

Bebr[a]s

'21

1. kartas uzdevumi

9.-10. klasei

INFORMATĪVAIS
ATBALSTĪTĀJS

start(it)

www.startit.lv

SATURS

Pašbraucošais taksometrs	3
Putnu migrācija	5
Skatītāju skaits.....	7
Skaitļu kārtošana	9
Robota zīmējums	11
Cepure un žetoni.....	13
Darbs grupās	16
Defektoskopija	18
Steidzamā satikšanās	20
Krāsu loģika	23
Reģionālās slimnīcas	25
Kompaktais ziņojums	27
Revīzijas komiteja	29
Iepirkšanās	31
Garākais fragments.....	33

Pašbraucošais taksometrs

Austrālija



Gudrajā pilsētā Bebraspolisā satiksmes zīmes “zina”, kādā virzienā vajadzētu braukt katram pašbraucošajam taksometram, un dod tiem norādījumus, izmantojot simbolus



















Katram simbolam ir viena no šīm nozīmēm: virzīties uz priekšu, pagriezties pa kreisi, pagriezties pa labi vai apgriezties braukšanai pretējā virzienā. Norādījumi liek taksometram šādi pārvietoties viena kvartāla attālumā un vienmēr ir atkarīgi no taksometra šībrīža braukšanas virziena.



Uzdevums:

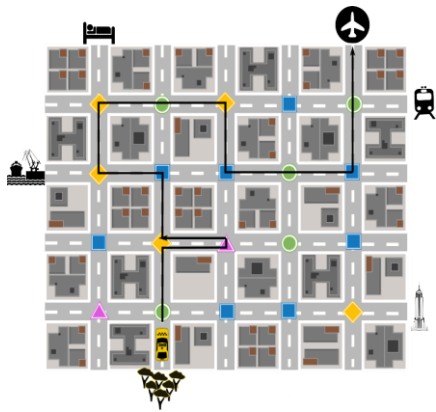
Attēlā redzamie satiksmes simboli taksometru no parka  aizvada uz lidostu . Kāda ir katra satiksmes simbola nozīme?

Atbilžu varianti:

A	B	C	D
 uz priekšu	 uz priekšu	 pa labi	 pa kreisi
 pa labi	 pa kreisi	 pa kreisi	 pa labi
 pa kreisi	 pa labi	 uz priekšu	 uz priekšu
 apgriezties	 apgriezties	 apgriezties	 apgriezties

Pareizā atbilde: A

Paskaidrojums (tiek parādīts ceļš no sākumpunkta līdz galamērķim):



Nepareiza atbilde B	Nepareiza atbilde C	Nepareiza atbilde D

Atbildes izskaidrojums:

Šajā uzdevumā ilustrētā skaitļošanas domāšanas koncepcija ir algoritmi. Redzams, ka ļoti vienkārša datorprogramma var tikt uzrakstīta, izmantojot tikai četras dažādas instrukcijas. Ņemot vērā programmas iznākumu, jums ir jāizdomā, kurš simbols apzīmē kuru instrukciju.

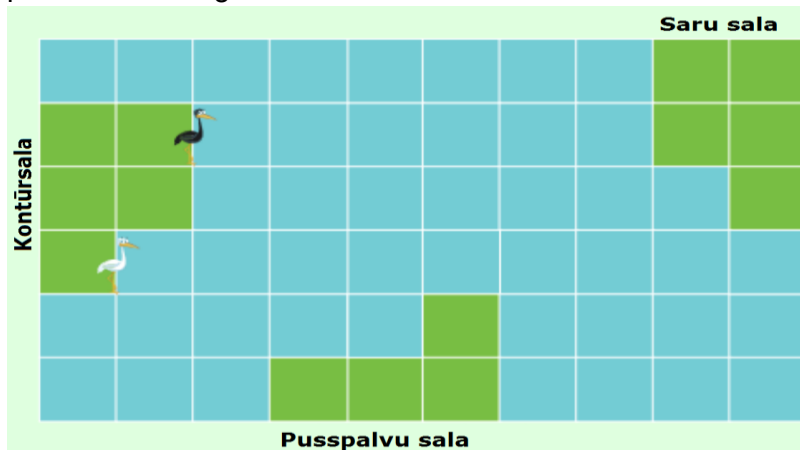
Pašbraucošās automašīnas un citi pašbraucošie transportlīdzekļi ir mākslīgā intelekta piemēri, kas lēnām kļūst par ikdienas sastāvdaļu. Šajā uzdevumā taksometram jābūt aprīkotam ar plašu sensoru klāstu (piemēram, kameras, radars, ultraskaņas sensori), lai varētu darboties apkārtējā vidē. Datorredzes programmatūra izmantotu šos sensorus, lai noturētu taksometru joslā, sekotu zīmēm un izvairītos no gājējiem.

Lai gan taksometrs šajā uzdevumā brauc pats, tas nav pilnībā **autonoms**, jo, lai nokļūtu galamērķī, tas seko vienai zīmei pēc otras. Pilnībā autonomas transportlīdzekļi izmanto mākslīgo intelektu, lai pats izvēlētos maršrutu, pamatojoties uz uzkrāto informāciju par apkārtējo vidi, GPS un karšu datiem, satiksmes ziņojumiem un pat informāciju no citiem autonomajiem transportlīdzekļiem.

Putnu migrācija

Austrālija

Jūrā ir trīs salas. Kontūrsalas divos dažādos punktos atrodas divi putni, kas vēlas ziemas pārlaišanai migrēt uz siltāko Saru salu - melnais gārnis un baltais ibiss.



Karte ir sadalīta kvadrātos, kur katra kvadrāta malas garums ir viena vienība.

Melnais gārnis var lidot virs jūras ar ātrumu divas vienības stundā, bet pēc četrus vienību nolidošanas tam vienu stundu ir jāatpūšas uz sauszemes.

Baltais ibiss var lidot virs jūras ar ātrumu četras vienības stundā, bet pēc četrus vienību nolidošanas tam divas stundas jāatpūšas uz sauszemes.

Abi putni var arī staigāt pa sauszemi ar ātrumu viena vienība stundā. Katrs putns iepriekš redzamajā kartē var pārvietoties tikai pa kreisi/pa labi/uz augšu/uz leju - tie nevar pārvietoties pa diagonāli.

Uzdevums:

Kurš putns var ātrāk pārmigrēt no Kontūrsalas uz Saru salu, un kāda ir atšķirība starp abu putnu ātrākajiem migrācijas laikiem?

Atbilžu varianti:

- A) Melnais gārnis var pārmigrēt vienu stundu ātrāk.
- B) Baltais ibiss var pārmigrēt vienu stundu ātrāk.
- C) Melnais gārnis var pārmigrēt divas stundas ātrāk.
- D) Baltais ibiss var pārmigrēt divas stundas ātrāk.

Pareizā atbilde: D

Baltais ibiss var pārmigrēt divas stundas ātrāk.

Vispirms jāatrod katra putna ātrākais iespējamais migrācijas ceļš un tad jāsalīdzina laiki, kādā katru no ceļiem iespējams veikt.

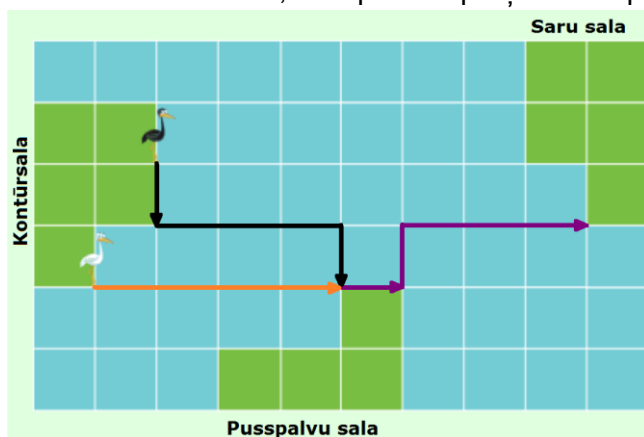
Viegli pārliecināties, ka bez Pusspalvu salas apmeklējuma neviens no putniem pārmigrēt uz Saru salu nevar.

Baltais ibiss vispirms lido no Kontūrsalas četras vienības pa labi līdz Pusspalvu salai, kas aizņem vienu stundu. Pēc divu stundu atpūtas tas pa sauszemi iet vienu vienību pa labi, kam nepieciešama viena stunda. Visbeidzot, tas lido četras vienības no Pusspalvu salas uz Saru salu, kas aizņem vienu stundu. Kopējais baltā ibisa pārmigrēšanai iztērētais laiks ir $1 + 2 + 1 + 1 = 5$ stundas.

Melnais gārnis vispirms iet pa sauszemi vienu vienību uz leju, kas aizņem vienu stundu. No šejienes tas lido četras vienības uz Pusspalvu salu, kas ilgst divas stundas. Pēc vienas stundas atpūtas melnais gārnis iet pa sauszemi vienu vienību pa labi, kas aizņem vienu stundu. Visbeidzot, tas lido četras vienības līdz Saru salai, kas aizņem divas stundas. Kopējais melnā gārņa pārmigrēšanai iztērētais laiks ir $1 + 2 + 1 + 1 + 2 = 7$ stundas.

Tādējādi baltais ibiss var pārmigrēt par divām stundām ātrāk.

Ņemiet vērā, ka abiem putniem lidojuma segmenti virs jūras ir garākie, ko tie var nolidot bez atpūtas. Tas nozīmē, ka mēs nevaram nomainīt nevienu (lēnāku) pastaigu segmentu ar (ātrāku) lidošanu, jo tad lidošanas diapazons nebūs pietiekams, lai sasniegtu nākamo salu. Tas savukārt nozīmē, ka iepriekš aprēķinātie kopējie ceļojuma laiki ir optimāli.



