

Bebr[a]s

'21

1. kartas uzdevumi

5.-6. klasei

INFORMATĪVAIS
ATBALSTĪTĀJS

start(it)

www.startit.lv

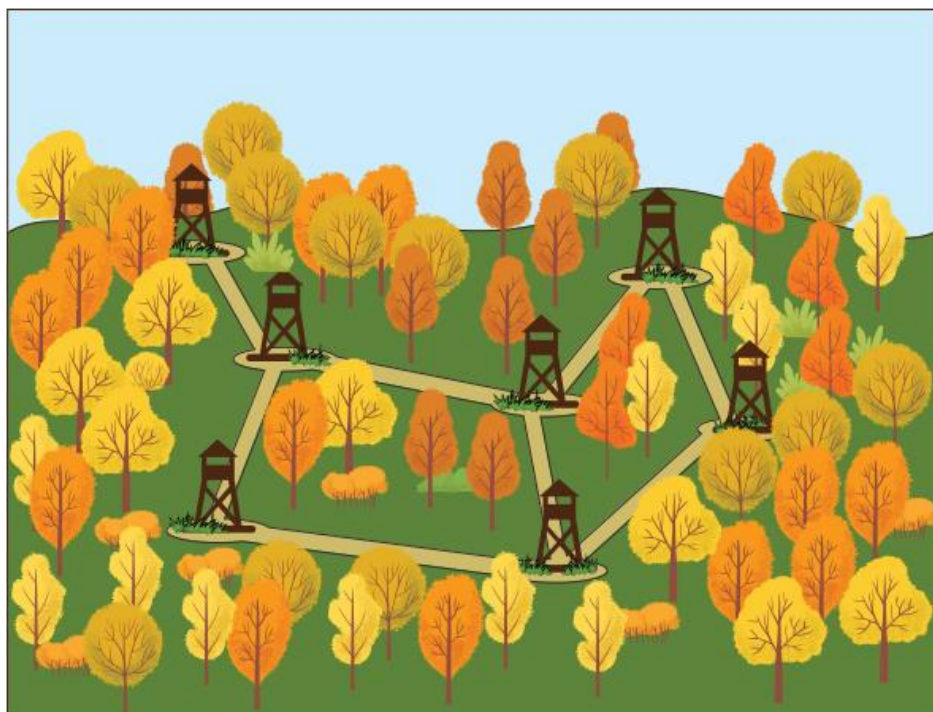
SATURS

Meža novērošana	3
Punktu savienošana.....	5
Ģenētiskā koda pārbaude	7
Ceļojums ar autobusu	9
Kaklarotas.....	11
Zemene.....	13
Monētu maiss	15
Dāvana	17
Dekorācijas	19
Seifa kods	21
Pašbraucošais taksometrs	23
Putnu migrācija	25
Skatītāju skaits.....	27
Skaitļu kārtošana	29
Robota zīmējums	31

Meža novērošana

Austrija

Mežsargu pienākums ir novērot dzīvniekus, kas klīst pa meža ceļiem. Viņi vēro šos ceļus no augstiem skatu torņiem. No katra torņa var novērot tikai tos ceļus, kuru sākums atrodas pie šī torņa. Katrā skatu tornī ir vieta tikai vienam mežsargam.



Uzdevums:

Cik skatu torņos ir jāatrodas pa mežsargam, lai vienlaikus varētu novērot visus meža ceļus?

Atbilžu varianti:

Interaktīvs uzdevums: Ir iespējams noklikšķināt uz skatu torņa, lai tajā ievietotu mežsargu. Tad tiek atzīmēti visi ceļi blakus šim tornim. Ja vēlreiz noklikšķināt uz skatu torņa, mežsargs un atzīmētie ceļi tiek noņemti.

Pareizā atbilde: 3

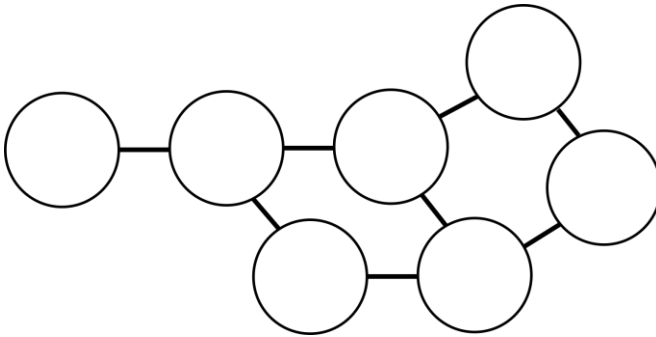
Trīs aizņemtie skatu torņi un attiecīgie pārraudzītie ceļi ir parādīti attēlā.

