



Bebr[a]s'20

2020. gada
1. kārtas uzdevumi

5.-6. klasei



SATURS

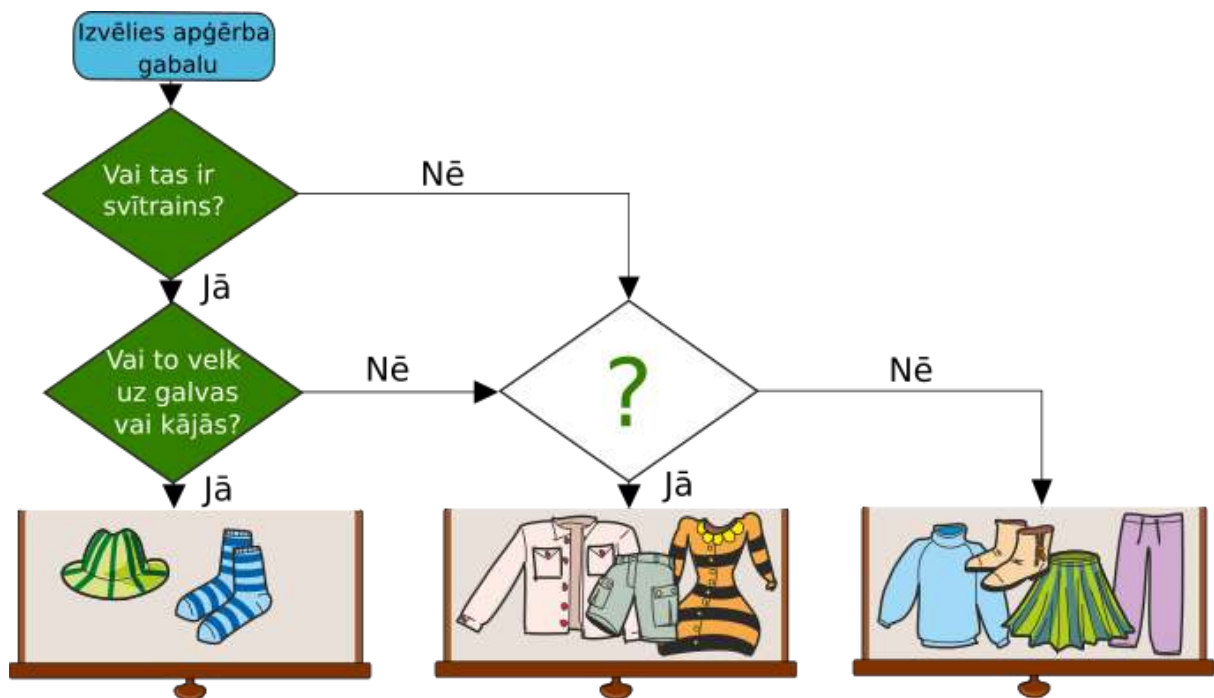
<u>Lietu škirotājs</u>	2
<u>Smagākā kaste</u>	5
<u>Laistītāju izvietošana (interaktīvs)</u>	7
<u>Alpīniste (interaktīvs)</u>	10
<u>Kokveida struktūras</u>	12
<u>Punktu savienošana</u>	15
<u>Zvaigznes un mēnestiņi</u>	18
<u>Datu vizualizēšana</u>	20
<u>Izstādes maršruts</u>	23
<u>Bagātību medības</u>	26
<u>Akmeņi</u>	28
<u>Teātra izrāde</u>	30
<u>Lēkājošais kengurs</u>	32
<u>Skaitļu veidošana</u>	34
<u>Lēkšana un bultas</u>	36

Lietu šķirotājs

Jaunzēlande

Uzdevuma apraksts

Lai sakārtotu savu apģērbu un apavus trīs dažādās atvilktnēs, Bora lieto zīmējumā attēloto blokshēmu. Sākumā viņa izvēlas kādu priekšmetu un tad, sekojot bultām, atbild uz jautājumiem un, atkarībā no atbildes ("jā" vai "nē"), turpina ceļot pa blokshēmu, kamēr nonāk līdz noteiktas atvilktnes attēlam. Tad Bora priekšmetu ieliek norādītajā atvilktnē un atsāk procesu no jauna jau ar nākamo priekšmetu. Tā Bora turpina tikmēr, līdz kamēr visi objekti ir salikti atvilktnēs.



Uzdevums

Ja visi apģērbi un apavi beigās ir izvietoti atvilktnēs tā, kā redzams zīmējumā, kurš jautājums blokshēmā atradās jautājuma zīmes () vietā?

Atbilžu varianti

- A. Vai šim priekšmetam ir garas piedurknes?
- B. Vai šim priekšmetam ir pogas?

C. Vai šim priekšmetam ir rāvējslēdzējs?

D. Vai šim priekšmetam ir kabata?

Pareizā atbilde: B

Vai šim priekšmetam ir pogas?

Atbildes izskaidrojums

Pareizo atbildi var pārbaudīt, salīdzinot pazīmes priekšmetiem, kas nonākuši vidējā un labējā atvilktnē. Visiem priekšmetiem vidējā atvilktnē pogas ir, bet labējā - nav.

Atbilde "A. Vai šim priekšmetam ir garas piedurknes?" neder, jo tad vidējā atvilktnē nenonāktu šorti.

Atbilde "C. Vai šim priekšmetam ir rāvējslēdzējs?" neder, jo tad vidējā atvilktnē nenonāktu kreklis.

Atbilde "D. Vai šim priekšmetam ir kabata?" neder, jo tad vidējā atvilktnē nenonāktu kleita.

Tā ir informātika!

Boras izmantoto blokshēmu var saukt arī par lēmumu koku. Lēmumu koki palīdz tikt pie rezultāta, uzdodot attiecīgus jautājumus. Šajos kokos ir viegli orientēties, tāpēc tiem ir daudz dažādu pielietojumu.

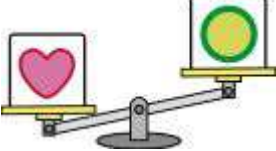
Blokshēmas izmanto arī datorprogrammu koda rakstīšanas plānošanas posmos. Trīs galvenos koda rakstīšanas blokus, kurus bieži sauc par "secību, izvēli un atkārtotību", katru noteiktā veidā var attēlot blokshēmā. Secības darbības tiek zīmētas kā noapaļoti taisnstūri, izvēles (vai lēmumi) tiek zīmētas kā rombi, un atkārtotību ilustrē ar bultiņas atgriešanos plūsmas diagrammas jau agrāk izpildītajā daļā. Izmantojot blokshēmu, programmētāji var izplānot, kā programmai vajadzētu uzvesties katrā konkrētajā situācijā, kas bieži ļauj atrast un novērst loģiskas kļūdas vēl pirms kodēšanas sākuma.

Smagākā kaste

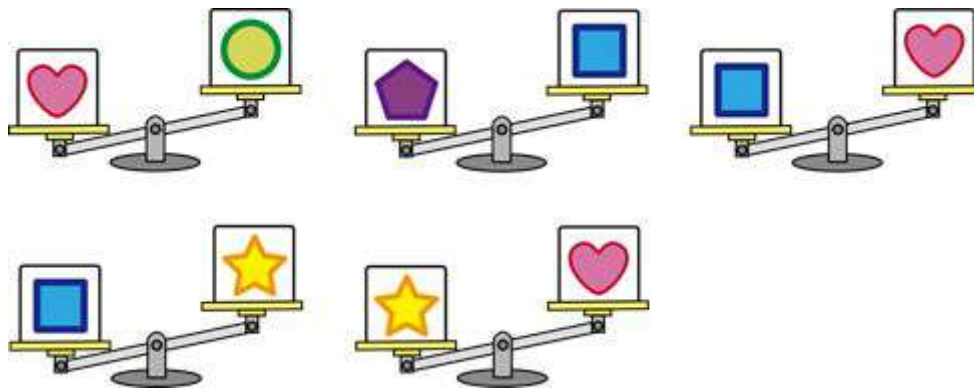
Japāna

Uzdevuma apraksts

Uz katras no piecām kastēm ir uzlīmēts atšķirīgs attēls. Lietojot sviru svarus bez atsvariem, var salīdzināt divu kastu svarus.

Piemēram,  nozīmē, ka  ir smagāka nekā .

Tika izdarītas piecas svēršanas:



Jautājums

Kura kaste ir vissmagākā?

Atbilžu varianti

A	B	C	D	E
				

Pareizā atbilde: C

Kaste ar piecstūra attēlu.

Atbildes izskaidrojums

Smagākā kaste nevienā svēršanā nevar izrādīties vieglāka par otru kasti.

Vienīgā kaste ar šo īpašību attēlotajās svēršanās ir kaste ar piecstūra attēlu. Katra no pārējām četrām kastēm vismaz vienreiz svēršanā ir bijusi vieglāka par otru kasti un tātad nevar būt vissmagākā.

Tā ir informātika!

Tas bija grūti! Lai atrastu smagāko kasti, jums bija jāaplūko visas piecas svēršanas. Un varēja būt vēl sliktāk: ja meklējat smagāko, labāko vai lielāko vai... objektu komplektā, jums var nākties salīdzināt katru objektu ar katru. Ja objektu ir daudz, tam var būt nepieciešams liels skaits salīdzināšanu. Būtu bijis daudz vieglāk atrast smagāko kasti, ja kastes būtu sakārtotas - protams, pēc svara. Tad smagākā kaste varētu būt tikai pirmā vai pēdējā sakārtoto kastu rindā.