Atbildes izskaidrojums:

Optimizācija ir process, kura gaitā tiek meklēts visefektīvākais konkrēta uzdevuma risinājums. Šajā uzdevumā katram putnam jāatrod laika ziņā visīsākais ceļš no vienas salas uz nākamo. Vienlaikus jāņem vērā **ierobežojumi**, kas attiecas uz izvēlēto risinājumu vai pielietotajām metodēm. Šajā uzdevumā katram putnam pēc noteiktā attāluma nolidošanas noteiktu laiku ir jāatpūšas. Cits fizisks piemērs ir uzdevums, kurā nepieciešams izveidot pēc iespējas lielāku kastī, izmantojot noteiktu materiālu daudzumu, piemēram, lokšņu metālu. Mēs vēlamies maksimāli palielināt kastes tilpumu (optimizācija), taču mēs varam izmantot tikai noteiktu materiāla daudzumu (ierobežojums). Tehnoloģisks piemērs ir uzdevums par datoru, kas lemj par to, kā vienlaikus atvēlēt savu atmiņu dažādiem uzdevumiem. Datoram ir noteikts atmiņas apjoms (ierobežojums), un nepieciešams sadalīt atmiņu uzdevumiem tā, lai uzlabotu kopējo veiktspēju (optimizācija). Optimizācijas un ierobežojumu apvienošana ļauj vislabāk izmantot ierobežotos **resursus**, neatkarīgi no tā, vai tā ir laika taupīšana migrējošā putna gadījumā; lokšņu metāls lielākās iespējamās kastes izgatavošanas gadījumā, vai atmiņas atvēlēšana datora gadījumā.

Skatītāju skaits

Somija

Bebri Betija un Bobijs publicē videoklipus populārā tiešsaistes video vietnē. Vietnes administratori katru mēnesi informē viņus par to, cik daudz skatītājus ir piesaistījuši viņu videoklipi. Betija un Bobijs negrib, ka kāda nepiederoša persona varētu uzzināt šo informāciju. Tāpēc informāciju par skatītāju skaitu viņi saņem kā slepenu ziņu. Ziņojums sastāv no melniem (●) un dzelteniem (●) apliem. Ziņojumu var pārvērst par skaitli, izmantojot kodu tabulu, kurā norādīts, kāda simbolu kombinācija atbilst katram ciparam.

Kodu tabula, ko izmanto Betija un Bobijs:

0: ●●●●	1: ●●●	2: ●●●●	3: ●●●●	4: ●●●
5: ●●●●	6: ●●●●	7: ●●●●●	8: ●●●●	9: ●●●●

Ziņojums, kurā norādīts skatītāju skaits pagājušajā mēnesī:



Uzdevums:

Cik skatītāju pagājušajā mēnesī piesaistīja Betijas un Bobija videoklipi?

Atbilžu varianti:

Vai atbilžu varianti:

- A. 32209
- B. 32208
- C. 417011
- D. 417511

Pareizā atbilde: D

Kā parādīts zemāk redzamajā (unikālajā!) visa ziņojuma sadalīšanas veidā atsevišķu ciparu kodos:

$$4 = \text{●●●●} \quad 1 = \text{●●●} \quad 7 = \text{●●●●●} \quad 5 = \text{●●●●} \quad 1 = \text{●●●} \quad 1 = \text{●●}$$

Atbildi visvieglāk atrast, analizējot ziņojumu no *labās puses uz kreiso*. Katrā solī ir tikai viens iespējams kandidāts nākamā cipara kodam. Tas izriet no fakta, ka šajā uzdevumā ciparu kodi bija "bez sufiksiem" - neviens ciparu kods nav cita ciparu koda sufikss (virknes beigu daļa). Atbildi var atrast arī no kreisās puses uz labo, taču dekodēšanas sākšanai būs vairāki iespējamie "viltus sākumi" (vienādi prefiksi - virkņu sākuma fragmenti).

Piemēram, vispirms varētu mēģināt atšifrēt sākumu ●●●●●●●●●● kā 405, bet nākamie četri simboli ●●●● vairs neļauj atrast atbilstību kādam derīgam cipara kodam.

Atbildes izskaidrojums:

Ciparu kodi uzdevumā būtībā ir *bināri kodi*, kur katrs simbols ir vai nu melns ● vai dzeltens ● aplis. Šī pieeja ir analogiska skaitļošanā izmantotajiem binārajiem kodiem, kur katrs simbols ir 0 vai 1. Visi dati, ko apstrādā datori, iekšēji tiek attēloti kā bināri kodi. Piemēram, katru rakstzīmi, ieskaitot atsevišķus ciparus 0-9, attēlo kāds binārs kods.

Turklāt šajā uzdevumā dotie ciparu kodi atbilst *mainīga garuma* rakstzīmju kodēšanai - kodējumam, kurā dažādu rakstzīmju kodiem var būt atšķirīgs garums. Piemēram, cipara 0 kods ●●●● sastāvēja no četriem simboliem, turpretī cipara 1 kods ●●● sastāvēja no trim simboliem. Mainīga garuma kodus plaši izmanto reālos lietojumos. Piemēram, saspiešanas algoritmos tiek izmantoti mainīga garuma kodi, un ļoti izplatītais UTF-8 rakstzīmju kodējums pats par sevi ir mainīga garuma (vai mainīga platuma) kods.

Uzdevuma ciparu kodi bija bez sufiksiem, un tas nozīmē, ka ziņojuma atšifrēšana bija vienkāršāka no labās uz kreiso. Praksē mainīga garuma kodus parasti pārbauda no kreisās puses uz labo (vai no sākuma līdz beigām), un tāpēc tie tiek veidoti bez kopīgiem *prefiksiem* (*priedēkļiem*). Šādus kodus parasti sauc par *prefiksu kodiem*.

Skaitļu kārtošana

Polija

Bebram Bobam ir lieliska ideja, kā sakārtot skaitļu sarakstu. Viņš caurskata skaitļu sarakstu no kreisās uz labo pusi un veic šādas darbības:

- Viņš salīdzina pašreizējo skaitli ar nākamo skaitli.
- Ja nākamais skaitlis ir mazāks par pašreizējo, viņš tos apmaina vietām.
- Viņš pāriet uz nākamo pozīciju sarakstā un atkārto iepriekš minētās darbības.
- Kad sasniegtas saraksta beigas, Bobs saka, ka ir pabeigts viens *gājiena*.

Bobs veic vienu gājienu šādā skaitļu sarakstā:

5 3 5 6 7 4 3 6 8 4

Tālāk ir iezīmēti skaitļu pāri, kurus Bobs salīdzina pirmajā gājienā, un, ja nepieciešams, apmaina vietām:

(1)3556743684 (2)3556743684 (3)3556743684 (4)3556743684

(5)3556473684 (6)3556437684 (7)3556436784 (8)3556436784 (9)3556436748

Pēc pirmā gājiena skaitļu saraksts izskatās šādi:

3 5 5 6 4 3 6 7 4 8

Uzdevums:

Nosaki, kā izskatīsies skaitļu saraksts pēc piektā gājiena!

Atbilžu varianti:

- A) 3 3 4 4 5 5 6 6 7 8
- B) 3 4 3 5 5 4 6 6 7 8
- C) 3 3 4 5 4 5 6 6 7 8
- D) 3 5 4 3 5 6 4 6 7 8

Pareizā atbilde: C

Varam aplūkot, kā mainīsies skaitļu sakārtojums pēc katra gājiena. Pēc pirmajiem gājieniem kļūst skaidrs, ka darbojas princips "ja skaitlis ir lielāks par nākamo skaitli, tad tas tiek pārvietots pa labi tik ilgi, līdz sasniedz tikpat lielu skaitli vai lielāku".

Pēc 1. gājiena

3	5	5	6	4	3	6	7	4	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Pēc 2. gājiena

3	5	5	4	3	6	6	4	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Pēc 3. gājiena

3	5	4	3	5	6	4	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Pēc 4. gājiena

3	4	3	5	5	4	6	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Pēc 5. gājiena

3	3	4	5	4	5	6	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Pēc 6. gājiena

3	3	4	4	5	5	6	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Tā kā skaitļu saraksts ir sakārtots, tad nākamajos gājienuos tas vairs nemainīsies.

Kā redzams no dotajiem atbilžu variantiem, pareizā ir atbilde **C**. Pārējie atbilžu varianti atbilst sakārtojumam pēc atšķirīga gājienu skaita (A - pēc 6, B - pēc 4, D - pēc 3 gājieniem).

Atbildes izskaidrojums:



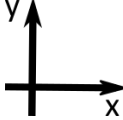
Burbuļa kārtošanas ir vienkāršs sakārtošanas algoritms, kas atkārtoti caurskatot sarakstu, salīdzina blakus elementus un veic to samainīšanu vietām, ja tie ir nepareizā secībā. Saraksta caurskatīšana tiek atkārtota, līdz saraksts ir sakārtots. Kārtošanas algoritms šādi ir nosaukts tāpēc, ka mazāki vai lielāki elementi "burbuļo" uz vienu vai otru saraksta galu (sākumu vai beigām).

Šī kārtošanas metode ir raksturīga ar savu realizācijas vienkāršību, bet vienlaikus ir neefektīva - sliktākajā gadījumā caurskatīšanu skaits var sakrist ar saraksta elementu skaitu. Tāpēc šī metode ir izmantojama tikai sarakstiem ar mazu elementu skaitu vai arī tad, ja jau iepriekš ir zināms, ka caurskatīšanu skaits nebūs liels.

