

*Informatikos
ir informatinio
mąstymo konkursas*

Bebras
bebras.org

bebras.lt



***Informatika:
Bebras 2018***



ŠVIETIMO
IR MOKSLO
MINISTERIJA



UGDYMO
PLĖTOTĖS
CENTRAS

Informatika: Bebras 2018

XIV informatikos ir informatinio mąstymo konkurso
antrojo etapo uždaviniai su sprendimais

Parengė: *Valentina Dagienė, Gabrielė Stupurienė, Lina Vinikienė*
Vilniaus universiteto Duomenų mokslo ir skaitmeninių technologijų institutas

Verčiant ir adaptuojant uždavinius talkino: *Daumilas Ardickas, Linas Būtėnas,*
Tatjana Jevsikova, Eimutis Karčiauskas, Alvida Lozdienė, Bronius Skūpas

Redagavo *Audra Ivanauskienė*
Viršelį sukūrė *Vaidotas Kinčius*

Šią knygelę galima laisvai parsisiųsti ir ja naudotis. Siūlome knygelėje teikiamą medžiagą naudoti klasėje ar užklasinėje veikloje.

Knygelė platinama pagal kūrybinių bendrijų licenciją nekomerciniais tikslais (*Creative Commons Attribution–NonCommercial–ShareAlike*). Tai reiškia, kad knygele galima laisvai dalytis: ją kopijuoti, platinti ar persiųsti. Daugiau informacijos apie šią licenciją galite rasti internete, ieškokite CC BY–NC–SA 3.0



Kūrybinių bendrijų licencija, 2018

„Bebro“ konkurso II etapas

2017 m. lapkričio mėn. 6–17 dienomis Lietuvoje, kaip ir daugiau nei 50-yje pasaulio šalių, vyko pirmasis konkurso etapas, kuriame dalyvavo 41 708 mokiniai, o bendras pasaulio dalyvių skaičius perkopė du milijonus. Pirmasis etapas rengiamas visiems, norintiems dalyvauti konkurse, mokiniams vienu metu visose Lietuvos mokyklose.



Į 2018 m. vasario 3 d. surengtą „Bebro“ konkurso antrąjį etapą buvo kviečiami 9–10 klasių mokiniai (jauniai), pirmajame etape surinkę daugiau nei 135 taškus, ir 11–12 klasių mokiniai (kolegos), surinkę 125 ir daugiau taškų (iš 216 galimų). Iš viso užsiregistravo 578 mokiniai. Konkursas vyko septyniose Lietuvos aukštosiose mokyklose: Kauno technologijos, Klaipėdos, Šiaulių, Vilniaus universitetuose, Alytaus, Panevėžio, Utenos kolegijose. Į renginį atvyko ir uždavinius sprendė 292 mokiniai: 9–10 klasių – 184 ir 11–12 klasių – 127 mokiniai. Dalyviai turėjo išspręsti 15 uždavinių, tam buvo skirta 30 min. Pradėdami spręsti mokiniai turėjo po 45 taškus. 1–3 vietų laimėtojai buvo apdovanoti diplomais, regionų įsteigtais atminimo prizais.

Antrajame etape mokiniai sprendė konkurso uždavinius, dalyvavo paskaitose, kurių tikslas supažindinti mokinius su studijų galimybėmis, IT plėtra, skatinti bendradarbiavimą tarp mokyklų ir universitetų, kolegijų. Lektoriai mokiniams demonstravo, kaip galima ugdyti informatinio, inžinerinio, programavimo gebėjimus.

II etapą taip pat vykdė ir kitos šalys: Prancūzija, Iranas, Izraelis, Olandija, Serbija, Slovėnija.

Mokiniai, kurie užėmė I-III vietas Lietuvos mastu „Bebro“ konkurse:

9 klasė

Neda Narmontaitė, Klaipėdos licėjus, I vieta

Greta Duko, Vilniaus licėjus, II vieta

Evaldas Lugauskas, Alytaus Adolfo Ramanausko-Vanago gimnazija, III vieta

10 klasė

Joris Gagilas, Vilniaus Žvėryno gimnazija, I vieta

Ernestas Liekis, Vilniaus Žirmūnų gimnazija, II vieta

Donata Snieškaitė, Panevėžio Juozo Balčikonio gimnazija, III vieta

11 klasė

Aidas Mudėnas, Ignalinos gimnazija, I vieta

Kristupas Belickas, Vilniaus Žirmūnų gimnazija, II vieta

Rolandas Pukštas, Vilniaus Mykolo Biržiškos gimnazija, III vieta

12 klasė

Vismantas Stonkus, Šiaulių Didžvario gimnazija, I vieta

Eglė Tankelevičiūtė, Šiaulių „Romuvos“ gimnazija, II vieta

Emilija Barteškaitė, Vilniaus jėzuitų gimnazija, III vieta

Tarptautinis „Bebro“ konkursas vyksta daugiau kaip 60 šalių. Tai būdas mokytis informatikos neformaliai: mokiniai, spręsdami įdomius informatikos uždavinius, susipažįsta su informatikos sąvokomis, pagilina jų sampratą, išsiugdo gebėjimą taikyti jas praktiškai, uždavinių sprendimą aptaria su bendraamžiais ir mokytojais. Didelė dalis uždavinių yra iš algoritmų ir programavimo srities. Juos perpratus, skatinama mokytis praktinio programavimo.

Ši knygelė – tai XIV tarptautinio informatikos ir informatinio mąstymo konkurso „Bebras“ uždavinių apžvalga: pateikiamos uždavinių formuluotės pagal klases, jų sprendimai ir paaiškinimai. Kiekvieną uždavinį apibūdina keli informatikos konceptai ir informatinio mąstymo raktažodžiai. Aptariamieji antrojo etapo uždaviniai.

Knygelės rengėjos dėkoja visiems kolegoms, talkinantiems rengiant ir aptariant „Bebro“ konkurso uždavinius.

Mieli skaitytojai, lauksime Jūsų siūlymų, samprotavimų, komentarų. Iš anksto dėkojame.

Rašykite *info@bebras.lt*

Valentina Dagienė

KNYGELĖS STRUKTŪRA

Kiekvieno uždavinio lapo viršuje nurodoma, kuriai amžiaus grupei jis skiriamas, skirtinga spalva žymimas sunkumo lygis: lengvas – *žalia*, vidutinis – *geltona*, sunkus – *raudona*, vėliava žymi šalį, kuri pasiūlė uždavinio idėją.

Puslapio apačioje pateikiami visų uždavinių atsakymai ir paaiškinimai, kodėl uždavinys priklauso informatikai, kuo jis ypatingas ar įdomus, taip pat uždavinio srities reikšminiai žodžiai.

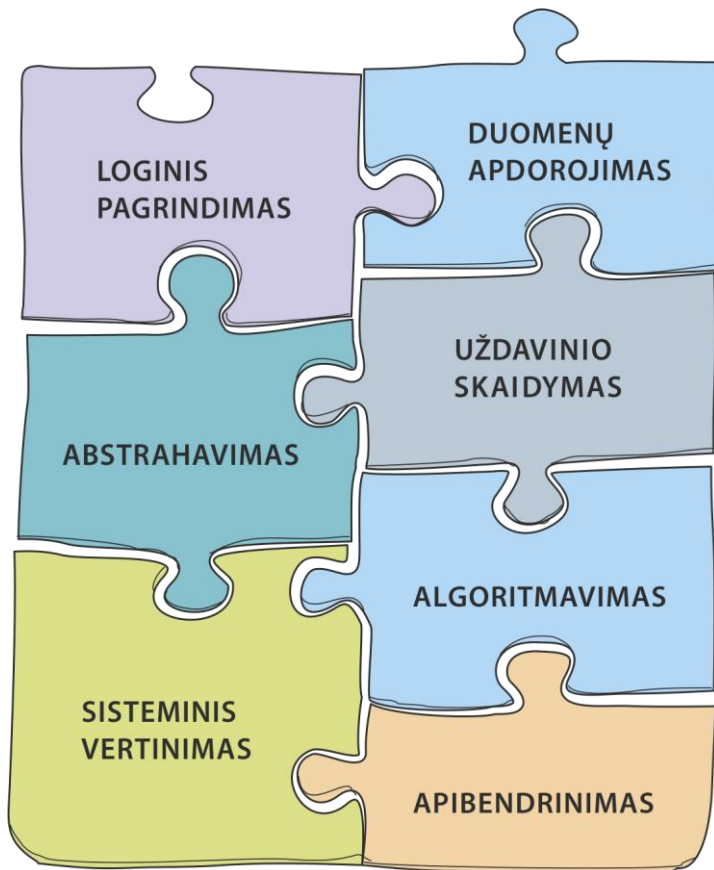
II etapo uždavinių skirstymas pagal amžiaus grupes pateikiamas lentelėje. Skaičius langelyje prie uždavinio nurodo sudėtingumo lygį:

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

Pavadinimas	Jauniai	Kolegos
1. Paklydęs bebrukas	6	
2. Slaptažodžio atspėjimas	6	
3. Šokėjas	6	
4. Bebrų sodas	6	
5. Masonų šifras	6	
6. Vilkas, avis ir ropė	9	6
7. Šviesų menas	9	6
8. Teniso turnyras	9	9
9. Bebrų viešbutis	9	9
10. Tapetai	9	
11. Elipsiniai logotipai	12	9
12. Sąnaudų mažinimas	12	9
13. Robotas	12	9
14. Spalvotasis šidoku	12	12
15. Robotas siurblys	12	12
16. Duona	12	6
17. Obuolių pakavimas		6
18. Monetų vartymas		6
19. Roboto kelias		12
20. Slaptažodžio atspėjimas		12
21. Septyni lenkimai		12

Informatinis mąstymas

Informatinis mąstymas – tai gebėjimas spręsti bet kurios srities problemas (uždavinius) tam tikrais etapais, apimančiais problemos formulavimo tikslinimą, duomenų analizę, dekomponavimą, abstrahavimą, automatizavimą, testavimą.



