

# Bebr[a]s

'21

## 1. kartas uzdevumi

### 7.-8. klasei

INFORMATĪVAIS  
ATBALSTĪTĀJS

**start(it)**

[www.startit.lv](http://www.startit.lv)

## SATURS

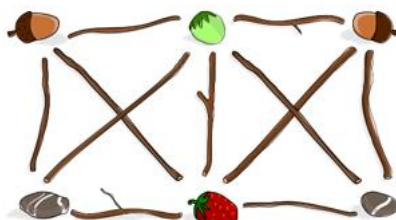
Zemene.....	3
Monētu maiss .....	5
Dāvana .....	7
Dekorācijas .....	9
Seifa kods .....	11
Pašbraucošais taksometrs .....	13
Putnu migrācija .....	15
Skatītāju skaits.....	17
Skaitļu kārtošana .....	19
Robota zīmējums .....	21
Cepure un žetoni.....	23
Darbs grupās .....	26
Defektoskopija .....	28
Steidzamā satikšanās .....	30
Krāsu loģika .....	33

## Zemene

Šveice

Annija spēlējas pagalmā un smiltīs ir izveidojusi zīmējumu, izmantojot četrus veidu priekšmetus: ozolzīles, lazdu riekstus, akmentiņus un zemenes. Tad viņa savam zīmējumam pievieno taisnus kociņus saskaņā ar pašas izdomāto **ļoti svarīgo noteikumu**: *Kociņš var savienot tikai divus atšķirīga veida priekšmetus!*

Lūk, Annijas pabeigtais zīmējums:



Bet Annijas māsa Zoja ņem un apēd zemeni! Lai paslēptu paveikto, viņa aizstāj zemeni ar cita veida priekšmetu. Viņa arī noņem tieši vienu kociņu, lai **ļoti svarīgais noteikums** netiktu pārkāpts.

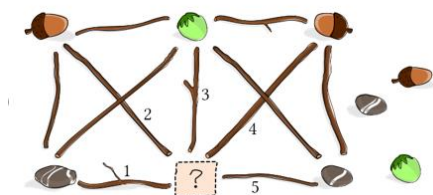
### Uzdevums:

Ar kuru priekšmetu Zoja aizstāja zemeni un kuru kociņu Zoja noņēma?

*Interaktīvs uzdevums. Dalībniekam ir jāveic divi uzdevumi. Vispirms velciet un nometiet priekšmetu uz jautājuma zīmes, lai parādītu, ar kuru objektu Zoja aizstāj zemeni. Otrkārt, noklikšķiniet uz kociņa, ko Zoja noņem.*



### Pareizā atbilde:



Zoja aizstāja zemeni ar lazdu riekstu un noņēma kociņu, kas apzīmēts ar 3, jo tā atstāšana pārkāpj **ļoti svarīgo noteikumu**, savienojot divus viena veida objektus.

Visu citu zemeņu aizstājēju gadījumā Zojai būtu jānoņem vairāk nekā viens kociņš.

Ja Zoja nomainītu zemeni ar ozolzīli, viņai būtu jānoņem 2. un 4. kociņš.

Ja Zoja nomainītu zemeni ar akmeni, viņai būtu jānoņem 1. un 5. kociņš.

**Atbildes izskaidrojums:**

Annijas zīmējumu var saukt arī par *grafu*. Priekšmetus var uzskatīt par grafa *virsoņiem*, bet kociņus - par *šķautņiem*. Grafā šķautnes savieno virsoņus. Divas virsoņus, kuras savieno šķautnes, sauc par kaimiņu virsoņiem, vai vienkārši par *kaimiņiem*.

Virsoņu apakškopu, kur katra virsoņe ir visu pārējo apakšgrupas virsoņu kaimiņš, sauc par *kliķi*. Annijas zīmējumā ir divas kliķes ar četrām virsoņiem: zīmējuma kreisā un labā puse.

Tagad pieņemsim, ka vēlaties izkrāsot grafa virsoņus tā, lai neviena šķautne nesavienotu divas vienas krāsas virsoņus. Izrādās, ka šī uzdevuma veikšanai nepieciešamo krāsu skaits ir *vismaz* lielākās kliķes izmērs.

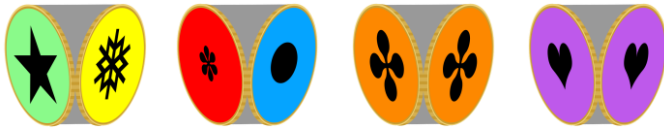
Zemenes noņemšana ir kā mēģinājums izkrāsot Annijas zīmējumam atbilstošo grafu, izmantojot ne vairāk kā trīs krāsas. Tas nav iespējams ar kliķēm lielumā četri, un tas ir viens no iemesliem, kāpēc Zojai vajadzēja noņemt arī kociņu (nodzēst šķautni).

Grafa izkrāsošanai ar minimālu krāsu skaitu ir daudz pielietojumu. Daži piemēri ir sporta sacensību plānošana, sēdvietu plāna izstrāde un pat Sudoku mīklas risināšana.

