

*Suradnici  
u učenju*



# DABROUČITELJ 2020

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

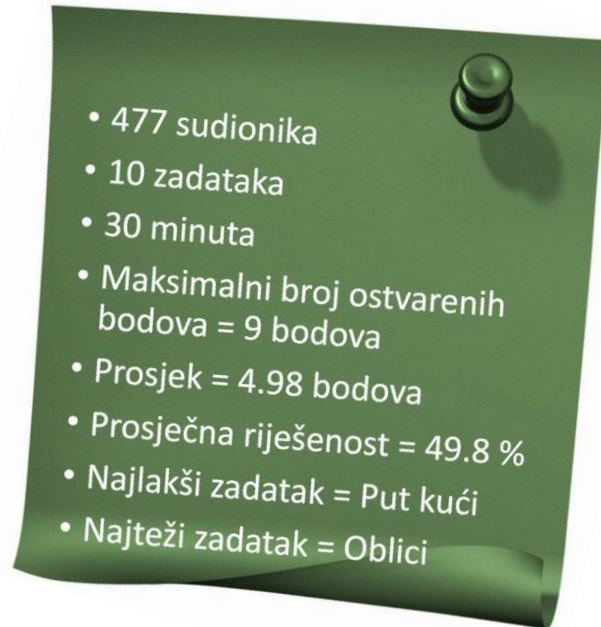
# SADRŽAJ

|                          |    |
|--------------------------|----|
| DABROUČITELJ 2020 .....  | 3  |
| EMAIL PRIJEVARA .....    | 4  |
| LIZALICE, LIZALICE ..... | 5  |
| NAPITCI .....            | 6  |
| PECIVA .....             | 7  |
| POTOK .....              | 8  |
| PUT KUĆI .....           | 9  |
| SEF .....                | 10 |
| OBLICI .....             | 12 |
| LABIRINT .....           | 13 |
| KAMENČIĆI .....          | 15 |

## ZADATKE ODABRALI I PRIPREMILI:

- Sanja Pavlović Šijanović
  - Vesna Tomić
  - Ela Veža
  - Darija Dasović
-

# DABROUČITELJ 2020



Udruga "Suradnici u učenju" je od 2. do 8 studenog 2020. organizirala prvo natjecanje iz računalnog razmišljanja za učitelje, nastavnike, stručne suradnike i ravnatelje.

U susret petom održavanju natjecanja Dabar za učenike, pripremili smo malo iznenađenje za sve učitelje i nastavnike.

Po prvi puta, održano je natjecanje **Dabroučitelj**.

U ime svih volontera koji rade na pripremi natjecanja Dabar, željeli smo svima zahvaliti što sudjeluju kao mentori i organizatori na međunarodnom natjecanju Dabar već godinama.

Dabroučitelj bio je organiziran u istom digitalnom okruženju i na isti način kao i natjecanje Dabar za učenike.

Hvala vam što upoznajete učenike s Dabrom i što ih iz godine u godinu motivirate da se uključe u sve većem broju.

# EMAIL PRIJEVARA



Oznaka zadatka: 2015-AT-02

Ključne riječi: e-mail prijevara, internet sigurnost

## ZADATAK

Ivan traži novi stan. Pretražio je internet i pronašao savršen stan po izuzetno povoljnoj cijeni. Poslao je e-mail dabru Franji koji prodaje stan i dobio brzi odgovor:

Bok,  
hvala na pitanjima vezano za moj stan. Iako trenutno nisam u gradu, mogu ti poslati ključ od stana kako bi ga pogledao. Za to trebam sigurnosni predujam od 5.000 €. Prilažem kopiju svoje osobne iskaznice kao dokaz mog identiteta. Srdačan pozdrav, Karlo

## PITANJE/IZAZOV

Ivan nije u potpunosti siguran što bi trebao učiniti i potrebna mu je pomoć. Što biste savjetovali Ivanu?

## ODGOVOR

1. To je savršeno. Ako vam se sviđa stan, možete zadržati ključ odmah.
2. Uplatite predujam, pogledajte stan i odlučite kasnije.
3. Nemojte uplaćivati predujam, velika je vjerojatnost da se radi o eMail prijevari.
4. Vrlo lijepo od Franje što je priložio kopiju osobne iskaznice kao dokaz vjerodostojnosti i pouzdanosti. Ukoliko nećete moći vratiti predujam, moći ćete otići u policiju i prijaviti ga.

