



DabroUčitelj i
DabroStudent 2021

<https://ucitelji.hr/dabar>

SADRŽAJ

DABAR BRANKO	4
TKO ĆE IĆI NA IZLET?	5
KLIZAČI	6
LED LAMPICE	7
FARME U DABROZEMLIJU	9
PORTIR JOŠKO	11
TENISKI TURNIR	12
VRIJEME VEČERE	14
KOMPRESIJA SLIKE	16
KONJSKE UTRKE	18
OPERI UNIFORME	19
PRISTUPNI KOD	21

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





Od 2. do 7. studenoga 2021. godine održano je drugo natjecanje Dabar za učitelje i prvo natjecanje Dabar za studente.

Natjecanje Dabar za učitelje i studente organizirala je udruga Suradnici u učenju i nastavna baza na Filozofskom fakultetu u Splitu, odsjek Učiteljski studij.

Svi sudionici susreli su se s 12 izazovnih zadataka koje su napisali stručnjaci iz 50ak zemalja a prilagođeni su za rješavanje u CARNET-ovom sustavu mooc.carnet.hr.

Ovim natjecanjem željeli smo učiteljima i budućim učiteljima približiti dabrozadatke i pripremiti ih za organizaciju natjecanja Dabar za učenike.

Rezultate i povratne informacije možete pogledati na sljedećim poveznicama:

- <https://bit.ly/DU2021-rezultati>
- <https://bit.ly/DS2001-rezultati>

Vidimo se i sljedeće godine, zar ne?



DABAR BRANKO

Oznaka zadatka: 2015-SI-04-EN	Tip pitanja: višestruki odabir
Kategorija:	Dobna skupina:
Ključne riječi: sortiranje, programiranje	



ZADATAK

Dabar Branko mladi je graditelj brana. Prilikom izgradnje obično upotrebljava vlastiti materijal te vodi detaljan popis materijala kojeg je kupio i kojeg je upotrijebio. Na dan kad Branku ponestane materijala, posuđuje ga od susjeda.

KUPNJE		UPOTRIJEBLJENI MATERIJAL	
Pon 15.10.2015.	20 m užeta	Sri 17.10.2015.	30 m užeta
Pon 15.10.2015.	12 trupaca	Sri 17.10.2015.	10 trupaca
Uto 16.10.2015.	20 m užeta	Čet 18.10.2015.	20 m užeta
Čet 18.10.2015.	100 čavala	Pet 19.10.2015.	50 čavala
Pet 19.10.2015.	50 m užeta	Sub 20.10.2015.	3 trupca
Pet 19.10.2015.	5 trupaca	Ned 21.10.2015.	30 m užeta
Sub 20.10.2015.	20 m užeta	Ned 21.10.2015.	3 trupca

PITANJE/IZAZOV

Branko je u trgovinu otisao 15.10. jer mu je kod kuće ponestalo materijala. Koja je od sljedećih rečenica točna?

PONUĐENI ODGOVORI

- a) Branko je u srijedu posudio susjedovo uže.
- b) Branko je u četvrtak posudio susjedovo uže.
- c) Branko je u nedjelju posudio susjedovo uže.
- d) Branko nije posudio susjedovo uže.



TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je *Branko je u četvrtak posudio susjedovo uže.*

OBJAŠNJENJE

Rečenica *Branko je u srijedu posudio susjedovo uže* nije točna. Nju kao odgovor dobijemo samo ako paralelno prođemo objema tablicama zanemarujući napisane datume.

Točan odgovor je *Branko je u četvrtak posudio susjedovo uže:*

- dana 15.10. Branko je imao 20 metara užeta
- dana 16.10. Branko je kupio još 20 metara, pa je imao 40 metara
- dana 17.10. Branko je iskoristio 30 metara, pa je dan završio s 10 metara
- dana 18.10. Branko je iskoristio 20 metara, kojih nema, pa je posudio uže od svojih susjeda

Da je Branko posudio susjedovo uže u nedjelju nema smisla, a da uopće nije posudio uže jednostavno je pogrešno. Taj odgovor dobijemo ako samo zbrojimo brojeve, zanemarujući da je upotrijebio neko uže prije nego što ga je kupio.

RAČUNALNA POVEZANOST

Rješavanje zadatka zahtjevalo je izmišljanje jednostavnog algoritma u kojem ste paralelno slijedili brojeve u objema tablicama, ali i obraćali pozornost na datume. Programeri svakodnevno moraju rješavati slične probleme.

TKO ĆE IĆI NA IZLET?

Oznaka zadatka: 2015-TW-03-EN	Tip pitanja: višestruki odabir (unesi broj)
Kategorija:	Dobna skupina:
Ključne riječi: pravila, lančano prosljeđivanje	



ZADATAK

Dabroškola organizira ekskurziju. Kiki je robot koji pomaže dabroučitelju u odabiru dabrova koji će ići na izlet. Kiki primjenjuje dva pravila kako bi odredio hoće li dabar otići na izlet ili neće:

1. $X_1 \rightarrow X_2$ označava da ako dabar X_1 ide na izlet, onda ide i dabar X_2 .
2. $X_1 \& X_2 \rightarrow X_3$ označava da samo ako i X_1 i X_2 dabrovi idu na izlet, tada će ići i dabar X_3 . Ako jedan od dva dabra X_1 i X_2 ne ode ili nije odabran, tada X_3 neće ići.

Kiki ima zadatak odrediti "tko će se pridružiti izletu" u jednom razredu s 9 dabrova (označimo ih s A, B, C, D, E, G, H, J i L). Dabroučitelj je odabrao pet dabrova koji će ići na izlet, dabrove A, C, E, G i H, a Kikiju je dao tri naredbe prema kojima će on odabrati još njih:

1. $L \& B \rightarrow J$
2. $C \& D \rightarrow L$
3. $A \rightarrow D$

PITANJE/IZAZOV

Koliko će se dabrova konačno pridružiti izletu na temelju Kikijeva zaključka?

PONUĐENI ODGOVORI

- a) 5 b) 6 c) 7 d) 8 e) 9

TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je 7.