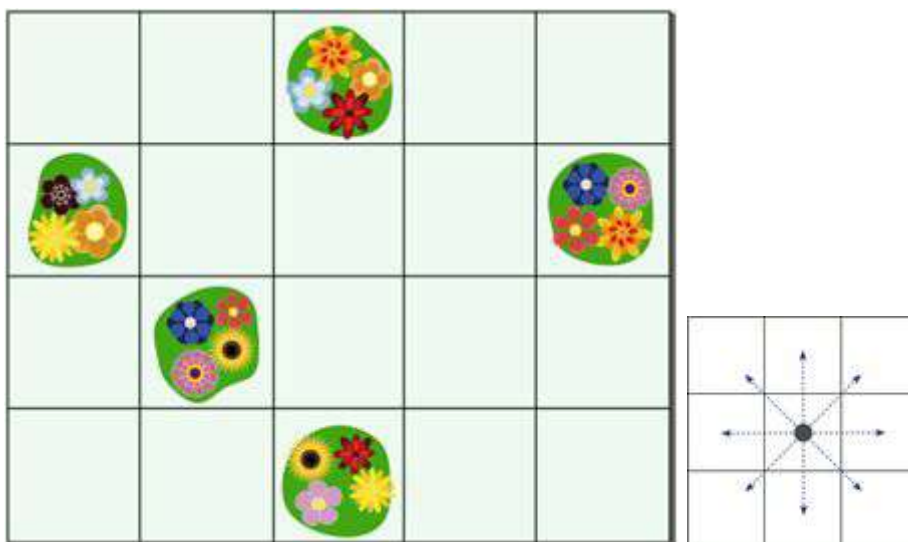
Datoriem bieži ir jāatrod konkrēta informācija milzīgā datu kopā. Un to paveikt ir daudz vieglāk, ja dati ir sakārtoti. Tāpēc kārtošana ir ļoti svarīga tēma. Datorzinātnieki ir izgudrojuši daudzus kārtošanas algoritmus. Tā kā dati jākārto bieži, ir svarīgi, lai kārtošanas algoritmi būtu efektīvi. Diemžēl datori vienlaikus var salīdzināt tikai divas vērtības, piemēram, kā salīdzinot divu kastu svarus uz sviru svāriem šajā Bebras uzdevumā. Tāpēc, neatkarīgi no tā, kurš kārtošanas algoritms tiek izmantots, kārtošanas pamatā ir divu vērtību salīdzināšana. Kārtošanas algoritmu efektivitāti raksturo ar tajos izmantoto salīdzināšanu skaitu.

Laistītāju izvietošana (interaktīvs)

Slovākija

Uzdevuma apraksts

Bebrs Bobs savā taisnstūrveida dārzā, kas sadalīts 20 kvadrātos, ir izveidojis vairākas puķudobes (skat. zīm. pa kreisi). Lai nodrošinātu puķēm nepieciešamo mitrumu, Bobs tukšajos kvadrātos ir nolēmis izvietot vienu vai vairākus laistītājus. Katrs laistītājs var aplaistīt astoņas puķu dobes, kas atrodas blakus kvadrātos (skat. zīm. pa labi).



Jautājums

Kāds ir mazākais laistītāju daudzums un kuros kvadrātos jāizvieto, lai aplaistītu visas puķu dobes? Uzklikšķiniet uz tiem tukšajiem kvadrātiem, kuros vēlaties novietot laistītājus!

Interaktivitātes apraksts

Interaktīvā lietotnē atļauj uzklikšķināt **uz tukšajiem kvadrātiem, kuros nav puķu dobes**. Katrs klikšķis vai nu novieto laistītāju šajā kvadrātā, vai arī aizvāc to no šī kvadrāta.

Atbildes izskaidrojums

Pareizā atbilde ir attēlota zīmējumā:

Reālajā dzīvē šāda uzdevuma piemērs būtu kāda reģiona veselības aizsardzības struktūru un ugunsdzēsēju depo novietojuma, un personāla skaita un izvietojuma izplānošana iedzīvotājiem optimālā veidā.

Alpīniste (interaktīvs)

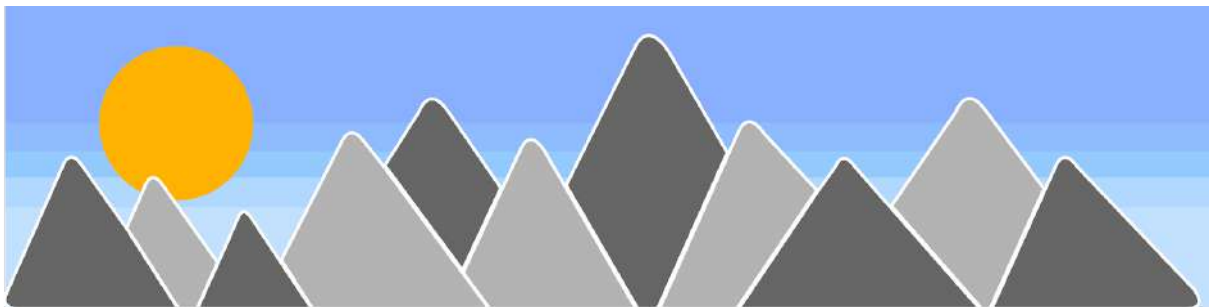
Kanāda

Uzdevuma apraksts

Binsa ir alpīniste, kurai patīk kāpt "Vienpadsmit virsotņu" kalnu grēdas virsotnēs.

Katru dienu Binsa uzkāpj kādā no 11 virsotnēm un tālāk rīkojas pēc šāda algoritma:

Ja Binsa ir uzkāpusi kādā virsotnē, tad nākamā virsotne, kurā viņa kāps, būs blakus virsotnei, kura ir augstāka par to, kurā viņa šobrīd atrodas. Ja par šībrīža virsotni augstākas būs abas blakus virsotnes, tad Binsa kā nākamajā kāps augstākajā no tām. Binsa katru dienu beidz kāpt jaunās virsotnēs tad, kad abas blakus virsotnes ir zemākas par to, kurā viņa tobrīd atrodas.



Uzdevums

Atzīmējiet visas tās virsotnes, kurās Binsa var uzkāpt vispirms, lai pēc aprakstītā algoritma uzkāptu arī kalnu grēdas visaugstākajā virsotnē (7. virsotnē, skaitot no kreisās puses)!

Atbildes skaidrojums



Binsa, protams, var dienu sākt ar uzrāpšanos visaugstākajā virsotnē. Ja kā pirmā būs kāda no visaugstākajai blakus virsotnēm, tad kā otrā būs visaugstākā virsotne.

Ja pirmā virsotne atrodas vairāk pa kreisi, tad nav iespējams tikt līdz visaugstākajai, jo ceļojums beigsies 1. vai 5. virsotnē, skaitot no kreisās puses. Analogiski, sākot tālāk kā vienu virsotni pa labi no visaugstākās, ceļojums beigsies 10. virsotnē skaitot no kreisās puses.

Tātad kā pirmā virsotne der 6., 7. vai 8. virsotne, skaitot no kreisās puses.

Tā ir informātika!

Binsa realizē algoritmu, kuru sauc par *alkatīgu*. Šī algoritma pamatideja ir, ka, lai gan viņa, iespējams, mēģina sasniegt augstāko virsotni, nākamo rīcības soli viņa izlemj apskatot tikai divas blakusesošās virsotnes. Tas ir, tā vietā, lai mēģinātu atrast globālu maksimumu, viņa meklē lokālu maksimumu.

Alkatīgi algoritmi ne vienmēr pareizi atrisina uzdevumu, bet, kad tie to dara, dara to ļoti efektīvi. Tas nozīmē, ka datorzinātniekus interesē uzdevumi, kurus var risināt ar alkatīgiem algoritmiem. Tomēr, pat ja alkatīgais algoritms nav pareizs, dažreiz to var izmantot, lai atrastu "pietiekami labu" risinājumu. To sauc par aproksimāciju.

Īpašu alkatīgā algoritma paveidu, ko izmanto mākslīgajā intelektā, sauc par kalnā kāpšanas algoritmu. Šīs tehnikas nosaukums nāk no šī uzdevuma idejas.

Uzdevuma stāsts ir saistīts ar ideju no ģeogrāfijas, ko sauc par topogrāfisko izolāciju. Viena no lieliskām datorzinātņu studiju īpašībām ir tā, ka tajā atklāto var pielietot gandrīz jebkurā citā zinātņu nozarē.

