



3D OBJEKTI

Oznaka zadatka: 2023-AT-02a

Tip pitanja: Višestruki odgovor

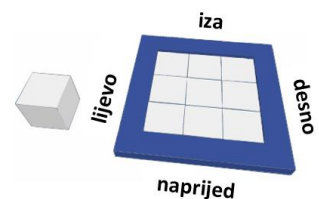
Ključne riječi: Dekompozicija, prikazivanje (kodiranje) objekata

ZADATAK

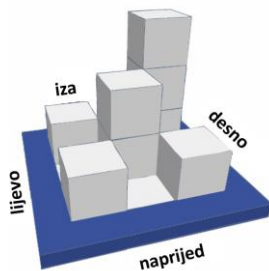
Slika prikazuje ploču s 9 ćelija na koju možemo postaviti veći broj kockica. Kockice se mogu postaviti direktno na ploču, ali i na neku drugu kockicu na ploči.

Položaj svake kockice prikazuje (kodira) se sljedećim simbolima:

- L za lijevo,
- D za desno,
- I za iza,
- N za naprijed i
- S za sredinu.



U skladu s takvim načinom prikazivanja, smještanje kockice naprijed lijevo na ploči prikazat će se simbolima LN.



Prema opisanom načinu prikazivanja objekt na slici može se prikazati (kodirati) na sljedeći način:

LI DI SS LN DN DI SS DI.

PITANJE/IZAZOV

Poveži objekte na slikama s odgovarajućim prikazima (kodovima)!

TOČAN ODGOVOR

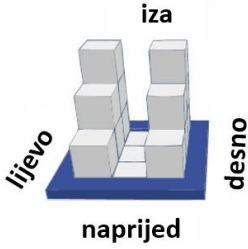
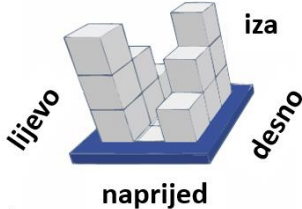
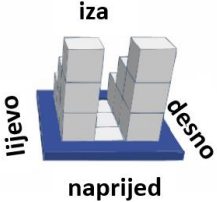
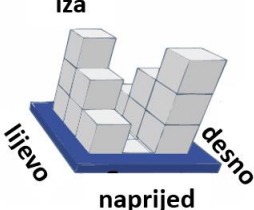
LI DI LS DS LN DN LI LS DS DN LI DN

LI DI LS DS LN DN DI LS DS LN DI LN

LI DI LS DS LN DN LI DI LS DS LI DI

LI DI LS DS LN DN LS DS LN DN LN DN

OBJAŠNJENJE

	Objekt prikazan na slici ima sljedeći prikaz zadanim simbolima: - LI DI LS DS LN DN LI DI LS DS LI DI
	Objekt prikazan na slici ima sljedeći prikaz zadanim simbolima: LI DI LS DS LN DN DI LS DS LN DI LN.
	Objekt prikazan na slici ima sljedeći prikaz zadanim simbolima: LI DI LS DS LN DN LS DS LN DN LN DN.
	Objekt prikazan na slici ima sljedeći prikaz zadanim simbolima: LI DI LS DS LN DN LI LS DS DN LI DN.

RAČUNALNA POVEZANOST

Ovo je dobar primjer kako se neki fizički objekt može prikazati odabranim simbolima. Takve reprezentacije (kodiranja) programi mogu pohraniti u memoriji, dalje ih analizirati te njima upravljati. Na primjer, računalni program može odrediti koliko zajedničkih kockica imaju dvije različite reprezentacije kao i koliko je različitih kockica među njima. Zapisivanja elemenata niza nekim dogovorenim redoslijedom značajno olakšava odluku o tome predstavljaju li dvije reprezentacije isti objekt.

Računalno razmišljanje

Ovaj zadatak zahtijeva primjenu dekompozicije niza naredbi u manje skupine.



EMIN POPIS

Oznaka zadatka: 2023-BE-01

Tip pitanja: višestruki izbor (ili cijeli broj)

Ključne riječi: algoritmi i programiranje, podaci, strukture i prikaz podataka

ZADATAK

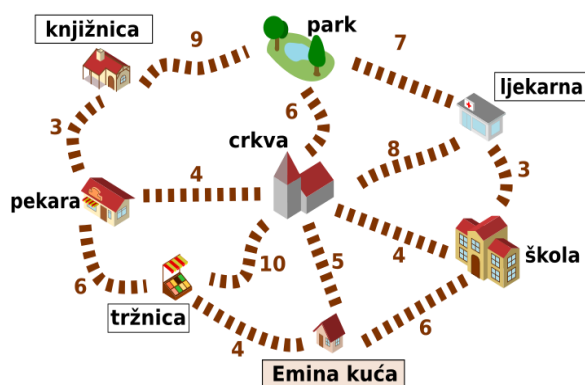
Na slici je prikazana karta Eminog naselja. Brojevi na karti prikazuju koliko vremena je potrebno da bi se pješice došlo od jednog objekta do drugog.

Ema treba izvršiti sljedeće zadatke (obaviti sljedeće poslove):

- posuditi knjigu u knjižnici
- preuzeti lijekove u ljekarni
- kupiti voće na tržnici

Zadatci mogu biti izvršeni bilo kojim redoslijedom. Ema kreće od svoje kuće, a kući se vraća nakon što izvrši sve zadatke. Za izvršavanje svakog zadatka potrebna joj je 1 minuta.

Ako bi se kretala sljedećom rutom bila bi joj potrebna 41 minuta.



Emina kuća

Tržnica (voće) -pekara – knjižnica (posuditi knjige) -park - ljekarna (lijekovi) – škola -Emina kuća

Trajanje rute: $4+6+3+9+7+3+6=38$ minuta

Broju 38 dodajemo još 3 minute potrebne za izvršavanje svih zadataka.

PITANJE/IZAZOV

Ema želi izvršiti sve zadatke u najkraćem mogućem vremenu (na najbrži mogući način). Za koliko će minuta Ema najbrže izvršiti sve zadatke i vratiti se kući? 37,38, 39 ili 40 minuta?

TOČAN ODGOVOR

Ema će za minuta izvršiti sve zadatke i vratiti se kući.

OBJAŠNJENJE

Ruta za koju je potrebno najmanje vremena:

Emina kuća

Škola-ljekarna-škola-crkva-pekara-knjižnica-pekara-tržnica

Emina kuća

Za ovu rutu potrebno je $6+3+3+4+4+3+3+6+4=36$ minuta

36 minuta + 3 minute za svaki zadatak = 39 minuta

Također, Ema se može kretati i u suprotnom smjeru. Obavljanje svih zadataka u tom slučaju će trajati jednako.