Informatinis mąstymas	Kaip ugdytis	Uždavinio numeris
Loginis pagrindimas	Sprendžiant uždavinius remtis loginiu samprotavimu, indukcija ir dedukcija, taikyti logines operacijas, dėsnius. Nuosekliai argumentuoti, pagrįsti teiginius, daryti išvadas	7, 11, 14, 16, 18, 20, 21
Duomenų apdorojimas	Įvaldyti veiksmus su duomenimis: rinkti, atrinkti, rūšiuoti, klasifikuoti, sisteminti duomenis. Atpažinti pagrindinius duomenų tipus ir struktūras. Tvarkyti duomenų rinkinius.	2, 11
Abstrahavimas	Mokyti įžvelgti svarbias detales reiškiniuose ar procesuose, nepaisyti perteklinių, nebūtinų komponentų. Atskleisti uždavinio esmę. Pavaizduoti procesus schemomis ar kitokiais vaizdavimo būdais.	6, 8, 21
Uždavinio skaidymas	Įžvelgti problemos struktūrą, komponentus, skaidomumą. Skaidyti sprendžiamą uždavinį į dalis drauge mąstant apie šių dalių sujungimą (dedukcija). Atskirai spręsti suskaidytas uždavinio dalis.	1, 3, 10
Algorit mavimas	Spręsti uždavinius, kuriems būdingas taisyklių ir komandų taikymas. Skaityt algoritmų tekstus. Suprasti algoritmo vykdymą. Atpažinti paprastus algoritmus ir taikyti juos įvairioms problemoms spręsti.	4, 9, 13, 15, 17, 19
Sisteminis vertinimas	Siekti geriausio sprendimo. Subalansuoti naudojamus išteklius. Įsitikinti, ar rezultatas atitinka iškeltą tikslą ir uždavinius. Aptarti sprendimą ir jį tobulinti.	5, 6, 8, 12, 14, 18
Apibendrinimas	Identifikuoti šablonus, panašumus ir dėsningumus. Naujas problemas spręsti remiantis analogiškomis išspręstomis problemomis. Gautus sprendimus apibendrinti (indukcija).	13, 17



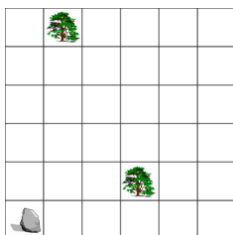
9–10

11–12



1. PAKLYDĘS BEBRIUKAS

Bebriukas miške nuklydo nuo savo mamos. 6 x 6 kvartalų miške yra du medžiai ir vienas akmuo.



Bebriukas negali eiti įstrižai kvartalo. Atstumas matuojamas kvartalų, kuriuos reikia pereiti trumpiausiu keliu, skaičiumi. Pavyzdžiui, atstumas nuo akmens iki artimiausio medžio yra 4 kvartalai.

Bebriukas gali matyti visus objektus 4 kvartalų atstumu nuo savo buvimo vietos.

Bebriuko mama: „Kiek akmenų ir medžių matai?“

Bebriukas: „Matau tik du medžius, bet jokių akmenų nematau.“

Bebriuko mama: „Kaip toli esi nuo kiekvieno medžio?“

Bebriukas: „Esu 2 kvartalų atstumu nuo vieno medžio ir 4 kvartalų atstumu nuo kito.“

Kiek yra kvartalų, kuriuose gali būti pasiklydęs bebbriukas?

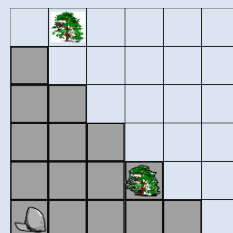
- 3
- 4
- 5
- 6

PAAIŠKINIMAS

Yra 3 kvartalai, kuriuose gali būti pasiklydęs bebbriukas.

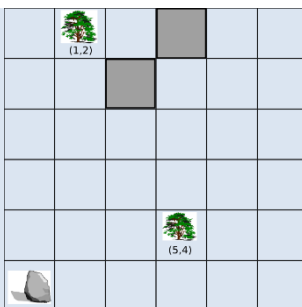
Bebriukas savo mamai pasakė, kad nemato jokių akmenų, todėl atstumas tarp jo ir akmens yra mažiausiai 5 kvartalai.

Vadinasi, bebbriukas negali būti pilkai pažymėtuose langeliuose, kaip parodyta paveikslėlyje.

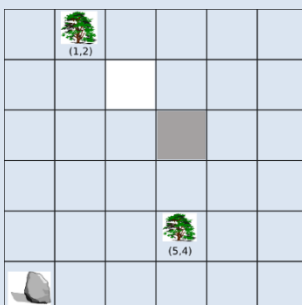


Bebriukas pasakė, kad atstumas tarp jo ir vieno medžio yra 4 kvartalai, o tarp jo ir kito medžio – 2 kvartalai. Turime suskaičiuoti kiekvieną atvejį, kai atstumas tarp bebbriuko ir kiekvieno medžio yra 4 ir 2 kvartalai, taip pat 2 ir 4.

Apačioje vaizduojami galimi bebbriuko buvimo kvartalai, kai atstumas tarp kiekvieno kvartalo ir medžio (1, 2) yra 2 kvartalai, o medžio (5, 4) – 4, taip pat atstumas tarp kiekvieno kvartalo ir akmens yra 5 ir daugiau kvartalų:



O štai kvartalai, kai atstumas tarp kiekvieno akmens ir medžio (1, 2) yra 4 kvartalai, o medžio (5, 4) – 2 kvartalai, taip pat atstumas tarp kiekvieno kvartalo ir akmens yra 5 ir daugiau:



Taigi yra 3 galimos paklydusio bebriuko buvimo vietos.

TAI INFORMATIKA

Informatikoje duomenų vieta ar pozicija dažnai vaizduojama tinkleliu. Uždavinyje apibrėžtas atstumas vadinamas Manhatano atstumu. Tai – trumpiausias atstumas, kurį keliaujama taisykingu keliu, susikertančių 90 laipsnių kampu, tinklu vertikaliai arba horizontaliai, bet draudžiama eiti įstrižai. Reikia nueiti atstumą, kurį išreiškia skirtumas tarp koordinatų pradžios, viena kryptimi, o paskui – atstumą kita kryptimi. Tačiau kartais prireikia daug skaičiuoti, norint nustatyti trumpiausią kelią tarp dviejų taškų.

Raktiniai žodžiai: Manhatano atstumas, trumpiausias kelias.

Informatinis mąstymas: uždavinio skaidymas.

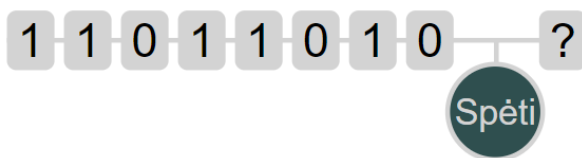


2. SLAPTAŽODŽIO ATSPĖJIMAS

Bebras būsimoms statyboms kaupia tvirtus rąstus. Juos sudeda į savo buveinę ir užrakina. Spyna rakinama 8 dvejetainių (tik 0 ir 1) skaitmenų ilgio slaptažodžiu. Kartą bebras atvilko puikių klevo ir gluosnio rąstų, užrakino ir... pamiršo slaptažodį.

Bebro spyna išmanioji: ekrane rodomi įvedami 8 slaptažodžio skaitmenys, taip pat yra spėjimo mygtukas ir rezultato langelis. Įvedus bet kokį slaptažodį ir paspaudus spėjimo mygtuką, rezultato langelyje matomas atspėtų skaitmenų skaičius. Pavyzdžiui, jei bebras įveda 10110111, o teisingas slaptažodis yra 11010101, tai rezultato langelyje matomas 5.

Padėk bebrui atspėti slaptažodį.



PAAIŠKINIMAS

Parinktas teisingas slaptažodis 1011001 (ar jis teisingas, įsitikinama interaktyviai spaudant skaitmenų mygtukus).

Pateikę bet kokį slaptažodį ir neatspėję, toliau bandome jį šiek tiek modifikuoti ir stebime rezultatą. Tarkim, pirmąkart pateikę atspėjome 4 teisingus skaitmenis. Tada invertuojame pirmą skaitmenį (0 keičiame 1 arba atvirkščiai – 1 keičiame 0) ir vėl spėjame. Jei naujo spėjimo rezultatas yra 5 teisingi skaitmenys, vadinasi, spėjimą pageriname ir jau atspėjome pirmąjį skaitmenį. Tačiau jei naujas spėjimas pateikia 3 teisingus skaitmenis, vadinasi, pirmasis skaitmuo buvo geras ir nereikėjo jo keisti. Jokio kito rezultato negausime, nes vieno skaitmens pakeitimas teisingų skaitmenų skaičių padidina arba sumažina vienetu.

Šią procedūrą kartojame, norėdami išsiaiškinti likusius 7 skaitmenims, ir taip sudarome teisingą slaptažodį.