## OBJAŠNJENJE

Izjava pod brojem 3 je najbolji savjet. Na to ukazuju pravopisne pogreške ali i to da se na samom kraju pisma nalazi se i drugo ime (na početku Franjo, u potpisu ime Karlo).

Izjave 1 i 2 ne predstavljaju dobre savjete budući da uplata predujma ne garantira da ćemo ključ uopće dobiti.

Izjava 4 ne predstavlja dobar savjet budući se autentičnost osobne iskaznice ne može dokazati.

## RAČUNALNA POVEZANOST

Internet je postao vrlo privlačan medij za kibernetičke kriminalce. Internet se može koristiti za skrivanje identiteta i pružanje anonimnosti. Jedna od najčešće korištenih financijskih online prijevara je investicijska prijevara odnosno prijevara u online kupovini. Prevaranti često koriste ovakav mehanizam kako bi dobili novac.

Unutar takvih e-mail poruka, vrlo se često nalaze pravopisne pogreške ili visoke novčane vrijednosti. Najučinkovitija obrana od ove vrste prijevara je obrazovanje potencijalnih žrtava – a to može biti svatko od nas na internetu.

## LIZALICE, LIZALICE

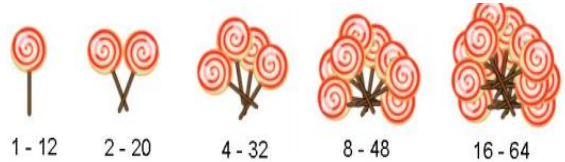


Oznaka zadatka: 2015-SI-02

Ključne riječi: pohlepni algoritam, optimalno rješenje, problem naprtnjače (Knapsack Problem)

## ZADATAK

- Cijena jedne lizalice iznosi 12 beura.
- Cijena paketa s dvije lizalice iznosi 20 beura.
- Cijena paketa s četiri lizalice iznosi 32 beura.
- Cijena paketa sa osam lizalica iznosi 48 beura.
- Cijena paketa sa šesnaest lizalica iznosi 64 beura.



## PITANJE/IZAZOV

Koliki je minimalni iznos beura koji nam je potreban za kupnju 21 lizalice?

## TOČAN ODGOVOR

108

## OBJAŠNJENJE

Točan odgovor je 108 beura. Ako je cijena paketa s dvije lizalice 20 beura, tada je cijena svake lizalice 10 beura,  $20/2 = 10$ . U paketu od četiri lizalice, cijena svake lizalice iznosi  $32/4 = 8$ , i tako dalje. Budući je cijena paketa s više lizalica manja od cijene paketa koje sadrže manje lizalica, uvijek je bolje uzeti veće pakete od višestrukih manjih. Zadatak tako zahtijeva da prijedete od najvećeg paketa do najmanjeg i odaberete onaj koji sadrži najviše onoliko lizalica koliko je još potrebno. Budući svaki paket sadrži dvostruko više lizalica, ne može se dogoditi da uzmete dva paketa iste veličine. Cijena većeg paketa uvijek je manja od cijene dva mala paketa. Situacija bi bila složenija ukoliko bi popust za veće pakete bio toliko velik da bi imalo smisla kupiti više lizalica nego što nam treba i pokloniti ih.

## RAČUNALNA POVEZANOST

Ovaj se zadatak može riješiti metodom pohlepnog algoritma. U svakom se koraku bira mogućnost koja je trenutno optimalna. Zamisao je da će nas takvi optimalni koraci dovesti do globalno optimalnog rješenja. Pohlepni algoritmi su uglavnom jednostavni. Koriste se za rješavanje problema optimizacije, kao na primjer nalaženja minimalnog razapinjućeg stabla grafa, nalaženja najkraćeg puta u grafu te nalaženja najboljeg redoslijeda izvođenja zadanih poslova.