Pavisam ir astoņi meža ceļi. Ja būtu aizņemti tikai divi skatu torņi, no katra torņa būtu jānovēro vismaz četri ceļi, bet tas nav iespējams, jo neviens skatu tornis neļauj vienlaikus novērot četrus ceļus.



Atbildes izskaidrojums:

Informātikā daudzas lietas var attēlot ar grafiem. Diagrammas sastāv no virsotnēm (= apliem) un šķautnēm (= līnijām), kas savieno virsotnes. Mūsu piemērā meža ceļiem atbilstošais grafs izskatās šādi:



Jūs varat jautāt: “Kuras virsotnes (= skatu torņi) jums ir jāizvēlas tā, lai katras šķautnes (= meža ceļš) galā būtu vismaz viena no izvēlētajām virsotnēm (= skatu tornis)?” Šis uzdevums ir pazīstams arī kā minimālā virsotņu pārklājuma meklēšana. To, piemēram, var izmantot, uzstādot ielu apgaismojumu, kam vajadzētu apgaismot visas ielas. Vēl viens piemērs ir kameras, kurām ir jāaptver visi gaitēji.

Punktu savienošana

Islande

Emma spēlējas ar robotu, kas zīmē līnijas starp punktiem.

Lai robotam liktu doties uz nākamo punktu noteiktā virzienā, Emmai jānospiež kāda no pogām.

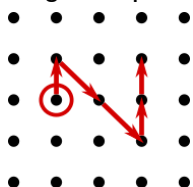


Ar sarkanu apli tiek atzīmēts sākuma punkts, kurā robots uzsāk darbību.

Pogu nospiešanas secība

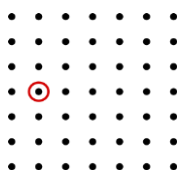


liek robotam uzzīmēt šādu zīmējumu:



Uzdevums:

Robota sākuma punkts atzīmēts ar sarkanu apli.



Ko uzzīmēja robots, ja Emma nospieda pogas šādā secībā?

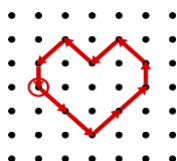


Atbilžu variant:

A	B	C	D

Pareizā atbilde: D

Robots sākumā atrodas punktā, kam apvilks sarkans aplītis, un bultiņas parāda, kā tas izpilda komandas:



Atbildes izskaidrojums:

Datorprogramma ir komandu virkne, kas norāda ierīcei, kas jādara. Visas datorprogrammas tiek palaistas (aktivizētas), nospiežot pogu vai ierakstot komandu.

Viena no informātikas un robotikas pamatlīnijām, ko skolēni var apgūt, ir tāda, ka robots vai dators seko komandām noteiktā secībā un veic darbības tieši šādā secībā. Skolēni uzzinās, ka dators vai robots reaģēs tikai uz tam dotajām komandām. Komandām jābūt precīzām. Studenti izmanto algoritmisko domāšanu, lai šajā jautājumā sekotu katrai pogai atbilstošās komandas izpildei to uzdošanas secībā. Recepšu izmantošana kā metafora varētu palīdzēt labāk izprast instrukciju izpildi tieši dotajā secībā. Ēdiena pagatavošanas soļi ir kā instrukcijas, un tikai pareizi izpildīti norādījumi ļauj pagatavot gardus ēdienus.

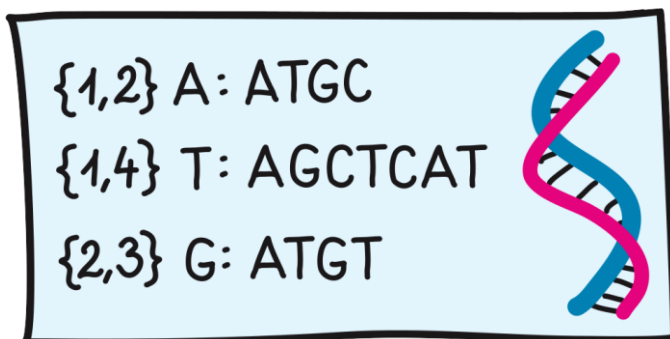
Ir svarīgi saprast norādījumus un izpildīt tos soli pa solim, lai redzētu, kas notiek. Šīs darbības būs noderīgas atklāšanas laikā. Atklāšana ir programmas instrukciju secīgas izpildes process, lai noskaidrotu, kur varētu būt radušās kļūdas. Ir lietderīgi, lai skolēni domā skaļi (runāriet, veicot darbības), it īpaši atklāšanas laikā. Pārrunāriet, kur viņi varētu būt kļūdījušies! Tas ir noderīgs process, lai dalībnieki uzzinātu, ka mēs visi pieļaujam kļūdas un mums ir jāveic darbības, lai tās labotu. Pat labākie datorprogrammētāji kļūdās. Atklāšana ir dabiska mācību procesa sastāvdaļa.

