

Bebr[a]s

'22

1. kārtas uzdevumi

9.-10. klasei

INFORMATĪVAIS
ATBALSTĪTĀJS

start(it)

www.startit.lv

SATURS

Mis Bezgalība	2
Lēkāšana	4
Marijas kaimiņi	6
Superdrošības sistēma	8
Attēlu pārveidošana	10
Pazemes dzelzceļa tīkls	12
Pērļu kaklarotas	14
Salu savienošana	17
Alkatīgie troļļi	19
Mistērija	22
Elektromobiļu rindas	25
Bebru datubāze	27
Izkrāso vardi!	29
Klausies un ej!	32
Vārīgie krustojumi	35

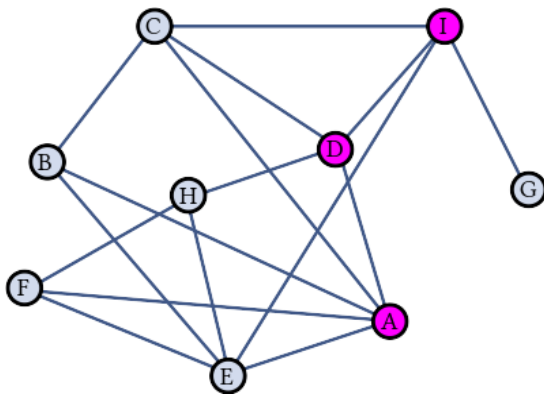
Mis Bezgalība

Irāna

Skolēni klasē sarunājas ar klases biedriem tā, kā parādīts zīmējumā. Piemēram, skolēns H dienas laikā sarunājas tikai ar D, E un F.

Pirmdienā matemātiku sāka mācīt jauna skolotāja. Matu sakārtojuma dēļ trīs skolēni (A, D un I) sāka viņu saukt par “Mis Bezgalību”. Šo iesauku sāka lietot arī citi skolēni.

Iesaukas izmantošana pa klasi izplatās šādi: to sāk izmantot visi skolēni, kuru draugu lokā iesauku izmanto vismaz puse no skolēniem, ar kuriem skolēns dienas laikā sarunājas. Tādā gadījumā, nākamajā dienā šo iesauku lieto arī šis skolēns.



Uzdevums

Kura nedēļas diena būs pirmā, kurā visi klasesbiedri lietos iesauku “Mis Bezgalība”?

Atbilžu varianti

- A) Otrdiena
- B) Trešdiena
- C) Ceturtdiena
- D) Piektdiena

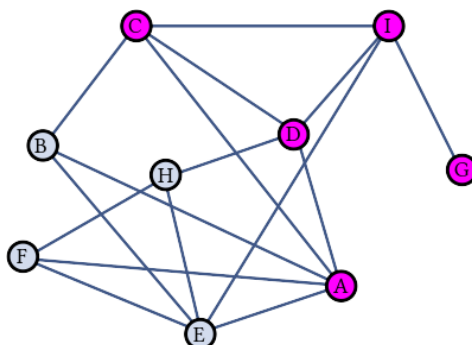
Atbildes izskaidrojums

Pareizā atbilde: D

Tā būs piektdiena.

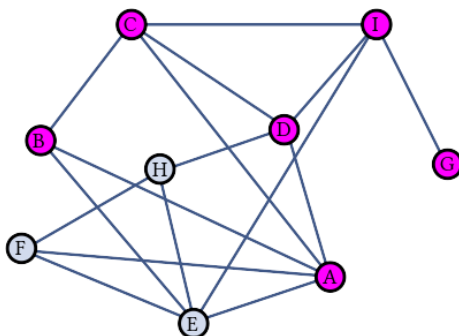
Parādīsim, kā iesaukas lietošana izplatās.

Otrdien iesauku sāks izmantot skolēni G un C.

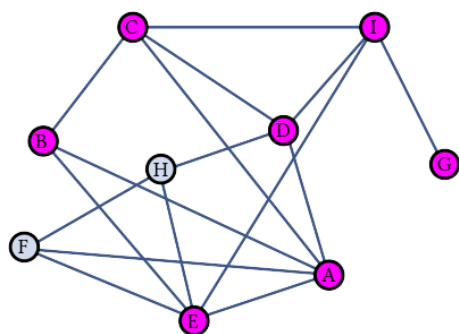


G sarunājas tikai ar vienu klasesbiedru (I) un šis klasesbiedrs pirmdien iesauku lietoja. C sarunājas ar četriem klasesbiedriem un trīs no tiem pirmdien iesauku lietoja. Tādējādi, C otrdien arī lieto iesauku.

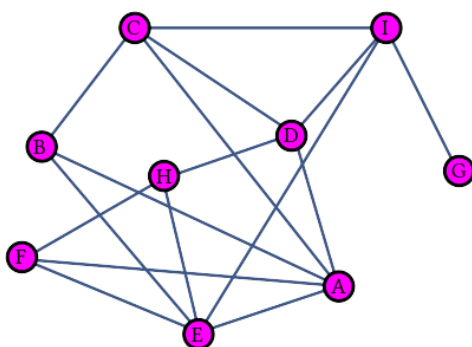
Trešdien B sāks lietot iesauku.



Ceturtdien E sāks lietot iesauku.



Piektdien iesauku sāks lietot F un G.



Tā ir informātika!

Sociālajiem tīkliem ir būtiska nozīme informācijas, infekciju, ideju un ietekmes izplatīšanā dalībnieku vidū. Ideja vai inovācija, kas parādās sociālajā tīklā, vai nu ātri izplatīsies sociālās mijiedarbības dēļ, vai arī izzudīs.

Maksimizēt ietekmes izplatību caur sociālajiem tīkliem ir ļoti populāra tēma datorzinātnēs, ekonomikā un vadības zinātnē.

Šis uzdevums aplūko īpašu difūzijas modeli, ko sauc par sliekšņa modeli. Šajā modelī katram indivīdam ir noteikts sliekšnis, t.i., indivīda savienojumu daļa, kurai jābūt aktīvai, lai pats indivīds kļūtu aktīvs.

Lēkāšana

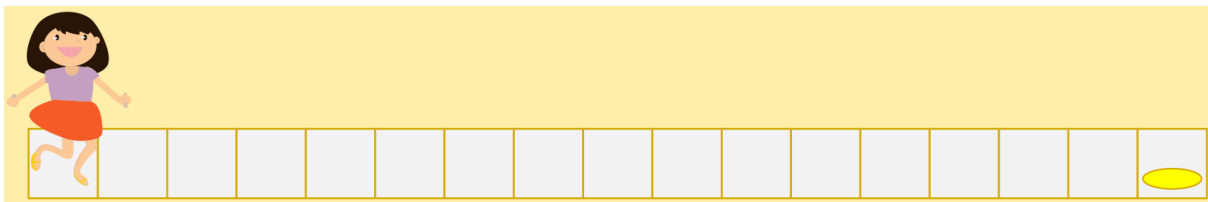
Čehija

Mazajai Veronikai patīk lēkāt “klasītes”. Viņa uz asfalta ir uzzīmējusi 17 kvadrātu virkni, un izdomājusi lēkāšanas noteikumus.

Veronika novieto monētu rindas pēdējā kvadrātā un pati nostājas kvadrātu rindas pirmajā kvadrātā ar skatu uz monētu (skat. zīmējumu).

Lēkāšanai viņa ir izdomājusi divus noteikumus:

- Ja atrodies kvadrātā, kur ierakstīts “X”, lec trīs kvadrātus uz priekšu
- Ja atrodies kvadrātā, kur ierakstīts “O”, lec vienu kvadrātu atpakaļ



Uzdevums

Katrā no kvadrātiem ieraksti “X” vai “O” tā, lai Veronika nonāktu līdz kvadrātam ar monētu, turklāt ceļā tiktu izmantoti visi kvadrāti.

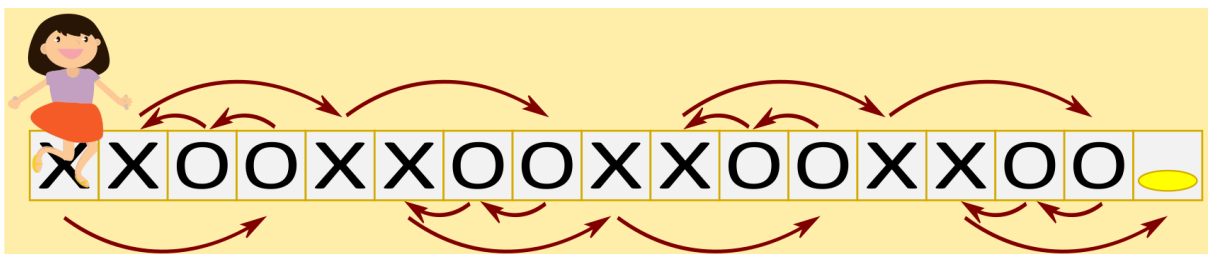
Atbilžu varianti

Atzīmē katrā kvadrātā “X” vai “O” uzklikšķinot uz tā.

Trīs iespējamie aizpildījumi “X”, “O” un “tukšs” mainās cikliski, klikšķinot uz kvadrāta: tukšs → “X” → “O” → tukšs → ...

Atbildes izskaidrojums

Pareizā atbilde:



Bultiņas parāda, kā notiek lēkāšana.

Tā kā ir tikai viens lēkšanas uz priekšu un viens lēkšanas atpakaļ variants, tad uzdevumam ir viens atrisinājums. Atrisinājumu viegli izdomāt, ja saprot, ka no rūtiņas nedrīkst lēkt uz priekšu, ja pirms šīs rūtiņas ir palikušas neapstaigātas rūtiņas, jo pie tām nebūs iespējams atgriezties.

Tā ir informātika!

Secīgu darbību virknes atrašanu mērķa sasniegšanai saskaņā ar dotajiem noteikumiem sauc par algoritmizāciju. Robotu vai datora lietojumprogrammu var ieprogrammēt tā, lai tā darbotos saskaņā ar dotajiem noteikumiem. Ja mums ir nepieciešams panākt noteikta veida darbību vai izvaddatus, tad nepieciešams nodrošināt noteiktu priekšnoteikumus vai piemērotus ievaddatus.

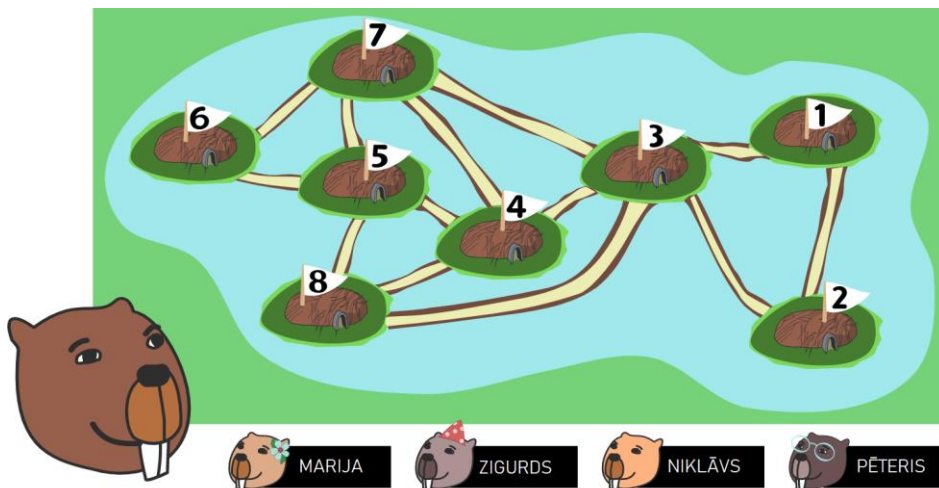
Piemēram, ja mums ir garš, šaurs L formas gaitenis, un mūsu tīrīšanas robots var pārvietoties tikai taisni un vienreiz pagriezties pa labi par 90° , tad mums tas jānovieto "L" īsākās daļas galā. Pretējā gadījumā tas nevarēs iztīrīt visu gaiteni.