Primjer primjene pohlepnog algoritma: Trgovac vraća kupcu iznos od 62 kn, na raspolaganju su mu novčanice od 50, 20, 10, 5 i 1 kn. Većina će ljudi instinktivno vratiti jednu novčanicu od 50 kn, jednu od 10 kn i dvije od 1 kn. Takav algoritam vraća određen iznos uz najkraću moguću listu novčanica. Odnosno, izabere se najveća novčanica koja ne prelazi ukupnu sumu, stavlja se na listu za vraćanje, oduzme se od ukupnog iznosa te se postupak ponavlja sve dok se ne vrati određen iznos. Ovakva strategija dovodi do najefikasnijeg rješenja, ali samo zahvaljujući specijalnim svojstvima određenih novčanica.

Ovaj problem se naziva još i problem naprtnjače (eng. Knapsack Problem). Problem naprtnjače jedan je od najpoznatijih problema iz područja kombinatorne optimizacije.

# NAPITCI



Oznaka zadatka: 2015-UA-02

Ključne riječi: sekvencijalni algoritam, Booleove vrijednosti, tablica istinitosti

## ZADATAK

- Mlijeko, limunada, sok i voda nalaze se u četiri različite posude: boci, vrču, staklenki i čaši.
- Voda i mlijeko ne čuvaju se u boci.
- Posuda s limunadom stoji između vrča i posude sa sokom.
- Limunada i voda ne spremaju se u staklenku.
- Čaša stoji između staklenke i posude s mlijekom.

## PITANJE/IZAZOV

Koji napitak se nalazi u kojoj posudi? Spoji odgovarajući napitak s pripadajućom posudom.

## ODGOVOR

- Boca - limunada
- Čaša - voda
- Vrč - mlijeko
- Staklenka - sok

## OBJAŠNJENJE

- Nakon prve izjave: "Voda i mlijeko ne čuvaju se u boci." - Znamo da se voda i mlijeko ne nalaze u boci (1).
- Nakon druge izjave: "Posuda s limunadom stoji između vrča i posude sa sokom." - Znamo da limunada i sok nisu u vrču (2).
- Nakon treće izjave: "Limunada i voda ne spremaju se u staklenku." - Znamo da limunada i vode nisu u staklenki (3).
- Nakon četvrte izjave: "Čaša stoji između staklenke i posude s mlijekom." - Znamo da mlijeka nema u čaši niti u staklenki (4).
- U petom koraku zaključujemo da je mlijeko u vrču, a sok u posudi (5).
- I na kraju, zaključujemo da je voda u čaši, a limunada u boci (6).

|             | mlijeko | limunada | sok   | voda  |
|-------------|---------|----------|-------|-------|
| u boci      | ne(1)   | da(6)    | ne(5) | ne(1) |
| u čaši      | ne(4)   | ne(6)    | ne(6) | da(6) |
| u vrču      | da(5)   | ne(2)    | ne(2) | ne(5) |
| u staklenki | ne(4)   | ne(3)    | da(5) | ne(3) |

## RAČUNALNA POVEZANOST

U ovom zadatku kao metodu rješavanja koristimo sekvencijalni algoritam postupne analize logičnih vrijednosti i popunjavanja odgovarajuće tablice istine. Cilj je pronaći određeni element prema nekom ključu - element koji ima određenu vrijednost ili sadrži informaciju povezanu s ključem. To je jedan od najčešćih problema u računalstvu budući je proces pretraživanja vrlo čest u obradi podataka. Booleov izraz provjerava da li je vrijednost TRUE (istina/da) ili FALSE (laž/ne).

# PECIVA



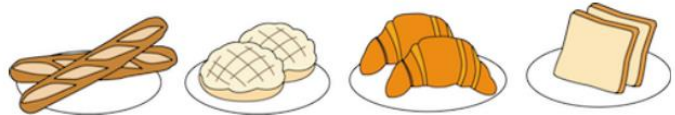
Oznaka zadatka: 2017-JP-03

Ključne riječi: logika, Booleova algebra

## ZADATAK

Na stolu se nalazi nekoliko različitih vrsta kruha:

- Dvije kifle
- Dvije lepinje
- Dva kroasana
- Dva tosta



Četiri dabra, Ema, Hrvoje, Ivan i Dorotea dijele ih tako da svatko od njih ima dvije različite vrste.