OBJAŠNJENJE

Dabrovi za koje znamo da zasigurno idu na ekskurziju su A, C, E, G i H. Dalje slijedi:

$A \rightarrow D$ po naredbi 3

$C \& D \rightarrow L$ po naredbi 2.

Prema tome, A, C, D, E, G, H i L su svi odabrani dabrovi koji će ići na ekskurziju. Dabar B nije na početku odabran od strane učitelja i nije u naredbama 2 i 3 pa B neće ići na ekskurziju, a zbog toga ni J neće ići.

RAČUNALNA POVEZANOST

Ovaj se problem odnosi na logičko zaključivanje koje se često koristi i u umjetnoj inteligenciji. Metoda lančanog prosljeđivanja može se koristiti za zaključivanje činjenica na temelju pravila zaključivanja. U ovom zadatku svi dabrovi razreda (A, B, C, D, E, G, H, J i L) su "događaji", a dabrovi A, C, E, G i H, koji su za odlazak na ekskurziju odabrani od strane učitelja, su "istiniti događaji" ili "činjenice". Ako je

poznato da je X_1 činjenica, tada je i X_2 činjenica, prema prvom pravilu. Nakon što je saznao da je X_2 činjenica, Kiki može zaključiti da je X_3 također činjenica, na temelju drugog pravila (i X_1 i X_2 su istiniti; stoga je i X_3 istinit).

KLIZAČI

Oznaka zadatka: 2017-CA-03

Tip pitanja: višestruki odabir (slika)

Kategorija:

Dobna skupina:

Ključne riječi: red, niz, modularna aritmetika



ZADATAK

Sedmero ljudi klize u nizu po vrlo dugom, zaledenom kanalu. Započinju kako je dolje prikazano.



Kako bi uštedjeli energiju, svake minute klizač s početka reda prelazi na kraj reda.

PITANJE/IZAZOV

Koji će klizač biti na početku reda nakon jednog sata?

PONUĐENI ODGOVORI

a)



b)



c)



d)



TOČAN ODGOVOR



OBJAŠNJENJE

Sedmero je klizača. Nakon svakih sedam minuta klizač koji je izvorno bio na početku reda ponovo vraća na sam početak reda. Imajte na umu da jedan sat ima 60 minuta pa je $60 = 56 + 4 = 7 \times 8 + 4$. Dakle, nakon 56 minuta red klizača isti je kao na početku. Četiri minute kasnije (nakon jednog sata) klizači V, U, T i S pomaknut će se na kraj reda (tim redoslijedom). Stoga će nakon 60 minuta klizač R biti na počeku reda.

RAČUNALNA POVEZANOST

Rješenje ovog problema uključivalo je pronalaženje količnika i ostatka pri dijeljenju 60 sa 7. Računanje i rad s ostacima naziva se modularna aritmetika. Ova je matematika središte u mnogim područjima računalne znanosti. Modularna aritmetika povezana je s načinom na koji predstavljamo cijele brojeve u memoriji računala. Također ima središnju ulogu u kriptografiji koja se bavi proučavanjem slanja i primanja tajnih poruka. Treća upotreba modularne aritmetike javlja se pri slaganju i manipuliranju podacima sličnim klizačima u ovom problemu. Niz podataka možemo apstraktno vidjeti prema onome što računalni znanstvenici nazivaju *queue* (*red čekanja*). Jedan od načina za spremanje podataka u red čekanja u memoriji korištenje je "kružnog" reda na temelju niza. Ova struktura podataka omogućuje učinkovito uklanjanje podataka s početka reda i njihovo dodavanje na kraj reda.

LED LAMPICE

Oznaka zadatka: 2020-BE-01	Tip pitanja: višestruki odabir (unesi broj)
Kategorija:	Dobna skupina:
Ključne riječi: računalni program, digitalna elektronika, ispravljanje pogrešaka, <i>Arduino</i>	



ZADATAK

Dabrica Milica dobila je elektroničku ploču za programiranje i počela se igrati s njom. Na ploči se nalaze tri LED lampice (jedna crvena, jedna zelena i jedna plava) i kao takva predstavlja posebnu vrstu svjetlosnog uređaja kojim Milica može upravljati programom tako da lampice uključi ili isključi (sve su lampice isključene prije početka rada programa). Evo primjera jednog malog programa:

PONOVI:

- | uključi (CRVENA_LAMPICA);
- | pričekaj (1s);
- | isključi (CRVENA_LAMPICA);
- | pričekaj (2s);

Radnje koje ovaj program izvodi su sljedeće:

1. uključi crvenu LED lampicu,
2. pričekaj i ne radi ništa 1 sekundu,
3. isključi crvenu LED lampicu,
4. pričekaj i ne radi ništa 2 sekunde,
5. počni ponovno s korakom 1.

Crvena LED lampica treptat će zauvijek, naizmjence će biti uključena 1 sekundu i isključena 2 sekunde.

PITANJE/IZAZOV

Dabrica Milica na internetu je pronašla sljedeći program i želi ga isprobati na svojoj ploči:

PONOVI:

- | uključi (PLAVA_LAMPICA);
- | čekaj (2s);
- | uključi (CRVENA_LAMPICA);
- | uključi (ZELENA_LAMPICA);
- | čekaj (2s);
- | isključi (ZELENA_LAMPICA);
- | isključi (PLAVA_LAMPICA);
- | čekaj (2s);
- | uključi (ZELENA_LAMPICA);
- | čekaj (2s);
- | isključi (CRVENA_LAMPICA);
- | isključi (ZELENA_LAMPICA);

Koliko će LED lampica svijetliti **13 sekundi** nakon što dabrica Milica pokrene program?

PONUĐENI ODGOVORI

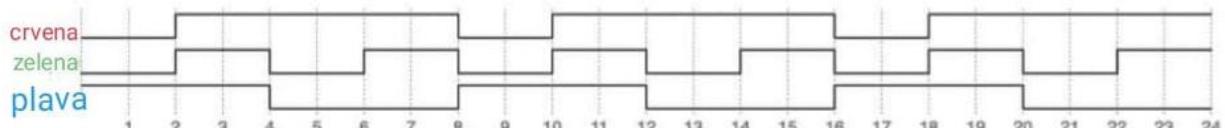
- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) 3

TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je 1.