Marijas kaimiņi

Kipra

Bebri vēlas apciemot savu draudzeni Mariju, bet diemžēl nezina, kur tieši viņa dzīvo. Par laimi, bebra rīcībā ir karte un nedaudz informācijas par bebru dzīves vietām:

- Divi bebri ir kaimiņi, ja to mājas atrodas viena ceļa abos galos;
- Katram no trim bebriem - Marijai, Zigurdam un Pēterim, ir četri kaimiņi;
- Gan Zigurdam, gan Pēterim kaimiņos dzīvo Niklāvs;
- Nikam nav citu kaimiņu.



Uzdevums

Kāds ir Marijas mājas numurs?

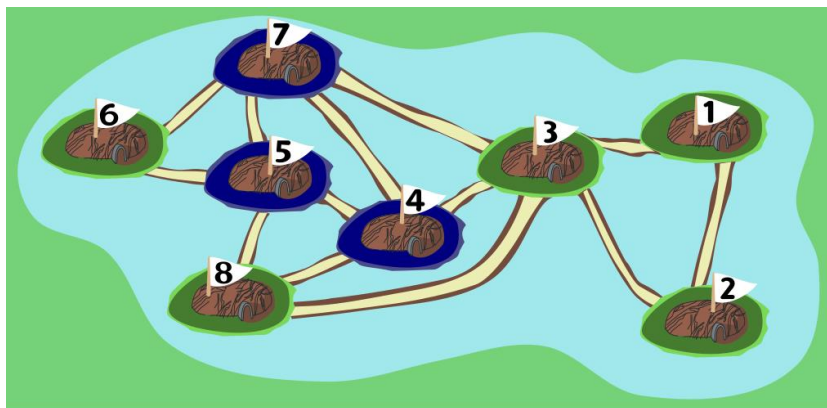
Atbilžu varianti

(Jāievada skaitlis no 1 līdz 8)

Atbildes izskaidrojums

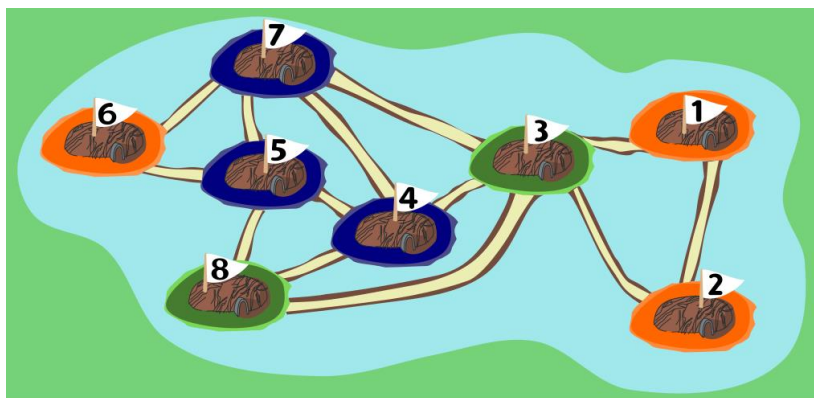
Pareizā atbilde: 4

Lai atrisinātu uzdevumu, nepieciešams katrai mājai saskaitīt kaimiņus – atrast no katras mājas izejošo ceļu skaitu. Tad atrodam mājas, kurām ir četri kaimiņi. Ir trīs šādas mājas: 4, 5 un 7.

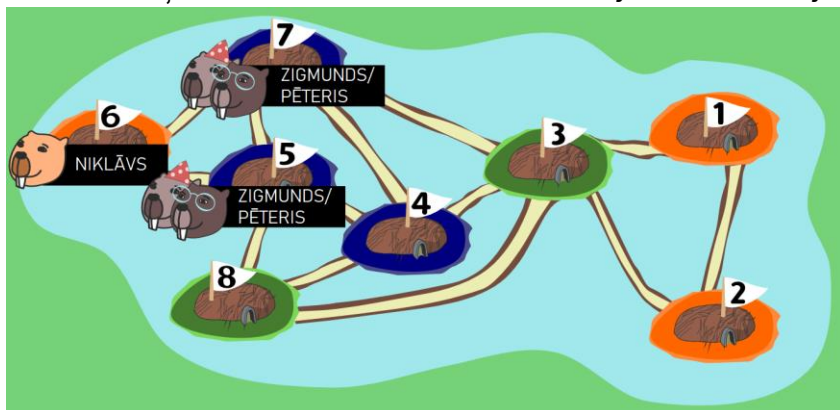


Tātad Marija, Zigmunds un Pēteris dzīvo šajās mājās. Atliek noskaidrot, kurā no mājām kurš bebrš dzīvo.

Pēdējās divas norādes raksturo Niklāva māju. Varam secināt, ka no Niklāva mājas ved tikai divi ceļi. Ir trīs šādas mājas – 1, 2 un 6.

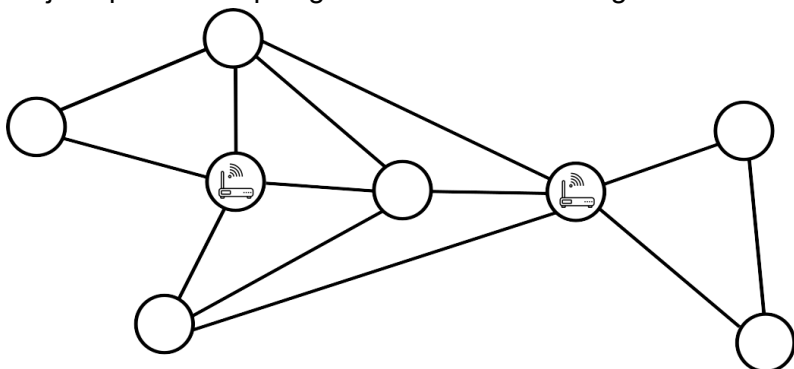


Tā kā Niklāva kaimiņi ir Zigmunds un Pēteris, tad Niklāvs dzīvo 6., bet Zigmunds un Pēteris – 5. un 7. mājā (nezinām, kurš kurā, bet tas šoreiz nav svarīgi). Tātad atliek tikai viena māja, kurai kaimiņos ir četras citas. Un tā ir 4. māja. Tātad Marija dzīvo 4. mājā.



Tā ir informātika!

Grafu teorijā tiek modelētas attiecības starp objektu pāriem. Grafu var uzskatīt par mezglu (sauktu arī par virsotnēm vai punktiem), kas savienoti ar šķautnēm (ko sauc arī par saitēm vai līnijām) kopu. Šajā uzdevumā mājas ir mezgli, bet ceļi ir šķautnes. Grafi var būt noderīgi, aprakstot un risinot tīkla problēmas, piemēram, atrodot labu vietu maršrutētājam ēkā vai pārliecinoties, ka katras mājas apkārtnē ir spēcīgs bezvadu interneta signāls.



Superdrošības sistēma

Šveice

Bebru bankai nepieciešama jauna drošības sistēma, kas telpu seifa priekšpusē aizsargātu pret iespējamām iebrucējām.

Banka ir iegādājusies piecus lāzerstaru detektorus, kur katrs detektors izstaro astoņus starus, līdz tie atduras pret kādu objektu vai telpas sienu.



Tiklīdz iebrucējs šķērso kāda detektora raidīto staru, tiek aktivizēta trauksme. Trauksme tiek aktivizēta arī tad, ja detektora stara ceļā atrodas cits detektors.

Uzdevums

Kurā no atbildēm detektoru uz telpas grīdas flīzēm izvietoti tā, lai visas atlikušās flīzes būtu aizsargātas, turklāt detektoru viens otru neaktivētu?

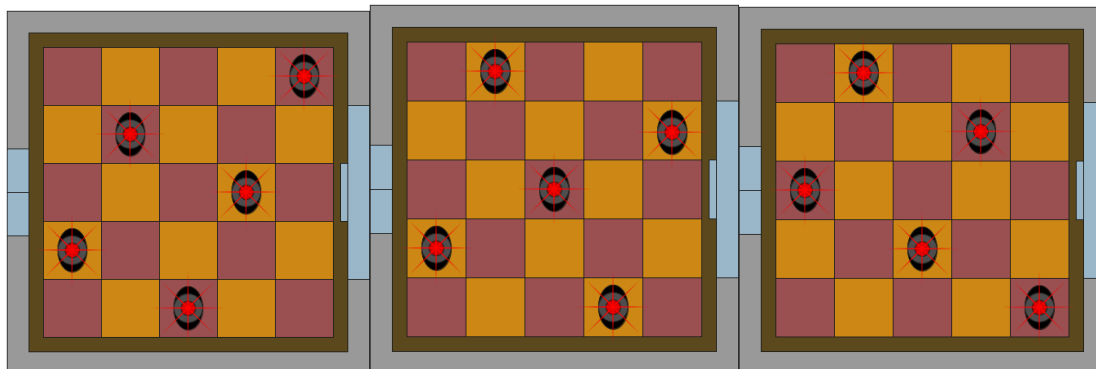
Atbilžu varianti

A)		C)	
B)		D)	

Atbildes izskaidrojums

Pareizā atbilde: C

Ir iespējami vairāki atrisinājumi. Šeit parādīti trīs no tiem:



Lai atrisinātu uzdevumu, vispirms jāievēro, ka katrā rindā un katrā kolonnā tiks ievietots ne vairāk kā viens detektors, jo tie raida horizontālus un vertikālus starus un nedrīkst atrasties viens otra ceļā. Ar to pietiktu, lai telpā pamanītu jebkuru iebrucēju. Bet, tā kā detektori starus raida arī pa diagonāli, jāaugās, lai divi detektori netiktu novietoti uz vienas diagonāles.

Vispārīgāk aprakstīsim nosacījumus, kuriem pareizā atrisinājumā ir jāatbilst jebkuram divu dažādu detektoru pārim. Ar x apzīmēsim kolonnas numuru, kurā atrodas pirmais detektors, ar y – šī detektora rindas numuru, un ar a – kolonnas numuru, kurā atrodas otrais detektors, bet ar b – šī detektora rindas numuru.

Tad:

- x un a nevar būt vienādi vertikālo staru dēļ;
- y un b nevar būt vienādi horizontālo staru dēļ;
- $|x-a|$ nedrīkst sakrist ar $|y-b|$ diagonālo staru dēļ.

Tā ir informātika!