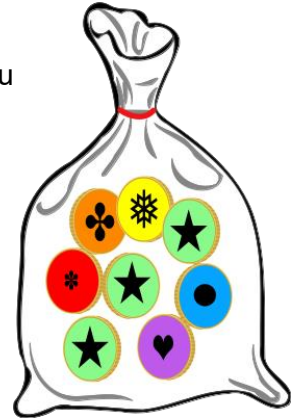
## Monētu maiss

Īrija

Attēlā redzams Sāras monētu maiss. Sāras valstī ir tikai četru veidu monētas, kuru abas pušes izskatās šādi:



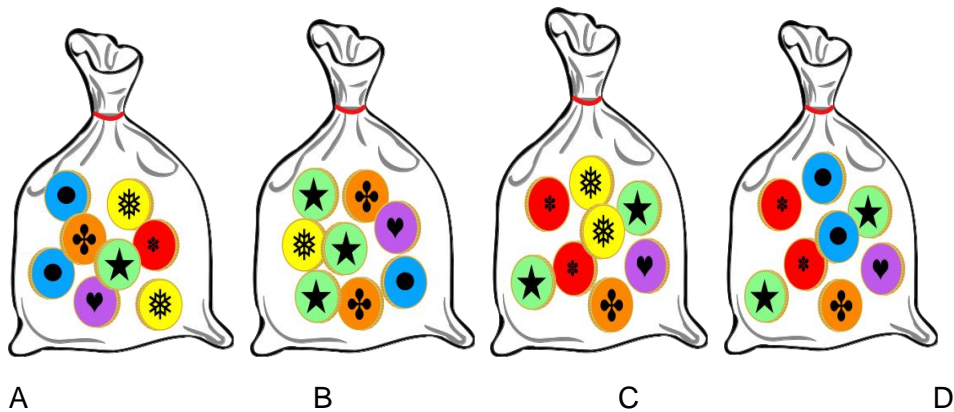
Pēc pārbrauciena, kura laikā maisa saturs tika sakratīts, Sāras maiss ir novietots blakus trim citiem maisiem.



### Uzdevums:

Kurš no šiem ir Sāras monētu maiss?

### Atbilžu varianti:



### Pareizā atbilde: C

Noskaidrosim, cik kura veida monētas ir Sāras maisā, un cik katrā no atbilžu variantos dotajiem maisiem:



Sāras soma	4	2	1	1
Soma A	3	3	1	1
Soma B	4	1	2	1
<b>Soma C</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Soma D	2	4	1	1

Atbilde A nav pareiza, jo maisā ir trīs zaļas/dzeltenas monētas, bet Sāras maisā ir četras zaļas/dzeltenas monētas.

Atbilde B nav pareiza, jo maisā ir divas oranžas monētas, bet Sāras maisā ir tikai viena oranža monēta.

Atbilde C ir pareiza, jo tajā ir pareizs katra veida monētu skaits.

Atbilde D nav pareiza, jo maisā ir divas zaļas/dzeltenas monētas, bet Sāras maisā ir četras zaļas/dzeltenas monētas.

### **Atbildes izskaidrojums:**

Daža veida informācijai (stāstiem, sarunām, ziņojumiem, iepirkumu sarakstiem) var būt atšķirīgs garums un sakārtojums. Tāda veida informācija tiek saukta par **nestrukturētu informāciju**. Datorzinātniekiem, apstrādājot šādu informāciju, bieži vien ir jāizgudro kā to strukturēt. Dažreiz dažas funkcijas ir jāignorē, un lietas, kas izskatās citādi, ir jāuzskata par **līdzvērtīgām**. Šis ir **abstrakcijas** piemērs.


Šajā uzdevumā **maiss** (vai vairāku komplektu komplekts) tiek izmantots kā ļoti vienkāršs nestrukturētu datu piemērs (maisā monētas neatrodas noteiktā secībā un maisā var atrasties vairākas viena veida monētas). Bet ir arī sarežģītāki reālās pasaules piemēri. Jēgas izgūšana no cilvēka dabīgās valodas ir viens ļoti grūts, bet svarīgs nestrukturētu datu apstrādes uzdevums. Piemēram, ja cilvēkiem jautātu: "Kas jums šajā filmā patika vislabāk?" un dažādi cilvēki atbildētu šādi:

- "Man patika skaņu celiņš"
- "Mūzika šajā filmā"
- "Tā bija bauda manām ausīm"
- "Es atpazīnu savu iecienītāko dziesmu"

Datorprogrammai, kas analizē šo cilvēku atbildes, būtu jāatzīst, ka šajā kontekstā, visi šie apgalvojumi ir **jāatspoguļo kā līdzvērtīgi**, lai gan tie izmanto dažādus vārdus.

## Dāvana

Islande

Bellas mamma nopirka dāvanu un ieslēdza to seifā. Viņa iedeva Bellai zilu bumbiņu un teica: "Tu saņemsi dāvanu, ja atrisināsi mīklu un iegūsi atslēgu, kas atrodas vidējā atvilktnē." 







Lai atvērtu kādu atvilktni, Bellai ir jāievieto pareizas formas priekšmets atvilktnes atslēgas caurumā. Kad tas izdarīts, atvilktni var atvērt, un Bella var iegūt priekšmetu, kas atrodas šajā atvilktnē (krāsains priekšmeta attēls redzams atvilktnes priekšpusē).

### Uzdevums:

Palīdzi Bellai iegūt atslēgu - nosakiet, kādā secībā jāatver atvilktnes!