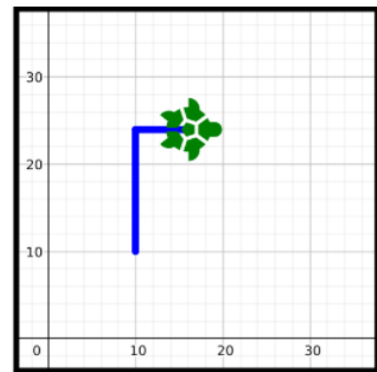
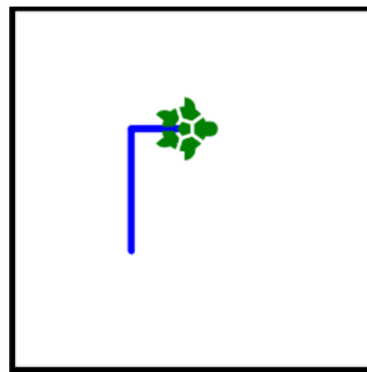
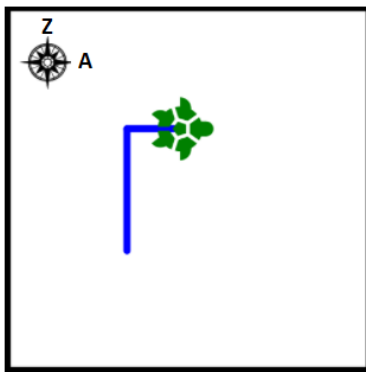
Robota zīmējums

Lielbritānija

Skolai ir robots-bruņurupucis, kas pārvietojies ar pildspalvu zīmē līnijas. Robota kustību var ieprogrammēt dažādos veidos, izmantojot trīs dažādus ieprogrammēšanas veidus:

<p>1.Pārvietoties ziemeļu, dienvidu, austrumu vai rietumu virzienā</p> 	<p>2.Pagriezies pa labi vai pa kreisi (noteiktu grādu skaitu)</p> 	<p>3.Pārvietoties uz punktu ar koordinātām (x, y)</p> 
--	---	---

Trīs dotās programmēšanas komandu kopas liek robotam uzzīmēt vienu un to pašu attēlu (skat. zemāk). Robotu var ieprogrammēt izmantojot tikai veselus skaitļus bez komata.



kustība: ziemeļi 14

kustība: austrumi 6

kustība: uz priekšu 14

kustība: pa labi 90

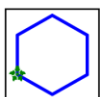

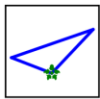

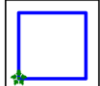

kustība: uz priekšu 6

kustība uz: x: 10 y: 24

kustība uz: x: 16 y: 24

Uzdevums:

Interaktīvs uzdevums. Savienojiet tālāk redzamos attēlus ar atbilstošo programmēšanas veidu, lai robotu varētu ieprogrammēt trīs attēlu zīmēšanai, kopumā pēc iespējas mazāk reižu izmantojot "Pārvietoties uz punktu ar koordinātām (x, y)" komandas. Katru ieprogrammēšanas veidu var izmantot tikai viena attēla zīmēšanai.

	<input type="radio"/>	
	<input type="radio"/>	
	<input type="radio"/>	

Pareizā atbilde:

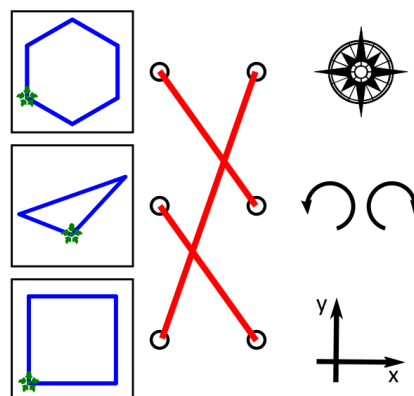
Pareizā atbilde - attēlā pa labi.

Ir jāņem vērā divi ierobežojumi:

1. Ir jāizmanto katrs no trim ieprogrammēšanas veidiem.

2. Kopumā pēc iespējas mazāk reižu jāizmanto “Pārvietoties uz punktu ar koordinātām (x, y)” veida komandas.

Veids “Pārvietoties ziemeļu, dienvidu, austrumu vai rietumu virzienā” ļauj pārvietot robotu tikai horizontāli vai vertikāli. Tas nozīmē, ka ar šī veida komandām nevar uzzīmēt sešstūri un trīsstūri, ar tām var uzzīmēt tikai kvadrātu.



Abiem atlikušajiem zīmējumiem varētu izmantot ieprogrammēšanas veidu, kas liek pārvietoties uz noteiktām koordinātām. Trīsstūrim ir trīs punkti, un tāpēc tam ir vajadzīgas trīs koordinātu komandas, sešstūrim - sešas. Tas nozīmē, ka trīsstūrim jāizmanto koordinātu ieprogrammēšanas veids, tādējādi izpildot otro ierobežojumu. Bet tas būs iespējams tikai tad, ja robots varēs uzzīmēt sešstūri, izmantojot ieprogrammēšanas veidu “**Pagriezties pa labi vai pa kreisi**”.

Sešstūri ar “**Pagriezties pa labi vai pa kreisi**” var ieprogrammēt, jo pagrieziena bloks ļauj programmētājam izvēlēties, par cik lielu leņķi pagriezties. Tā kā sešstūrim ir seši vienādi leņķi, robots atkārti pārvietošanos taisni un pagriešanos par 60° kopumā sešas reizes.

Atbildes izskaidrojums:



Šis uzdevums ir saistīts ar labākā varianta, kas apmierina visus dotos ierobežojumus, atrašanu. Tas parāda, ka bieži vien ir vairāk nekā viens šī uzdevuma atrisināšanas veids. Visas četras formas varēja ieprogrammēt vai nu ar “**Pārvietoties uz punktu ar koordinātām (x, y)**”, vai ar “**Pagriezties pa labi vai pa kreisi**” veida komandām. Trešais ieprogrammēšanas (debespušu) veids nav tik universāls.

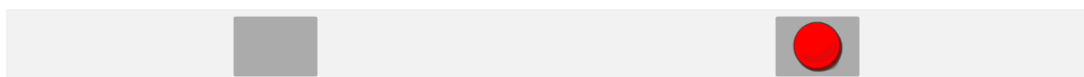
Cepure un žetoni

Čehija

Bebriem patīk spēlēt spēli, kas norisinās spēles laukumā, ko veido virknē izvietoti lauciņi, un kurā tiek izmantoti sarkani žetoni.



Bebrs laukumā pārvietojas no kreisā gala uz labo no viena lauciņa uz citu . Bebram ir cepure un viņš uzvedas atšķirīgi atkarībā no tā, vai cepure atrodas rokā vai galvā. Attēlā parādītas laukuma izmaiņas kā "pirms  pēc" atkarībā no lauciņa satura (tukšs vai tajā novietots žetons) un cepures atrašanās vietas (rokā vai galvā).



Vienkārši pāriet uz nākamo lauciņu.



Noņem žetonu no lauciņa, cepuri uzliek galvā un pāriet uz nākamo lauciņu.



Lauciņā noliek žetonu, cepuri paņem rokā un pāriet uz nākamo lauciņu.



Žetonu atstāj lauciņā un pāriet uz nākamo lauciņu.








Uzdevums:

Spēles sākumā bebram cepure ir rokā un žetoni laukumā izvietoti tā, kā redzams zīmējumā:



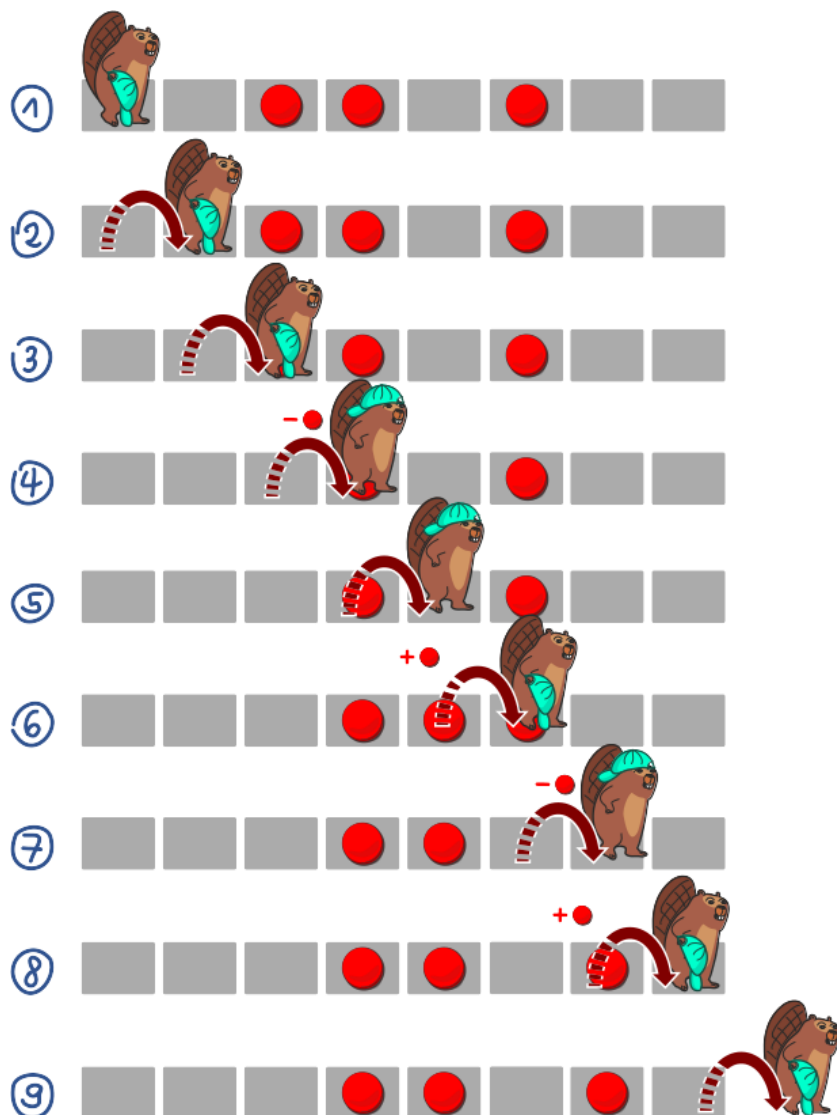
Kuros lauciņos atradīsies žetoni pēc bebra pārvietošanās no kreisā laukuma gala uz labo un pēdējā lauciņa pamešanas?

Atbilžu varianti:

- A. 
- B. 
- C. 
- D. 
- E. 

Pareizā atbilde: C

Atbildi var atrast, veicot aprakstītā algoritma izpildi pa soļiem:



Atbildes izskaidrojums:

Bebram ir divi cepures stāvokļi: rokā vai galvā. Atkarībā no stāvokļa, tas uzvedas atšķirīgi. Bebrs līdz ar aprakstītajiem noteikumiem un lauciņiem darbojas kā Tjūringa mašīna. Tjūringa mašīna datorzinātnēs ir svarīgs un noderīgs skaitļošanas modelis. Lai gan tas ir ļoti vienkāršs, tas ir tikpat spēcīgs un efektīvs kā jebkura programmēšanas valoda. Tas nozīmē, ka mēs varam pārvērst jebkuru programmatūru Tjūringa mašīnā un, gluži pretēji, jebkuru Tjūringa mašīnu - programmā. To pirmo reizi 1936. gadā aprakstīja angļu matemātiķis un datorzinātnieks Alans Tjūrings.