Ģenētiskā koda pārbaude

Portugāle

Džīna veic eksperimentu gēnu laboratorijā. Viņa zina, ka katrs ģenētiskais kods ievēro īpašus noteikumus. Atbilstoši noteikumiem, katra koda sākumā ir norādīts mazākais un lielākais reižu skaits, kad norādītais burts var parādīties burtu virknē, lai šī virkne būtu derīgs ģenētiskais kods.

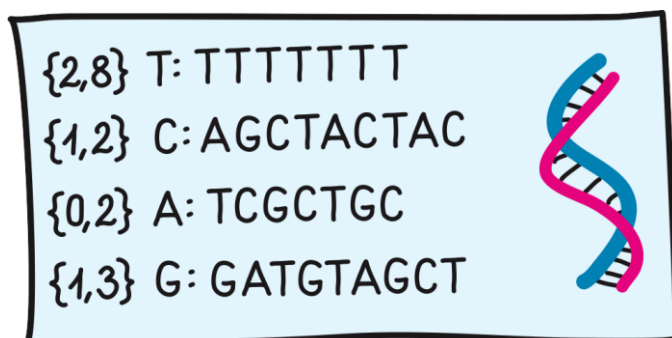
Aplūkosim trīs piemērus ar atbilstošajām burtu virknēm (skat. attēlu).



Trešā virkne nav derīgs ģenētiskais kods, jo atbilstoši noteikumiem, zinām, ka burtam G kodā vajadzētu parādīties vismaz divas un ne vairāk kā trīs reizes. Bet burts G virknē parādās tikai vienu reizi, tāpēc trešā virkne **nav** derīgs ģenētiskais kods.

Uzdevums:

Džīna savā eksperimentā ieguva šādus rezultātus:



Cik no tiem ir derīgi ģenētiskie kodi, atbilstoši noteikumiem?

Atbilžu varianti:

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

Pareizā atbilde: C

Pareizā atbilde ir C (trīs derīgi rezultāti). Visas virknes, izņemot otro, ir derīgas.

1. Pirmais likums saka, ka burtam T vajadzētu parādīties vismaz divas un ne vairāk kā astoņas reizes. Tas parādās septiņas reizes, tāpēc rezultāts ir derīgs ģenētiskais kods.
2. Otrais likums saka, ka burtam C vajadzētu parādīties vismaz vienu un ne vairāk kā divas reizes. Tas parādās trīs reizes, tāpēc rezultāts **nav** derīgs ģenētiskais kods.
3. Trešais likums saka, ka burts A nedrīkst parādīties vispār vai parādās ne vairāk kā divas reizes. Burts A virknē neparādās, tāpēc rezultāts ir derīgs ģenētiskais kods.
4. Ceturtais likums saka, ka burtam G vajadzētu parādīties vismaz vienu un ne vairāk kā trīs reizes. Tas parādās trīs reizes, tāpēc rezultāts ir derīgs ģenētiskais kods.

Atbildes izskaidrojums:

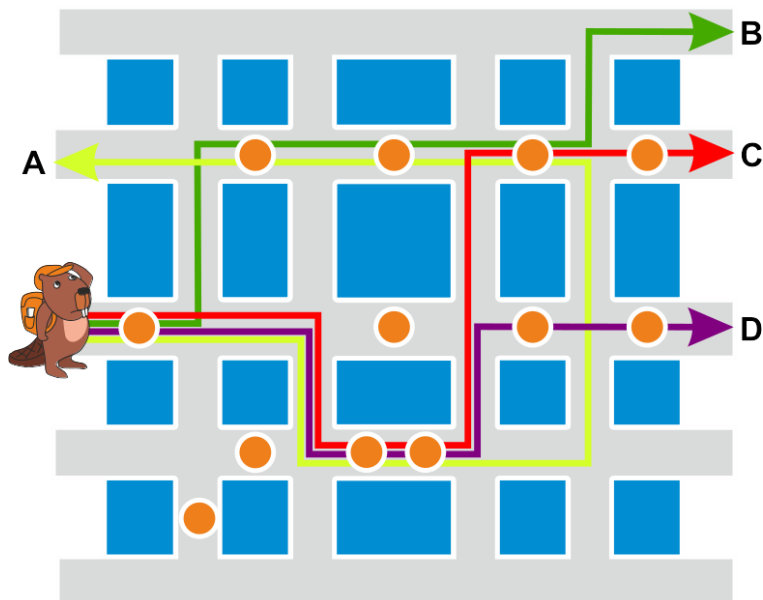
Šis uzdevums atbilst regulāro izteiksmju tēmai (saīsināta kā *regex*). Regulāras izteiksmes ir viens no veidiem, kā rūpīgi, simbolu pēc simbola, izskatīt datus, lai atrastu to, kas atbilst meklētajam. Daudzas programmēšanas valodas izmanto vai atbalsta regulārās izteiksmes. Tad regulāru izteiksmi izmanto īpaša programma vai programmēšanas valodas daļa. Šī programma vai nu ģenerēs parsētāju, ko varēs izmantot izteiksmju analīzei, vai arī pati analizēs izteiksmes. Regulāras izteiksmes, piemēram, noder, lai pārliecinātos, ka ievadītais tālruņa numurs ir pareizā formātā un tajā nav no cipariem atšķirīgi simboli. Līdzīgi, regulāras izteiksmes var izmantot pasta indeksu pārbaudei. Vēl viens to lietojums ir “meklēt un aizstāt” tipa uzdevumos izmantojot noteiktus meklēšanas paraugus. Piemēram, lai tiešsaistes komentāros atrastu vietrāžus, lamuvārdus vai citus datus un pēc tam tos izdzēstu.

