



1. KARTA SKRIVENE HRANE

Oznaka zadatka: 2024-IT-01a-eng The food map

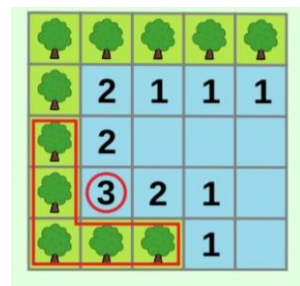
Tip pitanja: Prenesi marker

Ključne riječi: logičko programiranje, rješavanje problema

ZADATAK

Na slici je prikazan ribnjak okružen s 11 stabala. Ispod 5 od prikazanih 11 stabala Nikola je sakrio svoje zalihe hrane.

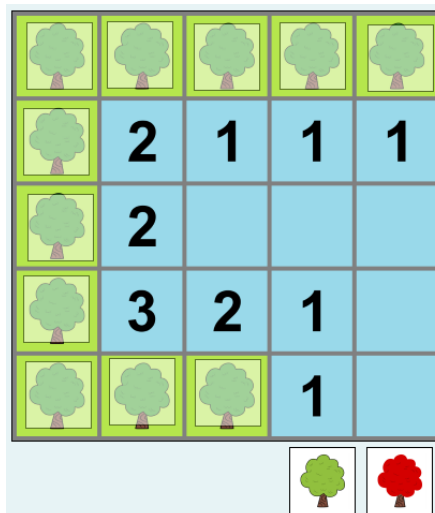
Izradio je kartu ribnjaka koju je podijelio na polja. Polja s brojevima određuju broj stabala koja skrivaju hranu, a dodiruju to polje s brojem. Polja se dodiruju ako imaju zajednički brid ili vrh polja.



Na primjer, polje sa crveno zaokruženim brojem "3" označava da je hrana skrivena ispod 3 od 5 stabala koje ovo polje dodiruje i koja su na slici(desno) označena crvenom bojom.

PITANJE/IZAZOV

Nikola je pažljivo odabrao pet stabala ispod kojih je odlučio sakriti svoje zalihe hrane. Možeš li otkriti ispod kojih pet stabala se nalaze njegove dragocjene zalihe? Prenesi sliku  crvenog stabla na polje sa stablom ispod kojeg **je skrivena** hrana, a sliku  zelenog stabla na polje sa stablom ispod kojeg **nije skrivena** hrana.



TOČAN ODGOVOR



OBJAŠNJENJE

	A	B	C	D	E
1					
2		2	1	1	1
3		2			
4		3	2	1	
5				1	

Pet stabala ispod kojih je skrivena hrana označena su crvenom zvijezdom.

Da bismo razumjeli zašto je to jedina moguća opcija označili smo stupce slovima i retke brojevima te ćemo krenuti od donjeg reda. Prvo stablo na C5 mora imati hranu da zadovolji 1 u ćelijama D4 i D5. Drvo na B5 također mora imati hranu da zadovolji vrijednost 2 u ćeliji C4. Oba su prikazana u nastavku.

Zatim ćemo provjeriti preostala stabla kako bismo zadovoljili vrijednost 3 u ćeliji B4. Vrijednost na B4 već dodiruje dva stabla s hranom (B5 i C5), tako da mora postojati točno jedno stablo s hranom u ostalim susjednim stablima u ćelijama A3, A4 i A5.

Drugim riječima, da bi se zadovoljilo ograničenje 3 u ćeliji B4 potrebno je izabrati točno jedan dodatni element iz skupa {A3, A4, A5}. Tada se problem može

formalizirati na sljedeći način, počevši s vrijednošću 3 na B4 i obradom u smjeru kazaljke na satu:

- B4: odaberite točno 1 element iz skupa {A3, A4, A5},
- B3: odaberite točno 2 elementa iz skupa {A2, A3, A4},
- B2: odaberite točno 2 elementa iz skupa {A1, A2, A3, B1, C1}
- C2: odaberite točno 1 element iz skupa {B1, C1, D1},
- D2: odaberite točno 1 element iz skupa {C1, D1, E1},
- E2: odaberite točno 1 element iz skupa {D1, E1}.

Iskoristivši sve mogućnosti ne može se odabrati A5 iz prvog skupa jer treba odabrati A2 iz drugog i točno jedan element između A3 ili A4.

Ako bi odabrali A4 iz prvog skupa, onda treba odabrati A2 iz drugog itd.

Stoga se može potvrditi da postoje tri moguća rješenja iz preostalih stabala: {A2, A4, B1, E1} ili {A1, A2, A4, D4} ili {A2, A3, D1}.

Elementi A5 i C1 nisu ni u jednom od tri moguća skupa.

Jedini element koji se sa sigurnošću može označiti kao točan element iz tri skupa je A2, koji čini presjek tri dobivena skupa.

Već smo utvrdili da su elementi B5 i C5 točni od ukupno pet dakle točan skup do sada je {A2, B5, C5}.

Sada još trebamo pronaći dva stabla uz sljedeća ograničenja:

- B4: odaberite točno 1 element iz skupa {A3, A4, A5},
- B3: odaberite točno 1 element iz skupa {A3, A4},
- B2: odaberite točno 1 element iz skupa {A1, A3, B1, C1},
- C2: odaberite točno 1 element iz skupa {B1, C1, D1},
- D2: odaberite točno 1 element iz skupa {C1, D1, E1},
- E2: odaberite točno 1 element iz skupa {D1, E1}.

Kako bi se zadovoljila ograničenja za polja B2, B3 i B4, hrana mora biti ispod stabla u A3.

Slično, kako bi se zadovoljila ograničenja za polja C2, D2 i E2, konačno stablo je D1.

Također postoji samo jedna mogućnost da imate ukupno pet elemenata (konačni set s A3 i D1) tako da je kompletan točan skup {A2, A3, B5, C5, D1}.

RAČUNALNA POVEZANOST

Ovaj je zadatak inspiriran popularnom logičkim igrom Mine (Minesweeper, Flower Field), gdje i sreća dolazi u obzir. Čak i onda kada su velike površine praznih ćelija otvorene, mogu se pojaviti situacije u kojima nema dovoljno informacija na raspolaganju za siguran nastavak igre, tako da se na kraju morate osloniti na sreću. U slučaju ovog zadatka, na primjer, ako ne znate koliko "cvijeća" ili "mina" trebate izbjeći, možete ustanoviti da je polje dolje lijevo prazno.

Daleko najzanimljiviji aspekt s informatičkog stajališta je formalizacija problema, kroz odgovarajuću strukturu podataka (kao što smo učinili za ovaj zadatak u zadnjem dijelu kroz objašnjenje), što sugerira kako je, općenito, ovaj problem računalno težak.

Računalno razmišljanje

Ako niste previše nesretni kada igrate Mine ili Flower Field, logika igra važnu ulogu i pitanje postavljeno u našem zadatku to uvjerljivo dokazuje. Da bi se došlo do točnog odgovora uz razmišljanje o ograničenjima, potrebno je istražiti samo nekoliko različitih mogućnosti. Ova vrsta rezoniranja je jedna od onih koje karakteriziraju računalno razmišljanje; logično rasuđivanje, generiranje mogućih rješenja i zadovoljenje ograničenja uobičajeni su procesi računalnog razmišljanja.



2. RASPORED SJEDENJA

Oznaka zadatka: 2024-CH-06

Tip pitanja: interaktivno

Ključne riječi: Algoritmi i programiranje struktura podataka i prikaz, računalni procesi i hardver, komunikacija i umrežavanje

ZADATAK

Lena i Paulo pozvali su 6 prijatelja na vjenčanje. Svi će sjediti za stolom za kojim sjede mladenci, Lena i Paulo. No, svaki od njihovih prijatelja ima posebne želje vezano za raspored sjedenja.