*Interaktīvs uzdevums. Pareizā secībā noklikšķiniet uz atvilktnēm, kuras Bellai jāatver, lai iegūtu atslēgu!*

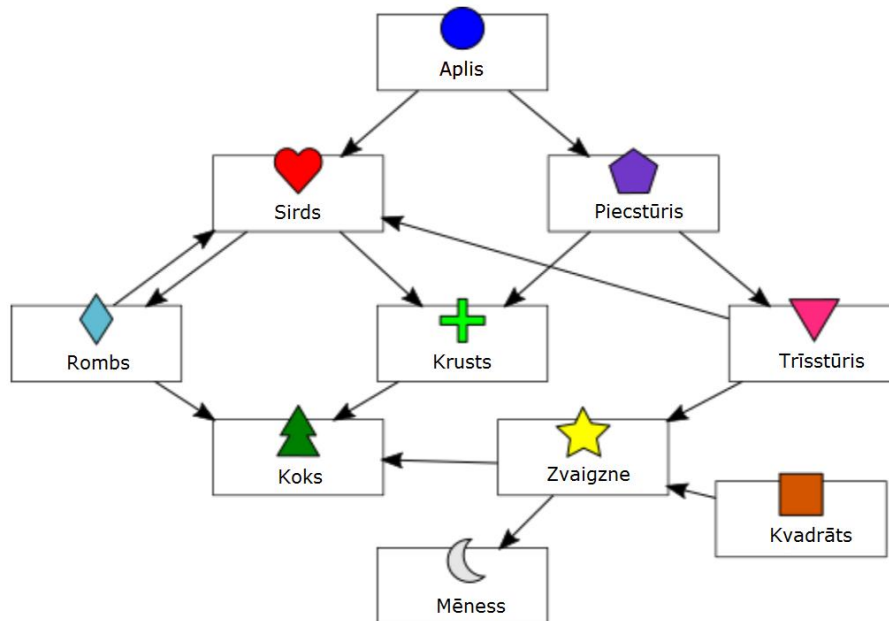


Pareizā atbilde:  →  →  →  →  → 

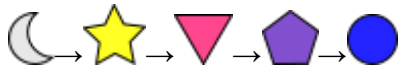


Uzdevums ir atrast ceļu (atvilktnu atvēršanu virkni) no apļa (bumbiņas) līdz mēnesim, jo atvilktnes, kurā ir atslēga, atslēgas caurums ir mēness formā.

Lai atrastu risinājumu, var uzzīmēt priekšmetus un bultiņas (orientēts grafs), kas attēlo, kāds priekšmets ir nepieciešams, lai iegūtu priekšmetu no nākamās atvilktnes.



Jūs varat meklēt pareizo ceļu arī pretējā secībā no mēness līdz aplim.



### Atbildes izskaidrojums:

Orientēts grafs ir raksturīgs veids kā attēlot objektus (virsošnes), ko savā starpā saista nesimetriskas attiecības (orientētas šķautnes jeb bultas).

Šajā uzdevumā grafa virsošnes atbilst atvilktnēm, bet orientēta šķautne no virsošnes A ir vilkta uz virsošni B tad, ja ar A atbilstošajā atvilktnē atrodas priekšmets ar kuru var atvērt B atbilstošo atvilktni. Informācijas attēlošana grafa formā palīdz labāk izprast uzdevuma struktūru un atrast risinājumu.

Lai atrastu risinājumu, orientētā grafā bieži ir vērts virzīties bultām pretējā virzienā - no mērķa uz sākumpunktu.

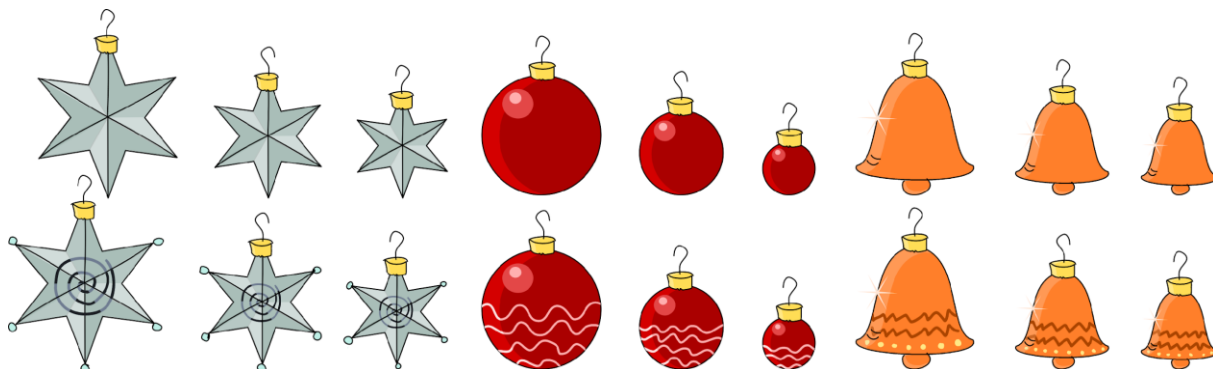
Šajā uzdevumā ir svarīgi atpazīt priekšmetu un atslēgas caurumu formas, lai noteiktu to savstarpējo atbilstību.



## Dekorācijas

Slovākija

Lara un Mihaela ir izrotājušas Ziemassvētku eglīti, izmantojot 18 unikālus rotājumus. Visiem rotājumiem ir noteikta forma (zvaigzne, aplis, zvans), izmērs (mazs, vidējs, liels) un papildus tiem var būt arī raksts.



Mihaelai ir viens iecienītākais rotājums. Viņa vēlas, lai Lara, uzdodot jautājumus par rotājuma izmēru, formu un rakstu, uzminētu, kurš tas ir.

Lara var uzdot tikai "jā/nē" tipa jautājumus. Piemēram, "Vai Tavam iecienītākajam rotājumam ir raksts?".