Regulārās izteiksmes ir diezgan izplatītas meklētājprogrammās un teksta redaktoros, un daudzas programmēšanas valodas nodrošina regulāru izteiksmju izmantošanas iespējas.

Ceļojums ar autobusu

Portugāle

Bebrs Gusts pirmo reizi viesojās Bebru pilsētā, un ir pierakstījis informāciju par savu braucienu ar autobusu. Viņš ir pierakstījis katru pagriezienu, bet ne to, vai šis pagrieziens bija pa labi vai pa kreisi. Dažreiz bebrs pierakstīja arī informāciju par autobusu pieturām (pieturas kartē attēlotas ar aplīšiem) un ielām.



Viņa pieraksti izskatās šādi:

- Sāk braukt no sākumpunkta
- Pagriežas un turpina braukt
- Pagriežas un turpina braukt
- Turpina braukt un pēc trim pieturām pagriežas
- Turpina braukt un iegriežas nākamajā ielā

Uzdevums:

Kāds bija bebra Gusta galamērķis?

Atbilžu varianti:

- 1) A
- 2) B
- 3) C
- 4) D

Pareizā atbilde: B

Pareizā atbilde ir B, zaļais ceļš. Pēc pirmajiem diviem pagriezieniem (pa kreisi un pa labi) zaļais ceļš iet garām trim autobusu pieturām (trim kvartāliem). Tālāk autobuss pagriežas pa kreisi, turpina braukt un pagriežas pa labi pēc viena kvartāla pabeidzot ceļojumu punktā B.

Atbilde A ir nepareiza, jo pēc pirmajiem diviem pagriezieniem (pa labi un pa kreisi) autobuss pabrauc garām divām pieturām (nevis trim, kā teikts pierakstos). Tālāk autobuss atkal veic divus kreisos pagriezienus, un pēc trim pieturām ceļojumu beidz punktā A.

Atbilde C ir nepareiza, jo pēc pirmajiem diviem pagriezieniem (pa labi un pa kreisi), sarkanais maršruts pagriežas tikai pēc divām autobusu pieturām (nevis trim, kā teikts pierakstos), un pēdējais pagrieziens ir pēc diviem ielu kvartāliem, nevis viena, kā norādīts pierakstos.

Atbilde D ir nepareiza, jo pēc pirmajiem diviem pagriezieniem (pa labi un pa kreisi) violetais maršruts pagriežas tikai pēc divām autobusu pieturām (nevis trim, kā teikts pierakstos), lai gan pēdējais pagrieziens tiešām tiek veikts pēc viena ielas kvartāla nobraukšanas, kā norādīts pierakstos.

Atbildes izskaidrojums:

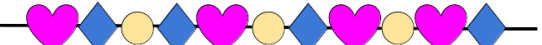
Šis uzdevums ir par precīzu instrukciju izpildi un pārbaudīšanu, kuri no variantiem neatbilst aprakstītajai notikumu secībai. Lai gan ar katru pierakstos minēto norādi vien nepietiek, lai noteiktu precīzu maršrutu (nav minēts, vai kārtējais pagrieziens bija pa labi vai pa kreisi), ir iespējams izslēgt atbilžu variantus, kas neatbilst kādam pierakstu aspektam.

Rakstot datorprogrammu (piemēram, datorspēli, zinātnisku aprēķinu vai datu bāzes vaicājumu), jūs datoram norādāt precīzu izpildāmo darbību secību. Un ļoti bieži jūsu programma nedarbojas tā, kā jūs gaidījāt. Tāpēc svarīga koda labošanas daļa ir atklādošana - rūpīga visu koda instrukciju pārbaude, lai noteiktu, vai katra no tām izpilda jūsu iecerēto darbību.