Da bismo zaključili da ne postoji kraća ruta, kartu smo pojednostavili-pogledaj sliku desno. Krugovi (u daljnjem tekstu čvorovi) prikazuju objekte u naselju, a crte (u daljnjem tekstu bridovi) prikazuju staze između njih. Kao što je prikazano na slici, broj pored svakog brida označava vrijeme koje je potrebno za hodanje tom stazom.	
Bridove obojene sivom bojom možemo zanemariti (vidi sliku). Postoje rute koje traju kraće, preko međučvorova.	
Također, možemo zanemariti čvor „park“. Ema nema potrebu odlaziti u park, a za svaku rutu koja prolazi kroz park postoji neka druga ruta koja traje kraće.	
Dva gornja čvora (knjižnica i ljekarna) Ema mora posjetiti. Kao što je vidljivo na slici, da bi došla do gornjih čvorova Ema mora proći kroz čvorove ispod njih. Za to joj je potrebno 3 minute i još 3 minute za povratak, u oba slučaja. Gornje čvorove više ne razmatramo i pamtimo da je rezultatu iz sljedećeg koraka potrebno dodati 12 minuta.	
Nakon uklanjanja gornjih čvorova, razmatramo situaciju kao na slici desno. Ema mora započeti i završiti rutu u donjem desnom čvoru (označenom strelicom) i posjetiti tri obojena čvora. Najkraća ruta prolazi kroz svih pet čvorova, ali ne uključuje brid koji je obojen sivom bojom. Ova ruta traje $4 + 6 + 4 + 4 + 6 = 24$ minute. Nakon što ovom rezultatu pribrojimo 12 minuta iz prethodnog koraka i 3 minute za izvršavanje svih zadataka, dolazimo do konačnog rezultata koji iznosi 39 minuta.	

RAČUNALNA POVEZANOST

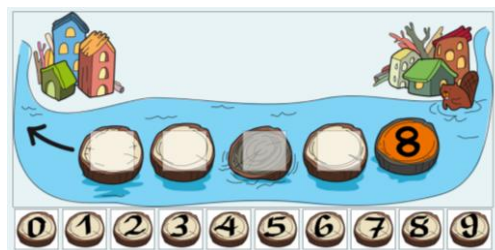
Pojednostavljenu sliku koja prikazuje rutu koja traje najkraće nazivamo graf. Mnogi problemi u informatici mogu se svesti na pronalaženje svojstava takvih grafova. U ovom zadatku pokušali smo pronaći najkraći put koji prolazi kroz neke zadane čvorove u grafu.

Računala se koriste za pronalaženje rješenja problema „najkraćeg puta“ s mnogo više čvorova i bridova, koji se pojavljuju npr. u problemima transporta i distribucije, kako bi pronašli najkraću rutu koju mora prijeći kamion za odvoz smeća, poštar ili neka druga dostavna služba.

RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE

Korištenje grafa za modeliranje problema je jedan oblik apstrakcije: zanemarujemo nazive objekata i oblike veza između njih, a proučavamo njihovu povezanost vezama i vrijeme koje je potrebno za hodanje tim stazama (u minutama). Primjena ove apstrakcije pomaže nam u rješavanju problema.

Karta naselja također predstavlja jedan model apstrakcije. Znanja i vještine izrade i interpretacije (tumačenja) apstraktnih modela sastavni su dio računalnog razmišljanja.



KODIRANE PORUKE

Oznaka zadatka: 2023-CH-02b-eng Sending Messages along the River

Tip pitanja:

Ključne riječi: kontrolna znamenka

ZADATAK

Dabrovi iz Gornjeg Sela šalju poruke niz rijeku u Donje Selo tako što ispisuju jednoznamenaste brojeve na drvene podloške te ih puštaju da ih rijeka nosi nizvodno.

Ponekad se dogodi da riječna struja i brzaci okrenu drveni podložak (pločicu) i oštete brojevni zapis, ali se poredak poslanih drvenih pločica ne poremeti.

Ako se zapis na jednom od drvenih podložaka ošteti, primatelj može točno dešifrirati poruku uz pomoć podloška koja se šalje na kraju poruke tzv. 'kontrolne znamenke'

Ova kontrolna znamenka izračunava se množenjem s brojem 3 svake druge vrijednosti na drvenom podlošku počevši od prve.

Dobiveni rezultati i znamenke na preostalim (paranim) mjestima se zatim zbrajaju. Konačno, posljednja znamenka dobivenog rezultata je tražena "kontrolna znamenka".

Primjer:



1.	2.	3.	4.	ZBROJ
$(8 * 3)$	$+ 4$	$+ (2 * 3)$	$+ 5$	$= 39$

Da bi za poruku sa slike dobili kontrolnu znamenku (9) potrebno je izračunati

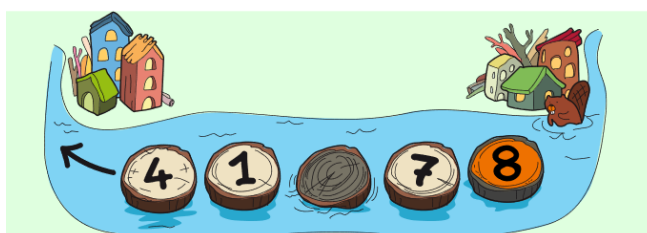
$$(8 * 3) + 4 + (2 * 3) + 5 = 39$$

Prema zadanom pravilu prvu znamenku (8) i treću znamenku (2) množimo s brojem 3 te zbrajamo s drugom znamenkom (4) i četvrtom znamenkom (5). Dobiveni rezultat je broj 39 iz čega čitamo kontrolnu znamenku, a to je broj 9.

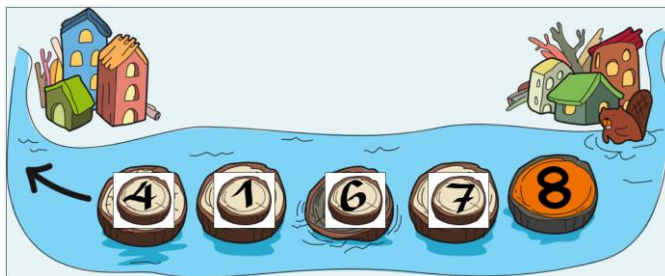
PITANJE/IZAZOV

U poruci koja je pristigla u Donje Selo treća znamenka nije čitljiva. O kojoj znamenki je riječ?

Popuni sliku tako da dobiješ točnu poruku koja je poslana iz Gornjeg Sela!



TOČAN ODGOVOR



OBJAŠNJENJE

Znamo da je kontrolna znamenka 8. Dakle, tražimo znamenku za koju bi vrijednost brojevnog izraza $4 \times 3 + 1 \times 1 + x \times 3 + 7 \times 1$ bio broj kojemu je posljednja znamenka 8.

Poznate znamenke već daju $4 \times 3 + 1 + 7 = 20$, ali nama je potreban višekratnik broja 3 kojemu je posljednja znamenka 8. Jedini takav jednoznamenasti broj je **6**, dakle $6 \times 3 = 18$. To je jedino moguće rješenje koje proizlazi iz tablice množenja:

$0 \times 3 = 0$, $1 \times 3 = 3$, $2 \times 3 = 6$, $3 \times 3 = 9$, $4 \times 3 = 12$, $5 \times 3 = 15$, $6 \times 3 = 18$, $7 \times 3 = 21$, $8 \times 3 = 24$ i $9 \times 3 = 27$
Dakle, dabrovi su morali poslati poruku **41678**.

Račun kojim su dobili kontrolnu znamenku je $4 \times 3 + 1 + 6 \times 3 + 7 = 38$.

RAČUNALNA POVEZANOST

Koncept kontrolne znamenke (ili zbroja) obično se koristi za otkrivanje pogrešaka u prijenosu podataka. Podaci se veoma često prenose na velike udaljenosti (npr. kad pristupate mrežnoj stranici iz strane zemlje) ili se radi o prijenosu podataka s nesigurnom kvalitetom prijenosa (npr. bežično putem wifi-ja).