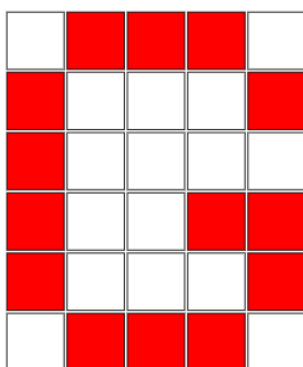
Šeit aplūkotā problēma ir šaha dāmu uzdevuma variants, kas ir ierobežojumu apmierināšanas uzdevuma piemērs: jums ir lietas, kurām var būt dažādas vērtības, un katrai lietai ir jāpiešķir viena no iespējamām vērtībām tā, lai netiktu pārkāpti dotās kopas noteikumi. Šādi uzdevumi bieži rodas automatizētajā plānošanā, kas tiek izmantota robotu darbināšanā; skaitļošanas lingvistikā, kas nepieciešama valodas atpazīšanai; resursu piešķiršanā, kad uzņēmumiem ir jāizlemj, kurš ar kādiem pieejamajiem līdzekļiem strādās. Uzdevumi ļoti ātri kļūst tik sarežģīti, ka to atrisināšanai ir nepieciešams dators. Datorprogrammās šāda uzdevuma risinājumu parasti veido pakāpeniski, Bet, tiklīdz kāds noteikums tiek pārkāpts, notiek atgriešanās vienu vai vairākus soļus atpakaļ un pēc tam izmēģināta nākamā iespēja, līdz atrisinājums, kas atbilst visiem ierobežojumiem, ir atrasts, vai arī ir noskaidrots, ka šāda atrisinājuma nav. Šo procesu sauc par atgriezmeklēšanu.

Attēlu pārveidošana

Brazīlija

Aplūkosim attēlus, kas veidoti, izmantojot sarkanas un baltas rūtiņas 6×5 rūtiņas lielā režģī. Viena šāda attēla piemērs parādīts zemāk.

Šo attēlu var izteikt ar skaitļu palīdzību, katrā rindā norādot cik secīgas rūtiņas ir baltas, tad – cik sarkanas, tad – cik baltas, utt. līdz rindas beigām. Pirmais skaitlis vienmēr norāda rindas sākumā esošo balto rūtiņu skaitu. Zīmējuma labajā pusē parādīta katrai attēla rindai atbilstošā skaitļu virkne.

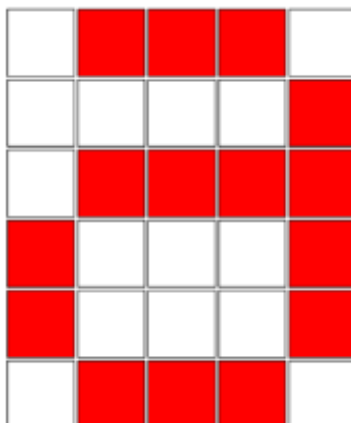


1, 3, 1
0, 1, 3, 1
0, 1, 4
0, 1, 2, 2
0, 1, 3, 1
1, 3, 1

Visbeidzot, visas atsevišķās skaitļu virknes varam apvienot vienā, uzrakstot tās pa rindām vienu aiz otras. Iepriekš aplūkotajā piemērā tiktu iegūta virkne: **1, 3, 1, 0, 1, 3, 1, 0, 1, 4, 0, 1, 2, 2, 0, 1, 3, 1, 1, 3, 1.**

Uzdevums

Kura no skaitļu virknēm atbilst dotajam attēlam?



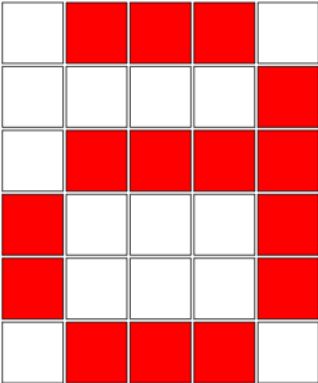
Atbilžu varianti

- (A) 0, 1, 3, 4, 1, 1, 3, 1, 0, 2, 2, 1, 0, 1, 3, 1, 2, 2, 1
(B) 1, 3, 1, 4, 1, 1, 4, 0, 1, 3, 1, 0, 1, 3, 1, 1, 3, 1
(C) 1, 3, 1, 0, 1, 4, 1, 4, 0, 1, 3, 1, 0, 1, 3, 1, 1, 3, 1
(D) 1, 3, 1, 4, 1, 1, 4, 1, 3, 1, 1, 3, 1, 1, 3, 1

Atbildes izskaidrojums

Pareizā atbilde: B

Lai atrastu pareizo atbildi, nepieciešams pārvērst skaitļu virknē vismaz pirmās četras attēla rindas un apvienot tās vienā virknē:

	1, 3, 1
	4, 1
	1, 4
	0, 1, 3, 1
	0, 1, 3, 1
	1, 3, 1

Rezultātā iegūst virkni 1, 3, 1, 4, 1, 1, 4, 0, 1, 3, 1, 0, 1, 3, 1, 1, 3, 1, kas atbilst atbildei (B).

Tā ir informātika!

Lai saglabātu vai pārsūtītu attēlus starp elektroniskām ierīcēm, tie jāpārvērš digitālā formā. Ir daudz veidu, kā to izdarīt, un šis uzdevums piedāvā vienu no tiem, kas pazīstams kā virkņu garuma kodēšana. Izmantojot skaitli, lai attēlotu vienas krāsas kvadrātu virknes garumu, šī metode veic zināmu datu saspiešanu.

Šo metodi var uzlabot vairākos veidos, piemēram, ļaujot skaitlim aprakstīt kvadrātu virknes garumu, kas atbilst vairāk nekā vienai attēla rindai.

Atrast veidus, kā attēlot datus, ir bijis izaicinājums jau kopš pirmajām elektroniskajām skaitļošanas mašīnām, jo ar to saistītās izvēles var ietekmēt laiku, kas nepieciešams informācijas apstrādei vai nosūtīšanai un saņemšanai. Pašlaik šī problēma joprojām ir īpaši aktuāla internetā: jaunu attēlu, videoklipu un citu multivides failu kodēšanas veidu izveide var paātrināt mūsu pārlūkošanas pieredzi.

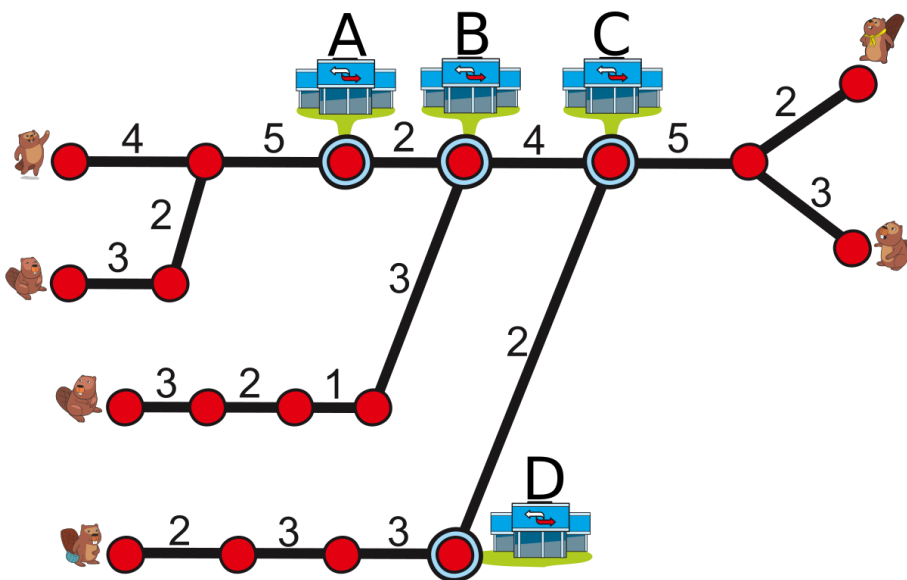
Uzdevumā aprakstīto metodi dokumentu satura pārsūtīšanai izmantoja vecie faksa aparāti.

Pazemes dzelzceļa tīkls

Saūda Arābija

Seši bebbri dzīvo dažādās Bebrpilsētas daļās. Viņi izmanto pazemes dzelzceļu, lai satiktos kādā no tā galvenajām stacijām - A, B, C vai D. Viņi vēlas ierasties vienā un tajā pašā stacijā iespējami īsākā laikā. Visi bebbri savu braucienu sāk no atšķirīgām stacijām (skat. attēlu) vienā un tajā pašā laikā.

Kartē parādītas katra dzelzceļa atzara stacijas (sarkanie aplīši) un laiks minūtēs, kāds nepieciešams braucienam starp divām blakus stacijām. Pasažieru iekāpšanai un izkāpšanai katrā stacijā nepieciešama viena minūte.



Uzdevums

Kurā no stacijām visi bebbri var satikties visagrāk?

Atbilžu varianti

- A. Stacijā A
- B. Stacijā B
- C. Stacijā C
- D. Stacijā D

Atbildes izskaidrojums

Pareizā atbilde: Stacijā B

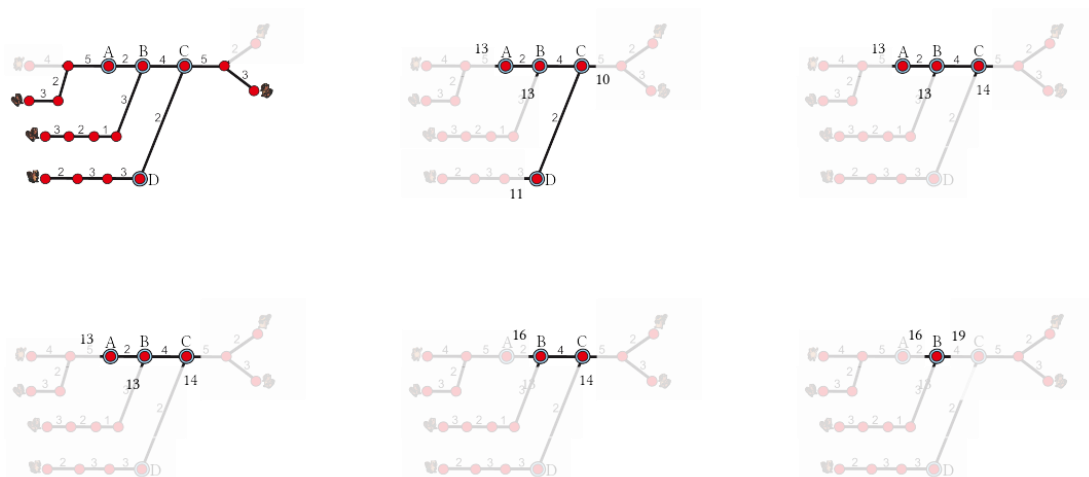
Lai atrisinātu uzdevumu, nepieciešams aprēķināt katra bebra brauciena laiku minūtēs līdz katrai no stacijām (A, B, C, D).

Protams, var rēķināt šo laiku katram bebram līdz katrai no stacijām, veicot $4 \times 6 = 24$ ceļa garumu aprēķinus. Tomēr šādi aprēķini būs nogurdinoši un aizņems pārāk daudz laika.