OBJAŠNJENJE

Dijagram na sljedećoj slici prikazuje promjenu statusa tri LED lampice. Ovisno o tome nalazi li se linija gore ili dolje ona prikazuje uključenu odnosno isključenu lampicu. Nakon 13 sekundi crvena LED lampica svijetli (budući da da se linija nalazi gore), a zelena i plava su isključene (budući da se linija nalazi dolje). Dakle, 13 sekundi nakon pokretanja programa svijetlit će samo jedna lampica.



RAČUNALNA POVEZANOST

Sposobnost razumijevanja programa važan je dio informatike. U ovom se zadatku koristi poseban stil programiranja poznat kao proceduralno programiranje. To je ista vrsta programiranja koja se koristi s *Arduino* elektroničkom pločom, danas vrlo popularnim načinom učenja programiranja.

U ovome zadatku učenik mora pročitati i razumjeti jednostavan program i pratiti promjene stanja LED lampica tijekom vremena, odnosno simulirati i pratiti izvršenje programa. Ovo je važna aktivnost koju programeri moraju učiniti i kada nešto ne funkcioniira onako kako su predviđeli, a predstavlja fazu otklanjanja pogreški, gdje moraju razumjeti što program radi, kako bi otkrili što je uzrok pogreške.



FARME U DABROZEMLJI

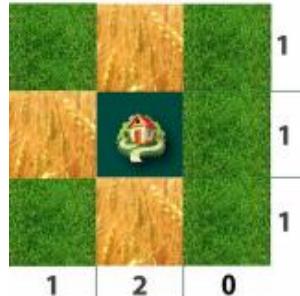


Oznaka zadatka: 2019-CY-02-eng	Tip pitanja: višestruki odabir (slika)
Kategorija:	Dobna skupina:
Ključne riječi: stupac, redak, algoritam vraćanja unatrag	

ZADATAK

Farme u Dabrozemljima podijeljene su na kvadratna polja sa seoskom kućom u središnjem kvadratu. Svake godine poljoprivrednici moraju odlučiti hoće li na polju uzgajati žito ili će na njemu rasti trava, a polja žita poljoprivrednici moraju prijaviti vlasti. Izvješće mora sadržavati zbroj polja pšenice u svakom retku i svakom stupcu kako bi se sve moglo provjeriti satelitom.

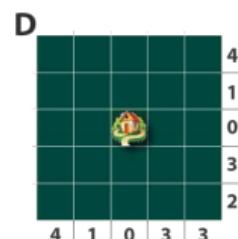
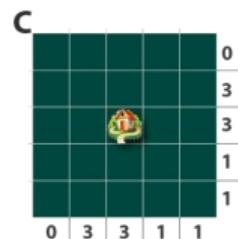
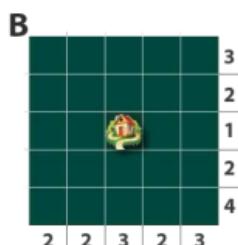
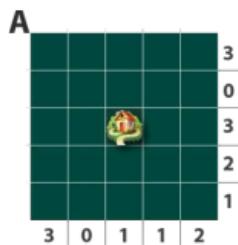
Izvješće jedne od farmi prikazano je na slici.



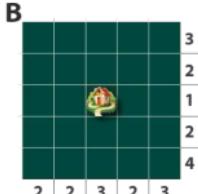
PITANJE/IZAZOV

Koje je od ponuđenih izvješća ispravno?

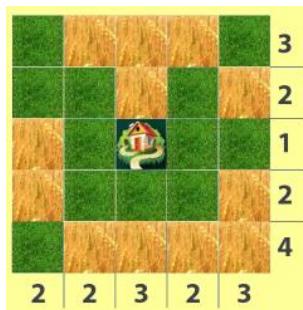
PONUĐENI ODGOVORI



TOČAN ODGOVOR

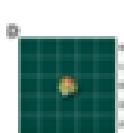
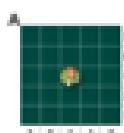


OBJAŠNJENJE



Zašto su ostali odgovori pogrešni?

Kod izvješća



zbroj žitnih polja u redovima i stupcima se ne podudara:

A: 7 redova i 9 stupaca

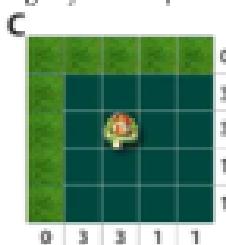
D: 11 redova i 10 stupaca

Budući da se zbrojevi redaka i stupaca na izvješću

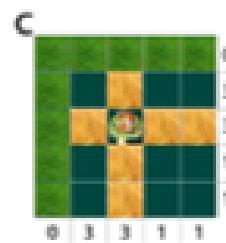


podudaraju, moramo argumentirati na

drugičiji način: prvi redak i prvi stupac trebaju biti prazni:



Postoji samo jedan način da polja u trećem retku i u trećem stupcu budu prekrivena žitom:



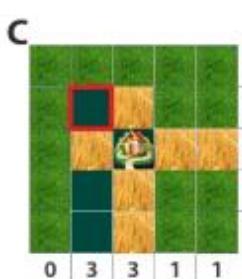
Stoga, sva ostala polja u stupcima 4 i 5 moraju biti prekrivena travom. Nakon toga, nemoguće je zasaditi žito na još dva polja u drugom retku, jer samo je još jedno polje (označeno crvenom bojom) dostupno.

Slijedi da je izvješće



pogrešano.

RAČUNALNA POVEZANOST



Niz je temeljna struktura podataka u programiranju. Niz se sastoji od sličnih objekata, u našem slučaju od tri kvadrata poredana u redove i stupce. Zbroj redaka ili zbroj stupaca također je temelj u ranom programiranju.

Algoritam Backtracking (strategija odustajanja/povlačenja): ovaj bi se problem mogao riješiti korištenjem osnovnog koncepta algoritma povratnog praćenja. Rješenje se gradi postupno, jedan po jedan dio, uklanjanjem rješenja koja ne zadovoljavaju ograničenja problema.

Za dodatne informacije pogledajte <https://en.wikipedia.org/wiki/Backtracking>.