### Uzdevums:

Ja Lara uzdod tikai jautājumus, kas sniedz viņai jaunu informāciju, kāds ir maksimālais jautājumu skaits, kas viņai varētu būt vajadzīgs, lai noteiktu Mihaelas iecienītāko rotājumu?

### Atbilžu varianti:

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

### Pareizā atbilde: C

Lai noskaidrotu, vai rotājumam ir raksts, mēs uzdosim jautājumu *Vai tam ir raksts?* un uzreiz uzzināsim, vai rotājumam ir raksts (ja Mihaelas atbilde ir *apstiprinoša*) vai nav (ja Mihaelas atbilde ir *nē*). Tātad ir izmantots viens jautājums.

Tad mēs jautājam, piemēram, vai rotājums ir mazs. Ja atbilde ir *nē*, mēs varam izslēgt mazo lielumu, bet mums joprojām ir divas iespējas: vidējs un liels. Ja mēs jautājam, vai rotājums ir liels, tad pozitīvas atbildes gadījumā mēs zinām, ka rotājums ir liels, bet negatīvas atbildes gadījumā mēs varam izslēgt lielos rotājumus, un zinām, ka rotājumam jābūt vidēji lielam. Mēs redzam, ka, lai noteiktu lielumu, mums ir nepieciešami ne vairāk kā divi jautājumi.

Tā kā mums ir arī trīs rotājumu formas (varam uzdot trīs dažādus jautājumus), jārikojas tāpat kā izmēram. Lai noteiktu rotājuma formu, mums ir nepieciešami ne vairāk kā divi jautājumi.

Tātad kopā ir nepieciešami ne vairāk kā pieci jautājumi.

### **Atbildes izskaidrojums:**

Šis ir klasifikācijas (kategorizēšanas) uzdevuma piemērs. Klasifikācijas uzdevumiem informātikā ir būtiska loma un tajos mēs cenšamies katru objektu, pamatojoties uz tā raksturīgajām īpašībām, iekļaut noteiktā kategorijā. Mūsu gadījumā rotājumus varam iedalīt kategorijās pēc izmēra, formas vai raksta. Turklāt šajā uzdevumā katram objektam ir atšķirīgs trīs raksturīgo vērtību komplekts, tāpēc mēs varam unikāli identificēt katru objektu.

Kopējās klasifikācijas problēmas reālajā dzīvē ir medicīnisko attēlu klasifikācija, sejas atpazīšana un surogātpasta noteikšana.

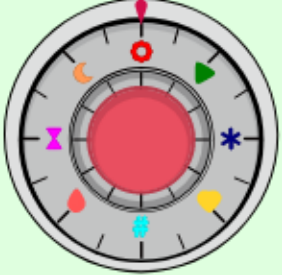








Rakstot klasifikācijas programmatūru, programmatūra parasti mēģina uzdot jautājumus, uz kuriem ir viegli atbildēt, un tie sniegs atbildi ar vismazāko jautājumu skaitu. Tā vietā, lai prasītu par katru objektu "*Vai tas ir šis objekts?*", klasifikācijas programmatūra uzdos vispārīgus jautājumus, ja jautājumam atbilstošo un jautājumam neatbilstošo objektu skaits ir aptuveni vienāds. Tādā veidā jūs varat ātri iegūt atbildi.

Uzdevums ir līdzīgs tādām spēlēm kā "*Guess Who?*" vai "*Divdesmit jautājumi*". Šo spēļu galvenais princips ir tāds, ka ar katru uzdoto jautājumu mēs sadalām objektu kopu divās grupās, no kurām vienā nav derīgu objektu (tos mēs izslēdzam plānojot nākamo gājieni), bet otrā visi objekti pagaidām vēl ir derīgi (tikai tos mēs aplūkosim nākamajā gājienā). Ja šīs divas grupas vienmēr ir vienāda lieluma, tad process ir analogisks binārajai meklēšanai.

## Seifa kods







Taivāna

Bebru bankā seifa piekļuves kodu veido trīs no astoņiem simboliem:

	1	2	3	4	5	6	7	8
								

Piekļuves kods automātiski mainās katru dienu. Lai mainītu piekļuves kodu, katru dienu katrs simbols tiek pārvietots pa labi. Tas ir:

- Simbolu aizstāj ar simbolu, kas tabulā ir pa labi no tā.
- Simbols, kas tabulā ir visvairāk pa labi, tiek aizstāts ar simbolu, kas tabulā ir visvairāk pa kreisi.

**Piemēram:** ja svētdien piekļuves kods ir    , tad  
pirmdien tas būs    .

Pagājušajā svētdienā bankas vadītājs iestatīja piekļuves kodu    .

Tad viņš uzrakstīja piekļuves kodu sarakstu dažām nākamās nedēļas dienām. Bet viņš pieļāva vienu kļūdu.

### Uzdevums:

Kurš no piekļuves kodiem ir **nepareizs**?

### Atbilžu varianti:

- A. Trešdiena:   
- B. Ceturtdiena:   
- C. Piektdiena:   
- D. Sestdiena:   

### Pareizā atbilde: D

Pareizā atbilde ir D. Lūk, kā patiesībā katru dienu mainās piekļuves kods (simbolu skaitliskās vērtības ir norādītas iekavās):

Piekļuves kods svētdien	# ▶️ ❤️ (524)
Trešdiena	🌙 # ⌚ (857)
Ceturtdiena	🌸 💧 🌙 (168)
Piektdiena	▶️ ⌚ 🌸 (271)
Sestdiena	✳️ 🌙 ▶️ (382)

Tāpēc piekļuves kods atbildēs A, B un C ir pareizs. Atbildē D ir jābūt sestdienas piekļuves

kodam ✳️ 🌙 ▶️ (382), nevis ✳️ 🌸 ▶️ (312).