Kokveida struktūras

Lietuva

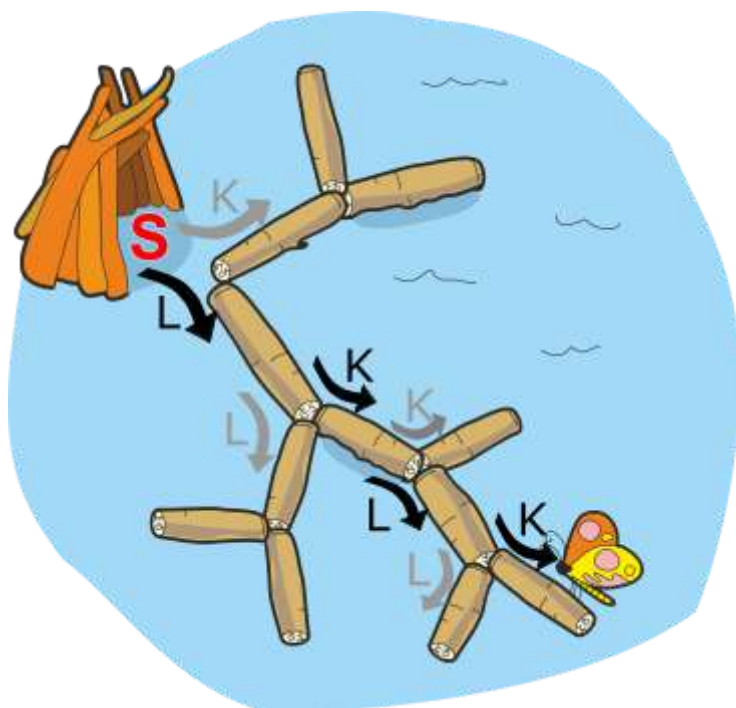
Uzdevuma apraksts

Bebri no baļķiem māk izveidot visneiedomājamākās kokveida struktūras, kas sākas no to mājiņas **S**.

Ceļa turpinājumu uz katru nākamo balķi var aprakstīt izmantojot tikai divas komandas:

K (pa kreisi)

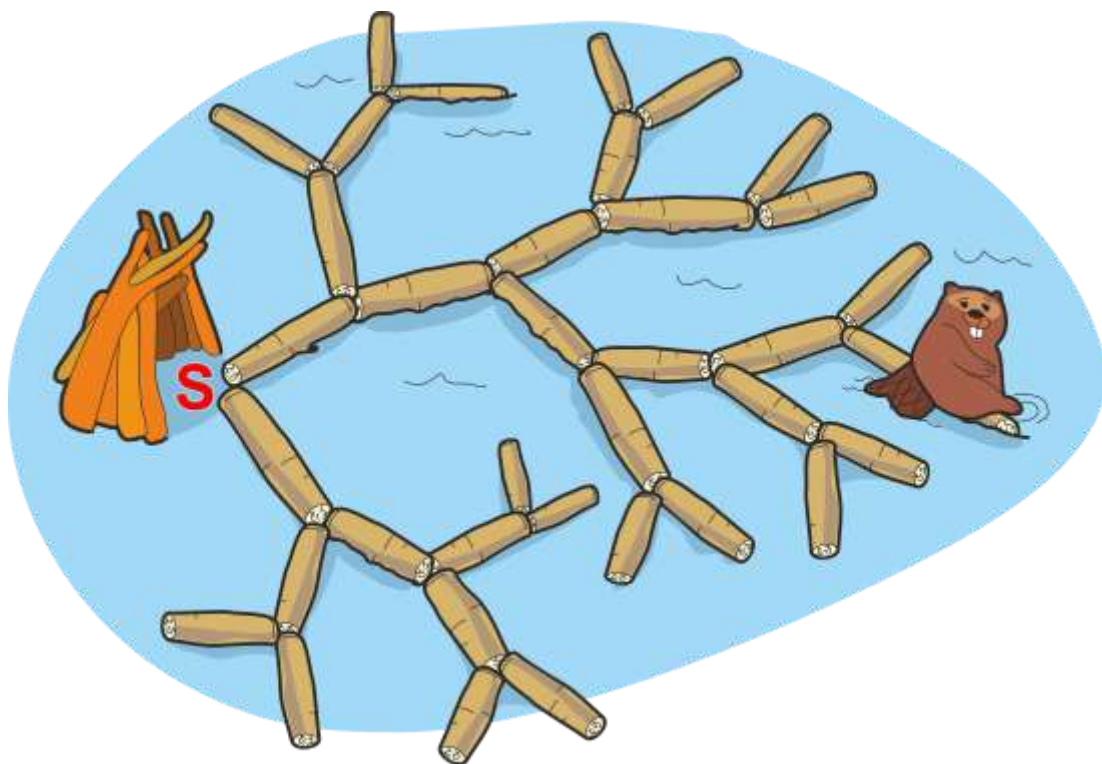
L (pa labi)



Piemēram, ceļš līdz tauriņam šajā zīmējumā ir **S L K L K**.

Jautājums

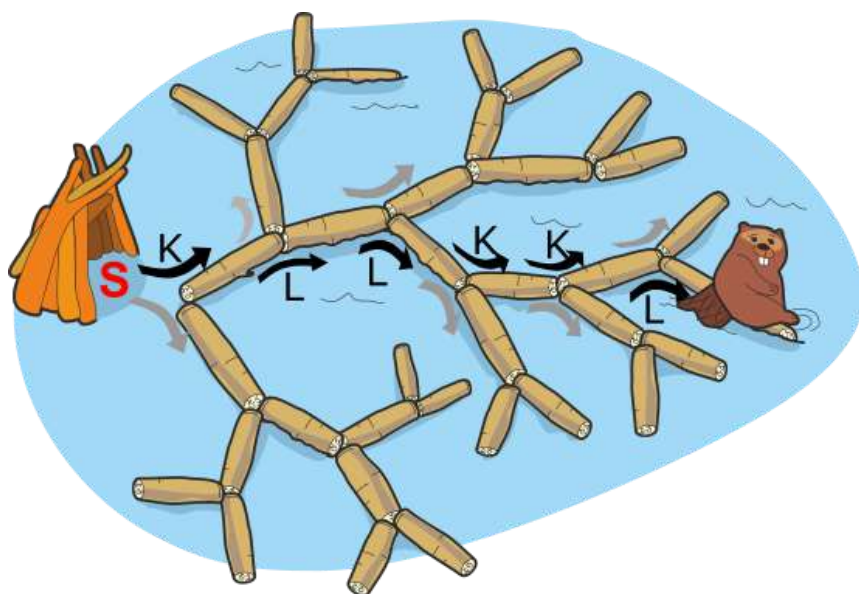
Kāds ir zīmējumā attēlotā ceļa no mājiņas S līdz bebram uz saliņas apraksts?



Pareizā atbilde ir: S K L L K K L.

Atbildes izskaidrojums

Katrā sazarojumā jānoskaidro, kurš no baļķiem galu galā aizvedīs pie bebra uz saliņas. Atliek tikai korekti pierakstīt pareizo virziena apzīmējumu.



Tā ir informātika!

Datus var attēlot daudzos atšķirīgos veidos. Aplūkojot datus, mēs meklējam tajos kādu elementu secību, kas palīdzēs atrisināt uzdevumu. Šajā uzdevumā baļķi attēlo hierarhisku koka struktūru, kas savu nosaukumu ir ieguvusi no tā, ka klasiskais attēlojums atgādina koku.

Parasti gan diagrammu, salīdzinot ar faktisko koku, attēlo ačgārni: augšpusē ir "sakne" un "lapas" ir apakšā. Koki ir plaši izmantots datu tips, kas parāda attiecības lietu kolekcijā.

Datorzinātnēs kokveida datu struktūru, kurā katram mezglam ir ne vairāk kā divi zari (saukti par kreiso un labo zaru), sauc par bināro koku.

Binārie koki parasti tiek izmantoti, lai varētu ātri piekļūt datiem. Ar salīdzinoši mazu burtu skaitu var aprakstīt lielu skaitu zaru. Patiesībā, ja tiek izmantoti, piemēram, 10 burti, tad var aprakstīt $2^{10} = 1024$ dažādas binārā koka lapas.

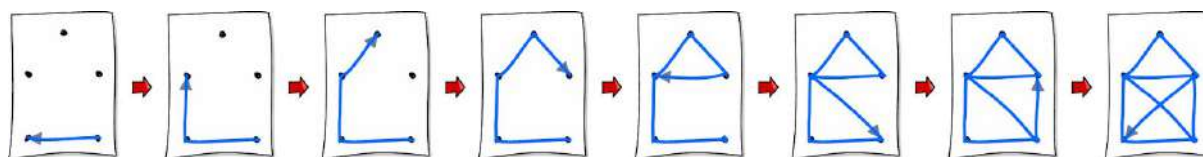
Punktu savienošana

Ziemeļmaķedonija

Uzdevuma apraksts

Jūs vēlaties veidot zīmējumu, savienojot pēc kārtas iepriekš atzīmētus punktus, turklāt - zīmēšanas laikā neatraujot pildspalvu no papīra. Papildus nevienu nogriezni jūs nedrīkstat pārzīmēt vairākkārt.

