

S  
i  
d  
r  
i  
s  
k  
a  
p  
ė  
s



# Informatikos ir informatinio mąstymo uždavinių rinkinys

## Nr. 2



Šiame rinkinyje pateikiami 2016 metų XIII informatikos ir informatinio mąstymo konkurso (iššūkiu) „Bebras“ I etapo uždaviniai, jų atsakymai ir paaiškinimai, koks informatikos turinys ir konceptai atskleidžiami, kaip ir kuo uždavinys įdomus ugdant informatinį mąstymą. Visi uždaviniai (įskaitant grafiką ir kitą medžiagą) licencijuojami pagal Kūrybinių bendrijų licenciją – „Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License“. Šis uždavinių rinkinys skiriamas 1–12 klasių mokinių informatinio mąstymo gebėjimams ugdyti.

*Dėkojame Daumilui Ardickui, dr. Gintautui Grigui, Audrai Ivanauskienei, dr. Tatjanai Jevsikovai, dr. Anitai Juškevičienei, Alvidai Lozdienei, dr. Gabrielei Stupurienei, talkinusiems verčiant ir adaptuojant uždavinius. Taip pat dėkojame tarptautinei „Bebro“ bendruomenei ir uždavinių autoriams.*

Parengė Lina Vinikienė

Konsultavo Valentina Dagienė

Redagavo Viktoras Dagys

Viršelį kūrė Vaidotas Kinčius



Užduočių rinkinys platinamas pagal kūrybinių bendrijų licenciją nekomerciniais tikslais

(Creative Commons Attribution–NonCommercial–ShareAlike)

## Įvadas

Informatikos ir informatinio mąstymo konkursas (iššūkis) „Bebras“ apima užduotis mokiniams, mokymus mokytojams, žaidimais paremtą informatinio mąstymo ugdymo kryptį. Informatinio mąstymo ugdymas – kompleksinis uždavinys, kurio metu ugdomi pagrindiniai įgūdžiai: problemų sprendimas, abstraktus, loginis mąstymas, įvairios uždavinių sprendimo strategijos, duomenų analizė ir apdorojimas, algoritmavimo, programavimo, automatizavimo supratimas, sprendimų perkėlimas, išvadų darymas, apibendrinimas. Žaismingos, suprantamai formuluojamos užduotys apima visas fundamentalias informatikos sritis, parodoma jų svarba ir dermė su kitais mokslais. Populiariai pateikiant mokslo problemas ir uždavinius slypi pavojus pernelyg supaprastinti esminius klausimus arba juos iškreipti. Todėl kuriant uždavinius pritraukiama daug informatikos srities mokslininkų ir praktikų, uždaviniai daug kartų aptariami, nagrinėjami. Informatikos mokslininkai ir ugdymo specialistai aptaria iš anksto pasiūlytas užduotis ir parengia rekomenduojamų bei privalomų uždavinių rinkinius – apie porą šimtų uždavinių. Uždaviniai pateikiami anglų kalba, aptariami ir tobulinami, tad kiekvienas uždavinys yra daugelio žmonių bendradarbiavimo rezultatas. Iš suformuotų rinkinių konkursą rengiančios šalys atsirenka joms labiausiai tinkamus uždavinius ir išsiverčia į savo kalbą.

Kiekviena šalis turi savo „Bebro“ konkurso organizavimo komitetą ir konkursą vykdo atskirai. „Bebro“ uždavinius rengia konkurse dalyvaujančių šalių atstovai – entuziastai mokslininkai ir mokytojai. Kasmet pavasarį rengiami seminarai, kuriuose kelias dienas intensyviai aptariami ir atrenkami kiekvienos šalies pasiūlyti uždaviniai.

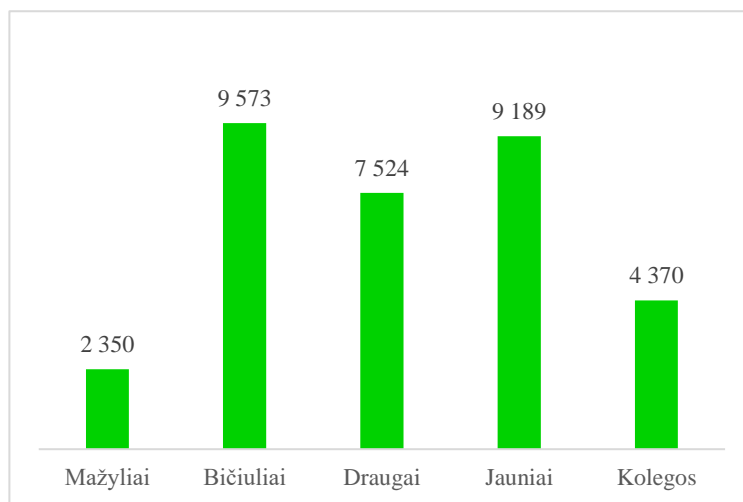


Konkursas kasmet suburia mokinius, norinčius spręsti įdomius, žaismingus uždavinius, ir mokytojus, norinčius mokiniams parodyti informatikos mokslo grožį, padėti suprasti pagrindinius informatikos konceptus.

Iki 2017 m. konkurse buvo skiriamos penkios konkurse dalyvaujančių mokinių amžiaus grupės, jungiant po dvi gretimas klases: 3–4 kl., 5–6 kl., 7–8 kl., 9–10 kl., 11–12 kl. Kiekviena šalis savo amžiaus grupes gali šiek tiek koreguoti.

2016 metų „Bebro“ uždavinius sprendė 1 609 619 mokinių 34-iose valstybėse. Lietuvoje tais metais konkurse dalyvavo 33 006 mokiniai:

- 2 350 mažylių (3–4 klasės),
- 9 573 bičiuliai (5–6 klasės),
- 7 524 draugai (7–8 klasės),
- 9 189 jaunieji (9–10 klasės),
- 4 370 kolegos (11–12 klasės).



Konkurso dalyvių skaičius Lietuvoje 2016 m.

2016 m. Lietuva pateikė po 18 uždavinių kiekvienai amžiaus grupei (išskyrus mažyliams – 12 uždavinių): trečdalis buvo lengvesnių (skiriama po 6 taškus), trečdalis – vidutinio sunkumo (po 9 taškus) ir trečdalis – sunkesnių (po 12 taškų). Nemažai uždavinių buvo atvirojo atsakymo tipo arba interaktyvūs. Uždaviniams spręsti buvo skiriama 40 min.

Rezultatai skaičiuojami taip:

- Prieš pradėdamas spręsti, kiekvienas dalyvis turi 54 taškus (18 uždavinių × 3);
- Už teisingai išspręstą uždavinį skiriama 6, 9 arba 12 taškų (priklausomai nuo uždavinio sunkumo lygio);
- Už neišspręstą uždavinį – 0 taškų;
- Už klaidingą atsakymą atimamas trečdalis už uždavinį skiriamų taškų, t. y., atitinkamai 2, 3 arba 4 taškai.

Lentelėje pateikiamas šio rinkinio uždavinių skirstymas pagal amžiaus grupes. Skaičius langelyje prie uždavinio nurodo sudėtingumo lygį:



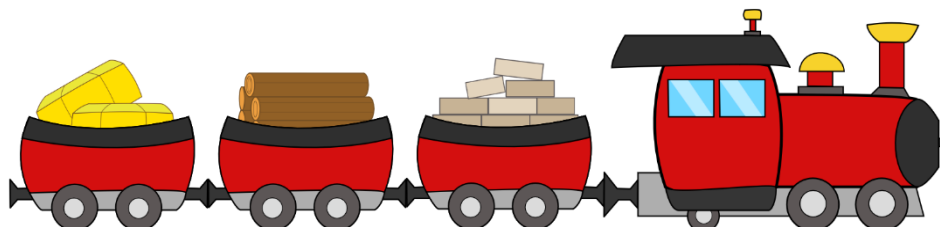
- **lengvas** – 6,
- **vidutinis** – 9,
- **sunkus** – 12.

Kiekvieno uždavinio pradžioje nurodoma, kuriai amžiaus grupei jis skiriamas ir jo sudėtingumo lygis. Taip pat pateikiamas uždavinio atsakymas ir paaiškinimas, kaip uždavinys susijęs su informatika.

Nr.	Uždavinio pavadinimas	Uždavinio identifikatorius	Mažyliai	Bičiuliai	Draugai	Jauniai	Kolegos
1	Bebrijos traukinys	2016-AU-07	6	6			
2	Buteliukai	2016-US-04	6	6			
3	Kasamas tunelis	2016-JP-04	6				
4	Bebro piešinys	2016-PK-03a	6				
5	Kas išdaužė langą?	2016-SK-02	6				
6	Lentynos pertvarkymas	2016-AU-03	9	6			
7	Paplūdimio vėliavų kodas	2016-AU-04	9	6			
8	Poravimas	2016-DE-09	9	6			
9	Šamanas	2016-LT-01	9				
10	Garsas	2016-SK-01	9				
11	Sūris vamzdžio gale	2016-AT-03	12	6			
12	Robotas-rutulys	2016-JP-03	12	9	6		
13	Gėlės	2016-SK-04	12	9	6		
14	Slaptasis receptas	2016-HU-02	12	9			
15	Lobio žemėlapis	2016-LT-05	12				
16	Gimtadienio žvakutės	2016-CH-05		9	6		
17	Robotai dirba drauge	2016-IE-05		9	6		
18	Senelės kelionė	2016-SK-06		9			
19	Bebro kodas	2016-CH-12		12	6		
20	Hierarchinė struktūra	2016-CZ-03		12	9	6	
21	Slaptos žinutės	2016-UK-06		12	9	6	
22	Upių užtvankos	2016-US-03b		12	9	6	
23	Bebrinė	2016-DE-02		12	9		
24	Keturios užduotys	2016-LT-03		12	9		
25	Atpažink bebrą	2016-UA-05			6		
26	Tiltų planavimas	2016-FR-03			9	6	
27	Rankų paspaudimai	2016-IE-04			12	9	6
28	Medianinis filtras	2016-RU-02			12	9	6
29	Saldainiai ir stiklainiai	2016-HU-06			12	9	9
30	Liftas	2016-CZ-02			12	12	9
31	Vėžliukė	2016-DE-08b			12		6
32	KIX kodas	2016-NL-04			12		6
33	Žaidėjų rikiavimas	2016-IE-03				6	6
34	Grupinis sprendimas	2016-IS-02				6	
35	Kortelės po kūgeliais	2016-FR-02				9	6
36	Tramvajų bėgių iešmai	2016-RU-04				9	12
37	Kelionė tuneliu	2016-CH-04				9	
38	Degtukų žaidimas	2016-CH-23				12	9
39	Kompiuterio adresas	2016-DE-03				12	9
40	Rutuliuų žaidimas	2016-IT-02b				12	9
41	Geltona-juoda	2016-JP-02				12	9
42	Savanaudės voverės	2016-RU-08				12	12
43	Batų raišteliai	2016-AT-05					12
44	Rekursinis dažymas	2016-AT-06					12
45	Mainų žaidimas	2016-CA-09					12
46	Vėliavos	2016-CZ-04					12

## 1. Bėbrijos traukinys

Bėbrijos traukiniu vežamas krovinyas maršrutu Medienmiestis–Šienmiestis–Plytmiestis.

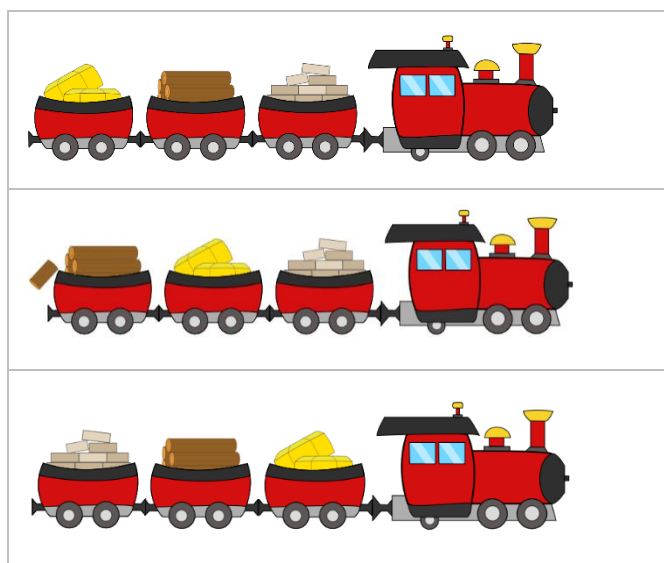


1. Medienmiesčiui reikia medienos.
2. Šienmiesčiui reikia šieno.
3. Plytmiesčiui reikia plytų.

Paveiksle rodomas traukinio maršrutas (traukinio stočių eilė).



Kokia eile reikia sujungti traukinio vagoną, kad kroviniai pasiektų reikiamus miestus (atkabinant paskutinį vagoną)?



## Paaškinimas

Teisingas atsakymas:



Pirmasis pristatomas krovinys turėtų būti prikabinamas prie traukinio sąstato paskiausiai, todėl tai turėtų būti medienos krovinys, skirtas pirmam maršruto miestui – Medienmiesčiui. Antrojo vagono krovinys bus iškrautas antrame mieste. Vadinasi, tai – šienas, skirtas Šienmiesčiui. Paskutinis krovinys turėtų būti pirmasis traukinio sąstato vagonas. Jame turi būti plytos, kurias reikia iškrauti Plytmiestyje.

### Tai informatika!

Tai – algoritminį mąstymą skatinantis uždavinys. Čia svarbu eiliškumas. Šiuo tikslu dažnai naudojama duomenų struktūra – dėklas (angl. *stack*). Ją apibūdina principas „paskutinis įeina, pirmasis išeina“ (angl. LIFO – *Last In, First Out*). Elementai įrašomi ir šalinami iš sąrašo pradžios. Tokia taisyklė dažna ir buityje, pavyzdžiui, pažvelkime į padėklų krūvą valgykloje: ant viršaus padėtas paskutinis padėklas paimamas pirmas, o apatinis padėklas, kuris buvo padėtas pirmas, paimamas paskutinis.

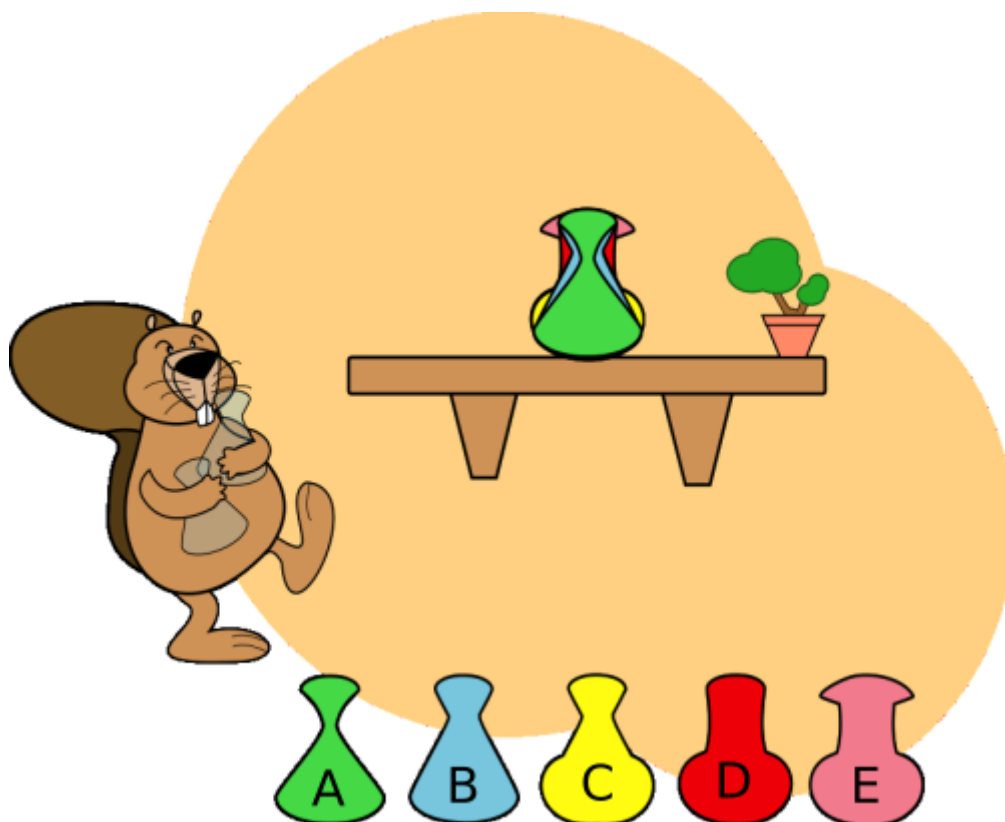
Toks principas yra svarbus ir informatikos moksle, pavyzdžiui, programuojant žaidimus. Jeigu suprogramuosime neteisingą seką, žaidimas veiks netinkamai, jį žaisti bus nesmagu.

Reikšminiai žodžiai: seka, algoritmai, dėklas.



## 2. Buteliukai

Bebras nori sudėti penkis buteliukus ant lentynos taip, kad visas matytųsi tik priekinis buteliukas, o visų kitų būtų matomos tik kai kurios dalys.



Kokia eile bebras turėtų dėti buteliukus ant lentynos?

- A. EDCBA
- B. DBCAE
- C. ECDAB
- D. DCEBA

## Paaiškinimas

Teisingas atsakymas – A.

Šią užduotį galima spręsti keliais būdais. Pirmiausia išsiaiškinama, kad siauriausias buteliukas turi būti priekyje, nes priešingu atveju, jo nesimatys, kai buteliukai bus sustatyti vienas už kito. Todėl, aišku, kad buteliukas A turi būti priekyje. Naudojantis šia logika, buteliukai dėliojami, kol išsprendžiamas uždavinys. Galima patikrinti, kurio buteliuko apatinė, vidurinė ar viršutinė dalis yra plačiausia (siauriausia). Siauriausias buteliukas turi būti priekyje.

## Tai informatika!

Šis uždavinys yra rikiavimo pavyzdys. Buteliukai išdėstomi į eilę tam tikra tvarka. Svarbūs rikiavimo požymiai: forma ir dydis. Yra įvairių rikiavimo metodų, iš kurių labiausiai žinomi spartusis, sąlajinis rikiavimas, rikiavimas burbulų metodu. Visi metodai skiriasi sudėtingumu ir rikiavimo sparta, kuri priklauso nuo rikiuojamų duomenų pradinio sutvarkymo.

Reikšminiai žodžiai: rikiavimas, požymis, eilė.

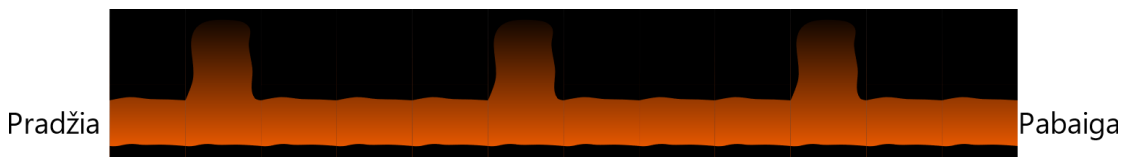
### 3. Kasamas tunelis

Trys draugai bebrai kasa tunelį. Kiekvienas iš jų tunelį rausia skirtingai: Ana – kaip trumpą koridorių, Benjaminas – kaip ilgą koridorių, o Karla – kaip aukštą kambarį.



Bebrai paeiliui kasa tunelius ir, kol baigia, kartoja veiksmus. Pradedama kasti iš kairės.

Kokia eile dirbdami vaikai kasė šį tunelį?



- A. Karla – Benjaminas – Ana
- B. Ana – Benjaminas – Karla
- C. Benjaminas – Karla – Ana
- D. Ana – Karla – Benjaminas

## Paaiškinimas

Kadangi ilgas koridorius yra dvigubai ilgesnis už trumpą koridorių, piešinyje matyti, jog iš pradžių yra iškastas trumpas koridorius, o po jo – aukštas kambarys. Tai reiškia, kad tik Ana gali būti pirmoji, nes ji vienintelė kasa trampus koridorius. Antrą tunelio dalį, kur yra aukštas kambarys, iškasti gali tik Karla. Taigi trečiasis gali būti tik Benjaminas.

Teisingas atsakymas yra D.

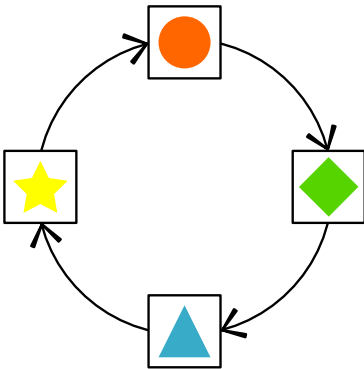
## Tai informatika!

Aprašymas, kaip bebrai kasa tunelį, yra algoritmas. Šiuo atveju algoritmas turi ciklą, kuris yra kartojamas vėl ir vėl. Toks ciklas yra vadinamas iteracija. Cikle vyksta trys skirtingi veiksmai: Ana kasa, Karla kasa ir Benjaminas kasa, todėl jų vykdymo tvarka yra svarbi: pirma Ana, tada Karla ir galiausiai Benjaminas. Toks veiksmų vykdymo būdas yra vadinamas seka. Viena iš programavimo kalbų, naudojančių šiuos elementus, yra „Scratch“.

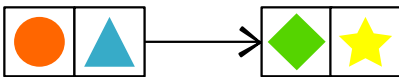
Reikšminiai žodžiai: algoritmas, ciklas, seka.

## 4. Bebro piešinys

Bebriukas Benas stebuklinguoju voleliu  gali keisti vieną piešinio figūrėlę kita taip, kaip rodo rodyklės schemoje.

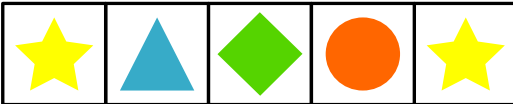

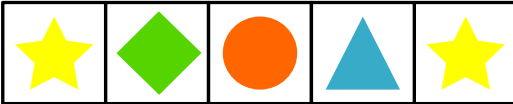
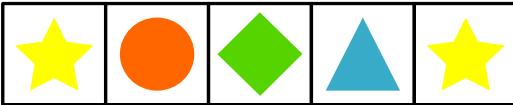


Savo stebuklinguoju voleliu bebriukas iš figūrėlių kairėje gauna figūrėles rodyklės dešinėje.



Kurią figūrėlių eilę gaus Benas, jei stebuklingąjį volelį pritaikys figūrėlių eilei



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

## Paaiškinimas

Teisingas atsakymas: B.

Atsakymas gaunamas pritaikius užduotyje aprašytą algoritmą. Kiti atsakymai neteisingi. A ir C atsakymuose antrosios figūrėlės yra neteisingos, o atsakyme D teisingos yra tik pirmosios dvi figūrėlės.

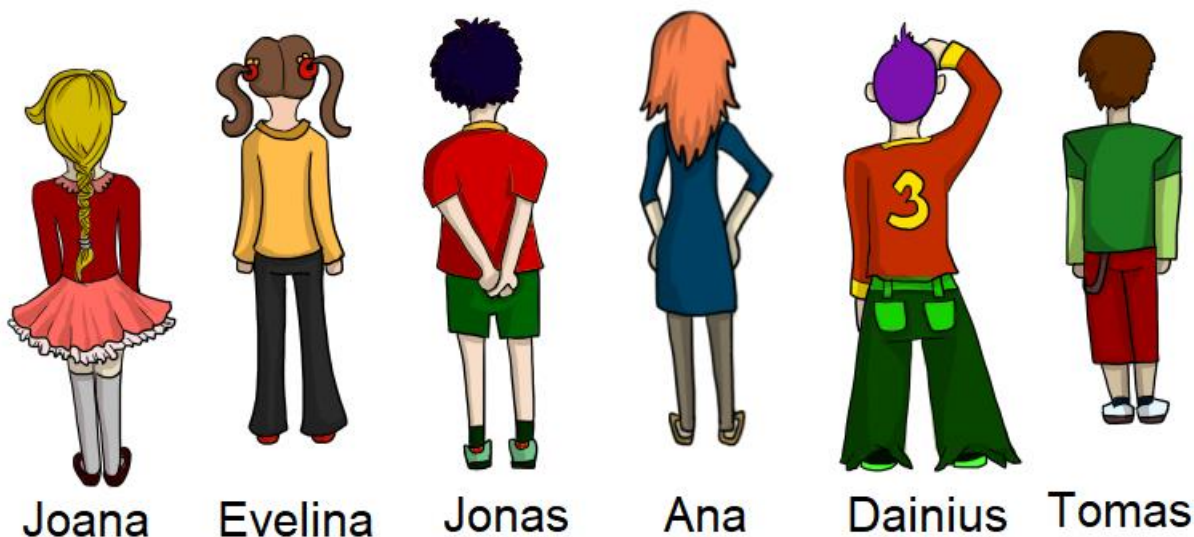
## Tai informatika!

Ši užduotis supažindina su algoritmo sąvoka. Algoritmas – tai veiksmų seka, kurią reikia atlikti, kad gautum norimą rezultatą. Aprašytas algoritmas yra supaprastintas kompiuterinės regos algoritmas, kai pikseliai keičiami remiantis jų reikšmėmis. Pavyzdžiui, kai norima pakeisti paveikslėlio ryškumą, pritaikomas koks nors filtras arba atliekamas kitoks paveikslėlio keitimas.