Tāpēc labāk izmantosim dekompozīciju (uzdevuma sadalīšanu mazākos) un abstrakciju (izlemt, kuri atzari ir aprēķināšanai svarīgāki, un ignorēt pārējos). Aplūkosim tikai ilgākos

brauciena laikus, jo svarīgs ir tikai tā bebra brauciena ilgums, kurš tikšanās vietā ieradīsies pēdējais.

Zīmējumā zemāk ir parādīti iespējamie uzdevuma atrisināšanas soļi.



Veicot aprēķinus par diviem bebrim, kuri stacijā A ieradīsies no kreisās puses, mēs iegūsim, ka pirmajam bebram būs nepieciešamas 11 minūtes ($1+4+1+5$), bet otrajam – 13 minūtes ($1+3+1+2+1+5$). Tātad turpmāk varam aplūkot tikai otro bebru, jo pirmais jebkurā no pārējām stacijām ieradīsies agrāk par otro. Līdzīgi, divi bebrī no labās puses līdz stacijai C brauks 10 minūtes ($1+3+1+5$), bet, tā kā trešajam bebrim (attēlā apakšējais) nepieciešamas 14 ($1+11+2$) minūtes, tad turpmāk varam ņemt vērā tikai šīs 14 minūtes.

Tālāk varam aprēķināt tikšanās laiku stacijā (B) un iegūsim mazāko iespējamo laiku no brauciena sākuma – 19 minūtes.

Lai apstiprinātu šo rezultātu, tabulā parādīsim ilgākā brauciena laiku līdz katrai stacijai. Tas apliecina, ka labākā tikšanās vieta ir stacija B.

Brauciens līdz A	Brauciens līdz B	Brauciens līdz C	Brauciens līdz D
No kreisās: 13	No kreisās: 16	No kreisās: 21	No kreisās: 24
No labās: 22	No labās: 19	No labās: 10	No labās: 11

Tā ir informātika!

Datorzinātnē dinamiskā programmēšana nozīmē sarežģītas problēmas vienkāršošanu, sadalot to vienkāršākās apakšproblēmās. To plaši izmanto optimizācijas problēmās (kaut kāda lieluma maksimuma vai minimuma atrašanai).

Šāda veida diagrammas, ko izmanto šajā uzdevumā, sauc par grafu. Stacijas ir virsotnes, un ceļi ir šķautnes. Konkrētāk, šis ir svarota grafa piemērs, jo šķautnēm ir piešķirtas noteiktas skaitliskas vērtības (ceļojuma ilgums). Tas nozīmē, ka grafam ir šķautnes ar svāriem. Svāri grafos var attēlot tādas lietas kā izmaksa, garums, svārs vai ietilpība.

Pērļu kaklarotas

Maķedonija

Savā brīvdienų ceļojumā Ohridā Monika un Veronika nopirka Ohridas pērles un izveidoja no tām attēlā redzamās kaklarotas.

Monika	
Veronika	

Viņas nolēma samainīt pērles, veicot šādus soļus:

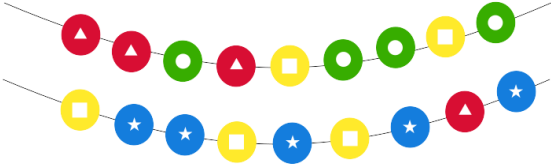
1. solis. Monika un Veronika katra paņem vienu pērli no savas kaklarotas labā gala.
2. solis. Ja pērle ir dzeltena (kvadrāta simbols) vai sarkana (trīsstūra simbols), tad to pievieno otras meitenes kaklarotas kreisajā galā. Ja pērle ir kādā no citām krāsām, tad to pievieno savas kaklarotas kreisajā galā. Vispirms šo soli izpilda Monika, un tad – Veronika.
3. solis. Ja katra no meitenēm ir atdevusi otrai trīs pērles, viņas apstājas. Pretējā gadījumā maiņu turpina, atkal sākot ar 1. soli.

Uzdevums

Kā izskatīsies Monikas un Veronikas kaklarotas pēc aprakstīto soļu izpildes?

Atbilžu varianti

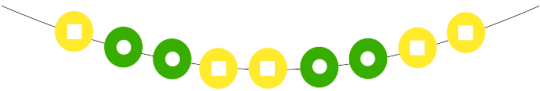
A	
B	
C	

D	
---	---

Atbildes izskaidrojums

Pareizā atbilde: A

Atbilde B nav pareiza, jo Monikai un Veronikai vajadzēja apmainīties tikai ar trim pērlēm, bet šajā variantā samainītas ir četras. Atbilde C nav pareiza, jo soļi nav izpildīti līdz galam. Atbilde D nav pareiza, jo, lai gan dažādo krāsu pērļu skaits ir pareizs, tās atrodas nepareizā secībā. Lai pārliecinātos, ka atbilde A ir pareiza, varam izpildīt aprakstītos soļus, sākot ar sākuma stāvokli:

Monika	
Veronika	

Mēs veiksīm darbības, lai pārmaiņus, sākot ar Moniku, noņemtu pērles pa vienai no katras kaklarotas labajā gala. Tālāk paskaidrojumu tekstā izmantosim terminu “iterācija”, lai apzīmētu vienu gājienu – 1. līdz 3. soļa izpildi. Attēlā zemāk parādīts katras iterācijas rezultāts. Šajā attēlā pirmais krāsaino rindu pāris attēlo kaklarotu sākuma stāvokli, bet nākamie – kaklarotas pēc katras iterācijas.

1. iterācija.

Tā kā abas pērles labajā pusē ir dzeltenas vai sarkanas, tās tiek apmainītas un pievienotas otrai kaklarotai kreisajā pusē. Katra meitene līdz šim ir iedevusi otrai vienu pērli.

2. iterācija.

Tā kā Monikas kaklarotas labajā pusē ir dzeltena pērle, viņa to pievieno Veronikas kaklarotas kreisajā pusē. Veronikai ir zila pērle (kura netiks apmainīta), tāpēc tā tiek pievienota viņas pašas kaklarotas kreisajā pusē. Monika iedevusi divas un Veronika – vienu pērli.

3. iterācija.

Nākamā Monikas pērle ir zaļa, tāpēc viņa to pievieno savas kaklarotas kreisajā pusē. Nākamā Veronikas pērle ir sarkana, tāpēc viņa to pievieno Monikas kaklarotas kreisajā pusē. Abas meitenes ir iedevušas otrai divas pērles.

4. iterācija.

Nākamā Monikas pārle ir zaļa, tāpēc viņa to pievieno savas kaklarotas kreisajā pusē.

Nākamā Veronikas pārle ir zila, tāpēc viņa to pievieno savas kaklarotas kreisajā pusē. Bez izmaiņām: abas meitenes ir iedevušas otrai divas pārles.

5. iterācija.

Abas nākamās pārles ir dzeltenas vai sarkanas, tāpēc tās tiek apmainītas un pievienotas otras kaklarotas kreisajā pusē. Abas meitenes ir iedevušas otrai trīs pārles.

Tā kā viņas abas ir iedevušas otrai trīs pārles, maiņa beidzas, un kaklarotas izskatās kā parādīts attēlā zemāk, kas ir atbildes variants A.

Monika	
Veronika	

Tā ir informātika!

Mēs varam izmantot šo uzdevumu, lai izskaidrotu datorzinātņu jēdzienu “rinda”. Rinda ir saraksts, kurā elementi tiek pievienoti tikai vienā galā un izņemti tikai no otra gala. To var saukt par “caurules” tipa datu struktūru, kurā realizēts “pirmais iekšā - pirmais ārā” jeb FIFO (first in – first out) princips. Tā ir noderīga datu struktūra, jo tā automātiski seko secībai, kādā vienumi tika pievienoti rindai.

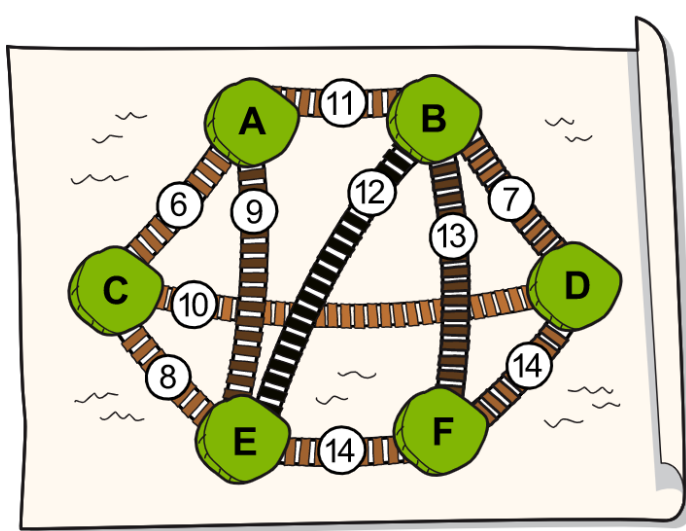
Monikas un Veronikas kaklarotas var uzskatīt par rindām. Lai gan mēs nepaskaidrojam, kā pārles tika savērtas kaklarotā, noteikumos ir paskaidrots, ka to gali būtiski atšķiras – vienā (kreisajā) galā var tikai pievienot pārles, bet otrs (labais) gals ir paredzēts tikai pārļu noņemšanai.

Salu savienošana

Lietuva

Džungļu kopiena, kas apdzīvo sešas salas, vēlas savienot šīs salas, izveidojot tiltu tīklu. Tiltu iespējamā savienojuma plāns parādīts zīmējumā. Tilti nekrustojas viens ar otru. Skaitļi parāda tiltu būvniecības izmaksas kāda salu pāra savienošanai.

Kopiena vēlas savienot visas salas tā, lai no jebkuras salas uz jebkuru citu salu varētu nokļūt vai nu tieši, vai netieši caur vienu vai vairākām salām. Tajā pašā laikā kopiena vēlas uzbūvēt tiltu tīklu pēc iespējas lētāk.



Uzdevums

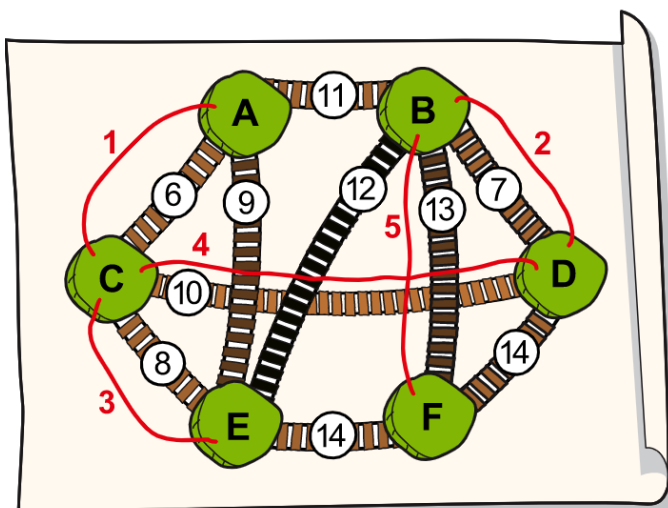
Cik izmaksās vislētākā tiltu tīkla uzbūvēšana?

Atbilžu varianti

Jāievada naturāls skaitlis.