PORTIR JOŠKO



Oznaka zadatka: 2020-CY-02-eng	Tip pitanja: otvoreno (cijeli broj)
Kategorija:	Dobna skupina:
Ključne riječi: šifriranje, dešifriranje, sigurnost, kriptografija, <i>Vatsyayana šifra</i>	

ZADATAK

Joško je portir u zgradu u kojoj se nalazi pet stanova. U svakom stanu živi jedan dabar. Po odlasku na posao, dabrovi predaju svoje ključeve portiru Jošku.



Kako ne bi pomiješao ključeve, Joško za svaki stan koristi sandučić. Na svakom sandučiću stoje prva tri slova imena vlasnika.

Iz sigurnosnih razloga, na ključevima nisu napisana imena. Umjesto toga Joško je označio ključeve trima znamenkama kako bi naznačio vlasnika. Za sve ključeve isto slovo uvijek odgovara istoj znamenki.

Jednom su svi sandučići pali i ključevi su se izmiješali. Jedna od oznaka s ključa se izgubila.

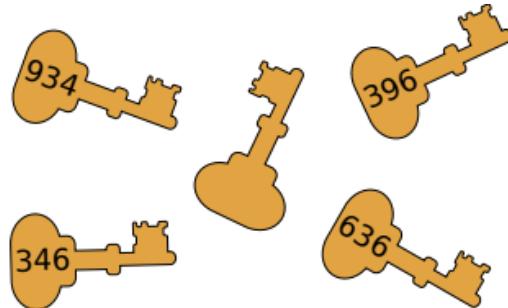
PITANJE/IZAZOV

Koja je oznaka izgubljena?

TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je 496.

OBJAŠNJENJE



Sandučić BEB jedini je na kojem je prvo i treće slovo B. Stoga se ovaj sandučić podudara s ključem 636. Sada znamo da slovo B odgovara znamenki 6, a slovo E znamenki 3. Sandučić AER jedini je koji završava s R. Dakle, slovo R odgovara znamenki 4, a jedini je odgovarajući ključ 934. Na temelju toga slovo A odgovara znamenki 9. Sada možemo povezati EAB sa znamenkama 396 i ERB sa znamenkama 346. Dakle, sandučić RAB jedini je koji je preostao i oznaka mu je 496.

RAČUNALNA POVEZANOST

Šifriranje i dešifriranje temeljni su pojmovi u području informatike koji se naziva kriptografija. U ovom zadatku proces šifriranja temelji se na primjeru monoalfabetske zamjenske šifre koja se naziva *Vatsyayana šifra*. Ideja je potekla iz indijskog teksta iz 4. stoljeća poslije Krista. U ovom se zadatku *Vatsyayana šifra* koristi za dodjeljivanje određenog slova određenoj znamenki. Određeno slovo i određena znamenka mogu se koristiti samo u jednom paru, nije dopuštena ponovna upotreba. Za šifriranje poruke svako se slovo zamjenjuje uparenom znamenkom. Nakon što primi poruku, postupak dešifriranja započinje zamjenom znamenke uparenim slovom. Šifriranje i dešifriranje koriste fiksnu zamjenu za cijelu poruku. Ovoj način šifriranja ne pruža veliku razinu sigurnosti jer kada upoznamo točan par slova i znamenki, to znanje možemo primijeniti dešifriranjem sljedećeg dijela poruke.

TENISKI TURNIR

Oznaka zadatka: 2017-MK-01-eng	Tip pitanja: višestruki odabir
Kategorija:	Dobna skupina:
Ključne riječi: grafikoni, bojanje grafikona	

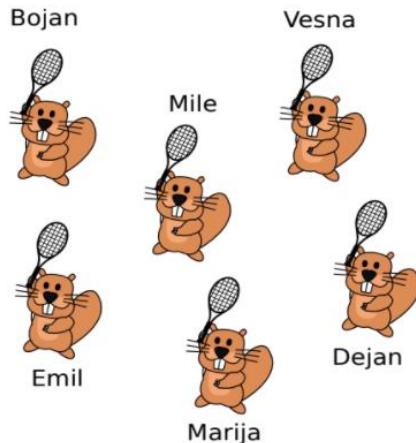


ZADATAK

Šest dabrova: Bojan, Vesna, Mile, Emil, Dejan i Marija, sudjeluje na teniskom turniru. Organizator turnira mora se pozabaviti ozbilnjim problemom: svaki pojedini dabar mora odigrati svaki svoj meč koristeći uvijek isti reket. Organizator nema dovoljno novca i ne može osigurati 6 reketa kako bi svaki dabar imao svoj reket. Nažalost, ovaj broj mora biti manji od šest, što znači da organizator ne može osigurati različite rekete za sve dabrove.

Popis mečeva koji će se odigrati na turniru je sljedeći:

Bojan	protiv	Emila
Emil	protiv	Mile
Mile	protiv	Vesne
Vesna	protiv	Bojana
Dejan	protiv	Vesne
Dejan	protiv	Mile
Marija	protiv	Emila
Bojan	protiv	Mile



Ne postoje dva meča koji će se odigrati paralelno tj. svaki će se meč odigrati u drugačijem vremenskom razdoblju i neće se preklapati ni s jednim drugim na turniru.

PITANJE/IZAZOV

Koji je najmanji broj teniskih reketa koji organizator treba osigurati da bi se turnir mogao organizirati?