Reikšminiai žodžiai: kompiuterinė rega, vaizdo transformacija, algoritmas.

## 5. Kas išdaužė langą?

Šeši vaikai žaidė kieme.



Vienas iš vaikų metė kamuolį ir išdaužė pono Bebrausko langą.

Ponas Bebrauskas tuo metu kaip tik žiūrėjo pro langą, matė nubėgančius vaikus ir prisimena, jog kaltininkas buvo ilgais plaukais ir mūvėjo ilgas kelnes.

Kas išdaužė langą?

- A. Joana
- B. Dainius
- C. Evelina
- D. Toma

## Paaiškinimas

Teisingas atsakymas yra Evelina.

Tik trys vaikai yra ilgais plaukais: Joana, Evelina, Ana.

Tik trys vaikai mūvi ilgus kelnes: Evelina, Dainius, Tomas.

Taigi tai turi būti Evelina, nes tik ji turi ilgus plaukus ir mūvi ilgus kelnes.

## Tai informatika!

Ši užduotis apima informacijos skirstymą į kategorijas. Duomenų bazės – vienas iš įrankių informacijai kompiuteryje saugoti. Jose kaupiama daug informacijos, turinčios bendrų požymių. Pavyzdžiui, šioje užduotyje visi vaikai turi bendrą požymių rinkinį: galima nurodyti kiekvieno vaiko plaukų spalvą, marškinėlių spalvą ir plaukų ilgį. Tačiau kiekvieno vaiko požymiai skirtingi. Tarkime, Joana ir Evelina turi plaukų spalvos požymį, bet jo reikšmės skiriasi (šviesūs ir tamsūs). Nuspręsti, kurie požymiai svarbūs, ir gebėti pasirinkti duomenis pagal tam tikrus kriterijus yra fundamentalus duomenų bazių uždavinys.

Tokie uždaviniai, pritaikyti jauniausiems mokiniams, gali būti naudojami kaip įvadas į mokymąsi: pastebėti realių objektų savybes, apgalvoti jų skirstymą į kategorijas ir gebėti apibrėžti rinkinį dalykų, atitinkančių šias savybes.

Reikšminiai žodžiai: pasirinkimas pagal požymius, duomenų apdorojimas, eliminavimas, duomenų bazės.



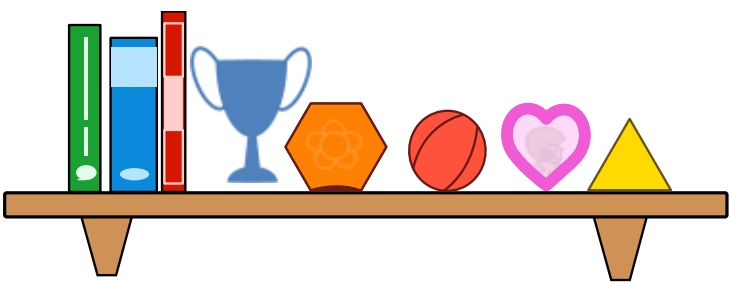
## 6. Lentynos pertvarkymas

Beatričė pertvarko savo lentyną. Ji remiasi dviem taisyklėmis:

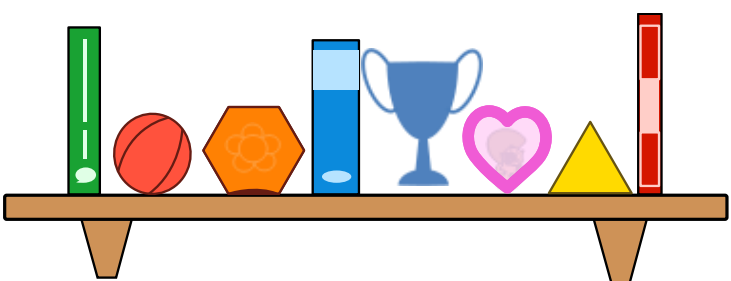
1. Šalia vienas kito NĖRA dviejų stačiakampių daiktų.
2. Apvalūs daiktai NEGALI būti šalia stačiakampių daiktų.

Kuriai iš lentynų Beatričė pritaikė taisykles teisingai?

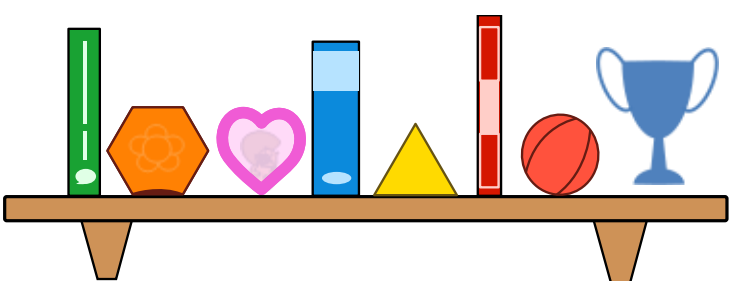
A.



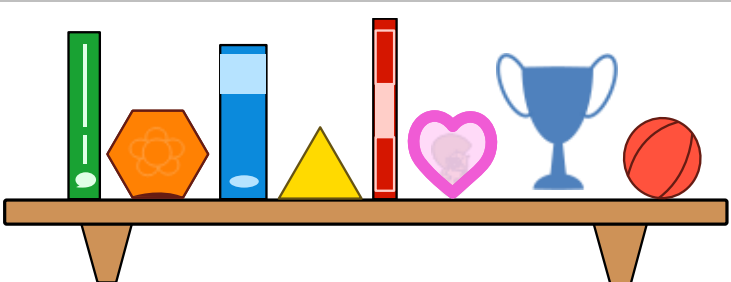
B.



C.



D.



## Paaiškinimas

A atsakymas neteisingas, nes stačiakampiai daiktai yra šalia vienas kito.

B atsakymas neteisingas, nes apvalus daiktas yra šalia stačiakampio daikto.

C atsakymas neteisingas, nes apvalus daiktas yra šalia stačiakampio daikto.

Teisingas atsakymas D, nes daiktai sutvarkyti pagal abi taisykles.

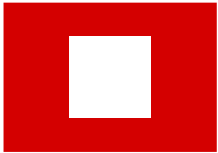

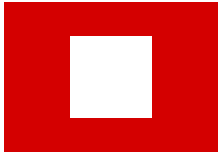
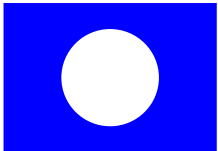


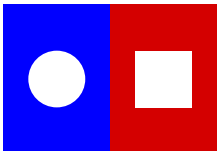
## Tai informatika!

Algoritmas yra baigtinė seka tiksliai suformuluotų nurodymų, kuriuos reikia atlikti sprendžiant tam tikrą uždavinį (siekiant tikslo). Duomenys, reikalingi algoritmams, gali būti įvairių formatų, pvz., paveikslai, tekstas ar skaičiai. Į nagrinėjamus duomenis žiūrima kaip į struktūrą, t. y. dėsningą objekto ar reiškinių elementų išdėstymą ar išsidėstymą. Prieš sprendžiant uždavinį, reikia gerai išsiaiškinti, kaip duomenys yra sutvarkyti ar turi būti tvarkomi, kokios jų savybės, kokiomis taisyklėmis reikia remtis juos tvarkant.

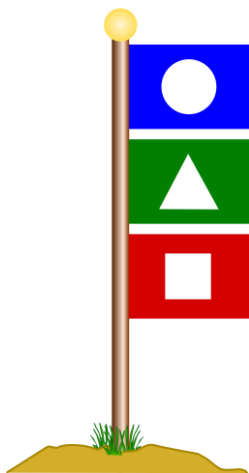
Reikšminiai žodžiai: abstrakcija, duomenys, taisyklės, savybės.

## 7. Paplūdimio vėliavų kodas

Beatos ir Ričardo tėtis Albertas yra paplūdimio apsaugos darbuotojas. Vaikai žaidžia paplūdimyje, jūra rami, mobilieji telefonai palikti saugoti. Norėdamas susisiekti su vaikais, tėtis naudoja stulpą, kuriame galima įtaisyti tris vėliavas:

Viršutinė vėliava:		Vidurinė vėliava:		Apatinė vėliava:	
	Žinutė Beatai.		Maistas paruoštas.		Paskubėkite!
	Žinutė Ričardui.		Gėrimas paruoštas.		Neskubėkite!
	Žinutė Ričardui ir Beatai.				

Ką reiškia šios vėliavos?



- A. Beata, maistas paruoštas, paskubėkite!
- B. Ričardai, maistas paruoštas, paskubėkite!
- C. Ričardai ir Beata, gėrimas paruoštas, neskubėkite.
- D. Beata, gėrimas paruoštas, neskubėkite.

## **Paaiškinimas**

Atsakymas. Ričardai, maistas paruoštas, paskubėkite!

Mėlyna vėliava viršuje reiškia, kad žinutė skirta Ričardui. Žalia vėliava viduryje reiškia, kad maistas paruoštas. Raudona vėliava apačioje reiškia, kad reikia skubėti.

## **Tai informatika!**

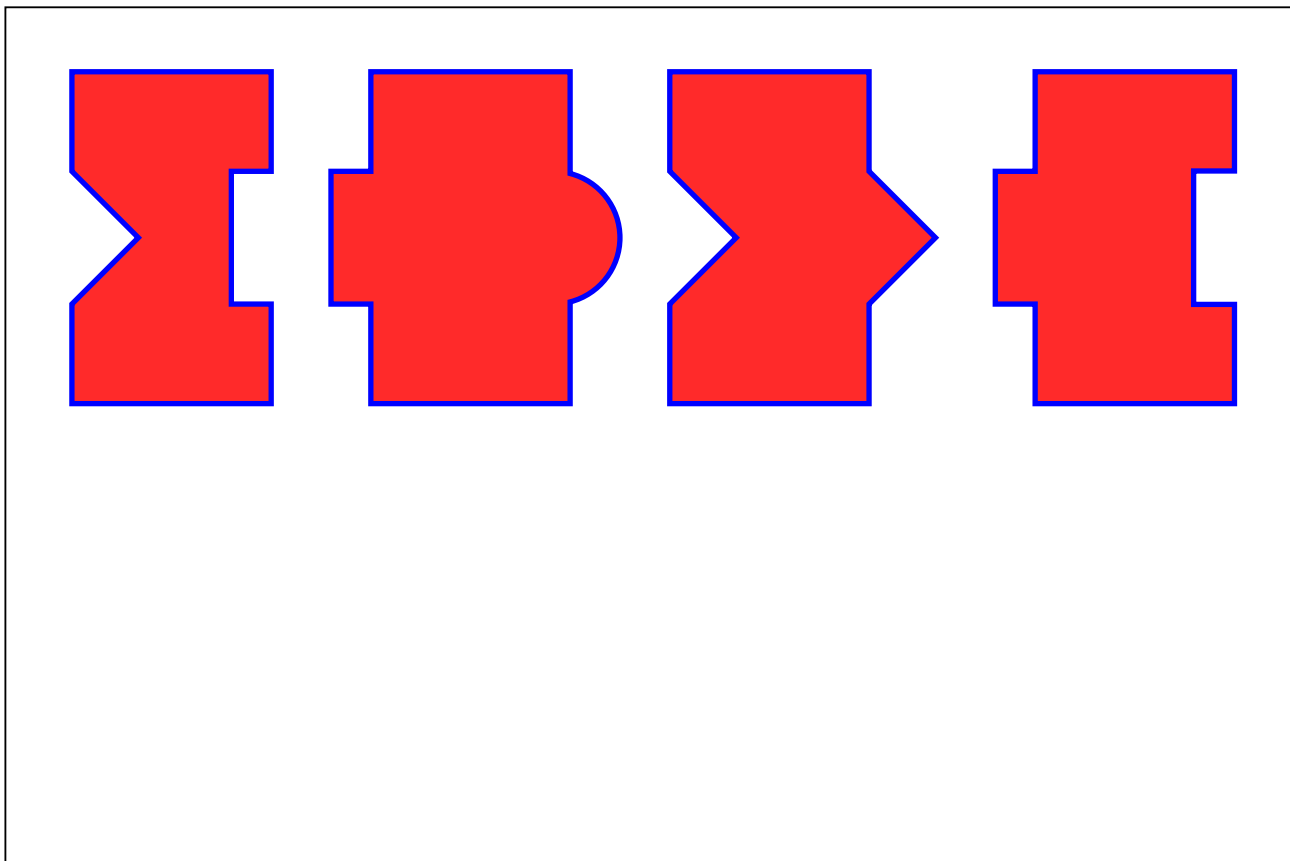
Užduotis susijusi su algoritminiu mąstymu. Algoritmai padeda pristatyti žinutes teisinga seka. Informatikoje tai svarbu, ypač planuojant programas. Robotai suprogramuojami atlikti užduotis tam tikra tvarka. Jei atlikimo tvarka sutrinka, tai pasekmės gali būti nepageidaujamos.

Reikšminiai žodžiai: algoritmai, rikiavimas, kodas, šifravimas.

## 8. Poravimas

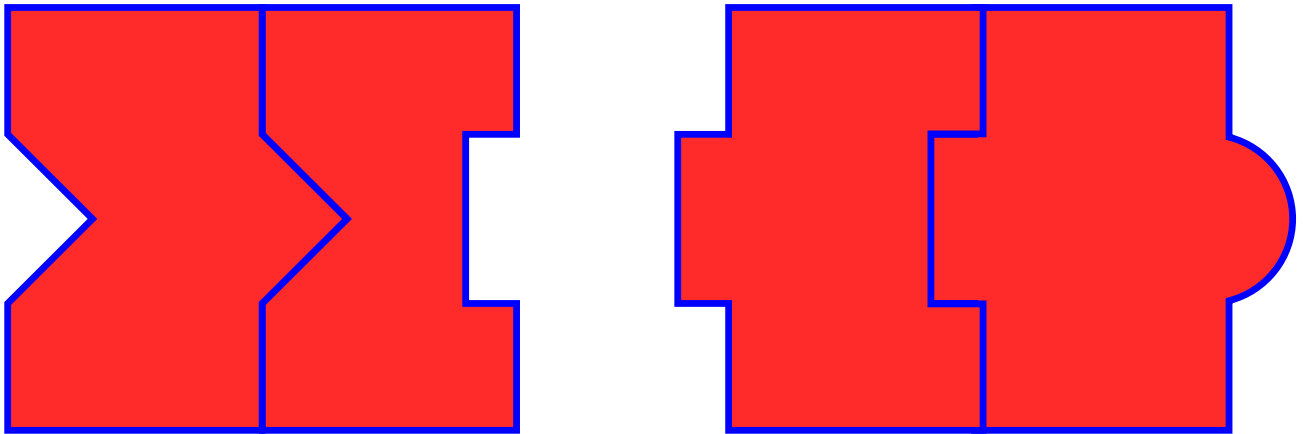
Bebrai gavo dėlionę. Detalės turi iškyšas ir išpjovas šonuose. Norima šias detales sujungti šonais ir sudaryti poras.

Tempdami šias detales, sudarykite kuo daugiau porų vienu metu.



## Paaiškinimas

Teisingas atsakymas:



Iš penkių detalių vienu metu gali būti sudarytos ne daugiau kaip dvi poros.

### Tai informatika!

Daugeliui patinka optimizuoti įvairias veiklas: kuo greičiau nubėgti atkarpą, rasti trumpiausią kelią, gauti didžiausią pelną... ar sudėlioti kuo daugiau galimų detalių porų. Jeigu optimizavimo uždaviniai yra pakankamai sudėtingi ir jiems spręsti reikia daug žingsnių ar duomenų, tuomet tenka pasitelkti kompiuterį. Informatikoje sukurta daug optimizavimo metodų. Vienas iš jų – godusis algoritmas. Sprendžiant uždavinį, kiekvienu žingsniu pasirenkamas geriausias ėjimas, kuris maksimaliai pagerintų (šiuo metu) sprendinį. Šiuo atveju godus ėjimas būtų sujungti porą iš pirmųjų dviejų detalių ir pagerinti sprendinį papildoma pora. Informatikos mokslas tuo ir įdomus, jog daugeliu atveju godžiuoju algoritmu negali remtis, nes imant geriausią žingsnį nebebus galima rasti geriausio sprendinio. Reikia peržiūrėti visus galimus sprendinius, kad pamatytume, jog galima suformuoti dvi poras.

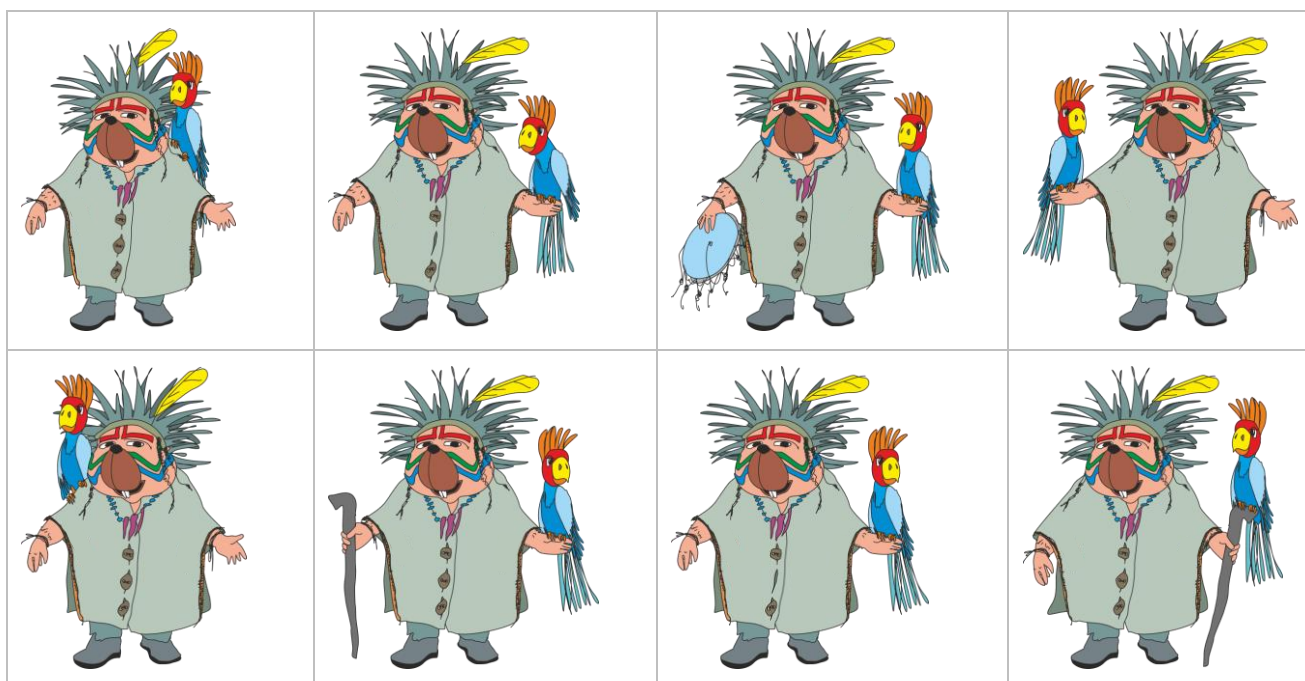
Reikšminiai žodžiai: godusis algoritmas, dėlionė, optimizavimas.

## 9. Šamanas

Dailinikė nutapė kelis šamano portretus. Jos mėgstamiausiam portrete šamanas:

- laiko papūgą kairėje rankoje,
- nelaiko lazdelės,
- visos palto sagos yra užsegtos.

Paspausk ant dailinikės mėgstamiausio portreto.



## Paaiškinimas

2-as, 3-as, 6-as ir 7-as portretai atitinka pirmąją sąlygą (papūga kairėje šamano rankoje). Svarbu pastebėti, kad aštuntame portrete papūga yra ant lazdelės, kurią šamanas laiko kairėje rankoje.

1-as, 2-as, 3-as, 4-as, 5-as ir 7-as portretai atitinka antrąją sąlygą (nelaiko lazdelės).

1-as, 3-as, 4-as, 5-as, 6-as ir 8-as portretai atitinka trečiąją sąlygą (visos trys sagos užsegtos).

Taigi trečiasis portretas atitinka visas tris sąlygas.



## Tai informatika!

Uždavinys yra susijęs su logikos (arba Bulio) algebra. Norėdami išspręsti šią užduotį turime pritaikyti vieną iš loginių operacijų, sujungimą (IR). Operacijos sekų sujungimas yra teisingas tik tuomet, jei visos operacijos yra teisingos.

Mes galime užkoduoti visus atsakymus nulių ir vienetų:

	1 portretas	2 portretas	3 portretas	4 portretas	5 portretas	6 portretas	7 portretas	8 portretas
1 sąlyga	0	1	1	0	0	1	1	0
2 sąlyga	1	1	1	1	1	0	1	0
3 sąlyga	1	0	1	1	1	1	0	1

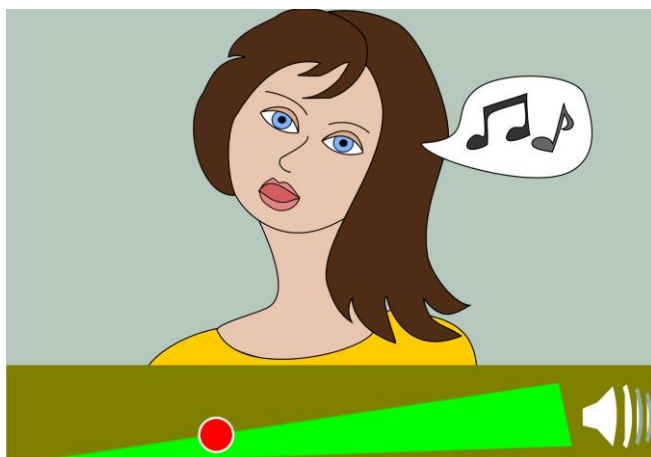
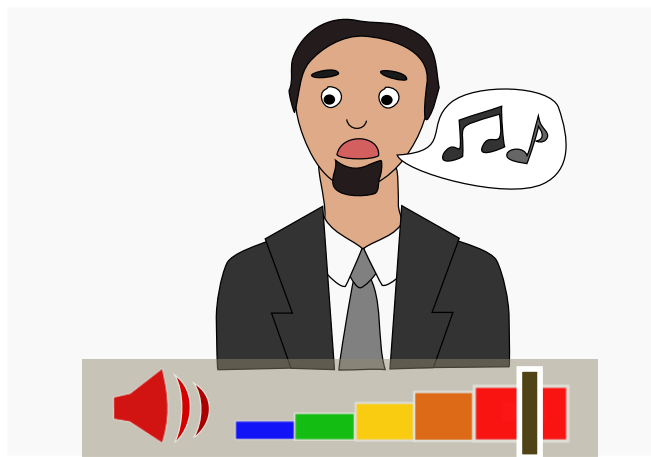
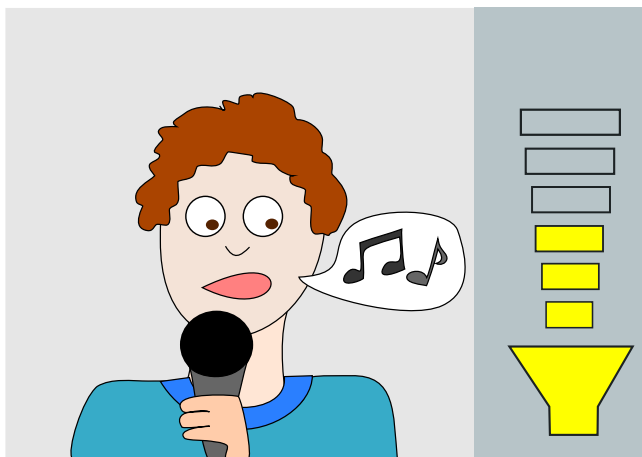
Galime pastebėti, kad tikrai trečiojo portreto stulpelyje visi atsakymai teisingi (1,1,1).

Reikšminiai žodžiai: loginės operacijos, konjunkcija, IR.



## 10. Garsas

Kurioje iš keturių programų pasirinktas stipriausias garsas?



## Paaiškinimas



Teisingas atsakymas yra ant didžiausią garsą atitinkančios padalos, nes slankiklis yra

Atkreipkite dėmesį, kad visų kitų grotuvų slankiklis rodo mažesnę arba net visiškai išjungtą garsą.

### Tai informatika!

Bendras skirtingų rūšių standartinės programinės įrangos supratimas yra dalis kompiuterinio raštingumo pagrindų. Kiekvienas turėtų gebėti atrasti ir suprasti grafinius elementus (simbolius), leidžiančius keisti tam tikros programos nuostatas. Pavyzdžiui, garsą muzikos grotuve ar vaizdo leistuve, spalvas grafikos rengyklėje, teksto stilių teksto rašyklėje ir t. t.

Reikšminiai žodžiai: vaizdo leistukas, nuostatos, garsas.