TAI INFORMATIKA

Dvejetainė skaičiavimo sistema yra kompiuterio veikimo ir skaičiavimų pagrindas. Kompiuteris bet kokią informaciją išreiškia dviem būsenomis. Šiame uždavinyje taip pat svarbu pastebėti, kaip pateikti grįžtamąjį ryšį (rezultatą). Pateikę pradinį duomenį ir gavę rezultatą, galime geriau pasirinkti tolesnius spėjimus.

Raktiniai žodžiai: dvejetainė skaičiavimo sistema.

Informatinis mąstymas: duomenų apdorojimas.



3. ŠOKĖJAS

Vilius kuria animaciją iš kadrų, kuriuose užfiksuotas šokantis vyras, sekos. Šokėjas gali atlikti tris skirtingus judesius. Vienu metu jis gali judinti kairę ar dešinę ranką arba dešinę koją. Žemiau pateikiami pirmasis ir paskutinis sekos kadrai. Vilkite kitus kadrus į teisingas vietas, kad užbaigtumėte visą seką. Tarp dviejų gretimų kadrų gali būti tik vienas skirtumas.



PAAIŠKINIMAS



Vienas iš galimų atsakymų yra:

Kadrų seka turi atitikti nusakytas taisykles, todėl seką reikia kurti nuo pradinio kadro ir pridėti po vieną tinkamą kadrą. Jei neberandate tinkamo kadro, bandykite vadinamąjį „mažinimo iki ankstesnio lygio“ metodą, kuriuo pašalinamas paskutinis pridėtas kadras ir ieškoma kito tinkamo. Jei vis tiek nėra tinkamo kadro, dar kartą naudokite šį metodą.

TAI INFORMATIKA

Šią užduotį galite įsivaizduoti kaip judėjimą kubo viršūnėmis. Kodėl? Paimkite pradinį kadrą ir įsivaizduokite, kad esate vienoje iš kubo viršūnių. Turite tris judėjimo kryptis: jei eisite aukštyn arba žemyn – judinsite kairę ranką, jei eisite į kairę arba į dešinę – judinsite dešinę ranką, jei eisite į priekį ar atgal – judinsite dešinę koją. Jei toliau vaikščiosite po visas 8 kubo viršūnes, bet nesilankysite viršūnėje du kartus, gausite teisingą kadrų seką. Grėjaus kodas – tai dar vienas būdas, kaip sukurti seką. Jis naudojamas ir tada, kai yra daugiau nei trys galimi judesiai. Šįkart turime tris judesius: kairės rankos, dešinės rankos ir dešinės kojos. Užkoduokime judesius kadruose dvejetainiais skaičiais, pavyzdžiui, 001 reiškia šokio judesį, kai ištiesta kairė ranka, taip pat sulenkta dešinė ranka ir koja.

Viena iš sekų gali būti gaunama išreiškiant skaitmenis nuo 0 iki 7 dvejetainiais skaičiais. Pradedama koduoti visais nuliais. Kitas užkoduotas šokio judesio skaičius skiriasi nuo prieš tai esančio tiksliai toje pačioje vietoje, kur dvejetainiame skaičiuje atsiranda „vienetas“:

Skaitmenys	0	1	2	3	4	5	6	7
Dvejetainiai skaičiai	000	001	010	011	100	101	110	111
Šokio judesys	000	001	011	010	110	111	101	100

Raktiniai žodžiai: kodas, seka.

Informatinis mąstymas: uždavinio skaidymas.

4. BEBRŲ SODAS



Ema žaidžia bebrų sode – keliauja kelmų tinkleliu. Nuo kiekvieno kelmo ji mato keturis gretimus kelmus (arba mažiau, jei ji stovi ant kraštinio kelmo) ir laikosi šių taisyklių:

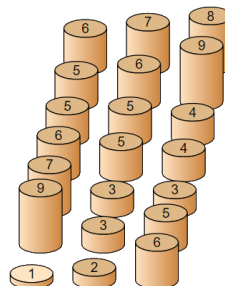
1. Jei yra kelmas vienu lygiu aukštesnis už dabartinį, lipa ant to kelmo.

2. Jei tokio kelmo nėra, žengia ant tokio pat aukščio kelmo, bet tik tada, jei ten dar nėra buvusi.

3. Jei nėra kur judėti, sustoja.

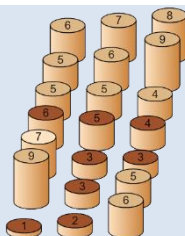
Kelmų lygiai (aukščiai) ir išdėstymas rodomi pateiktoje schemoje dešinėje.

Ema pradeda nuo kelmo, kuris yra 1 lygiu aukščiau žemės. Kaip aukštai ji gali užlipti, laikydamosi nurodytų taisyklių? Spustelėkite kelmus iš eilės, atkartodami Emos žingsnius.



PAAIŠKINIMAS

Teisingas atsakymas:



Taip, deja! Ema daro tik vieną žingsnį vienu metu, neplanuodama savo žingsnių į priekį.

TAI INFORMATIKA

Matome, kad egzistuoja kelias iki 9 lygio kelmo dešiniame viršutiniame kampe, tačiau bebrė Ema per daug nesivargina ir neieško sprendimų į priekį. Informatikoje dažnai rašome programas, kurios ieško sprendinio pagal panašų algoritmą – vienas žingsnis vienu metu. Tokį algoritmą vadiname „godžiuoju“, nes pagal jį tarsi iš godumo griebiamasi varianto, kuris atrodo geriausias šiuo metu (vykdant kiekvieną žingsnį), tačiau gali nebūti pats geriausias, siekiant galutinio tikslo. Todėl šiuo algoritmu rasti sprendiniai ne visada optimalūs.

Kodėl gi taikome šį algoritmą? Kodėl „neliepus“ programoms visada žiūrėti atidžiau ir bandyti įvertinti visus žingsnius? Galimų sprendinių, kuriuos reikia ištirti, skaičius gali būti toks milžiniškas, kad joks kompiuteris negalėtų jų visų patikrinti, todėl dažnai tenka pasirinkti sprendinį, kuris yra „gana geras“.

Raktiniai žodžiai: paieška, godusis algoritmas, komandų vykdymas.

Informatinis mąstymas: algoritmavimas.



5. MASONŲ ŠIFRAS

Benas ir jo kaimynė Kotryna bendrauja slaptais pranešimais, kuriuos perduoda vienas kitam po sodo tvora. Jie sukūrė raktus, kad niekas negalėtų perskaityti šių pranešimų.

Naudojami raktai:

A	B	C	J	K	L
D	E	F	M	N	O
G	H	I	P	Q	R

S	W
T	X
U	Y
V	Z

Pavyzdžiui, žodis BEBRAS užkoduojamas taip:

Benas gavo Kotrynos pranešimą:

Ką Kotryna nori perduoti Benui?

- A. Pietums ji valgys obuolį.
- B. Pietums ji valgys omletą.

- C. Pietums ji valgys obuolius.
- D. Susitinkam per pietus.

PAAIŠKINIMAS

Pietums ji nori valgyti obuolį. Tiesioginis pranešimas „Pietums obuolys“.

TAI INFORMATIKA

Šis kodavimas yra keitinių šifras – kiekviena raidė pakeičiama atitinkamu simboliu. Be tinklėlių schemas (šifro rakto) iššifruoti tekstą būtų sunkiau (geresnių šifrų iššifruoti beveik neįmanoma). Informatikoje šifravimas yra svarbus saugumui užtikrinti.

Koduojama dėl įvairių priežasčių: patogesnio informacijos vartojimo, techninių galimybių, informacijos apsaugos (kad neperskaitytų pašaliniai). Kai kalbama apie duomenų apsaugą, tikslingiau vartoti šifravimo sąvokas (šifras, šifravimas ir pan.).

Plačiau skaitykite: https://en.wikipedia.org/wiki/Pigpen_cipher

Raktiniai žodžiai: šifravimas, keitinių šifras, kodavimas.

Informacinis mąstymas: sisteminis vertinimas.

6. VILKAS, AVIS R ROPĖ

Tai klasikinis uždavinys. Žmogus stovi kairiajame upės krante drauge su vilku, avimi ir rope. Jis turi mažą valtį: joje telpa jis pats ir tik kuris nors vienas iš trijų. Tačiau vilkas negali būti paliktas vienas su avimi, o avis negali būti palikta viena su rope. Kaip žmogui perkelti visus tris valtimus į kitą upės krantą?

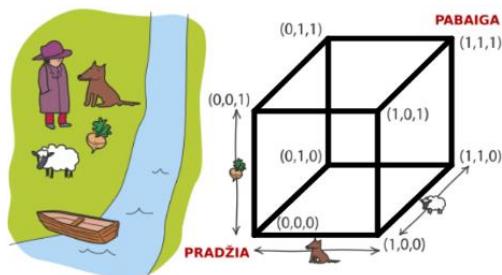
Sprendimas gali būti aprašomas grafu:

- Koordinatėmis vaizduojama: (vilko pozicija, avies pozicija, ropės pozicija),
- 0 reiškia kairįjį upės krantą, 1 - dešinįjį.

Pavyzdžiui, ėjimas iš $(0,0,0)$ į $(0,0,1)$ reiškia, kad ropė perkeliama į dešinįjį krantą, o ėjimas iš $(0,0,1)$ į $(0,0,0)$ rodo, kad ropė perkeliama atgal į kairįjį krantą.

Reikia pašalinti „uždraustas“ briaunas – kad vilkas neliktų vienas su avimi arba avis neliktų viena su rope.