### Atbildes izskaidrojums:

Vai banku vadītājs uzskatīja, ka viņa piekļuves kodu maiņas sistēma ir droša? Ja kāds zinātu simbolu tabulu un novērotu dažu kodu izmantošanu, viņš viegli varētu atklāt sistēmu un uzzināt kodu.





Kamēr bankām ir jāaizsargā nauda, citi vēlas, lai drošībā būtu informācija - tas ir, informācija būtu slēpta no citiem. Vēsturiski cilvēki ir izmantojuši dažādas *šifrēšanas metodes*, lai savus ziņojumus noslēptu no citiem. Klasisks piemērs ir Cēzara šifrs. Šī metode katru ziņojuma burtu aizstāj ar citu burtu, kas alfabētā atrodas noteiktu skaitu pozīciju tālāk. Šī metode izrādījās nedroša un viegli uzlaužama. Lai atklātu kā tā darbojas, ir jāizanalizē salīdzinoši neliels skaits šifrētu ziņojumu.

Mūsdienu skaitļošanas sistēmās svarīgas informācijas aizsardzībai izmanto modernas šifrēšanas metodes. Šo metožu pieeja būtiski atšķirīgs no vēsturiskajām metodēm: to būtība ir labi zināma, taču to pamatā esošās matemātiskas īpašības ļauj pierādīt, ka šādi aizšifrētus ziņojumus ir vismaz *ļoti* grūti uzlauzt.

# 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:**

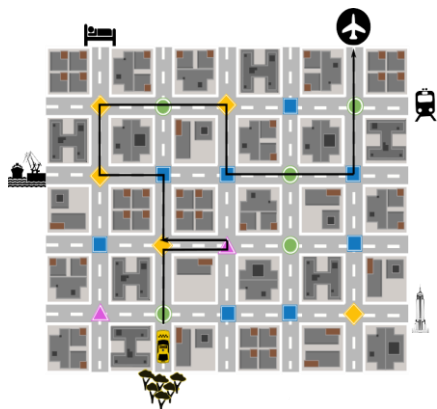
Attēlā redzamie satiksmes simboli taksometru no parka  aizvada uz lidostu . Kāda ir katra satiksmes simbola nozīme?

**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.

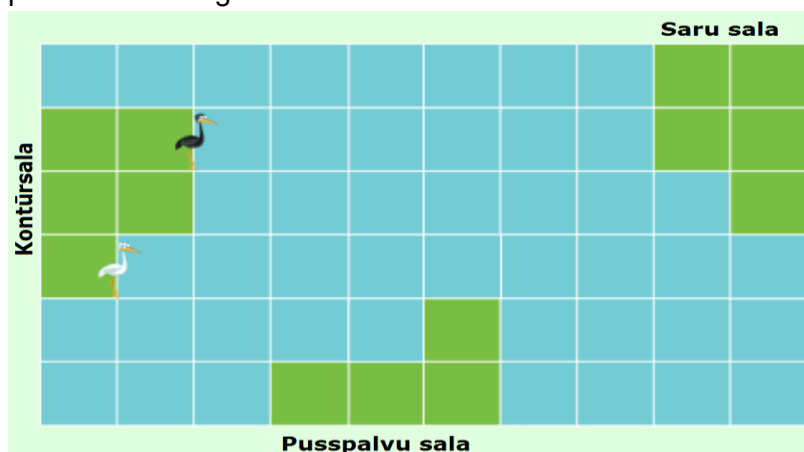
Pašbraucošās automašīnas un citi pašbraucošie transportlīdzekļi ir mākslīgā intelekta piemēri, kas lēnām kļūst par ikdienas sastāvdaļu. Šajā uzdevumā taksometram jābūt aprīkotam ar plašu sensoru klāstu (piemēram, kameras, radars, ultraskaņas sensori), lai varētu darboties apkārtējā vidē. Datorredzes 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 izmantotu 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.

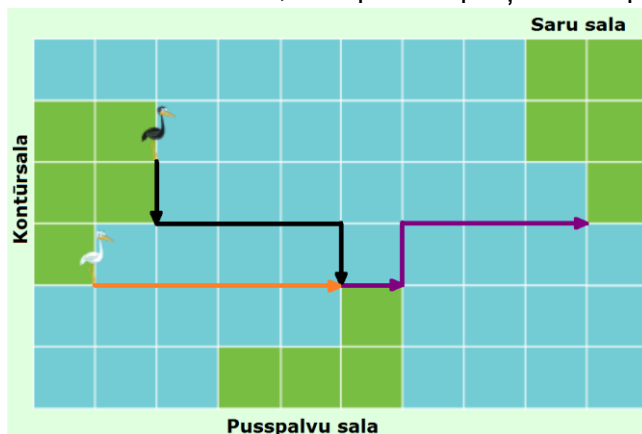
Viegli pārliecināties, ka bez Pussspalvu salas apmeklējuma neviens no putniem pārmigrēt uz Saru salu nevar.

Baltais ibiss vispirms lido no Kontūrsalas četras vienības pa labi līdz Pussspalvu 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 Pussspalvu 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 Pussspalvu 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 lidojošanas 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:

$$4 = \text{yellow black black} \quad 1 = \text{black yellow black} \quad 7 = \text{yellow yellow yellow black} \quad 5 = \text{yellow yellow black yellow} \quad 1 = \text{black yellow black} \quad 1 = \text{black yellow}$$

Atbildi visvieglāk atrast, analizējot ziņojumu no *labās puses uz kreiso*. Katrā solī ir tikai viens iespējamais 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 gājienos 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.