Kaklarotas

Slovākija

Bebri ANNA, BELLA un LENA izgatavoja saviem vārdiem atbilstošas kaklarotas. Bebri vienojās kā katru burtu kaklarotā apzīmēt ar pērlišu  un  palīdzību. Bebri vienojās burtu atdalīšanai izmantot pērli .

ANNA	
BELLA	

Uzdevums:

Kuru kaklarotu izgatavoja LENA?

Atbilžu varianti:

- A) 
- B) 
- C) 
- D) 

Pareizā atbilde: A

Burts L ir vārdā BELLA kā trešais pēc kārtas, tāpēc tas ir veidots no krellēm   . Mēs redzam, ka pareizi var būt tikai atbilžu varianti A) vai D). Tagad noskaidrojam, kuras pērļītes apzīmē burtu E. No Bellas kaklarotas redzam, ka E ir . Varianti A) un D) joprojām var būt pareizi. Tagad mēs vēlamies noskaidrot, kuras pērļītes apzīmē burtu N. No Annas kaklarotas redzam, ka N ir  . Un tā tas ir atbilžu variantā A).

Vēl viens veids, kā atrisināt, ir noteikt, kā pērļītes atbilst katram no burtiem, un pēc tam noteikt, kādu vārdu apzīmē katrs no četriem atbilžu variantiem. No Annas kaklarotas mēs zinām, ka burts A ir veidots no pērļītēm  , bet burts N - no  . No Bellas kaklarotas redzams, ka B ir izgatavots no pērļītēm   , E - no  un L - no  . Tātad, LENA izveidosim no    , starp kurām jāievieto . Tātad mēs iegūstam secību               

Atbildes izskaidrojums:

Parasti mēs kodējam informāciju, lai atvieglotu saziņu vai pierakstītu to ekonomiskāk. Bet mēs varam arī izdomāt slepenu kodu un izmantot to šifrēšanai. Šajā uzdevumā burtu kodējuma pamatā ir Morzes kods, kur Morzes koda punktu (●) aizstāj ar  un svītru (—) aizstāj ar . Tāpēc "A" vārdā ANNA ir kodēts  (● —).

Ja mēs nezinām, kāds kodējums tiek izmantots, tad nevaram izveidot atbilstošas kaklarotas vārdiem, kas sastāv no citiem burtiem. Mums iepriekš būtu jāvienojas par to, kā tiks kodēts katrs alfabēta burts.

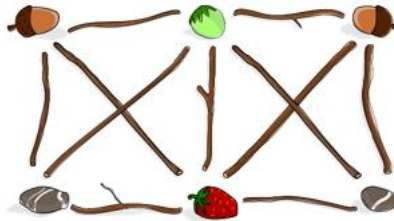
Iekodēt iespējams arī informāciju, kas nav teksts - piemēram, attēlus, skaņu vai videoklipus.

Zemene

Šveice

Annija spēlējas pagalmā un smiltīs ir izveidojusi zīmējumu, izmantojot četrus veidus 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:

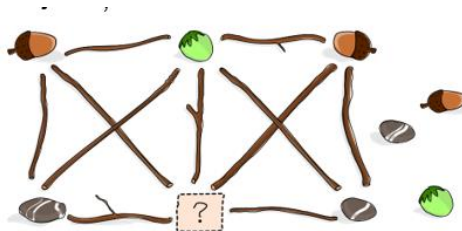


Bet Annijas māsa Zoja ņem un apēd zemeni! Lai paslēptu paveikto, viņa aizstāj zemeni ar cita veida priekšmetu. Viņa arī noņem tieši vienu kociņu, lai **ļoti svarīgais noteikums** netiktu pārkāpts.

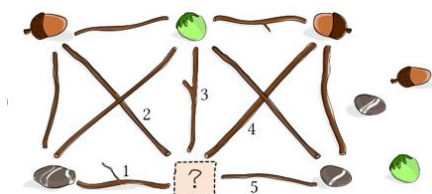
Uzdevums:

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 *virsothēm*, bet kociņus - par *šķautnēm*. Grafā šķautnes savieno virsothnes. Divas virsothnes, kuras savieno šķautnes, sauc par kaimiņu virsothnēm, vai vienkārši par *kaimiņiem*.

Virsothņu apakškopu, kur katra virsothne ir visu pārējo apakšgrupas virsothņu kaimiņš, sauc par *kliķi*. Annijas zīmējumā ir divas kliķes ar četrām virsothnēm: zīmējuma kreisā un labā puse.

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

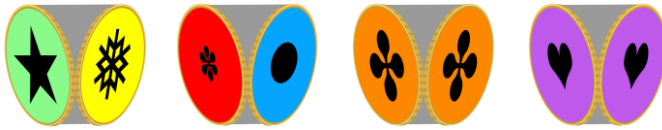
Zemenes noņemšana ir kā mēģinājums izkrāsot Annijas zīmējumam atbilstošo grafu, izmantojot ne vairāk kā trīs krāsas. Tas nav iespējams ar kliķēm lielumā četri, un tas ir viens no iemesliem, kāpēc Zojai vajadzēja noņemt arī kociņu (nodzēst šķautni).