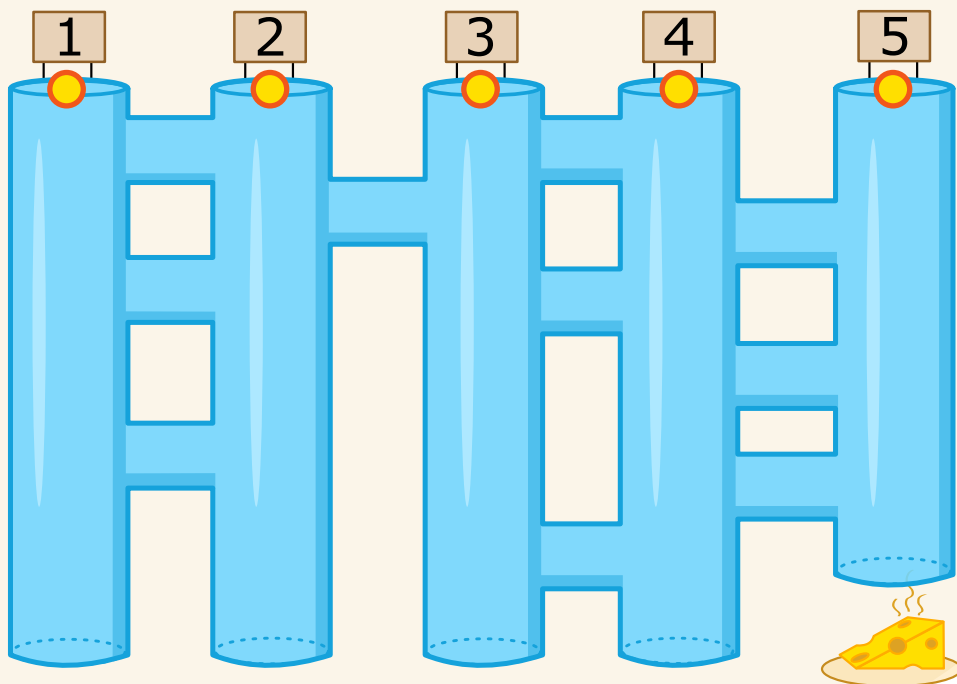
## 11. Sūris vamzdžio gale

Pelė tupi prie vieno iš ilgų vamzdžių įėjimo. Šie vamzdžiai sujungti skersiniais vamzdeliais. Pelė nori pasiekti sūrį penktojo vamzdžio gale.

Pelė bėga tik pagal šias komandas:

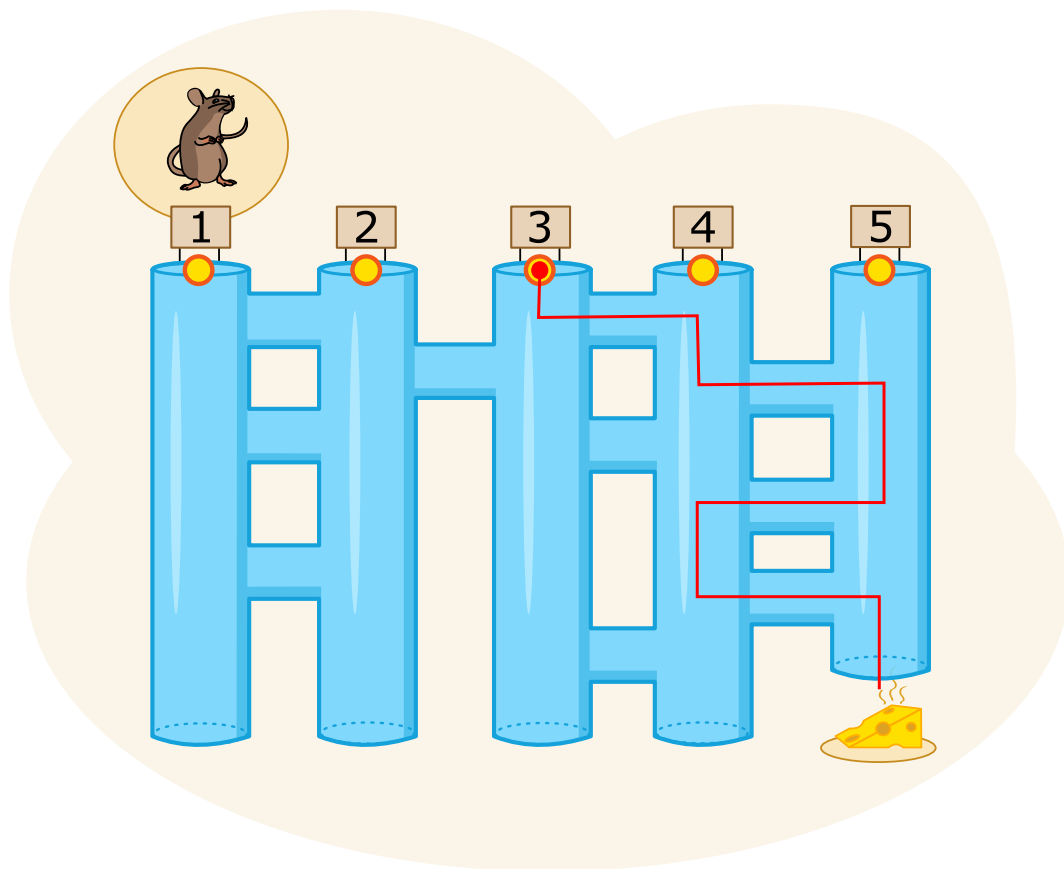
1. Bėga ilgu vamzdžiu žemyn, kol pamato išsišakojimą;
2. Skersiniu vamzdeliu perbėga į kitą vamzdį ir vėl atlieka pirmąją komandą.

Paspauskite burbuliuką virš vamzdžio, kuriuo turi pradėti bėgti pelė, kad pasiektų sūrį.



## Paaiškinimas

Teisingas atsakymas – trečias vamzdis (žr. paveikslą).



Bėgdama nuo pirmo vamzdžio, pelė visada pasieks ketvirto vamzdžio galą, nuo antro – pirmo, nuo ketvirto – antro vamzdžio galą. Tad teisingas atsakymas – pradėti bėgti reikia nuo trečio vamzdžio.

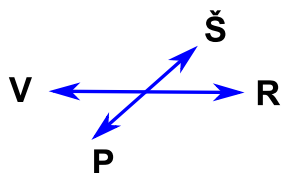
### Tai informatika!

Daugelis automatų yra suprogramuoti vykdyti tiksliai komandas. Pelė šiame uždavinyje vykdo tiksliai komandas: keliauja žemyn, artimiausiu skersiniu vamzdeliu pereina į kitą vamzdį. Šios komandos yra deterministinio pobūdžio, t. y., priklauso nuo pasirinkto vamzdžio bei kelio sujungtuose vamzdžiuose. Daugelis kompiuterinių programų yra deterministinės. Tai reiškia, kad kiekvieną kartą programa, naudodama tuos pačius duomenis, atlieka tuos pačius veiksmus ir gauna tą patį rezultatą.

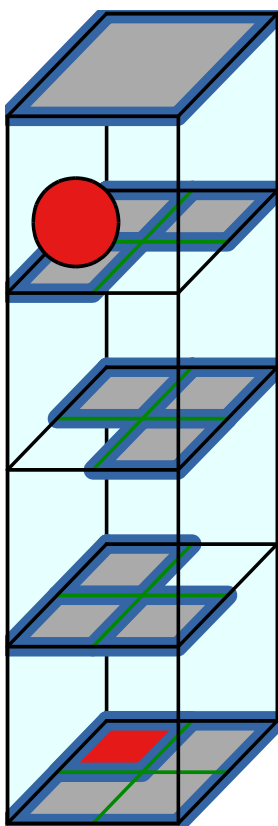
Reikšminiai žodžiai: automatas, deterministinis algoritmas, deterministinė programa.

## 12. Robotas-rutulys

Rutulys yra žaislas, valdomas nuotoliniu būdu komandomis, nusakančiomis jo judėjimą keturiomis kryptimis.



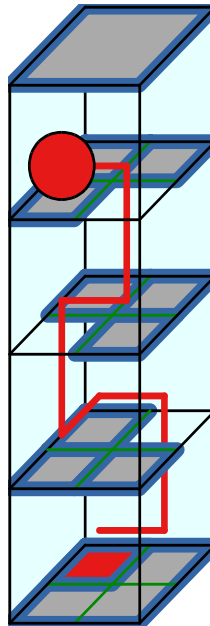
Jei rutulys atsidūrė ant balto kvadrato, jis nusileidžia vienu lygiu žemyn. Rutulys nekreipia dėmesio į komandas, kurios verčia jį išeiti už dėžės ribų.



Nurodykite trumpiausią judėjimo seką, pagal kurią rutulys pasiektų tikslą (apatiniame aukšte esantį raudoną plotą).

## Paaiškinimas

Trumpiausias kelias pavaizduotas paveiksle:



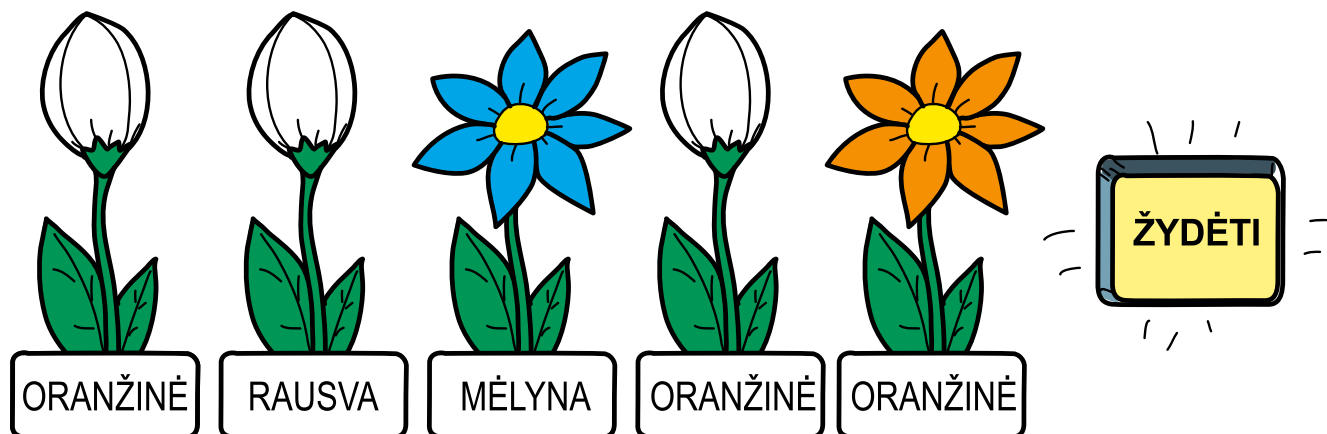
### Tai informatika!

Kompiuteriu atliekamų veiksmų aprašas vadinamas programa. Ši užduotis reikalauja parašyti programą labai paprasta programavimo kalba, sudaryta tik iš keturių galimų komandų rinkinio: Š, P, R, V. Taip supažindinama su svarbiu daugelio programavimo kalbų elementu – nuosekliuoju komponavimu, kuris reiškia komandų vykdymą iš eilės, viena paskui kitą.

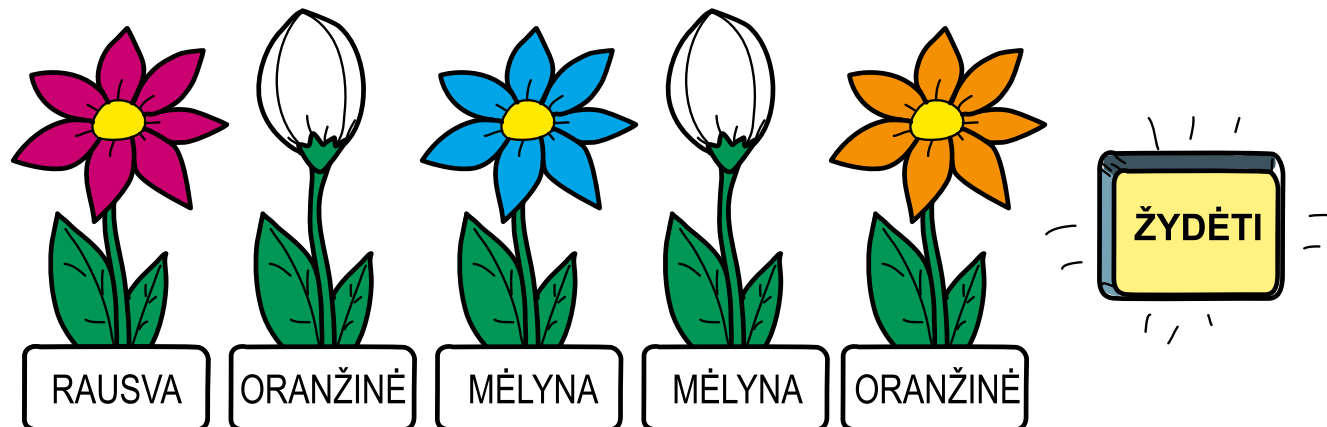
Reikšminiai žodžiai: kompiuterio programa, nuoseklusis komponavimas.

### 13. Gėlės

Onutė žaidžia kompiuterinį žaidimą. Kompiuteris slapčiomis parinko penkių gėlių žiedų spalvas. Galimos spalvos: mėlyna, oranžinė, rausva. Šių spalvų rinkinys nesikeičia visą žaidimą. Iš išskleidžiamojo meniu Onutė parinko kiekvienos gėlės spalvą ir paspaudė mygtuką „Žydėti!“. Gėlių pumpurai, kurių spalvas Onutė atspėjo, pražydo, o neatspėti liko neišsiskleidę (žr. paveikslą).



Paskui Onutė pakeitė nepražydusių pumpurų spalvas ir vėl paspaudė mygtuką „Žydėti!“. Antrojo spėjimo rezultatas pavaizduotas kitame paveiksle:



Kokias gėlių žiedų spalvas parinko kompiuteris?

- A. mėlyna–rausva–mėlyna–oranžinė–oranžinė
- B. rausva–mėlyna–mėlyna–mėlyna–oranžinė
- C. rausva–mėlyna mėlyna–rausva–oranžinė
- D. rausva–rausva–mėlyna–rausva–oranžinė

## Paaiškinimas

Po dviejų spėjimų pražydo trys gėlės. Taigi galima sužinoti kompiuterio parinktas spalvas pirmai, trečiai ir penktai gėlėms. Pirmos gėlės spalva yra rausva, vadinasi, A atsakymas klaidingas. Kai Onutė bandė atspėti antrosios gėlės žiedo spalvą, pirmu atveju ji parinko rausvą spalvą, o antru – oranžinę. Abiem atvejais gėlės pumpuras neišsiskleidė. O kadangi spalvą pasirinkti galima iš trijų, tai antro žiedo spalva turėjo būti mėlyna. Tuomet D atsakymas yra klaidingas. Analogiškai Onutė parinko oranžinę ir mėlyną spalvas ketvirtam žiedui, kuris irgi liko pumpuru. Vadinasi, šio žiedo spalva turėjo būti rausva. Tokiu atveju ir B atsakymas yra neteisingas. Tad lieka teisingas atsakymas C.

## Tai informatika!

Uždavinio sprendimui svarbu gebėti prognozuoti įvykių pasekmes. Šis uždavinys – supaprastintas stalo žaidimo „Mastermind“ (klasikinio kodo laužymo žaidimas) variantas. Supaprastintas variantas todėl, kad po kiekvieno spėjimo žaidėjas gauna visą informaciją apie gėles. Jeigu kiekvieną kartą spėjant žiedų spalvas jos parenkamos skirtingos, tuomet jau trečiu spėjimu galima atspėti teisingą spalvą.

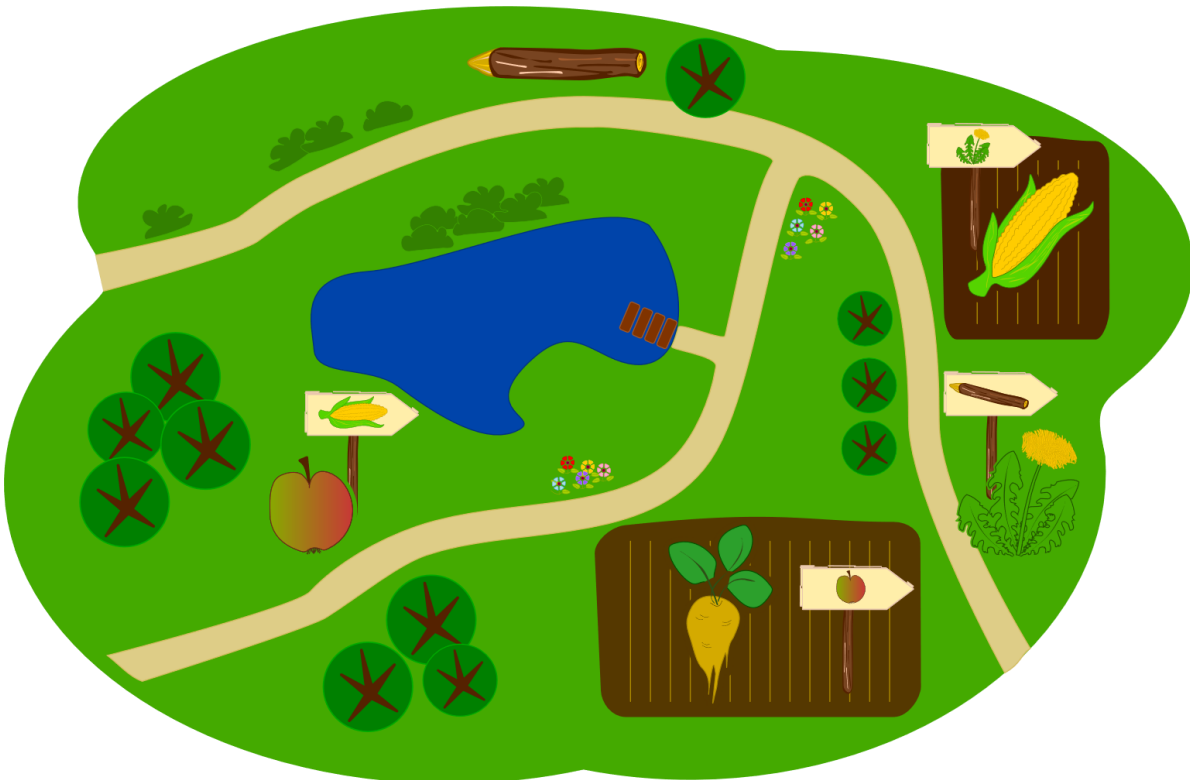
Reikšminiai žodžiai: loginis žaidimas, „Mastermind“.



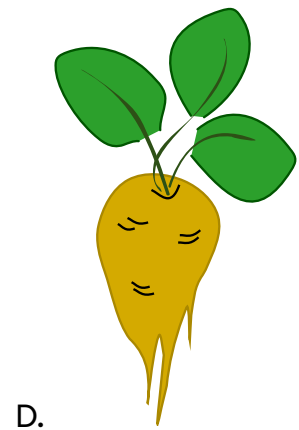
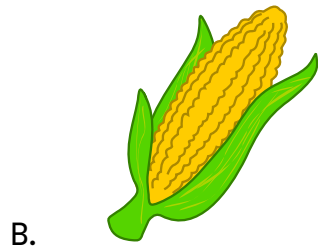
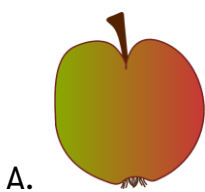
## 14. Slaptasis receptas

Bebrai ruošiasi maisto šventei ir planuoja iškepti traškųjį pyragą, tačiau jų kepėjas atostogauja. Kotryna prižadėjo iškepti pyragą, tačiau ji nežino tikslaus recepto, bet žino, kad svarbu penkis pagrindinius ingredientus sudėti teisinga tvarka. Išėjusi į sodą, ji pamato, kad prie beveik kiekvieno ingrediento yra paveikslėlis, kuris nurodo, koks ingredientas turėtų būti įdėtas po jo. Prie vieno ingrediento paveikslėlio nėra.

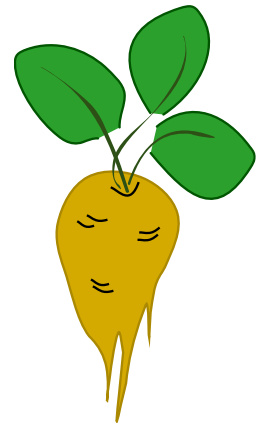
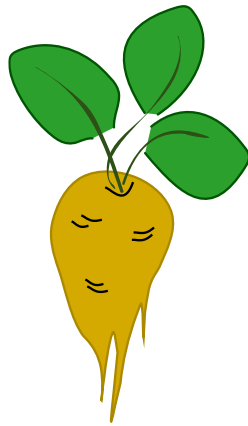
Sodas atrodo taip:



Kurį ingredientą reikėtų dėti pirmiausia?



## Paaiškinimas



Teisingas atsakymas – . Jei Kotryna pirma įdės ingredientą, ji galės visus kitus sudėti teisinga tvarka. Pirmasis ingredientas turi būti tas, kurio

nėra nei viename paveikslėlyje. Netinka pradėti nuo obuolio



, nes ji nebegalėtų įdėti runkelio.

### Tai informatika!

Šiame uždavinyje receptas yra susietasis sąrašas. Ingredientai yra elementai ir kiekvienas paveikslėlis yra rodyklė į kitą elementą sąrašė. Kitaip tariant, augalai yra duomenys, o paveikslėliai yra rodyklės. Pirmasis sąrašo elementas yra tas ingredientas, kuris nėra pavaizduotas nei viename paveikslėlyje, bet turi paveikslėlį su tolesniu ingredientu šalia. Šitie elementai turi tik po vieną nuorodą, todėl tik tolesnis elementas sąrašė yra žinomas. Tačiau nėra informacijos apie ankstesnį elementą.

Susietasis sąrašas yra naudingas tuo, kad įvairaus tipo ir dydžio elementai gali būti saugomi kartu, kaip šio uždavinio vaisiai ir gėlės. Ši duomenų struktūra gali būti ir netiesinė. Galima nurodyti tą patį elementą iš skirtingų susietųjų sąrašų, taip pat elementas gali turėti nuorodą į kitą elementą kitame susietajame sąrašė.

Reikšminiai žodžiai: sąrašas, susietasis sąrašas, elementas, rodyklė.

## 15. Lobio žemėlapis

Bebriukė Gabrielė tyrinėja lobio žemėlapij. Ji užsirašiusi, kad lobis pasiekiamas žingsnių seka (7|7).

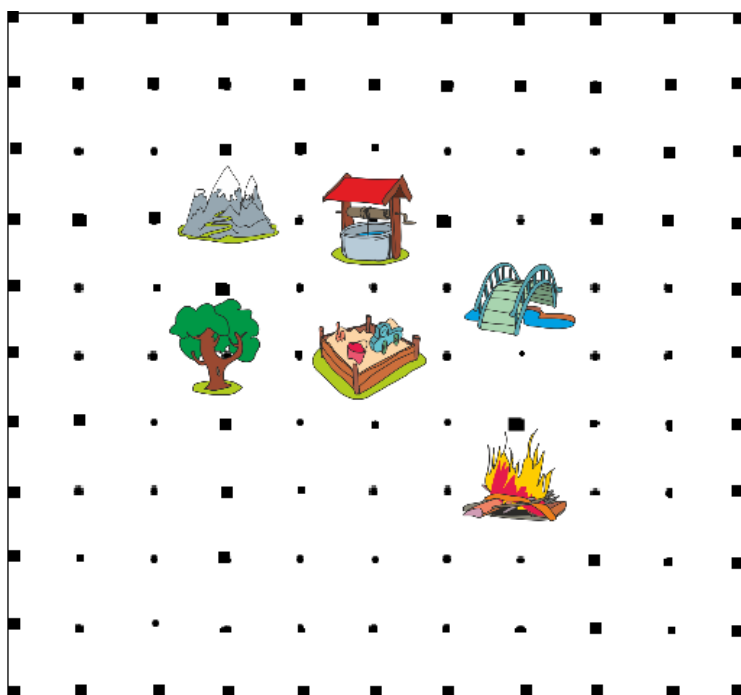
Gabrielė gerai žino, kad šulinys  pasiekiamas (7|5) žingsnių seka, o laužavietė



– (3|3) žingsnių seka.

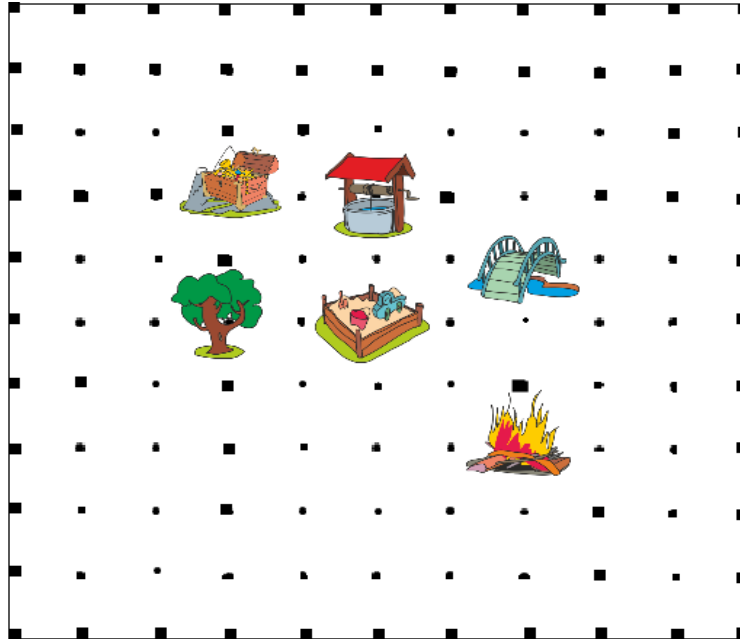
Tačiau ji pamiršo, kaip skaičiuoti žingsnius žemėlapyje.