Tjūringa mašīnai ir vairākas sastāvdaļas:

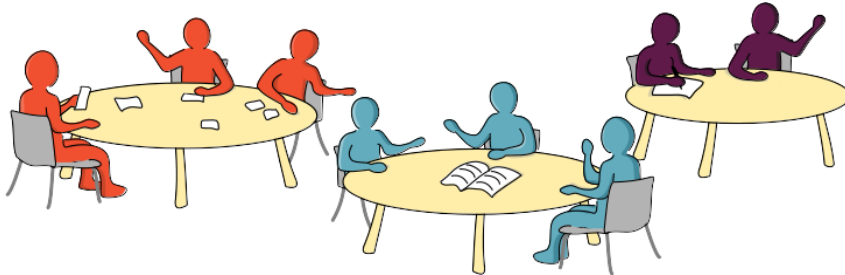
- Gara lente, kas sadalīta rūtiņās. Parasti uzskata, ka lenta ir bezgalīgi gara.
- Galīgs simbolu alfabēts, piemēram, 0, 1. Uzdevumā mēs izmantojām lauciņus ar žetonu un neaizpildītus lauciņus.

- Lasīšanas/rakstīšanas galviņa: tā varēs aplūkot rūtiņu un izlasīt tajā ierakstīto simbolu. Pēc simbola nolasišanas saskaņā ar noteikumiem galviņa pēc tam pārvietojas pa kreisi vai pa labi vienu rūtiņu. Mūsu gadījumā bebrš attēlo lasīšanas/rakstīšanas galviņu.
- Galīga stāvokļu kopa. Uzdevumā tiek izmantoti divi stāvokļi: cepure rokā un cepure galvā.
- Noteikumu kopums (pārejas noteikumi): lai aprakstītu, kā mašīna darbojas.

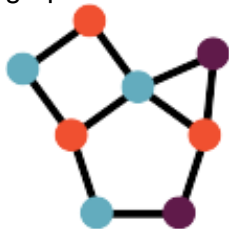
Darbs grupās

Čehija

Astoņi skolēni, lai izpildītu mājasdarbus, parasti sadalās trīs grupās, un katra grupa strādā pie sava galda.



Zemāk redzamajā attēlā katra virsotne (bumbiņa) apzīmē skolēnu, un katra krāsa apzīmē grupu.



Līnija savieno divas virsotnes tad, ja atbilstošie skolēni nevēlas strādāt vienā grupā.

Diemžēl viens galds ir salauzts, tāpēc skolēniem pieejami tikai divi galdi.

Jums jāpārlicina divi skolēni atteikties no vēlmes strādāt dažādās grupās (tādējādi mainot iepriekš redzamo attēlu), lai astoņi studenti varētu sadalīties divās grupās, nevis trīs.

Uzdevums:

Attēlā norādiet vienu līniju, kuru noņēmot, trīs grupu vietā varēs izveidot divas!

Atbilžu varianti:

Interaktīvs uzdevums. Iezīmējiet dzēšamo līniju. Drīkst iezīmēt tikai vienu līniju.

Pareizā atbilde:

Divu skolēnu pārliecināšana strādāt kopā nozīmē līnijas dzēšanu. Mums ir jāizdzēš līnija tā, lai ar divām krāsām pietiktu visu virsotņu iekrāsošanai, bet nekur divas vienas krāsas virsotnes nebūtu savienotas ar līniju.

Vienīgā iespēja ir izdzēst līniju, kas zemāk atzīmēta ar oranžu krāsu.



Pēc šīs līnijas dzēšanas mēs varam izkrāsot attēla virsotnes izmantojot tikai divas krāsas, kā parādīts zemāk.



Lai pārbaudītu, vai šīs līnijas dzēšana ir vienīgā iespējamā izvēle, vispirms aplūkosim trijstūri attēla augšējā labajā stūrī:



Ja tiek dzēsta kāda līnija ārpus šī trijstūra, mums joprojām ir vajadzīgas trīs krāsas tikai trijstūra trīs virsotnēm.

Tagad aplūkosim piecu virsotņu ciklu apakšā.



Ja tiek dzēsta kāda līnija ārpus šī piecstūra, tad šis cikls paliek neskartas, un to nav iespējams izkrāsot tikai ar divām krāsām.

Ja mēs to izmēģinām iziet šo ciklu pulksteņrādītāja virzienā, tad abām krāsām ir pārmaiņus jāmainās. Bet, kad sasniegsim pēdējo virsotni, tai būs tāda pati krāsa kā pirmajai virsotnei, jo ciklā ir nepāra skaits virsotņu.

Tāpēc mums ir jāizdzēš līnija, kas vienlaikus izjauc gan trijstūri, gan piecu virsotņu ciklu apakšā, novedot mūs pie vienīgās iespējamās atbildes.

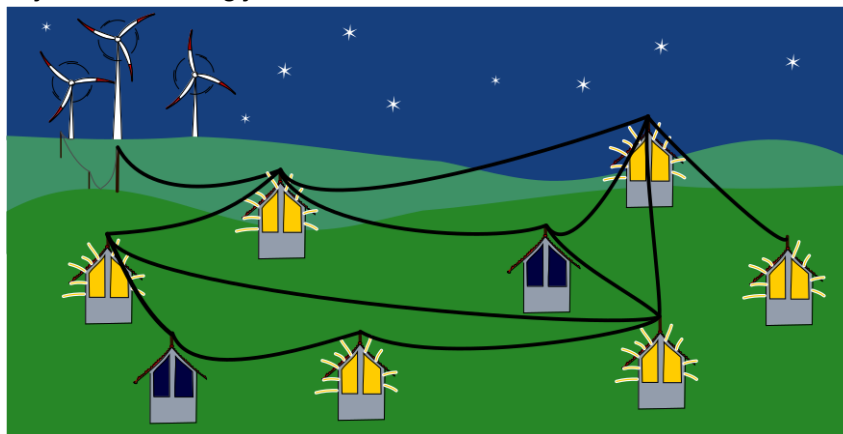
Atbildes izskaidrojums:

Daudzas reālās pasaules problēmas var formulēt kā grafa krāsošanu. Šajā uzdevumā tas ir grafs, kurā virsotnes apzīmē skolēnus un šķautne starp divām virsotnēm parāda, ka atbilstošie skolēni nevēlas strādāt kopā vienā grupā. Ja mēs krāsojam virsotnes k krāsās, tad to var uzskatīt par katra skolēna iekļaušanu kādā no k grupām. Šādas krāsojums būs *pareizs*, ja jebkurām divām virsotnēm, kas tieši savienotas ar malu, būs atšķirīgas krāsas. Bieži vien mēs vienkārši sakām *krāsojums*, kad patiesībā domājam *pareizu krāsojumu*. Šķautni sauc par *kritisku*, ja, izdzēšot to, krāsošanai pietiek ar mazāku krāsu skaitu. Šajā uzdevumā tas nozīmē, ka, ja divi atbilstošie studenti pārdomās un piekritīs strādāt kopā, tad pietiks ar mazāku grupu skaitu.

Defektoskopija

Ungārija

Bebru pilsētā elektroenerģiju ražo vēja ģeneratori kalnos un tā tiek nogādāta uz bebru mājām, izmantojot elektroenerģijas sadales tīklu:



Daži tīkla fragmenti ir bojāti un abās mājās ar izslēgtām gaismām vairs nav elektrības! Visās citās mājās elektrība ir.

Elektrību no mājas uz māju var pievadīt pa sadales tīklu jebkurā virzienā.

Uzdevums:

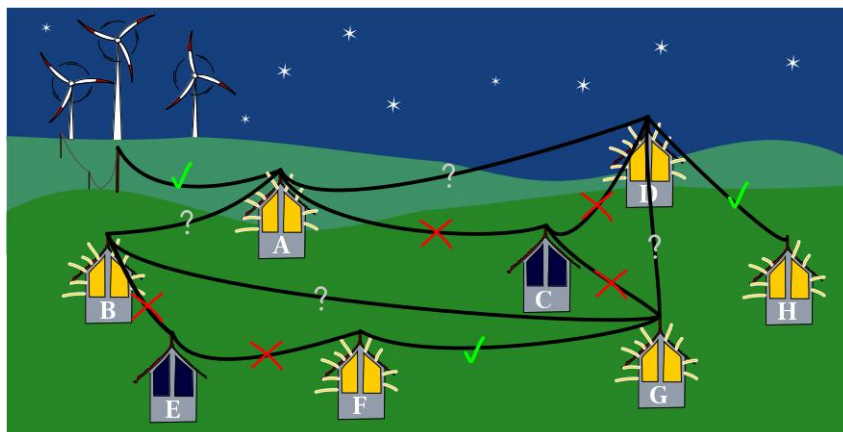
Interaktīvs uzdevums. Atbilstoši māju pašreizējam stāvoklim par katru fragmentu šajā elektroenerģijas sadales tīklā norādiet, vai (1) tas ir bojāts (X), vai (2) ir zināms, ka tas darbojas (✓) vai (3) bez papildu informācijas nevar pateikt, vai tas ir kļūdaini vai darbojas (?). Noklikšķiniet uz katra fragmenta (ja nepieciešams, vairākas reizes), lai norādītu tā stāvokli.

Atbilžu varianti:

Parādiet attēlu ar iepriekš redzamo karti versijā, kurai katram fragmentam ir pievienota maināma un noklikšķināma attēla etiķete. Sākotnēji visi fragmenti tiek parādīti kādā nenoteiktā stāvoklī. Noklikšķinot uz tiem, tie liek aplūkot trīs stāvokļus, kurus var izvēlēties atbildei: (1) parādot kā kļūdainu, (2) parādot kā strādājošu, (3) parādot kā "nav iespējams pateikt".

Pareizā atbilde:

Šeit ir karte, kas parāda to, ko mēs zinām par elektrības sadales tīkla fragmentiem:



Pirmā lieta, ko mēs zinām, ir tas, ka divi tiešie fragmenti uz māju E un trīs tiešie fragmenti uz māju C ir bojāti. Tā kā visām kaimiņu mājām ir elektrība, ja darbotos jebkurš no šiem trim fragmentiem būtu nodrošinājis elektrību arī mājām C un E.