Najjednostavnija metoda bila bi samo zbrojiti sve znamenke. Međutim u tom slučaju se ne može otkriti zamjena dvije susjedne znamenke.

Jednostavno poboljšanje je množenje vrijednosti s dva različita broja koji se izmjenjuju (u ovom primjeru su to brojevi 1 i 3). Na taj način se može otkriti greška. Postoje i iznimke u slučaju kada je razlika dviju znamenki 5.

Metoda iz ovog primjera se veoma često koristi:

- crtični (bar) kodovi koji se veoma često skeniraju;
- U bankama za IBAN / Swift Code brojeve bankovnih računa ili prijenose velikih količina digitalnih podataka.
- OIB
-

Brojevi 3 i 1 nisu odabrani slučajno. Jednoznamenasti faktori poput 3 ili 1 proizvest će različite posljednje znamenke umnoška, ako nisu višekratnici brojeva 2 ili 5.

Kako bi se riješio ovaj zadatak potrebno je primijeniti metodu rješavanja unatrag. Metoda pokušaja i pogreški može također dovesti do rješenja, ali ne bi imala isti učinak.

Ima smisla analizirati način dolaska do rezultata i proučiti korake. To rezultira inverznom funkcijom. Ova metoda, nazvana dekompozicija, često se koristi u sigurnosne svrhe, kako bi se provjerilo je li moguće doći do informacija iz naizgled slučajnih podataka.

U ovom primjeru je naravno moguće doći do informacija iz naizgled slučajnih podataka, no u mnogim drugim sličnim slučajevima je to veoma teško (gotovo nemoguće) vraćajući se unatrag. Npr. kod digitalnih potpisa ili kriptovaluta (što zahtjeva goleme napore). Te se funkcije nazivaju jednosmjerne funkcije.

<https://www.csunplugged.org/en/topics/error-detection-and-correction/>

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

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

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

<https://www.gs1.org/services/how-calculate-check-digit-manually>



PAKETOMAT

Oznaka zadatka: 2023-IS-02

Tip pitanja: višestruki izbor

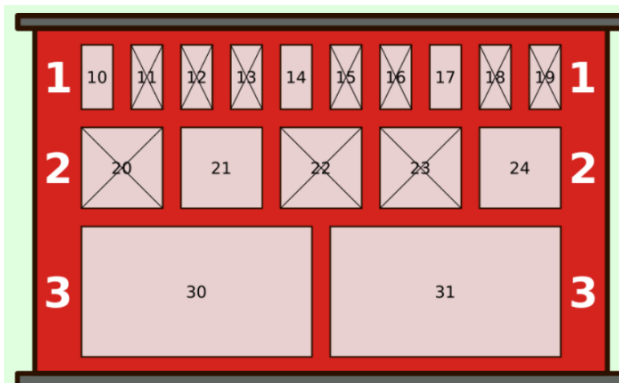
Ključne riječi: robotika, računalni vid

ZADATAK

Na stanici za dostavu paketa robot preuzima pakete i slaže ih u odgovarajuće ormariće. Postoje 3 različite veličine paketa: mali, srednji i veliki te 3 različite veličine ormarića (1, 2 i 3). Mali paketi mogu stati u bilo koju veličinu ormarića (1, 2 i 3). Paketi srednje veličine mogu stati u ormariće veličine 2 ili 3, a veliki paketi mogu stati samo u ormariće veličine 3. Za slaganje paketa robot koristi računalni vid koji detektira veličinu paketa i smješta ga u odgovarajući prazan ormarić s najmanjim brojem.

Ormarići s oznakom X su puni jer sadrže pakete i više niti jedan paket u njih ne stane.

Tog jutra ormarići su izgledali kao na slici ispod, a tijekom dana dogodilo se 8 izmjena u dostavi i preuzimanju paketa točno ovim redom:



1. Stigla su 2 mala paketa
2. Netko je preuzeo paket iz ormarića s brojem 22
3. Stigao je veliki paket
4. Stigla su 3 mala paketa
5. Netko je preuzeo paket iz ormarića s brojem 15
6. Stigao je paket srednje veličine
7. Netko je preuzeo paket iz ormarića s brojem 18
8. Stigao je još jedan mali paket

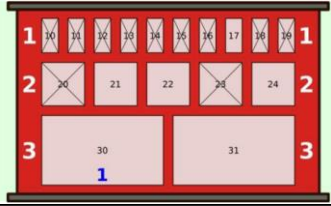
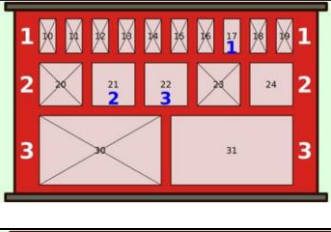
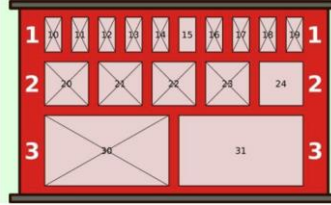
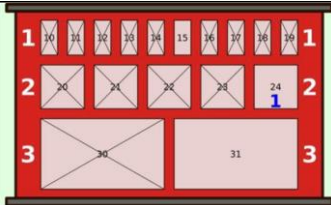
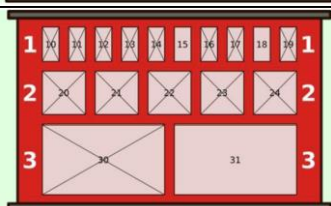
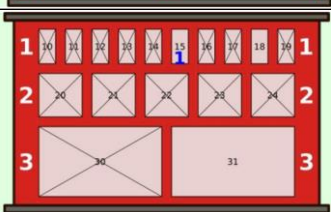
PITANJE/IZAZOV Na koji će ormarić robot staviti posljednji paket?

TOČAN ODGOVOR Točan odgovor je ormarić s brojem 15.

OBJAŠNJENJE

Koraci u rješavanju zadatka su:

1. Stigla su 2 mala paketa: - Prvi paket spremljen je u ormarić 10 - Drugi paket spremljen je u ormarić 14	
2. Netko je preuzeo paket iz ormarića s brojem 22 - Ormarić s brojem 22 je prazan	

3. Stigao je veliki paket - Paket je spremljen u ormarić s brojem 30	
4. Stigla su 3 mala paketa - Prvi paket je spremljen u ormarić s brojem 17 - Drugi paket je spremljen u ormarić s brojem 21 jer više nema malih ormarića - Treći paket je spremljen u ormarić s brojem 22 jer više nema malih ormarića i netko je preuzeo paket iz ormarića 22 pa je on bio slobodan	
5. Netko je preuzeo paket iz ormarića s brojem 15 - Ormarić s brojem 15 je prazan	
6. Stigao je paket srednje veličine - Paket je spremljen u ormarić s brojem 24	
7. Netko je preuzeo paket iz ormarića s brojem 18 - Ormarić s brojem 18 je prazan	
8. Stigao je još jedan mali paket - Paket je spremljen u ormarić s brojem 15 jer je to ormarić s najmanjim brojem od preostalih slobodnih ormarića	

RAČUNALNA POVEZANOST

Postoji nekoliko informatičkih koncepata uključenih u ovaj zadatak, kao što su upravljanje i pohrana podataka. Ormarićima su dodijeljeni brojevi koji pomažu robotu da odredi gdje će staviti svaki paket. Ove brojeve pohranjuje i njima upravlja sustav koji upravlja robotom. Nadalje, ovaj zadatak uključuje algoritme za donošenje odluka koje robot koristi kako bi odredio gdje staviti svaki paket. Algoritam uzima u obzir veličinu paketa, dostupne pretince svake veličine i odabire prazan pretinac s najmanjim brojem koji najbolje odgovara paketu. Općenito, ovaj zadatak pokazuje kako se tehnologija i računalni sustavi mogu koristiti za automatizaciju složenih procesa i poboljšanje učinkovitosti u isporuci robe. Također pokazuje kako razni informatički koncepti, poput robotike, računalnog vida, upravljanja podacima, pohrane, i algoritmi za donošenje odluka, mogu biti iskorišteni zajedno za postizanje određenog cilja.