Padėkite Gabrielei surasti lobį – nuvilkite lobio paveikslėlį į reikiamą žemėlapio vietą.







## Paaiškinimas

Teisingas atsakymas:



Lobis paslėptas uoloje .

Laužavietė  yra (3|3) ir šulinys  yra (7|5), jei pradinė vieta yra (0|0) apatinėje eilėje iš dešinės.

Medis  (5|8). Tiltas  (6|3). Žaidimų aikštelė  (5|5). Uola .

### Tai informatika!

Žemėlapių sąvoka yra naudojama įvairiose srityse. Žemėlapyje svarbu nustatyti vietą, tam paprastai taikomas koordinatinių metodas. Šiame uždavinyje taikoma originalus vietos nustatymo būdas: skaičiuojami žingsniai pradedant nuo apatinio dešiniojo kampo. Be to, pirma skaičiuojama į viršų (pirmoji koordinatė), tada iš dešinės (antroji koordinatė). Žemėlapių skaitymas ugdo abstraktų mąstymą, o tai yra informatinio mąstymo komponentas. Skaitant svarbu nustatyti, kurios detalės, informacija svarbi, o kas pertekliška, neturi įtakos pateiktos užduoties sprendimui. Jei įžvelgsime, kas svarbu, ir įsigilinsime į tai, greitai nustatysime loby vietą.

Reikšminiai žodžiai: žemėlapis, koordinatės, vietos nustatymas.

## 16. Gimtadienio žvakutės

Benui šiandien 11 metų. Mama gimtadienio tortą nori papuošti žvakutėmis, deja, teturi penkias. Tačiau jai šovė mintis, kad galima penkiomis žvakutėmis pavaizduoti skaičių vienuolika. Ji susmaigsto 5 žvakutes ant torto taip:

- pirmoji iš dešinės deganti žvakutė reiškia 1;
- antroji iš dešinės deganti žvakutė reiškia 2, tai yra du kartus po 1. Trečioji iš dešinės deganti žvakutė vaizduoja 4, tai yra du kartus daugiau nei prieš tai esanti. Ir taip toliau;
- degančių žvakučių reikšmes reikia sudėti, pavyzdžiui, degančios dvi žvakutės iš dešinės reiškia tris ( $1+2=3$ ).

1	2	4	$1+2=3$	$1+4=5$
				

Pažymėk žvakutes, kurias uždegė Beno mama, norėdama pavaizduoti skaičių 11.



## Paaiškinimas

Teisingas atsakymas yra:



Kiekvienas skaičius gali būti užrašytas dvejetainė skaičiavimo sistema, naudojant du skaitmenis – 0 ir 1. Šiuo atveju neuždegta žvakutė reiškia nulį, o uždegta – vienetą. Dvejetainio skaičiaus skaitmens (0 arba 1) vertė priklauso nuo jo pozicijos.

Pavyzdžiui, dvejetainis skaičius 0111 vaizduoja dešimtainį septynetą:  $0 \times 8 + 1 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1 = 7$ .

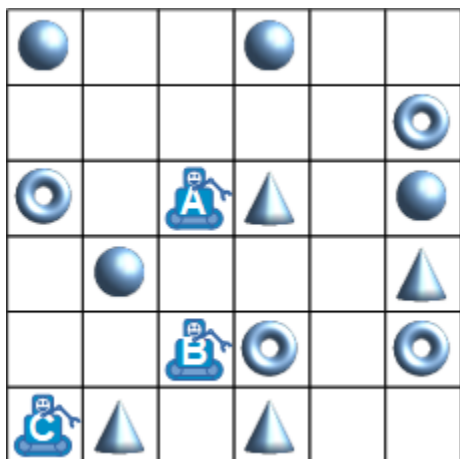
### Tai informatika!

Dvejetainė skaičiavimo sistema naudojama kompiuteriuose ir kituose elektroniniuose prietaisuose. Sistema vadinama dvejetainė, nes turi tik du skaitmenis. Nulis ir vienetas vadinami bitais. Šiais bitais kompiuteryje vaizduojami dokumentai, paveikslai, dainos, skaičiai, programos ir programėlės. Kai egzistuoja tik dvi reikšmės, daug paprasčiau sukurti prietaisus informacijai apdoroti.

Reikšminiai žodžiai: dvejetainė skaičiavimo sistema, bitas.

## 17. Robotai dirba drauge

Trys robotai dirba sandėlyje sinchroniškai kaip vienas – visus veiksmus atlieka drauge. Kai robotams duodama krypties komanda (Š, P, R, V), visi robotai paeina tuo pačiu metu vienu langeliu nurodyta kryptimi. Įvykdę paskutinę krypties komandą iš sekos, robotai ima langelyje padėtą objektą. Pavyzdžiui, įvykdęs krypčių komandų seką (Š, Š, P, P, R), A robotas paims kūgį, B robotas – žiedą, C robotas – kūgį.

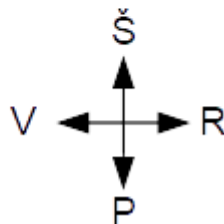
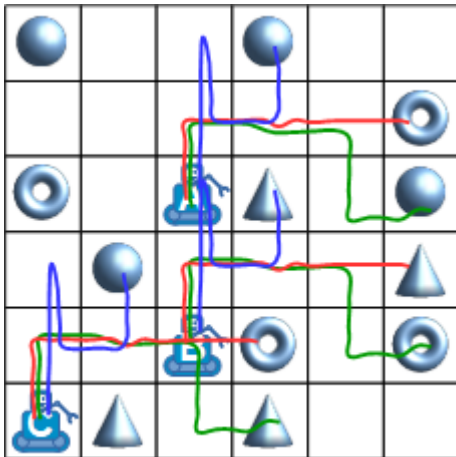


Kurią krypčių komandų seką įvykdę robotai paims rutulį, kūgį ir žiedą?

Š, R, R, P, R	Š, R, R, R
Š, Š, P, R, Š	Š, R, R, P, V

## Paaiškinimas

Teisingas atsakymas: Š, R, R, P, R.



Š, R, R, R (A: žiedas, B: kūgis, C: žiedas)

Š, R, R, P, R (A: rutulys, B: žiedas, C: kūgis) \* Teisingas

Š, Š, P, R, Š (A: rutulys, B: kūgis, C: rutulys)

Š, R, R, P, V (A: kūgis, B: žiedas, C: kūgis)

### Tai informatika!

Kai robotai ar kompiuteriai veikia kartu vienu metu, sakoma, kad jie veikia lygiagrečiai.

Jei turime nedidelį kiekį lygiagrečiai veikiančių robotų ar kompiuterių, mes galėtume nurodyti kiekvienam iš jų vykdyti skirtingas komandas. Tačiau, jei turėtume tūkstančius kompiuterių, dirbančių kartu, būtų neracionalu rašyti atskiras komandas kiekvienam iš jų. Turime pateikti tas pačias komandas didelėms kompiuterių grupėms. Pavyzdžiui, „Tianhe-2“ superkompiuteris turi 3 milijonus atskirų kompiuterinių branduolių, kurie gali būti naudojami visi kartu sprendžiant vieną sudėtingą uždavinį.

Čia pateiktas uždavinys gali būti ir sudėtingesnis. Robotai dirba vienoje erdvėje, todėl ir jų komandos turi būti tokios, kad jie nesudurtų, netrukdytų vienas kitam judėti. Lygiagrečių komandų rengimas – nelengva informatikos sritis, vadinamasis konkurencinis programavimas.

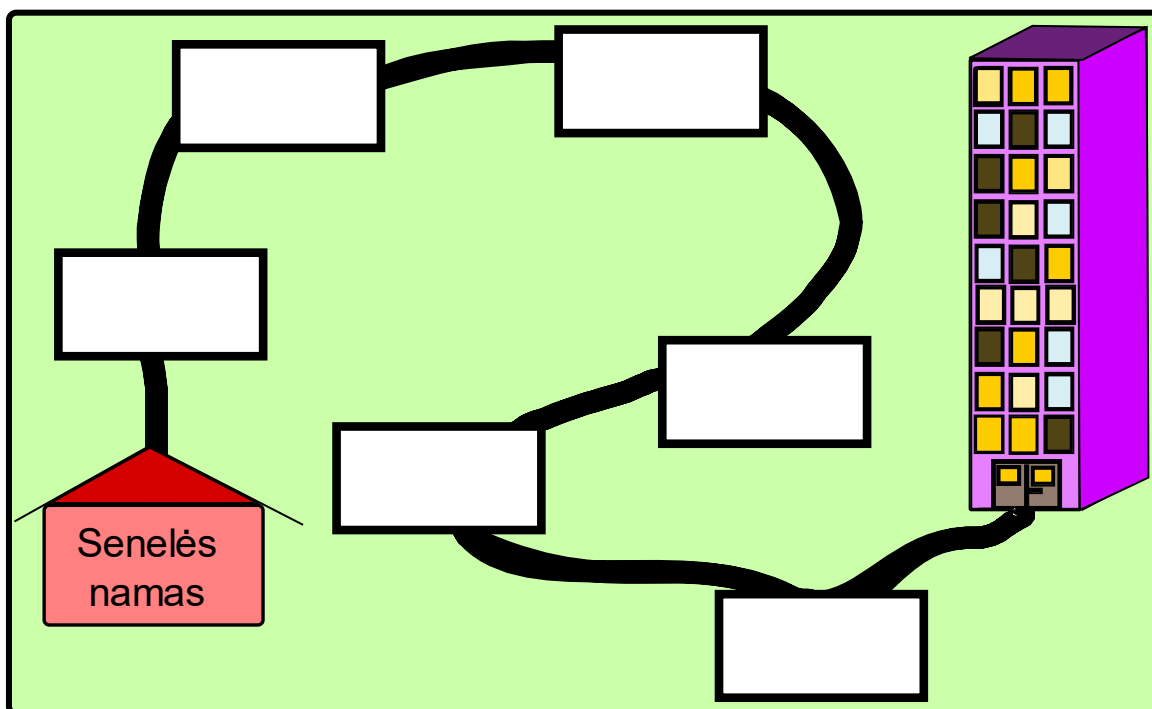
Reikšminiai žodžiai: algoritmas, lygiagretusis programavimas, konkurencinis programavimas.



## 18. Senelės kelionė

Senelė gyvena mažame namelyje. Šeštadieniais ji aplanko savo anūką, gyvenantį daugiabutyje. Senelė visada eina tuo pačiu keliu: žinoma, kad ji visada užaina į sporto klubą, tačiau prieš tai pailsi ant suolo po dideliu medžiu. Ten sėdėdama ji visada suvalgo bandelę, nusipirktą kepykloje priešais. Iš sporto klubo senelė eina pro mokyklą, kurios kieme žaidžiančiam vaikui pasiūlo vaisių, nusipirktų parduotuvėje prieš užeinant į kepyklą. Beje, prieš išeidama iš namų, senelė visada pasisveikina su kaimynais.

Išrikiuokite vietas, kurias senelė iš eilės aplanko eidama pas savo anūką.



- |               |            |         |         |       |          |
|---------------|------------|---------|---------|-------|----------|
| Sporto klubas | Parduotuvė | Kepykla | Mokykla | Medis | Kaimynai |
|---------------|------------|---------|---------|-------|----------|

## **Paaiškinimas**

Teisingas atsakymas: kaimynai, parduotuvė, kepykla, medis, sporto klubas, mokykla.

## **Tai informatika!**

Kompiuterio programos kūrimo proceso pradžioje dažnai reikia žodžiais aprašytus veiksmus sudėlioti į logiškai išrikiuotą seką. Dažniausiai programuotojai gauna užduotį iš būsimų vartotojų, kurie paprastai tik aprašo savo idėjas, ką programa turėtų daryti, bet nenusako, kokia eilės tvarka ir kaip programa turėtų atlikti veiksmus. Todėl programuotojai turi pakeisti tokį aprašymą aiškesniu ir tikslesniu.

Reikšminiai žodžiai: veiksmų eilė, seka, eilė.



## Paaiškinimas

Teisingas atsakymas yra:

ALINA	
ALMA	
INA	
LINA	

### Tai informatika!

Paprastiausia apdoroti vienodo ilgio ženklų kodus. Kai svarbu, kad duomenys užimtų kuo mažiau vietos, naudojami skirtingo ilgio kodai: dažnesniems ženkliams – trumpesni, retesniems – ilgesni. Šio uždavinio koduose j ženklų dažnį nebuvo atsižvelgta.

Tačiau kodai turi būti tokie, kad juos būtų galima vienareikšmiškai iškoduoti. Imkime pavyzdį, parodantį, kaip gali atsirasti nevienareikšmiškumas.

Ką šiuo atveju reiškia kodas ? Juo gali būti užkoduota ir LL, ir A.

Vienas iš būdų išvengti nevienareikšmiškumo yra prefiksinių kodavimas. Koduojant šiuo būdu, kodu, panaudotu kuriai nors raidei koduoti, negali prasidėti jokios kitos raidės kodas. Taigi raidei A čia parodytas kodas netinka.

Tekstams koduoti naudojamas Huffmano metodas. Raidžių kodai parenkami pagal jų dažnį konkrečiame tekste. Todėl kartu su koduotu tekstu pateikiami ir raidžių kodai. Žinoma, tekstas pailgėja, tačiau santykinai mažai, ypač jei pats tekstas ilgas.

Reikšminiai žodžiai: Huffmano kodavimas, duomenų glaudinimas, prefiksinių kodas.

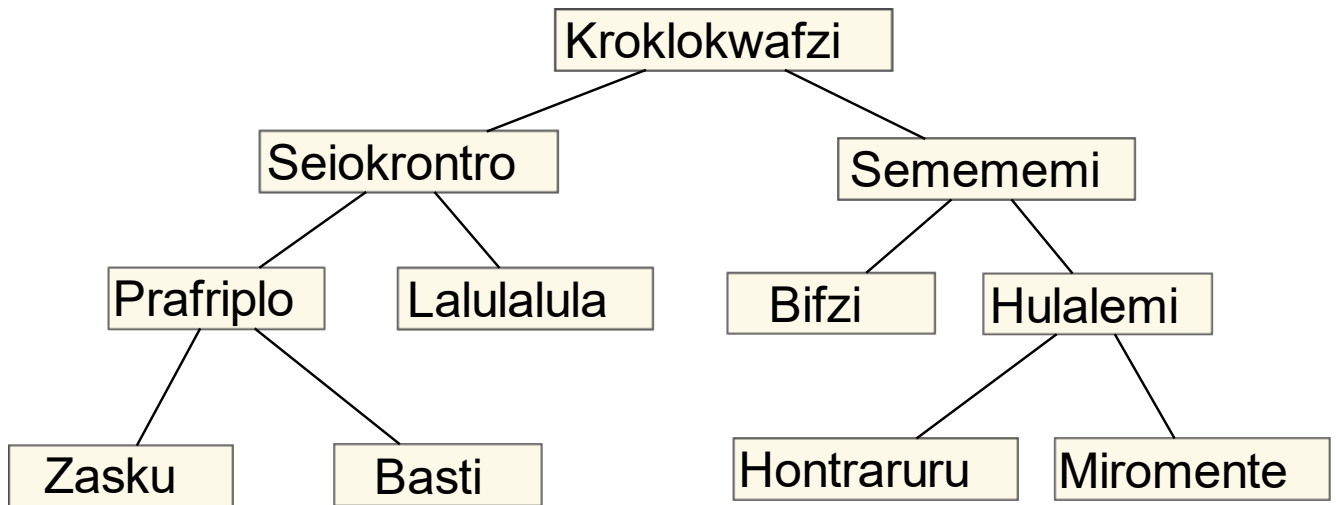
## 20. Hierarchinė struktūra

Morgensteno planetos gyvūnų rūšių ryšiai pavaizduoti medžio struktūra. Medžio linijos nurodo ryšius tarp rūšių. Pavyzdžiui: kiekvienas Hulalemi gyvūnas priklauso Semememi, o kai kurie Seiokronto gyvūnai nepriklauso Basti.

Alisa ir Benas pateikė teiginius.

Alisa: Kiekvienas Basti gyvūnas priklauso Seiokronto.

Benas: Kai kurie Hontraruru gyvūnai nepriklauso Semememi.



Ar Alisa ir Benas teisūs?

- A. Abu teisūs
- B. Tik Benas teišus
- C. Tik Alisa teiši
- D. Abu neteisūs

## Paaiškinimas

Tik Alisa teisi.

Medžiu vaizduojami objektų sąryšiai – hierarchija: jei linija eina nuo žemesniojo objekto (pvz., Miromente) link aukštesniojo (Hulalemi), kiekvienas žemesnės rūšies gyvūnas priklauso ir aukštesniajai rūšiai (t. y., kiekvienas Miromente gyvūnas yra Hulalemi poaibis).

Alisa teigė, kad kiekvienas Basti gyvūnas priklauso Seiokronto rūšiai. Žiūrėdami į medį, galime pastebėti, kad kiekvienas Basti gyvūnas priklauso Prafliplo rūšiai, o kiekvienas Prafliplo gyvūnas priklauso Seiokronto rūšiai. Vadinasi, Basti gyvūnai yra Seiokronto rūšies poaibis. Taigi Alisa teisi.

Benas teigė, kad kai kurie Hontraruru gyvūnai nepriklauso Semememi rūšiai. Pagal medį nustatome, kad kiekvienas Hontraruru gyvūnas priklauso Hulalemi rūšiai, be to, kiekvienas Hulalemi gyvūnas priklauso Semememi rūšiai. Todėl Hontraruru yra Semememi rūšies poaibis. Negali būti jokio Hontraruru gyvūno, kuris nepriklausytų Semememi rūšiai. Vadinasi, Benas suklydo.

### Tai informatika!

Informatikoje duomenys dažnai vaizduojami duomenų struktūra – medžiu. Medžiu vaizduojami sąryšiai tarp elementų. Pavyzdžiui, giminės genealoginis medis nurodo sąryšius tarp vaikų, tėvų, senelių. Medžiai naudojami sąvokoms kategorizuoti ir klasifikuoti. Kai duomenų sąryšiai vaizduojami medžiu, galima greitai nustatyti, kaip glaudžiai susiję skirtingi elementai (tai svarbi bioinformatikos problema, žr. [https://en.wikipedia.org/wiki/Phylogenetic\\_tree](https://en.wikipedia.org/wiki/Phylogenetic_tree)).

Medžio duomenų struktūros naudojamos efektyviam duomenų rinkinių laikymui ir tvarkymui ([https://en.wikipedia.org/wiki/Binary\\_search\\_tree](https://en.wikipedia.org/wiki/Binary_search_tree)).

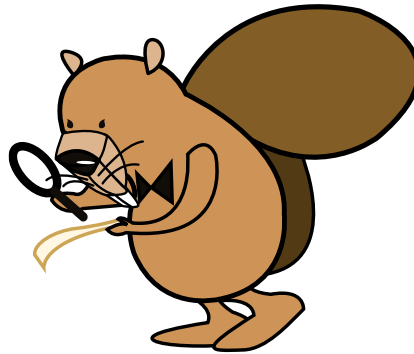
Reikšminiai žodžiai: duomenų struktūra, medis, sąryšis.

## 21. Slaptos žinutės

Agentai Bronius ir Beatričė bendrauja slaptomis žinutėmis. Bronius nori nusiųsti Beatričei slaptą žinutę: SUSITINKAMRYT8VAL

Kiekvieną simbolį jis rašo į 4 stulpelių lentelę iš kairės į dešinę, eilutė po eilutės, pradėdamas nuo viršaus. Kiekviename nereikalingame langelyje jis rašo \*. Rezultatai parodyti apačioje.

S	U	S	I
T	I	N	K
A	M	R	Y
T	8	V	A
L	*	*	*



Bronius sukuria slaptą žinutę taip: skaito simbolius iš viršaus į apačią, stulpelis po stulpelio pradėdamas iš kairės:

STATLUIM8\*SNRV\*IKYA\*

Beatričė savo atsakymą Broniui parašo tokiu pat būdu. Slapta žinutė, kurią ji jam nusiunčia, atrodo taip:

IGTEIRORKE!AII\*

Koks Beatričės atsakymas?

- A. GERAILAUKSIU!
- B. GERAIKIGREITO!
- C. GERAIKIRYT!
- D. KAIPGREITAI!

## Paaiškinimas

Pradinę žinutę galima rasti, surašius slaptąją žinutę į lentelę iš viršaus į apačią ir stulpelis po stulpelio. Mes gauname:

Tada skaitome iš kairės į dešinę ir eilutė po eilutės:

G	E	R	A
I	I	K	I
G	R	E	I
T	O	!	*

GERAIKIGREITO!

### Tai informatika!

Siųsdami žinutes, norime, kad jas skaitytų tik adresatas, o ne bet kas. Žinutė gali būti perduodama ir slapta informaciją, pavyzdžiui, slaptažodis. Taigi žinutės užšifruojamos, tai reiškia, paverčiamos į slaptąsias žinutes. Kad informacija būtų sklandžiai perduodama, žinutės gavėjas turi mokėti ją iššifruoti ir taip perskaityti pradinę žinutę. Svarbu, jog iššifravimas nebūtų elementarus ir akivaizdžiai suprantamas.

Metodai žinutėms užšifruoti ir iššifruoti vadinami šifrais. Yra daug skirtingų šifrų. Šiame uždavinyje naudojamas šifras vadinamas perkėlimo šifru, nes jis keičia eilutes į stulpelius ir stulpelius į eilutes, kai žinutė įkeliami į lentelę. Šifrų mokslas vadinamas kriptografija – mokslininkai ieško painių šifrų, remdamiesi sudėtingais matematiniais uždaviniais.

Reikšminiai žodžiai: slapta žinutė, kriptografija, šifras, užšifruoti, iššifruoti, perkėlimo šifras.



## 22. Upių užtvankos

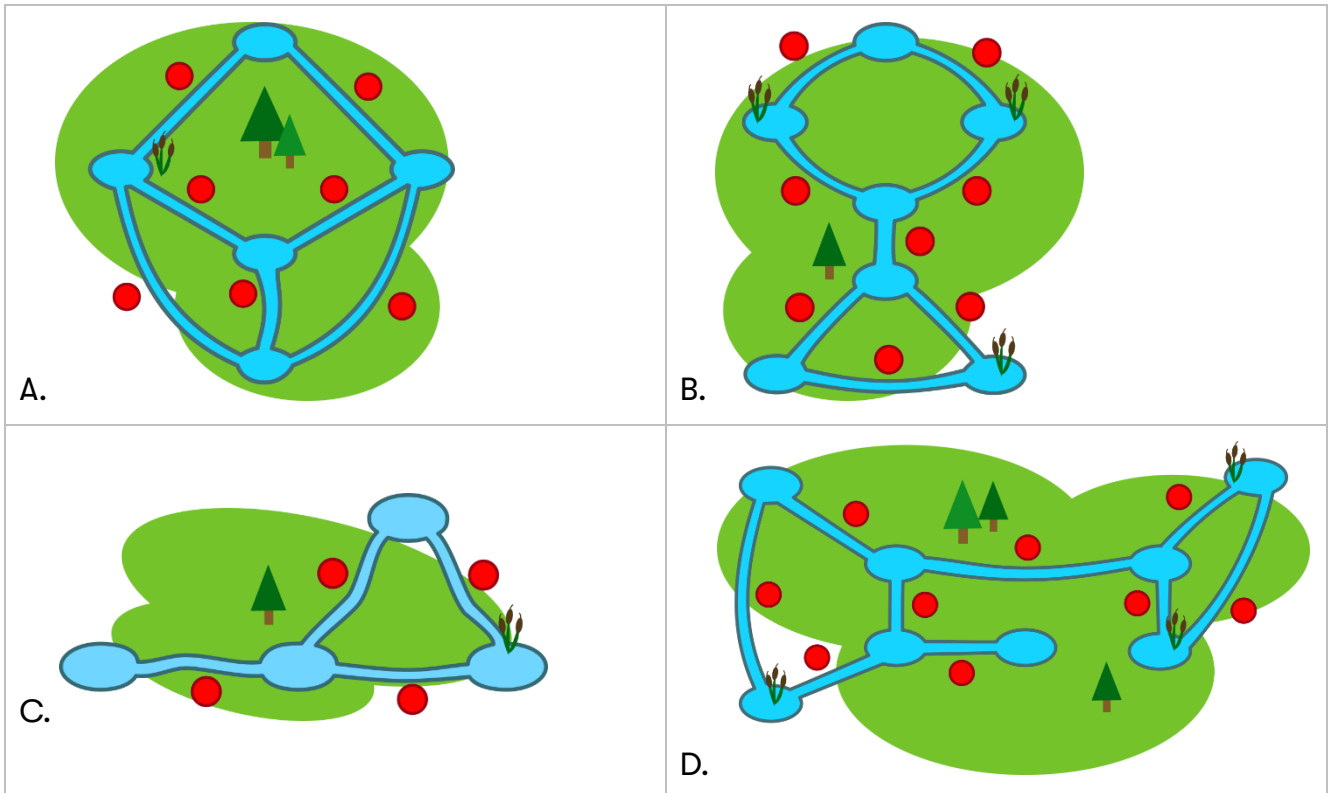
Bebrai gyvena tvenkiniuose ir keliauja vieni pas kitus tvenkinius jungiančiomis upėmis. Upėse gali būti pastatyta užtvankų. Norėdamas įveikti užtvanką, bebras turi išlipti iš vandens.

