položaj prikažemo s 0, a okomiti s 1, onda se niz položaja zastavice: okomito, vodoravno, vodoravno, okomito, vodoravno, vodoravno, okomito, vodoravno, može kodirati kombinacijom 10010010. Slovo O je kodirano kao 1, slovo P je kodirano kao 0, slovo R kao 10, slovo S kao 001, slovo T kao 1001. Zbog toga je odgovor D točan odgovor. 1(O)0(P)0(P)1001(T)0(P).

(A) TSO --> 10010011 (greška)

(B) RPOSR --> 100100110 (greška)

(C) RPSP --> 1000010 (greška)

RAČUNALNA POVEZANOST

Slanje poruka pomoću različitih položaja zastavice je tradicionalna praksa u pomorskoj komunikaciji (a nazivamo ju semaforška signalizacija). Da bismo mogli slati poruke na ovaj način potreban je jednoznačan kôd. (Kod je dogovoreni način na koji se određenom slovu pridružuje određeni niz položaja zastavica). Jedan od načina da se osigura jednoznačnost koda je zahtjev da on bude vrste "kôd bez predmetka". To znači da kôd niti jednog slova ne smije biti prefiks (predmetak) u kôdu nekog drugog slova.

U opisanom problemu kodovi nisu vrste „kôd bez predmetka“ jer:

- kôd slova P je prefiks kôda slova S
- kôd slova O je prefiks kôda slova R i slova T
- kôd slova R je prefiks kôda slova T

Kôd u ovom zadatku je dvosmislen. Poruka koju je poslala dabrica Eva može se dekodirati na više načina: OPPOPPOP, OSSP, OPPTP, TSP, RPOSP, RPTP, itd.

Stoga se lako može dogoditi situacija da poruka bude pogrešno protumačena.

Ako je riječ o kodovima iste duljine svojstvo „kôd bez predmetka“ će biti zadovoljeno ako su svi kodovi različiti.

Kodiranje i dekodiranje su pojmovi koji se izučavaju u području računalnih znanosti koje se naziva teorija informacija.



Vidimo se i sljedeće godine, zar ne? 😊