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

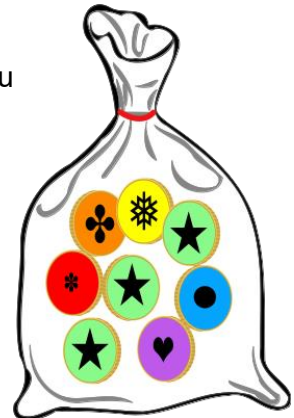
Monētu maiss

Īrija

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



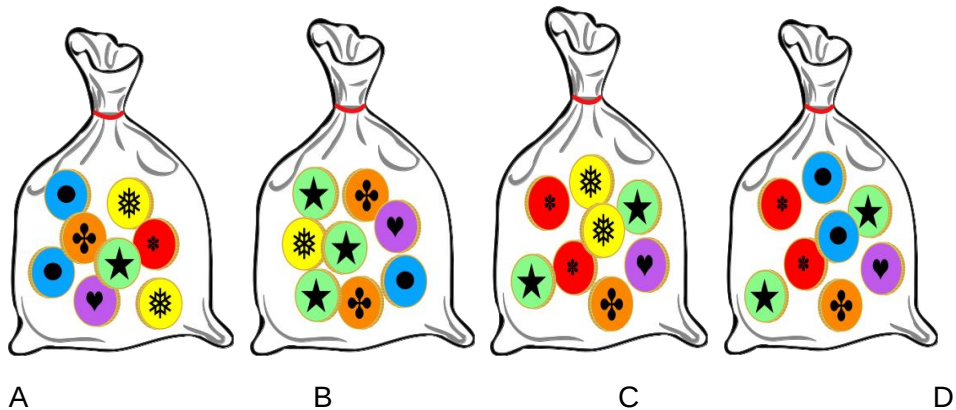
Pēc pārbrauciena, kura laikā maisa saturs tika sakratīts, Sāras maiss ir novietots blakus trim citiem maisiem.



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
Soma C	4	2	1	1
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!

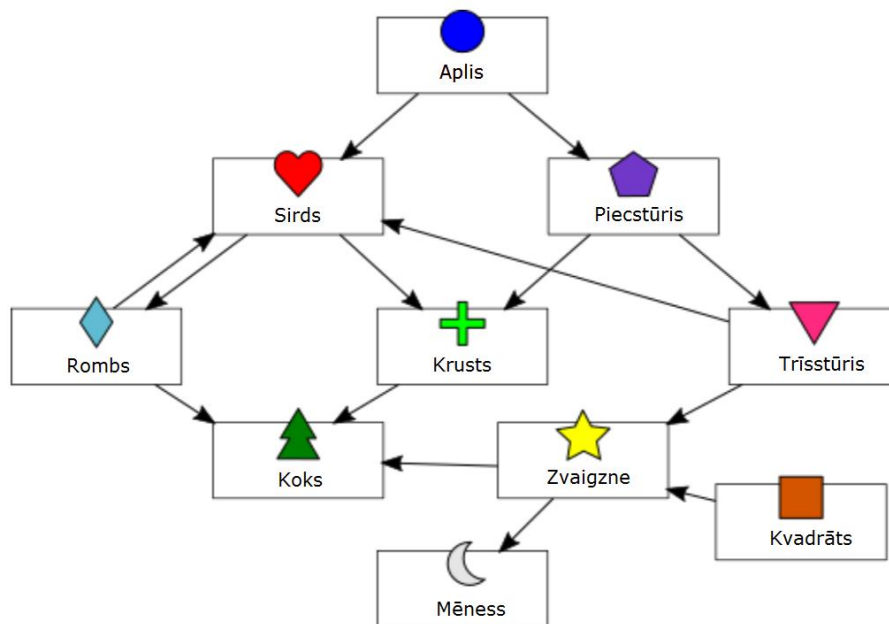


Pareizā atbilde:  →  →  →  →  → 

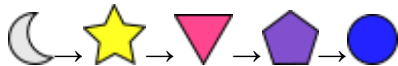


Uzdevums ir atrast ceļu (atvilktnu atvēršanu virkni) no apļa (bumbiņas) līdz mēnesim, jo atvilktnes, kurā ir atslēga, atslēgas caurums ir mēness formā.

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.