Kiekvienas bebras norėtų aplankyti visus bebrus neišlipdamas iš vandens.

Paveikslėliuose pavaizduoti keturi kaimai. Galimas upių užtvankas žymi raudoni taškai.

Nepatikima upė vadinsime upę, kurioje pastatyta užtvanka neleistų bebrams pasiekti visų to paties kaimo bebrų neišlipus iš vandens.

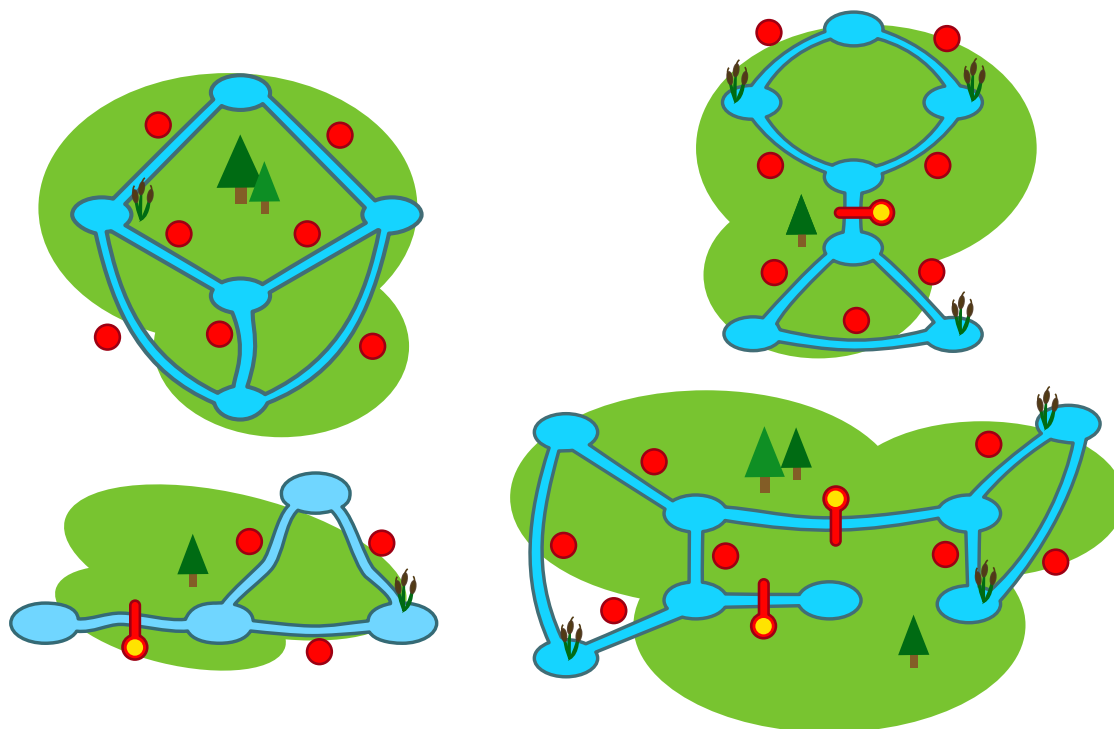
Tik vienas iš kaimų NETURI nepatikimos upės. Kuris?



## Paaiškinimas

Teisingas atsakymas – A. Bet kurioje upėje pastačius užtvanką, nesvarbu kurioje, atsiras kelias tarp bet kurių dviejų tvenkinių. Kiti tvenkiniai turi šias nepatikimas jungtis (žr. aiškinamąjį paveikslą): vidurinė upė antrame kaime, kairioji upė – trečiame, dvi vidurinės upės – ketvirtame. Pirmas kaimas nepatikimų jungčių neturi.

Jei iš tvenkinio ištekanti upė yra vienintelė jungtis su kitu tvenkiniu, tai – nepatikima jungtis. Toliau reikia patikrinti upes, kurios neatrodo kaip nepatikimos jungtys, bet tokios yra, nes nėra galimybės pasirinkti kelio kitomis upėmis.



## Tai informatika!

Upės ir tvenkiniai sudaro tinklo sistemą. Šioje sistemoje tvenkiniai yra objektai, kurie sujungti upėmis. Tai panašu į internetą, kuriame kompiuteris, mobilusis telefonas, televizorius ir t. t. yra sujungti kabeliu, telefono linija, belaidžiu ryšiu ir pan.

Pirmasis interneto tinklas ėmė veikti 1969 m. ir jungė keturis universitetus Jungtinėse Amerikos Valstijose. Norėta užtikrinti, kad tinklas veiks, net jei nutrūktų viena kuri jo jungtis. Tai reiškia, kad interneto kūrėjai praeito amžiaus 7-ame dešimtmetyje galvojo kaip išvengti silpno, nepatikimo ryšio pavoju.

Tinklo sistemos problemai spręsti (kaip tvenkinių ir upių uždavinyje) informatikoje naudojama grafų teorija. Grafas yra sudarytas iš viršūnių (tvenkinių) ir briaunų (upių). Informatikoje grafais modeliuojamos įvairios tinklo sistemos, pavyzdžiui, bendravimo tinklo, eismo tinklo. Dauguma algoritmų buvo sukurta uždaviniams, susijusiems su grafais, spręsti. Vienas iš pavyzdžių – surasti vadinamuosius „tiltus“ grafe (mūsų uždavinyje – nepatikimas upės).

Reikšminiai žodžiai: grafas, tinklas, silpnoji jungtis, silpnoji briauna.

## 23. Bebrinė

„Bebrinė“ – portalas, išlaikomas reklamos. Portalo administratoriai nori pritaikyti reklamas skirtingiems vartotojams. Nagrinėjami visi pokalbių žinučių žodžiai:

- „Mielasis (-oji, -ieji)“ yra dažnas vyresnių bebrų pasisveikinimas. Už šį žodį skiriami 2 taškai;
- „Labas“ ir „Sveikas (-a)“ – jauniems bebrams būdingi žodžiai. Už kiekvieną iš jų atimami 2 taškai;
- „Atr“, „mkl“, „nlb“ ir „šnd“ – atimamas 1 taškas už kiekvieną iš šių santrumpų;
- Už kiekvieną ilgą žodį (10 raidžių ir daugiau) pridedamas taškas.

Atsižvelgus į gautus taškus priimamas sprendimas:

Jei suma teigiama, rodoma paplūdimio reklama.

Jei suma neigiama, rodoma banglenčių reklama.

Jei suma – nulis, rodoma savaitgalio Paryžiuje reklama.

Nutempkite tinkamą reklamą prie kiekvienos žinutės.



Sveika! Ar esi?
Šnd neisiu į mkl.

@leva: <3 <3 <3
Mielieji draugai, štai jau vasara ir aš ieškau, kur švariai ir tvarkingai apsigyventi prie Reino upės. Labai dėkoju už Jūsų pasiūlymus. Rasa

## Paaiškinimas

Žinutės „Sveika! Ar esi?“ siuntėjui „Bebrinė“ parodys banglenčių reklamą: pasisveikinimas „Sveika“ lemia neigiamą rezultatą.

Žinutės „@leva:<3<3<3“ siuntėjui „Bebrinė“ parodys savaitgalio Paryžiuje reklamą: nėra nė vieno žodžio, kuris atitiktų taisyklės.

Žinutės „Šnd neisiu į mkl.“ siuntėjui „Bebrinė“ parodys banglenčių reklamą: trumpiniai „šnd“ ir „mkl“ lemia neigiamą rezultatą.

Likusios žinutės siuntėjui „Bebrinė“ parodys paplūdimio reklamą: pasisveikinimas ir keli ilgi žodžiai lemia teigiamą rezultatą.

## Tai informatika!

Teksto vertinimas pagal tam tikras taisykles gali būti lengvai pritaikomas kompiuterinei programai. Tam tikrų žodžių ieškojimas ir modelio pritaikymas yra dažna užduotis kompiuterių moksle.

Taikymas visuomenei: dėl mūsų vis didėjančio bendravimo socialiniuose tinkluose dvi vertybės tampa tokios pat svarbios kaip pinigai ir paslaugos – vartotojų profiliai ir jų sąmoningumas. Dauguma interneto vartotojų nesielgia pakankamai atsakingai. Informatikos mokslas susiduria su dilema: jei jie švies žmones ir teiks jiems apsaugojimo priemones, milžiniški informacinių technologijų industrijos pelnai sumažės. Kitas svarbi sritis yra tinklalapių klasifikavimas pagal rezultatus ir geros „rezultatų funkcijos“ arba „puslapio ar sakinio vertės“ nustatymas.

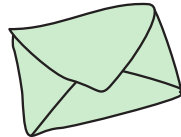
Reikšminiai žodžiai: reklama, žinutės, rezultatas, kategorija.

## 24. Keturios užduotys

Bebriukė Aleksandra per savo pietų pertrauką (12.00–13.00) nori atlikti šias užduotis: nupirkti knygą knygynė; nupirkti pieno maisto parduotuvėje; išsiųsti nupirktą knygą pašte; išgerti kavos kavinėje. Aleksandra apskaičiavo, kiek minučių reikia kiekvienai užduočiai atlikti, bet tai galioja, jei ji išvengia tų įstaigų didžiausio lankomumo periodų.

Padėk Aleksandrai surikiuoti užduotis taip, kad išvengtų didžiausio lankomumo periodų. Nutempk atitinkamas piktogramas į kvadratėlius. Užduočių eiliškumas iš viršaus į apačią.

Vieta	Trukmė	Didžiausio lankomumo periodas
Knygynas	15 min.	12:40-13:00
Parduotuvė	10 min.	12:00-12:40
Paštas	15 min.	12:00-12:30
Kavinė	20 min.	12:30-12:50




## Paaiškinimas

Šiam uždaviniui spręsti yra keletas apribojimų, pavaizduotų lentelėje.

Bebrė turi aplankyti knygyną iki 12 val. 40 min., o parduotuvę po 12 val. 40 min. Ji privalo nueiti į paštą tik po to, kai aplankys knygyną ir tik po 12 val. 30 min.

Kavinę gali aplankyti iki 12 val. 30 min., nes po 12 val. 50 min. ji nespės.

	Trukmė	12:00-12:05	12:05-12:10	12:10-12:15	12:15-12:20	12:20-12:25	12:25-12:30	12:30-12:35	12:35-12:40	12:40-12:45	12:45-12:50	12:50-12:55	12:55-13:00
Knygynas	15 min					✓	✓	✓					
Parduotuvė	10 min											✓	✓
Paštas	15 min								✓	✓	✓		
Kavinė	20 min	✓	✓	✓	✓								

Užduočių atlikimo tvarkaraštis: kavinė 12.00–12.20, knygynas 12.20–12.35, paštas 12.35–12.50, parduotuvė 12.50–13:00.

### Tai informatika!

Viena iš pagrindinių užduočių informatikoje yra rasti tinkamą sprendinį, t. y., sprendinį, kuris tenkina tam tikrus ribojimus. Šiuo atveju ribojimai – didžiausio lankomumo periodai tam tikrose vietose. Uždavinys susijęs ir su laiko planavimu, nes reikia nustatyti teisingą ir optimalią veiksmų seką.

Reikšminiai žodžiai: laiko planavimas, optimizavimas.

## 25. Atpažink bebrą

Keturi bebrai stovi vienas šalia kito, kaip parodyta paveikslėlyje.

- Bartas iškeltomis abiem rankomis stovi šalia Pauliaus.
- Andrius stovi šalia bebro be ženkliuko.
- Abi Mato rankos nuleistos.

Nutempkite prie bebrų tinkamus vardus.

ANDRIUS

BARTAS

PAULIUS

MATAS



--	--	--	--

## Paaiškinimas

Atsakymas. Iš kairės į dešinę: Matas, Andrius, Bartas, Paulius.

Iš pirmojo teiginio sužinome, kad Paulius negali būti nei pirmas, nei trečias.

Iš antrojo teiginio tampa aišku, kad Andrius yra antras.

Iš trečiojo galime daryti išvadą, kad Matas negali būti trečias.

Taigi, Paulius yra ketvirtas, o Bartas – trečias.

Galiausiai, Matas yra pirmas (žr. iš kairės į dešinę):



MATAS	ANDRIUS	BARTAS	PAULIUS
-------	---------	--------	---------

### Tai informatika!

Uždavinys remiasi logika. Logikos tikslas – nustatyti, ar nagrinėjami samprotavimai, įrodymai, išvados yra teisingi ar klaidingi. Logikos mokslo šaka, nagrinėjanti operacijas su loginėmis reikšmėmis bei tų operacijų savybes vadinama logikos algebra arba Būlio algebra, ją sukūrė anglų mokslininkas Džordžas Būlis (George Boole) devynioliktojo šimtmečio viduryje.

Būlio algebra yra viena iš matematikos sričių, turinčių labai platų pritaikymą kompiuterių moksle, o ypač kompiuterių aparatūrinės įrangos srityje. Pastarojoje labiausiai taikoma viena iš Būlio algebros atšakų – dvejetainė algebra. Čia reikšmių aibė susideda tik iš dviejų elementų (paprastai šie elementai yra įvardijami kaip 0 ir 1). Tai paaiškinama fizine kompiuterių realizacija: loginį nulį atitinka žemas įtampos lygis (artimas 0 V, „nėra įtampos“), o loginį vienetą atitinka tam tikras įtampos lygis (apie +5 V, „yra įtampa“).

Reikšminiai žodžiai: logikos algebra arba Būlio algebra, dvejetainė logika, loginis reiškinys.



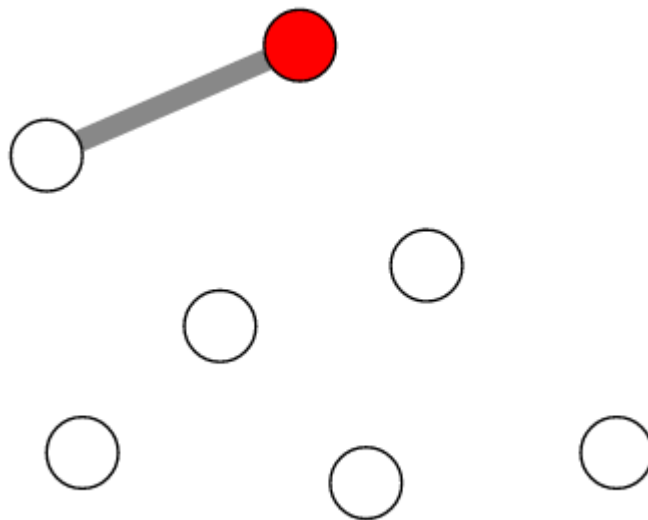
## 26. Tiltų planavimas

Senelis bebras bijo vandens. Jis nori lankyti giminaičius iš savo gyvenvietės eidamas tiltais. Bebriukas labai myli senelį ir nori tiltais sujungti visas gyvenvietes. Tiltus jis tiesia laikydamasis šių dviejų taisyklių:

- senelis bebras iš savo gyvenvietės bet kurią kitą gyvenvietę pasiekia ne daugiau kaip dviem tiltais;
- bet kurioje gyvenvietėje turi prasidėti ne daugiau kaip du nauji tiltai.

Bebriukas pradeda planuoti. Gyvenvietes pažymi skrituliais. Senelio gyvenvietę pažymi raudonai, iš jos nutiesia pirmąjį tiltą. O kas toliau? Padėkite bebriukui.

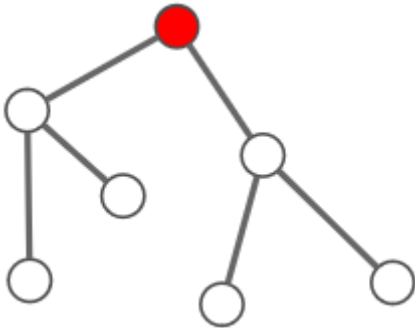
Yra daug teisingų sprendimų. Bet kuriuo atveju reikės nutiesti dar penkis tiltus. Spustelėkite gyvenvietę ir tempkite tiltą link kitos gyvenvietės – tarp jų atsiras tiltas. Jei norite pašalinti tiltą, spustelėkite jį.



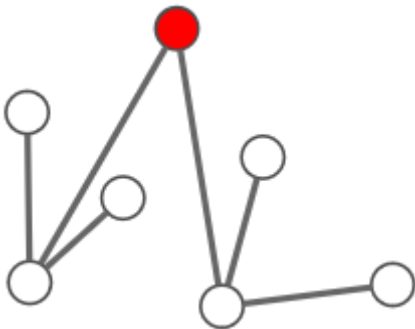
## Paaiškinimas

Galimi du sprendimo būdai.

Šis sprendimas atitinka dvi sąlygas: iš raudonai pažymėtos gyvenvietės kitą gyvenvietę galima pasiekti ne daugiau kaip dviem tiltais ir bet kurioje gyvenvietėje yra du nauji tiltai.



Tokias sąlygas atitinka ir šis planas:



### Tai informatika!

Informatikoje daugelio algoritmų, realizuojančių medžio veiksmus, sudėtingumas priklauso nuo to medžio aukščio, todėl siekiama, kad didėjant medžio viršūnių skaičiui jo aukštis didėtų kiek galima lėčiau. Vadinasi, reikia derinti medžio kairįjį ir dešinįjį pomedžius.

Dvejetainis medis, kurio kiekvieno elemento kairiojo ir dešiniojo pomedžių elementų skaičiai skiriasi ne daugiau kaip vienetu, vadinamas visiškai subalansuotu medžiu.

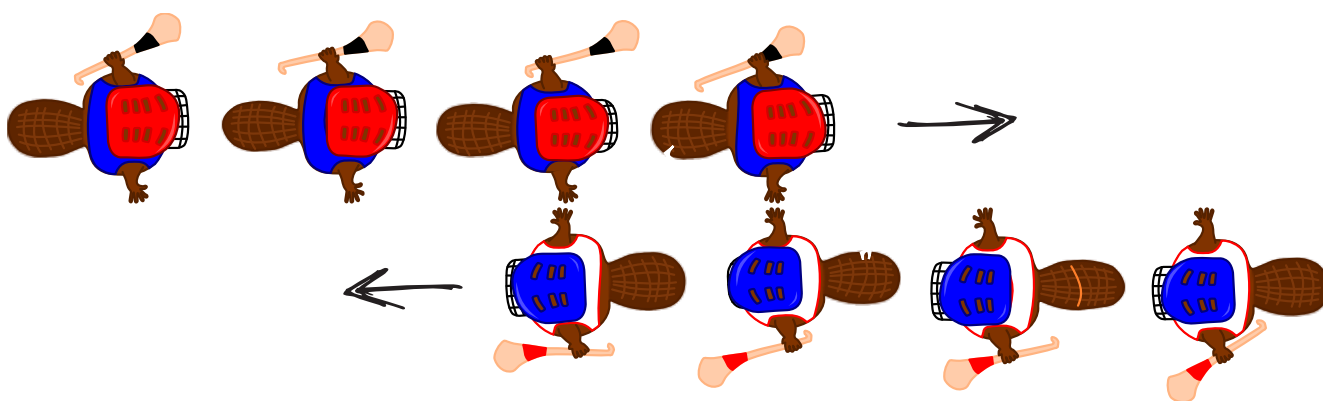
[https://lt.wikipedia.org/wiki/Medis\\_\(duomen%C5%B3\\_strukt%C5%ABra\)](https://lt.wikipedia.org/wiki/Medis_(duomen%C5%B3_strukt%C5%ABra))

Reikšminiai žodžiai: medis, dvejetainis subalansuotas medis, pomedis.

## 27. Rankų paspaudimai

Bebrai mėgsta žaisti airių žaidimą, vadinamą harlingu. Kai žaidimas baigiasi, kiekvienos komandos žaidėjai išsirikiuoja į eilę vienas paskui kitą ir eina kitos komandos link. Prasilenkdami jie spaudžia varžovui ranką ir sako „Dėkui už žaidimą!“.

Iš pradžių tik du pirmieji komandų žaidėjai spaudžia rankas. Paskui pirmasis žaidėjas spaudžia ranką antrajam žaidėjui (žr. paveikslą) ir taip toliau, kol kiekvienas komandos žaidėjas paspaudžia ranką kiekvienam priešingos komandos žaidėjui.



Harlingo komandą sudaro 15 žaidėjų. Jei kiekvienas žaidėjas, spausdamas ranką kitam žaidėjui, užtrunka vieną sekundę, kiek sekundžių reikės, kol visi žaidėjai paspaus rankas?

## Paaiškinimas

Teisingas atsakymas – 29.

Rankų paspaudimai užtruks tiek sekundžių, kiek yra žaidėjų vienoje eilėje (15), pridėjus žaidėjų skaičių kitoje eilėje (15) ir atėmus vieną.

Tarkime, kad komandose yra tik po vieną žaidėją. Tada rankų paspaudimai užtruks vieną sekundę. Įsivaizduokime, kad komandose yra po du žaidėjus. Per pirmą sekundę tik pirmieji žaidėjai paspaus rankas, per antrą – kiekvienos komandos pirmasis žaidėjas paspaus ranką kitos komandos antrajam žaidėjai, o per trečiąją sekundę paspaus rankas kiekvienos komandos antrieji žaidėjai. Tai užtruks tris sekundes.

Kai kiekvienoje komandoje yra po 15 žaidėjų, rankų paspaudimai truks  $15 + 15 - 1 = 29$  sekundes.

### Tai informatika!

Šis uždavinys iliustruoja lygiagrečiųjų procesų paradigmą, vadinamą komandų grandinės apdorojimu. Komandų grandinės apdorojimas – efektyvus būdas greitai spręsti užduotį, panaudojus daug kompiuterių vienu metu. Tačiau tai gali užimti nemažai laiko. Panašiai šio uždavinio atveju: eilės gale esantys žaidėjai laukia, kada galės paspausti ranką.

Algoritmo vykdymo laiko analizavimas yra sudėtinga kompiuterių mokslo sritis, vadinama skaičiavimų sudėtingumo analize. Šiame uždavinyje žinoma, kad komandos dydis yra 15 žaidėjų, iš to galima išsamprotauti, kad rankų paspaudimo algoritmo „vykdymo laikas“ yra 29 sekundės. Tačiau skaičiavimų sudėtingumo analizėje reikia sužinoti vykdymo laiką nepriklausomai nuo komandos dydžio. Darome išvadą, kad rankų paspaudimo algoritmas užtruks  $2N - 1$  sekundes bet kuriai komandai, kurios žaidėjų skaičius yra  $N$ , kur  $N$  yra natūralusis skaičius, nelygus nuliui.

Reikšminiai žodžiai: komandų grandinės lygiagretusis apdorojimas, algoritmo sudėtingumas, skaičiavimų laikas.

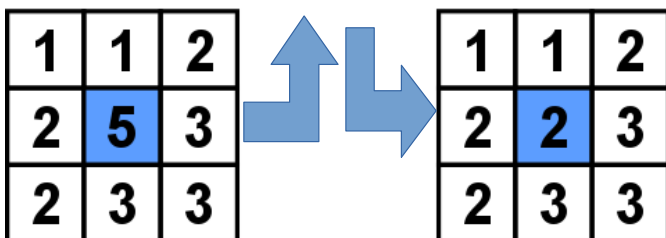
## 28. Medianinis filtras

Nespalvotas paveikslas aprašomas skaičių lentele, kurioje kiekvieno pikselio ryškumas nusakomas skaičiais nuo 1 iki 5. Skaičius 1 žymi juodą spalvą, 5 – baltą, skaičiai 2, 3 ir 4 – skirtingus pilkos spalvos atspalvius. Naudojant vadinamąjį medianinį filtravimą, kiekvieno pikselio spalva keičiama šitaip:

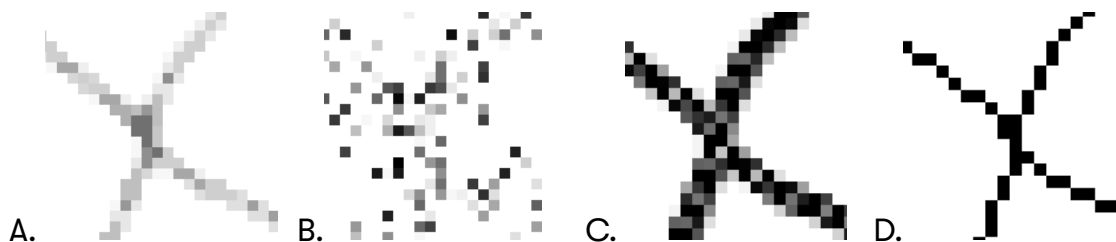
- pikselio ir jo aštuonių kaimynų reikšmės perrašomos eilute ir išdėstomos nuo mažiausios iki didžiausios,
- vidurinioji eilutės reikšmė (penktoji) tampa nauja pikselio spalvos reikšme.

Štai taip vidurinis pikselis įgis naują reikšmę 2:

1	1	2	2	<b>2</b>	3	3	3	5
---	---	---	---	----------	---	---	---	---



Kaip atrodys šis paveikslėlis, atlikus medianinį filtravimą?



## Paaiškinimas

Teisingas atsakymas yra A.

Išanalizuokime tipinį paveikslėlio elementą.