Znamo sljedeće:

1. Ema i Hrvoje nemaju jednake vrste pecova.
2. Ivan ima jednu kiflu.
3. Dorotea ima lepinju. Ema nema lepinju.
4. Hrvoje ima kroasan.

## PITANJE/IZAZOV

Koje vrste peciva ima Ema?

## TOČAN ODGOVOR

Kiflu i tost.

## OBJAŠNENJE

|          | Ema              | Hrvoje       | Ivan         | Dorotea      |
|----------|------------------|--------------|--------------|--------------|
| Baguette |                  |              | + (izjava 2) |              |
| Lepinja  | - (izjava 3)     |              |              | + (izjava 3) |
| Kroasan  | - (izjave 1 i 4) | + (izjava 4) |              |              |
| Tost     |                  |              |              |              |

## RAČUNALNA POVEZANOST

Matematička logika proučava osnovne principe matematičkih zaključaka. Boolova algebra dio je matematičke logike. Temelji se na principima deduktivnog logičkog zaključivanja: ulazni podaci mogu imati samo dva stanja: istinu ili laž. Tablica istinitosti prikazuje odnose između dabrova i vrsta peciva.

## POTOK

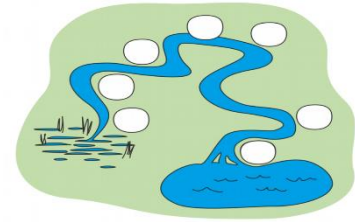


Oznaka zadatka: 2015-AT-02

Ključne riječi: redosljed postupaka, redosljed, slijed

## ZADATAK

Potok teče iz močvare u jezero. Na sredini između jezera i močvare nalazi se pristanište s kafićem. Posjetitelji kafića uživaju u pogledu na granje drveće koje se nalazi u rijeci pored pristaništa. U kafiću posjetitelji mogu rezervirati izlet brodom do zabavnog parka koji se nalazi uz ušće rijeke. Na povratku od jezera do pristaništa parobrod se zaustavlja u pušnici u blizini zabavnog parka kako bi posjetioci ručali dimljene ribe. Tijekom povratka parobroda u pristanište, s njegove lijeve strane, posjetitelji će uživati u pogledu na stogodišnju lipu koja se nalazi u močvari i na brdo smješteno između pristaništa i vjetrenjače.



## PITANJE/IZAZOV

Povucite predmete u krugove prema redosljedu u kojem se nalaze na obali rijeke.

| lipa | pušnica | vjetrenjača | zabavni park | grane drveća | pristanište | brdo |
|------|---------|-------------|--------------|--------------|-------------|------|
|      |         |             |              |              |             |      |

## TOČAN ODGOVOR

Ispravan poredak, gledamo li od močvare prema jezeru: lipa, vjetrenjača, brdo, pristanište, grane drveća, pušnica, zabavni park.

## OBJAŠNJENJE

Znamo da je u sredini između močvare i jezera (4. pozicija) pristanište s kafićem. Iz teksta saznajemo da je lipa u močvari (pozicija 1). U tekstu je također navedeno da se zabavni park nalazi na ušću rijeke (pozicija 7). Pušnica je pored zabavnog parka, na poziciji 6. U povratku, posjetioci vide lipu i brdo koje se nalazi između vjetrenjače i pristaništa. Znači, vjetrenjača je na poziciji 2, a brdo na poziciji 3. Još je ostala pozicija 5 na kojoj se nalazi granje koje je odmah pored pristaništa.

## RAČUNALNA POVEZANOST

Osoba ili tim koji rješava problem mora dobiti informacije iz korisnikovog kaotičnog opisa. Programeri često trebaju promijeniti nejasno opisan slijed akcija u točan i logički uređen slijed da bi razvili računalni program. Korisnici često opisuju svoje ideje o tome što bi program trebao učiniti nerazumljivim, nejasnim riječima i obično ne koriste jasan redosljed u kojem se stvari moraju dogoditi. Stoga programeri moraju biti spremni transformirati takve opise u točniji oblik.