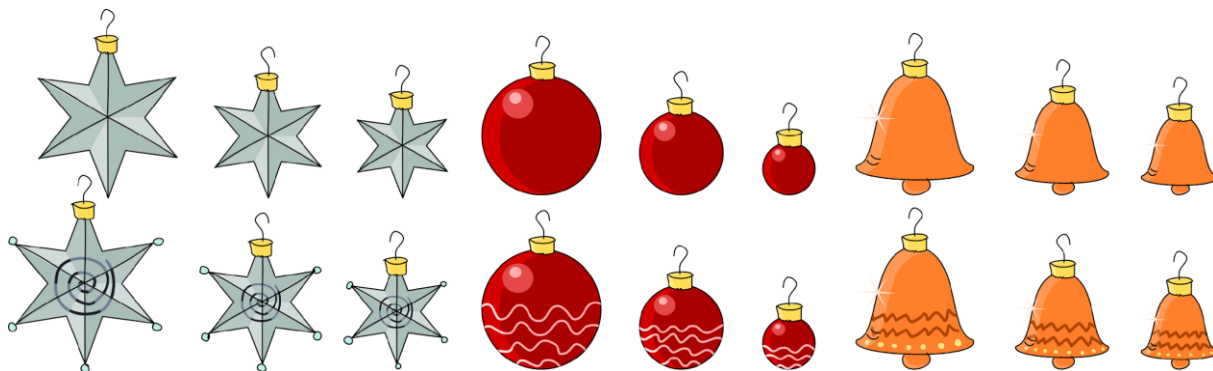
Lai atrastu risinājumu, orientētā grafā bieži ir vērts virzīties bultām pretējā virzienā - no mērķa uz sākumpunktu.

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), jārīkojas 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.

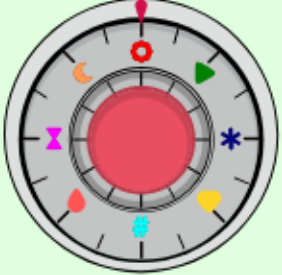
Rakstot klasifikācijas programmatūru, programmatūra parasti mēģina uzdot jautājumus, uz kuriem ir viegli atbildēt, un tie sniegs atbildi ar vismazāko jautājumu skaitu. Tā vietā, lai prasītu par katru objektu "*Vai tas ir šis objekts?*", klasifikācijas programmatūra uzdos vispārīgus jautājumus, ja jautājumam 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 gājienu), 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

Bebu 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.



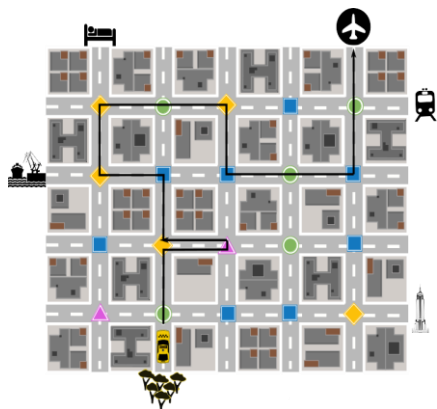
Uzdevums:

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

Paskaidrojums (tiek parādīts ceļš no sākumpunkta līdz galamērķim):



Nepareiza atbilde B	Nepareiza atbilde C	Nepareiza atbilde D

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

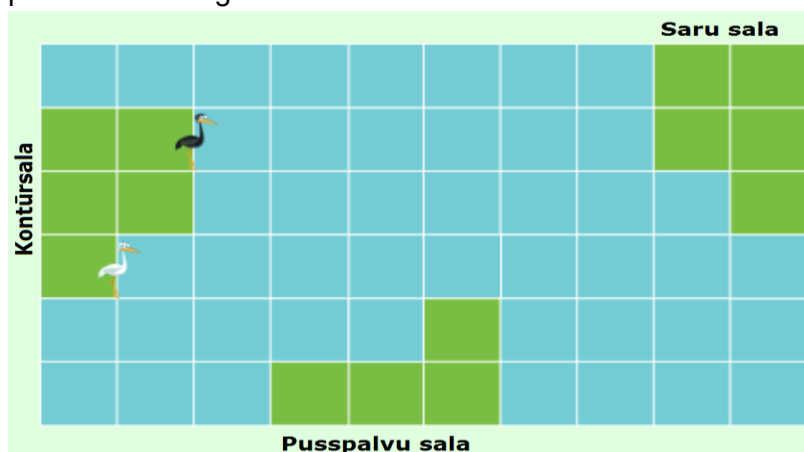
Pašbraucošās automašīnas un citi pašbraucošie transportlīdzekļi ir mākslīgā intelekta piemēri, kas lēnām kļūst par ikdienas sastāvdaļu. Šajā uzdevumā taksometram jābūt aprīkotam ar plašu sensoru klāstu (piemēram, kameras, radars, ultraskaņas sensori), lai varētu darboties apkārtējā vidē. Datorredzes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