Jei rikiuojame ir rašome pikselių intensyvumą vienoje eilutėje, bus du balti pikseliai dešinėje, trys juodi kairėje ir keturi pilki viduryje. Taigi centrinis pikselis taps pilku. Jei juodasis pikselis yra apsuptas kitų juodų pikselių, jis išliks juodas, o jei baltasis pikselis yra apsuptas kitais baltais, jis išliks baltas.

### Tai informatika!

Grafinių vaizdų apdorojimas yra svarbi grafikos rengyklų ir kompiuterinės regos sistemų dalis. Grafikos koregavimo dėka galime gerinti paveikslų kokybę, pavyzdžiui, mažinti triukšmą. Tačiau vartotojai dažniausiai nežino, kokie algoritmai yra naudojami tokioms funkcijoms atlikti. Medianinis filtravimas yra vienas iš šių algoritmų, turintis pakankamai lengvai suprantamą aprašymą. Šiame uždavinyje naudojama medianos sąvoka, kuri taip pat yra vienas iš svarbių statistikos konceptų.

Reikšminiai žodžiai: medianinis filtravimas, vaizdo apdorojimas, nespalvotas paveikslas, rikiavimas.

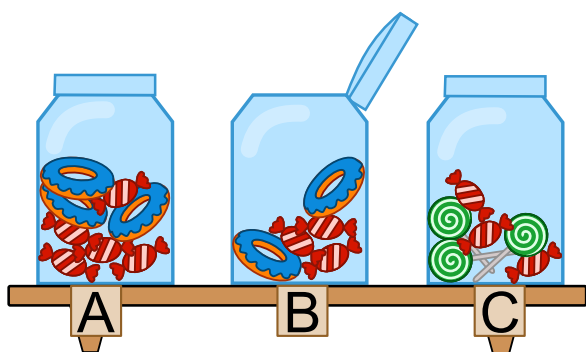
## 29. Saldainiai ir stiklainiai

Bebrai Karlas ir Judita turi po tris stiklainius su saldainiais. Kiekvienas stiklainis pasižymi tokiomis savybėmis:

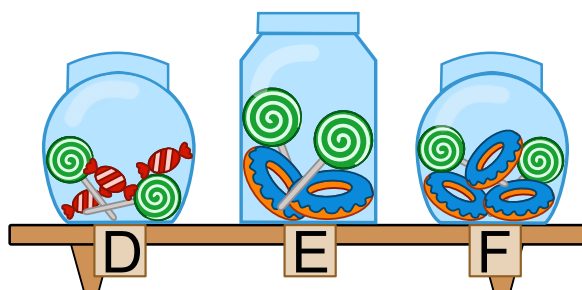
- atidarytas arba uždarytas,
- stiklainyje yra skirtingų rūšių saldainiai,
- stiklainio forma.

Galima pastebėti, kad kai kurios Karlo stiklainių savybės sutampa su Juditos.

Kuris stiklainis turi savybių, kurios yra bendros visiems Karlo stiklainiams, taip pat savybių, kurios bendros visiems Juditos stiklainiams? Paspauskite ant tinkamo stiklainio.



Karlo stiklainiai



Juditos stiklainiai

## Paaiškinimas

Karlo stiklainių bendros savybės:

- Kiekvienas stiklainis yra stačiakampis
- Kiekviename stiklainyje yra raudonos spalvos saldainių

Juditos stiklainių bendros savybės:

- Kiekvienas stiklainis yra uždarytas
- Kiekviename stiklainyje yra žalios spalvos saldainių

Tik C stiklainis turi visas šias savybes.

## Tai informatika!

Objektų grupių kūrimas remiantis jų savybėmis dažnai sutinkamas informatikoje. Šiuo atveju nagrinėjamos dvi grupės ir išrenkami objektai, kurie pasižymi savybėmis, būdingomis abiem grupėms. Tai aibių operacijų (sąjungos, sankirtos, skirtumo) modeliavimas.

Duomenų bazėse dažnai tenka atrinkti duomenis, pasižyminčius tam tikromis savybėmis. Pavyzdžiui, elektroninėje parduotuvėje renkatės išmanųjį telefoną pagal kelias savybes iš karto: baterijos ilgaamžiškumą, našumą ir ekrano raišką.

Lentelėje pateikiamos stiklainių savybės. Galima patikrinti sprendimą: kokios yra bendros stiklainių savybės.

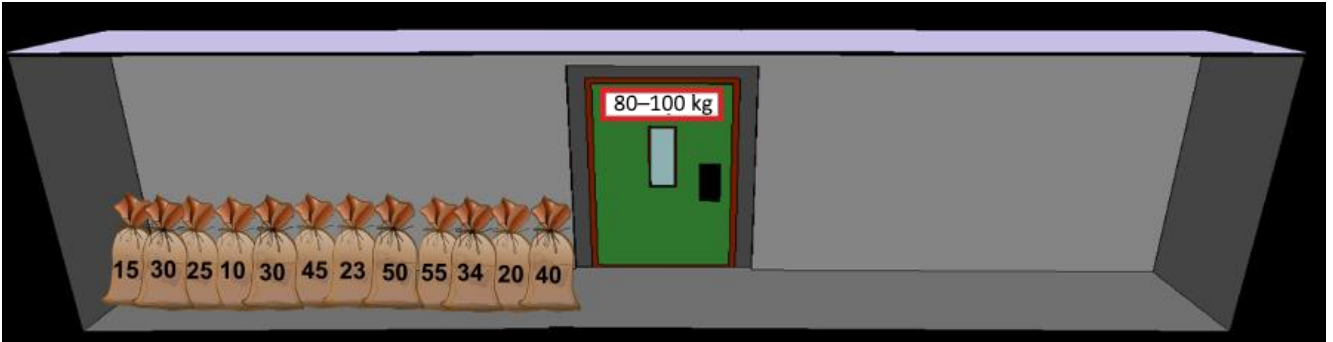
Stiklainis	Bebras	Atidarytas stiklainis	Forma	Raudoni saldainiai	Žali saldainiai	Mėlyni saldainiai
A	Karlas	Ne	Stačiakampis	Taip	Ne	Taip
B	Karlas	Taip	Stačiakampis	Taip	Ne	Taip
C	Karlas	Ne	Stačiakampis	Taip	Taip	Ne
D	Judita	Ne	Apvalus	Taip	Taip	Ne
E	Judita	Ne	Stačiakampis	Ne	Taip	Taip
F	Judita	Ne	Apvalus	Ne	Taip	Taip

Reikšminiai žodžiai: duomenų bazė, sankirta, aibė, bendros savybės, savybė.



### 30. Liftas

Koridoriuje prie lifto sustatyti maišai. Ant kiekvieno maišo užrašytas jo svoris.



Koridorius siauras, todėl maišai kraunami į liftą iš eilės taip, kaip jie sustatyti. Kai tik sukrautų maišų svoris pasiekia 80 kg, bet neviršija 100 kg, liftas automatiškai įsijungia, nuveža krovinį ir vėl grįžta. Didesnio negu 100 kg svorio liftas negali vežti, todėl, prieš įkeliant kiekvieną maišą, tikrinama, ar krovinio svoris neviršys 100 kg. Jei viršys, maišas nustumiamas į koridoriaus galą ir bandoma įkelti kitą maišą.

Kai pradinėje eilėje maišų nebelieka, analogiškai veiksmai atliekami su maišais, nustumtais į koridoriaus galą.

Tarkime, kad darbas baigtas – liftas nugabeno visus maišus, kurie į jį buvo kraunami aprašytu būdu.

Kuris teiginys teisingas?

- A. Antrą kart vežant krovinio svoris buvo 98 kg.
- B. Perstumti maišų į koridoriaus galą nereikėjo.
- C. Tik vieną kartą buvo nuvežtas lygiai 100 kg kroviny.
- D. Maišus liftas vežė penkis kartus.

## Paaiškinimas

Teisingas atsakymas – C.

Pirmuoju kėlimu pakraunami trys maišai, sveriantys  $40\text{ kg}+20\text{ kg}+34\text{ kg} = 94\text{ kg}$ .

Antrą kartą į liftą pakraunamas pirmas, arčiausiai lifto esantis, maišas (55 kg). Jei įkeltume kitą iš eilės maišą (50 kg), krovinys viršytų leistiną svorį, todėl jis nustumiamas į priešingą koridoriaus galą. Į liftą įkeliamas kitas maišas (23 kg). Dabar lifte yra  $55+23=78\text{ kg}$ . Dar per mažai. Imamas artimiausias maišas iš eilės (45 kg). Jis per sunkus, todėl nustumiamas į kitą koridoriaus galą. Tas pats atsitinka ir dar su vienu maišu (30 kg). Pagaliau eilėje laukiantis 10 kg maišas tinka ir liftas pakyla su  $55+23+10 = 88\text{ kg}$  krovinium.

Trečiasis kėlimas. Likę 3 maišai ( $25+30+15 = 70\text{ kg}$ ) į liftą telpa, bet svorio dar trūksta. Maišų dar yra kitame koridoriaus gale (30, 45, 50 kg). Imamas arčiausiai lifto esantis maišas (30 kg). Gaunama lygiai 100 kilogramų ( $25+30+15+30 = 100\text{ kg}$ ).

Ketvirtuoju kėlimu pakraunami likę du maišai ( $45+50 = 95\text{ kg}$ ).

Matome, kad teisingas teiginys C, o kiti trys neteisingi.

## Tai informatika!

Šiame uždavinyje reikia atkreipti dėmesį į algoritmą ir dėklo panaudojimą. Dėklas (angl. *stack*) yra duomenų struktūra, į kurią paskutinis įdėtas duomuo išimamas pirmiausiai. Tą patį galima perfrazuoti ir atvirkščiai: pirmas įdėtas duomuo išimamas paskiausiai. Tai atitinka patarlę „kas pirmas į maišą, paskutinis iš maišo“.

Kitas pavyzdys: ant virbo suverti šašlyko gabaliukai – numauti galima tik tą, kuris paskutinis buvo užmautas.

Pavyzdys iš informatikos. Interneto naršyklė aplankytų tinklalapių adresus deda į dėklą. Kai paspaudžiame grįžimo mygtuką, patenkame į paskiausiai prieš tai aplankytą tinklalapį.

Šiame uždavinyje dėklas buvo kuriamas iš į kitą koridoriaus galą nustumiamų maišų.

Dėklui priešinga duomenų struktūra vadinama eile. Į eilę sudėti duomenys išimami tokia pat tvarka, kokia buvo įdėti. Pirmas į eilę įdėtas bus pirmas ir išimamas. Taip ir žmonių eilėje prie kasos: pirmas į eilę atsistojęs pirmas ir aptarnaujamas.

Reikšminiai žodžiai: algoritmas, dėklas, struktūra.

### 31. Vėžliukė

Vėžliukė gyvena 5×5 kvadratėlių sklypelyje. Ji mėgsta šviežias salotas. Kiekvieną rytą išdygsta naujų salotų. Vėžliukė nežino, kuriame kvadratėlyje išdygo salotų, tačiau norėtų surasti jas visas.

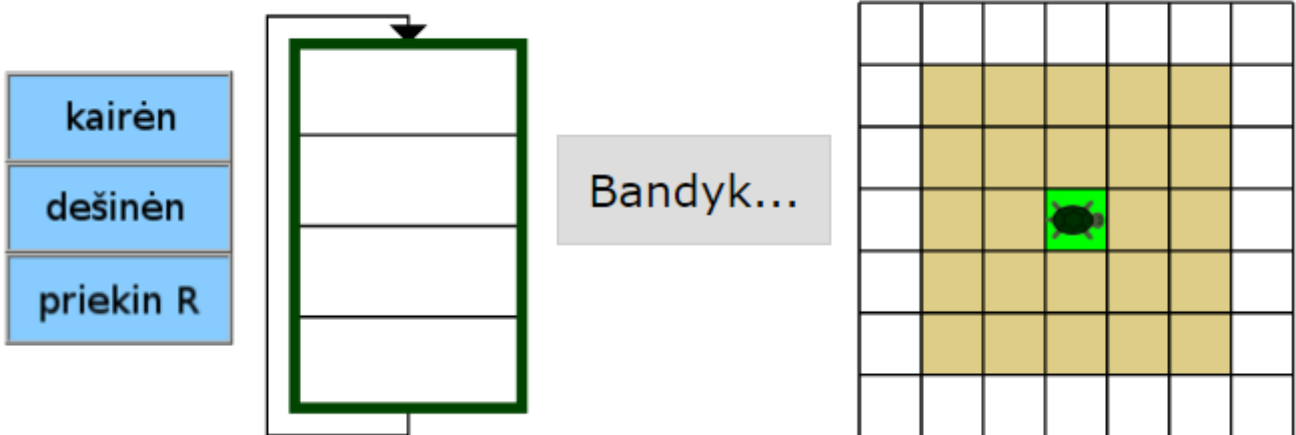
Padėkite vėžliukei aplankyti visus kvadratėlius: nutempkite tinkamas komandas iš kairės į tuščius komandų rinkinio laukus.

Kiekviena komanda gali būti kartojama daugelį kartų.

R yra kartojimų skaitiklis. Atliekant komandas pirmą kartą,  $R = 1$ ; antrą kartą  $R = 2$  ir t. t.

Rytą vėžliukė pradeda stovėdama sklypelio viduryje ir žiūrėdama į dešinę.

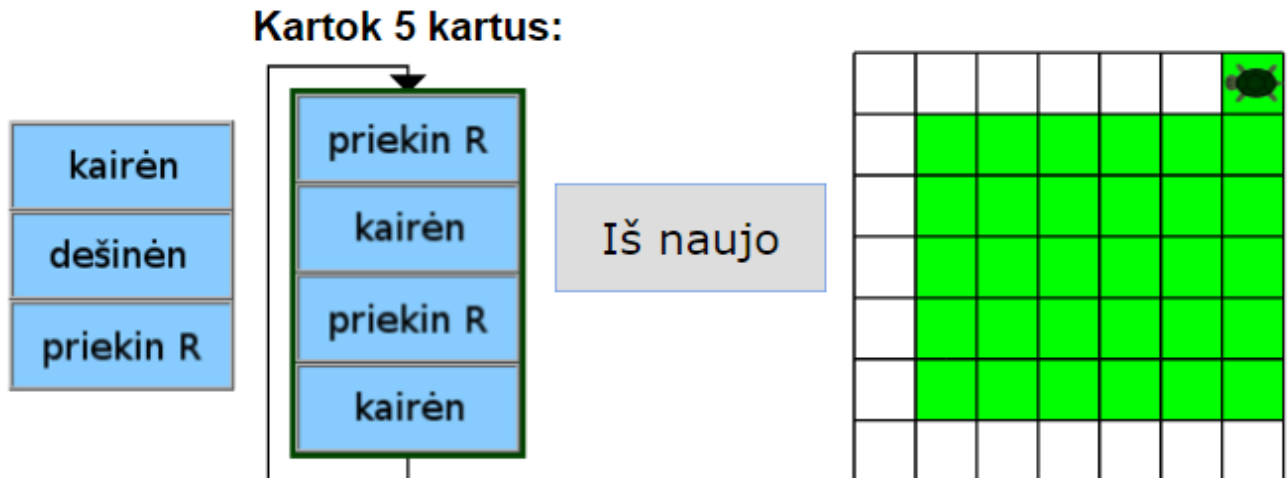
**Kartok 5 kartus:**



Programą pradėdame paspaudę mygtuką „Bandyk...“.

## Paaiškinimas

Vienas iš galimų atsakymų yra:



### Tai informatika!

Prašoma parašyti programą. Programa yra komandų seka. Kompiuteris atlieka šias komandas vieną po kitos. Jei programa parašyta teisingai, kompiuteris atlieka tiksliai tai, ko norima. Jei programa neteisinga, kompiuteris atlieka tiksliai tai, ką suprogramavote, tačiau ne tai, ko norite. Kompiuteris nėra pajėgus surasti Jūsų padarytų programavimo klaidų.

Šiame uždavinyje naudojamos tik keturios komandos, iš kurių galima sudaryti seką. Ši komandų seka atliekama tiksliai penkis kartus. Komandų sekos kartojimas vadinamas ciklu. Pastebėtina, kad ciklas šiame uždavinyje skaičiuoja kartojimus – veikia vadinamasis ciklo skaitiklis. Visoms programavimo kalboms būdingi ciklai, taip pat šakojimo arba sąlyginės komandos (kai komandų atlikimas priklauso nuo tam tikrų sąlygų) ir procedūros (komandos, sudarytos iš kitų komandų).

Reikšminiai žodžiai: ciklas, ciklo kintamasis, komanda, komandų seka.













## 32. KIX kodas

Bebro paštas turi kodus, sudarytus iš 36 simbolių ('A'..'Z' ir '0'..'9'). Kad skaitytuvas nuskaitytų šiuos pašto kodus, jie turi būti perrašomi KIX kodais.

Kiekvienas KIX kodo simbolis išreiškiamas kodu, sudarytu iš 2 dalių (aukštesniosios ir žemesniosios).

Abi šias dalis sudaro 4 vertikalūs brūkšniai. Aukštesniąją dalį sudaro viduriniai ir viršutiniai brūkšniai, o žemesniąją – viduriniai ir apatiniai brūkšniai.

Šioje lentelėje pateikiami keli simbolių kodai.

						
	0	1	2	3	4	5
	6	7	8	9	A	B
	C	D	E	F	G	H
	I	J	K	L	M	N
	O	P	Q	R	S	T
	U	V	W	X	Y	Z

Pavyzdžiui, pašto kodo „G7Y0“ KIX kodas yra



Vieno pašto kodo KIX kodas užrašomas šitaip:



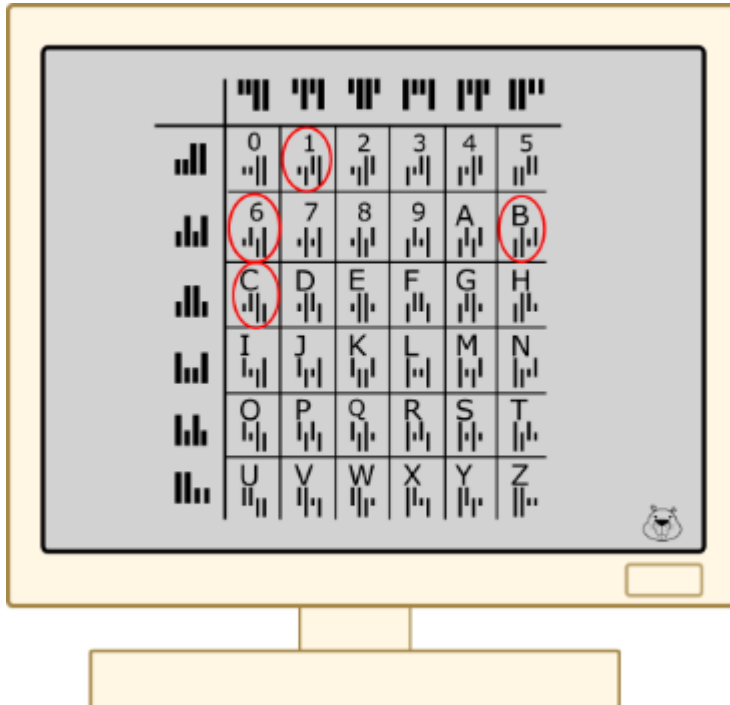
Koks tai pašto kodas?

## Paaiškinimas

Teisingas atsakymas – BC16.

Atsakymas gali būti randamas žvelgiant į lentelę ir verčiant KIX kodą atitinkamu simboliu.

Lentelėje pažymėti KIX kode naudoti simboliai.



### Tai informatika!

KIX kodas (naudojamas Vokietijos paštuose) yra brūkšninio kodo pavyzdys. Brūkšninis kodas (angl. *barcode*) yra nuskaitymas skenavimo aparatais. Visiems pašto siuntiniams suteikiamas brūkšninis kodas leidžia fiksuoti siuntinį kiekviename siuntimo etape.

Šiame pavyzdyje lentelėje pateikta informacija padalinta į dvi dalis – aukštesniąją ir žemesniąją. Toks būdas naudojamas informacijos vaizdavimui.

Reikšminiai žodžiai: brūkšninis kodas, lentelė, kodavimas, dekodavimas.

### 33. Žaidėjų rikiavimas

Dvi komandos, kuriose yra po 15 žaidėjų, vilki marškinėlius su numeriais, kaip parodyta paveikslėliuose. Pirmosios komandos žaidėjai išsirikiavę pagal marškinėlių numerius, o antrosios – neišsirikiavę.

Pirmosios komandos žaidėjų numeriai: 1, 4, 5, 7, 9, 14, 15, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 25, 26.



Antrosios komandos žaidėjų numeriai: 8, 28, 12, 3, 24, 16, 23, 19, 14, 2, 11, 29, 27, 6, 13.



Kiek pirmosios komandos žaidėjų turi tokius pat numerius, kaip antrosios?

- A. 1   B. 2   C. 3   D. 4

## Paaiškinimas

Teisingas atsakymas – 3.

Žaidėjų numeriai 14, 19 ir 23 yra abiejose komandose.

Todėl atsakymai A, B ir D neteisingi, o atsakymas C (sutampa trijų žaidėjų numeriai) yra teisingas.

### Tai informatika!

Rikiuoto sąrašo elemento paieška daug spartesnė nei nerikiuoto. Šiuo uždaviniu parodoma, kad kur kas sparčiau randami antrosios komandos žaidėjų numeriai pirmojoje komandoje, o ne atvirkščiai.

Jei tarsime, kad palyginti du numerius reikia 1 sekundės, tai šiam uždaviniui išspręsti reikės maždaug 45 sekundžių, kol bus ieškoma kiekvieno antrosios komandos žaidėjo numerio pirmojoje komandoje. O jei ieškotume kiekvieno pirmosios komandos žaidėjo numerio antrojoje komandoje, prireiktų maždaug 112 sekundžių.

Kuo sąrašai ilgesni, tuo labiau skiriasi sprendimo laikas. Jei turėtume tūkstančio numerių sąrašą, paieška rikiuotame sąraše būtų 50 kartų spartesnė nei nerikiuotame (nesvarbu, ar ieškotų kompiuteris, ar žmogus).

Paieška sąrašuose yra vienas pagrindinių informatikos uždavinių. Spręsdami šį uždavinį, tikriausiai rasite būdą, kaip ieškoti numerių pirmojoje komandoje. Galbūt tai bus vienas iš paieškos rikiuotame sąraše būdų, pavyzdžiui, blokinė paieška (angl. *jump search*) arba interpoliacinė paieška (angl. *interpolate search*).

Sąrašų rikiavimas yra būtinas informatiko įgūdis. Prieš paiešką patartina nerikiuotą sąrašą surikiuoti, ypač jei teks ieškoti daug kartų. Jei surikiuotume antrosios komandos žaidėjus pagal numerius, o ne pagal ūgį, gana greitai rastume tris vienodus žaidėjų numerius:

I komanda:

1, 4, 5, 7, 9, 14, 15, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 25, 26

II komanda:

2, 3, 6, 8, 11, 12, 13, 14, 16, 19, 23, 24, 27, 28, 29

Reikšminiai žodžiai: dvejetainė paieška, nuosekioji paieška, rikiavimas.



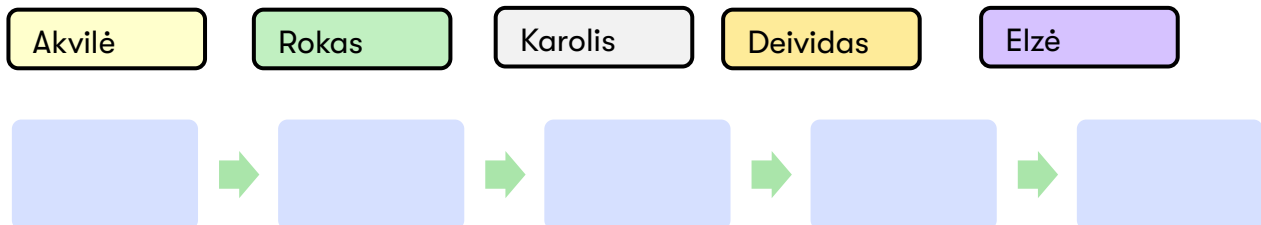
### 34. Grupinis sprendimas

Organizuodama vakarėlį, Sara turi pasitarti su penkiais draugais: Akvile, Roku, Karoliu, Devidu ir Elze.

Sara gali kalbėtis su Elze iš karto. Tačiau norėdama pasikalbėti su kitais draugais, Sara turi laikytis tokių sąlygų:

- 1) prieš kalbėdama su Devidu, ji turi pasikalbėti su Akvile;
- 2) prieš kalbėdama su Roku, ji turi pasikalbėti su Elze;
- 3) prieš kalbėdama su Karoliu, ji turi pirma pasikalbėti su Roku ir Devidu;
- 4) prieš kalbėdama su Akvile, ji privalo pasikalbėti su Roku ir Elze.

Kokia eilės tvarka Sara turi pasikalbėti su savo draugais?



## Paaiškinimas

Atsakymas: Elzė – Rokas – Akvilė – Deividas – Karolis.

Šioje užduotyje reikia atsižvelgti į individų norus, jų sąlygas pokalbiams.

Elzė yra vienintelė draugė, kuri nenusakė jokių sąlygų, todėl ji turi būti pirma.