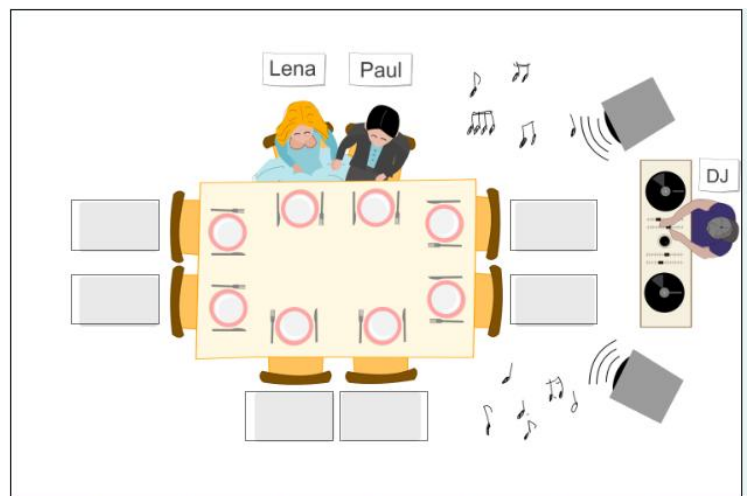
Njihove želje su sljedeće:

- Karlo želi sjediti nasuprot mladog bračnog para.
- Rina jako voli muziku te uvijek bira mjesta za stolom koja su najbliža DJ-u.
-
-
- Ana ne želi sjediti pored Rine.
- Tin želi sjediti-nasuprot Karin.
- Tin želi sjediti pored Paula.
- Ivan voli razgovarati pa bira mjesta što dalje od DJ-a.

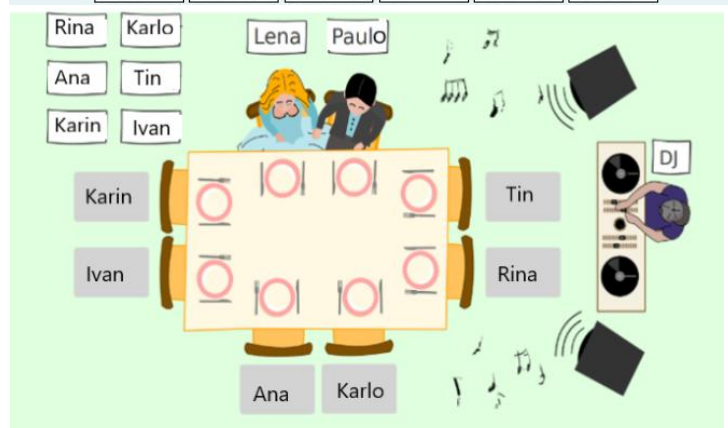
Napomena: Pritom „pored“ znači i ako sjede na rubovima stola.

PITANJE/IZAZOV

Povlačenjem imena prijatelja smjesti ih na odgovarajuća mjesta uvažavajući njihove želje.

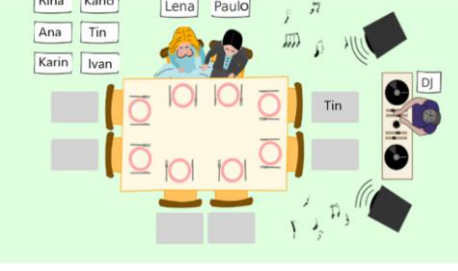
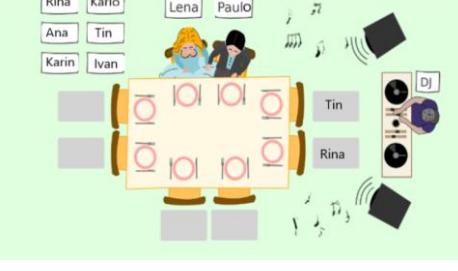
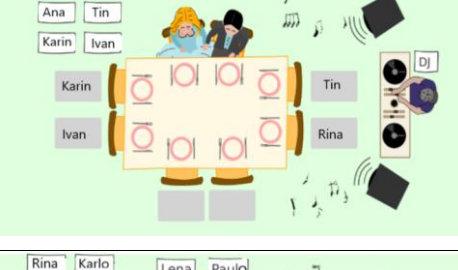
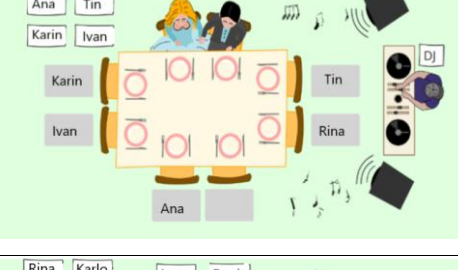
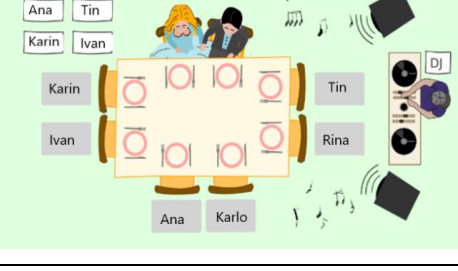


TOČAN ODGOVOR



OBJAŠNJENJE

Kako bismo uvažili želje svih prijatelja smjestili smo ih na sljedeći način:

1. „Tin želi sjediti pored Paula.“ To znači da Tin treba sjediti pored Paula. Obzirom da Lena sjedi s Paulove desne strane, Tin će stoga sjesti pored Paula, s Paulove lijeve strane kako prikazuje slika.	
2. „Rina jako voli muziku i želi sjediti što bliže DJ-u.“ To znači da Rina nema drugog izbora osim sjesti s Tinove jer je to jedino slobodno mjesto blizu DJ-a.	
3. „Tin želi sjediti ispred Karin.“ To znači da Karin treba smjestiti ispred Tina.	
4. „Ivan želi vidjeti DJ-a ispred sebe.“ To znači da treba sjediti pored Karin obzirom da je to jedino mjesto nasuprot DJ-u.	
5. „Ana ne želi sjediti pored Rine.,“ To znači da Ana treba sjediti nasuprot Lene.	
6. „Karlo želi vidjeti vjenčani par ispred sebe.“ Konačno možemo smjestiti Karla pored Ane jer je to jedino preostalo mjesto nasuprot vjenčanog para.	

RAČUNALNA POVEZANOST

Ovaj zadatak je problem uravnotežene podjele, gdje imamo onoliko gostiju koliko imamo mjesta. Naš cilj je pronaći pravo mjesto za svakog gosta u skladu s njegovim željama. Na kraju će svaki gost imati mjesto, a svako mjesto će koristiti gost. U ovom primjeru bit će samo jedno ispravno rješenje koje će zadovoljiti sve želje gosta.

Sva ostala rješenja smatrat će se netočnima jer ne mogu ispuniti jedan ili više zahtjeva. U primjeru iz stvarnog života koji uključuje stotine gostiju, bit će mnogo složenije pronaći rješenje. Računalo bi moglo pomoći u pronalaženju rješenja korištenjem "brute-force" algoritma, što znači izračunati sva rješenja i provjeriti ih jedno po jedno u nadi da će se pronaći ono koje ispunjava sve zahtjeve. Ovaj algoritam će morati analizirati ogroman broj mogućih rješenja: na skupu od n ljudi, algoritam će provjeravati $n!$ (n faktorijel) potencijalna rješenja. Ovo je ogroman napor u smislu vremena i računanja. Bolji način bi bio korištenje algoritma za praćenje unatrag, koji pomaže u rješavanju problema ograničenja kao što su sudoku ili križaljke na obično brži način. Za razliku od - Force algoritma, algoritam povratnog praćenja će postupno izraditi rješenja. U slučaju našeg plana svadbenog stola, algoritam za praćenje unatrag obradit će želje uzvanika jednu po jednu. Algoritam nastavlja dok se može uspješno udovoljiti željama uzvanika. U slučaju nedosljednosti, odustat će od izrade rješenja, jer će otkriti da se trenutni kandidat ne može smjestiti u valjano rješenje. Algoritam se zatim vraća na početak i uzima želje drugog kandidata. To znači da algoritam za praćenje unatrag neće provjeravati daljnja rješenja, ako već zna da ta rješenja neće funkcionirati. Kao takav uštedjet će vrijeme i saznati rješenje u kraćem vremenu.