PONUĐENI ODGOVORI

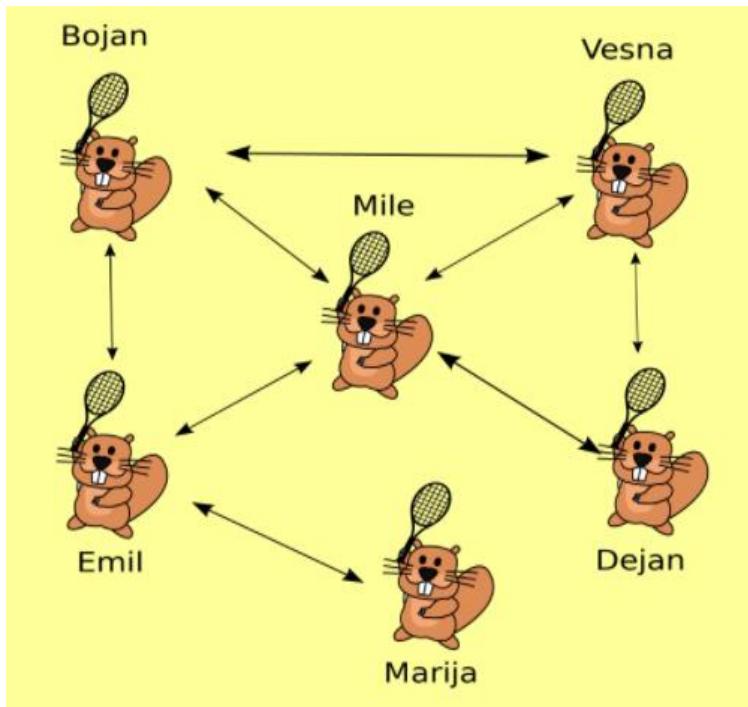
- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 5

TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je 3.

OBJASNJENJE

Turnir se može shematski prikazati kao što je prikazano u nastavku. Linija koja povezuje dva dabra označava da ta dva dabra igraju jedan protiv drugoga. Jasno je da dva dabra nisu povezana linijom te oni mogu igrati sve svoje mečeve (cijeli turnir) koristeći se istim reketom budući da neće igrati jedan protiv drugoga.



Problem možemo riješiti dodjeljivanjem boje svakom od dabrova na način da dva dabra povezana linijom imaju istu boju. Dabrovi koji završe obojeni istom bojom na kraju našeg postupka bojanja mogu igrati svoje mečeve koristeći se istim reketom. Nadalje, moramo upotrijebiti najmanji mogući broj boja u postupku jer tražimo najmanji broj teniskih reketa koji se može koristiti.

Dabru Bojanu možemo proizvoljno dodijeliti prvu boju, recimo crvenu. Budući da je Bojan povezan s Milom, Vesnom i Emilom, tim dabrovima moramo dodijeliti neke druge boje (osim crvene).

Dabru Mili proizvoljno dodjeljujemo drugu boju, recimo plavu. Možemo vidjeti da je dabar Emil povezan i s Bojanom (obojen crvenom) i s Milom (obojen plavom) pa moramo Emilu dodijeliti treću boju, recimo zelenu.

Međutim, dabrica Vesna povezana je linijom i s Bojanom i s Milom, ali ne i s Emilom pa joj možemo dodijeliti istu boju kao i Emiliu – zelenu.

Nadalje, dabar je Dejan povezan linijom i s Milom (obojen plavom) i s Vesnom (obojen zeleno), ali nije povezan s Bojanom (obojen crvenom) pa Dejana možemo obojiti kao i Bojana – crvenom.

Konačno, dabrica Marija povezana je samo s Emilom (obojen zelenom) pa Mariju možemo dodijeliti bilo kojoj drugoj boji – ili plava ili crvena.

Budući da smo uspjeli obojati sve dabrove upotrebljavajući samo 3 boje, možemo zaključiti da će 3 reketa biti dovoljna za organizaciju turnira: jedan će reket koristiti dabrovi Bojan i Dejan (boja: crvena), drugi će reket koristiti dabrovi Emil i Vesna (boja: zelena), a treći dabar Mile (boja: plava). Dabrica Marija može koristiti isti reket kao Bojan i Dejan ili isti reket kao i Mile.

Organizator ne može organizirati turnir s manje od 3 reketa jer, na primjer, Bojan igra protiv Emila, Emil igra protiv Mile, a Mile igra protiv Bojana pa ako organizator osigura samo 2 reketa za turnir, jedan od ova 3 meča morat će se igrati s istim reketom – što je nemoguće.

RAČUNALNA POVEZANOST

Mnogi se problemi iz stvarnoga života mogu modelirati pomoću strukture podataka koja se naziva graf. Graf se sastoji od skupa vrhova ili čvorova (obično prikazanih kao točke) i skupa rubova (obično prikazanih kao linijski segmenti, moguće i zakriveni), koji povezuju te vrhove. Nadalje, mnogi problemi iz stvarnog života mogu se riješiti dodjeljivanjem različitih boja svakom od vrhova ili rubova grafa koji se koriste za modeliranje ovih problema. Primjeri uključuju zakazivanje događaja i zadataka. Područje informatike koje obuhvaća ove vrste problema poznato je kao bojanje grafova.

VRIJEME VEČERE



Oznaka zadatka: 2018-TR-04-eng	Tip pitanja: višestruki odabir
Kategorija:	Dobna skupina:
Ključne riječi: uvjet, logičko izvođenje (dedukcija), umjetna inteligencija	

ZADATAK

Cvita, Denis, Erik, Frane i Gloria upoznali su se u restoranu. Znamo nekoliko činjenica o njihovim narudžbama:

1. Svaka je stavka u meniju naručena barem jednom.
2. Svaka je osoba naručila juhu, glavno jelo i piće.
3. Erik, koji je naručio istu juhu kao i Frane, odabrao je tjesteninu kao glavno jelo.
4. Dvije osobe, koje su naručile povrtnu juhu, odabrale su piletinu, odnosno govedinu kao glavno jelo.
5. Gloria je naručila sok od naranče i salatu.
6. Limunadu su naručili samo Cvita i Denis.
7. Osoba koja je naručila juhu od rajčice ujedno je odabrala i pizzu i sok od naranče.
8. Cvita je naručila piletinu kao glavno jelo.



PITANJE/IZAZOV

Prema danim informacijama, što je naručio Denis?

PONUĐENI ODGOVORI

- a) povrtnu juhu, piletinu i limunadu
- b) povrtnu juhu, govedinu i limunadu
- c) juhu od rajčice, tjesteninu i vodu
- d) juhu od rajčice, pizzu i limunadu

TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je *povrtnu juhu, govedinu i limunadu*.

OBJAŠNJENJE

Do točnog se rješenja može doći stvaranjem tablice i popunjavanjem ćelija pomoću dostupnih informacija.