Kurias briaunas (linijas) reikia pašalinti? Spustelėkite jas.



PAAIŠKINIMAS

Reikia pašalinti šias keturias briaunas:

- $(0,0,0) - (0,1,0)$
- $(0,0,0) - (1,0,0)$
- $(0,1,1) - (1,1,1)$
- $(1,1,0) - (1,1,1)$

Tai yra briaunos, kurios jungia viršūnes, kai vilkas ir avis (arba avis ir ropė) yra tame pačiame upės krante be žmogaus.

Algoritmo eiga galėtų būti tokia:

1. Perkelk avį į kitą upės krantą.
 2. Perkelk ropę į kitą upės krantą.
 3. Pasiimk avį atgal.
 4. Perkelk vilką į kitą upės krantą.
 5. Perkelk avį į kitą upės krantą.
- 2 ir 4 žingsniai gali būti sukeisti vietomis.

Kitas sprendimo variantas galėtų būti sudarant lentelę:

kairysis krantas dešinysis krantas

- | | | |
|-----------|-----------|-----------------------------------|
| $(1,1,1)$ | $(0,0,0)$ | pradžia |
| $(1,0,1)$ | $(0,1,0)$ | avis perkeliama į dešinįjį krantą |
| $(1,0,0)$ | $(0,1,1)$ | ropė perkeliama į dešinįjį krantą |

(1,1,0)	(0,0,1)	avis perkeliama į kairinį krantą
(0,1,0)	(1,0,1)	vilkas perkeliamas į dešinįjį krantą
(0,0,0)	(1,1,1)	avis perkeliama į dešinįjį krantą - baigta

TAI INFORMATIKA

Kompiuterių moksle svarbu duomenis atvaizduoti sutartinėmis struktūromis, kad kompiuteris galėtų jas lengviau apdoroti. Tada uždaviniui spręsti kompiuteris galės naudoti sukurtus algoritmus.

Grafas yra dažnai taikoma struktūra, kuri padeda spręsti daugelį uždavinių. Šiuo atveju aprašę uždavinį grafu galime atvaizduoti judėjimo būsenas ir jas keisti. Kiekviena būsena vaizduojama grafo viršūne. Kiekvienu žingsniu galime eiti nuo vienos viršūnės prie kitos grafo briaunomis. Grafu galime pasinaudoti ir spręsdami kitus uždavinius, pavyzdžiui, kai norime rasti optimalų kelią (trumpiausią, pigiausią ir pan.) nuo vienos viršūnės iki kitos.

Raktiniai žodžiai: atvaizdavimas, grafas, algoritmas.

Informatinis mąstymas: abstrahavimas, sisteminis vertinimas.

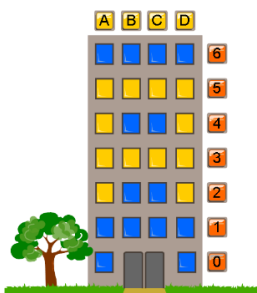
7. ŠVIESŲ MENAS



Naujame name yra 26 langai. Šis namas yra 7 aukštų (0–6), padalytas į 4 vertikalūs skyrius (A–D). Deja, kiekvienas langas atskirai negali būti apšviestas arba tamsus.

Architektas sukūrė namo langų apšvietimo sistemą, kuri įjungia šviesas tik grupėmis: paspaudus atitinkamą jungiklį, galima įjungti arba išjungti šviesą atitinkamame aukšte arba atitinkamame skyriuje.

Spustelėk atitinkamus skyrius ar aukštų numerius ir sukurk tokį paveikslą:



PAAIŠKINIMAS

Tarp įvairių galimų sprendimų teisinga veiksmų seka gali būti tokia: įjungiamos šviesos 3 ir 5 aukštuose, paskui – A ir D skyriuose. Toliau 6, 1 ir 0 aukštai, kuriuos spustelėjus 2 kartus gaunamas norimas paveikslas.

TAI INFORMATIKA

Šio uždavinio šviesų junginėjimą galima palyginti su kokios nors sistemos ar mašinos komandomis. Paprastų komandų seka galima spręsti gana sudėtingus uždavinius. Langai atitinka būsenų 0 („išjungta“) ir 1 („įjungta“) kintamuosius.

Šiuolaikiniai kompiuteriai tuo pačiu metu vykdo sudėtingas komandas su daugeliu kintamųjų. Šiuo atveju visame aukšte ar skyriuje uždegamos visos šviesos.

Šiame uždavinyje svarbu labai aiškiai apibrėžti vykdomas komandas ir jų rezultatą. Pavyzdžiui, jei šviesa užgesinta nors viename vieno aukšto (skyriaus) lange, tai spustelėjus šio aukšto (skyriaus) jungiklį šviečia visi to aukšto (skyriaus) langai. Jei šviečia visi aukšto (skyriaus) langai, tai spustelėjus jungiklį visi to aukšto (skyriaus) langai tampa tamsūs.

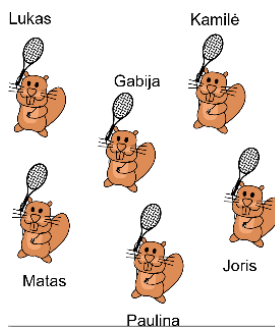
Raktiniai žodžiai: aparatinės įrangos programavimas, sekos, dvejetainės operacijos.

Informatinis mąstymas: loginis pagrindimas.

8. TENISO TURNYRAS

Šeši bebrai Lukas, Kamilė, Gabija, Matas, Joris ir Paulina dalyvauja teniso turnyre. Turnyro organizatoriai sprendžia rimtą problemą: kiekvienas bebras kiekvieną savo žaidimą turi žaisti ta pačia rakete, bet organizatoriams trūksta lėšų, todėl jie turnyrui gali suteikti tik ribotą skaičių teniso rakečių. Šis skaičius, deja, yra mažesnis negu šeši, o tai reiškia, kad organizatoriai negali aprūpinti visų bebrų skirtingomis raketėmis. Turnyro žaidimų sąrašas yra toks:

Lukas	–	Matas
Matas	–	Gabija
Gabija	–	Kamilė
Kamilė	–	Lukas
Joris	–	Kamilė
Joris	–	Gabija
Paulina	–	Matas
Lukas	–	Gabija



Jokios dvi žaidėjų poros nežaidžia tuo pačiu metu, t. y. visi turnyro žaidimai žaidžiami skirtingais laiko intervalais, todėl nė vieno žaidimo laikas nesusikirs su kito žaidimo laiku.

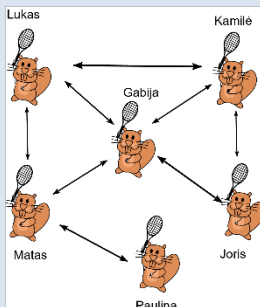
Kiek mažiausiai teniso rakečių turi parūpinti organizatorius, kad turnyras įvyktų?

- 2 • 3 • 4 • 5

PAAIŠKINIMAS

Teisingas atsakymas 3.

Turnyras gali būti vaizduojamas žemiau pateikta schema. Du bebrus jungianti linija rodo, kad šie bebrai žaidžia vienas su kitu. Aišku, kad nėra linija sujungtų dviejų bebrų, kurie galėtų sužaisti visus savo žaidimus (visą turnyrą) ta pačia rakete.



Problema galima išspręsti kiekvieną bebrą spalvinant schemeje taip, kad jokie du linija sujungti bebrai nebūtų nuspalvinti ta pačia spalva. Viską pabaigus bebrai, kurie bus nuspalvinti ta pačia spalva, galės žaisti žaidimus ta pačia rakete. Be to, reikia numatyti mažiausią galimą spalvų skaičių, nes mums reikia rasti mažiausią teniso rakečių skaičių.

Bebrui Lukui galime priskirti pirmą spalvą, tarkim, raudoną. Kadangi Lukas linija sujungtas su Gabija, Kamile ir Matu, šiems bebrams turime priskirti kitas spalvas (t. y. ne raudoną). Priskirkime Gabijai antrą spalvą, pavyzdžiui, mėlyną. Matome, kad bebras Matas linija sujungtas ir su Luku (nuspalvintu raudonai), ir su Gabija (nuspalvinta mėlynai). Vadinasi, Matui reikia priskirti trečią spalvą – žalią. Nors Kamilė taip pat sujungta ir su Luku, ir su Gabija, bet nesujungta su Matu, todėl Kamilei galime priskirti tą pačią – žalią – spalvą kaip ir Matui. Bebras Joris linija sujungtas ir su Gabija (nuspalvinta mėlyna spalva), ir su Kamile (nuspalvinta žalia spalva), bet nėra sujungtas su Luku, kuriam priskirta raudona spalva. Vadinasi, Joriui galime priskirti tą pačią spalvą kaip Lukui – raudoną. Galų gale Paulina yra sujungta tik su Matu (nuspalvintas žalia spalva), todėl jai galime priskirti bet kurią spalvą iš esamų, išskyrus žalią. Vadinasi, tai gali būti mėlyna arba raudona.

Kadangi visiems bebrams nuspalvinti prireikė 3 spalvų, darome išvadą, kad turnyrui organizuoti užteks trijų rakečių: viena rakete dalyvis Lukas ir Joris (raudona spalva), kita rakete – Matas ir Kamilė (žalia spalva), o trečią raketę naudos Gabija (mėlyna spalva). Paulina galės naudotis arba Luko ir Jorio rakete, arba Gabijos rakete.