3. PUT DO CILJA

Oznaka zadatka: 2024-PL-04

Tip pitanja: Prenesi i postavi na sliku

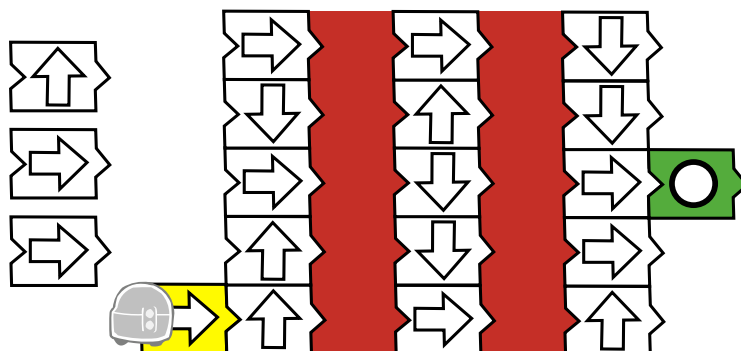
Ključne riječi: Uvjeti, ruta, put

ZADATAK

Robot Mrki kreće se po pločicama slijedeći skup pravila:

- Robot započinje kretanje na žutoj pločici.
- Robot se kreće u smjeru strelice na pločici na kojoj se nalazi.
- Ako robot izađe izvan područja pločica, on se automatski zaustavlja.

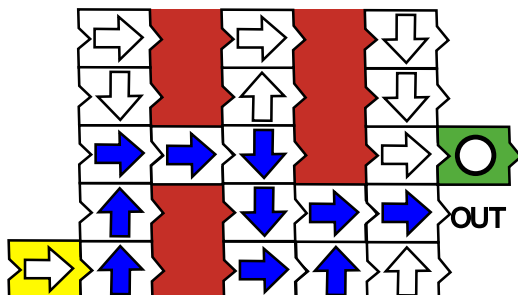
Pločice su postavljene prema unaprijed definiranom rasporedu kao što je prikazano u nastavku. Robot Mrki je dobio 3 dodatne pločice koje može koristiti.



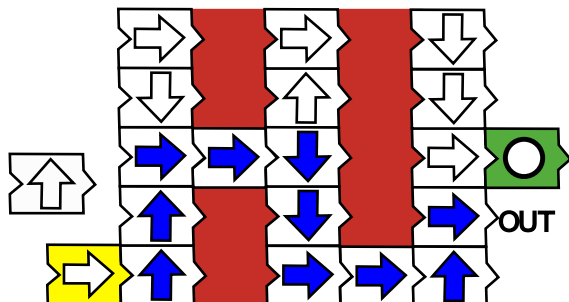
Opcija 2:

Ako robot ide desno, dolazi do donje pločice u drugom stupcu. Opet imamo dvije mogućnosti.

- a) Upotrijebiti pločicu za kretanje prema gore. Zatim koristimo treću pločicu i nažalost robot ne dolazi do cilja, zelene pločice sa krugom. Robot se kreće kao što je prikazano na slici.



- b) Upotrijebiti pločicu za kretanje desno. U tom slučaju robot ponovno ne dolazi do zelene pločice sa krugom, a kreće se kao što je prikazano na slici. Također nismo koristili treću pločicu što se protivi zadanim pravilima.



RAČUNALNA POVEZANOST

U ovom zadatku, cilj je upravljati robotom i dovesti ga do postavljenog cilja koristeći upute za kretanje na pločicama. Na raspolaganju su samo tri dodatne pločice: dvije s desnom strelicom i jednu s strelicom prema gore, koje se mogu postaviti isključivo unutar crvenog područja, a tako da u svakom stupcu treba pronaći strelicu desno kako bi robot prešao iz stupca u stupac. Ovo su uvjeti koji usmjeravaju prema rješenju problema, slično kao u informatici. Bez uvjeta, problem bi mogao imati previše rješenja, čineći ga složenijim zbog razmatranja brojnih ishoda.

Na primjer, traženje rute između dvije točke može kao rezultat dati više puteva, ali uvođenjem uvjeta, poput potrebe za zaustavljanjem u trgovini ili korištenjem autobusa, možete smanjiti broj različitih mogućnosti i odabrati najprikladniju rutu. Računalno razmišljanje uključuje dekompoziciju i evaluaciju: problem se razlaže na manje segmente, omogućujući fokusiranje na pojedinačne dijelove rute, a zatim se procjenjuju mogući ishodi kako bi se odabrala najučinkovitija opcija za dovođenje robota do cilja.



4. ŽELJEZNICA

Oznaka zadatka: 2024-UZ-01-eng Railways

Tip pitanja: višestruki izbor

Ključne riječi: dijagram toka, logički uvjet

ZADATAK

Dabrovi za prijevoz tereta iz mjesta A u mjesto B koriste tri vlaka različitih nosivosti 5kg, 22 kg i 35 kg (,  i ). Ovisno o željezničkim znakovima na putu svaki vlak preuzima (+) ili istovaruje (-) teret. Ispod se nalazi karta željezničkih putova:

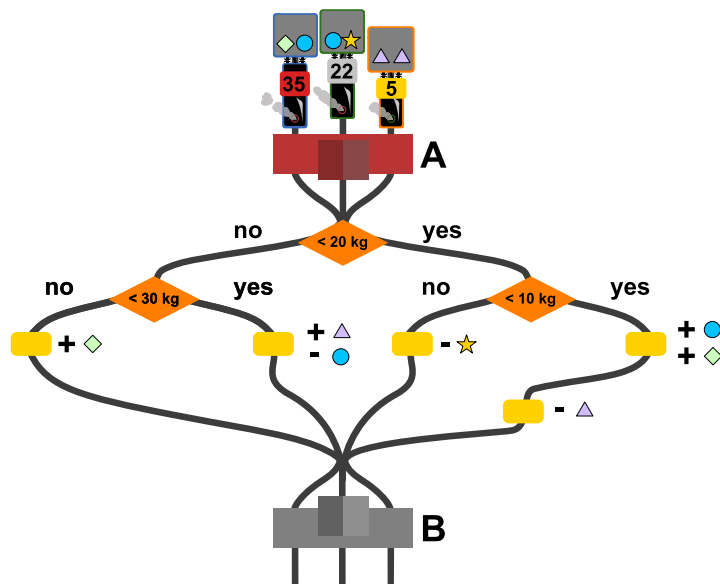
PITANJE/IZAZOV

Kako izgledaju tri vlaka kada stignu u mjesto B? Odaberite svaki od vlakova, prijedite njegovom putanjom i odaberite konačnu vrijednost tereta

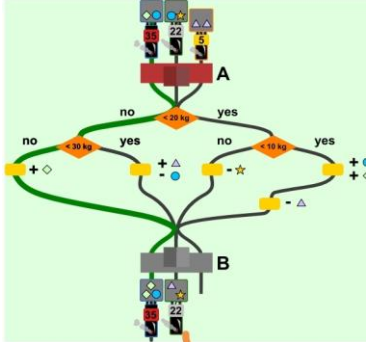
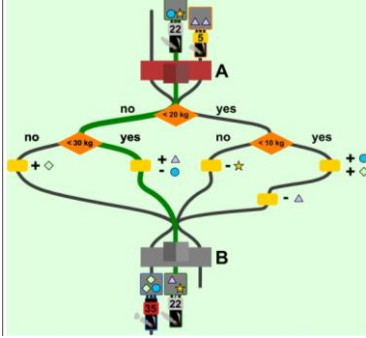
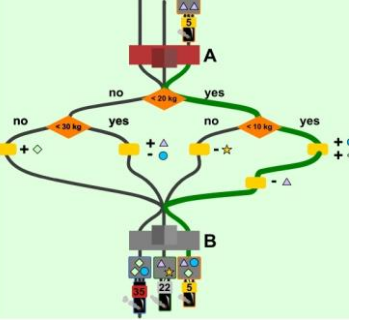
PONUĐENI ODGOVORI



TOČAN ODGOVOR



OBJAŠNJENJE

Prvi vlak od 35 kg na svom putu pokupi jedan dijamant te stiže u mjesto B s dva romba i jednim krugom.	
Drugi vlak od 22 kg na svom putu uzima jedan trokut i ostavlja jedan krug. Završava u mjestu B s jednom zvijezdom i jednim trokutom	
Zadnji vlak od 5 kg na svom putu, uzima jedan dijamant i jedan krug, a ostavlja jedan trokut. Tako da završava u mjestu B s jednim dijamantom, jednim trokutom i jednim krugom.	

RAČUNALNA POVEZANOST

Željeznički znakovi s uvjetima poput "< 20 kg?" odgovaraju naredbi grananja AKO- ONDA- INAČE (IF-THEN-ELSE) u programskim jezicima.