Prvi korak razmatra 3., 5., 6. i 8. informaciju:

osoba	juha	glavno jelo	piće
Cvita		piletina	limunada
Denis			limunada
Erik	juha x	tjestenina	
Frane	juha x		
Gloria		salata	sok od naranče

Drugi korak razmatra 4. i 1. informaciju:

osoba	juha	glavno jelo	piće
Cvita	povrtna juha	piletina	limunada
Denis	povrtna juha	govedina	limunada
Erik	juha x	tjestenina	
Frane	juha x	pizza	
Gloria		salata	sok od naranče

Sada je zadatak riješen i znamo što je Denis naručio: povrtnu juhu, govedinu i Colu.

Trećim se korakom dopunjava tablica pomoću 7. informacije i ponovo 1. informacije:

osoba	juha	glavno jelo	piće
Cvita	povrtna juha	piletina	limunada
Denis	povrtna juha	govedina	limunada
Erik	juha od rajčice	tjestenina	voda
Frane	juha od rajčice	pizza	sok od naranče
Gloria	juha od gljiva	salata	sok od naranče

RAČUNALNA POVEZANOST

U ovom zadatku polazimo od nekih početnih podataka koje imamo o naručenim jelima određenih osoba, a zatim iz dalje danih uvjeta izvlačimo nove informacije o situaciji. Točno logičko izvođenje (dedukcija) nužno je za primjenu danih pravila i uvjeta te za postizanje dodatnih rezultata. Ovakvo se logičko izvođenje može automatski izvršiti pomoću računalnih programa. Ako ti programi rade ispravno, računala se mogu činiti inteligentnima. Dio takozvane umjetne inteligencije funkcioniра na ovaj način.

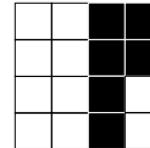
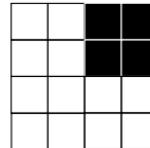
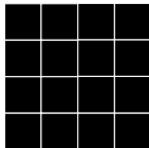
KOMPRESIJA SLIKE



Oznaka zadatka: 2017-KR-07-eng.odt	Tip pitanja: višestruki odabir
Kategorija:	Dobna skupina:
Ključne riječi: <i>Quadtree</i> , kompresija slike	

ZADATAK

Promotrite sljedeće 4x4 slike crno-bijelih piksela:



Sve bi se ovo moglo pohraniti koristeći binarne znamenke: „1“ za bijele piksele i „0“ za crne piksele. Za sliku 4x4 trebali bismo tako pohraniti 16 znamenki. Sljedeća metoda kompresije slike omogućuje pohranu slika koristeći manje prostora, pogotovo kada je riječ o jednostavnim uzorcima:

0 0 0 0	1 1 0 0	1 1 0 0
0 0 0 0	1 1 0 0	1 1 0 0
0 0 0 0	1 1 1 1	1 1 0 1
0 0 0 0	1 1 1 1	1 1 0 1
0	(1011)	(10(0110)1)

Binarne su znamenke poredane u mrežu poput piksela s prethodnih slika.

Metoda kompresije na ovu se mrežu primjenjuje na sljedeći način, stvarajući pritom niz kao rezultat:

- Ako su sve znamenke mreže jednake 0, rezultat je jednak „0“ (slika lijevo).
Ako su sve znamenke mreže jednake 1, rezultat je jednak „1“.
- Inače, mreža je podijeljena na četvrtine. Metoda kompresije na svaku se četvrtinu odnosno podmrežu primjenjuje odozgo slijeva u smjeru kazaljke na satu. Rezultati su kombinirani i okruženi zagradama kao što je prikazano u dva različita primjera na slikama gore u sredini i gore desno.

Imajte na umu da se podmreža može sastojati samo od jedne znamenke; pogledajte desnu sliku, donji desni kut. U ovakvom slučaju, metoda će koristiti samo prvi korak.

PITANJE/IZAZOV

U nastavku je prikazana 8x8 slika mreže binarnih znamenki.

Koji se niz dobije kao rezultat primjene metode kompresije na ovu mrežu?

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

PONUĐENI ODGOVORI

- a) (1110)
- b) (11(1011)1)
- c) (111(1(1101)11))
- d) (111(1(1011)11))

TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je (111(1(1011)11)).

OBJAŠNJENJE

Primjenom koraka metode kompresije, kao što je prikazano na slici dolje, dobit ćemo ispravan niz kao rezultat, niz (111(1(1011)11)).

1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
<hr/>				<hr/>			
1	1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
<hr/>				<hr/>			
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
<hr/>				<hr/>			
(111(1(1011)11))							

RAČUNALNA POVEZANOST

Quadtree kompresija slike metoda je kompresije kojom se određene klase slika mogu podijeliti u kvadrate. Obično se takva slika *Quadtree* metodom dijeli na četiri dijela, od kojih se svaki dalje na isti način može dijeliti, ovisno o vrsti podataka koje sadrži. Ovom se metodom dvodimenzionalan prostor komprimira u prilagodljive ćelije od kojih svaka ima svoj najveći kapacitet. Kada se postigne najveći kapacitet pojedine ćelije, ona se razdvoji. Ova je metoda prikladna samo za određene klase slika.

KONJSKE UTRKE



Oznaka zadatka: 2015-SI-05-EN	Tip pitanja: višestruki odabir
Kategorija:	Dobna skupina:
Ključne riječi: sortiranje, programiranje	

ZADATAK

Stjepan ima 25 brzih konja i želi odrediti koja su tri najbrža, redom. Stjepan nema sat pa će morati iskoristiti trkaču stazu na kojoj se istodobno može utrkivati samo pet konja. Prepostavka je da svaki konj utrku završi uvijek u isto vrijeme.

PITANJE/IZAZOV

Koliki je najmanji broj utrka potreban da bi se odredilo koji je konj najbrži, koji drugi, a koji treći?

PONUĐENI ODGOVORI

- a) 6 b) 7 c) 8 d) 18

TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je 7.