## PUT KUĆI

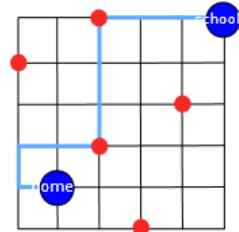


Oznaka zadatka: 2019-SK-02

Ključne riječi: mreža, najkraći put, graf

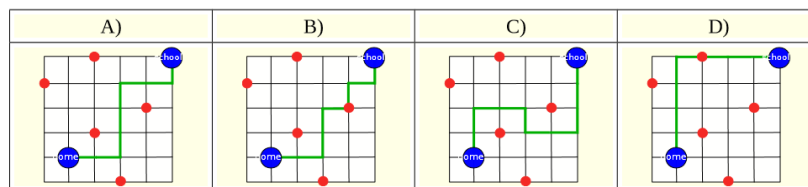
## ZADATAK

Dabrić Grga ima osobnog vozača koji ga svakodnevno vozi od škole do kuće. Na karti je prikazana njegova jučerašnja vožnja. Prolazak kroz svaki prikazani segment traje minutu. Crvena točka na crtežu označuje crveno svjetlo na semaforu koje produžuje vožnju za minutu. Jučerašnja vožnja je trajala 12 minuta.



## PITANJE/IZAZOV

Grga danas želi što ranije stići kući. Koja karta predstavlja najbrže putovanje?



## TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je A.

## OBJAŠNENJE

Svako najkraće putovanje od škole do kuće prolazi kroz točno 8 segmenata bez prolaska semafora: 4 segmenta prema dolje (na jug) i 4 segmenta lijevo (prema zapadu). Stoga odgovor s 10 segmenata nije najkraće putovanje .

Prolazak na semaforu usporava put, stoga putovanje mora, ako je moguće, izbjegavati semafore. Dakle putovanje koje prolazi kroz 8 segmenata a sadrži semafor nije najbrži put.

Točan odgovor prolazi kroz 8 segmenata i nema semafora, pa je to najbrže putovanje. Imajte na umu da je moguće još puno takvih putovanja.

## RAČUNALNA POVEZANOST

Ovaj zadatak bavi se pronalaženjem najbržeg (najkraćeg) puta. Pronalaženje najkraćeg puta od izvora do odredišta na grafikonu dobro je poznat problem u računalstvu i rješava se na različite načine. Dijkstrinov i Bellman-Ford-ov algoritam su neki od poznatijih algoritama za navedeni problem.

Tipične softverske aplikacije poput Google mapa ili sličnog softvera za mapiranje pronaći će najkraću rutu od izvora do odredišta, uzimajući u obzir cestovne udaljenosti i uvjete poput jednosmjernih ulica, trenutnih prometnih uvjeta i drugih stvari koje utječu na to najbrži put. Ove softverske aplikacije obično pokazuju alternativne rute, zajedno s trajanjem svakog rute.

# SEF

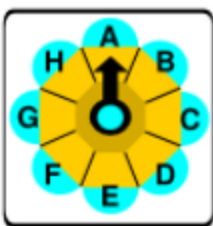


Oznaka zadatka: 2019-TW-05B  
Ključne riječi: algoritam, pretraga

## ZADATAK

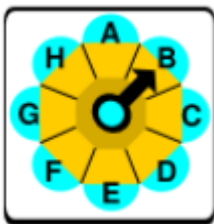
Dabrošef čuva recepturu za svoje ukusne obroke u sefu zaštićenom lozinkom. Lozinku unosi naizmjeničnom vrtnjom pokazivača kao na slici.

Početna pozicija pokazivača:



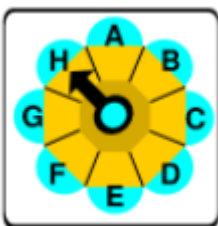
1↻

Prva naredba(oznaka) 1↻ pomiče pokazivač za jedan u smjeru kazaljke na satu do slova B



2↻

Druga naredba 2↻ pomiče pokazivač za dva u smjeru obrnutom od kazaljke na satu (od slova B )na slovo H



1↻ 2↻:1

Niz naredbi 1↻ 2↻:1 unosi lozinku BH.

Kako bi otključao sef Dabrošef treba upisati lozinku pomoću pokazivača koji okreće u lijevo ili u desno.