Logički uvjeti su ključni dio mnogih složenih algoritama i programa. Opća struktura željeznica odgovara konceptu kontrole toka u računalnoj znanosti. Eksplicitna kontrola toka jedan je od ključnih koncepata svih imperativnih programskih jezika: C++, Java, Python i mnogih drugih. Ručno pronalaženje konačne vrijednosti varijable u računalnom programu dio je procesa zvanog otklanjanje pogrešaka (debugging). Pomaže testirati stvarni program i pronaći pogreške u njegovoj implementaciji.

Dekompozicija rastavlja veći zadatak na manje dijelove što omogućuje njegovo lakše rješavanje. Računalna logika se izravno koristi s logičkim izrazima (uvjetnim izjavama) u zadatku.



5. UTEZI

Oznaka zadatka: 2024-BR-03

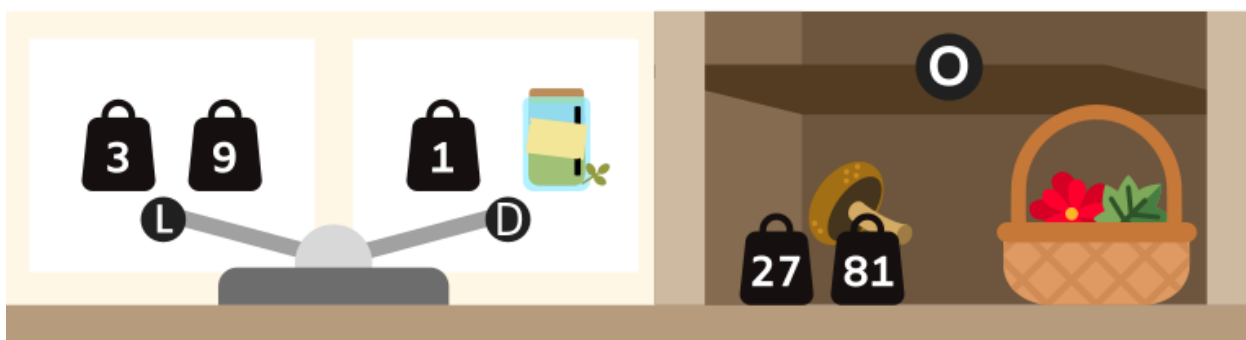
Tip pitanja: Višestruki odgovor

Ključne riječi: Algoritmi i programiranje struktura podataka i prikaz, računalni procesi i hardver, komunikacija i umrežavanje

ZADATAK

Grga sakuplja rijetke biljne vrste i prodaje ih u biljnoj apoteci. Za mjerenje točne količine bilja koristi preciznu vagu i utege mase: 1 gram, 3 grama, 9 grama, 27 grama i 81 gram.

Slika ispod prikazuje postupak vaganja 11 grama bilja. Bilje se uvijek postavlja na desnu stranu vage.



Kako bi njegovi novi zaposlenici uvežbali postupak vaganja Grga je osmislio kodove za vaganje. Tumačenje njegovog koda izgleda ovako: D znači da su utezi postavljeni na desnu stranu vage, L znači da su utezi postavljeni na lijevu stranu vage, a O znači da utezi nisu postavljeni na vagu. Primjerice, kod za 11 grama bilja glasi: DLLOO.

Masa u gramima	1 gram	3 grama	9 grama	27 grama	81 gram
11	D	L	L	O	O

PITANJE/IZAZOV

Kako glasi Grgin kod za 34 grama bilja? *Iz padajućeg izbornika odaberi slovo.*

Masa u gramima	1 gram	3 grama	9 grama	27 grama	81 gram
34					

TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je

Masa u gramima	1 gram	3 grama	9 grama	27 grama	81 gram
34	L	D	L	L	O

OBJAŠNJENJE

Ukupna masa na lijevoj strani vage je $1+9+27=37$. Ukupna masa na desnoj strani vage je 3 grama. Obzirom da je $37-3=34$, ispravan kod je **LDLLO**.

RAČUNALNA POVEZANOST

Grgin kod predstavlja sustav zapisivanja brojeva s bazom 3, tzv. ternarni sustav, koji nije toliko uobičajen u računalnoj znanosti, ali ga možemo povezati s binarnim sustavom koji za zapis brojeva koristi bazu 2 i koji je ključan za predstavljanje digitalnih podataka.

Točnije, ovakav prikaz naziva se uravnoteženi ternarni sustav koji se inače koristi za objekte koji mogu imati 3 stanja: pozitivno, negativno i nula. Takve se konfiguracije mogu pojaviti u električnim uređajima, matematičkim strukturama pa čak i u sportovima (pobjeda, neriješeno, ili poraz).



6. ROBOT ZA PREPOZNAVANJE BOJA

Oznaka zadatka: 2024-CZ-06

Tip pitanja: Višestruki odgovor

Ključne riječi: Naredba, Program, Testiranje, Algoritamsko

razmišljanje

ZADATAK

Robot  započinje svoje putovanje od početne pozicije, do zadanog cilja, označenog ovom oznakom . Na svom putu, robot koristi svoju sposobnost prepoznavanja obojenih simbola kako bi odredio smjer kretanja. Ispod robota na početnoj poziciji nalazi se simbol koji nije vidljiv. Robot prepoznaje simbole u boji, a kako bi se uspješno kretao, robot slijedi ova pravila:

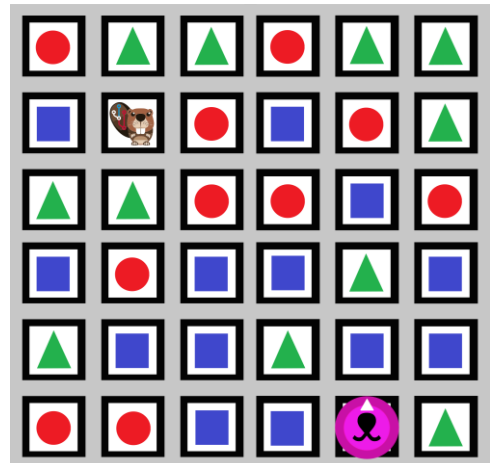
Plavi kvadrat		Korak naprijed
Crveni krug		Skretanje udesno uz korak naprijed
Zeleni trokut		Skretanje ulijevo uz korak naprijed

U primjeru se robot kreće prema ovoj putanji   . U prvom koraku okreće se ulijevo i ide korak naprijed, zatim se okreće udesno i kreće korak naprijed te na kraju se kreće korak naprijed. Strelice pokazuju put kojim se robot kreće od početne pozicije do zadanog cilja.



PITANJE/IZAZOV

Koju je putanju robot odabrao kako bi uspješno došao do zadanog cilja? Pripazi, prvi lik u ponuđenim odgovorima je onaj koji se nalazi ispod robota.



PONUĐENI ODGOVOR

- a)
- b)
- c)
- d)

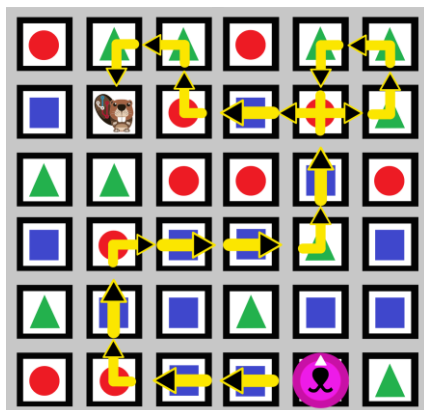
TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je :



OBJAŠNJENJE

Na slici je prikazano jedno rješenje ovog zadatka.



- Opcija  je netočna jer je robot skrenuo desno na crveno označenom simbolu i nije mogao nastaviti kretanje naprijed. Sljedeći korak ne može biti plavi kvadrat.



- Opcija  je netočna jer je robot udario u zid nakon crveno označenog simbola i nije mogao nastaviti kretanje naprijed.



- Opcija  je netočna jer nakon izvršavanja programa robot neće doći do zadanog cilja.



Drugo objašnjenje:

Odgovori  i

 nisu točni jer obojeni simbol na kraju ne može biti plavi kvadrat. Pored zadanog cilja postoji samo jedan plavi kvadrat, a robot ne može doći do njega. Robot bi trebao pristupiti ovom simbolu, plavom kvadratu, s lijeve strane, a to je izvan zadanog područja kretanja robota.