Atbildes izskaidrojums

Pareizā atbilde ir: $6 + 7 + 8 + 10 + 13 = 44$



Algoritms ir vienkāršs un intuitīvs (to sauc par Kruskala algoritmu):

1. Sāciet no lētākā tilta AC – tas maksās 6.
2. Tad izvēlamies otru lētāko tiltu – BD (7).
3. Trešais lētākais tilts ir CE (8).
4. Nākamais lētākais tilts maksā 9. Tomēr, ja mēs to uzbūvēsim, mēs iegūsim ciklu AECA. Tas nozīmē, ka šis tilts mums nav nepieciešams – mēs varam sasniegt salas A, C un E, nebūvējot tiltu AE.
5. Ceturtais tilts, kas jābūvē, ir CD (10).
6. Nākamais lētākais tilts ir AB (11), atkal ir cikls: ABDCA
7. Līdzīgā veidā tilts BE (12) veido ciklu: ACDBEA
8. Piektais tilts, kas mums jābūvē, ir BF (13).

Tagad mums ir savienotas visas sešas salas, un tas ir lētākais veids, kā uzbūvēt piecus savienojuma tiltus: katrā posmā esam izvēlējušies lētāko iespējamo tiltu no vēl neuzbūvētajiem.

Tā ir informātika!

Šis ir minimālā pārklājošā koka atrašanas noteiktam grafam uzdevums. Pārklājošais koks ir noteikta grafa apakšgrafs, kuram ir tieši tādas pašas virsotnes un dažas šī grafa šķautnes.

Zināmais Kruskala algoritms vienmēr atrod minimālo pārklājošo koku sakarīgam svarotam grafam. Algoritms veic šķautņu ar mazāko svaru secīgu atlasī, izvairoties no cikliem, ko veido jau izvēlētās šķautnes.

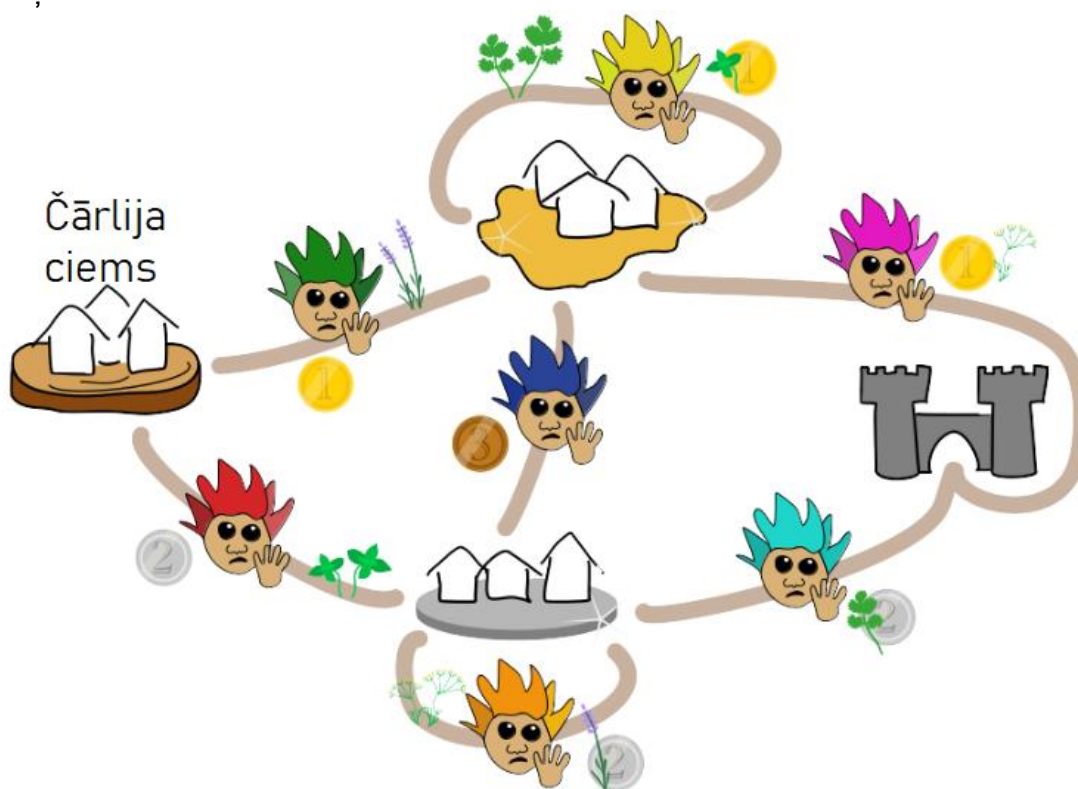
Alkatīgie troļļi

Šveice

Čārlijs vēlas no sava ciema nokļūt pilī, bet uz meža ceļiem, kas atrodas starp ciemu un pili, dežūrē alkatīgie troļļi. Katrs no tiem no jebkura ceļinieka kā nodevu pieprasa noteiktu

monētu (,  vai ). Daži no troļļiem papildus pieprasa arī kādu noteiktu augu

(, ,  vai ). Par laimi, šos augus var atrast meža ceļu ceļmalās. Zīmējumā parādīts, kāda monēta un kāds augs (ja attiecīgais troļlis to pieprasa) nepieciešami, lai varētu veikt attiecīgo ceļa posmu. Ja uz ceļa ir atrodams augs, tad to var savākt tikai pēc šī ceļa nodevas nomaksas.



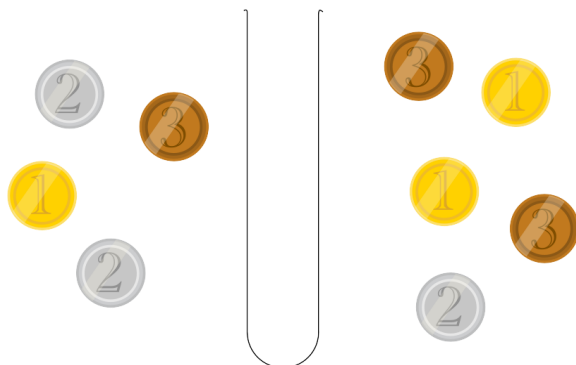
Čārlijam ir caurulīte ar vienu slēgtu galu, kurā viņš glabā monētas un uzpilda to pirms ceļojuma. Tā kā ceļojuma laikā viņš monētām varēs piekļūt secīgi (katrā brīdī tikai vienas monētai), tad caurulīte ar monētām jāuzpilda pareizā secībā.

Čārlijam līdz būs arī neliela mugursoma, kurā noglabāt savāktos augus. Tā kā mugursoma ir gauži šaura, viņš piekļūt vienmēr varēs tikai vienam - virspusē esošajam augam. Čārlijs ceļojumu sāks ar tukšu mugursomu.

Uzdevums

Čārlijam caurulīte jāpiepilda ar piecām monētām pareizā secībā tā, lai viņš varētu pēc kārtas samaksāt visiem troļļiem savā ceļā līdz pilij. Neaizmirsti par augiem, kurus nepieciešams savākt!

Cik pareizas monētu kombinācijas iespējamas?



Atbilžu varianti

Ierakstiet veselu skaitli

Atbildes izskaidrojums

Pareizā atbilde: 2

Uzdevumam ir iespējami divi atrisinājumi:

	Čārlijs vispirms dodas uz Zelta ciematu. Pa ceļam viņš samaksā vienu zelta monētu un savāc lavandu. Tad viņš dodas uz Sudraba ciematu un pa ceļam samaksā vienu vara monētu. Tad viņš dodas pa ceļu, kur jāsamaksā viena sudraba monēta un lavanda, bet viņš var ievākt dilles. Pēc tam viņš atkal dodas uz Zelta ciematu, samaksājot vienu vara monētu. No turienes viņš var doties uz pili, jo viņam ir zelta monēta un dilles.	
	Čārlijs vispirms dodas uz Sudraba ciematu. Pa ceļam viņš samaksā vienu sudraba monētu un savāc baziliku. Tad viņš dodas uz Zelta ciematu un pa ceļam samaksā vienu vara monētu. Pēc tam viņš dodas pa ceļu, kur viņam jāsamaksā viena zelta monēta un baziliks, bet viņš var savākt koriandru. Pēc tam viņš atkal dodas uz Sudraba ciematu, samaksājot vienu vara monētu. No turienes viņš var doties uz pili, jo viņam ir sudraba monēta un koriandrs.	

Tie ir vienīgie atrisinājumi, jo, lai nokļūtu pilī, viņam vajag vai nu dilles, vai koriandru. Lai iegūtu dilles, viņam vispirms jāsavāc lavanda. Ar piecu monētu ierobežojumu paliek tikai 1. risinājums. Lai iegūtu koriandru, vispirms jāsavāc baziliks. Un tad paliek tikai 2. risinājums. Jebkurš cits veids viņam izmaksātu vairāk nekā piecas monētas.

Tā ir informātika!

Ciemos, pili un celiņus starp tiem var uzlūkot kā grafu. Katram ceļam ir piesaistīta noteikta cena (monēta), un tā veikšanas laikā var kaut ko ielikt vai paņemt no mugursomas, kas darbojas kā kaudze.

Steks ir datu struktūra, kas atbilst principam “pēdējais iekšā – pirmais ārā”, un kas atbalsta šādas darbības: ievietot objektu steka augšpusē (push) un izņemt steka augšpusē esošo objektu (pop).

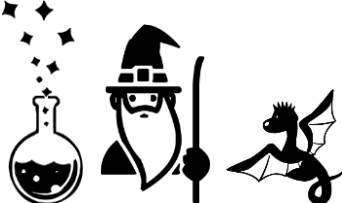
Tāpēc šo grafu var uzskatīt par magazīnas automātu jeb automātu ar steku. Magazīnas automāts sastāv no dažādiem stāvokļiem (šeit tos attēlo ciemati un pils), ievades alfabēta (šeit – monētas), kaudzes alfabēta (šeit – augi), pārejas funkciju kopas (šeit attēlotas kā ceļi), sākuma stāvoklis (šeit – Čārlija ciemats) un akceptēto stāvokļu kopums (šeit attēlots kā pils). Šeit visi ceļi ir veicami abos virzienos, kas nav nepieciešams magazīnas automātu gadījumā.

Magazīnas automāti ir saistīti ar īpašu formālo valodu klasi (bezkonteksta valodas).

Mistērija

Kanāda

Mistērijas pilī dzīvo vientuļš burvis. Burvis var pats sevi pārvērst par feju, vai arī uzburt feju sev blakus (labajā pusē no skatītāja skatpunkta). Feju var pārvērst par burvju dziru kreisajā un pūķi labajā pusē vai arī par trijotni: burvju dziru kreisajā pusē, burvi centrā un pūķi labajā pusē. Visas četras iespējamās burvestības ir attēlotas tabulā, parādot attiecīgajai burvestībai nepieciešamo pirms un rezultātu pēc tās:

Pirms	Pēc
	
	
	
	

Šīs burvestības var izpildīt neierobežotu reižu skaitu un jebkādā secībā. Tas ir, jebkurš burvis un jebkura feja var pārvērsties jebkurā brīdī.

Uzdevums

Ja sākumā ir viens pats burvis, tad kuru no attēlotajām objektu virknēm Mistērijā iegūt **nav** iespējams?