Fragmenti, kas vienkārši nodrošina elektrību mājām, kurās ir ieslēgtas gaismas, nevar būt bojāti, pretējā gadījumā tur nevarētu nonākt elektrība. Tas attiecas uz fragmentu, kas ved uz māju H, un fragmentu no mājas G uz māju F. Arī fragmentam no vēja generatoriem uz māju A ir jādarbojas, pretējā gadījumā vispār nevienam nebūtu elektrības.

Pārējās mājas B, G un D ir vairākkārt savienotas ar māju A. Piemēram, B var saņemt elektroenerģiju tieši no A, bet var saņemt arī no G, ja savienojums ar A ir bojāts. To pašu var teikt par D.

Atbildes izskaidrojums:

Datortīklos, tāpat kā elektrības sadales tīklos, dažas saites var būt kļūdainas-lēnas, pārslogotas vai pilnīgi pārautas. Izmantojot dublējošas saites tīklā tiek nodrošināta tā nepārtraukta pieejamība defektu gadījumā (ar nosacījumu, ka nav pārāk daudz kļūdu vienlaikus).

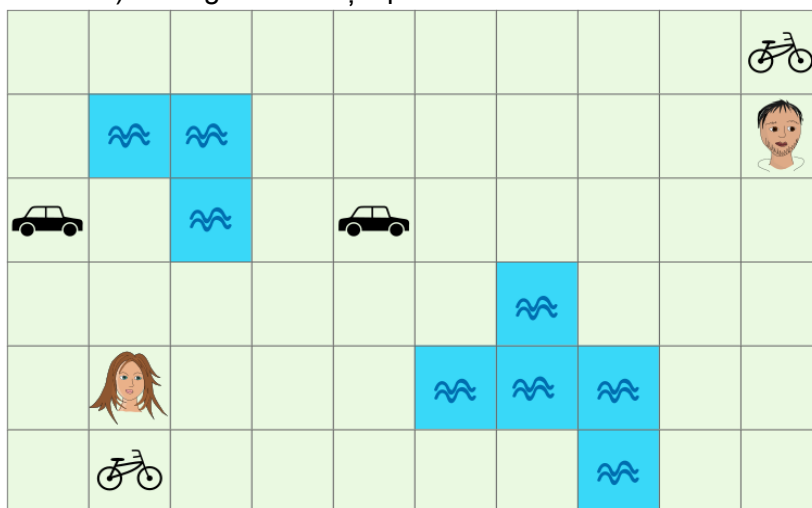
Lai attēlotu tīkla struktūru, datorzinātnieki parasti izmanto *grafus*. Pastāv daudz algoritmu darbam ar grafiem, lai, piemēram, pēc iespējas efektīvāk noteiktu kļūdainu saiti, ņemot vērā tīkla struktūru.

Kļūdu labošana sistēmā ir uzdevums, kas datorzinātniekiem ļoti bieži ir jā dara ne tikai datortīklos, bet arī programmatūras izstrādē. Lai labotu kļūdu, ir jānosaka precīzs tās avots, un šis process parasti tiek veikts pakāpeniski vairākos posmos. Daži programmētāji uzskata, ka jūs nekad nevarat atrast visas programmas kļūdas un kļūdas.

Steidzamā satikšanās

Lietuva

Diviem draugiem steidzami jāsatiekas (skat. zemāk esošo karti). Viņi var pārvietoties no viena blakus esoša kvadrāta uz otru (horizontāli vai vertikāli) tieši vienas minūtes laikā. Ja viņi sasniedz kvadrātu, kurā atrodas velosipēds vai automašīna, viņi to var izmantot, lai pārvietotos ātrāk - ar velosipēdu (divus kvadrātus vienā minūtē) vai ar automašīnu (piecus kvadrātus vienā minūtē). Draugi nevar ceļot pa ūdeni.



Uzdevums:

Kāds ir mazākais iespējamais minūšu skaits, kas nepieciešams, lai satiktos vienā (jebkurā) kvadrātā?

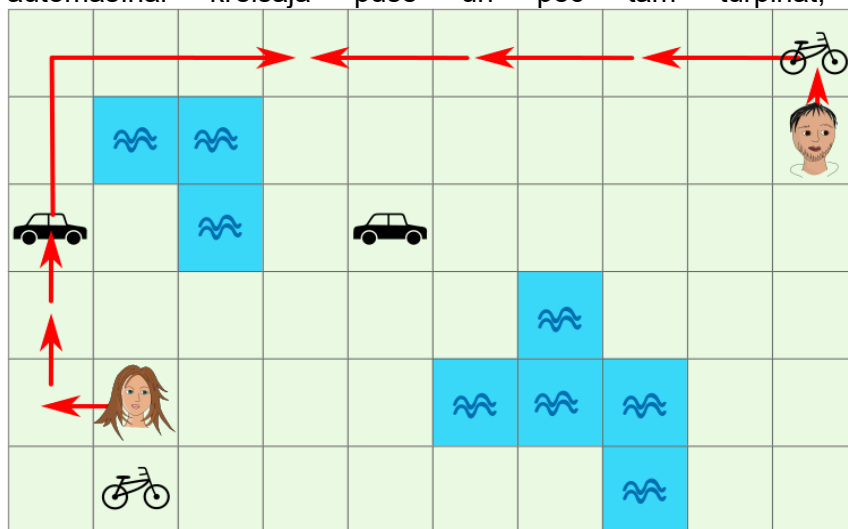
Atbilde:

Ievadīt mazāko nepieciešamo minūšu skaitu kā veselu skaitli.

Pareizā atbilde: 4

Pareizā atbilde ir 4 minūtes. To var panākt, izmantojot zemāk redzamo maršrutu:

(Vēl viena iespēja ir doties uz velosipēdu kreisajā pusē un braukt ar velosipēdu līdz automašīnai kreisajā pusē un pēc tam turpināt, kā norādīts iepriekš.)



Lai pamatotu, kāpēc nepietiek ar trim minūtēm, var rīkoties šādi:

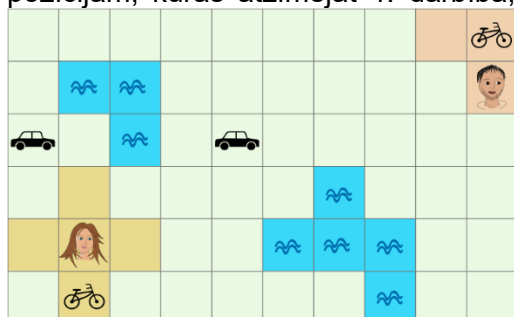
- Lai gan trīs minūšu laikā jūs varat sasniegt automašīnu kreisajā pusē, neatliek laika, lai ar to jebkur aizbrauktu. Un nevienu automašīnu otra persona (kas atrodas labajā pusē) nevar sasniegt trīs minūšu laikā. Tātad automašīnas nav noderīgas, un mēs varam tās noņemt no kartes.
- Abi draugi ir vairāk nekā piecu minūšu attālumā viens no otra, ja pārvietotos tikai ar kājām, tāpēc kādam no viņiem ir nepieciešams velosipēds. Patiesībā velosipēds ir vajadzīgs *abiem*, jo tos šķir vairāk nekā 9 pozīcijas. Bet katra velosipēda sasniegšanai nepieciešama vienu minūti, un, kad ir atlikušas tikai divas minūtes, viņi nevar sasniegt viens otru pat izmantojot velosipēdus.

Atbildes izskaidrojums:

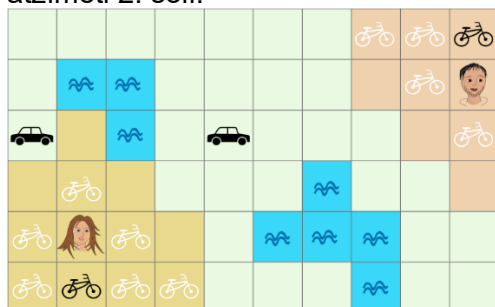
Kā jūs risinājat šo uzdevumu? Vai nejausi atradāt īsu maršrutu un cerējāt, ka īsāku maršrutu nevarēs atrast, vai arī izmēģinājat desmitiem dažādu iespēju un atcerējāties īsāko laiku?

Datorprogramma, kas paredzēta šāda veida uzdevumiem, izmantotu sistemātisku pieeju, visticamāk, izmantojot algoritmu, ko sauc par **“meklēšanu plašumā”** jeb **platkursiju**. Šim uzdevumam tas izskatītos šādi:

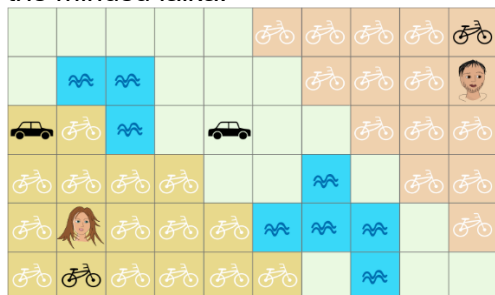
1. Kartē atzīmējiet visus kvadrātus, kurus katrs draugs var sasniegt vienas minūtes laikā.
2. Atzīmējiet visus kvadrātus, kurus var sasniegt ne vairāk kā vienas minūtes laikā no pozīcijām, kuras atzīmējāt 1. darbībā, un sekojiet līdzi, kāda veida transportu izmantojāt.



Atzīmējiet visus kvadrātus, kurus var sasniegt vienas minūtes laikā no kvadrātiem, kas tika atzīmēti 2. solī.



Tā kā abas mūsu atzīmētās zonas nepārklājas, jūs redzat, ka draugi nevar sasniegt viens otru trīs minūšu laikā.



Krāsu loģika

Urugvaja

Džordžs savā datorā spēlē spēli "Krāsu loģika" (pazīstama arī kā "Mastermind"): dators veido paroli no četriem atšķirīgiem cipariem. Spēlētājs cenšas uzminēt paroli, veicot vairākus minējumus - ievadot četru ciparu kombinācijas. Uz katru minējumu dators atbild, paziņojot pareizo ciparu skaitu - tādu, kas parādās gan minējumā, gan parolē. Datora atbildē tiek norādīts arī tas, vai minējumā pareizie cipari atrodas pareizajās vietās.