Organizuoti turnyrą turint mažiau kaip tris raketas nepavyks, nes, pavyzdžiui, Lukas žaidžia su Matu, Matas žaidžia su Gabija, o Gabija – su Luku. Taigi, jei bus tik dvi raketės, vienas iš šių trijų žaidimų turės būti žaidžiamas ta pačia rakete, o tai neįmanoma.

TAI INFORMATIKA

Daug realaus gyvenimo uždavinių gali būti modeliuojami duomenų struktūra, vadinama grafu. Grafas yra sudarytas iš viršūnių aibės (dažnai žymimų taškais) ir šias viršūnes jungiančių briaunų (dažnai vaizduojamų linijomis) aibės. Įvairūs gyvenime kylantys uždaviniai – įvykių tvarkaraščių sudarymas ir paskyrimų planavimas – gali būti sprendžiami priskiriant skirtingas spalvas kiekvienai grafo viršūnei arba briaunai. Informatikos sritis, nagrinėjanti tokio tipo uždavinius, vadinama grafų spalvinimu.

Raktiniai žodžiai: grafai, grafo spalvinimas.

Informatinis mąstymas: abstrahavimas, sisteminis vertinimas.



9. BEBRŲ VIEŠBUTIS

Bebrų viešbutyje yra 5 aukštai. Kiekviename aukšte yra po 8 kambarius. Kambarius valo robotas. Jis vykdo tokias instrukcijas

- C simbolis – ieškok aukšte, kuriame esi, nevalyto kambario ir jį išvalyk
- U simbolis – lipk vienu aukštu aukštyn
- D simbolis – lipk vienu aukštu žemyn
- skaičius n, įrašytas prieš skliaustus (), nurodo, kiek kartų kartoti veiksmus, surašytus skliaustuose.

Pavyzdžiui, jei norima, kad robotas išvalytų 2 kambarius to aukšto, kuriame yra, rašoma 2(C). Jei norima, kad robotas paskui dar nuliptų aukštu žemyn, rašoma 2(C) D. Reikia sutvarkyti visus viešbučio kambarius, todėl robotas pradeda nuo pirmo aukšto. Išvalęs visus viešbučio kambarius, jis privalo sugrįžti į pirmą aukštą. Robotas gali judėti tik penkiuose viešbučio aukštuose.

Kuri komandų seka yra teisinga?

- | | |
|------------------------|-------------------|
| A. 4(8(C) U) 8(C) 4(D) | C. 5(8(C) U) 4(D) |
| B. 4(8(C) U) 8(C D) | D. 5(C) U 4(D) |

PAAIŠKINIMAS

Teisingas atsakymas yra A – 4(8(C) U) 8(C) 4(D).

Komandų seka **8(C) U** nurodo, kad reikia išvalyti visus 8 aukšto kambarius ir lipti į kitą aukštą. Tai reikia kartoti 4 kartus, nes po ketvirto karto robotas užlipa į penktą aukštą **4(8(C) U)**. Jei vietoj skaičiaus 4 būtų parašyta 5, tai, išvalęs penktą aukštą, robotas liptų ant stogo. Kadangi penktame aukšte taip pat yra 8 kambariai, tai komandos rašomos taip: **8(C)**. Išvalęs visus kambarius, robotas privalo sugrįžti į pirmą aukštą, todėl rašoma **4(D)**.

B – neteisingas, nes robotas išvalytų kelis kambarius 2 kartus ir nusileistų į viešbučio rūšį.

C – neteisingas, nes robotas užliptų ant stogo.

D – neteisingas, nes robotas išvalytų tik 5 pirmo aukšto kambarius, užliptų į antrą aukštą ir nusileistų į rūšį.

TAI INFORMATIKA

Visose programavimo kalbose esama tam tikrų ciklų konstrukcijų. Vieni tipiškiausių yra ciklai *for* ir *while*.

Šiame uždavinyje vartojama įsivaizduojama programavimo kalba su palyginti paprasta ciklo konstrukcija. Taip pat čia naudojama komandų seka. Jei ši kalba turėtų šakojimo konstruktą *if*, tai taptų daug sudėtingesne programavimo kalba.

Raktiniai žodžiai: ciklas, komandų seka, programavimo kalba

Informatinis mąstymas: algorit mavimas.

10. TAPETAI

Bebrė Rūta dekoruoja sieną įvairaus dydžio stačiakampiais tapetais. Sienos dydis yra 5 x 5. Tapetas visada klijuojamas taip, kad neišsikištų už sienos ribų.



Kiekvienas Rūtos klijuojamas stačiakampis tapetas yra vis kitos spalvos (ir su kitu simboliu). Kartais nauju stačiakampės formos tapetu Rūta uždengia dalį jau užklijuoto tapeto.

Kokia eilės tvarka Rūta klijo tapetus?

- A.
- B.

- C.
- D.

PAAIŠKINIMAS

Teisingas atsakymas yra A. Geltonas tapetas su lagaminais yra vienintelis, kurio kiti tapetai neuždengia, vadinasi, Rūta jį klijo paskutinį. Matyti, kad tapetas su lagaminais uždengia tapetą su krepšinio kamuoliais, o šis uždengia lapų tapetą. Pastarasis tapetas uždengia tapetą su gėlytėmis, o šis uždengia tapetą su veidrodėliais. Veidrodėlių tapetas uždengia tapetą su širdutėmis.

TAI INFORMATIKA

Jei tie patys stačiakampiai tapetai būtų suklijuoti kita tvarka, matytume visai kitokį vaizdą – taigi informatikoje sekos yra labai svarbios. Tvarkos, pagal kurią atliekami veiksmai, t. y. kompiuterio komandų seka, rezultatas būna specifinis.

Be to, čia yra ir sluoksnių pavyzdys – skaitmeniniai paveikslai dažnai redaguojami sluoksniais, kad būtų galima atskirai keisti skirtingas paveikslo dalis.

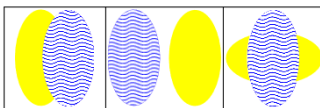
Raktiniai žodžiai: seka, lygmuo.

Informatinis mąstymas: uždavinio skaidymas.

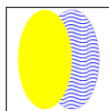


11. ELIPSINIAI LOGOTIPAI

Įmonė „EL marškinėliai“ kuria logotipus iš elipsių. Jų svetainėje galima susikurti logotipą iš tam tikro dydžio ir formos elipsių, o logotipams jungti galima taikyti specialias taisykles. Yra trys taisyklės: $A+B$, $A-B$ ir $A*B$. $A+B$ taisyklė reiškia, kad pirma piešiamas **A** logotipas, o tada – **B** logotipas, kuris gali būti dedamas ant **A**. Pavyzdžiui, jei **A** yra geltona spalva užpildyta elipsė, o **B** – mėlynomis bangomis užpildyta elipsė, tai keletas $A+B$ pavyzdžių galėtų atrodyti taip:



Atkreipkite dėmesį, kad $B+A$ rezultatas gali skirtis nuo $A+B$:



Naudodami tuos pačius **A** ir **B** logotipus, pailiustruosime taisyklę $A-B$, leidžiančią sukurti figūrą, kuri yra **A** logotipo dalis, nesikertanti su **B**, ir taisyklę $A*B$, leidžiančią gauti figūrą, kuri yra **B** logotipo dalis, nesikertanti su **A** logotipu:

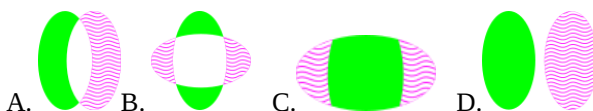
$A+B$	$A-B$	$B-A$	$A*B$

„EL marškinėliai“ organizuoja konkursą „Mėnesio logotipas“. Jo dalyviai kuria geriausią logotipą iš dviejų elipsių (**E** ir **F**) pagal specialią mėnesio taisyklę:

$(E+F) - (E * F)$

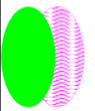
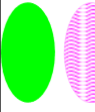
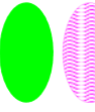
Kaip ir atliekant daugumą kitų operacijų, pirma padaroma tai, kas parašyta skliaustuose, o tada taikoma atimties operacija. Tačiau konkurso komisija pastebėjo, kad vienas konkursui pateiktas logotipas sukurtas, nesilaikant mėnesio taisyklės.

Kuris logotipas sukurtas nesilaikant mėnesio taisyklės?



PAAIŠKINIMAS

C logotipas gautas ne pagal mėnesio taisyklę. Pavyzdžiui, E yra purpurinėmis bangomis užpildyta elipsė, o F – žalio vientiso užpildo elipsė. Žemiau pateiktoje lentelėje demonstruojama, kaip gauti kiekvieno atsakymo varianto logotipus pagal mėnesio taisyklę.

Atsakymo variantas	$E + F$	$E * F$	$(E + F) - (E * F)$
A			
B			
D			

Siekiant gauti C atsakymo žalią elipsę virš banguotos purpurinės, reikia atlikti $E + F$ lygiai taip pat, kaip parodyta B atsakyme. Kadangi elipsių atimties operacija tik pašalina logotipo dalis, negalima gauti C rezultato. Jau aišku, kas atsitinka B atsakymo varianto $E + F$ atveju, taigi taikant šias operacijas negalima gauti C logotipo. Jį galima gauti taikant taisyklę $(E + F) - (F - E)$.