## PITANJE/IZAZOV

Ako je lozinka kojom Dabrošef otvara sef: CHEFDG, koji niz naredbi (počevši od početne pozicije) će otključati sef?

## PONUĐENI ODGOVORI

- A. 2↻ 5↻ 5↻ 1↻ 6↻ 3↻  
B. 6↻ 3↻ 3↻ 7↻ 2↻ 5↻  
C. 2↻ 3↻ 5↻ 7↻ 6↻ 5↻  
D. 2↻ 1↻ 4↻ 3↻ 3↻ 2↻

## TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je C.

## OBJAŠNENJE

A i B ne slijede uputu o naizmjeničnom smjeru okretanja pokazivača, a D bi radio samo ako se ručica vrati u početni položaj (slovo A) nakon svakog slova, ali to ne čini.

## RAČUNALNA POVEZANOST

Pri radu s nekim objektom potrebno je voditi računa o njegovom stanju ili poziciji. Položaj pokazivača u ovom zadatku ključan je za odgonetanje lozinke. Položaj pokazivača je samo dio niza radnji koje zajednički daju lozinku. Za odgonetanje lozinke potrebno je uključiti i povijest pomicanja pokazivača. Pročitana slova na koja je pokazao pokazivač dio su lozinke. Ista radnja ne mora imati uvijek isti učinak.

Na primjer: okretanje pokazivača na slovo G nakon napisa "CHEFD" otvorit ćete sef. No ako smo upisali samo CHEF ne događa se ništa.

Slično je i s računalima. Na primjer kad crtate neku sliku, dijelovi koje ste već nacrtali čine vašu sliku.

Dodavanjem novih linija ili brisanjem nekih linija mijenja se stanje slike i program crtanja to mora pratiti.

Pomoću alata za umetanje možete promijeniti boju, veličinu nekih dijelova slike, ovisno o već nacrtanim linijama.

Drugi primjer je kada pratite upute da dođete do neke lokacije. Bitna je vaša lokacija ili početni položaj koji aplikacija za navigaciju na vašem telefonu mora pratiti kako bi vam dala ispravne upute i upozorila kad krenete u krivom smjeru. Aplikacija za navigaciju također može čuvati povijest mjesta koja često posjećujete i sugerirati nova mjesta na koja možete poći na temelju vaše povijesti.

Prilikom pisanja računalnog programa programer mora odlučiti u kakvom je stanju sustav s kojim radi i napisati program kako bi ispravno zadržao i ažurirao to stanje. Ako programer nešto pogrešno shvati, program neće raditi ispravno.

Primijetite da je u ovom zadatku početni položaj na slovo A. Pri unošenju lozinke pokazivač treba okrenuti na slovo A. Ako nije dopušteno okretanje gumba osam ili više puta, nemoguće je da imamo lozinku koja započinje slovom A. To je zato što sa slova A prvo moramo okrenuti gumb na neko drugo slovo, što znači da će napisana lozinka početi tim slovom.

Prilikom dizajniranja sustava, računalni programeri moraju uvijek biti oprezni kako bi izbjegli da se korisnicima daju ne baš lijepa ograničenja.

# OBLICI



Oznaka zadatka: 2019-UA-02

Ključne riječi: pravila, oblici, struktura

## ZADATAK



Dva crvena kvadrata na slici predstavljaju početni niz zadanih oblika.

gumb 1   $\Rightarrow$  

gumb 2   $\Rightarrow$  

gumb 3    $\Rightarrow$  

gumb 4   $\Rightarrow$    

gumb 5   $\Rightarrow$  ništa

Pritiskanjem gumba od 1 do 5 oblik (lijevo) se mijenja u drugi (desno) kao što je prikazano:

## PITANJE/IZAZOV

Koji je najmanji broj pritisaka navedenih gumba od 1 do 5 potreban da bi se početni niz (dva crvena kvadrata) promijenio u niz na slici (tri zelena kruga)?



## TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je 9.

## OBJAŠNJENJE

Postoji više mogućih rješenja, a jedan od njih je da primijetimo kako ne postoji gumb koji stvara neparan broj krugova. Stoga imamo strategiju za proizvodnju 6 krugova, a potom tri od njih nestaje. Kako stvoriti 6 krugova? To se lako može učiniti gumbom 2 ako već imamo 3 trokuta. Sada imamo srednji cilj za proizvodnju 3 trokuta. To se može postići klikom na gumbe ovim redoslijedom: 4, 3, 2 i 3. Klikom na gumbe dobili smo niz:

1) (Button4)

2) (Button3)

3) (Button2)

4) (Button3)

5) (Button2)

6) (Button1)

7) (Button1)

8) (Button5)

9) (Button1)

## RAČUNALNA POVEZANOST

Gumbi u ovom zadatku predstavljaju pravila formalnog jezika. Formalni jezik čine sve riječi koje nastaju u s preciznim pravilima. Svaki formalni jezik ima i početnu riječ, u našem zadatku dva crvena kvadrata. Svako pravilo iz već postojećih (proizvedenih) riječi stvara daljnje riječi jezika.

Programski jezici su formalni jezici i njihova se sintaksa može točno definirati pravilima. Naravno uz sintaksu potrebno je definirati i semantiku.

# LABIRINT



Oznaka zadatka: 2015-CH-09

Ključne riječi: algoritam, labirint, pohlepni algoritam

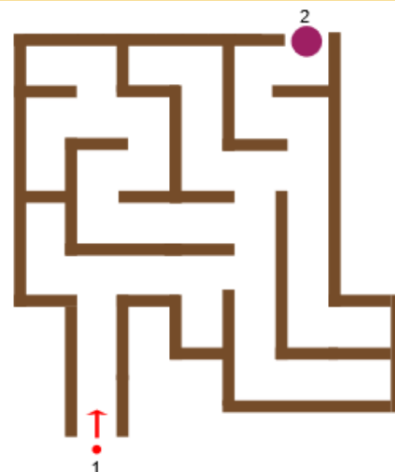
## ZADATAK

Ela, Jan, Ivor i Lara moraju pronaći izlaz iz labirinta. Svatko od njih ima svoje pravilo za prolaz kroz labirint. To se pravilo ponavlja dok ne dođu do izlaza. Svatko od njih isprobao je pravilo na jednom, manjem, dijelu labirinta. U tablici su prikazana pravila i primjer prolaska kroz dio labirinta:

| Ime  | Opis   | Primjer |
|------|--|---------|
| Ela  | Ako ispred mene nije zid, hodam naprijed.<br>Ako je ispred mene zid, skrećem desno.  |         |
| Jan  | Ako ne postoji zid s lijeve strane, skrećem lijevo i nastavljam naprijed.<br>Inače, ako dođem do zida skrećem desno.<br>Inače, ako nema zida, nastavljam naprijed. |         |
| Ivor | Ako zid nije ispred mene, hodam naprijed.<br>Ako dođem do zida, skrenem desno i hodam naprijed dok ne dođem do drugog zida kada skrenem lijevo.                    |         |
| Lara | Ako zid nije ispred mene, hodam naprijed.<br>Ako dođem do zida, skrenem lijevo.  |         |

## PITANJE/IZAZOV

Tko će od njih pronaći izlaz iz ovog labirinta?



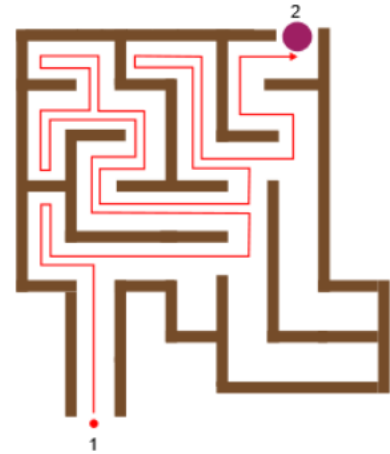
## TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je Jan.