Rokas priklauso tik nuo Elzės, todėl jis gali būti antras.

Akvilė priklauso nuo Roko ir Elzės, todėl ji gali būti trečia.

Deividas priklauso nuo Akvilės, todėl jis turi eiti po jos.

Pagaliau Karolis priklauso nuo Roko ir Deivido, todėl jis yra paskutinis.

Jokia kita seka netenkina visų išreikštų norų.

## Tai informatika!

Sąlygų tenkinimas yra informatikos problema, sutinkama realiame gyvenime.

Ši individų norų ir jų eiliškumo problema gali būti sumodeliuota grafu. Grafas sudaromas iš viršūnių (individų) ir lankų, jungiančių viršūnes, tarp kurių yra ryšys (sąlygos pokalbiams). Šiuo atveju grafas ypatingas: kadangi yra nusakytas eiliškumas, jame nėra ciklų. Ciklu laikomas kelias, kuris prasideda vienoje viršūnėje, eina keliais lankais ir grįžta į pradinę viršūnę. Šio uždavinio grafas – orientuotas grafas, neturintis ciklų. Todėl problema priklauso prie topologijų rūšies. Surikiuokime viršūnes pagal jų lankų skaičių. Išrinkime visas viršūnes, neturinčias lankų, ir padėkime jas atsakymo pradžioje. Tada pašalinkime šias viršūnes iš grafo ir tęskime procesą su nauju grafu. Visuomet bus viršūnių, neturinčių lankų, nes grafe nėra ciklų.

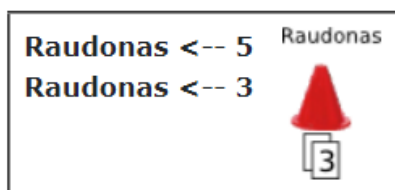
Reikšminiai žodžiai: orientuotas grafas, ribojimas (sąlyga), grafas be ciklų, topologinis rikiavimas.

### 35. Kortelės po kūgeliais

Bebras slepia sunumeruotas korteles po spalvotais kūgeliais.

Kartais jis padeda kelias korteles vieną ant kitos po tuo pačiu kūgeliu. Tuo atveju pakėlus kūgelį matoma tik vėliausiai ant viršaus uždėta kortelė. Beje, bebras turi kortelių ir su pasikartojančiais skaičiais.

Paslėpęs korteles bebras užsirašė kur kokią kortelę padėjo tokiu būdu:



**Užduotis.** Bebras užsirašė savo veiksmus taip:

Raudonas <-- 3  
Geltonas <-- 5  
Raudonas <-- 6  
Geltonas <-- 8  
Mėlynas <-- 1  
Geltonas <-- 3

Įrašykite, kokius skaičius bebras matys pakėlęs kūgelius.



## Paaiškinimas

Atsakymas:



### Tai informatika!

Šis uždavinys vaizduoja realių programų veikimą. Kūgelius galėtume įsivaizduoti kaip kintamuosius. Kintamajam priskiriama reikšmė, šiuo atveju sveikasis skaičius. Veikiant programai, kūgeliams priskirtos reikšmės yra perskaičiuojamos ir keičiamos.

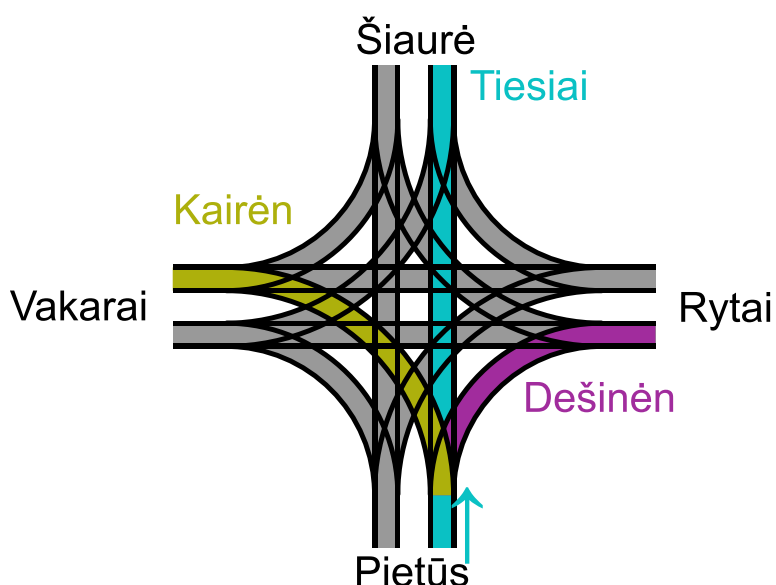
Šie kūgeliai taip pat vaizduoja dėklo duomenų struktūros veikimą. Reikšmės, esančios kortelių krūvos viršuje po kūgeliu, yra nuolat keičiamos, kai tik padedame naują kortelę. Kai tikriname, kokia kortelė matosi po kūgeliu, tai visuomet būna vėliausiai padėta kortelė. Vadinasi, paskutinė kortelė, padėta po kūgeliu, yra nuskaitoma (arba pamatoma) pirmoji – tai ir yra kūgelių panašumas į dėklo duomenų struktūrą.

Be to, reikšmės gali būti kopijuojamos iš vieno kūgelio į kitą. Programavime tai vadinama reikšmių perdavimu. Kai kurios programavimo kalbos leidžia reikšmių kopijavimą su nuorodomis, tai yra, vietoj skaičiaus kopijavimo po kūgeliu padedame nuorodą, kuri nurodo, kad kūgelio reikšmė yra tokia pati kaip ir, pavyzdžiui, mėlynojo kūgelio. Tokiu būdu, jei pakeisime reikšmę po mėlynojo kūgelio, tuo pačiu pakeisime ir nuorodos reikšmę.

### 36. Išdėliok eilės tvarka

Bebras lankosi Sankt Peterburge ir mato tramvajų sankryžą, į kurią tramvajai gali atvykti iš bet kurios krypties kelio ir iš kurios gali išvažiuoti arba tiesiai, arba sukdam į dešinę ar į kairę.

Kryptis, kuria važiuos tramvajus, reguliuojama iešmais, kurių būsenos apibūdinamos žodžiais TIESIAI, KAIRĖN, DEŠINĖN. Pavyzdžiui, DEŠINĖN–TIESIAI–KAIRĖN–DEŠINĖN reiškia, kad tramvajus, atvykstantis iš pietų, pasuks į dešinę, tramvajus, atvykstantis iš vakarų, važiuos tiesiai, ir taip toliau pagal laikrodžio rodyklę.



Įsivaizduokite, kad tramvajai vienu metu iš visų krypčių kelių įvažiuoja į sankryžą.

Dėl kurios iešmų būsenų kombinacijos tramvajai gali susidurti?

- A. DEŠINĖN–DEŠINĖN–DEŠINĖN–DEŠINĖN
- B. DEŠINĖN–DEŠINĖN–KAIRĖN–KAIRĖN
- C. KAIRĖN–DEŠINĖN–KAIRĖN–DEŠINĖN
- D. DEŠINĖN–KAIRĖN–DEŠINĖN–KAIRĖN

## **Paaiškinimas**

Teisingas atsakymas – B.

Tramvajus iš pietų, sukantis į dešinę, susidurs su tramvajumi, atvažiuojančiu iš šiaurės ir sukančiu į kairę.

## **Tai informatika!**

Valdant dinامينius procesus, kurie bendrai naudoja išteklius, reikia numatyti potencialius pavojus ir kaip jų išvengti ar bent minimizuoti išlaidas. Pavyzdžiui, šiuo atveju gerai būtų leisti tik saugias jungiklių būsenas.

Reikšminiai žodžiai: dinaminis procesas, bendrai naudojami ištekliai.

### 37. Kelionė tuneliu



Bebrų šeima keliauja po kalnus ir pamato siaurą, tamsų tunelį. Vienas ar daugiausia du bebrai gali eiti tuneliu vienu metu ir tik pasišviesdami žibintuvėliu. Šeimos nariams įveikti tunelį prireiktų skirtingai laiko: sūnus Benas užtrunka 5 minutes, sesuo Ona sugaišta dvigubai ilgiau, mamai prireikia 20 minučių, o tėčiui – 25 minučių. Bebrų šeima turi tik vieną žibintuvėlį.

Nutempkite bebrų vardus į lentelę taip, kad visi keturi bebrai galėtų atsidurti kitoje tunelio pusėje per 60 minučių.






Kelias	Pirmas	Antras
1: Eina tuneliu →		
2: Grįžta atgal ←		
3: Eina tuneliu →		
4: Grįžta atgal ←		
5: Eina tuneliu →		






Ona
Benas
Mama
Tėtis

## Paaiškinimas

Svarbu pastebėti: skaičiai parinkti taip, kad du lėčiausi bebrai – mama ir tėtis – turi eiti tuneliu kartu ir bent vieno iš jų grįžimas užimtų per daug laiko (tai truktų 65 ar 75 minutes). Vienintelis sprendimas – štai toks: du greičiausi bebrai – Ona ir Benas – eina pirmi (10 minučių), vienas iš jų grįžta atgal (5 ar 10 minučių), perduoda žibintuvėlį tėčiui ir mamai, kurie pereina tunelį kartu (25 minutės), paskui kitas jaunasis bebras grįžta (10 ar 5 minutės) pas likusį bebrą ir abu kartu vėl praeina tuneliu (10 minučių). Visa tai trunka 60 minučių.

Yra du sprendiniai:

Kelias	Pirmas	Antras	Minutės
1:  Eina tuneliu	Ona	Benas	10
2:  Grįžta atgal	Benas		15
3:  Eina tuneliu	Mama	Tėtis	40
4:  Grįžta atgal	Ona		50
5:  Eina tuneliu	Ona	Benas	60

Kelias	Pirmas	Antras	Minutės
1:  Eina tuneliu	Ona	Benas	10
2:  Grįžta atgal	Ona		20
3:  Eina tuneliu	Mama	Tėtis	45
4:  Grįžta atgal	Benas		50
5:  Eina tuneliu	Ona	Benas	60

### Tai informatika!

Informatikai dažnai turi rasti sprendinius esant tam tikriems ribojimams. Dažniausiai norima pasiekti tikslą kuo greičiau ir paprasčiau.

Šio uždavinio bebrų šeimynėlė nori įveikti tunelį kuo greičiau, bet tik du bebrai gali keliauti tuneliu tuo pačiu metu. Mokydamiesi informatikos pagrindų įgyjame patirties, kaip spręsti tokias problemas ir rasti optimalų sprendimą.

Reikšminiai žodžiai: ribojimai, optimizavimas.



### 38. Degtukų žaidimas

Benas su draugu žaidžia degtukų žaidimą. Eilėje yra 13 degtukų. Žaidėjai paeiliui ima 1, 2 arba 3 degtukus. Laimi tas, kuris paima paskutinįjį degtuką.



Užomina: kai lieka 4 degtukai, Benas negali laimėti. Jis turi išvengti tokios situacijos. Benas pradeda žaidimą.

Kiek degtukų jis turi paimti, kad laimėtų?

- A. Vieną degtuką
- B. Du degtukus
- C. Tris degtukus
- D. Nesvarbu, kiek imti, vis tiek laimės

## Paaiškinimas

Atsakymas: vieną degtuką.

Benas pirmiausia ima vieną degtuką. Lieka 12 degtukų. Kitais ėjimais Benas ima degtukus taip, kad likusių degtukų skaičius dalytųsi iš 4. Laikantis šios strategijos jo draugas darys paskutinį ėjimą, turėdamas 4 degtukus, ir Benas laimės žaidimą.

## Tai informatika!

Tai klasikinis žaidimas dviem su alternatyviais ėjimais. Po kiekvieno ėjimo kompiuteris analizuoja skirtingus galimus ėjimus ir skaičiuoja didžiausią tikimybę laimėti. Tada kompiuteris vykdo savo ėjimus ir analizuoja vėl.

Šis žaidimas yra tiksliojo algoritmo pavyzdys. Kitiems žaidimams, kurie neturi tiksliojo algoritmo sprendimo, ar kai tikslusis algoritmas veikia lėtai, taikomi euristiniai metodai. Euristinis metodas – uždavinių sprendimo metodas, kai randamas priimtinas, bet nebūtinai tikslus (optimalus) uždavinio sprendinys. 1997 m. pirmą kartą istorijoje pasaulio šachmatų čempionate kompiuteris įveikė žmogų naudodamas euristiką.

Reikšminiai žodžiai: tikslusis algoritmas, sprendimo medis.

### 39. Kompiuterio adresas

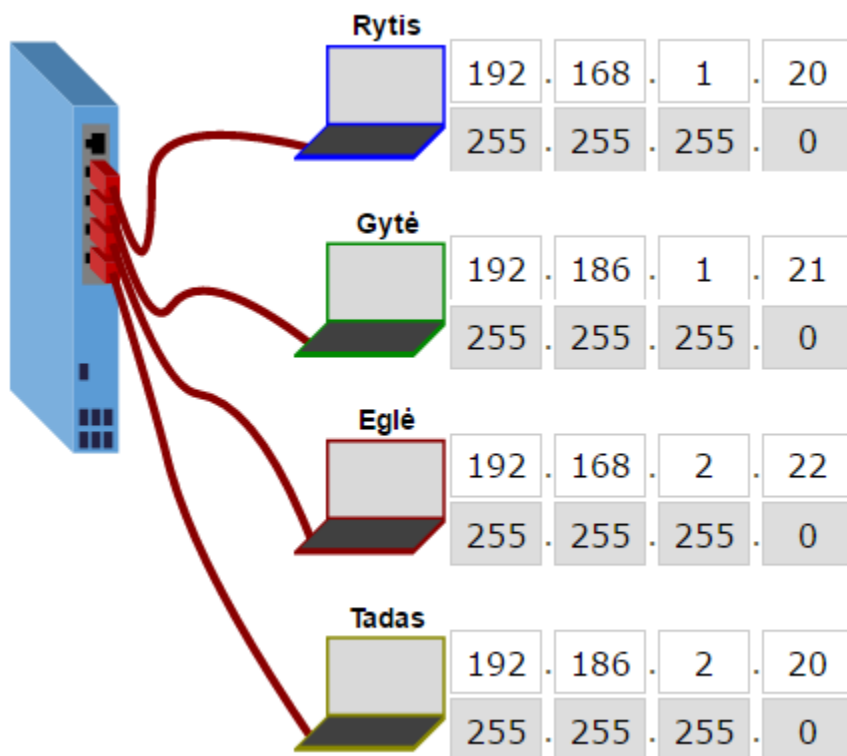
Kiekvieno kompiuterio adresas internete yra unikalus. Kompiuterio adresą sudaro keturi skaičiai nuo 1 iki 254, atskirti taškais, pavyzdžiui, [192.168.1.25]. Panašiai sudaromas tinklo kaukės adresas: yra tinklo ir serverio dalys.

Pavyzdžiui, tinklo kaukės adrese [255.255.0.0] 255 nurodo tinklo dalį, o 0 – serverio dalį.

Visų vieno tinklo kompiuterių adresų tinklo dalys yra vienodos, o serverio dalys – skirtingos. Kompiuteris, kurio adresas netinkamai nurodytas, negali palaikyti ryšio su jokia kitu tinklo kompiuteriu.

Pavyzdžiui, tinklo su kauke [255.255.0.0] kompiuteriai, kurių adresai [172.16.0.10] ir [172.16.0.11], gali palaikyti ryšį, o kompiuteris, kurio adresas [172.31.0.12], – negali.

Rytis, Gytė, Eglė, Tadas susitiko pažaisiti daugelio žaidėjų žaidimą. Jie sujungė savo kompiuterius laidais į tinklą, nurodė tinklo adresą [255.255.255.0] ir priskyrė kiekvienam kompiuteriui adresą. Tačiau tik du kompiuteriai galėjo palaikyti ryšį.



Priskirkite tinkamus kompiuterių adresus, kad visi kompiuteriai palaikytų ryšį.

Ši užduotis turi daug sprendinių, tinka bet kuris.

## Paaiškinimas

Vienas iš galimų sprendinių yra:

Rytis: [192.168.1.20]

Gytė: [192.168.1.21]

Eglė: [192.168.1.22]

Tadas: [192.168.1.30]

## Tai informatika!

Vienas iš informatikos iššūkių yra keitimasis duomenimis tarp kompiuterių. Be duomenų perdavimo ir jo patikimumo klausimų dar gali reikėti kompiuteriams priskirti adresus. Tinkle kiekvienas mazgas turi turėti unikalų adresą. Nemenkas uždavinys sutvarkyti visus adresus.

Adresų sistemos naudojamos labai seniai: namų numeriai, radijo dažniai, telefonų numeriai, pašto kodai, automobilių numeriai, o dabar – internetas.

Interneto protokolo 4-oje versijos (IPv4,) sukurtos 1981 m., adresų sistema paaiškinta šioje užduotyje. Tokiu būdu galima priskirti  $256 \times 256 \times 256 \times 256 = 4\,294\,967\,296$  adresus. Ar to pakanka? Žemėje gyvena daugiau žmonių, nei galima priskirti interneto adresų. Kas nutiks, kai IPv4 adresai bus išnaudoti?

Yra sukurtas protokolas IPv6, kuris leidžia priskirti apie  $34\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000$  adresų.

Pavyzdžiui, 30h1:0db8:0000:08d3:0gc0:8a2e:0070:7344.

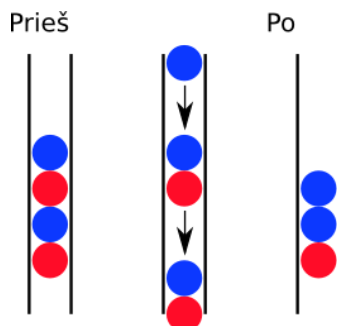
Kuriam laikui jų pakaks? Ar jie naudojami, pavyzdžiui, nanoskopiniuose robotuose?

Reikšminiai žodžiai: tinklas, tinklo kaukė, tinklo dalis, serverio dalis, ryšis, kompiuterio adresas.

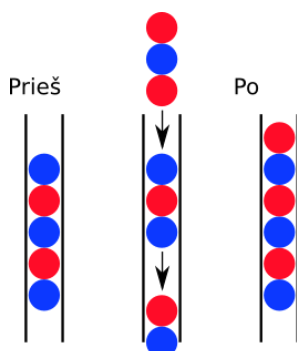
## 40. Rutuliukų žaidimas

Emilis sprendžia galvosūkį kompiuteriu. Jis sudeda į cilindrą ne mažiau kaip tris rutuliukus. Rutuliukai yra vienspalviai: raudoni ir mėlyni. Paspaudus mygtuką PIRMYN du apatiniai rutuliukai iškrenta žemyn. Cilindras pasipildo naujais rutuliukais priklausomai nuo pirmojo iškritusio rutuliuko spalvos.

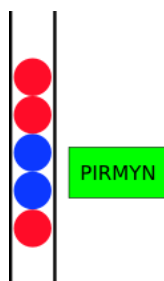
Jei pirmasis rutuliukas raudonas, tai iš viršaus į cilindrą įrieda naujas mėlynas rutuliukas.



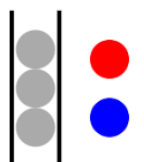
Jei pirmas rutuliukas mėlynas, tai iš viršaus į cilindrą įrieda trys nauji rutuliukai: raudonas, mėlynas, raudonas.



Jei cilindre yra bent trys rutuliukai, Emilis spaudžia mygtuką PIRMYN. Tai kartoja tol, kol cilindre lieka du ar mažiau rutuliukų – tada žaidimas baigiamas. Pavyzdžiui, pateiktoje situacijoje paspaudus mygtuką penkis kartus cilindre liks tik du mėlyni rutuliukai ir žaidimas bus baigtas.



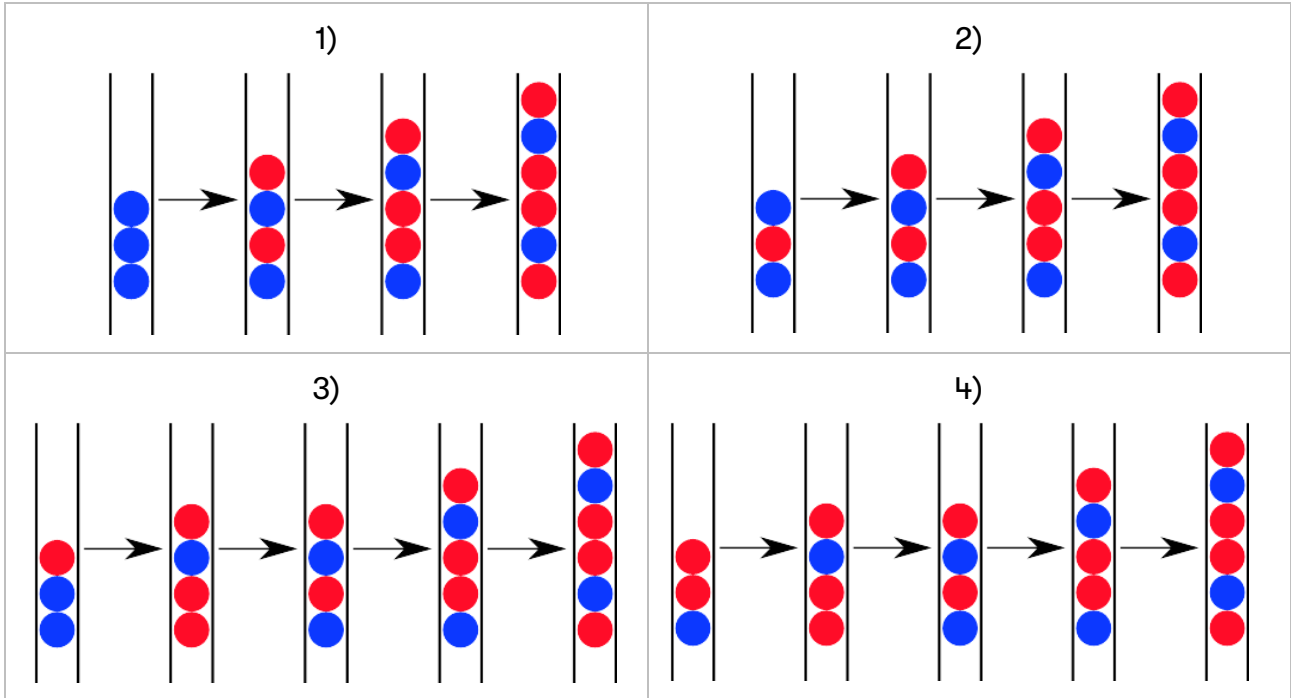
Tempdami dešinėje esančius rutuliukus į cilindrą sudarykite trijų rutuliukų seką taip, kad žaidimas niekada nesibaigtų.



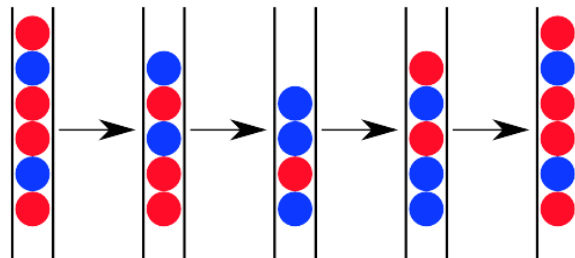
## Paaiškinimas

Žaidimas niekada nesibaigs, jei Emilis pradės kurti dėklą mėlynu rutuliuku, kuris atsidurs apačioje. Jei pradinio dėklo iš trijų rutuliukų apačioje bus raudonas, tai paspaudus mygtuką vieną kartą žaidimas bus baigtas. Tačiau jei apatinis rutuliukas bus mėlynas, tai daugiausiai po penkių paspaudimų, nepriklausomai nuo likusių, bus suformuotas toks dėklas: RMRRMR.

Jei sekoje pirmas rutuliukas vaizduoja viršutinį, tai gaunami tokie rezultatai:



Tada žaidimas cikliškai kartojasi kas keturis mygtuko PIRMYN paspaudimus:



## Tai informatika!

Šis galvosūkis vaizduoja *Post production* sistemą, skaičiavimų modeliu naudojamas eilučių perrašymas, kurį 1920 m. sukūrė Emilis Leonas Postas (pirmą kartą tai buvo paskelbta 1943 m.). E. L. Postas (1897–1954) buvo lenkų kilmės JAV gimęs matematikas ir logikas.

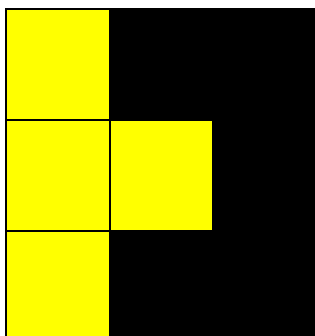
Perrašinėjimo modeliai apima įvairias formulių sistemas, kurios leidžia pakeisti vieną eilutės dalį kita. Perrašinėjimo modelis gali būti ir objektų sistema kartu su seka ryšių, lemiančių galimus manipulavimus su šiais objektais ir jų transformacijas.

Teorinis kompiuterių mokslas šias sistemas laiko kalbomis be konteksto. Pavyzdžiui, daugybės ir sudėties sistemos gali būti apibrėžiamos vos keliomis taisyklėmis, jei naudojama kalba be konteksto. Kitas žinomas kalbos be konteksto pavyzdys yra tikslus ir išsamus programavimo kalbos apibrėžimas, kuris naudotinas ir edukaciniams tikslams, ir skaičiavimų įrenginiuose.