HAMBURGER

Oznaka zadatka: 2023-JP-01

Tip pitanja: višestruki odgovor

Ključne riječi: raspoređivanje, dijeljenje resursa

ZADATAK

Dvojica dabrova pripremaju hamburgere za doručak.

Za pripremu jednog hamburgera trebaju:

- tostirati pecivo (toster) – 3 minute
- narezati salatu (daska za rezanje) – 1 minuta
- ispržiti slaninu (tava) - 3 minute
- ispeći jaje (tava) - 2 minute
- složiti prženu slaninu, narezanu salatu i pečeno jaje u lepinju - 1 minuta



Od kuhinjskog pribora imaju 1 dasku za rezanje, 1 toster i 1 tavu. Sav kuhinjski pribor mogu koristiti istovremeno osim tave u kojoj se smije peći ili slanina ili jaje. Nikako i jedno i drugo u isto vrijeme.

PITANJE/IZAZOV Koliko traje najbrža priprema jednog hamburgera? 3, 5, 6 ili 10 minuta

OBJAŠNJENJE

Redoslijed koraka u pripremi hamburgera možemo označiti rednim brojevima:

1. tostiranje peciva u tosteru (3 minute), 2. rezanje salate na dasci za rezanje (1 minuta), 3. prženje slanine u tavi (3 minute), 4. pečenje jaja u tavi (2 minute), 6. slaganje svih sastojaka u lepinju (1 minuta)

Sav pribor za pripremu hamburgera smije se koristiti u isto vrijeme, osim tave. To znači da se korak 3 (prženje slanine) i korak 4 (pečenje jaja) ne mogu pripremati u isto vrijeme jer im za pripremu treba tava. No, mogu kombinirati oba koraka (3 ili 4) sa koracima 1 (toster) ili 2 (daska za rezanje). Ako kombiniraju korake 1 i 3 (ukupno 3 minute) i korake 2 i 4 (obzirom da pečenje jaja traje duže potrebne su 2 minute) ukupno vrijeme za pripremu hamburgera bit će 5 minuta (3 minute + 2 minute = 5 minuta). S time da im još treba 1 minuta za korak 5, koji može biti izvršen tek nakon što su izvršeni koraci od 1 do 4. To znači da im je za pripremu hamburgera potrebno najmanje 6 minuta.

	Koraci/Minute	1	2	3	4	5	6
1	Tostiranje peciva u tosteru (3 minute)						
2	Sjecanje salate na dasci za rezanje (1 minuta)						
3	Prženje slanine u tavi (3 minute)						
4	Pečenje jaja u tavi (2 minute)						
5	Slaganje svih sastojaka u pecivo (1 minuta)						

RAČUNALNA POVEZANOST

U ovom zadatku dva dabra ne mogu koristiti tavu istovremeno za pečenje jaja i slanine. Ovo je primjer ograničenja. Za brzu, točnije najkraću pripremu hamburgera moraju pronaći najučinkovitiji redoslijed izvršavanja koraka. Što znači da se trebaju dobro rasporediti s obzirom na pribor (resurse) i redoslijed koraka za pripremu hamburgera. U računalnoj znanosti, raspoređivanje se odnosi na mehanizam odlučivanja o odgovarajućem redoslijedu procesa ili zadataka koji se izvode na računalu. Zbog vremenskog ograničenja potrebno je razmotriti koji zadatci se mogu izvršiti istovremeno ili uzastopno. Ograničenje dijeljenja resursa povezano je s planiranjem učinkovite i pravedne raspodjele resursa kao što su procesori i memorija za svaki proces. Planer zadataka jedna je od glavnih značajki operativnih sustava (OS) računala čija izvedba utječe na ukupnu brzinu računala.



LABIRINTI

Oznaka zadatka: 2023-NL-04-eng Mazes

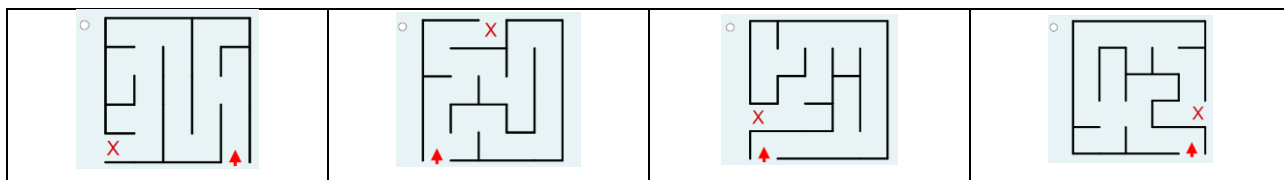
Tip pitanja: Višestruki izbor sa slikama

Ključne riječi: algoritmi, rješavanje problema

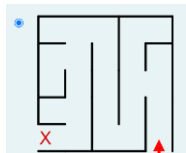
ZADATAK

Dabar Mario voli istraživati vrtne labirinte. Međutim, Mario se svaki put pita je li prošao kroz cijeli labirint. Jednog dana otkrio je pravilo "desne ruke". Ovo pravilo znači da dok hodate kroz labirint, uvijek desnom rukom dodirujete desnu stranu zida, bez obzira što se dogodilo. Pravilo desne ruke jamči da kad uđete u labirint, uvijek možete pronaći izlaz. Ali, pravilo desne ruke ne jamči da ćete posjetiti svaku stazu u labirintu; već samo da ćete pronaći izlaz iz labirinta. Na donjoj slici prikazana su četiri labirinta. Strelica pokazuje mjesto na kojem Mario ulazi u labirint, a X pokazuje izlaz.

PITANJE/IZAZOV Odaberite labirint u kojem će Mario hodati po svakoj stazi unutar labirinta kada slijedi pravilo desne ruke.

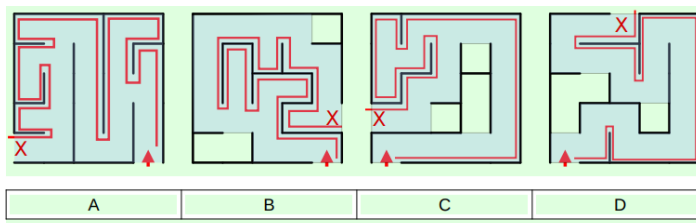


TOČAN ODGOVOR



OBJAŠNJENJE

Točan odgovor je A. Slijedeći pravilo desne ruke, Mario posjećuje svaki dio labirinta. Ispod možete vidjeti zidove koje Mario dodiruje slijedeći pravilo "desne ruke" (crvena crta) i staze koje Mario prolazi koristeći ovo pravilo (plava pozadina). U opciji A, Mario prolazi kroz sve staze.