TAI INFORMATIKA

Čia pateiktomis taisyklėmis pademonstruojamos *aibių teorijos* operacijos. *Aibė* yra nesutvarkytų elementų rinkinys. Operacija „+“ atitinka dviejų aibių *sąjungą* (visi abiejose aibėse esantys elementai), operacija „–“ atitinka dviejų aibių *skirtumą* (vienoje, bet ne kitoje aibėje esantys elementai), o operacija „*“ atitinka dviejų aibių *sankirtą* (elementai, kurie yra ir vienoje, ir kitoje aibėje). Tačiau reikia atkreipti dėmesį, kad svarbi šiame uždavinyje apibrėžtų operacijų atlikimo tvarka: kuriant logotipus, $A + B$ nėra tas pats, kas $B + A$!

Šiame uždavinyje prašoma patikrinti, ar egzistuoja įvestis, atitinkanti duotą išvestį. Tai klausimas, kurį dažnai reikia atsakyti sprendžiant *kriptografijos šifruotų pranešimų* uždavinius. Originalaus pranešimo gavimo iš užkoduoto pranešimo sudėtingumas užtikrina daugumos mūsų operacijų internete saugumą.

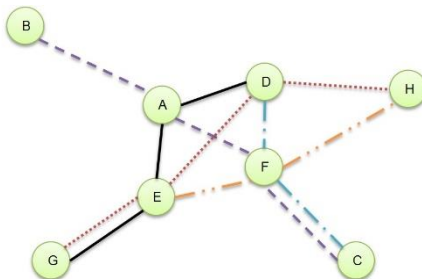
Raktiniai žodžiai: operacija, šifras.

Informatinis mąstymas: duomenų apdorojimas, loginis pagrindimas.

12. SĄNAUDŲ MAŽINIMAS

Bebrų krašto geležinkelio bendrovė valdo aštuonias stotis ir penkias linijas. Jų išdėstymas ir sąajos parodytos diagramoje. Kiekviena linija nuspalvinta skirtinga spalva. Atkreipkite dėmesį, kad iš bet kurios stoties galima nukeliauti į bet kurią kitą stotį, daugiausia vieną kartą persėdus iš vienos linijos į kitą. Pavyzdžiui, norint patekti iš B į H, galima vykti purpurine linija nuo B iki F, paskui persėsti į oranžinę liniją ir vykti į H.

Geležinkelio bendrovė nori sumažinti išlaidas, todėl planuoja uždaryti vieną ar kelias geležinkelio linijas. Tai padaryti ji turi taip, kad nenukentėtų bebrai keleiviai, t. y. kad visos stotys būtų prijungtos prie geležinkelių tinklo ir kad iš bet kurios stoties į bet kurią kitą stotį būtų galima nuvykti ne daugiau kaip vienažart persėdus.



Kiek daugiausia geležinkelio linijų gali uždaryti bendrovė?

Atsakymas turi būti skaičius:

PAAIŠKINIMAS

Pašalinus raudoną (GEDH) ir šviesiai mėlyną liniją (DFC), visos sąlygos vis dar tenkinamos. Iš tiesų likusios linijos (BAFC, GEAD ir EFH) pasiekia visas aštuonias stotis, be to, turi papildomą savybę, kad kiekviena jų pora yra susijusi bent viena bendra stotimi. Todėl iš bet kurios stoties galima nuvykti į bet kurią kitą stotį ne daugiau kaip vieną kartą persėdant.

Ar būtų galima pašalinti 3 linijas vietoj 2? Kitaip tariant, ar visos sąlygos gali būti tenkinamos naudojant tik dvi linijas? Atsakymas yra neigiamas. Atkreipkite dėmesį, kad purpurinė linija (BAFC) yra vienintelė, kuria pasiekiamas B stotis, todėl ši linija turi likti. Tada kita linija turi pasiekti keturias likusias stotis, todėl vienintelė galimybė – raudona (GEDH) linija. Deja, šios dvi linijos neturi bendros stoties, todėl, pavyzdžiui, neįmanoma nukeliauti traukiniu iš B į H, jau nekalbant apie ne daugiau kaip vieną persėdimą. Taigi dviejų linijų nepakanka.

TAI INFORMATIKA

Šioje užduotyje naudojami grafai, kurie vaizdžiai pateikia geležinkelių tinklą. Informatikoje grafų dažnai pririekia sudėtingoms problemoms spręsti. Kuo geriau problema pavaizduojama, tuo lengviau mokiniai gali išspręsti sudėtingas problemas.

Raktiniai žodžiai: grafas, optimizavimas.

Informatinis mąstymas: sisteminis vertinimas.

13. ROBOTAS

Mindaugas sukonstravo robotą, kuris juda spalvotų langelių linija, atsižvelgdamas į spalvas, keisdamas spalvas ir pereidamas per vieną langelį į kairę arba į dešinę. Roboto veikimo taisyklės yra nusakomos simboliniais paveikslėliais, pavyzdžiui:

- Tai reiškia – jei esate raudoname langelyje, pakeiskite jo spalvą į žalią ir pereikite į dešinę.
- Tai reiškia – jei esate raudoname langelyje, pakeiskite jo spalvą į žalią ir pereikite į kairę.

Iš pradžių robotas stovi kairiajame langelyje. Pagal langelio spalvą jis nustato taisyklę, pagal kurią keičia langelio spalvą ir pereina į kitą langelį. Toliau robotas vis kartoja šią procedūrą naujoje vietoje. Jei neranda tinkamos taisyklės arba išeina už linijos ribų, robotas sustoja.

Robotui buvo pateikta ši langelių seka

ir šios taisyklės:

Kaip atrodys langeliai, kai robotas sustos?

- A.
- B.

- C.
- D.

PAAIŠKINIMAS

Teisingas atsakymas yra **A**. Toliau pateikiama, kaip kinta situacija, taikant taisykles:

Startas:

- Taikant taisyklę → gaunama tokia padėtis
- Taikant taisyklę → gaunama tokia padėtis
- Taikant taisyklę → gaunama tokia padėtis
- Taikant taisyklę → gaunama tokia padėtis
- Taikant taisyklę → gaunama tokia padėtis
- Taikant taisyklę → gaunama tokia padėtis

Taikant taisyklę  → du kartus gaunama tokia padėtis 

Taikant taisyklę  → gaunama tokia padėtis 

Dabar robotas yra už langelių linijos ribų ir sustoja.

TAI INFORMATIKA

Informatikoje svarbu apibrėžti vykdomų veiksmų skaičiavimo modelį. Tai – taisyklių ir struktūrų rinkinys, kurio reikia laikytis. Pavyzdžiui, kuriant programinę įrangą, mūsų skaičiavimo modelis yra vartojama programavimo kalba.

Mūsų nagrinėta problema apibrėžiam modelį, labai panašų į gerai žinomą modelį, vadinamą *Tiuringo mašina* (https://lt.wikipedia.org/wiki/Tiuringo_mašina).

Informatikams tai labai naudingas skaičiavimo modelis, nes, nors ir labai paprastas, yra lygiavertis daugeliui programavimo kalbų. Tai reiškia, kad bet kurią programinę įrangą galima paversti Tiuringo mašina ir atvirkščiai – bet kurią Tiuringo mašiną paversti programa.

Raktiniai žodžiai: robotas, Tiuringo mašina, skaičiavimų modelis, programavimas.

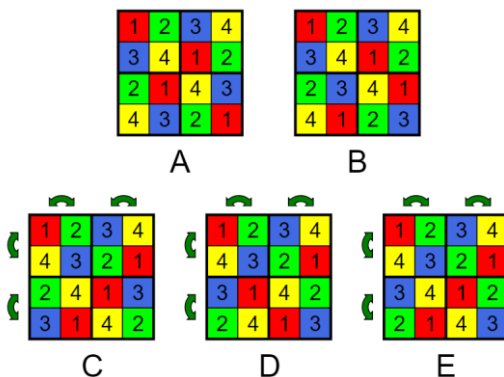
Informatinis mąstymas: algoritmavimas, apibendrinimas.

14. SPALVOTASIS ŠIDOKU

Šidoku yra jaunesnysis žinomo galvosūkio sudoku broliukas: imama 4x4 dydžio lentelė. Draugai Haris ir Silvija sudaro šidoku schemas iš keturių spalvų langelių (1 = raudonas, 2 = žalias, 3 = mėlynas, 4 = geltonas).

Visų keturių spalvų langelių (skaitmenų) turi būti po vieną kiekvienoje eilutėje, kiekviename stulpelyje ir kiekviename iš keturių 2x2 sektorių, t.y. jie negali kartotis.

Pagal nurodytas sąlygas draugai sudarė šias penkias schemas:



Silvija pastebi, kad C, D, E schemas gali būti gaunamos iš A arba B schemų, atliekant ne daugiau kaip tris iš šių operacijų (kiekvieną ne daugiau kaip vieną kartą):

- sukeisti visus vienos spalvos langelius su kitos spalvos langeliais (pvz., sukeisti visus raudonus langelius su žaliais, t.y. 1 sukeisti su 2)
- sukeisti 1-ą eilutę su 2-a eilute,
- sukeisti 3-ą eilutę su 4-a eilute,
- sukeisti 1-ą stulpelį su 2-u stulpeliu,
- sukeisti 3-ą stulpelį su 4-u stulpeliu.

Pavyzdžiui, paėmę schemą, pavaizduotą žemiau, ir keisdami 3-ą ir 4-ą eilutes (viena operacija), gauname A schemą.