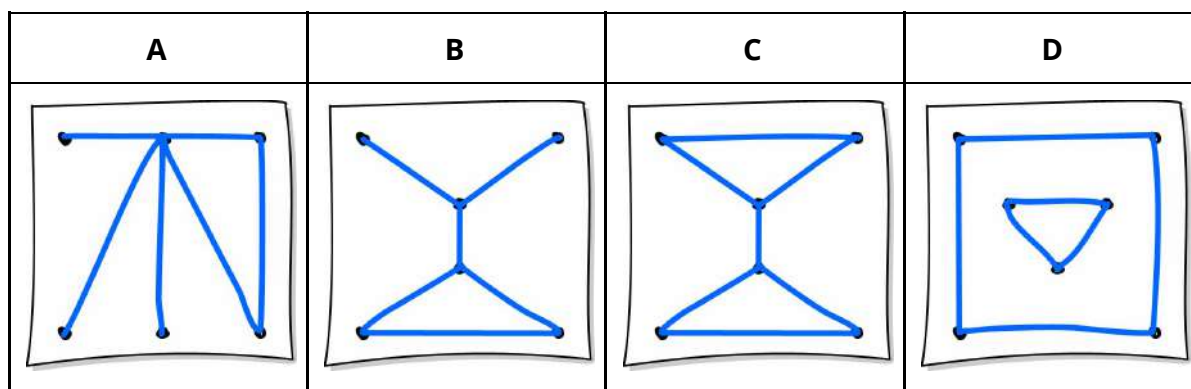
Piemēram, atvērtas aploksnes attēlu šādā veidā var uzzīmēt šādi:



Jautājums

Kuru no dotajiem zīmējumiem arī var uzzīmēt šādā veidā?

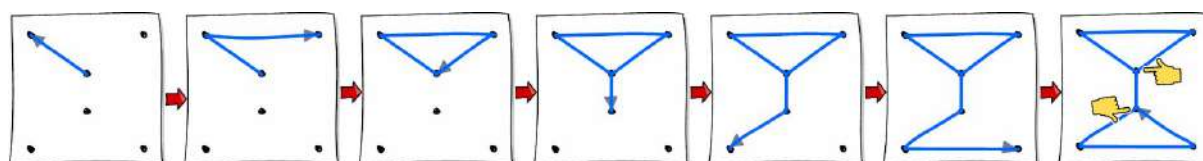
Atbilžu varianti



Pareizā atbilde: C

Atbildes izskaidrojums

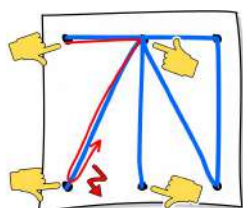
Viena iespējama secīgu soļu virkne parādīta zīmējumā:



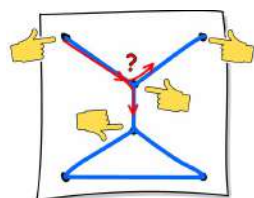
Ievērojiet, ka tieši diviem punktiem atbildē C) ir nepāra skaits pievienotu līniju. Tās ir īpaši atzīmētas pēdējā zīmējuma tapšanas solī. Visiem citiem punktiem pievienoto līniju skaits ir pāru skaitlis.

Lai nepārtrauktu līniju varētu novilkt uzdevumā prasītajā veidā, punktu skaits, kuriem ir pievienots nepāra skaits līniju, drīkst būt tikai 0 vai 2. Turklāt, ja ir divi šādi punkti, vienā no šiem punktiem līnijai jāsākas, bet otrā - jābeidzas. Grafu teorijā tas pazīstams kā Eilera ceļa meklēšanas uzdevums.

Atbildē A ir četri šādi punkti, un, mēģinot vilkt līniju, jau pēc diviem posmiem nonāksim strupceļā, kad nebūs iespējams turpināt līniju otrreiz nevelkot to parreiz jau novilktu līniju:



Līdzīga situācija ir atbildē B - pēc pirmā posma novilkšanas abi turpmākie līnijas vilkšanas varianti izrādās nederīgi (vai nu līnija netiks novilkta, vai arī to nāksies vilkt divreiz).



Atbilde D satur divas nesaistītas kontūras un, novelkot vienu, nav iespējams pārslēgties uz otru.

Tā ir informātika!

Uzdevumā dotos zīmējumus veido punkti un tos savienošās līnijas. Datorzinātnē tas ir tradicionāls veids, kā attēlot objektus un attiecības starp tiem: punkti attēlo objektus, bet līnijas - attiecības starp tiem. Šādu attēlojumu sauc par "grafu". Grafs sastāv no "virsoņu" vai "mezglu" kopas (parasti attēlo kā punktus vai aplīšus) un "šķautņu" kopas (parasti attēlo kā līnijas). Šķautnes savieno virsotnes. Secīgu šķautņu virkni grafā sauc par "ceļu".

Uzdevumā zīmētie grafi ir īpaši: grafam jābūt saistītam (jābūt iespējai pāriet no jebkuras virsotnes uz jebkuru citu virsotni, ejot tikai pa šķautnēm), un tikai divām virsotnēm vai nevienai no tām var būt nepāra pakāpe (virsotnei pievienoto šķautņu skaits). Grafiem, kuriem piemīt šīs divas īpašības, jūs vienmēr varat

uzzīmēt visu ceļu ar vienu nepārtrauktu kustību, divreiz nepārvelkot nevienu malu. Šādu zīmējumu sauc par "Eilera ceļu", kas nosaukts Leonarda Eilera vārdā (1707 - 1783). Tieši viņš pirmo reizi aprakstīja šo problēmu.

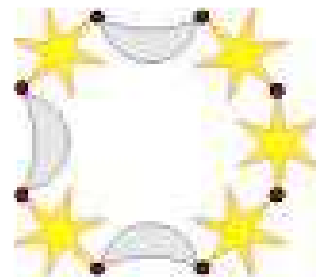
Eilers pie šī uzdevuma un tā atrisinājuma nonāca, mēģinot atrisināt *Kēnigsbergas septiņu tiltu uzdevumu*. Šodien mēs varam atrast Eilera ceļus, izmantojot labi zināmos Flerī vai Hīrholcera algoritmus.

Zvaigznes un mēnešņi

Beļģija

Uzdevuma apraksts

Marijai vēlas tādu rokassprādzi, kāda redzama zīmējumā pa labi. Tāpēc viņa uzdevusi rotu meistaram Jānim izgatavot sev rokassprādzi, pieturoties pie šādas instrukcijas:



- Paņem zvaigzni (★) un mēnesi (☾), un savieno tos kopā.
- Iepriekšējo instrukciju izpildi vēl divas reizes.
- Izgatavotās trīs detaļas savieno vienā ķēdē.
- Ķēdes galā pievieno vēl divas zvaigznes un abus ķēdes galus savieno, tādejādi izveidojot rokassprādzi.

Diemžēl, ja Jānim nav vēlamās rokassprādzes attēla, tad, pat pēc doto instrukciju pilnīgi precīzas izpildes, viņš var iegūt rokassprādzi, kas izskatīsies pavisam citādi.

Uzdevums

Trīs no zemāk redzamajām rokassprādzēm var būt Jāņa darba rezultāts. Kuru no četrām zemāk redzamajām rokassprādzēm NEVAR iegūt, precīzi izpildot Marijas dotās instrukcijas?

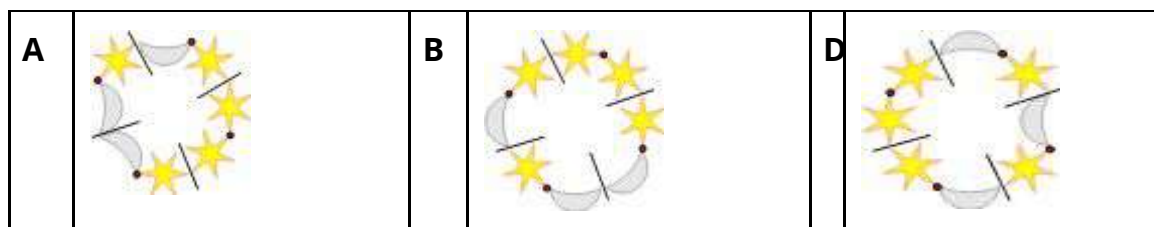
Atbilžu varianti

A		B	
C		D	

Pareizā atbilde: C.

Atbildes izskaidrojums

Zemāk dotajos attēlos ir parādīts, kā rokassprādzi varēja izveidot no trim zvaigznes un mēneša un viena divu zvaigžņu pāra.



Saskaņā ar pirmo instrukciju, katram mēnesim rokassprādzē jāatrodas blakus zvaigznei. Līdz ar to nav iespējams iegūt trīs mēnešus pēc kārtas, kā tas redzams variantā C, jo šajā gadījumā vidējam mēnesim blakus neatrodas zvaigzne.

Tā ir informātika!

Kad programmētāji sagatavo instrukcijas datoram, ir svarīgi, lai viņi pilnīgi precīzi norādītu, kas datoram ir jādara, pretējā gadījumā rezultāts var atšķirties no vēlamā. Piemēram, Marija norādījumu sarakstā ir aizmirsusi precīzi norādīt, kā trīs zvaigžņu un mēness pāri jāsavieno kopā. Viņas vēlamajā aprocē mēnesi vienmēr ieskauj divas zvaigznes. Lai gan instrukcijas bija diezgan specifiskas, kaut kā pietrūkst. Ja aprocē izgatavošanas mašīnu vadītu dators, ar Marijas norādījumiem nepietiktu. Par laimi, datori nepilnīgu vai nepietiekami skaidru norādījumu gadījumā vienkārši apstātos un teiktu: "Man nav ne jausmas, ko jūs gribat pateikt".