RAČUNALNA POVEZANOST

Pravilo „desne ruke“ je algoritam koji se može koristiti za prolazak kroz labirint. Općenitija verzija ovog algoritma zove se Slijedi zid ('wall follower') jer u osnovi se za prolazak kroz labirint slijedi jedan zid.

Algoritam Slijedi zid je algoritam pretraživanja u dubinu (depth-first search) .

Algoritmi su niz uputa koje se izvršavaju točno određenim redoslijedom" koje služe za postizanje određenog rezultata. U ovom slučaju rezultat je: pronalazak izlaza nakon ulaza u labirint.

Postoji mnogo zabavnih algoritama. Na primjer, ako želite znati koliko je svaka pozicija u labirintu udaljena od ulaza, upotrijebili biste algoritam preplavlivanja.



DABROV GPT

Oznaka zadatka: 2023-PT-02-eng BebrasGPT

Tip pitanja: višestruki odgovor

Ključne riječi: umjetna inteligencija, chat GPT, jezični modeli

ZADATAK

Dabrov GPT je chat bot koji je nedavno razvijen za stvaranje rečenica od tri riječi predviđanjem sljedeće riječi na temelju prethodnog niza riječi. Riječi se odabiru jedna po jedna, pri čemu se svaka sljedeća riječ bira na temelju vjerojatnosti. Tablica pokazuje neke od ovih vjerojatnosti.

Na primjer, ako rečenica počinje riječju "Mačka", vjerojatnost da rečenica od 3 riječi bude "Mačka voli trčati" je 0,56 jer:

- vjerojatnost da je druga riječ "voli" ako je prethodna riječ "Mačka" je 0,7, i
- vjerojatnost da će sljedeća riječ biti "trčati" ako je prethodni niz "Mačka voli" je 0,8,
- dakle, budući da model predviđa **riječi jednu po jednu, vjerojatnost je $0,7 * 0,8 = 0,56$.**

Vjerojatnosti za drugu riječ:		
	"voli"	"mrzi"
"Mačka"	0.7	0.3
"Dabar"	0.6	0.4

Vjerojatnost za treću riječ:		
	"plivati"	"trčati"
"Mačka voli"	0.2	0.8
"Mačka mrzi"	0.9	0.1
"Dabar voli"	0.7	0.3
"Dabar mrzi"	0.1	0.9

PITANJE/IZAZOV

Ako rečenica počinje riječju „Dabar“, koji je najvjerojatniji rezultat Dabrovog GPT-a?

- a) „Dabar mrzi plivati“
- b) „Dabar mrzi trčati“
- c) „Dabar voli plivati“
- d) „Dabar voli trčati“

TOČAN ODGOVOR Dabar voli plivati

OBJAŠNJENJE

Vjerojatnosti svake rečenice su sljedeće:

"Dabar mrzi plivati", $0,4 * 0,1 = 0,04$, "Dabar mrzi trčati", $0,4 * 0,9 = 0,36$, "Dabar voli plivati", $0,6 * 0,7 = 0,42$,
"Dabar voli trčati", $0,6 * 0,3 = 0,18$

Iz navedenog jasno je da rečenica "Dabar voli plivati", $0,6 * 0,7 = 0,42$ ima najveću vjerojatnost između ponuđenih rečenica.

RAČUNALNA POVEZANOST

Ovaj zadatak je primjer modela umjetne inteligencije za jezično modeliranje i generiranje teksta. Ovo je vjerojatnosni model, što znači da se svaki izlaz modela temelji na vjerojatnostima. Postoji mnogo vrsta modela. U ovom slučaju, model u jednom koraku generira jednu riječ na temelju cijelog niza prethodnih riječi, što je slično modelima poput ChatGPT-a. Naravno, ovi su modeli puno, puno veći od modela prikazanog u primjeru.

Jedan važan aspekt umjetne inteligencije i strojnog učenja je razlika između dvije vrste algoritama: algoritam učenja i - algoritam zaključivanja.

Algoritam učenja koristi se za "treniranje" modela. To odgovara, u našem primjeru, traženju vrijednosti vjerojatnosti u gornjoj tablici. U našem slučaju model je već obučan. Obično je to najteži dio u smislu teorije. Na primjer, ChatGPT je treniran mnogo mjeseci što je koštalo milijune dolara. Algoritam zaključivanja je onaj koji koristimo nakon poučavanja modela, kako bismo generirali izlaz. Na primjer, kada upišete upit „Bok, ChatGPT. Što je strojno učenje?“, model će to shvatiti kao niz riječi i upotrijebiti nešto što je ekvivalentno vrlo velikoj tablici vjerojatnosti da biste dobili odgovor na upit. Iako je trošak pokretanja algoritma zaključivanja mnogo manji od troška za „treniranja“ modela, ako model svakodnevno koriste milijuni ljudi (kao Chat GPT), trošak zaključivanja veći je od troška poučavanja (koji je zapravo jednokratni trošak).



U PLANINE

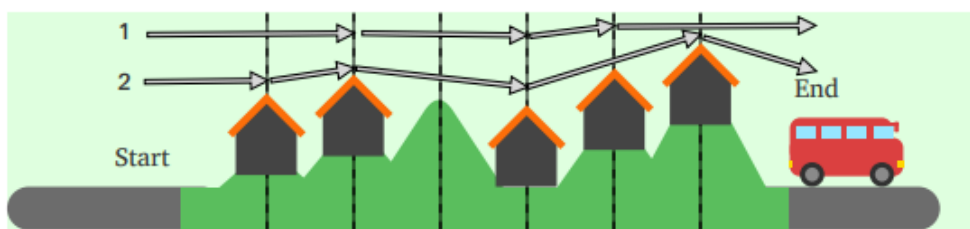
Oznaka zadatka: 2023-US-01: Counting

Tip pitanja: brojčano

Ključne riječi: dinamičko programiranje, tablica, struktura podataka

ZADATAK

Tea najviše voli svoje praznike provoditi u dugim šetnjama u prirodi. Pri tom koristi priliku da svaku večer prenoći na nekom novom mjestu. Slika prikazuje cijelu stazu koju Tea planira prijeći za sljedeće praznike. U jednom danu planira prijeći samo jednu ili dvije dionice označene okomitim isprekidanim crtama te prenoćiti na označenim mjestima. Na slici su prikazani početak i kraj staze te sva mjesta na kojima Tea može prenoćiti. Od početka do kraja staze se može doći na više načina, a dva načina (rute) su prikazana na slici.



Ruta 1 će imati 3 noćenja na različitim mjestima (noćna zaustavljanja).

Ruta 2 će imati 4 noćenja na različitim mjestima (noćna zaustavljanja).

PITANJE/IZAZOV

Koliko bi različitih ruta (uključujući dvije prikazane) Tea mogla odabrati za pješaćenje na svom odmoru?

PONUĐENI ODGOVORI

- a) 7 b) 5 c) 4 d) 6

TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je 6.