Atbilžu varianti

A	
B	
C	
D	

Atbildes izskaidrojums

Pareizā atbilde: B

Pieņemsim, ka visas burvestības ir sanumurētas ar skaitļiem no 1 līdz 4:

Numur s	Pirms	Pēc
1		

2		
3		
4		

Atbildi A var iegūt no viena burvja sākumā, pielietojot burvestības šādā secībā: 1, 4, 2 un 3.

Atbildi C var iegūt no viena burvja sākumā, pielietojot burvestības šādā secībā: 2, 2, 3, 4 un 1.

Atbildi D var iegūt no viena burvja sākumā, pielietojot burvestības šādā secībā: 2, 1, 3 un 3.

Viens no variantiem kā ieraudzīt, ka atbildē B dotais variants nav iespējams, ir pamanīt, ka burvestības vienmēr vienlaicīgi rada burvju dziru un pūķi. Tādējādi, virknē vienmēr jābūt vienādam skaitam burvju dziras trauku un pūķi. Tā tas nav atbildē B.

Tā ir informātika!

Burvestību var uzskatīt par noteikumu kopumu, ko izmanto, lai ģenerētu Mistērijas objektu virknes.

Datorzinātnēs bezkonteksta gramatika ir viens no rīkiem, ko izmanto, lai aprakstītu noteikumus, kas ģenerēs virknes. Bezkonteksta gramatikas var aprakstīt valodas (gan formālas, gan dabiskas), un, atkārtoti piemērojot gramatikas noteikumus, jūs varat ģenerēt vārdus (vai virknes), kas veido valodu.

Šajā uzdevumā jums bija nepieciešams noteikt, kurš no dotajiem “vārdiem” (objektu virknēm) neietilpst Mistērijas “valodā” (visu derīgo objektu virkņu kopā).

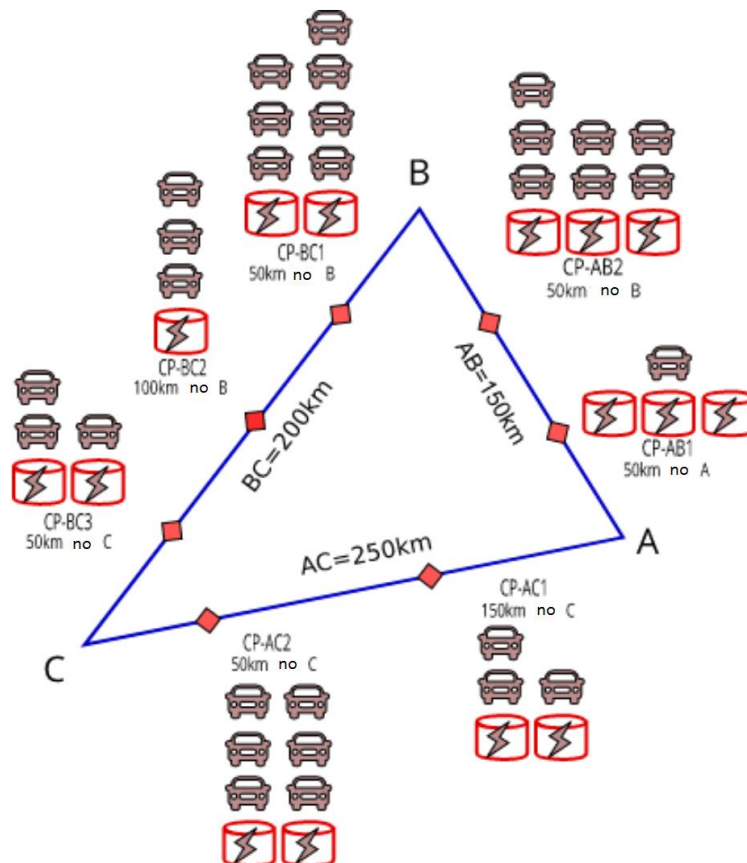
Elektromobiļu rindas

Īrija

Jums ir elektromobilis, kas pārvietojas ar ātrumu 100 km stundā un, ja ir pilnībā uzlādēts, tas var nobraukt 200 km. Elektromobili var uzlādēt jebkurā brīdī, pirms tas ir pilnībā izlādējies. Katrā uzlādē elektromobilis tiek uzlādēts pilnībā un uzlāde aizņem 1 stundu neatkarīgi no tā, cik izlādēts bija elektromobilis uzlādes sākuma brīdī.

Zemāk esošajā kartē redzami ceļi, kas savieno A, B un C. Jūs ceļojumu sākat punktā A un vēlaties apmeklēt punktus B un C pēc iespējas īsākā laikā. Varat izvēlēties jebkuru no diviem maršrutiem — $A \rightarrow B \rightarrow C$ vai $A \rightarrow C \rightarrow B$. Braucot cauri punktam B vai punktam C, jums jāapstājas uz 30 minūtēm, taču šajā laikā elektromobilis neizlādējas.

Maršrutā atrodas uzlādes stacijas, katrā ir noteikts uzlādes vietu skaits. Katrā uzlādes vietā jau var rindā būt citi elektromobiļi, tāpēc jums var nākties gaidīt, līdz tie pabeigs uzlādi, lai varētu izmantot šo uzlādes punktu. Piemēram, uzlādes stacijā CP-AB1 ir trīs uzlādes vietas, no kurām divas ir brīvas un vienā rindā stāv viens elektromobilis. Katra rindā stāvoša elektromobiļa uzlāde aizņem 1 stundu. Pirmais elektromobilis katrā rindā sāk uzlādi tieši tajā brīdī, kad dodaties ceļā no punkta A. Jūs ceļojumu sākat ar pilnībā uzlādētu automašīnu.



Uzdevums

Kāds ir īsākais laiks, kādā iespējams apciemot punktus B un C, sākot ceļojumu punktā A?

Atbilžu varianti

- A. 5 stundas
- B. 5 stundas 30 minūtes
- C. 6 stundas
- D. 6 stundas 30 minūtes
- E. 7 stundas

Atbildes izskaidrojums

Pareizā atbilde: B (5 stundas 30 minūtes)

To var panākt, izvēloties maršrutu $A \rightarrow B \rightarrow C$. Nobraukt visu posmu AB (150 km, 1 stunda 30 minūtes), nogaidīt prasītās 30 minūtes un nobraukt vēl 50 km līdz CP-BC1 (vēl 30 minūtes). Tātad elektromobilis nonāk CP-BC1 2 stundas un 30 minūtes kopš izbraukšanas no A un uzlādes vieta atbrīvosies pēc 30 minūtēm (3 stundas kopš ceļojuma sākuma). Elektromobiļa uzlādei būs nepieciešama viena stunda. Tas nozīmē, ka no CP-BC1 pilnībā uzlādēts elektromobilis izbrauks 4 stundas pēc ceļojuma sākuma. No CP-BC1 līdz C ir 150 km, kuru veikšanai nepieciešama 1 stunda un 30 minūtes - viss ceļojums ir ildzis 5 stundas 30 minūtes.

Ja dodaties no A uz C caur B, jūs ceļojat 350 km (3 stundas 30 minūtes) un pavadāt 30 minūtes punktā B. Turklāt jums ir jāveic vismaz viena uzlāde (1 stunda) posmā BC. Ja tā notiek CP-BC2 vai CP-BC3, tad pirms nepieciešama vēl viena uzlāde (vēl plus 1 stunda), kas nozīmē teorētiski mazāko ceļojuma laiku 6 stundas. Savukārt, ātrākais ceļojums ar uzlādi CP-BC1 (5 stundas 30 minūtes) jau tika aplūkots sākumā. Tas nozīmē, ka 5 stundas maršrutā $A \rightarrow B \rightarrow C$ nav iespējamās.

Ja dodaties no A uz B caur C, jūs ceļojat 450 km (4 stundas, 30 minūtes) un pavadāt 30 minūtes punktā C. Turklāt jums ir jāveic uzlāde vismaz divas reizes (2 stundas), tāpēc minimālais teorētiskais ceļojuma laiks ir 7 stundas (pieņemot, ka uz uzlādi nebūs jāgaida).

Tā ir informātika!

Īsākā maršruta/ceļa atrašana punktu kopā ir zināms informātikas uzdevums. Šādu ceļu atrašana ļauj efektīvi transportēt cilvēkus un fiziskas preces no vienas vietas uz otru, kā arī Tīmeklī pēc iespējas ātrāk maršrutēt informācijas paketes līdz to galamērķiem .

Bebru datubāze

Itālija

Bebru ciematā dzīvo vairākas bebru ģimenes. Datorzinātnieks Bebrs Džefrijs ir izveidojis ciema iedzīvotāju datubāzi, ierakstot tajā datus par katru bebru 16 bitu virknes formā. Biti nozīme no b15 (pa kreisi) līdz b0 (pa labi) ir šāda:

b15 _ b12: četri biti ģimenes numuram;

b11: viens bits dzimumam (0 = mātīte, 1 = tēviņš);

b10 _ b4: septiņi svara biti (naturāls mārciņu skaits);

b3 _ b2: divi biti "strādnieka kvalifikācijai" (00 = namiņu celtniecība, 01 = dambju celtniecība, 10 = barības krātuvju ierīkošana, 11 = jauno bebru izglītošana);

b1 _ b0: divi biti iecienītākajam ēdienam (00 = koku miza, 01 = ūdensaugi, 10 = zāles, 11 = grīši).

Piemēram, virkne 0100 0 0100101 10 01 norāda, ka bebrs pieder pie 4. ģimenes, ir mātīte, sver 37 mārciņas, ir kvalificēta strādniece pārtikas krātuvju ierīkošanā un viņai patīk ūdensaugi.

Uzdevums

Bebrs Džefrijs veido vaicājumus - Būla izteiksmes, izmantojot loģiskās operācijas "un" (and), "vai" (or) un negāciju (not). Katras izteiksmes vērtība ir 0(aplama) vai 1(patiesa). Kādu bebru kopu apraksta sekojošā izteiksme?

b11 and not (b10) and b9 and b7 and not (b3 and b2)

Atbilžu varianti

A) Mātītes, kuras sver vismaz 16 mārciņas, ir kvalificētas strādnieces pārtikas krātuvju ierīkošanā.

B) Tēviņi, kuri sver vismaz 64 mārciņas, ir kvalificēti strādnieki namiņu vai dambju celtniecībā.

C) Tēviņi, kuri sver no 40 līdz 63 mārciņām, ir kvalificēti strādnieki kaut kā celtniecībā vai barības krātuvju ierīkošanā.

D) Tēviņi, kuru svars nepārsniedz 39 mārciņas, ir kvalificēti strādnieki dambju celtniecībā.

Atbildes izskaidrojums

Pareizā atbilde: C

Jo: $b_{11} = 1$ nozīmē "tēviņš", $b_{10} = 0$ nozīmē "maksimāli sver 63 mārciņas", $b_9 = 1$ un $b_7 = 1$ nozīmē "sver vismaz (32 + 8) mārciņas" un visbeidzot $b_3 = 0$ vai $b_2 = 0$ neietver tikai "kvalificētu darbinieku jauno bebru izglītošanā" ($b_3 = 1$ un $b_2 = 1$).

Ņemiet vērā, ka saskaņā ar De Morgana likumiem **not** (b_3 and b_2) atbilst **not** (b_3) or **not** (b_2).