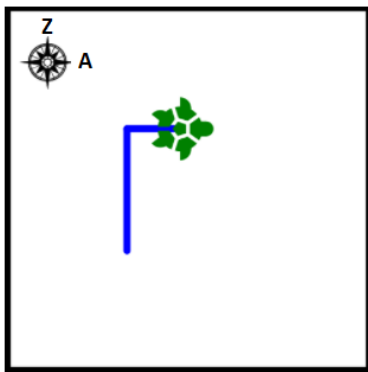
# Robota zīmējums

Lielbritānija

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

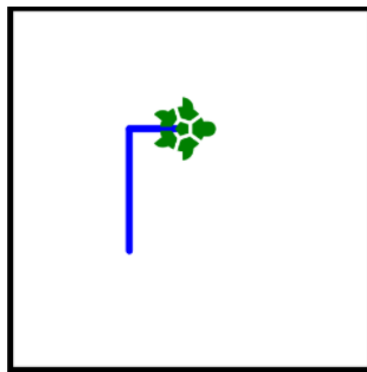
<p>1.Pārvietoties ziemeļu, dienvidu, austrumu vai rietumu virzienā</p> 	<p>2.Pagriezies pa labi vai pa kreisi (noteiktu grādu skaitu)</p> 	<p>3.Pārvietoties uz punktu ar koordinātām (x, y)</p> 
--	---	---

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

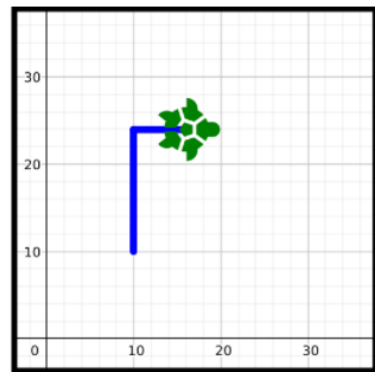
kustība: austrumi 6



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:

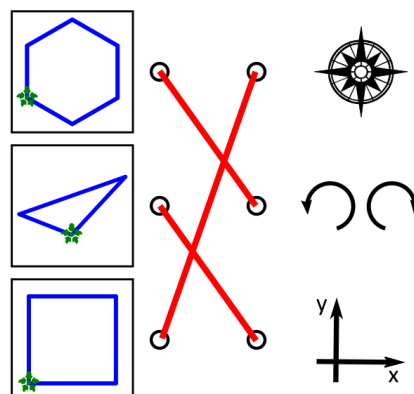
Pareizā atbilde - attēlā pa labi.

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  $60^\circ$  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.

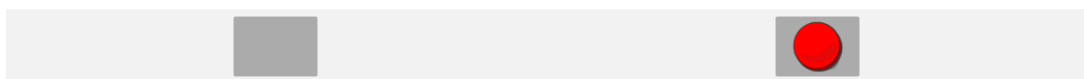
## Cepure un žetoni

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:



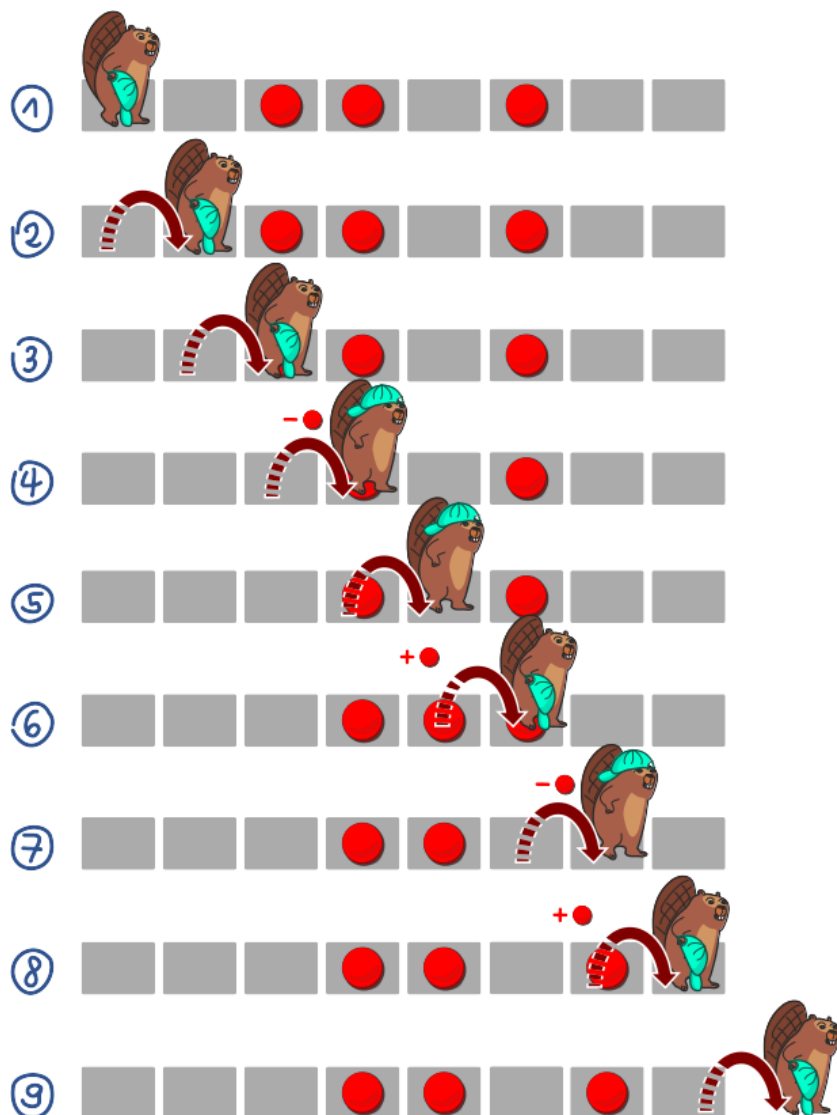
Kuros lauciņos atradīsies žetoni pēc bebra pārvietošanās no kreisā laukuma gala uz labo un pēdējā lauciņa pamešanas?