OBJAŠNJENJE

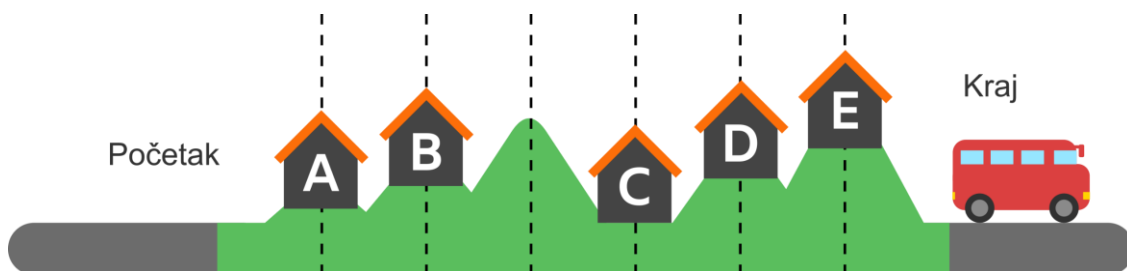
Kompletan problem možemo riješiti metodom dekompozicije. Označimo kućice sa slovima od A do E. Prvo primijetimo da Tea mora ostati na B i C jer je udaljenost između ta dva mjesta najveća, a to je ujedno i najveća udaljenost koju ona može prijeći u jednom danu. To nam omogućuje da razmotrimo dionice prije i poslije ovoga kao dva manja problema. Može se vidjeti da postoje dva načina da se dođe do točke B od starta (one prikazane u Rutu 1 i Rutu 2). Prema tome, postoje samo dva moguća puta do točke C. Sada možemo pogledati na koliko načina se može doći od točke C do kraja. Za to postoje samo tri mogućnosti:

$C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow \text{Kraj}$
 $C \rightarrow E \rightarrow \text{Kraj}$
 $C \rightarrow D \rightarrow \text{Kraj}$

To znači da su ukupno moguće 2 x 3 rute.

RAČUNALNA POVEZANOST

U ovom slučaju zadatak je moguće riješiti podjelom problema na dva manja problema. Kod većih sličnih problema koristi se dinamičko programsko rješenje. U ovoj strategiji algoritam raščlanjuje složeni problem na više jednostavnijih potproblema te se rješenja svakog potproblema koriste da bi se riješio početni problem.



Ako označimo ključna mjesta s Početak, A, B, C, D, E, Kraj, možemo tablicom prikazati na koliko načina je moguće doći do svake lokacije.

Lokacije	Broj različitih ruta (staza)
Početak	1
A	1 (izravno od početka)
B	1 + 1 = 2 (ili od početka ili od točke A)
C	2 (mora se doći iz točke B)
D	2 (mora se doći iz točke C)
E	2 + 2 = 4 (ili iz točke B, ili iz točke C)
Kraj	2 + 4 = 6 (ili iz točke D ili iz točke E)

Prije svega, zanemarimo objekte (kuće, planine i vozila), i samo promatramo te oznake. Nakon toga koristimo algoritam koji najprije rješava manje probleme; koliko načina postoji da se dođe do svake pojedine točke, krenuvši od početne točke.

Ovo je strategija u kojoj ako znamo koliko načina postoji da se dođe do točke B, lako je izračunati za točku 'C'. Algoritam dinamičkog programiranja koristi metodu koja je prikazana u gornjoj tablici. Ovo je pametan algoritam za pronalaženje rješenja u slučajevima kao što je ovaj, a ovo također funkcionira i za veće probleme za čije bi rješavanje ljudima bilo potrebno mnogo vremena.



AUTONOMNO VOZILO

Oznaka zadatka: 2023-US-03

Tip pitanja: višestruki izbor (zadržati poredak odgovora!)

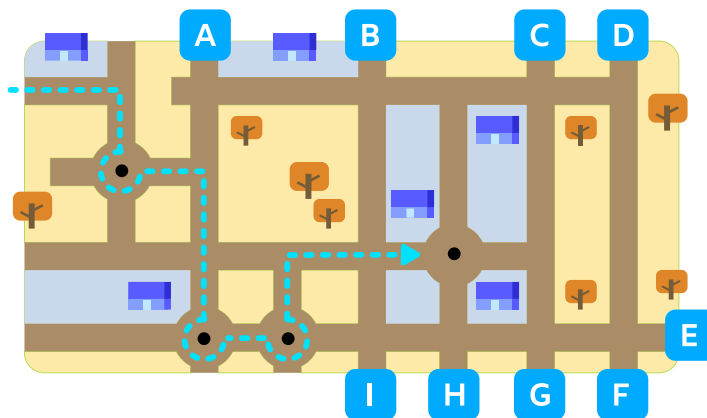
Ključne riječi: algoritmi i programiranje

ZADATAK

Tino putuje svojim autonomnim vozilom. Trenutna verzija programa koji je ugrađen u automobil sadrži veliku pogrešku (bug) koja uzrokuje da vozilo skreće na isti način svaki put kad se automobil nalazi na istoj vrsti raskrižja. Npr. u svakom kružnom toku automobil izlazi na trećem izlazu (suprotno od kazaljke na satu).

PITANJE/IZAZOV

Promotri pažljivo sve vrste raskršća kojim se kreće autonomno vozilo i označi na kojem mjestu će se automobil zaustaviti? Slova od A do I su označeni izlazi. Prenesi marker STOP na slovo koje označava mjesto gdje će se automobil zaustaviti?



TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je F.

OBJAŠNJENJE

Promatrajući sliku možemo zaključiti da navigacijski sustav poštuje sljedeća pravila za svaku od tri vrste križanja:

- Na T križanju uvijek skreće desno.
- Na kružnom toku uvijek izlazi na trećem izlazu gledajući s desne strane (suprotno od kazaljke na satu).
- Na + križanju uvijek ide ravno.

Sljedeće raskrižje je kružni tok i automobil izlazi na trećem izlazu, prema gore. Nakon toga nailazi na T-križanje i skreće udesno. Nakon toga prolazi ravno kroz + križanje i skreće desno na T-križanju koje se nalazi na gornjem desnom dijelu karte. Na kraju, automobil ide ravno kroz + križanje i zaustavlja se na mjestu F. Put je prikazan na karti ispod.

RAČUNALNA POVEZANOST

Postojanje dinamičkog sustava kojim upravlja algoritam koji slijedi određena pravila je uobičajeni primjer iz područja primjene računalne znanosti. Ponašanje dinamičkog sustava u budućnosti može se predvidjeti pažljivom analizom algoritma i utvrđivanjem točnih pravila koje algoritam slijedi. Sustav koji se proučava može biti sustav iz stvarnog života ili programski (softverski) sustav, na primjer za potrebe otklanjanja pogrešaka.

RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE

Za rješavanje ovog zadatka potrebne su dobre vještine prepoznavanja uzoraka kao i algoritamsko razmišljanje.



ROBOT NA STAZI

Oznaka zadatka: 2023-SK-06

Tip pitanja: višestruki izbor (zadržati poredak odgovora !)

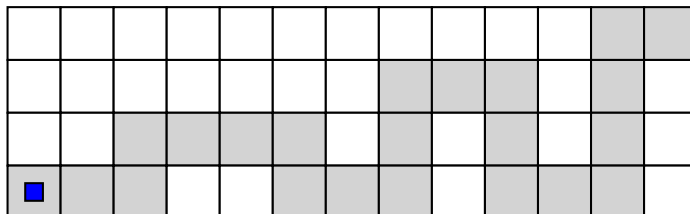
Ključne riječi: algoritmi i programiranje

ZADATAK

Alen želi programirati robota koji će se kretati duž staze u parku. Na slici je put prikazan poljima sive boje. Robot kreće s lijevog ruba staze, iz polja koje je na slici označeno plavom bojom.