1	2	3	4
3	4	1	2
4	3	2	1
2	1	4	3

Padėkite Hariui rasti, kuria schema (A ar B) gali būti pakeistos C, D ir E schemas:

C gali būti pakeista _____

D gali būti pakeista _____

E gali būti pakeista _____

PAAIŠKINIMAS

Teisingas atsakymas:

C gali būti pakeista į A arba B.

D gali būti pakeista į A arba B.

E gali būti pakeista į A arba A.

Iš tiesų, galima atlikti tokius keitimus:

- schemeje C sukeitus 3 ir 4 stulpelius, o po to mėlyną ir geltoną spalvas, yra gaunama schema B;

- schemeje D sukeitus 3 ir 4 eilutes yra gaunama schema C, o po to per du keitimus, kaip nurodyta aukščiau, yra gaunama schema B;

- pradedant nuo E atlikite tokią operacijų seką: sukeiskite 3 ir 4 eilutes, sukeiskite 3 ir 4 stulpelius ir sukeiskite mėlyną ir geltoną spalvas, tada gausite A.

TAI INFORMATIKA

Visos šidoku schemos (jų iš viso yra 288, iš kurių tik 12 yra kanoninės raudonos-žalia-mėlynos-geltonos spalvos, t.y. skaitmenys 1-2-3-4 pirmojoje eilutėje) gali būti suskirstytos į dvi lygiavertiškumo klases, t.y. A ir B kategorijų, susijusių su šiomis operacijomis:

- spalvų (skaitmenų) sukeitimas;

- 1 eilutė sukeičiama su 2 eilute arba 3 eilutė su 4 eilute arba 1-2 eilutės su 3-4 eilutėmis

- tokie patys keitimai su stulpeliais

- atspindys ir sukimasis.

Šiuos rezultatus nepriklausomai gavo Gary McGuire ir Hugo van der Sandeno.

Žr. „Sveikųjų skaičių sekų“ enciklopedija internete, <https://oeis.org/A109741> ir <https://oeis.org/A107739>

„Shidoku“ (ir „Sudoku“) galvosūkliai yra ypatingas lotyniškų kvadratų atvejis.

Raktiniai žodžiai: šidoku (sudoku 4x4), simbolių sukeitimas, geometrinės transformacijos, ekvivalentiškos klasės.

Informatinis mastymas: loginis pagrindimas, sisteminis vertinimas.

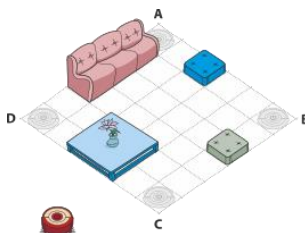


15. ROBOTAS SIURBLYS

Robotas valo kvadratinėmis plytelėmis išklotas grindis pagal šias komandas:

- P – pacina viena plytelę į priekį (sugaišta 1 minutę),
- D – pasisuka 90° dešinėn (tai daro akimirksniu),
- V – išvalo plytelę (sugaišta 1 minutę).

Robotas pradeda ir baigia vienoje iš kampinių plytelių (A, B, C, D), bet nebūtinai toje pačioje.



Kiek mažiausiai minučių sugaišta robotas, kol išvalo visas prieinamas grindų plyteles?

PAAIŠKINIMAS

Teisingas atsakymas: 55.

Iš viso yra $36 - 9 = 27$ grindų plytelės, taigi jas visas išvalyti reikia 27 minučių.

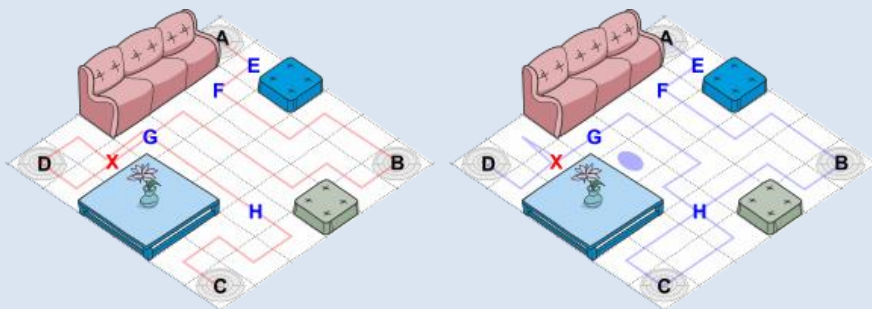
Jei kiekvieną plytelę pavyktų pereiti tik vieną kartą, tai siurblys ėjimui sugaištų 26 minutes (pirma plytelė neskaiciuojama, joje jau stovima). Taigi reikia mažinti skaičių plytelių, per kurias reikėtų eiti antrą kartą.

Panagrinėkime paveikslą kairėje. Plytelė X yra ypatinga – ja teks pereiti du kartus nepriklausomai nuo to, kurį kelią pasirinktume.

Plytelės, „įleidžiančios“ į kampus A B C D pažymėtos atitinkamai raidėmis E F G H. Plytelės E ir F yra „įleidžiančios“ į kampą A, plytelė G – į kampą D ir plytelė H – į kampą C. Kampas B neturi tokios „įleidžiančios“ plytelės.

Jei kampas nėra nei pradžios, nei pabaigos kampas, tai robotui tenka šių kampų „įleidžiančias“ plyteles pereiti du kartus. Jei robotas pradeda ir baigia tame pačiame kampe, tai jis turi pereiti abi „įleidžiančias“ plyteles du kartus. Jei robotas pradeda viename kampe, o baigia kitame kampe, tai jų „įleidžiančios“ plytelės gali būti pereinamos po vieną kartą. Žinodami visa tai, galime suplanuoti roboto kelią taip, kad jam reikėtų pereiti kuo mažiau „įleidžiančių“ plytelių.

Kadangi kampe A yra dvi „įleidžiančios“ plytelės E ir F, tai gera strategija yra pradėti (arba baigti) šiame kampe. Toliau tenka pasirinkti antrą kampą (pabaigos) – C arba D (abiem atvejais vieną iš „įleidžiančių“ plytelių G arba H pereitume tik vieną kartą).



Kairiajame paveiksle parodytas kelias iš A į C, kurį sudaro 28 ėjimai į priekį (jame yra ypatingos plytelės X ir G). Keliui iš A į D reiktų nelyginio skaičiaus ėjimų, taigi padarius 28 ėjimus į priekį viena plytelė liktų nevalyta (tai būtų plytelė, pažymėta mėlyna dėme dešiniajame paveiksle), taigi šis kelias yra ilgesnis nei iš A į C.

Mažiausias plytelių valymo laikas yra: 27 (valymui) + 28 (judėjimui) min. = 55 min.stumas, trumpiausias kelias

TAI INFORMATIKA

Šis uždavinys yra atskiras keliaujančio pirklio atvejis: reikia rasti trumpiausią kelią, kai norima aplankyti visas grafo viršūnes. Galėtume ir kitaip traktuoti šį uždavinį – kad tai išplėsta Hamiltono kelio problema, kai reikia nustatyti, ar yra kelias per visas grafo viršūnes, aplankant jas po vieną kartą. Deja, nėra jokio optimalaus algoritmo nei vienam iš šių uždavinių išspręsti. Jei plytelių būtų daug, tuomet net galingi kompiuteriai neįveiktų skaičiavimų per žmogui priimtina laiką.

Plačiau skaitykite:

https://en.wikipedia.org/wiki/Travelling_salesman_problem

https://en.wikipedia.org/wiki/Hamiltonian_path_problem

Raktiniai žodžiai: algoritmas, keliaujančio pirklio uždavinys, Hamiltono kelias.

Informatinis mąstymas: algoritmavimas.



16. DUONA



Ant stalo yra keletu rūšių duonos gaminių:

- du batonai,
- dvi bandelės,
- du kruasanai,
- du skrebučiai.

Alisa, Benas, Cirilė ir Domas visa tai pasidalija taip, kad kiekvienas turi dviejų skirtingų rūšių duonos gaminių. Žinoma, kad:

- A) Alisa ir Benas neturi tos pačios rūšies duonos gaminių,
- B) Cirilė turi vieną batoną,
- C) Domas turi bandelę, o Alisa neturi nė vienos bandelės,
- D) Benas turi kruasaną.

Kokios rūšies duonos gaminių turi Alisa?

- A. Batoną ir kruasaną
- B. Bandelę ir skrebutį

- C. Batoną ir skrebutį
- D. Bandelę ir kruasaną

PAAIŠKINIMAS

Teisingas atsakymas yra: batoną ir skrebutį.

	Alisa	Benas	Cirilė	Domas
Batonas			Taip	
Bandelė	Ne			Taip
Kruasanas	Ne	Taip		
Skrebutis				

TAI INFORMATIKA

Bulio algebra yra viena iš matematikos sričių, labai plačiai taikomų kompiuterių moksle, o ypač kompiuterių aparatinės įrangos srityje. Šioje srityje plačiausiai taikoma viena iš Bulio algebros atšakų arba viena iš jos dalių – dvejetainė algebra. Šios šakos pagrindą sudaro sritis, susidedanti tik iš dviejų elementų aibės (paprastai šie elementai yra įvardijami kaip 0 ir 1, arba „Taip“ ir „Ne“).

Raktiniai žodžiai: logika; Bulio algebra.

Informatinis mąstymas: loginis pagrindimas.