OBJAŠNJENJE

Stjepan prvo organizira 5 utrka, svaku s 5 konja. Označimo konje

koji su se natjecali u prvoj utrci s A1, A2, A3, A4 i A5 redoslijedom kojim su i završili utrku (A1 je najbrži, A2 drugi, a A5 najsporiji). Konje iz druge utrke označimo s B1, B2, B3, B4, B5 i tako dalje za ostale 3 utrke.

U šestoj se utrci najbrži konji (A1, B1, C1, D1, E1) natječu za najbržeg konja od svih njih. Prepostavimo, radi jednostavnosti, da su konji utrku završili upravo ovim redoslijedom, A1 kao najbrži, a E1 kao najsporiji (promijenimo li slova rješenje će i dalje biti ispravno). Dakle, znamo da je najbrži konj s oznakom A1.

Slijedi pitanje koji je konj drugi najbrži? Ili B1 ili A2, pri čemu A2 može biti brži od B1 jer se nikada nisu međusobno natjecali.

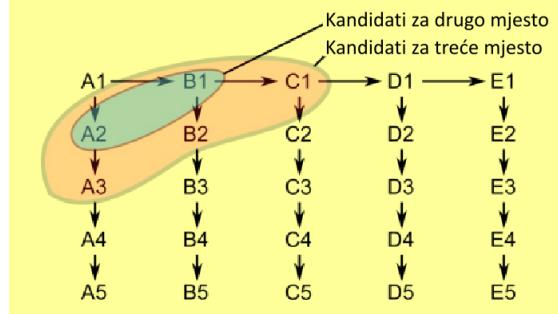
Koji konj može biti treći najbrži? B1 ili A2. A2 bi mogao biti i treći najbrži konj, ako je B1 drugi. Drugi kandidat je B2, ako su tri najbrža A1, B1 i B2. Konačno, treći najbrži mogao bi biti C1, ako su tri najbrža A1, B1 i C1.

Stjepan stoga organizira i sedmu utrku s konjima A2, A3, B1, B2 i C1 kako bi odredio drugog i trećeg najbržeg konja. Dakle, najmanji broj utrka potreban za odrediti najbrža tri konja je 7.

Uobičajena pogreška bila bi organizirati pet utrka, a zatim pustiti pobjednike da se utrukuju u šestoj utrci za prvo, drugo i treće mjesto. Prema ovome, prepostavka je da bi redoslijed tri najbrža konja redom bio A1, B1 i C1. Ovakvo rješenje nije učinkovito jer kada bi se najbrža tri konja u jednoj od 5 kvalifikacijskih utrka natjecala kao A1, A2 i A3, najbrži bi tada eliminirao drugog i trećeg od sudjelovanja u šestoj utrci.

Ako organizirate 5 utrka, a potom još 3 u kojima se prvi, drugi i treći konji iz prve runde međusobno utrukuju, kao odgovor dobit ćete 8 utrka, a on je pogrešan jer ovo nije učinkovito.

Ako organizirate 6 utrka kako biste pronašli najbržeg konja, a potom još 6 utrka bez tog konja kako biste pronašli drugog najbržeg i konačno još 6 utrka kako biste pronašli trećeg najbržeg, kao odgovor dobit ćete 18 utrka. Ovaj je način učinkovit, ali ne i najbolji.



RAČUNALNA POVEZANOST

U rješavanju zadatka djelomično smo izgradili mrežu za sortiranje. Takve su mreže brz način sortiranja objekata prilikom čega se koristi veći broj „usporednika“, odnosno jedinica koje istodobno uspoređuju dva objekta. Naša je mreža bila drugačija jer smo istovremeno mogli usporediti pet objekata (konja) i jer nam cilj nije bio sortirati cijelo stado već samo pronaći najbrža tri konja. Mreže za sortiranje izumljene s prije pola stoljeća, ali postaju sve zanimljivije zbog dostupnosti masovnog paralelnog hardwarea, poput grafičke kartice u računalu koja istodobno može odraditi mnogo radnji. Zanimljivo je da ipak nemamo algoritam za automatsku izgradnju optimalnih mreža za sortiranje. Ako ste sami riješili ovaj zadatak, možda ćete i izmislići jedan!

OPERI UNIFORME



Oznaka zadatka: 2017-KR-03-eng	Tip pitanja: otvoreno (cijeli broj)
Kategorija:	Dobna skupina:
Ključne riječi: načelo optimizacije, sortiranje, <i>pohlepsna metoda</i>	

ZADATAK

Sve uniforme korištene na festivalu rajčica potrebno je oprati koristeći se samo jednom perilicom rublja. Perilica rublja tijekom svakog pojedinog ciklusa pranja istodobno može oprati do tri uniforme.

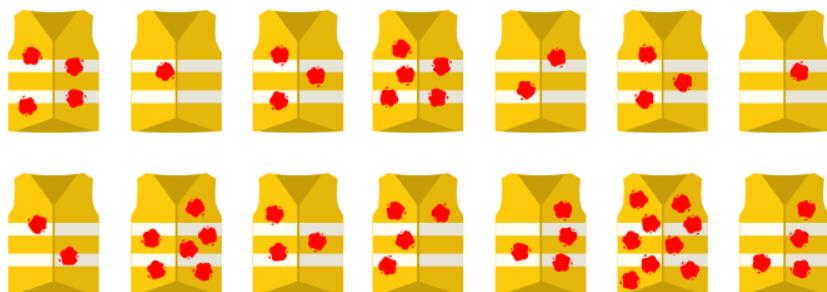
- broj sati potrebnih za oprati *jednu* uniformu jednak je broju mrlja od rajčica na toj istoj uniformi
- broj sati potrebnih za oprati *dvije* uniforme istodobno jednak je broju mrlja od rajčice na uprljanijoj uniformi
- broj sati potrebnih za oprati *tri* uniforme istodobno jednak je broju mrlja od rajčice na drugoj najuprljanijoj od te tri uniforme

Sljedeća tablica prikazuje moguće primjere procesa pranja rublja koji traje tri sata.

1 uniforma	2 uniforme	2 uniforme	3 uniforme	3 uniforme

PITANJE/IZAZOV

Koliko je sati potrebno za oprati 14 uniformi (prikazanih na slici ispod) na najbrži način?



TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je 14.