Robot zna izvršiti sljedeće naredbe:

- G pomakni se za jedno mjesto gore
- U pomakni se za jedno mjesto udesno
- D pomakni se za jedno mjesto dolje



U memoriji robota može biti pohranjeno najviše 5 naredbi. Robot ponavlja niz od pet naredbi dok ne dođe do desnog ruba parka.

PITANJE/IZAZOV

Koji niz naredbi će robota dovesti do desnog ruba parka, a da pri tome robot prijeđe preko najmanjeg mogućeg broja bijelih polja ?

PONUĐENI ODGOVOR

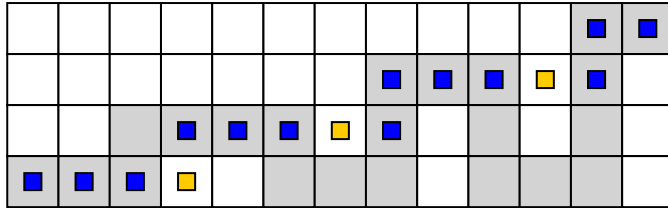
- GUUUD
- UUUGU
- UUGUU
- UGUUU

TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je **UUUGU**

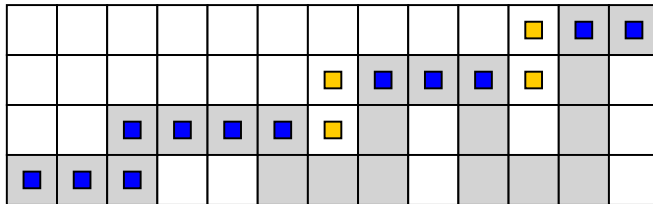
OBJAŠNJENJE

U nastavku je opisano što se događa izvršavanjem naredbi **UUUGU**.

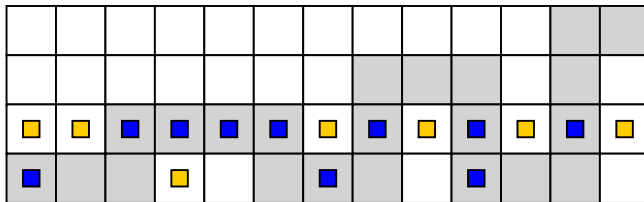


Na slici je vidljivo da je robot skrenuo s putanje na 3 polja (polja obojena žutom bojom).

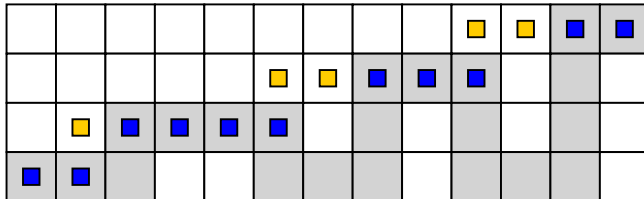
Kad bi robot izvršavao naredbe **UUGUU**, skrenuo bi s putanje na 4 polja.



Ako bi izvršio naredbu **GUUUD**, skrenuo bi s putanje na 7 polja:



Ako bi izvršavao naredbe **UGUUU**, skrenuo bi s putanje na 5 polja:



RAČUNALNA POVEZANOST

Putanja robota opisana je nizom od 5 naredbi koje robot ponavlja. U skladu s naredbama koje izvršava, robot mijenja svoj položaj. Izvršavanje (ponavljajućeg) niza naredbi je jedna od temeljnih postupaka u programiranju.

RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE

Ovo je zadatak iz područja algoritama.

Da bismo riješili ovaj zadatak, potrebno je razumjeti kako se izvodi niz naredbi koji se automatski ponavlja i u kojem polju se niz naredbi započinje ponavljati.

Također, ovo je zadatak iz područja optimizacije. Potrebne su nam i vještine evaluacije kako bismo mogli zaključiti koji odgovor predstavlja optimalno rješenje.



DAROVI DJEDA BOŽIČNJAKA

Oznaka zadatka: 2023-SI-02

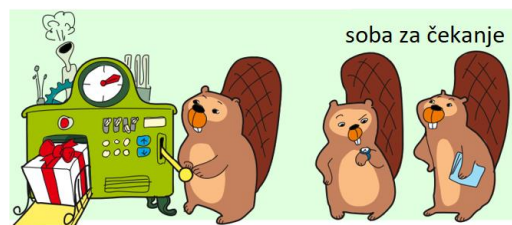
Tip pitanja: višestruki izbor

Ključne riječi: procesi, raspoređivanje, kraći put

ZADATAK

Ove godine u izradi poklona Djedu Božićnjaku pomažu dabrovi. Svaki dabar izradit će igračku u stroju za izradu igračaka prema tablici ispod:

Dabar	Igračka	Vrijeme izrade	Dabrov dolazak
Andrej	automobil	5 min	8:00
Bojan	medvjedić	10 min	8:00
Carlo	lutka	7 min	8:04
Dejan	vlak	12 min	8:10
Erik	kocke	9 min	8:10



Po dolasku dabrovi prvo odlaze u sobu za čekanje. Stroj za izradu igračaka mogu koristiti jedan po jedan i to tako da prednost ima onaj dabar čije je

vrijeme izrade igračke kraće. Dok je jedan dabar na stroju ostali čekaju svoj red u sobi za čekanje.

PITANJE/IZAZOV

Kojim redoslijedom će dabrovi izraditi svoje igračke?

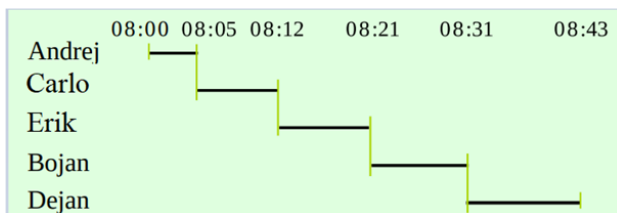
Poredaj imena dabrova slijeva na desno prema redoslijedu kojim su izrađivali igračke.

TOČAN ODGOVOR

Andrej Carlo Erik Bojan Dejan

OBJAŠNJENJE

U 8.00 sati Andrej i Bojan su u sobi za čekanje. Andrej je prvi na redu jer je vrijeme izrade (5 min) njegove igračke kraće od vremena izrade Bojanove igračke (10 min). Andrej završava u 8.05 sati. U to vrijeme Bojan i Carlo su u sobi za čekanje. Sljedeći na redu je Carlo jer vrijeme izrade njegove igračke (7 min) je kraće od vremena izrade Bojanove igračke. (10 min). Carlo završava u 8.12 sati. U to vrijeme Bojan, Dejan i Erik su u sobi za čekanje. Sljedeći na redu je Erik jer je vrijeme izrade (9 min) njegove igračke kraće od vremena izrade Bojanove igračke (10 min) i Dejanove igračke (12 minuta). Erik završava u 8.12 sati. U to vrijeme su Bojan i Dejan u sobi za čekanje. Sljedeći na redu je Bojan jer vrijeme izrade (10 min) njegove igračke je kraće od vremena izrade Dejanove igračke (12 min). Bojan završava u 8.31 sati. Posljednji na redu je Dejan.