A atbilde ir nepareiza: $b_{11} = 1$ nozīmē "tēviņš", bet atbildē minētas mātītes. Izteiksme, kas apraksta 1. atbildē doto bebru kopu, ir: **not** (b_{11}) and b_8 and b_3 and **not** (b_2).

B atbilde ir nepareiza: $b_2 = 0$ nozīmē arī "kvalificēts strādnieks barības krātuvju ierīkošanā"; turklāt $b_9 = 1$ un $b_7 = 1$ nosaka maksimālo svara ierobežojumu. Izteiksme, kas apraksta 2. atbildē doto bebru kopu, ir: b_{11} and b_{10} and **not** (b_3).

D atbilde ir nepareiza: $b_3 = 0$ nozīmē arī "kvalificēts strādnieks namiņu celtniecībā"; turklāt $b_{10} = 0$ nosaka svara augšējo robežu. Izteiksme, kas apraksta 4. atbildē doto bebru kopu, ir: b_{11} and **not** (b_{10}) and **not** (b_3) and b_2 .

Ņemiet vērā, ka kopa atbildē 1. nešķeļas ar kopu katrā no pārējām trim atbildēm, bet tā nav taisnība attiecībā uz pārējiem trim kopu pāriem (2. un 3.; 2. un 4.; 3. un 4. .) un neviena no kopām 2., 3. un 4. atbildē nav citas atbildes kopas apakškopa.

Tā ir informātika!

Iepriekš aprakstītā uzdevuma kontekstā Būla izteiksmi (vai, labāk, proposīciju loģikas formulu) var izmantot, lai veidotu vienkāršas datubāzes vaicājumus – tas ir, to var uzskatīt par "meklēšanas atslēgu". Parasti šāda formula identificē datu apakškopu (un šīs situācijas var grafiski attēlot, izmantojot Venna diagrammas). Šeit piedāvātā veida piemēri ir atrodamī Konrāza Cūzes 1943.–1944. gada rakstos par proposīciju aprēķinu un to pielietojumu releju shēmās. Konrāds Cūze bija vācu būvinženieris, bet viņa lielākais sasniegums bija pirmais programmējais elektromehānisks dators, kas sāka darboties 1941. Gadā.

Lielākajā daļā mūsdienu programmēšanas valodu ir Būla unārais operators not un binārie operatori and, or. Operatoriem not, and (tāpat kā not, or) pietiek ar tā sauktajiem De Morgana likumiem.

Būla shēmas, kas sastāv no atbilstošajiem loģiskajiem vārtiem, ir daudzu datoru inženierijā izmantoto digitālo komponentu (muplekseri, summatori, aritmētiskās loģikas vienības utt.) pamatā. 1913. gadā (jau 1880. gadā to atklāja Čārlzs S. Pīrss) Henrijs M. Šefers parādīja, ka visus loģiskos operatorus var atvasināt no viena operatora nand: A nand B ir līdzvērtīgs not (A and B), tādējādi A nand A atbilst not (A). Līdzīgi nand ventiļiem, nor ventiļi (A nor B atbilst not (A or B), tādējādi A nor A atbilst not (A)) ir "universāli ventiļi" – tos kombinējot var izveidot jebkuru citu loģisko ventiļi, un ļoti daudzas elektroniskas sistēmas ir būvētas, izmantojot tikai nand vai nor loģiskos ventiļus.

Izkrāso vardi!

Itālija



Datora ekrānā parādīsies vārdes attēls. Nav zināms, kādā krāsā varde būs. Vārdes krāsas maiņai jums būs pieejamas četras datorprogrammas, bet izpildīt varēs tikai vienu no tām. Katra programma ir “**ja-tad-citādi**” vai “**ja-tad**” instrukciju virkne. Katras instrukcijas, izņemot pirmo, izpilde sākas tikai tad, kad iepriekšējās instrukcijas izpilde ir beigusies.

Jūs vēlaties, lai pēc programmas izpildes varde būtu *zaļā* krāsā, *neatkarīgi no vārdes krāsas programmas izpildes sākumā*.

Uzdevums

Tikai vienā gadījumā, kad sākotnēji varde bija noteiktā krāsā, vienas no programmām izpildes rezultātā varde netiks pārkrāsota zaļā krāsā.

Kura no programmām pēc tās izpildes beigām negarantē vārdes pārkrāsošanu zaļā krāsā?

Atbilžu varianti

- A **ja** varde ir sarkana, **tad** nokrāso to dzeltenu, **citādi** nokrāso to zaļu;
 ja varde ir dzeltena, **tad** nokrāso to sarkanu;
 ja varde nav dzeltena, **tad** nokrāso to zaļu.
- B **ja** varde ir sarkana, **tad** nokrāso to dzeltenu;
 ja varde nav sarkana, **tad** nokrāso to zaļu;
 ja varde ir dzeltena, **tad** nokrāso to sarkanu, **citādi** nokrāso to zaļu.
- C **ja** varde ir dzeltena, **tad** nokrāso to zaļu;
 ja varde nav dzeltena, **tad** nokrāso to sarkanu;
 ja varde ir sarkana, **tad** nokrāso to zaļu, **citādi** nokrāso to dzeltenu.
- D **ja** varde ir dzeltena, **tad** nokrāso to zaļu, **citādi** nokrāso to sarkanu;
 ja varde ir sarkana, **tad** nokrāso to zaļu, **citādi** nokrāso to dzeltenu.

Atbildes izskaidrojums

Pareizā atbilde ir programma D: ja sākumā varde ir dzeltena, ar pirmās ja-tad-citādi instrukcijas izpildi tā tiek nokrāsota zaļā krāsā, pēc kuras nosacījums “varde ir sarkana” ir nepatiess un tāpēc tiks atkal iekrāsojās dzeltenā krāsā.

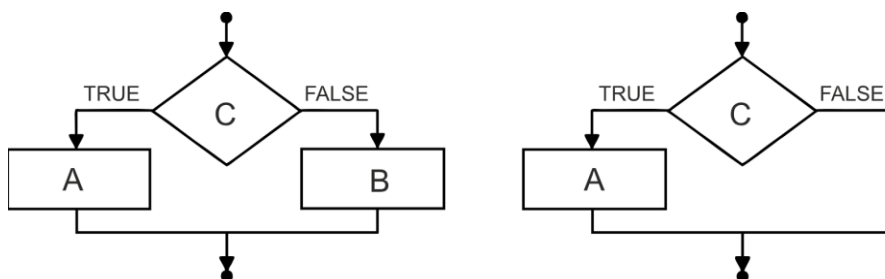
Palaižot programmu A, pēc ja-tad-citādi instrukcijas izpildes varde ir dzeltena vai zaļa; pēc otrās instrukcijas izpildes tā ir vai nu sarkana, vai zaļa, pēc kā nosacījums “varde nav dzeltena” ir patiess un tāpēc tā tiks iekrāsota zaļā krāsā.

Ja palaiž programmu B, tad, izpildot otro instrukciju, nosacījums “varde nav sarkana” noteikti būs patiess, tāpēc varde tiks iekrāsota zaļā krāsā, pēc kuras trešā instrukcija (ja-tad-citādi) to atkal iekrāsos zaļā krāsā.

Ja palaiž programmu C, tad, izpildot otro instrukciju, nosacījums “varde nav dzeltena” noteikti būs patiess, tāpēc varde tiks iekrāsota sarkanā krāsā, pēc kuras trešā instrukcija (ja-tad-citādi) to iekrāso zaļā krāsā.

Tā ir informātika!

Saskaņā ar imperatīvās programmēšanas paradigmu (un arī objektorientētā programmēšanā) varat uzrakstīt nosacījuma instrukciju virkni, kas jāizpilda norādītajā secībā. Nosacījuma priekšrakstam ir forma, ja C, tad A cits B, vai forma, ja C, tad A, atbilstoši tālāk parādītajām blokshēmām.



Jāuzsver, ka instrukcijas

ja C tad A citādi B

un

ja C tad A;

ja ne C tad B

vispārīgā gadījumā nav ekvivalentas. Tas ir, to rezultāti var atšķirties.

Patiesībā otrajā gadījumā (ja nosacījums tiek pārbaudīts divreiz) instrukcijas A izpilde varētu mainīt sistēmas stāvokli tā, ka nosacījums C kļūst aplams, izraisot arī instrukcijas B izpildi. Tā vietā pirmajā gadījumā vienmēr tiek izpildīta viena un tikai viena no divām instrukcijām.

Dotajā uzdevumā atšķirīgais rezultāts tiek izcelts, salīdzinot 4. un 3. programmu.

Tiek pieņemts, ka nosacījuma C pārbaude nemaina sistēmas stāvokli un katras instrukcijas izpilde galu galā tiek pārtraukta.

Jebkurā gadījumā instrukcija

ja C, tad A citādi B

var pārveidot par secību

jauns_nosacījums := C;

ja jauns_nosacījums, **tad** A;

ja ne jauns_nosacījums, **tad** B

kur `jauns_nosacījums` ir “svaigs” Būla mainīgais, kuram pirmā komanda piešķir Būla izteiksmes `C` vērtību.

Tīrā funkcionālās programmēšanas paradigmā nav komandu; jebkuru izskaitļojamu funkciju var norādīt, izmantojot nosacījuma izteiksmes un rekursiju. Nosacījuma izteiksmes ir formā “**ja** `C`, **tad** `E1 un E2`”, kur `E1` un `E2` ir viena veida izteiksmes. Piemēram, naturāla skaitļa `n` faktoriāls `fact(n)` var tikt aprēķināts, aprēķinot nosacījuma izteiksmi

ja `n = 0`, **tad** `1` **citādi** `n * fact(n – 1)`;

levērojiet, ka izmantota rekursija. Parasti **citādi** gadījumu nevar izlaist, jo rezultāts ir jānorāda arī tad, ja nosacījums ir aplams.

Klausies un ej!

Vācija

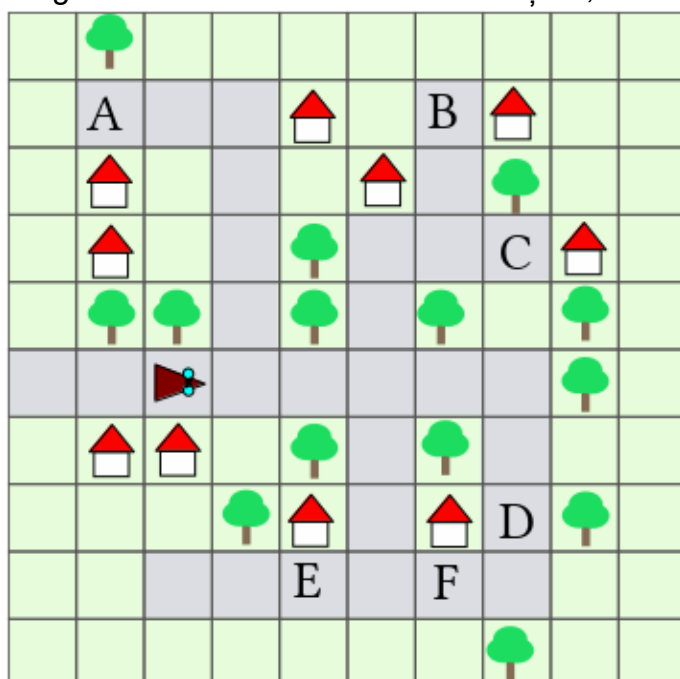
Tīna ir neredzīga, tāpēc pārvietoties pa ceļiem pilsētā var tikai izmantojot runājošās brilles. Runājošajām brillēm ir kameras un gudra objektu atpazīšanas sistēma. Tā var atpazīt četrus objektu veidus, kas attēloti arī zemāk redzamās kartas rūtiņās: māju, koku, ceļu un zālienu.