Odgovor  je također pogrešan jer se jedini crveni krug nalazi desno od zadanog cilja, što znači da bi robot trebao pristupiti simbolu odozgo. Budući da je i treći simbol od kraja crveni krug, robot bi i do njega trebao doći odozgo, što nije moguće jer je to je izvan zadanog područja kretanja robota.

Ovaj metoda eliminacije i provjere koda od kraja ukazuje da je jedino rješenje ispravno.

RAČUNALNA POVEZANOST

Programiranje je proces pisanja uputa ili niza koraka kako bi uz pomoć računala izvršili zadatak ili riješili problem. To uključuje kreiranje niza koraka koje računalo slijedi, poput uputa za robota koji se kreće prema kodu baziranom na detekciji boja i oblika. Budući da pogreške u kodu mogu uzrokovati neželjene radnje, veoma je važno provesti temeljito testiranje prije implementacije, osobito kada su u pitanju skupi ili rizični projekti poput robotike i svemirskih letova.

Razvoj učinkovitih algoritama koji detaljno opisuju proces rješavanja specifičnih zadataka zahtijeva primjenu algoritamskog razmišljanja. Algoritamsko razmišljanje je ključno za odabir odgovarajućeg programskog koda koji će učinkovito riješiti postavljeni problem. Algoritamsko razmišljanje omogućava strategijski pristup rješavanju problema, umjesto pokušaja svih mogućih opcija, što vodi do bržeg i preciznijeg rješenja.



7. POVRAT KNJIGA U KNJIŽNICU

Oznaka zadatka: 2024-SI-01

Tip pitanja: Višestruki odgovor

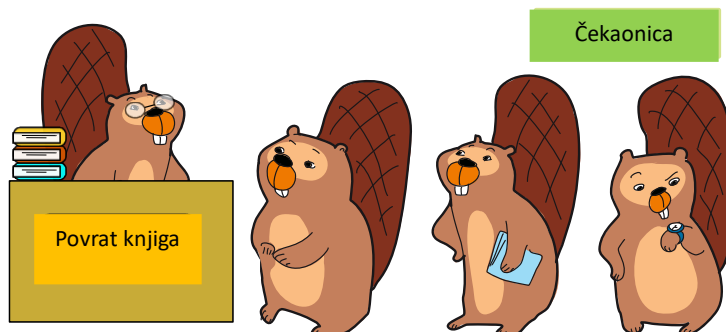
Ključne riječi: Algoritamsko razmišljanje

ZADATAK

U Hrastovom selu dabrovi vole čitati knjige. U knjižnici je obično dugačak red dabrova koji čekaju da vrate svoje knjige. Budući da su svi dabrovi prijateljski raspoloženi, knjižničar je odlučio uvesti novo pravilo o redoslijedu kojim dabrovi vraćaju svoje knjige. Pravilo je:

"Dabar s najmanje knjiga ide prvi."

Dabrovi dolaze vratiti knjige u različito vrijeme, i bez obzira u koje vrijeme dabar dođe u knjižnicu, dabar u redu s najmanje knjiga vratit će knjige prvi. Knjižničar obrađuje jedan povrat knjige za jednu minutu. Kad obradi povrat svih knjiga koje vraća jedan dabar, prelazi na onog dabra koji trenutno stoji u redu i ima najmanje knjiga za povrat.



Jednog jutra 5 dabrova dolazi u knjižnicu kako bi vratili svoje knjige. Vrijeme dolaska i broj knjiga koje nosi pojedini dabar prikazani su u donjoj tablici:

Ime	Vrijeme dolaska	Broj knjiga
Ana	9.00	4
Tea	9.02	6
Maro	9.03	2
Andrija	9.05	4
Lovro	9.11	1

Ana stiže prva, čim se knjižnica otvorila, pa se njezine knjige obrađuju odmah po njenom dolasku.

PITANJE/IZAZOV

Kojim će redoslijedom dabrovi vratiti svoje knjige knjižničaru? Poredaj od lijeva prema desno imena dabrova u niz prema redoslijedu kojim su vratili knjige.

TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je **Ana, Maro, Andrija, Tea, Lovro**

OBJAŠNJENJE

Ana je prva stigla u knjižnicu. Budući da je jedina u redu, može odmah vratiti knjigu. Kako vraća 4 knjige, završava na 9.04.

U 9.04 u redu su 2 dabra: Tea je stigla u 9.02 sa 6 knjiga, a Maro je stigao u 9.03 s 2 knjige. Budući da Maro ima samo 2 knjige, on je sljedeći koji će ih vratiti. Maro završava vraćanje knjiga u 9.06.

U 9.06 u redu su 2 dabra: Tea sa 6 knjiga i Andrija, koji je stigao u 9.05 s 4 knjige. Kako Andrija ima manje knjiga za vratiti od Tee, on je sljedeći. Andrija završava vraćanje knjiga u 9.10.

U 9.10 samo je Tea u redu, pa vraća knjige u 9.16. U 9.16 samo je Lovro u redu, a stigao je u 9.11, s 1 knjigom za povratak, pa završava s vraćanjem knjige u 9.17.

Odgovor "Ana, Tea, Maro, Andrija, Lovro" bio bi točan da je osnova obrade samo vrijeme dolaska.

Odgovor „Lovro, Maro, Ana, Andrija, Tea" bio bi točan kada bi se u obzir uzimao samo broj knjiga.

RAČUNALNA POVEZANOST

U ovom zadatku dobivamo skup pravila o tome kako knjižnica funkcionira, uključujući koliko je vremena potrebno knjižničaru da obradi povrat knjige, kada netko može napustiti red i tko sljedeći napušta red. Ovaj skup pravila zapravo je algoritam, a pažljivim izvršavanjem ovog algoritma na zadanim ulaznim vrijednostima (popis posuđivača knjiga i njihovih detalja) možemo riješiti zadatak. Algoritam ima potencijalne nejasnoće, na primjer što učiniti u stanju da dva posuđivača knjiga u redu čekanja dođu u isto vrijeme sa istim brojem knjiga za povrat, ali to stanje ne treba definirati za ovaj specifični unos.

Iza ovog zadatka leži sofisticirani rad planera. Planer je napredni program koji metodično određuje kako i kada procesi pristupaju središnjoj procesorskoj jedinici (CPU), osiguravajući njihovo učinkovito izvršavanje. Postoji niz različitih koncepata planera, kao što su:

First Come First Serve (FCFS) - Proces gdje se procesi izvršavaju po redu dolaska, procesi se izvršavaju u cijelosti.

Raspoređivanje prioriteta - Prvo se izvršava proces s najvećim prioritetom (proces se izvršava u cijelosti).

Round Robin - Proces koji omogućuje rotaciju procesa u određenim vremenskim intervalima. Ako proces još nije u potpunosti izvršen, vraća se u red čekanja i odabire se novi proces za pokretanje.

Najkraći posao na prvom mjestu Shortest Job First (SJF) - Proces gdje se prednost daje procesima s najkraćim vremenom izvršavanja (proces se izvršava u cijelosti). U našem primjeru, algoritam Shortest Job First se pokazao kao optimalno rješenje, demonstrirajući svoju efikasnost u rješavanju zadatka.



8. DATUMI ROĐENJA

Oznaka zadatka: 2024-SK-02

Tip pitanja: interaktivan (povuci i ispusti)

Ključne riječi: Algoritmi i programiranje struktura podataka i prikaz, računalni procesi i hardver, komunikacija i umrežavanje

ZADATAK

Luka, Ema, Filip, Nela i Stjepan rođeni su u proljeće iste godine.

Poznato nam je sljedeće:

- Ema je 5 dana starija od Stjepana.
- Filip je rođen u travnju.
- Luka je stariji od Filipa.
- Nela je mlađa od Filipa.

Nela	Odaberi...
Filip	Odaberi...
Ema	17. ožujka
Luka	29. travnja
Stjepan	1. svibnja
	4. svibnja
	4. travnja

PITANJE/IZAZOV

Spoji datume rođenja s odgovarajućim imenima.

TOČAN ODGOVOR

Točni odgovori prikazani su u tablici:

Nela	1. svibnja
Filip	4. travnja
Ema	29. travnja
Luka	17. ožujka
Stjepan	4. svibnja

OBJAŠNJENJE

Iz prve tvrdnje da je Ema 5 dana starija od Stjepana možemo zaključiti da je Stjepan rođen 4. svibnja, a Ema 29. travnja jer je jedino između ta dva datuma 5 dana razlike. Iz druge tvrdnje da je Filip rođen u travnju možemo zaključiti da je Filip rođen 4. travnja jer je to jedini preostali datum u travnju. Iz treće tvrdnje da je Luka stariji od Filipa zaključit ćemo da je rođen 17. ožujka, te nam je ostao Nelin datum rođenja 1. svibnja. Naravno, ovaj zadatak se mogao riješiti i drugim putem.