RAČUNALNA POVEZANOST

Procesi su programi u tijeku. Samo jedan proces može biti pokrenut u jednom trenutku u centralnoj procesorskoj jedinici (CPU), pa je potrebno odrediti redoslijed kojim će se procesi izvršavati. Postoji nekoliko načina za određivanje redoslijeda. U ovom se zadatku koristi takozvana metoda Najkraći posao koja daje prioritet poslu koji zahtjeva najkraće vremena. Procesi na stvarnom računalu ponašaju se slično dabrovima u zadatku. Samo jedan proces može izvršavati CPU dok ostali moraju čekati. Sljedeći bi se izvršio proces koji ima najkraće očekivano trajanje, a izvršava se u potpunosti.



MOZAIK

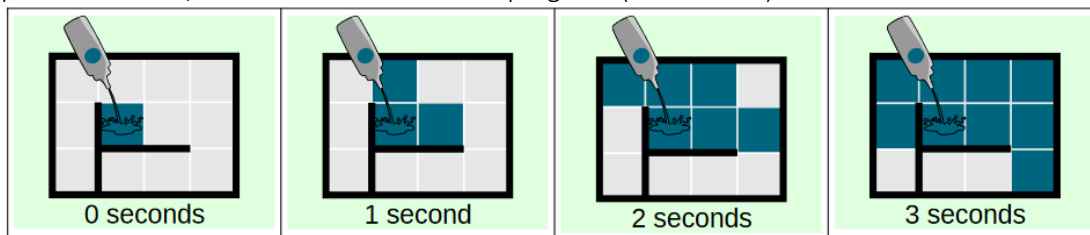
Oznaka zadatka: 2023-VN-04-eng Watercolor

Tip pitanja: višestruki izbor

Ključne riječi:

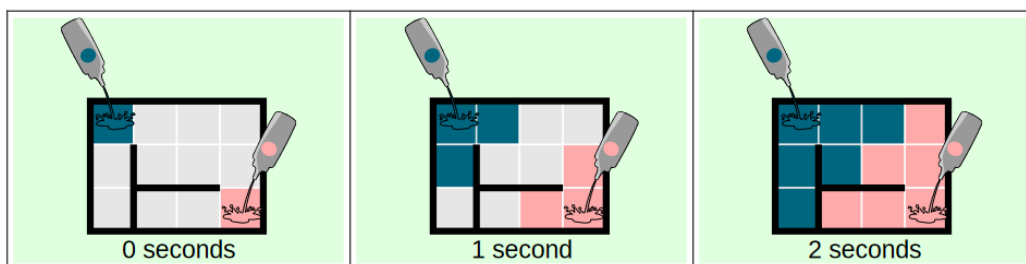
ZADATAK

Mila i Ante uređuju mozaik bojajući ga s dvije različite vodene boje. Svake sekunde boja se širi na susjedne pločice mozaika, ali se ne može širiti kroz pregrade (tamne crte). Vidi na slici.



U slučaju kad se izlije više boje pločica će biti obojana u potpunosti onom bojom koja je prva dosegne (ili koja do nje prva doprije).

U slučaju da obje boje istovremeno dosegnu kvadratić, kvadratić će poprimiti tamniju boju

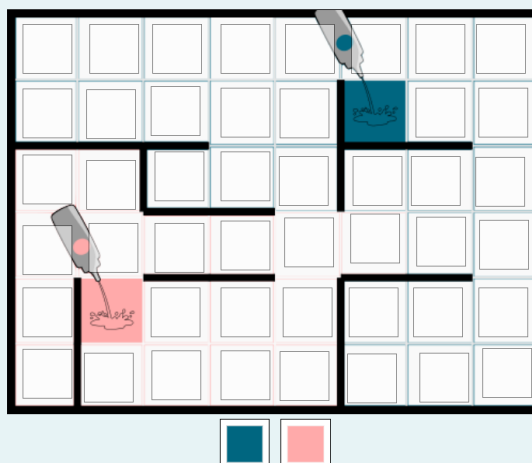


PITANJE/IZAZOV

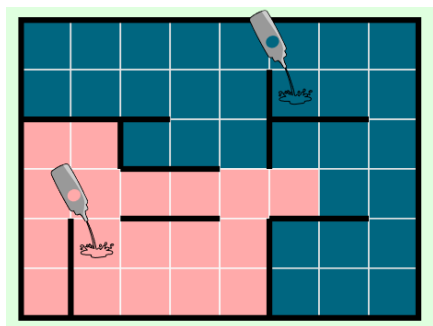
Kako će izgledati gotov mozaik? Prenesi odgovarajuću boju na svaku pločicu na slici!

Kako će izgledati gotov mozaik na donjoj slici nakon bojanja ?

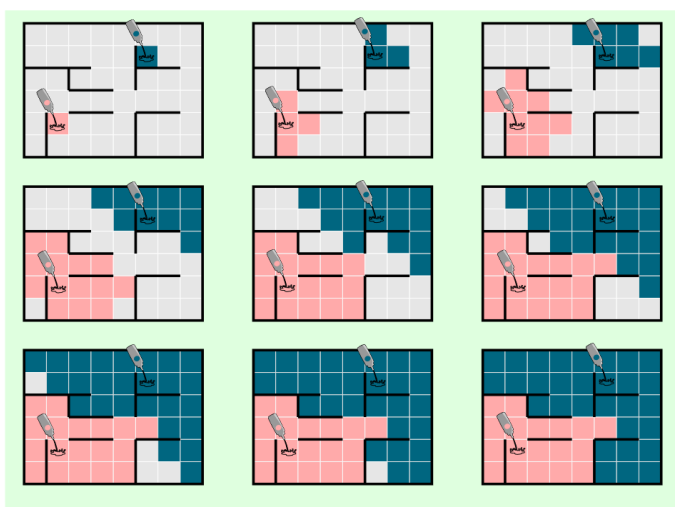
Prenesi plavu i roza boju na odgovarajuće pločice!



TOČAN ODGOVOR



OBJAŠNJENJE



Na slikama je prikazan izgled mozaika i njegove izmjene iz sekunde u sekundu.

RAČUNALNA POVEZANOST

Zadatak možemo promatrati kao dvodimenzionalni niz, odnosno kao tablicu s redovima i stupcima. Ovaj način prilično je funkcionalan za rješavanje zadatka kroz simulaciju stanja iz sekunde u sekundu.

Može se prikazati i kao graf u kojem je svaki kvadrat povezan sa svojim susjedima. Na taj način brzo se identificira koja će boja obojati pločicu bez simulacije iz sekunde u sekundu.

Algoritam pretraživanja u širinu (BFS) jedan je od načina pretraživanja stabla, a temelji se na ideji da se prvo obiđu najbliži susjedi čvora u grafu (djeca čvora), a tek se onda krene na susjede tih susjeda tj, na sljedeću razinu.

Koristan je kada je potrebno pronaći recimo najkraći put do nekog čvora u bestežinskom grafu, odnosno put koji prolazi najmanjim brojem čvorova- prvi put kojim se stigne do nekog čvora bit će najkraći put do njega upravo zbog pravila da se prvo obilaze najbliži čvorovi.

Pretraživanje u širinu može se koristiti za rješavanje mnogih problema u teoriji grafova.

Algoritamsko razmišljanje ključno je u rješavanju ovih zadataka jer učenici moraju razumjeti na koji način funkcionira simulacija situacije sekundu po sekundu.

Možete saznati više gledajući videozapis na <https://www.youtube.com/watch?v=xlVX7dXLS64>.