Nepieciešamība vienmēr visu sīki uzrakstīt ir garlaicīga un rezultātā tiek izveidotas ļoti garas programmas. Tāpēc datorprogrammu veidošanā tiek izmantotas vairāku veidu saīksnes. Piemēram, līdzīgi kā Marijas norādījumos, ir iespējams pateikt, ka datoram darbība ir jāatkārto vairākas reizes, nevis ir jākopē šo darbību instrukcijas vēl un vēl. Bet tas jādara noteiktā veidā, lai datoram tas būtu saprotams.

Datu vizualizēšana

Serbija

Uzdevuma apraksts

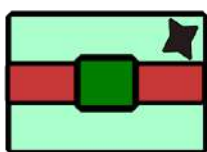
Milāns un Maija atbildēja uz četriem jautājumiem. Milāna atbildes bija šādas:

1. jautājums. Atbilde A.
2. jautājums. Atbilde B.
3. jautājums. Atbilde C.
4. jautājums. Atbilde A.

	A	B	C
1. jautājums			
2. jautājums			
3. jautājums			
4. jautājums			

Saskaņā ar tabulā aprakstītajiem likumiem, Milāns saņēma šādu atbilžu kartīti:

Milana kartīte



Jautājums

Maijas atbildes bija:

jautājums. Atbilde B.

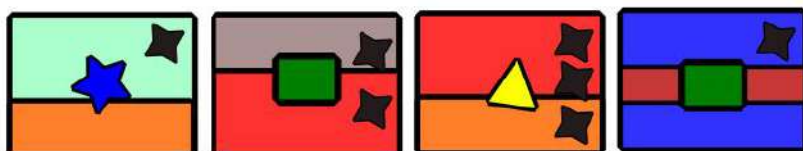
jautājums. Atbilde B.

jautājums. Atbilde A.

jautājums. Atbilde B.

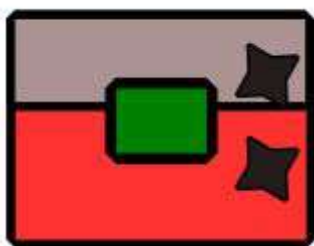
Kura kartīte atbilst Maijas atbildēm?

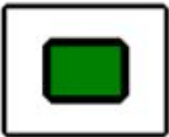
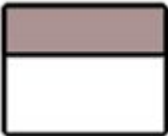
Atbilžu varianti



Atbildes izskaidrojums

Pareizā kartīte ir šāda:



Atbildei B uz 1. jautājumu atbilst:	
Atbildei B uz 2. jautājumu atbilst:	
Atbildei A uz 3. jautājumu atbilst:	

Atbildei B uz 4. jautājumu atbilst:	
-------------------------------------	---



Atbilde A) nav pareiza, jo tai atbilst atbilžu komplekts A-A-B-A.

Atbilde C) nav pareiza, jo tai atbilst atbilžu komplekts A-C-B-C.

Atbilde D) nav pareiza, jo tai atbilst atbilžu komplekts C-B-C-A.

Tā ir informātika!

Datu vizualizācija ir informācijas un datu grafisks attēlojums. Izmantojot vizuālos elementus, piemēram, diagrammas, grafikus un kartes, datu vizualizācijas rīki nodrošina veidu, kā uzskatāmi ieraudzīt datu izmaiņu tendences, pamanīt datus anomālijas un raksturīgus paraugus.

Lielo datu pasaulē datu vizualizācijas rīki un tehnoloģijas ir būtiski, lai analizētu milzīgu informācijas daudzumu un pieņemtu uz datiem balstītus lēmumus.

Izstādes maršruts

Šveice

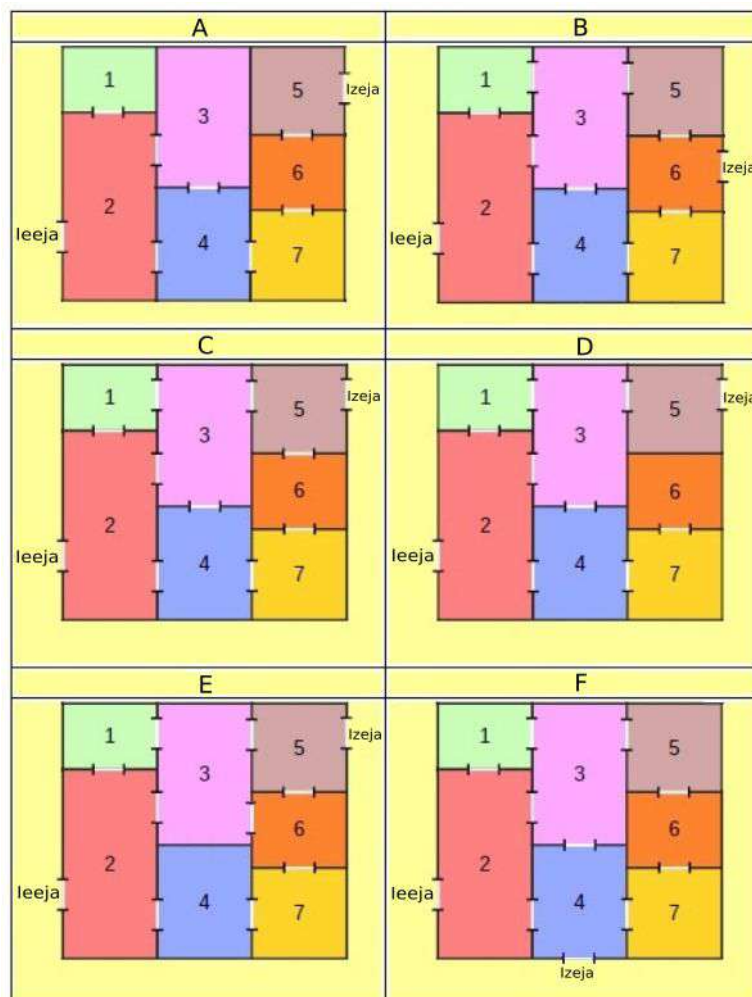
Uzdevums

Jaunā muzeja septiņām zālēm ir izstrādāti vairāki tās savienošo durvju plāni (skat. zemāk). Zāles ir numurētas ar skaitļiem no 1 līdz 7 un ir paredzēts, ka apmeklētāji veic maršrutu no ieejas līdz izejai, apmeklējot visas zāles un nevienā no tām neatgriežoties otrreiz.

Jautājums

Kurš vai kuri plāni atbilst aprakstītajām prasībām?

Atbilžu varianti



Pareizās atbildes C : un F.

Atbildes izskaidrojums

Apmeklētāji var apmeklēt muzeju, atbilstoši izvirzītajām prasībām, pielietojot plānus C un F. Plāna C gadījumā telpu secība ir šāda - 2., 1., 3., 4., 7., 6., 5. Plāna F gadījumā - 2., 1., 3., 5., 6., 7., 4.

Vispārīgi - ja istabai ir tikai viena ieeja, tad minētais maršruts nav iespējams, jo, ja apmeklētājs ieies pa šo ieeju, tad pa to pašu ieeju nāksies nākt atpakaļ un būs telpa, kurā apmeklētājs būs bijis divreiz.

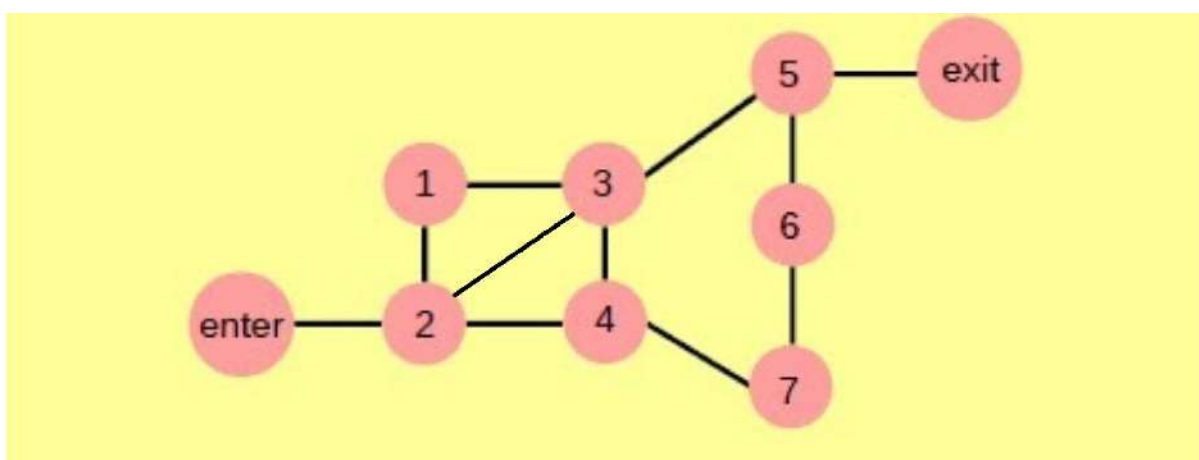
Plānā A viena ieeja ir 1., bet plānā D - 6. telpai.

Plānā B pēdējai apmeklētajai telpai jābūt 6. telpai. Bet, izvēloties kura telpa būs priekšpēdējā (5. vai 7.), otra no šīm telpām paliks ar vienu izmantojamu ieeju (otras durvis būs uz 6. telpu, kuras nevar izmantot).