RAČUNALNA POVEZANOST

U traženju rješenja moramo uzeti u obzir uvjete koji su zadani tvrdnjama. Tvrdnje su nam ujedno i kriteriji koji trebaju biti zadovoljeni. Na primjer, poznato je da je Ema starija od Stjepana 5 dana. Iz toga zaključujemo da je Emin rođendan ranije nego Stjepanov. I njihovi datumi moraju biti razmaknuti točno 5 dana.

Zatim moramo odrediti redoslijed elemenata. Ključ za određivanje poretka je datum rođenja. To možemo utvrditi iz tvrdnji navedenih u zadatku. Ovaj zadatak je jednostavan primjer razvrstavanja gdje je ključ za određivanje redoslijeda elemenata dob djece. Takvo se sortiranje često koristi u računalnoj znanosti kada se radi s velikim količinama podataka. Nije potpuno isto sortiranje, ali mnogo složenije sa sofisticiranim algoritmom.



9. PRIJEVOZ JABUKA

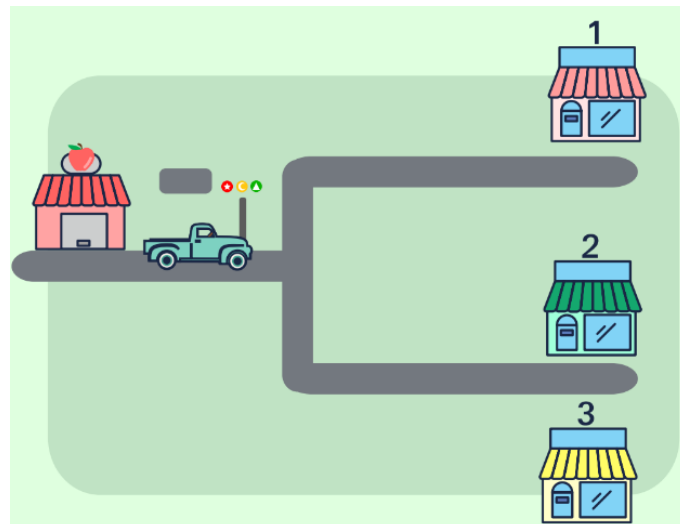
Oznaka zadatka: 2024-UY-05

Tip pitanja: višestruki odabir

Ključne riječi: Algoritmi i programiranje struktura podataka i prikaz, računalni procesi i hardver, komunikacija i umrežavanje

ZADATAK

Dostavljač Brzi opskrbljuje jabukama tri različite prodavaonice voća koje su na slici označene brojevima od 1 do 3..



Po izlasku iz skladišta vozač kamiona prati znakove na semaforu koji mu određuju u koju prodavaonicu treba ići:

- Ako je na semaforu oznaka  kamion dostavlja jabuke u prodavaonicu 1.
- Ako je na semaforu oznaka  kamion dostavlja jabuke u prodavaonicu 2.
- Ako je na semaforu oznaka  kamion dostavlja jabuke u prodavaonicu 3.

U isto vrijeme na semaforu se može prikazivati više znakova. U svakom slučaju prodavaonica 1 ima najveći prioritet za dostavu. Prodavaonice 2 i 3 imaju isti prioritet za dostavu. Nakon svake pojedine dostave kamion se vraća u skladište, a oznake se na semaforu isključuju.

U prvoj vožnji kamion je dostavio jabuke u prvu prodavaonicu.

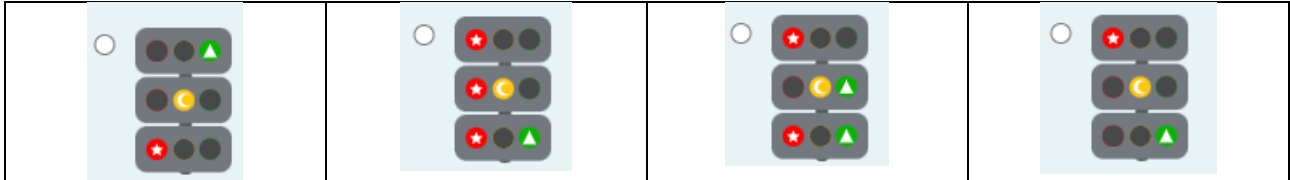
U drugoj vožnji kamion je dostavio jabuke u drugu prodavaonicu.

U trećoj vožnji kamion je dostavio jabuke u prvu prodavaonicu.

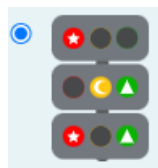
PITANJE/IZAZOV

Koje tri oznake su bile prikazane na semaforu?

PONUĐENI ODGOVOR



TOČAN ODGOVOR



OBJAŠNJENJE

Pri prvom polasku na semaforu je bila uključena oznaka . Pri drugom polasku u prodavaonicu 2 na semaforu je bila isključena oznaka i uključena oznaka . Za oznaku nemamo informaciju je li bila uključena ili isključena, ali nije ni važno za zeključak.

TOČAN ODGOVOR	U ovom odgovoru bi u drugoj vožnji zbog oznake na semaforu kamion trebao ići u prodavaonicu 1 obzirom na prioritet, a ne u prodavaonicu 2. Zato je ovaj odgovor netočan.	U ovom odgovoru u trećoj vožnji oznaka na semaforu je isključena što znači da nije mogao otići u prodavaonicu 1.	U ovom ponuđenom odgovoru u prvoj vožnji oznaka na semaforu je isključena, što također označava da nije mogao otići u dućan 1.

RAČUNALNA POVEZANOST

U ovom problemu radimo s Booleovom logikom i logičkim vratima. Booleova logika temeljno je područje računalne znanosti koje je odgovorno za proučavanje i manipuliranje istinosnim vrijednostima (točno ili netočno) i logičkim operacijama kao što su I, ILI i NE. U ovom problemu, svjetla sustava signalizacije djeluju kao Booleove varijable, gdje svako svjetlo može biti upaljeno (točno) ili isključeno (netočno). Kombinacije svjetala predstavljaju različite uvjete koji određuju u koju prodavaonicu voća kamion treba dostaviti jabuke. Da bi se odredile te kombinacije, koriste se logička vrata koja omogućuju kombiniranje i analizu više uvjeta u isto vrijeme.



10. STOGOVI

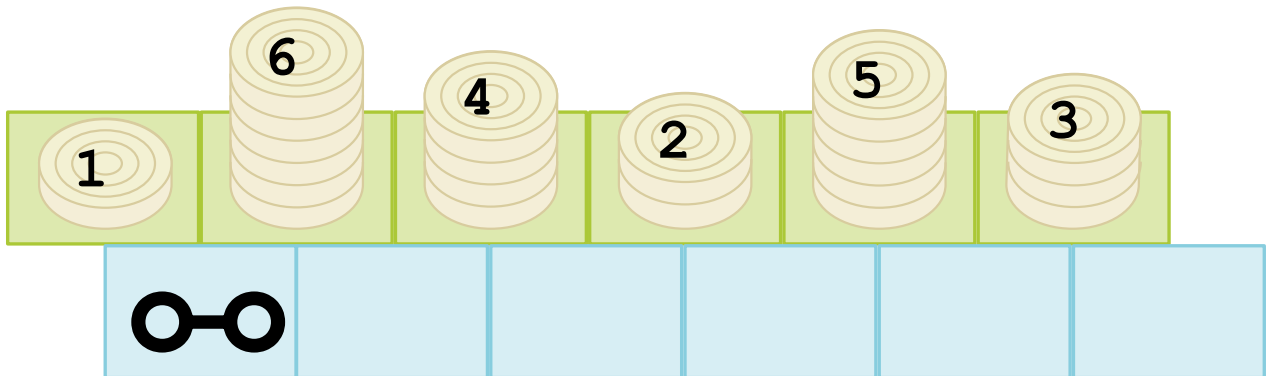
Oznaka zadatka: 2024-BE-01a

Tip pitanja: višestruki izbor sa slikama

Ključne riječi: algoritmi i programiranje, sortiranje

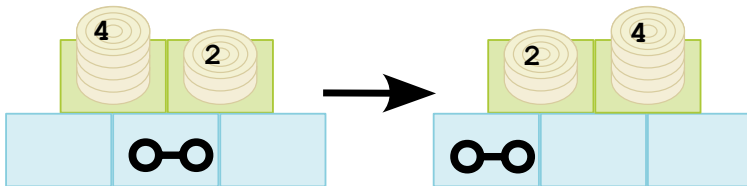
ZADATAK

Na igraćoj ploči nalaze se dva retka po šest polja, organiziranih kao što je prikazano na slici. Na svako polje gornjeg retka postavljeno je nekoliko žetona, tako da čine stupce različitih visina. Broj na vrhu označava broj žetona u pojedinom stupcu (1,6,4,2,5,3). U donjem retku nalazi se pokazivač (marker) koji pokazuje koja dva susjedna polja su označena.