Džordžs veica vairākus minējumus (?).

?	?	?	?	Atbilde
5	7	2	0	Viens no cipariem ir pareizs un tas atrodas pareizajā vietā.
6	0	3	1	Viens no cipariem ir pareizs, bet tas neatrodas pareizajā vietā.
1	4	8	5	Divi cipari ir pareizi, bet tie nav pareizajās vietās.
1	5	9	6	Neviens no cipariem nav pareizs.
8	1	2	5	Viens no cipariem ir pareizs, bet tas neatrodas pareizajā vietā

No iegūtajām atbildēm viņam izdevās atklāt paroli.

Uzdevums:

Kāda ir parole?

Atbilžu variant:

Kā risinājums jāiesniedz četru ciparu virkne - uzminētā parole.

Pareizā atbilde: 3748

Pareizā atbilde ir 3748. Lai atrastu šo kombināciju, mums sistemātiski jāanalizē pieejamā informācija un iteratīvi jācenšas vai nu atrast pareizos ciparus un to atrašanās vietas, vai arī jācenšas izslēgt nederīgos. Viens no risināšanas veidiem ir mēģināt vispirms atrast ciparus un pēc tam pareizu to secību.

Turklāt var ņemt vērā, ka minējumi ir savstarpēji neatkarīgi - to secība nav svarīga.

No ceturtā minējuma varam izsecināt, ka parolē nav ciparu 1, 5, 6 un 9.

Tad no trešā minējuma ir skaidrs, ka parolē noteikti ir cipari 4 un 8. Tad no piektā minējuma ir skaidrs, ka parolē nav cipara 2.

Varam paskatīties uz atbildēm ņemot vērā izslēgtos ciparus (aizstāti ar #):

?	?	?	?	Atbilde
#	7	#	0	Viens no cipariem ir pareizs un tas atrodas pareizajā vietā.
#	0	3	#	Viens no cipariem ir pareizs, bet tas neatrodas pareizajā vietā.
#	4	8	#	Divi cipari ir pareizi, bet tie nav pareizajās vietās.
#	#	#	#	Neviens no cipariem nav pareizs.
8	#	#	#	Viens no cipariem ir pareizs, bet tas neatrodas pareizajā vietā

Zinām, ka paroli veido cipari 4 un 8, kā arī divi cipari no 0, 3 un 7. Tā kā vienlaikus parolē nevar atrasties 0 un 7 (pirmais minējums), kā arī 0 un 3 (otrais minējums), tad derīgs ir tikai ciparu komplekts 3, 4, 7, 8.

No pirmā minējuma seko, ka 7 atrodas otrajā pozīcijā. Tātad 8 atrodas ceturtajā pozīcijā (jo 1. un 3. nevar saskaņā ar trešo un piekto minējumu).

Tālāk viegli izsecināt, ka 3 atrodas 1., bet 4 - 3. pozīcijā.

Gala rezultāts - parole ir 3748.

Atbildes izskaidrojums:

Šis uzdevums ir balstīts uz spējas loģiski domāt, kā arī varētu būt saistīts ar atpakaļejoša algoritma piemērošanu.

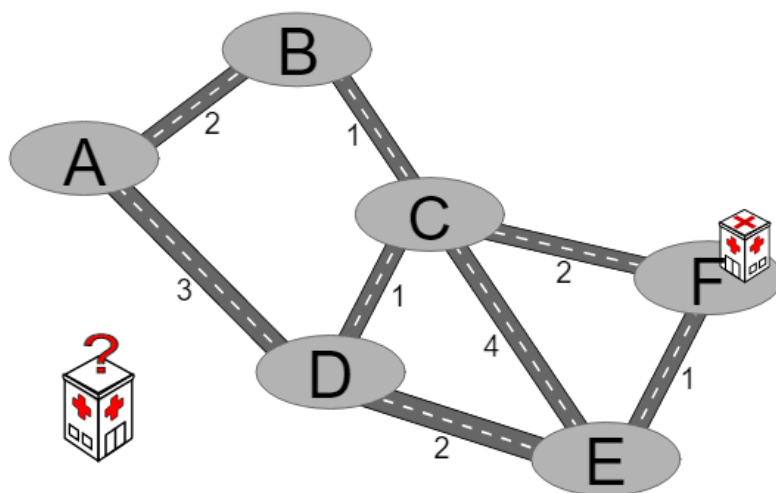
Loģikai ir nepārvērtējama loma praktiski jebkurā datorzinātņu jomā (datu bāzēs, skaitļošanas sarežģītības noteikšanā, programmēšanas valodās, mākslīgajā intelektā, aparatūras un programmatūras projektēšanā un verificēšanā utt.), Un tas neapšaubāmi ir viens no pamatiem, kas nodrošina briedumu un veiklību, lai asimilētu nākotnes datorzinātnes jēdzienus, valodas, paņēmienus utt.

Ir daži sarežģīti algoritmi, kas izmanto līdzīgu loģisku spriedumu virkni, lai atklātu iebrucējus tīklos vai kļūdas loģiskajās shēmās. Tā kā var būt grūti pārbaudīt katru daļu atsevišķi, bieži tiek izmantota testa jautājumu kopa, un, pamatojoties uz atbildēm, iespējams noteikt iebrucēja/kļūdas klātbūtni.

Reģionālās slimnīcas

Beļģija

Reģionā ir sešas pilsētas. Tikai divās pilsētās var būt slimnīca. Kad cilvēkiem nepieciešama klīniska aprūpe, viņi pēc iespējas ātri jānogādā slimnīcā. Zemāk redzamajā zīmējumā attēlotas reģiona pilsētas, kā arī laiks stundās, kas vajadzīgs, lai no vienas pilsētas nokļūtu otrā. Dažreiz, lai sasniegtu kādu pilsētu, nepieciešams braukt cauri vienu vai vairākām citām pilsētām.



Abu slimnīcu atrašanās vieta jāizvēlas tā, lai cilvēki pēc iespējas īsākā laikā varētu nokļūt kādā no tām. Tas nozīmē, ka ilgākajam laikam, lai no jebkuras pilsētas nokļūtu slimnīcā, jābūt pēc iespējas mazākam.

Uzdevums:

Viena slimnīca atrodas pilsētā F. Kurā pilsētā jāatrodas otrai slimnīcai?

Atbilžu varianti:

- A. Pilsēta A.
- B. Pilsēta B.
- C. Pilsēta C.
- D. Pilsēta D.
- E. Pilsēta E.

Pareizā atbilde: B

Tā kā viena slimnīca atrodas pilsētā F, ir piecas iespējas, kur atrasties otrai. Katrai iespējai mums ir jāpārbauda minimālais laiks, kas nepieciešams, lai no katras pilsētas tiktu uz kādu slimnīcu. Nākamajā tabulā kolonnas parāda visus iespējamus divu slimnīcu novietojumus, bet rindas - stundu skaitu, kas nepieciešams, lai sasniegtu tuvāko slimnīcu.

Minimālais laiks no pilsētas ...	Īpašo slimnīcu atrašanās vietas				
	A un F	B un F	C un F	D un F	E un F
A	0	2	3	3	5
B	2	0	1	2	3
C	2	1	0	1	2
D	3	2	1	0	2
E	1	1	1	1	0
F	0	0	0	0	0
Maksimālais laiks	3	2	3	3	5

Kā parādīts pēdējā rindā, lielākais stundu skaits, kas nepieciešams slimnīcas sasniegšanai, otras slimnīcas izvietojuma pilsētā B gadījumā ir labākais risinājums. Tad no katras pilsētas var nokļūt slimnīcā ne vairāk kā 2 stundu laikā.

Atbildes izskaidrojums:

Šis uzdevums ir saistīts ar grafa virsotņu k -centra atrašanās uzdevumu. Tas nozīmē, ka svarotā grafā (šķautnēm ir svārs) jāizvēlas k virsotnes tā, lai lielākais attālums no jebkuras virsotnes līdz kādai no izvēlētajām k virsotnēm būtu mazākais iespējams. Šajā uzdevumā k vērtība ir 2 un grafa virsotnēm atbilst pilsētas, bet svarotajām šķautnēm - ceļi starp pilsētām ar noteiktu ceļā pavadāmo laiku.

Šāds uzdevums ir ļoti izplatīts, mēģinot izvēlēties, kur izvietot tādas būves kā ugunsdzēsības depo, skolas, policijas iecirkņi utt. Vai slimnīcas, kā šajā uzdevumā. Lielums, kas šajos uzdevumos jāsamazina, var būt laiks, kas nepieciešams, lai sasniegtu šos objektus, vai attālums, vai vēl kāds cits kritērijs.

Kompaktais ziņojums

Čehija

Bebrs Harijs vēlas aizšifrēt ziņojumu, aizstājot tajā esošos burtus ar binārajiem cipariem 1 un 0. Viņš zina, ka parasti tekstos burti T un E parādās biežāk, tādēļ viņš šos burtus ir nolēmis aizkodēt ar īsāku virkni. Harijs burtus T, E, A, K, C un R kodēs šādi:

Burts	T	E	A	K	C	R
Kods	1	00	0010	0110	1010	1110



Harijs nosūtīja Ivetai kodētu ziņojumu :

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

Iveta jau ir noskaidrojusi, ka šis ziņojums beidzas ar burtu E.

Uzdevums:

Kāds ir pilnais Harija ziņojuma teksts?

Atbilde:

Ieraksti burtu virkni - pilno ziņojuma tekstu.