Plānā E pirmā apmeklētā telpa ir 2. telpa. Atkarībā no tā, kura būs otrā pēc kārtas apmeklētā telpa (1. vai 4.), durvis no 2. telpas uz otru no šīm telpām vairs nav izmantojamas (jo caur tām notiktu atgriešanās 2. telpā) un šī telpa kļūst par telpu ar vienām izmantojamām durvīm un tāvad šim plānam meklētais maršruts neeksistē.

Tā ir informātika!

Lai uzdevumu varētu atrisināt dators, mums tas jāmodelē datoram saprotamā formā. Lai atrastu derīgu maršrutu, vai noteiktu, ka tāda nav, svarīgi ir zināt, kuras istabas ir savienotas ar durvīm (lai varētu pāriet no vienas uz otru). Tā, piemēram, plānu C var modelēt šādi:



Katrs aplītis apzīmē vienu telpu (plus "ārējās telpas" pirms ieiešanas un pēc izešanas), bet līnija apzīmē attiecīgās telpas savienošās durvis. Šo modeli sauc

par grafu: aplišus sauc par virsotnēm un līnijas par šķautnēm. Ir daudz grafu uzdevumu, kurus var atrisināt ar datoru. Tāds, piemēram, ir īsākā maršruta atrašanas uzdevums.

Grafu modelī derīga izstādes apskates maršruta atrašana atbilst tāda ceļa atrašanai grafā, kurā tieši vienreiz ir apmeklētas visas virsotnes. Vispārīgā veidā šis ir sarežģīts grafu teorijas uzdevums, kuram neeksistē efektīvs risinājums. Tomēr šajā Bebru uzdevumā telpu un durvju skaits ir mazs, kas ļauj to veiksmīgi atrisināt pat bez datora palīdzības. Lielam istabu un durvju skaitam šis uzdevums pat datoram var izrādīties "nepaceļams".

Bagātību medības

Pakistāna

Uzdevuma apraksts

Pētnieki cālis, bebrs un kaķis vēlas tikt pie dārgumiem, kas paslēpti slepenā istabā. Katrs no viņiem ir izvēlējis savu, no citiem atšķirīgu ceļu.

Katrā ceļā var būt bīdāmās durvis  un slepenie akmeņi .

Gan durvis, gan akmeņi ir iezīmēti ar noteiktām zīmēm. Visas durvis sākotnēji ir slēgtas. Kad pētnieks nonāk pie kādām slēgtām durvīm, viņam ir jāapstājas un jāgaida, kamēr durvis tiks atslēgtas. Kad pētnieks uzkāpj uz kāda no slepenajiem akmeņiem, visas durvis ar tādu pašu zīmi tiek atslēgtas un tādas arī paliek.

Durvis un akmeņi pētnieku ceļā ir izvietoti šādi:



Pīle, bebrs un kaķis izvēlas atšķirīgus ceļus.

Jautājums

Kurš no pētniekiem tiks līdz dārgumiem slepenajā istabā - cālis , bebrs

, kaķis  vai neviens  ?

Pareizā atbilde: Pie dārgumiem tiks cālis.

Atbildes izskaidrojums

Pie dārgumiem tiks cālis. Vispirms viņš pagaidīs pie durvīm ar sarkano aplīti - tās atslēgs bebrs. Kad visas sarkanās durvis būs atvērtas, kaķis tiks līdz akmenim ar zaļo kvadrātu un akmenim ar balto kvadrātu. Tādējādi, visas durvis cāļa ceļā būs atslēgtas un viņš tiks līdz dārgumiem.

Bebrs apstāsies pie durvīm ar zvaigznīti - šīs durvis nevar atvērt, jo nav slepena akmens ar šo zīmi.

Kaķis apstāsies pie durvīm ar zilo trīsstūri - bebrs tās nevar atvērt, jo ir iestrēgusi jau iepriekš.

Tā ir informātika!

Trīs pētnieki šajā uzdevumā ir kā trīs datori (vai procesori), kas strādā paralēli un kuri izmanto kopīgu slēdžu mehānismu. Katrs dators spēj *atbrīvot* slēdzi (kad pētnieks uzkāpj uz slepenā akmens) un *apturēt* darbību izpildi, līdz slēdzis tiek atbrīvots (kad pētnieks nonāk pie aizslēgtām durvīm).

Pēdējo gadu laikā palielināt atsevišķa procesora ātrumu ir kļuvis daudz grūtāk tehnoloģiju fizisko ierobežojumu dēļ, un vairāku procesoru (kodolu) izmantošana vienā datorā ir kļuvusi par parastu lietu.

Lai izmantotu vairāku procesoru priekšrocības un padarītu programmu izpildi ātrāku, datorzinātniekiem ir jāatrod veidi, kā aprēķinus sadalīt atsevišķās daļās, kuras var izpildīt paralēli - jāizgudro paralēli algoritmi. Dažreiz pirms izpildes turpināšanas procesam ir jāgaida, līdz kāds cits process pabeidz savas darbības, tāpēc tiek izmantots bloķēšanas mehānisms, kas neļauj darbību izpildi turpināt, kamēr to nav atbloķējis cits process.

Akmeņi

Ungārija

Uzdevuma apraksts

Ansītis un Grietiņa spēlē spēli.

Laukumā ir 3 melni un 7 balti akmeņi. Katrā gājienā spēlētājs var noņemt 1 vai 2 melnus akmeņus vai 1, 2 vai 3 baltus akmeņus. Spēli uzvar tas, kurš noņem pēdējo akmeni no jebkuras krāsas.



Jautājums

Spēli sāk Grietiņa. Cik akmeņi viņai jānoņem pirmajā gājienā, lai viņa uzvarētu?

- A) 1 balts akmens
- B) 2 melni akmeņi
- c) 3 balti akmeņi
- D) Tam nav nozīmes

Pareizā atbilde: C.

Atbildes izskaidrojums

Par trim melniem akmeņiem: Ja Grietiņa noņems vienu vai divus melnus akmeņus, tad Ansītis noņems atlikušos akmeņus. Tātad melno akmeņu ņemšana nav uzvaroša stratēģija.

Par baltajiem akmeņiem: Jebkurā četrus akmeņu grupā otrais spēlētājs var noņemt atlikušos akmeņus neatkarīgi no tā, cik akmeņus būs noņēmis pirmais

spēlētājs. Ja pirmais noņems vienu, tad otrais - trīs, ja pirmais divus, tad otrais arī divus, ja pirmais trīs, tad otrais - vienu.

Tas nozīmē, ka uzvarošā stratēģija ir atstāt pretiniekam četrus baltus akmeņus. Tātad Grietiņai pēc sava gājiena jāatstāj trīs melni un četri balti akmeņi. **Tātad Grietiņai pirmajā gājienā jānoņem trīs balti akmeņi.**

Izdarot jebkuru citu gājienu, Ansītim ir iespēja "nozagt" uzvarošo stratēģiju un, tātad, citi gājieni nav uzvaroši.

Tā ir informātika!

Spēles ir svarīga datorzinātņu tēma. Spēles var izmantot reālu procesu modelēšanai un raksturīga algoritmiskā problēma ir atrast uzvarošu stratēģiju vienam no spēlētājiem.

Šajā uzdevumā risinājuma meklēšanu var sākt no pozīcijām (akmeņu komplektiem), kur Grietiņai var uzvarēt ar pēdējo gājienu, un atzīmēt šīs pozīcijas kā Grietiņai uzvarošas un, attiecīgi, Ansītim zaudējošas. No tā var atrast likumsakarības, kas Grietiņai jāuztur, lai vienmēr pēc sava gājiena nonāktu uzvarošā pozīcijā. To sauc par invariantu, kam jā saglabājas pēc katra izdarītā gājiena un kuru Ansītis ar saviem gājieniem izjaukt nevar. Ja Grietiņa var saglabāt šo invariantu, tad viņai ir uzvarošā stratēģija.

Šāda veida analīzi var attiecināt arī uz tādām sarežģītām spēlēm kā šahs un Go, bet šajās spēlēs iespējamo pozīciju skaits kļūst pārāk liels, un ir jāizmanto citas pieejas, piemēram, mašīnmācīšanās, lai "iemācītos" labu stratēģiju.