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.

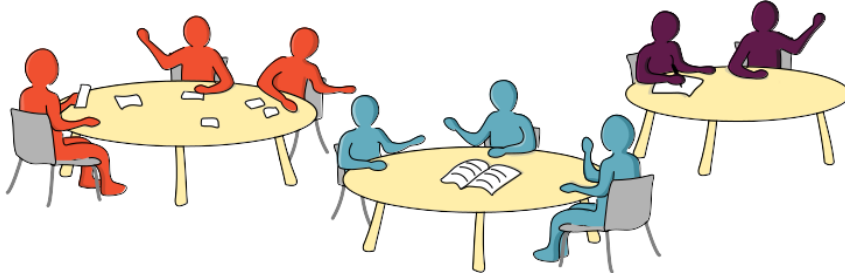


- Lasīšanas/rakstīšanas galviņa: tā varēs aplūkot rūtiņu un izlasīt tajā ierakstīto simbolu. Pēc simbola nolasišanas saskaņā ar noteikumiem galviņa pēc tam pārvietojas pa kreisi vai pa labi vienu rūtiņu. Mūsu gadījumā bebrš attēlo lasīšanas/rakstīšanas galviņu.
- Galīga stāvokļu kopa. Uzdevumā tiek izmantoti 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.

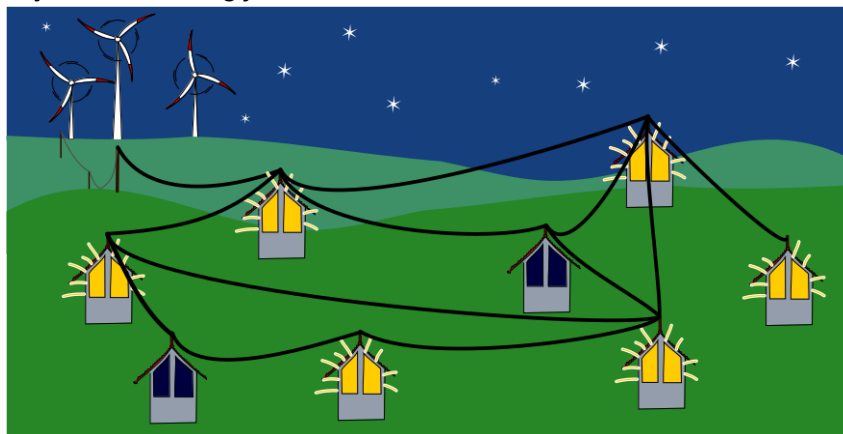
### Atbildes izskaidrojums

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

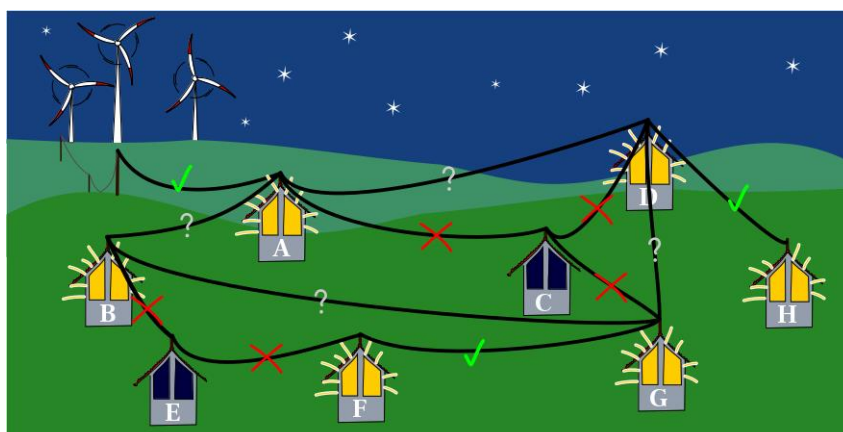
Interaktīvs uzdevums. Atbilstoši māju pašreizējam stāvoklim par katru fragmentu šajā elektroenerģijas sadales tīklā norādiet, vai (1) tas ir bojāts (X), vai (2) ir zināms, ka tas darbojas (✓) vai (3) bez papildu informācijas nevar pateikt, vai tas ir kļūdaini vai darbojas (?). Noklikšķiniet uz katra 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) parādīt kā kļūdainu, (2) parādīt kā strādājošu, (3) parādīt 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 vienatnē 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 ģeneratoriem 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).