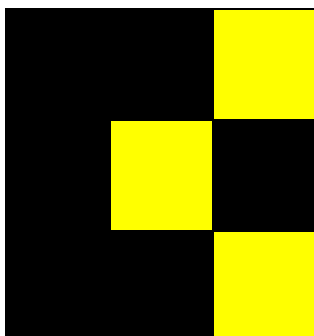
## 41. Geltona-juoda

Uždėję A kortelę ant B kortelės, gauname C kortelę:

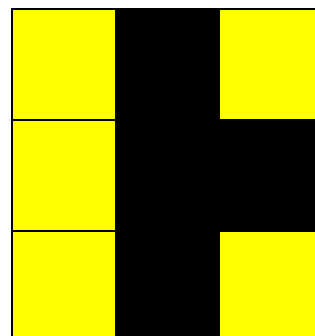
A kortelė



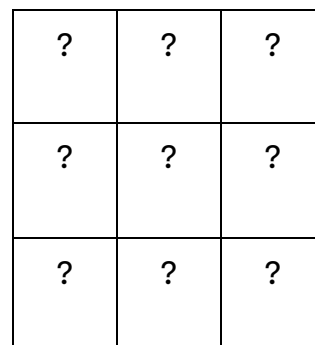
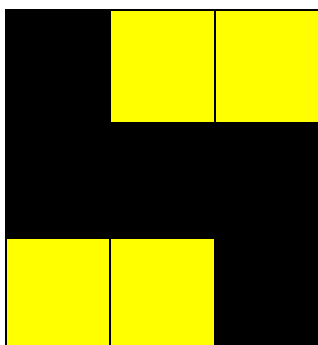
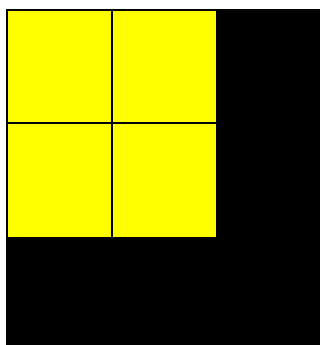
B kortelė



C kortelė



Paspauskite ant klaustukų ir nuspalvinkite rezultato kortelę pagal aukščiau pateiktų kortelių pavyzdį.

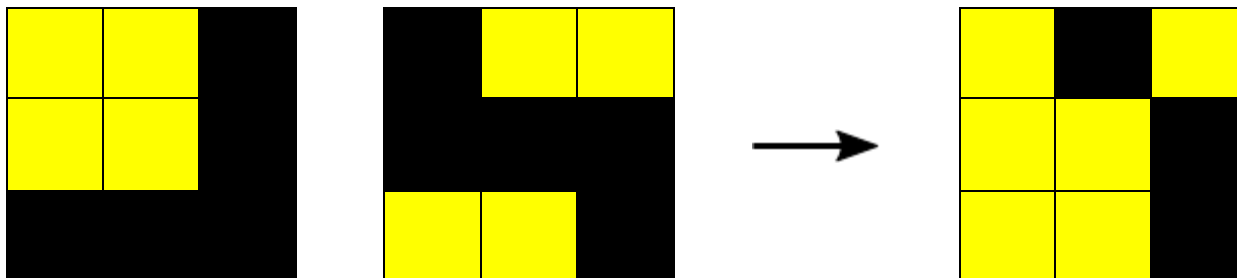


## Paaiškinimas

Kortelių langelių spalvos rezultatas remiasi tokiomis taisyklėmis.

Jei vienas ant kito esančių langelių spalva yra ta pati, tai rezultato kortelės langelio spalva juoda.

Priešingu atveju langelio spalva yra geltona.



## Tai informatika!

Vienas iš matematinių skaičiavimų modelių yra loginė grandinė. Ekvivalentumas yra viena iš loginių operacijų. Jei geltoną langelį laikysime 0 arba FALSE (NETIESA), o juodą langelį – 1 arba TRUE (TIESA), ši operacija gali būti aprašyta taip:

$$\blacksquare \quad \blacksquare \rightarrow \blacksquare \quad 1 \Leftrightarrow 1 \rightarrow 1$$

$$\blacksquare \quad \blacksquare \rightarrow \blacksquare \quad 0 \Leftrightarrow 1 \rightarrow 0$$

$$\blacksquare \quad \blacksquare \rightarrow \blacksquare \quad 1 \Leftrightarrow 0 \rightarrow 0$$

$$\blacksquare \quad \blacksquare \rightarrow \blacksquare \quad 0 \Leftrightarrow 0 \rightarrow 1$$

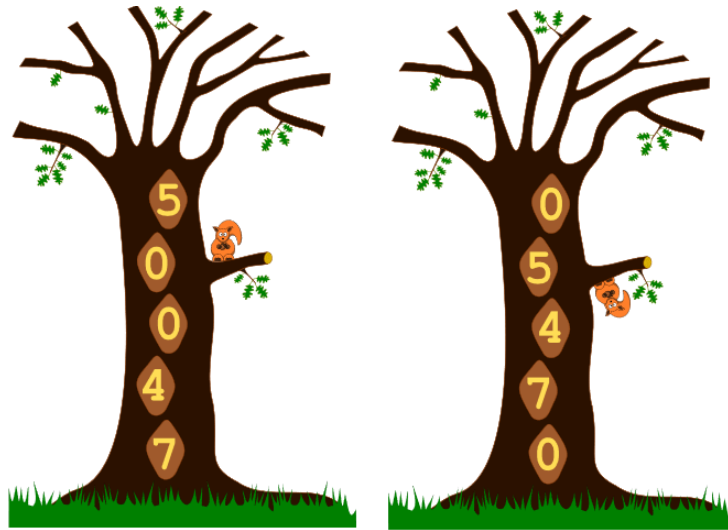
Reikšminiai žodžiai: loginė grandinė, ekvivalentumas, loginė operacija.



## 42. Savanaudės voverės

Medyje viena virš kitos yra penkios drevės. Jose gyvena 16 voverių. Kasdien kiekviena voverė apžiūri, kiek turi savo drevės kaimynų, kiek kaimynų aukščiau esančioje drevėje (jei tokia yra) ir kiek žemiau esančioje drevėje (jei tokia yra). Tada nustato, kurioje iš šių drevių yra mažiausiai kaimynų ir naktį persikelia į pasirinktą drevę (arba lieka savoje). Jei tokių drevių ne viena, voverė pirmenybę teikia savo drevi, tada aukščiau esančiai drevi ir galiausiai – žemiau esančiai drevi.

Pavyzdžiui, voverės drevėse gyvena šitaip: 5, 0, 0, 4, 7 (pradedant nuo viršaus ir einant žemyn). Rytoj visos 5 viršutinio aukšto voverės apsigyvens viena dreve žemiau (0 kaimynų yra geriau nei 4), 7 voverės iš apatinės drevės persikels viena dreve aukščiau (4 kaimynai yra geriau negu 6) ir 4 voverės iš antrosios drevės nuo apačios persikels dreve aukščiau (0 kaimynų yra geriau nei 3).



Tarkime, kad voverės drevėse gyvena šitaip:



Kiek dienų reikės, kad visos voverės atsidurtų vienoje ir toje pačioje drevėje?

- A. 2      B. 3      C. 4      D. Tai neįmanoma

## Paaiškinimas

Teisingas atsakymas yra 3.

$(6, 3, 3, 0, 4) \rightarrow (0, 9, 0, 7, 0) \rightarrow (9, 0, 7, 0, 0) \rightarrow (0, 16, 0, 0, 0)$

### Tai informatika!

Šis uždavinys imituoja skruzdžių kolonijos elgseną. Jo algoritmas remiasi tuo, kad problemos gali būti sprendžiamos net naudojant paprastus įrenginius, jei tų įrenginių yra labai daug. Pavyzdžiui, skruzdės juda pagal elementarias taisykles ir nepriklausomai viena nuo kitos. Tačiau kai skruzdžių daug, jos gali padaryti įspūdingus dalykus. Todėl skruzdžių kolonijos modelis taikomas daugeliui sudėtingų uždavinių spręsti: rasti optimalų kelią grafe, spręsti keliaujančio pirklio uždavinį, nuskabyti medžių lapus ir pan.

Šiame uždavinyje voverių drevių pasirinkimas grindžiamas paprastomis taisyklėmis, tačiau voverių elgesys toli gražu nerodo jų sumanumo. Jos norėtų gyventi kuo erdviau, tačiau susigrūda į vieną drevelį. Taigi šis uždavinys gana pamokantis: skruzdžių kolonijos algoritmą reikia taikyti apdairiai, atsiminti, kad kartais geriau veikti bendradarbiaujant, o ne vien tik siekti naudos sau.

Raktiniai žodžiai: skruzdžių kolonijos elgsenos modelis, kolektyvinis intelektas, skruzdžių algoritmas.

### 43. Batų rašteliai

Bronius įsigijo robotuką batų rašteliams varstyti. Jis norėtų batą suvarstyti neįprastai – vienu rašteliu, bet kad pusė raštelio būtų oranžinė, o kita pusė – balta. Kaip tai nurodyti robotui?

Programuojantis draugas parodė pavyzdį, kaip gali atrodyti batų suvarstymo programa. Pirmiausia nuo skylučių apačios pradedame varstyti oranžinę raštelio dalį dešinėje ir lygiagrečiai baltąją – kairėje. Pateiktas programos pavyzdys (6 eilutės).

```

01  oranžinis: viršun
02  baltas: viršun
03  {
04      oranžinis: priekin keisti viršun
05      baltas: priekin verti viršun
06  }
```

Visos roboto komandos aprašytos šioje lentelėje:

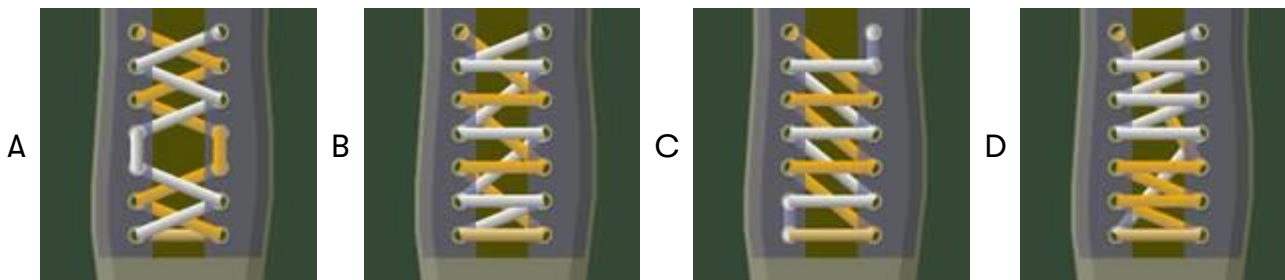
oranžinis:	Nurodytos komandos taikomos tik oranžinei raštelio daliai.
baltas:	Nurodytos komandos taikomos tik baltai raštelio daliai.
viršun	Raištelis veriamas į skylutę iš apačios.
žemyn	Raištelis veriamas į skylutę iš viršaus.
priekin	Raištelis vedamas priekin, kitos skylutės link, toje pačioje eilėje.
atgal	Raištelis vedamas atgal, kitos skylutės link, toje pačioje eilėje.
keisti	Raištelis vedamas į kitos eilės skylutę toje pačioje pusėje.
{...}	Komandos skliaustuose kartojamos tiek kartų, kiek reikia.
*N{...}	Komandos skliaustuose kartojamos tiksliai N kartų.

Robotas vykdo šią batų raštelių suvarstymo programą:

```

01  oranžinis: viršun
02  baltas: viršun
03  *2{
04      oranžinis: priekin keisti viršun
05      baltas: priekin keisti viršun
06  }
07  oranžinis: priekin žemyn
08  baltas: priekin žemyn
09  {
10      oranžinis: priekin keisti viršun
11      baltas: priekin keisti viršun
12  }
```

Kuris paveikslėlis atitinka roboto gautą rezultatą?



## **Paaiškinimas**

Teisingas – A atsakymas. Programa iš pradžių veikia, kaip parodyta pavyzdyje. Po dviejų vėrimų raištelio kryptys nesikeičia ir abiejų spalvų raištelio dalys veriamos į atitinkamas skylutes žemyn. Po to pusės sukeičiamos ir toliau raištelis veriamas tokia pat tvarka aukštyn.

## **Tai informatika!**

Ši paprasta programavimo kalba turi daug procedūrinės programavimo kalbos elementų. Tai – komandos, jų sekos, ciklai, taip pat ir kintamieji (pavyzdžiui, rodyklės padėtys).

Šitaip tiksliai aprašius raištelio varstymo algoritmą, galima suprojektuoti robotą, kuris iš tiesų atliktų batų raištelio varstymą įvairiais būdais.

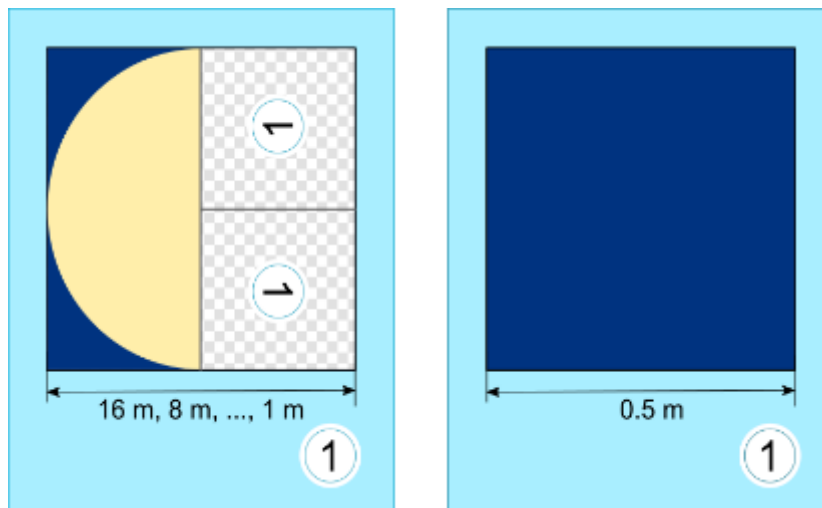
Reikšminiai žodžiai: ciklas, kintamasis, komanda, reiškinys, interpretatorius.

## 4.4. Rekursinis dažymas

Bebras ir jo draugai savanoriauja miesto Informatikos muziejuje. Jie dažo vienos ekspozicijų salės grindis, kurių matmenys  $16 \times 16$  metrų. Planavimo departamentas yra parengęs specialias dažymo instrukcijas. Instrukcijos išspausdintos ant lapų, kuriuose pateikti piešiami elementai, mastelis ir posūkis. Ant vieno iš lapų yra laukai su numeriais, kurie nurodo kitus lapus. Pažvelkime į ankstesnio projekto grindų plano pavyzdį. Teisingai sudėję visus tris lapus, gausime bebrą.

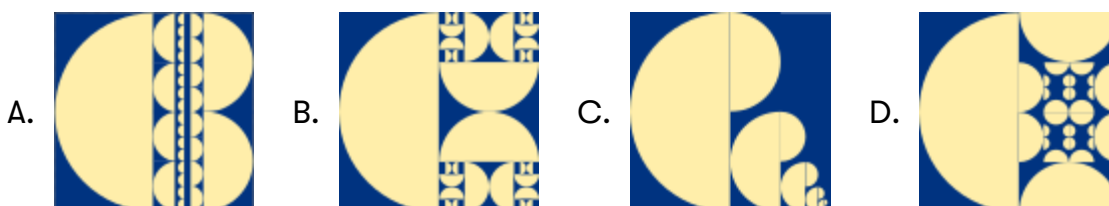


O štai naujojo projekto planas:



Planavimo lapas nurodo pats save, be to, abu lapai pažymėti tuo pačiu numeriu! Bebro draugai sutrikę: kaip taip gali būti? Pagalvojęs bebras sako: „Padarysime! Pirmiausia naudosimės tik kairiuoju lapu. Dešinysis lapas nurodo, kada baigti darbą.“

Kaip atrodo užbaigtos dažyti grindys?



## Paaiškinimas

Teisingas atsakymas – B.

Panagrinėkime kairįjį plano lapą, kuriame pavaizduotas grindų dekoravimas pusapskritimių. Grindų dešinioji pusė aprašoma naudojant du kartus tą patį lapą, bet ši pusė dažoma tik tada, jei yra mažiausiai 1 metro ilgio. Pastebėkite, kad plane nurodytų dviejų vienetų orientacija yra priešinga, todėl svarbu teisingai pasukti lapą.

Atkreipkite dėmesį, kad visi elementai turi liestis.

## Tai informatika!

Save nurodančios instrukcijos vadinamos rekursinėmis. Rekursija – labai svarbus informatikos konceptas. Rekursiniai modeliai dažnai aptinkami ir gamtoje. Rekursiniai sprendimai paprastai yra trumpi ir kompaktiškesni, tačiau kartais jie truputį sunkiau suprantami. Siekiant išvengti begalinių ciklų, rekursijoje svarbi baigties sąlyga. Ji pateikta ir šiame pavyzdyje.

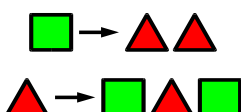
Reikšminiai žodžiai: programavimas, rekursija, rekursinis sprendimas, baigties sąlyga.

## 45. Mainų žaidimas

Alisa su Jonu žaidžia tokį žaidimą: Alisa turi keletą įvairių formų kortelių ir nori dalį jų pakeisti į Jono korteles.

Alisa taiko tokias kortelių mainų taisykles:

- viena kvadratinė kortelė keičiama į dvi trikampes korteles,
- viena trikampė kortelė keičiama į vieną kvadratinę, vieną trikampę ir dar vieną kvadratinę kortelę.



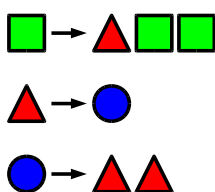
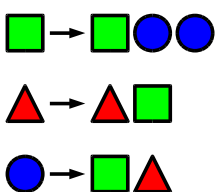
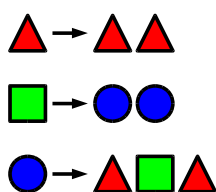
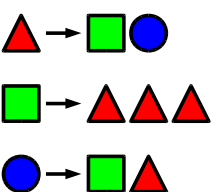
Jei taikydama šias mainų taisykles Alisa pradėtų nuo kvadratinės kortelės, atlikusi tris žingsnius ji gautų tokią kortelių eilę:



Žaisdama Alisa gavo štai tokią kortelių eilę:



Kurio varianto rezultatas yra ši seka?

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

## Paaiškinimas

Teisingas atsakymas yra B. Pastebėsime, kad



Norėdami patikrinti kitas galimybes, pastebėsime keletą dalykų.

A variantas netinka, nes pagal šias mainų taisykles neįmanoma gauti kvadrato, apsupto kitų figūrų;



C variantas netinka, nes pagal šias mainų taisykles neįmanoma gauti dviejų kvadratų šalia;



D variantas netinka, nes pagal šias mainų taisykles neįmanoma gauti dviejų kvadratų šalia arba trikampio, kvadrato, reikalingų norimos sekos pradžiai.

### Tai informatika!

Čia pateiktos taisyklės apibūdina perrašymo taisyklių seką, kaip tai būtų daroma bekontekstėje gramatikoje ar kitoje gramatikos sistemoje. Gramatikos sistemomis galima apibūdinti tokius dalykus:

- gamtos reiškinius (pvz., augalų augimą),
- natūraliąją kalbą (gramatikos taisyklės sakiniams sudaryti),
- formaliąsias kalbas (pvz., programavimo kalbų struktūrą).

Dažnai sprendžiami uždaviniai, kai reikia išvesti žodį taikant perrašymo (gramatikos) taisykles. Gramatinė analizė yra vienas iš svarbių žingsnių transliuojant programą iš žmogui suprantamų tekstų į kompiuteriui skirtą dvejetainį kodą.

Reikšminiai žodžiai: gramatika, bekontekstinė gramatika, gramatikos analizatorius, struktūrų atpažinimas.



## 46. Vėliavos

Kompiuterių paveikslai sudaryti iš taškelių, vadinamų pikseliais. Kiekvieno pikselio spalva koduojama atskirai.

Taškinės grafikos formatas GIW skirtas duomenims glaudinti pagal štai tokį algoritmą:

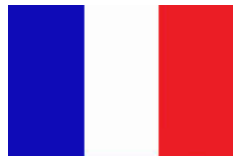
- koduojamas kiekvienas pikselis;
- kiekviena spalva koduojama trimis raidėmis;
- tos pačios spalvos pikselių seka koduojama, skliaustuose nurodant spalvos kodo santrumpą ir tos spalvos pikselių skaičių.

Pavyzdys. Pikselių eilutė, kurios pradžioje yra 20 žalių pikselių, paskui – 13 baltų, koduojama šitaip: (žal,20)(bal,13).

Pateikti keturių vėliavų paveikslai. Jie sudaryti iš tiek pat pikselių eilučių ir tiek pat pikselių. Paveikslai suglaudunami GIW formatu.

Išrikiuokite vėliavų paveikslus nuo didžiausio iki mažiausio suglaudinto failo. Tempkite vėliavas į tuščius langelius. Viršuje turi būti didžiausio suglaudinto failo vėliava.

Prancūzija



Vokietija



Čekija



Švedija




## Paaiškinimas

Jei visa eilutė sudaryta iš vienos spalvos, tai joje yra tik vieni skliausteliai, aprašantys visą eilutę. Kiekvienoje eilutėje yra tiek skliaustų, kiek spalvų pasikeitimų.

Pavyzdžiui, Vokietijos vėliavoje visos eilutės sudarytos iš vienos spalvos pikselių, todėl suglaudintame faile kiekviena eilutė bus aprašoma tik vienais skliaustais.

Čekijos vėliavoje kiekvienoje eilutėje spalvos keičiasi tik vieną kartą, todėl jos suglaudintame faile visose eilutėse bus po du skliaustelius.

Prancūzijos vėliavos kiekvienoje eilutėje yra po du spalvų pasikeitimus: mėlyną keičia balta, o baltą – mėlyna. Todėl kiekvienos eilutės kodavimui reikės trijų skliaustelių.

Švedijos vėliava yra sudėtingesnė. Jos viduryje spalvos nesikeičia, todėl šių sritį aprašančių eilučių kodavimui užteks vieno skliaustelių. Kitose srityse spalvos keičiasi po du kartus: geltoną keičia mėlyna, o mėlyną – geltona. Kiekvienai šios srities eilutei koduoti reikės trijų skliaustelių. Akivaizdu, kad Švedijos vėliavos koduoti reikės daugiau skliaustelių nei Vokietijos, bet mažiau nei Prancūzijos.

Palyginkime Švedijos ir Čekijos vėliavas. Jei Švedijos vėliavoje būtų toks pat skaičius vienos spalvos eilučių kaip ir eilučių su dviem spalvų pasikeitimais, tai tuomet kiekvienai eilutei vidutiniškai tektų po du skliaustelius (tiek pat, kaip ir Čekijos vėliavoje). Kadangi viduryje vėliavos esanti geltona juosta yra siauresnė už likusią dalį, tai eilučių su dviem spalvų pasikeitimais yra daugiau, nei vienos spalvos. Taigi, Švedijos vėliavos suglaudintas failas turės daugiau skliaustelių nei Čekijos vėliavos failas.

## Tai informatika!

Duomenų glaudinimas – svarbi informatikos dalis, nes tai sumažina užimtą kompiuterio atminties dalį, bendrą tinklo srautą ir duomenų perdavimo laiką. Duomenų glaudinimo algoritmai gali sumažinti kaštus, tad ieškoma efektyvių algoritmų glaudinti nuotraukas, garso ir vaizdo failus, nes jie užima ypatingai daug atminties.

Uždavinyje pateiktas duomenų glaudinimas vadinamas pasikartojimų kodavimu (angl. *run length encoding*, RLE). Apie jį daugiau galima sužinoti pažiūrėjus [vaizdo įrašą](#).

Reikšminiai žodžiai: glaudinimas, glaudinimo algoritmas, taškinė grafika.



Kuriame  
Lietuvos ateitį  
2014–2020 metų  
Europos Sąjungos  
fondų investicijų  
veiksmų programa



**Vilniaus  
universitetas**

Informatinio mąstymo uždavinių rinkiniai sukurti įgyvendinant projektą „Aukštųjų mokyklų tinklo optimizavimas ir studijų kokybės gerinimas Šiaulių universitetą prijungiant prie Vilniaus universiteto“ (Nr. 09.3.1-ESFA-V-738-03-0001), finansuojamą iš Europos socialinio fondo lėšų pagal 2014–2020 metų Europos Sąjungos fondų investicijų veiksmų programos 9 prioriteto „Visuomenės švietimas ir žmogiškųjų išteklių potencialo didinimas“ įgyvendinimo priemonę Nr. 09.3.1-ESFA-V-738 „Aukštųjų mokyklų tinklo tobulinimas“.

„Bebro“ uždavinių rinkinys tinka Mokyklos pedagogikos studijų programos moduliui „Informatikos didaktika“. Studentai, būsimi mokytojai, nagrinėdami „Bebro“ uždavinius susipažįsta su įvairiais informatikos konceptais, gilinasi į sudėtingesnius informatikos konceptus ir išmoksta juos paaiškinti.