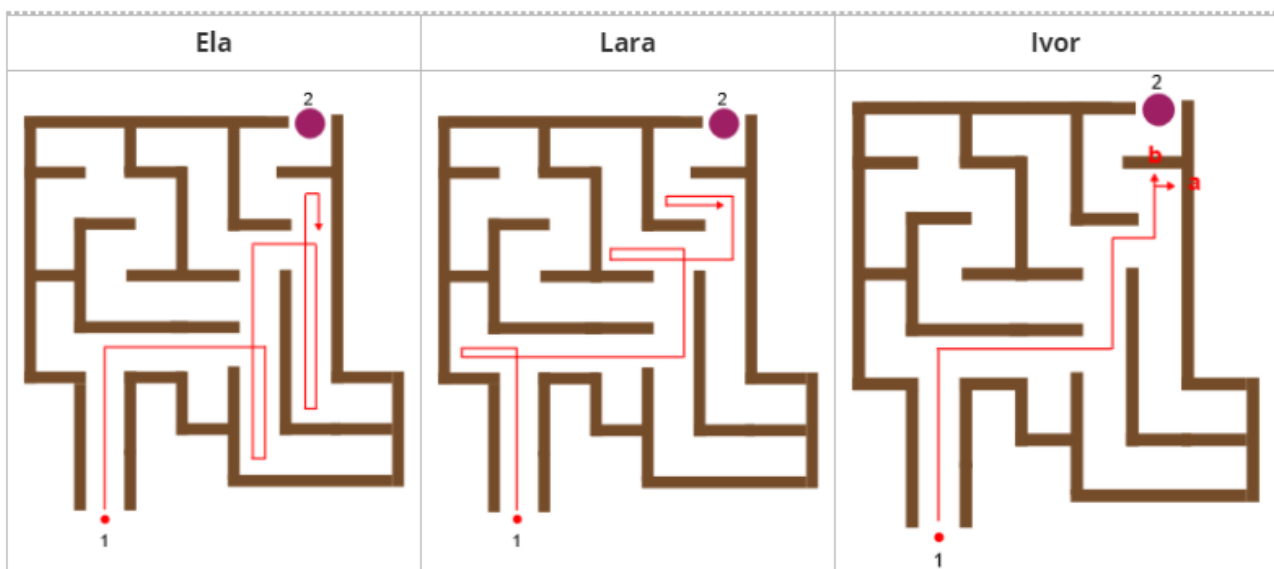
## OBJAŠNJENJE

Jan je jedini koji će uspjeti izaći iz labirinta.

Janovo pravilo funkcionira u bilo kojem labirintu osim ako se ne nađe u sredini labirinta s kružnom putanjom. No, na ovaj način će se nađati više nego bi to bilo potrebno kako bi pronašao izlaz.



Ela, Ivor i Lara će ostati zarobljeni u labirintu.



## RAČUNALNA POVEZANOST

Algoritamsko rješavanje problema dio je računalne znanosti ali i svakodnevnog života. Algoritmom predviđamo sljedeće korake ovisno o tome jesu li ispunjeni određeni uvjeti ili ne.

# KAMENČIĆI



Oznaka zadatka: 2015-TW-04-EN

Ključne riječi: odluka, teorija igara, strategija za pobjedu

## ZADATAK

Dva dabra igraju igru s kamenčićima.

Svaki dabar uzima po jedan, dva ili tri kamenčića kad na njega dođe red. Pobjednik je onaj koji uzme posljednji kamenčić.

Igra se početno igrala s 9 kamenčića i pokazalo se da ako prvi igrač uzme jedan kamenčić može pobijediti neovisno o tome koliko će kamenčića uzeti protivnik.

No, danas je u igri 15 kamenčića.



## PITANJE/IZAZOV

Koliko kamenčića treba uzeti prvi dabar kako bi sa sigurnošću pobijedio?

## TOČAN ODGOVOR

3

## OBJAŠNJENJE

Ako se igra igra s jednim, dva ili tri kamenčića, prvi dabar koji je na potezu pobjeđuje jer može uzeti sve kamenčiće. Ako je u igri četiri kamenčića, drugi dabar pobjeđuje jer može uzeti sve preostale kamenčiće kada on dođe na red. Taktika prvog dabra je da ostavi drugog dabra na potezu s četiri kamenčića. Iz ovoga možemo zaključiti da kada je drugi dabar na potezu mora ostati onaj broj kamenčića koji je djeljiv s brojem četiri kako bi prvi dabar sa sigurnošću pobijedio.

## RAČUNALNA POVEZANOST

Ovaj je zadatak vezan za teoriju igara i strategije u situacijama u kojima je sukobljeno dvoje ili više protivnika.