Pareizā atbilde: TAKECARE

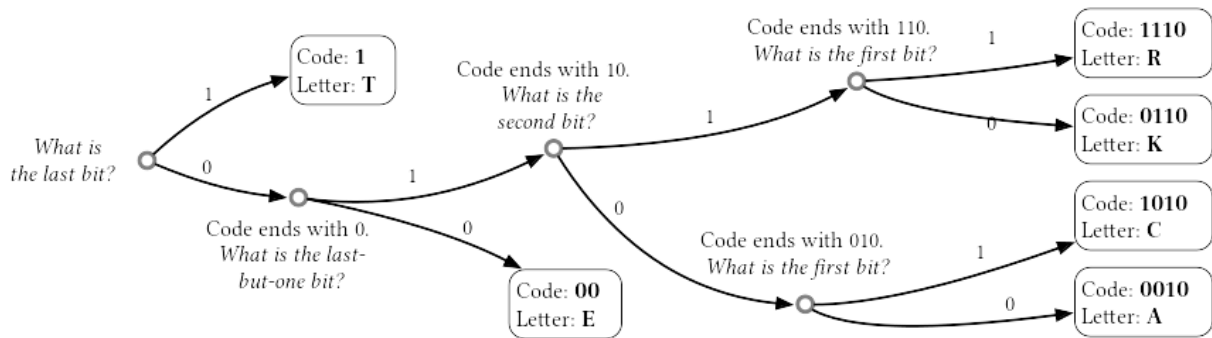
Šeit ir burtu un to binārā attēlojuma atbilstība Harija ziņojumā:

Burts	T	A	K	E	C	A	R	E
Kods	1	0010	0110	00	1010	0010	1110	00

Lai atjaunotu ziņojumu, jāatrod veids, kā visu ziņojumu sadalīt pa burtiem. Ja mēs sākam no kreisās puses, to nav tik vienkārši izdarīt: mēs saskarsimies ar iespējamiem turpinājuma variantiem. Mēs varam diezgan viegli noteikt, ka pirmais burts ir T un atbilst "1", bet otrais burts var būt vai nu E, ko apzīmē ar "00", vai A, ko apzīmē "0010". Šobrīd mēs nevaram droši zināt, kura versija ir pareiza. Tomēr vēstījums ir nepārprotams: ja mēs izdarīsim nepareizu izvēli otrajā pozīcijā, tad vēlāk iestrēgsim un sapratīsim, ka pareiza bija otrā iespēja.

Mūsu gadījumā mēs varam saprast, ka, ja mēs sākam no beigām, mums nekad nav "jāizdomā", kā dekodēt burtu. Tas ir tāpēc, ka kodam nav *sufiksu*: nav neviena koda vārda, kas beidzas ar to pašu 1 un 0 secību, kas pats ir cits koda vārds. Tādējādi tekstu var viegli nepārprotami rekonstruēt, lasot bināro kodu no labās uz kreiso pusi. Kad burta kods ir atrasts, kodu var apmainīt pret burtu.

Zemāk redzamā diagramma parāda, kā bināro ziņojumu var nolasīt no labās uz kreiso pusi, viennozīmīgi iegūstot burtus:



Ja mēs būtu gribējuši šo ziņojumu nepārprotami atšifrēt ejot no kreisās puses uz labo, mums būtu vajadzīgs *prefiksbrīvs kods*, t.i., kods kur neviens kods nesākas ar tādu 1 un 0 secību, kas pats par sevi ir kāda burta kods. Harija kods nav prefiksbrīvs, jo burta A kods "0010" sākas ar "00", kas pats par sevi ir E kods .

Atbildes izskaidrojums:

Visi objekti, ar kuriem dators strādā, ir jāapraksta kā bitu secība. Tas attiecas arī uz tekstiem. Vienmēr tiek sagaidīts, ka sākotnējo objektu var rekonstruēt no tā binārā attēlojuma, taču tas ir iespējams tikai tad, ja nekad nenotiek tā, ka diviem vai vairākiem dažādiem objektiem ir vienāds binārais attēlojums. Datorzinātniekiem nepieciešams izstrādāt tādas kodu sistēmas, lai būtu iespējams efektīvi rekonstruēt sākotnējo objektu (piemēram, tekstu) no tā binārā attēlojuma.

Ja kāds vēlas saspiest tekstu (iegūt pēc iespējas īsāku teksta bināro attēlojumu), tad laba stratēģija ir ņemt īsākus bināros kodus biežāk sastopamajiem burtiem un izmantot garāku kodu tiem burtiem, kas parādās reti. Šajā gadījumā ir jā rūpējas, lai pareizi izvēlētos kodus, kas garantē nepārprotamu dekodēšanu (oriģinālā teksta rekonstrukcija). Šim nolūkam ļoti laba izvēle ir kodi bez prefiksiem un bez sufiksiem, kuru principi ir aprakstīti iepriekš sniegtajā atbildes skaidrojumā.

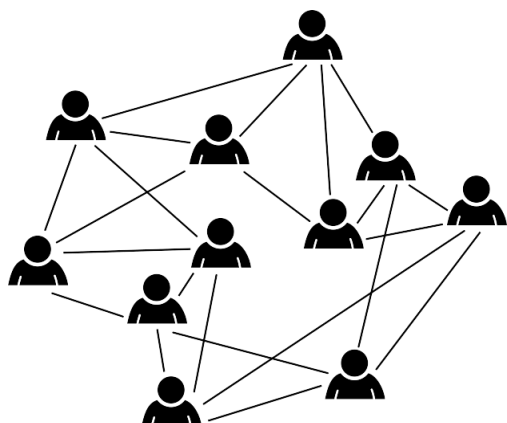
Revīzijas komiteja

Čehija

Bebras pilsētas domē ir 11 deputāti. Deputāti savā starpā var būt *saistīti* kā darba kolēģi, vienas ģimenes locekļi, biznesa partneri vai vienas politiskās partijas biedri.

Katrus divus deputātus, kas ir savā starpā saistīti, diagrammā savieno līnija.

Domes revīzijas komitejā drīkst darboties tikai tādi deputāti, kas savā starpā nav saistīti.



Uzdevums:

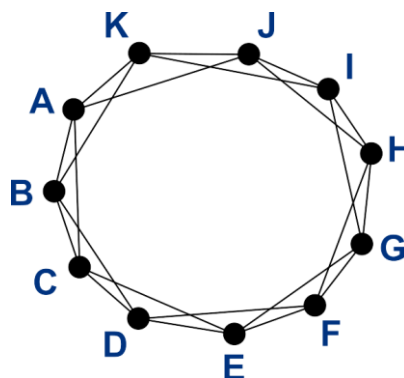
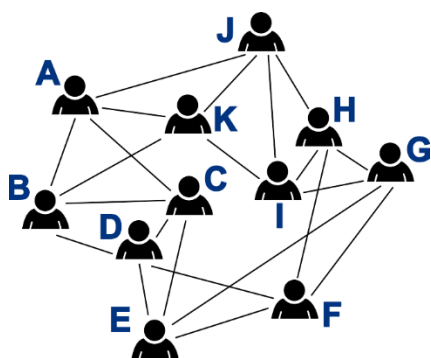
Kāds ir lielākais deputātu skaits, kas var darboties revīzijas komitejā?

Atbilžu varianti:

- A. 2
- B. 3
- C. 4
- D. 5

Pareizā atbilde: B

Lielākas ērtības labad deputātiem atbilstošos punktus apzīmēsim ar burtiem (attēls zemāk kreisajā pusē). Mēs varam saskaitīt, ka no katra punkta iziet četras līnijas. Labāk tas ir redzams, pārkārtojot grafu (attēlā pa labi).



Piemēram, deputāts C ir saistīts tikai ar deputātiem A, B, D, E.

Revīzijas komiteju mēs varam sākt izvēlēties jebkurā vietā, jo grafs ir simetrisks - tam nav īpašu punktu.

Ja izvēlamies deputātu A, nākamais tuvākais deputāts, kas nav saistīts ar A pretēji pulksteņrādītāja virzienam ir D. Nākamais, kas nav saistīts ne ar A, ne D, ir G. Nākamais kandidāts būtu J, bet J ir attiecības ar A, tāpēc J nevar būt revīzijas komitejā. Tikai 3 deputāti (šajā gadījumā A, D, G) nav savā starpā saistīti.

Mēs iegūsim vienādu revīzijas komitejas locekļu skaitu, sākot ar jebkuru deputātu (punktu grafā) un virzoties jebkurā virzienā, tāpēc revīzijas komitejā nevar būt vairāk par trim locekļiem.

Atbildes izskaidrojums:

Attiecības starp pilsētas domes deputātiem tiek modelētas ar *grafu*. Tas sastāv no *virsoņiem* (kas atbilst personām/objektiem un parasti tiek attēlotas kā punkti), kas pa pāriem savienotas ar *šķautnēm* (parasti tiek attēlotas kā līnijas, kas savieno punktus). Gan uzdevuma diagramma, gan skaidrojuma diagramma attēlo vienu un to pašu grafu.



Grafs ir abstrakta struktūra un ir noderīgs, ja vēlaties koncentrēties uz sakarībām: grafā ir uzsvērtas svarīgās iezīmes (kurš ir ar ko saistīts), bet tiek izlaistas nebūtiskas detaļas (kas ir iesaistītās personas/objekti, kādas tieši attiecības tos saista).

Datori var ļoti efektīvi strādāt ar grafiem, tāpēc datorzinātniekiem ļoti labi jāizprot grafi, to veidi un īpašības.

Izmantojot grafu terminoloģiju, šajā uzdevumā *grafā* ir jāatrod *kodols* - lielākā iespējamā *neatkarīgu virsoņu kopa*, t.i., tāda diagrammas virsoņu apakškopa, kurā nekādas divas virsoņnes nav savienotas ar šķautni. Precīzāk, šeit mēs meklējam grafa *virsoņu neatkarības skaitli*, kas ir lielākās neatkarīgu virsoņu kopas lielums.