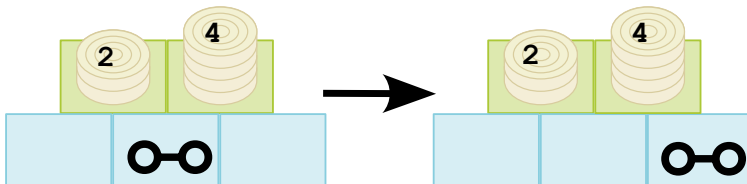


Krećući od početne situacije prikazane na gornjoj slici, nastavlja se s ponavljanjem sljedećih pomaka

Pomak 1. . Ako je lijevi označeni stupac viši od desnog označenog stupca, ta dva stupca međusobno mijenjaju položaj na igraćoj ploči, a pokazivač (marker) se pomiče ulijevo za jedno polje, ako je moguće.



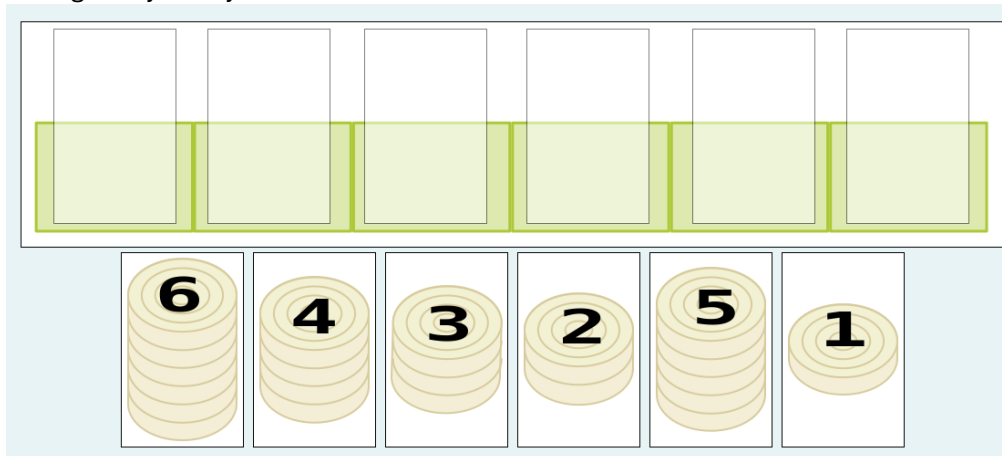
Pomak 2. Ako je lijevi označeni stupac viši od desnog označenog stupca, stupci ostaju na istom mjestu na igraćoj ploči, a pokazivač (marker) se pomiče udesno za jedno polje.



Ponavljanje opisanih radnji završava nakon što marker dosegne krajnje desno polje.

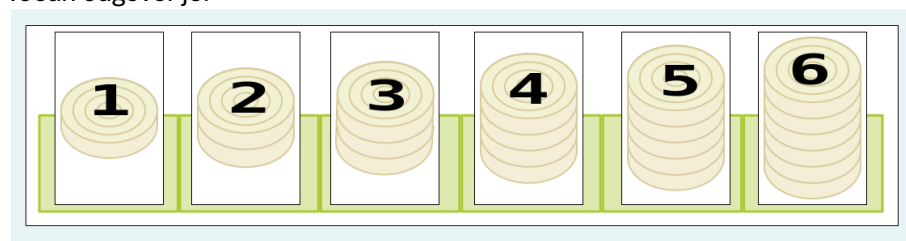
PITANJE/IZAZOV

Kako će izgledati gornji redak nakon što marker dosegne krajnje desno polje? Prenesi stupce s brojem žetona na odgovarajuće mjesto.



TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je:



OBJAŠNJENJE

Do odgovora je moguće doći pažljivim izvođenjem pomaka i praćenjem stanja na ploči. Odgovor je moguće pronaći i brže, ako uočimo da se u ovom zadatku radi o sortiranju stupaca (stogova).

Svakim pomicanjem markera, stogovi lijevo od markera poredani su od nižeg prema višem. Koristeći Pomak 2, marker će se pomicati udesno sve dok je stupac (stog) u lijevom polju niži od stupca u desnom polju.

Ako stupac (stog) na koji se naiđe nije niži od stupca koji se nalazi u sljedećem polju, izvođenjem više uzastopnih Pomaka 1, taj stupac (stog) će dosegnuti svoju ispravnu poziciju, nakon čega će se marker opet početi pomicati udesno.

C je odgovor u kojem su stupci (stogovi) sortirani od najnižeg prema najvišem.

RAČUNALNA POVEZANOST

U informatici, često se pojavljuje potreba za preslagivanjem podataka, tako da budu poredani u određenom poretku, od manjeg prema većem, od jeftinijeg prema skupljem, itd.

Jedan od razloga za korištenje ove metode je činjenica da je pronalaženje podataka u sortiranom nizu znatno brže nego u nesortiranom nizu.

Ovdje opisana metoda naziva se 'Gnome sortiranje'. Lako ga je razumjeti, izvršiti i programirati, ali se ne koristi u praksi jer je puno sporiji od sofisticiranijih algoritama koji se tradicionalno koriste (npr. brzo sortiranje ili sortiranje spajanjem) (**quick sort ili merge sort**).

Učenici trebaju razumjeti i izvršiti algoritam kako bi pronašli odgovor na pitanje, iako je puno učinkovitije ako prije toga uočimo da nije potrebno izvršiti algoritam u cijelosti da bi pronašli odgovor na pitanje.



11. ELEKTRIČNI BIKIKL

Oznaka zadatka: 2024-TW-04

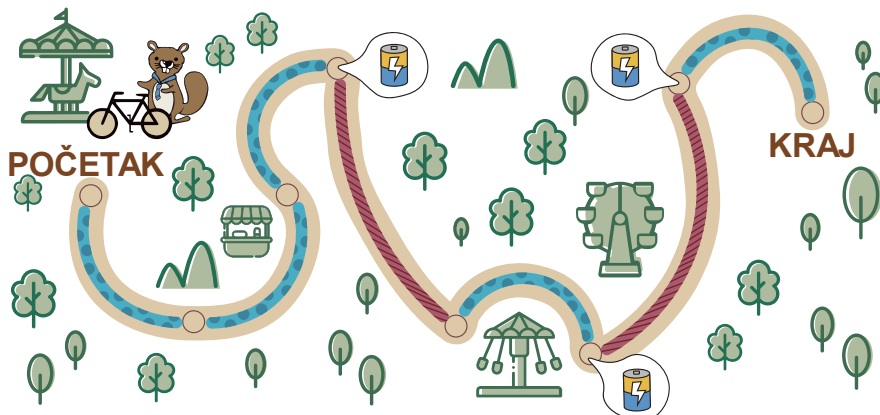
Tip pitanja: brojčano, cijeli broj

Ključne riječi: algoritmi i programiranje, optimizacija

ZADATAK

Nakon što je zaključio da se zabavni park uskoro zatvara, mali dabar Dean sjeo je na svoj električni bicikl i požurio prema izlazu. Karta zabavnog parka prikazana je na slici ispod. Postoje dvije vrste dionice staze: plave dionice  i crvene dionice . Punionica električnih bicikala dostupna je na određenim

mjestima  i trenutno može napuniti bateriju  bicikla za 20%.