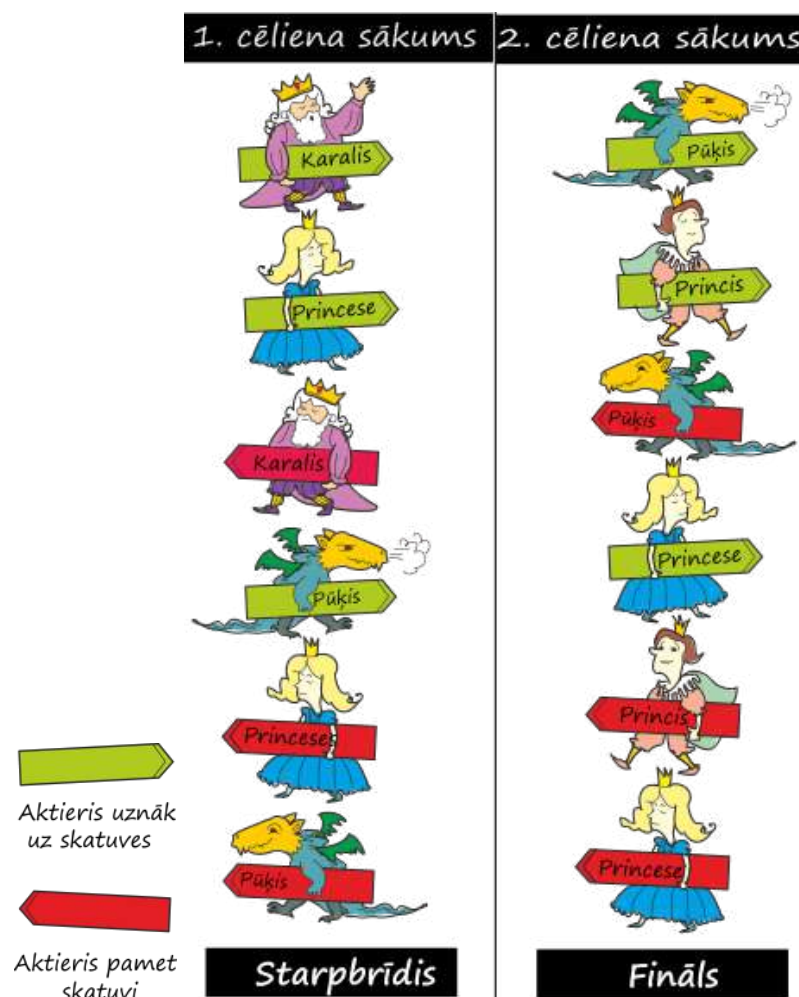
Nim bija viena no pirmajām spēlēm, kas tika realizēta elektroniskajā ierīcē. Šobrīd ar kombinatoriskās spēļu teorijas palīdzību Nim ir atrisināta jebkuram skaitam kaudzīšu un objektu skaitam tajās. Tāpēc ir relatīvi viegli šo spēli ieprogrammēt un noteikt, kurš spēlētājs uzvarēs un kādi uzvarošie gājieni ir šim spēlētājam iespējami.

Teātra izrāde

Slovākija

Uzdevuma apraksts

Aktieri pasaku lugas uzvedumā uznāk uz skatuves un noiet no tās saskaņā ar zīmējumā attēloto secību virzienā no augšas uz leju. Izrādei ir divi cēlieni ar starpbrīdi starp tiem.



Jautājums

Kurš no dotajiem apgalvojumiem **nav paties**?

Atbilžu varianti

A) Princis un princeze uz skatuves ir atradušies vienlaikus.

- B) Karalis un pūķis uz skatuves ir atradušies vienlaikus.
- C) Princis uz skatuves uznāca tikai pēc starpbrīža (2. cēlienā).
- D) Princis un pūķis uz skatuves ir atradušies vienlaikus

Pareizā atbilde: B

Atbildes izskaidrojums

- A) Apgalvojums "Princis un princese uz skatuves ir atradušies vienlaikus" ir patiess. Otrajā cēlienā princis skatuvi vēl nebija pametis, kad uz tās uznāca princese.
- B) Apgalvojums "Karalis un pūķis uz skatuves ir atradušies vienlaikus" **nav patiess**, jo brīdī, kad 1. cēlienā uz skatuves paādījās pūķis, karalis skatuvi jau bija pametis, bet 2. cēlienā karalis uz skatuves neparādījās.
- C) Apgalvojums "Princis uz skatuves uznāca tikai pēc starpbrīža (2. cēlienā)" ir patiess, jo 1. cēlienā princis uz skatuves neparādās, bet 2. cēlienā - parādās.
- D) Apgalvojums "Princis un pūķis uz skatuves ir atradušies vienlaikus" ir patiess, jo viņi abi pēc kārtas uznāk uz skatuves 2. cēliena sākumā.

Tā ir informātika!

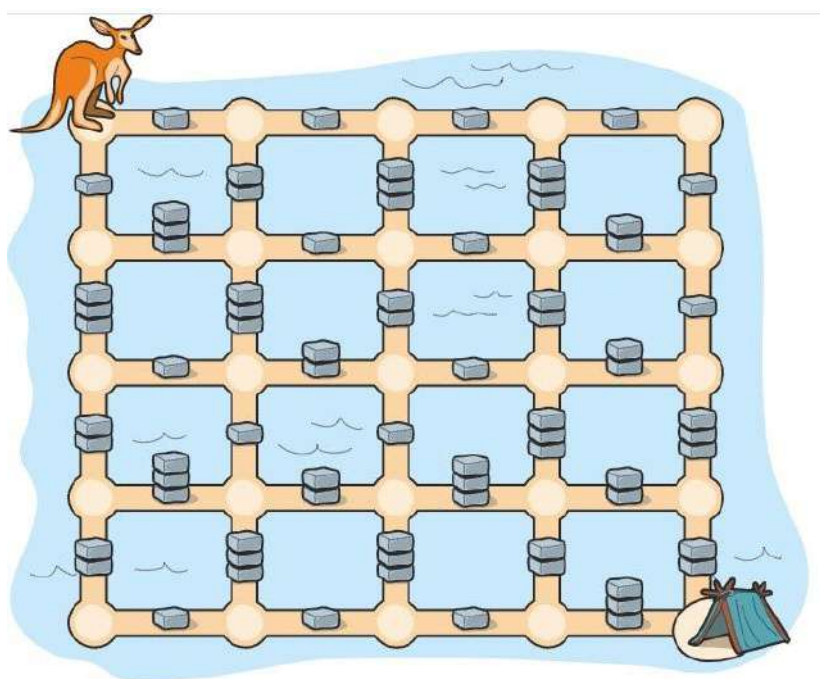
Informātikā bieži grafiski attēlo procesus (laika gaitā secīgus notikumus). Informācijas, datu vai zināšanu grafiskie attēlojumi ir paredzēti, lai ātri un skaidri attēlotu informāciju, kas citādi būtu grūti uztverama. Tie var uzlabot izpratni, izmantojot cilvēka redzes sistēmas spēju ieraudzīt modeļus un tendences. Vizuālo attēlojumu (vai diagrammu) izpratne un adekvātu secinājumu izdarīšana ir svarīga prasme, kuras attīstīšanā datorzinātne var būtiski palīdzēt.

Lēkājošais ķengurs

Lietuva

Uzdevuma apraksts

Ķengurs lēkā mājup pa zīmējumā attēlotajiem horizontālajiem un vertikālajiem ceļu posmiem kuros katrā atrodas viens vai vairāki ķieģeļi, kas sakrauti tornīšos. Katru ceļa posmu ķengurs veic ar vienu lēcieni, bet var pārlēkt ķieģeļu tornītim tikai tad, ja tajā ir ne vairāk kā divi ķieģeļi. Ķengurs vēlas nokļūt mājās pēc iespējas agrāk - veicot pēc iespējas mazāk lēcienus.



Jautājums

Ar kādu mazāko lēcienu skaitu ķengurs var nokļūt mājās?

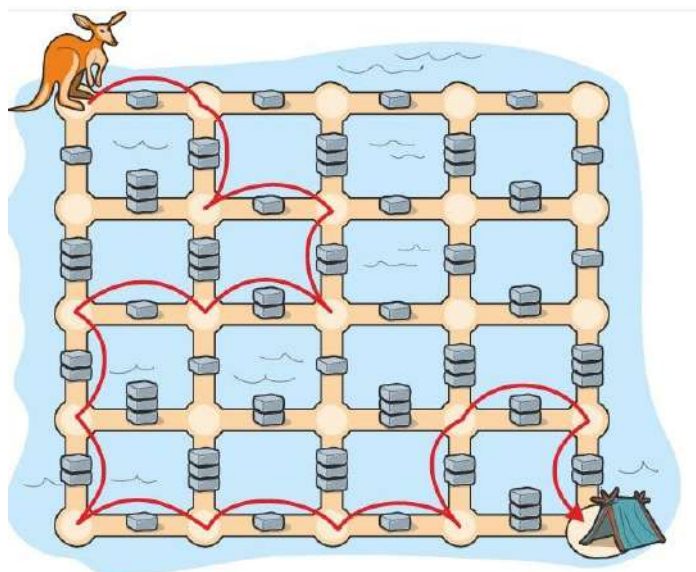
Atbildes forma

Patvaļīgs naturāls skaitlis.

Pareizā atbilde: 14 lēcieni.

Atbildes skaidrojums

Atrisinājums parādīts zemāk dotajā zīmējumā.



Tā ir informātika!

Lai atrastu risinājumu, var rīkoties šādi: sākt meklēšanu, iet soli pa solim un, ja nonākam strupceļā, kur visiem iespējamajiem ceļiem ir trīs akmeņi, doties atpakaļ (iespējams, vairākus soļus) un kā nākamo izmēģināt citu iespējamu soli vai soļu virkni.

Šī pieeja informātikā ir zināma kā atgriezmeklēšana, un to izmanto daudzos algoritmos. Piemēram, lai atrisinātu loģiskas mīklas, sudoku vai kombinatoriskās optimizācijas problēmas.