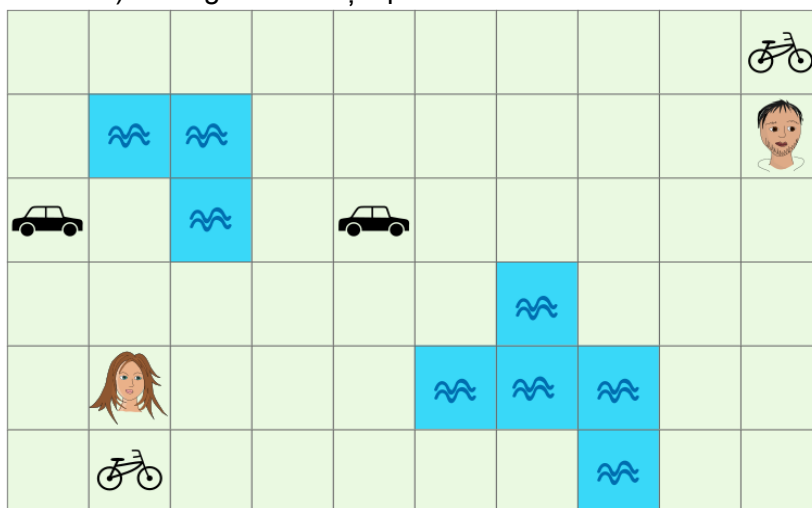
Lai attēlotu tīkla struktūru, datorzinātnieki parasti izmanto *grafus*. Pastāv daudz algoritmu darbam ar grafiem, lai, piemēram, pēc iespējas efektīvāk noteiktu kļūdainu saiti, ņemot vērā tīkla struktūru.

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?

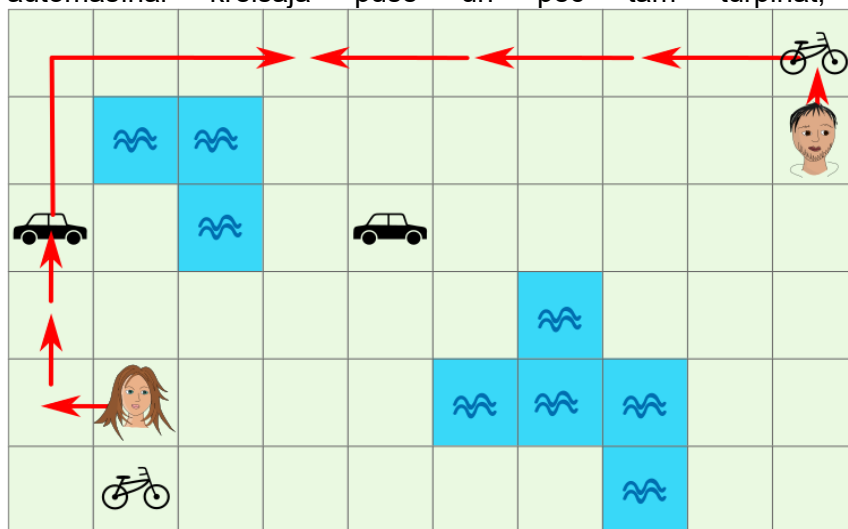
## Atbilde:

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:

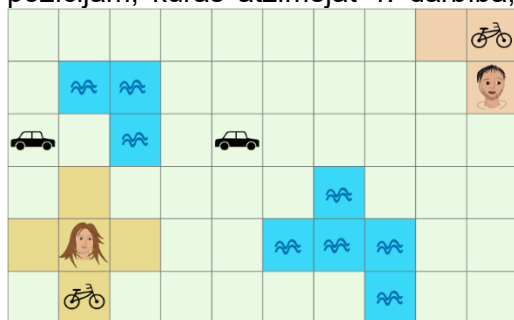
- Lai gan trīs minūšu laikā jūs varat sasniegt automašīnu kreisajā pusē, neatliek laika, lai ar to jebkur aizbrauktu. Un nevienu automašīnu otra persona (kas atrodas labajā pusē) nevar sasniegt trīs minūšu laikā. Tātad automašīnas nav noderīgas, un mēs varam tās noņemt no kartes.
- Abi draugi ir vairāk 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

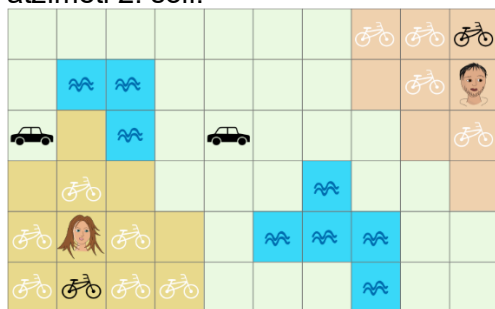
Kā jūs risinājat šo uzdevumu? Vai nejausi atradāt īsu maršrutu un cerējāt, ka īsāku maršrutu nevarēs atrast, vai arī izmēģinājat desmitiem dažādu iespēju un atcerējāties īsāko laiku?

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

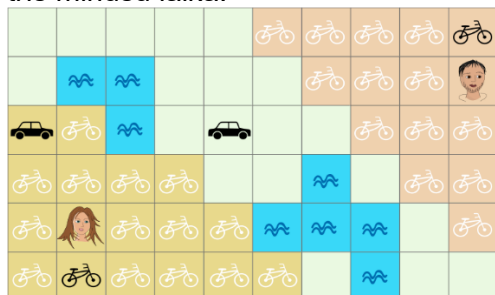
1. Kartē atzīmējiet visus kvadrātus, kurus katrs draugs var sasniegt vienas minūtes laikā.
2. Atzīmējiet visus kvadrātus, kurus var sasniegt ne vairāk kā vienas minūtes laikā no pozīcijām, kuras atzīmējat 1. darbībā, un sekojiet līdzi, kāda veida transportu izmantojāt.



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.

Bebr[a]s' 21



Copyright Bebras