Deanov bicikl omogućuje dva različita režima vožnje: sporo i brzo. Režim rada nije moguće mijenjati tijekom vožnje pojedinom dionicom, ali moguće je promijeniti režim po završetku svake dionice puta.

Sljedeća tablica prikazuje vrijeme i postotak snage baterije koji je potreban za prolazak svake dionice puta, za oba režima vožnje:

sporo	brzo	sporo	brzo
			
			
 20 s	 10 s	 40 s	 20 s
 5%	 10%	 10%	 20%

Na početku vožnje, Deanov bicikl je bio napunjen 20%, a Dean mora doći do izlaza prije nego se baterija u potpunosti isprazni.

PITANJE/IZAZOV

Koliko sekundi je najmanje potrebno Deanu da električnim biciklom dođe do izlaza ?

TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je 130.

OBJAŠNJENJE

Za izvršenje ovog zadatka u najbrže moguće vrijeme, potrebno je koristiti bicikl u najbržem mogućem režimu rada. Također, moramo biti sigurni da se baterija neće isprazniti tijekom vožnje.

Možemo planirati potrošnju energije u ovisnosti od lokacija na kojima se nalaze punionice električnih bicikala, te raščlaniti problem na četiri dijela, kao što je prikazano u tablici:

dionica	režim vožnje bicikla	postotak iskorištene energije	postotak neiskorištene energije	vrijeme (s)
od početka do prve punionice	jedna plava dionica-brzo	10	10	10
	dvije plave dionice-sporo	$2 \times 5 = 10$	0	$2 \times 20 = 40$
od prve do druge punionice	jedna crvena dionica-sporo	10	10	40
	jedna plava dionica-brzo	10	0	10
od druge do treće punionice	jedna crvena dionica-brzo	20	0	20
od treće punionice do izlaza	jedna plava dionica-brzo	10	10	10

Zbog toga, potrebno je najmanje $10+40+40+10+20+10=130$ sekundi da bi došli do izlaza.

U prvom dijelu puta, nije moguće koristiti brzi režim vožnje više od jednom, jer će se baterija isprazniti prije nego dođemo do punionice. U drugom dijelu puta ne možemo koristiti brzi način rada na crvenoj stazi jer bi to također potpuno ispraznilo bateriju prije dolaska do punionice.

RAČUNALNA POVEZANOST

O Optimizacija je proces pronalaženja najboljeg rješenja problema. U skladu sa zadanim uvjetima, to uključuje izražavanje problema koristeći se matematičkim modelima i pronalaženje optimalnog rješenja koristeći se računanjem ili pretraživanjem. Ovaj zadatak je primjer u kojem su karta staze, vrijeme i potrošnja energije unaprijed određeni. Proces traženja najboljeg rješenja sastoji se u nastojanju da se, uz zadane uvjete, utrošeno vrijeme svede na najmanju moguću mjeru. U stvarnom svijetu, svaki problem, koji zahtijeva pronalaženje optimalnog rješenja, je jedinstven. Npr. pronalaženje najkraćeg puta ili najmanje cijene. Stoga ne postoji jedinstvena metoda optimizacije koja se može primijeniti za sve probleme. U znanstvenoj domeni, razvijeni su brojni algoritmi za pronalaženje najboljih rješenja, od kojih neki možda ne jamče optimalno rješenje, ali nam mogu pomoći u pronalaženju rezultata koji su njemu bliski.

Optimizacija je ključna tema istraživanja u poljima znanosti, inženjerstva i matematike. Tehnologija umjetne inteligencije, koja se brzo razvija, značajno se usredotočuje na ovo područje, npr. korištenje umjetne inteligencije (UI) za prepoznavanje lica koje se najbolje podudara sa zadanim uvjetima ili određivanja najboljeg vremena za ulaganje.

Da bi učinkovito riješili ovaj problem, potrebno ga je podijeliti na četiri dijela, uzimajući u obzir mjesto na kojem se nalazi punionica za električne bicikle. Raščlanjivanjem složenog problema u manje dijelove, možemo lakše razumjeti problem i pronaći rješenje. Da bismo uspješno prevladali ovaj izazov, potrebno je logičko razmišljati i osmisliti najbolji pristup. To uključuje razumijevanje potrošnje energije koju bicikl koristi pri različitim režimima vožnje, izbor optimalne brzine za svaku dionicu puta, određivanje lokacije na kojoj će bicikl puniti, stvaranje najboljeg plana ili algoritma koji štedi vrijeme.

Ovaj problem zahtijeva logičko razmišljanje pri izboru najbolje strategije, uključujući razumijevanje potrošnje energije pri različitim brzinama, izbor optimalnog režima rada, određivanje trenutka u kojem će se bicikl puniti i stvaranje učinkovitog algoritma za pronalaženje strategije koja najviše štedi vrijeme.

Ovaj problem se može podijeliti u četiri dijela, ovisno o mjestu na kojem se nalazi punionica za električne bicikle, planiranju vremena i potrošnje energije i raščlanjivanju problema u različite manje potprobleme.



12. VRPCE

Oznaka zadatka: 2024-US-01

Tip pitanja: prenesi i postavi na sliku ili višestruki izbor

Ključne riječi: logika, logičko zaključivanje, induksijske

zagonetke,

ZADATAK

Obitelj dabrova ima pet šešira. Dva od tih pet šešira imaju vrpce s motivom srca, a tri šešira imaju vrpce s motivom zvijezde. Dabrovi Ana, Berni i Cezar vole igrati igru sa šeširima. Dabrovi stoje u redu, kao što je to prikazano na slici, i svaki od njih je dobio jedan šešir. Dabrovi mogu vidjeti vrpce na šeširu svakog dabra ispred sebe, ali ne mogu vidjeti vrpce na vlastitom šeširu i na šeširu svakog dabra iza sebe.

Dabrica Ana kaže da joj je nemoguće saznati koja vrpca se nalazi na njezinom šeširu.

Nakon toga, dabar Berni odgovara da je njemu još uvijek nemoguće saznati koja vrpca se nalazi na njegovom šeširu.

PITANJE/IZAZOV

Može li dabar Cezar, nakon što je čuo razgovor Ane i Bernija, odgonetnuti koja vrpca se nalazi na njegovom šeširu? Koja vrpca se nalazi na Cezarovom šeširu?

PONUĐENI ODGOVOR

- a) zvijezda
- b) srce
- c) nije moguće odgovoriti sa sigurnošću (odgovor nije jednoznačan)



TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je zvijezda .

OBJAŠNJENJE

Postoje samo dva šešira koja imaju vrpce s motivom srca. Zbog toga, ako se motiv srca nalazi na Bernijevom i Cezarovom šeširu, a Ana može vidjeti te šešire, Ana može zaključiti da se na njezinom šeširu nalazi motiv zvijezde. Međutim, rečeno je da Ana ne može znati koji motiv se nalazi na njezinom šeširu. Zbog toga možemo zaključiti da se na Bernijevom ili Cezarovom ili možda na oba šešira nalazi motiv zvijezde.

Zbog toga, ako se motiv srca nalazi na Cezarovom šeširu, a Berni može vidjeti taj šešir, Berni bi trebao znati da se na njegovom šeširu mora nalaziti motiv zvijezde. Međutim, rečeno je da Berni ne može znati koji motiv je na njegovom šeširu. Zbog toga zaključujemo da se na Cezarovom šeširu mora nalaziti motiv zvijezde.

RAČUNALNA POVEZANOST

Za rješavanje ovog zadatka ključno je logičko zaključivanje. Logika ima ključnu ulogu u različitim područjima računalne znanosti: baze podataka, programski jezici, umjetna inteligencija, projektiranje i testiranje strojne i programske opreme, itd. Logika je jedan od osnovnih koncepata koji se nalaze u pozadini računalnog razmišljanja: sposobnost pronalaženja informacija, logičkog modeliranja i donošenja zaključaka na osnovu logičkog modela.

U ovom zadatku, zanimljivo je primijetiti da činjenica da netko ne može nešto znati, može nam osigurati puno korisnih informacija. Ovo nas povezuje s teorijom informacija koja je još jedno veliko polje u računalnoj znanosti izgrađeno na temelju logike.

Predlažemo da potražite i druge slične zagonetke koje se zovu induksijske zagonetke. Najpoznatije verzije su one o zatvoreniciima koji smiju pobjeći ako sami odgonetnu boju svog šešira.