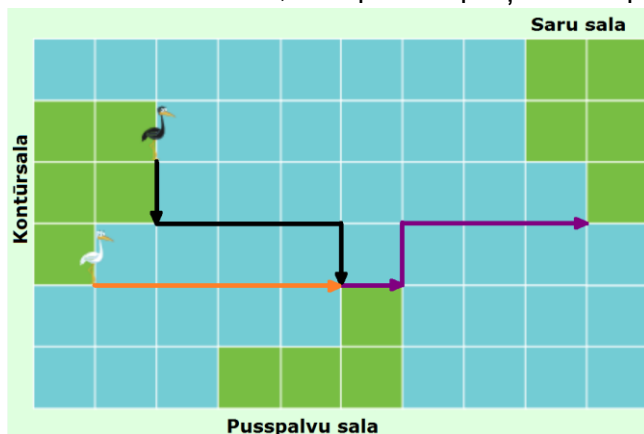
Viegli pārliecināties, ka bez Pusspalvu salas apmeklējuma neviens no putniem pārmigrēt uz Saru salu nevar.

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.

Nemiet 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 veikspēju (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 *gājiens*.

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:

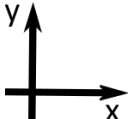
Burbuļa kārtošanas ir vienkāršs sakārtošanas algoritms, kas atkārtoti caurskatot sarakstu, salīdzina blakus elementus un veic to samainīšanu vietām, ja tie ir nepareizā secībā. Saraksta caurskatīšana tiek atkārtota, līdz saraksts ir sakārtots. Kārtošanas algoritms šādi ir nosaukts tāpēc, ka mazāki vai 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.

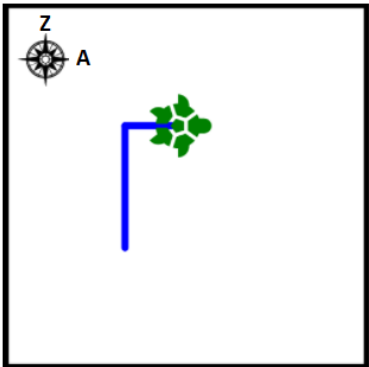
Robota zīmējums

Lielbritānija

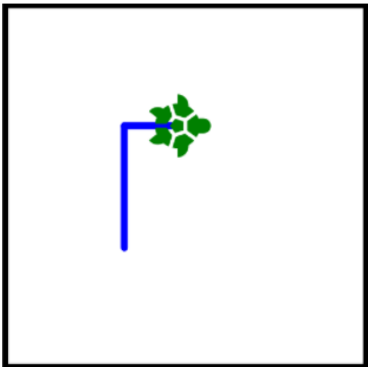
Skolai ir robots-bruņurupucis, kas pārvietojies ar pildspalvu zīmē līnijas. Robota kustību var ieprogrammēt dažādos veidos, izmantojot trīs dažādus ieprogrammēšanas veidus:

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

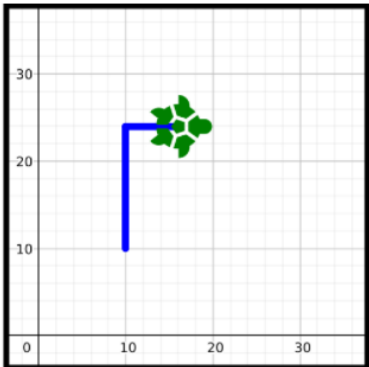
Trīs dotās programmēšanas komandu kopas liek robotam uzzīmēt vienu un to pašu attēlu (skat. zemāk). Robotu var ieprogrammēt izmantojot tikai veselus skaitļus bez komata.



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.

	☐	
	☐	
	☐	

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

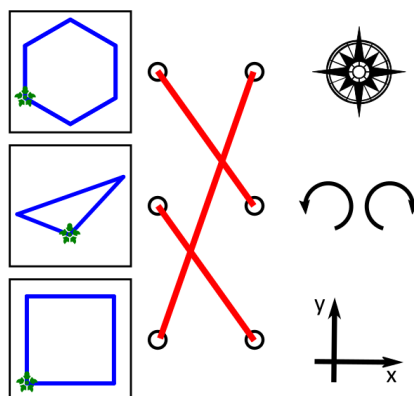
nozīmē, ka ar šī veida komandām nevar uzzīmēt sešstūri un trīsstūri, ar tām var uzzīmēt tikai kvadrātu.

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 pagriezienu bloks ļauj programmētājam izvēlēties, par cik lielu leņķi pagriezties. Tā kā sešstūrim ir seši vienādi leņķi, robots atkārtο pārvietošanos taisni un pagriešanos par 60° kopumā sešas reizes.

Atbildes izskaidrojums:

Šis uzdevums ir saistīts ar labākā variantu, 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





Copyright Bebras