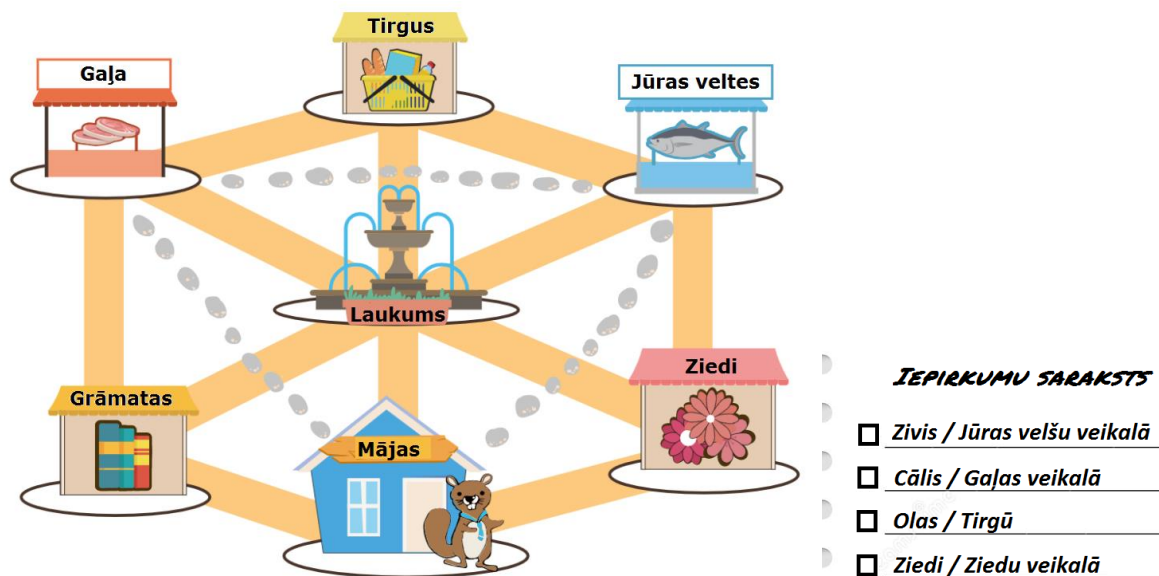
Iepirkšanās

Taivāna

Attēlā zemāk ir dota bebru ciemata karte, kurā dzīvo Bebru ģimene. Lai pārietu no vienas ēkas uz otru, Bebri iet pa dubļainu  vai akmeņainu taku .

Pastaiga starp divām ēkām Mazajam Bebram, ejot pa dubļainu taku aizņem 5 minūtes, bet ejot pa akmeņainu taku - 8 minūtes.

Piemēram, Mazajam Bebram ir nepieciešamas 5 minūtes, lai dotos no laukuma uz ziedu veikalu vai grāmatnīcu, un 8 minūtes, lai atgrieztos mājās no jūras velšu vai gaļas veikala.



Bebru māte lūdz Mazo Bebru nopirkt pārtiku. Iepirkumu saraksts ir parādīts iepriekšējā zīmējumā. Mazajam Bebram jāsāk ceļojums no mājām, jānopērk visas iepirkumu sarakstā minētās preces un jāatgriežas mājās. Papildus, lai zivis būtu svaigas, Mazajam Bebram jūras velšu veikals jāapmeklē tieši pirms došanās mājās.

Uzdevums:

Kāds ir mazākais iespējamais laiks, kāds Mazajam Bebram nepieciešams pārtikas preču iegādei?

Atbilde:

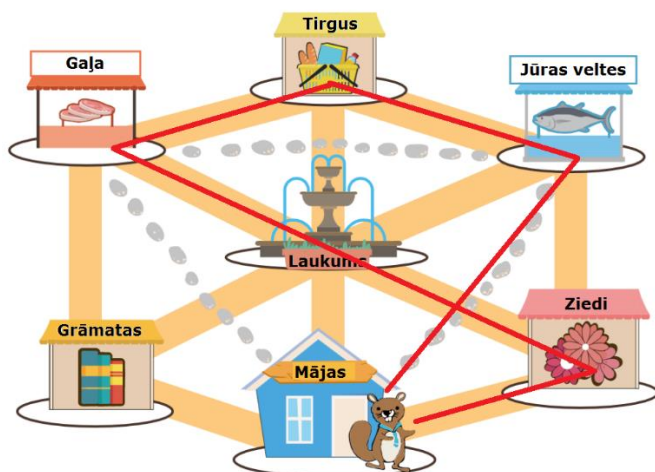
Ievadiet veselu skaitli robežās no 25 līdz 43 - mazāko nepieciešamo iepirkšanās laiku minūtēs.

Pareizā atbilde: 33

Pieņemsim, ka jūs esat Mazais Bebrs, kuram jāiet iepirkties un atgriezties mājās. Lai zivis būtu svaigas, jūras velšu veikalam vajadzētu būt pēdējai pieturai pirms došanās mājās. Tāpēc sākotnējo uzdevumu var sadalīt divos secīgos apakšuzdevumos: (1) nopirkt trīs, no zivīm atšķirīgās, preces, (2) nopirkt zivis un doties mājās. Vismazākais laiks, kas nepieciešams katram apakšuzdevumam, ir parādīts zemāk:

(1) iepirkties T irgū, G aļas un Z iedu veikalā		(2) iepirkties J ūras velšu veikalā un doties M ājās		Kopējais laiks (min)
Maršruts	minimālais laiks (min)	Maršruts	minimālais laiks (min)	
M-G-Z-T	28	T-J-M	13	41
M-G-T-Z	23	Z-J-M	13	36
M-Z-T-G	20	G-J-M	16	36
M-Z-G-T	20	T-J-M	13	33
M-T-G-Z	25	Z-J-M	13	38
M-T-Z-G	30	G-J-M	16	46

Sadalot uzdevumu, mēs varam izpētīt visus iespējamus maršrutus, lai izpildītu katru apakšuzdevumu. Un, aprēķinot minimālo laiku, kas nepieciešams katra apakšuzdevuma izpildei, mēs savukārt varam iegūt minimālo laiku, kas nepieciešams visa uzdevuma pabeigšanai. Balstoties uz iepriekš redzamo tabulu, Mazajam Bebram ir nepieciešams izvēlēties maršrutu, kas parādīts attēlā:



Atbildes izskaidrojums:

Šajā uzdevumā mēs varam atrast īsāko maršrutu, to uzzīmējot. Tomēr reālajā dzīvē, kad 15 iespējamo taku vietā ir tūkstošiem taku, mums īsākā ceļa atrašanai būtu nepieciešama tādu tehnoloģiju palīdzība, kā GPS un maršrutēšanas programmatūra.

Datorzinātnēs grafi ir izplatīts veids, kā parādīt attiecības datu starpā. Grafus var izmantot, lai attēlotu saites starp objektiem. Tā ir metode, kā attēlot attiecības starp lietām izmantojot virsotnes un šķautnes. Diagrammas arī atvieglo attiecību (parasti apzīmē kā šķautnes) aprakstīšanu starp sarežģītu konceptu būtiskajiem jēdzieniem (parasti apzīmē kā virsotnes).

Grafu teorijā īsākā ceļa uzdevuma mērķis ir atrast maršrutu ar īsāko kopējo attālumu starp divām virsotnēm grafā. Dažreiz dažādiem ceļiem ir atšķirīgs svars, tāpēc tas jāņem vērā aprēķinot kopējo attālumu. Šajā gadījumā īsākā ceļa problēma tiek atrisināta, atrodot minimālo svēro attālumu.

Garākais fragments

Urugvaja

16 simbolu virkne izveidota izmantojot četrus veidus simbolus:



Šajā virknē tieši trīs simbolus drīkst nomainīt pret citiem.

Uzdevums

Kāds pēc simbolu nomaiņas ir garākais iespējamais vienādu simbolu fragments (vienādu secīgu simbolu apakšvirkne)?

Atbilžu varianti

- A) 4
- B) 5
- C) 6
- D) 7

Pareizā atbilde: 6

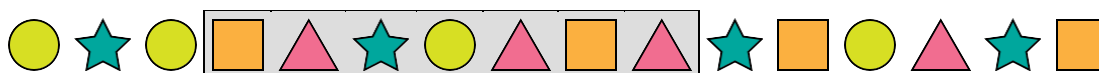
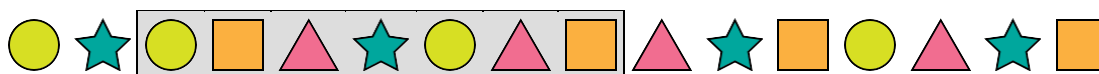
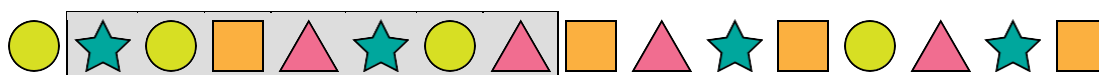
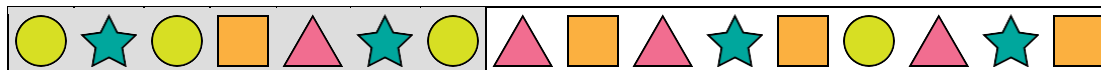
Pareizā atbilde ir 6. Lai to parādītu, mums ir jāpierāda divas lietas: (1) ka ir iespējams fragments garumā 6, un (2), ka nav iespējams fragments, kura garums pārsniedz 6.

Pirmo daļu ir viegli pierādīt. Lūk, kā var izveidot 6 trijstūru fragmentu:



Lai pierādītu, ka nav iespējams fragments, kura garums ir lielāks par 6, aplūkosim jebkuru fragmentu garumā 7. Tā kā drīkst mainīt tikai trīs simbolus, kādā fragmentā garumā 7 jau sākumā jābūt četriem vienādiem objektiem.

Sākotnējā virknē ir desmit fragmenti ar garumu 7, no kuriem daži ir parādīti zemāk. Neviens no šiem fragmentiem nav četru vienādu objektu (pārbaudiet to arī attiecībā uz šeit neparādītajiem fragmentiem!).



Tā kā nav iespējams izveidot fragmentu, kura garums ir 7, tad noteikti nav iespējams, ka eksistē fragments, kura garums pārsniedz 7.

Tādējādi mēs esam parādījuši, ka visgarākā vienādu simbola fragmenta garums ir 6.

Atbildes izskaidrojums

Šis uzdevums ir saistīts ar *garākā fragmenta*, kas atbilst noteiktiem kritērijiem, atrašanu.

Informātikā ir daudz gadījumu, kad ir lietderīgi atrast garāko fragmentu, jo īpaši atrast garāko *kopīgo* divu virkņu fragmentu..

Garākā kopīgā fragmenta atrašana palīdz atklāt plaģiātus un saspiest datus, noņemot atkārtotošās datu daļas.

Garāko fragmentu atrašanai izmanto divu rādītāju un bīdāmā loga metodes.

Bebr[a]s' 21



Copyright Bebras