Tīnai pārvietojoties un nonākot vietā, kas kartē atbilst ieiešanai jaunā kartes rūtiņā, runājošās brilles viņai pasaka priekšā – tieši šādā secībā: kas atrodas pa kreisi, kas priekšā un kas – pa labi; piemēram: “koks ceļš māja”.

Tīna sāk (ar skatu uz kartes labo pusi) rūtiņā ar trīsstūri un klausās, ko saka viņas brilles. Lūk, ko brilles teica (sākot ar sākuma laukumu):

**koks ceļš māja,
ceļš ceļš zāliens,
koks ceļš koks,
ceļš ceļš ceļš,
koks ceļš koks,
koks māja ceļš,
ceļš ceļš koks,
māja ceļš koks**

Beigās Tīna ir nonākusi vienā no rūtiņām, kas apzīmētas ar burtu.



Uzdevums

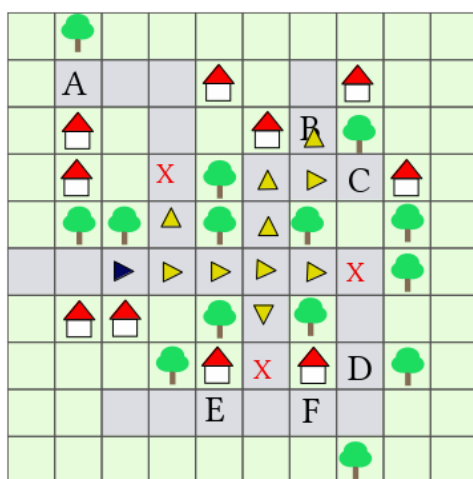
Kurā mājā Tīna nonāks?

Atbilžu varianti

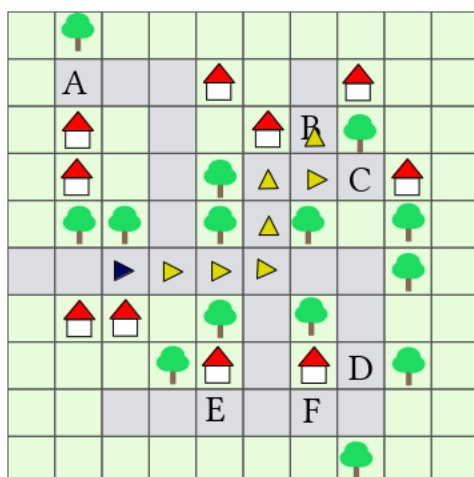
Uzklīšķiniet uz pareizās atbildes burta un nospiediet “Saglabāt”.

Pareizā atbilde: B

Objekti mums nestāsta, kad Tīna savā maršrutā veic pagriezienus. Tātad, ja kādā vietā nākamā objektu kopa sakrīt ar objektiem uz vairāk nekā viena maršruta, mums būs jāizmēģina vairāki maršruti, jo tie visi ir vienlīdz iespējami. Piemēram, ja mēs virzāmies pa maršrutu uz galamērķi A, tad pēc “koks ceļš koks” nākamajai (4.) objektu kopai vajadzēja būt “zāliens ceļš koks”. Tomēr objekti ir “ceļš ceļš ceļš”, kas nesakrīt ar objektiem ceļā uz galamērķi A. Tāpēc jādodas atpakaļ līdz krustojumam, kur izvēlējamies ceļu uz galamērķi A un jāiet pa citu ceļu. Mēs to darām, līdz esam vai nu izmēģinājuši visus iespējamus ceļus, vai arī līdz esam sasnieguši kādu no mērķiem. Zemāk redzamajā attēlā parādīti iespējamie maršruti, pa kādiem Tīna varēja iet. X norāda, ka viņa nevarēja turpināt ceļu.



Bet var arī uzreiz pārbaudīt sešas mērķa rūtiņas. Tikai B un D atbilst aprakstam “māja ceļš koks”. Bet abas rūtiņas, kas atrodas blakus D, neatbilst “ceļš ceļš koks”, kas ir priekšpēdējais apraksts. Tāpēc B ir jābūt Tīnas maršruta gala rūtīnai.



Tā ir informātika!

Uzdevums parāda, kā zinot tikai ziņojumu, ko runājošās brilles teica Tīnai, virkni pietiek, lai uzzinātu maršruta pēdējo rūtiņu starp vairākām iespējām. Kopumā varētu domāt, ka ziņojumu virkne nav pietiekami informatīva, lai noteiktu, kur Tīna atrodas katrā brīdī, taču mūsu rīcībā esošās papildu zināšanas par vidi, kurā viņa darbojas, ir bagātīgas un mēs varam izsekot viņas maršrutam un noteikt galamērķi. Vienmēr ir grūti spriest, cik sensitīva var būt personas informācija, un tas attiecas arī uz telpiskajiem vai ģeogrāfiskajiem datiem.

Objektu atpazīšana ir svarīga datorzinātņu tēma. Mākslīgā intelekta sistēmu var apmācīt atpazīt tādus objektus kā mājas, koki un ceļu virsmas. Iespējams, jūsu viedtālruna kamera spēj atpazīt sejas un norāda tās ierāmējot. Autonomajam auto savā vidē jāatpazīst cilvēki, citas automašīnas, ceļa zīmes un citi objekti, kas ir svarīgi lai pieņemtu lēmumu, kurp doties tālāk. Lai palīdzētu neredzīgiem un vājredzīgiem cilvēkiem, mūsdienu tīmekļa mediji ietver automātisko alternatīvo tekstu (AAT). Šī tehnoloģija izmanto objektu atpazīšanu, lai automātiski izveidotu attēlu verbālus aprakstus (alternatīvos tekstus). “Runājošās brilles” joprojām ir zinātniskā fantastika, taču pastāv reāli projekti, kas mēģina īstenot šo ideju.

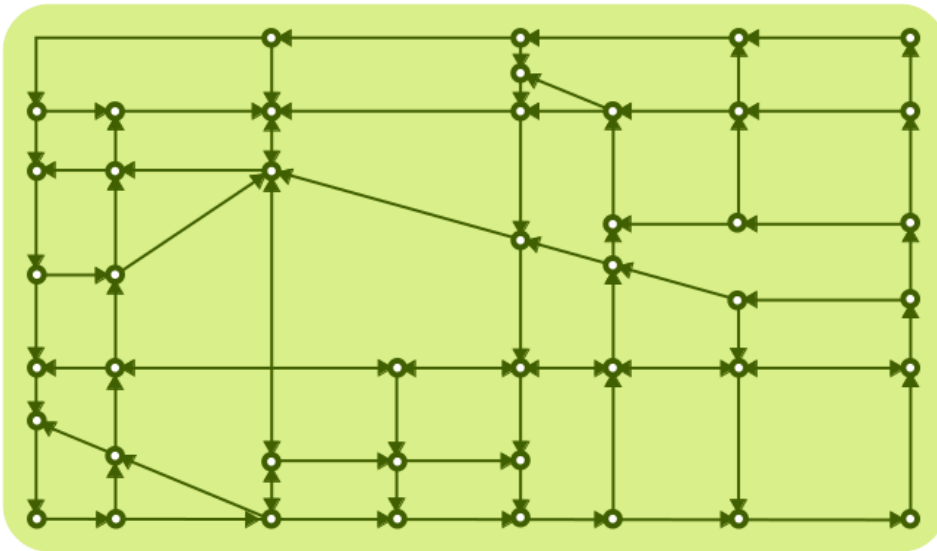
Vārīgie krustojumi

Nīderlande

Šajā pilsētas kartē var redzēt, ka daudzas ielas ir vienvirziena – tās attēlotas kā nogriežņi, kuru vienā galā ir bultiņa.

Dažās ielās ir divvirzienu satiksme, ko attēlo kā nogriežņus, kuru abos galos ir bultiņas.

Krustojumu sauc par *vārīgu*, ja to var sasniegt tikai no viena cita krustojuma.



Uzdevums

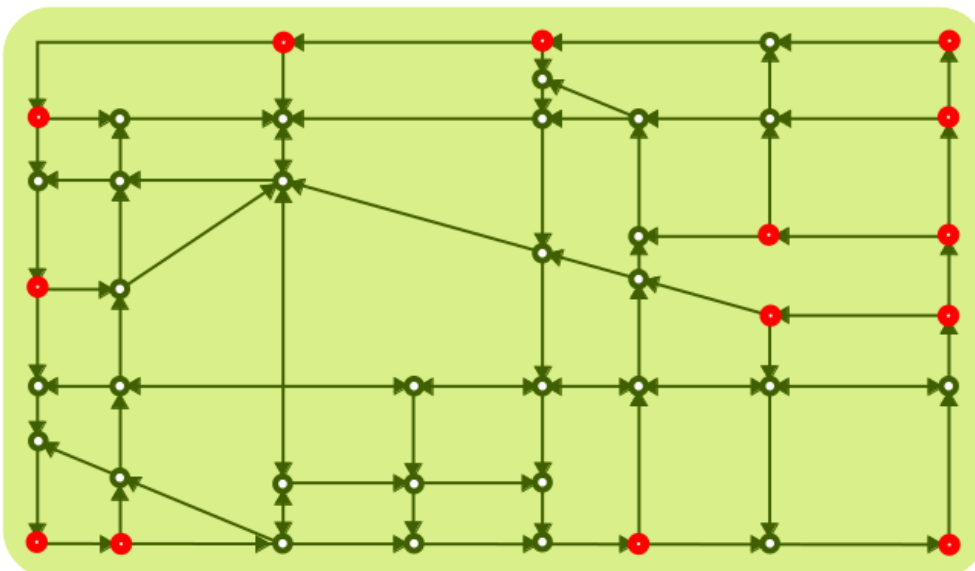
Cik daudz vārīgu krustojumu attēloti pilsētas kartē?

Atbilžu varianti

Vesels nenegatīvs skaitlis robežās [0,44]

Atbildes izskaidrojums

Kartē attēloti 14 vārīgi krustojumi (atzīmēti ar sarkaniem aplīšiem):



Tā ir informātika!

Šajā pilsētas kartē redzamo struktūru sauc par tīklu. Uzbrukums neaizsargātai tīkla vietai var novest pie tā, ka noteiktas tīkla daļas kļūst nepieejamas. Tīkla struktūras analīze, meklējot šīs vārgās vietas, ir svarīga tīkla projektēšanā, lai samazinātu, piemēram, pārsūtāmās informācijas zudumus. Tīkls ir orientēts grafs, un to bultu skaitu, kas norāda uz noteiktu grafa virsotni(krustojumu), sauc par šī punkta ieejošo pakāpi. Krustojums ir vārgs, ja tā ieejošā pakāpe ir 1, un nepieejams, ja pakāpe ir 0, lai gan šajā tīklā tādu krustojumu nav.