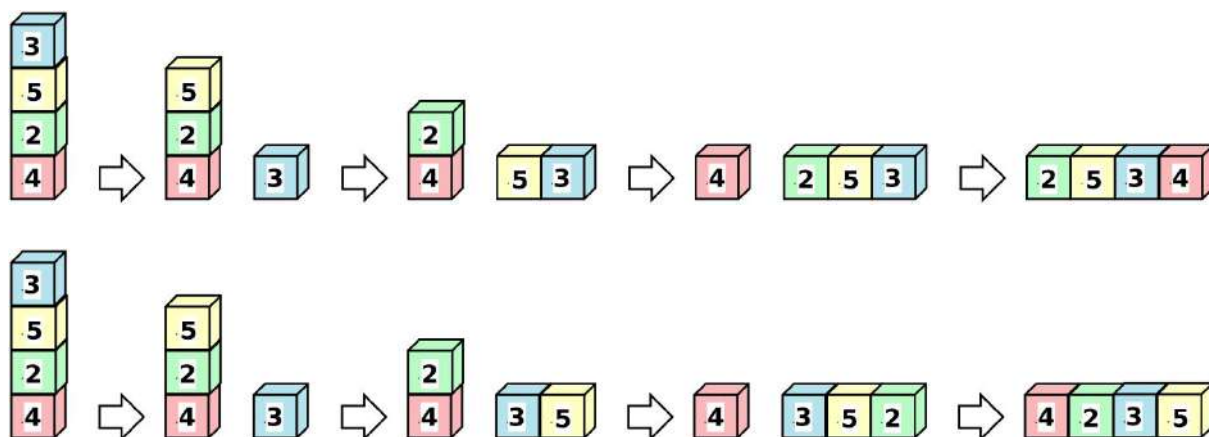
Šis uzdevums parāda, ka dažreiz efektīvāk ir sākt risinājumu meklēt pretējā virzienā - no beigām, šeit sākot no ķenguru mājas. Šajā uzdevumā, šādi risinot, mums ir nepieciešams atgriezties mazāku skaitu reižu, un risinājumu ir vieglāk atrast. Bet bez uzdevuma iepriekšējas izpētes nav iespējams pateikt, vai labāk sākt risinājuma meklēšanu no sākuma vai no beigām.

Skaitļu veidošana

Portugāle

Uzdevuma apraksts

Bebis Olīvija rotaļājas ar klucīšiem. Uz katra klucīša ir uzrakstīts kāds cipars. Olīvijai patīk salikt klucīšus vienā augstā tornī un tad ņemt klucīšus no šī torņa pa vienam pēc kārtas un veidot naturāla skaitļa pierakstu. Katru noņemto klucīti Olīvija var likt iepriekš izveidotās klucīšu virknes labajā vai kreisajā galā. Zīmējumā parādīts piemērs, kā no viena un tā paša četru klucīšu torņa iespējams izveidot divu atšķirīgu skaitļu (2534 un 4235) pierakstu. Turklāt, šie nav vienīgie iespējamie varianti!



Tikko Olīvija ir uzbūvējusi zīmējumā redzamo sešu klucīšu torni.



Jautājums

Kāds ir mazākais naturālais skaitlis, kura pierakstu Olīvija var izveidot no šī torņa iepriekš aprakstītajā veidā?

Atbildes forma

Naturāls sešciparu skaitlis.

Pareizā atbilde ir 347565.

Atbildes izskaidrojums

Skaitlim jā sākas ar mazāko tornī pieejamo ciparu, kas ir 3. Visi turpmākie klucīši būs jāliek klucīšu virknes labajā galā. Tātad skaitļa pieraksta struktūra būs $3^{***}65$. Zvaigznīšu vietā jābūt mazākā skaitļa pierakstam, ko iespējams izveidot no pirmajiem trim klucīšiem. Tam jā sākas ar 4 un tātad šis skaitlis ir 475. Iegūstam beigu rezultātu - 347565.

Tā ir informātika!

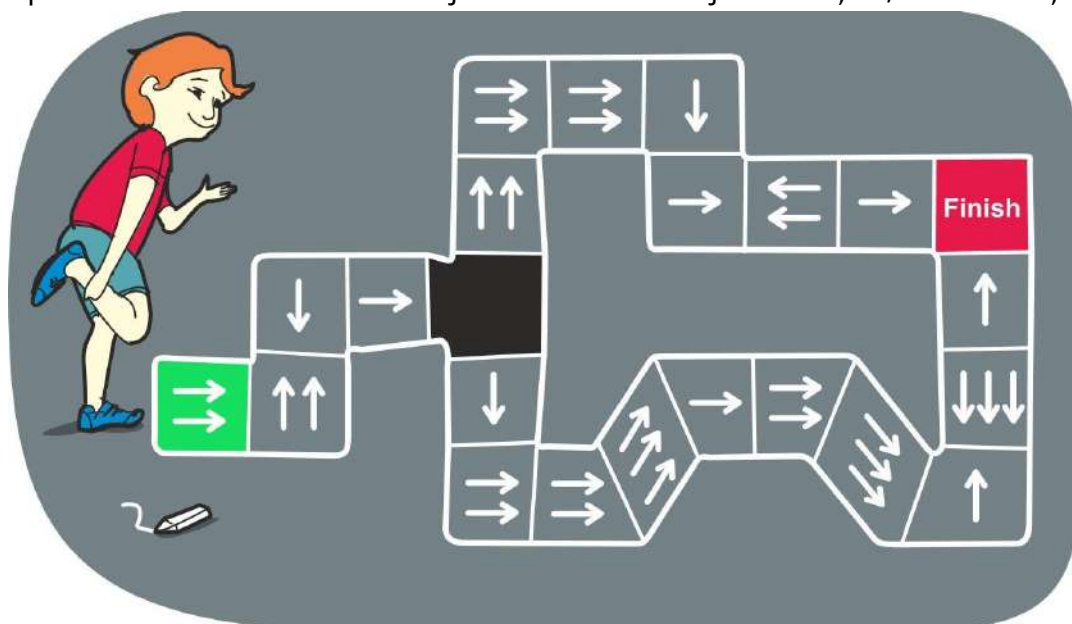
Labākā atrisinājuma (šajā uzdevumā - mazākā skaitļa) atrašana starp visiem iespējamajiem variantiem ir vispārzināms uzdevumu veids, ko sauc par *optimizāciju*. Bieži tiek pielietoti paņēmieni, kas ļauj sašaurināt derīgo risinājumu apgabalu un tādejādi paātrināt risinājuma atrašanu. Šajā gadījumā *rijīgi* tiek atrasts mazākais skaitlis, kurš tiks izmantots skaitlī kā pirmais cipars (atradīsies visvairāk pa kreisi) un tad pēc *skaldi-un-valdi* pieejas šis pats uzdevums tiek risināts klucīšiem, kas atrodas virs klucīša ar mazāko skaitli.

Lēkšana un bultas

Lietuva

Uzdevuma apraksts

Bens ir uzzīmējis klasišu lēkāšanas spēlei līdzīgas spēles laukumu. Spēles sākumā Bens atrodas pirmajā (zaļajā) laukuma lauciņā un atkārtoti izdara gājienus, kurus apraksta tajā lauciņā, kurā Bens tobrīd atrodas, iezīmētās bultas. Bultu skaits nosaka, cik lauciņus uz priekšu Benam jāpalec, bet bultu virziens norāda, kurā virzienā atrodas nākamais lauciņš, uz kuru jālec. Gājiena izpildīšanas laikā Benam nav jāievēro bultas tajos lauciņos, kuriem viņš lec pāri.



Jautājums

Kuram no dotajiem zīmējumiem jābūt melnā laukuma vietā, lai Bens varētu sasniegt sarkano beigu lauciņu?

A	B	C	D
			

Pareizā atbilde: C

Visos citos gadījumos uzzīmētās bultiņas noved Benu mūžīgajā ciklā.

Tā ir informātika!

Algoritms ir instrukciju vai noteikumu kopums, lai atrisinātu noteiktu uzdevumu. Instrukciju pierakstam var izmantot dažnedažādus izteiksmes līdzekļus un apzīmējumus. To starpā ir dabiskās valodas, pseidokodi, blokshēmas, programmēšanas valodas utt. Tā kā algoritms ir precīzs skaidri definētu darbību apraksts, algoritma darbībai vienmēr ir svarīga arī darbību un aprēķinu secība. Algoritmos pamatā tiek izmantoti trīs darbību izpildes veidi: secīga izpilde, izvēle (nosacījuma operācija) un atkārtošana (cikls). Šajā Bebru uzdevumā vissvarīgākā ir atkārtošana. Bens visu laiku atkārtoti vienu un to pašu pamatinstrukciju - līdz viņš sasniedz finišu. Tomēr atbilžu A, B un D gadījumā izrādās, ka Bens iekļūst bezgalīgā ciklā - nebeidzamu instrukciju virknē, kurai nav beigu vai izejas nosacījuma. Lai gan programmētājam dažkārt ir izdevīgi izmantot bezgalīgā cikla konstrukciju (piemēram, nav zināms, cik reizes cikla ķermeni nāksies izpildīt, bet izešanu no cikla nosaka kāda nosacījuma izpilde), jaunie programmētāji mēdz kļūdīties un netīšām izveidot bezgalīgu ciklu.

Bebr[a]s' 20



Copyright Bebras