OBJAŠNJENJE

Pitanje se fokusira na proces optimizacije računanja najkraćeg vremena potrebnog za pranje svih 14 uniformi u istoj perilici rublja grupirajući ih u grupe od jedne, dvije ili tri uniforme za svaki pojedini ciklus pranja.

Uočimo da moramo ostvariti najmanji moguć broj ciklusa pranja. Ako postoji optimalno rješenje sa 6 ciklusa, a moguće je rješenje i s 5 ciklusa, onda je potrebno spojiti dva ciklusa iz rješenja sa 6 ciklusa i dobiti rješenje s 5 ciklusa kojima će biti potrebno manje vremena.

U ovom zadatku nije moguć broj ciklusa manji od 5, stoga će naše optimalno rješenje imati točno 5 ciklusa. Kako 14 nije djeljivo s 3, trebat će nam 4 ciklusa s 3 uniforme i jedan ciklus s 2 uniforme.

Kako bismo smanjili ukupno vrijeme pranja, želimo da uniforme s najmanje mrlja budu najprije uniforme u ciklusima s dvije uniforme i druge najprije u ciklusima s tri uniforme (budući da one određuju vremensko trajanje ciklusa pranja). Dakle, najbolji način raspodjele uniformi je grupirati one s najmanje mrlja u parove dok ne dobijemo 5 parova. Uniforma s više mrlja u svakom paru odredit će vrijeme pranja ciklusa pa jednostavno možemo raspodijeliti preostale uniforme po postojećim parovima kako bismo dobili optimalno rješenje.

Kako bismo to postigli, korisno je uniforme prvo sortirati uzlaznim redoslijedom:

1 1 2 2 3 3 4 4 4 5 6 9

Sada grupiramo prve dvije uniforme sortiranoga niza, zatim druge dvije i tako dalje nakon čega ćemo dobiti sljedećih 5 parova:

(1, 1) (2, 2) (3, 3) (3, 4) (4, 4)

Ako raspodijelimo ostale uniforme u već formirane parove, dobit ćemo sljedeće rješenje (moguća su i druga rješenja s jednakim vremenskim trajanjem pranja koja se mogu dobiti drugačijom raspodjelom preostalih uniformi):

$$(1, 1, 4) + (2, 2, 5) + (3, 3, 6) + (3, 4, 9) + (4, 4) = 1 + 2 + 3 + 4 + 4 = 14$$

Dakle, odgovor je 14.

RAČUNALNA POVEZANOST

Problem optimizacije je problem pronalaženja najboljeg rješenja između skupa svih mogućih rješenja. Kod ovog problema, kako bi se pronašlo najbolje rješenje, prvi je korak razvrstavanje uniformi ovisno o broju njihovih mrlja od rajčice. Zatim je potrebno ponoviti postupak grupiranja uniformi u različite grupe kako bi se smanjilo ukupno vrijeme procesa pranja rublja. Ovakav način jamči da će rješenje odabранo iz procesa optimizacije uvijek biti najbolje rješenje.

Jedan od najpoznatijih algoritama za dobivanje optimalnog rješenja je *Pohlepni algoritam*. Ovaj algoritam rješava probleme optimalnog rješenja izgradnjom konačnog rješenja korak po korak. *Pohlepni algoritam* obično izvodi sortiranje podataka kako bi odredio redoslijed odabira stavki koje će biti dio optimalnog rješenja. Cjelokupno optimizirano rješenje izgrađeno je uzastopnim procjenama pojedinih optimalnih rješenja. *Pohlepni algoritmi* općenito su jednostavniji i koriste se u optimizacijskim problemima, poput pronalaženja optimalnog sljeda zadataka koji se izvode na računalu ili primjerice za pronalaženje najkraćeg puta u grafikonu.

PRISTUPNI KOD

Oznaka zadatka: 2018-MY-07-eng	Tip pitanja: umetanje znamenki (<i>gapfill</i>)
Kategorija:	Dobna skupina:
Ključne riječi: lozinka, razlaganje	



ZADATAK

Dabar David dobio je zlatni sanduk zaključan elektroničkom bravom. Brava se može otvoriti unosom pristupnog koda od 9 znamenki.

David je primio sljedeće savjete o pristupnom kodu:

1. Jedine znamenke prisutne u kodu su 2, 6, 7 i 9.
2. Znamenka s najvećom vrijednošću u kodu je iskorištena najmanji broj puta.
3. Znamenka s najmanjom vrijednošću u kodu je iskorištena najveći broj puta.
4. Kod izgleda jednako i u obrnutom poretku znamenki.
5. Sve su uzastopne znamenke koda različite.
6. Zadnja je znamenka koda neparna.

PITANJE/IZAZOV

Pomoću gore navedenih podataka odredite pristupni kod za zlatni sanduk.

U prazna polja unesite odgovarajuće znamenke.

TOČAN ODGOVOR

 7 2 6 2 9 2 6 2 7

OBJAŠNJENJE

Savjeti 1, 2 i 3 govore nam da se broj 9 pojavljuje jednom, brojevi 6 i 7 dva puta, a broj 2 četiri puta. Savjet 4 govori nam da broj 9 mora biti u sredini. Savjet 6 (u kombinaciji sa savjetom 4) govori nam da 7 mora biti na početku i na kraju. Savjet 5 nam govori da broj 2 mora biti na mjestima 2, 4, 6, 8. Sada znate gdje postaviti i šestice.

RAČUNALNA POVEZANOST

Iako se čini da zadatak izvorno ne daje dovoljno podataka za zaključiti kod, ispada da ako poduzimate male korake prateći savjete, zapravo imate dovoljno informacija i ne trebate isprobati sve kombinacije.

Informatika se bavi analizom problema i osmišljavanjem pametnih načina pronalaska rješenja. Mogli biste samo imati računalo koje će isprobati sve moguće kombinacije i provjeriti slijede li one trag. Ali ako logično promislite, vidjet ćete da možete obrazložiti svoj put do pravog rješenja.

Zaključivanje je ovdje temeljeno na znanju. Imate ponešto znanja i s istim znanjem i vlastitim vještinama zaključivanja u mogućnosti ste zaključiti nove činjenice i riješiti druge probleme.