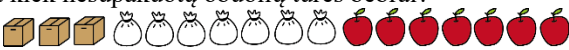
17. OBUOLIŲ PAKAVIMAS

Bebrų šeima turi obelių sodą. Jie bando rasti geriausią būdą, kaip supakuoti obuolius ir nugabenti į parduotuvę. Šiais metais bebrai nusprendė supakuoti obuolius pagal



šias taisykles: 

1. Obuolius reikia sudėti į maišelius. Kiekviename maišelyje bus tiksliai 8 obuoliai – ne mažiau ir ne daugiau. Jei bus mažiau obuolių, tai jie liks nesupakuoti
 2. Maišeliai sudedami į dėžes. Kiekvienoje dėžėje tiksliai po 8 maišelius – ne mažiau ir ne daugiau. Jei bus mažiau nei 8 maišeliai, tai jie liks nesupakuoti.
- Šiandien bebrai turi supakuoti 275 obuolius. Kiek pilnų dėžių ir kiek maišelių, taip pat kiek nesupakuotų obuolių turės bebrai?

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

PAAIŠKINIMAS

Atsakymas – B. Kiekvienoje dėžėje yra 64 obuoliai (8 maišeliai po 8 obuolius). Vadinasi, jei reikia supakuoti 275 obuolius, jie sudarys 4 dėžes ($275 / 64 = 4.296875$). Šiose keturiose dėžėse bus $64 * 4 = 256$ obuoliai. Lieka $275 - 256 = 19$ obuolių, kurie telpa į 2 maišelius ($19 / 8 = 2.375$). Šiuose dviejuose maišeliuose bus 16 obuolių, vadinasi, 3 obuoliai liks nesupakuoti.

Kitų atsakymų patikrinimas:

Atsakymas A turės $3 * 64 + 7 * 8 + 7 = 255$ obuolius.

Atsakymas C turės $3 * 64 + 5 * 8 + 1 = 233$ obuolius.

Atsakymas D turės $4 * 64 + 1 * 8 + 6 = 270$ obuolių.

TAI INFORMATIKA

Aštuntainė skaičiavimo sistema – skaičiavimo sistema, išreiškianti skaitines reikšmes simboliais nuo 0 iki 7. Iš dešimtainės skaičiavimo sistemos, kurią dažniausiai naudojame, skaičiai gali būti lengvai konvertuojami į aštuntainės skaičiavimo sistemos skaičių.

$275(10) = ?$

$275 : 8 = 34$ ir liekana 3;

$34 : 8 = 4$ ir liekana 2;

$4 : 8 = 0$ ir liekana 4.

$275(10) = 423(8)$.

Raktiniai žodžiai: aštuntainė skaičiavimo sistema.

Informatinis mąstymas: algoritmavimas, apibendrinimas.



18. MONETŲ VARTYMAS

Kristijonas turi 10 monetų. Kiekviena moneta turi auksinę ir sidabrinę puses.



Monetas Kristijonas sudėjo į vieną eilę tokiu būdu:



Vieno ėjimo metu jis gali apversti tik po dvi monetas. Kristijonas nori, kad būtų atverstos visų monetų auksinės pusės.

Kiek ėjimų prireiks Kristijonui?

- | | |
|--|------|
| A. Neįmanoma atversti visų monetų auksinėmis pusėmis | C. 4 |
| B. 1 | D. 8 |

PAAIŠKINIMAS

Atsakymas yra, kad neįmanoma atversti visų monetų auksinėmis pusėmis.

Kiekvieną kartą, kai Kristijonas apverčia 2 monetas, monetų sidabrine puse skaičius arba lieka toks pat, arba padidėja dviem, arba sumažėja dviem. Šiuo atveju sidabrinų pusių skaičius yra ir visada bus nelyginis. Taigi niekada nebus 0 monetų, atsivertusių sidabrine puse.

TAI INFORMATIKA

Lyginumo principas naudojamas įvairiose situacijose. Pavyzdžiui, gautą simbolių eilutę pavertus į bitus ir suskaičiavus, ar bitų skaičius yra lyginis, ar nelyginis, galima lengvai surasti klaidas duomenyse.

Plačiau skaitykite:

https://en.wikipedia.org/wiki/Parity_bit

<http://ims.mii.lt/EK%C5%BD/enciklo.html?word=lyginumo%20bitas>

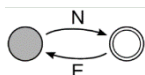
<http://ims.mii.lt/EK%C5%BD/enciklo.html?word=lyginumas>

Raktiniai žodžiai: lyginumas, lyginumo bitas.

Informatinis mąstymas: loginis pagrindimas, sisteminis vertinimas.

19. ROBOTO KELIAS

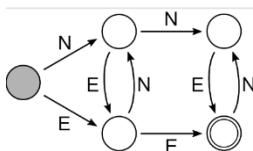
Robotas gali keliauti grindų tinklu, žingsniuodamas šiaurės arba rytų kryptimis. Diagramomis (pavaizduotomis žemiau) aprašomi galimi roboto judesiai. Pavyzdžiui, ši diagrama nurodo, kad roboto kelias yra žingsnių seka šiaurės (N) ir rytų (E) kryptimis.



Galimi keliai konstruojami pagal diagramą tokiu būdu:

- rodyklė N nurodo, kad robotas turi žengti žingsnį šiaurės kryptimi;
- rodyklė E nurodo, kad robotas turi žengti žingsnį rytų kryptimi;
- nuspalvintas apskritimas nurodo pradinį tašką;
- dvigubas apskritimas nurodo galimą galutinį tašką;
- jei robotas yra dvigubame apskritime, iškurio išeina rodyklė, jis gali judėti toliau.

Kelionę pagal šią diagramą robotas pradeda žingsniu šiaurės kryptimi, tada kelis kartus gali žengti rytų ir šiaurės kryptimis ir sustoti (po paskutinio žingsnio šiaurės kryptimi). Taigi NENENEN, NEN ir NENENENENENEN yra galimi keliai, bet NENNE, NENE arba ENEE tokie nėra. Robotas keliauja pagal šią diagramą. Užbaikite teiginius, pasirinkdami teisingą variantą.



1. Visi keliai _____

- privalo baigtis E
- tik tam tikrais atvejais baigiasi E
- negali baigtis E

2. Kelias - _____ yra negalimas

- ENNE
- ENEENE
- NEENENNE

3. Bet kuriame kelyje skirtumas tarp atliktų E ir N žingsnių yra _____.

- lygus 2
- lygus 3
- daugiausiai 2

PAAIŠKINIMAS

Akivaizdu, kad bet kuriam keliui būdingos šios savybės:

- jo pradžia yra E arba N (kadangi iš užpildyto apskritimo išeina 2 rodyklės – E ir N);
- jo pabaiga yra E (kadangi į dvigubą apskritimą galima patekti tik E rodyklėmis);
- N visada eina po E, išskyrus vieną kartą;
- visada yra pora vienos krypties žingsnių, einančių vienas po kito (EE arba NN)

Taigi teisingi atsakymai yra šie:

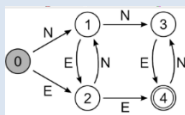
1. Visi keliai **baigiasi E**.
2. Kelias **NEENENNE** yra negalimas, nes po dviejų iš eilės einančių E rodyklių, pasiekiamas dvigubas apskritimas, o iš jo galima judėti tik pasikartojančiais N ir E žingsniais.
3. Bet kuriame kelyje skirtumas tarp atliktų E ir N žingsnių yra **daugiausiai 2**. Tai galima suprasti iš aukščiau aprašytų kelio savybių. Kraštutiniu atveju kelias prasideda ir baigiasi E bei turi EE porą, t. y. atitinka šabloną E...NEEN...E, kur taškai vaizduoja vieną ar kelis (arba nė vieno) pasikartojančius NE.

TAI INFORMATIKA

Šios diagramos yra *baigtinio būsenos automato* (dar vadinamo *baigtine būsenos mašina*, *baigtiniu automatu*, *būsenos mašina*) diagramos. Šiuo automatu informatikoje aprašomos sistemos, kurios gali būti baigtinėje aibėje būsenų ir keisti būsenas, kai atliekamas baigtinis veiksmų skaičius (nauja būsena priklauso tik nuo dabartinės būsenos ir atlikto veiksmo). Dažniausiai taip pat būna nurodomos sistemos *pradinė būsena* ir *baigtinės būsenos*.

Baigtinio automato būsenų diagramoje galimos būsenos reprezentuojamos apskritimais (pradinė būsena vaizduojama spalvotu apskritimu, galutinė – dvigubu apskritimu), būsenų kaita atvaizduojama rodyklėmis, o veiksmai įvardijami kokios nors abėcėlės raidėmis (šiam pavyzdyje N ir E).

Būsenos taip pat gali būti sunumeruotos arba kaip nors pavadintos, kad būtų lengviau jas atskirti:



Kitaip tariant, šioje sistemoje robotas gali turėti 5 būsenas:

1. Robotas dar nežengė jokio žingsnio.
2. Robotas kelis kartus įvykdė N ir E žingsnius pačiam, pradėdamas nuo N.
3. Robotas kelis kartus įvykdė E ir N žingsnius pačiam, pradėdamas nuo E.
4. Robotas pačiam atliko lygiai 2 N žingsnius, o likusioje kelio dalyje atliko N ir E žingsnius.
5. Robotas pačiam atliko lygiai 2 E žingsnius, o likusioje kelio dalyje atliko N ir E žingsnius.

Sistemos *elgsena* aprašoma baigtiniui automatui *suprantama kalba*, t. y. aibe sekų, kurios gali būti sudaromos keliaujant diagramos rodyklėmis. Pavyzdžiui, automato suprantama kalba šiame pavyzdyje aprašo visus galimus roboto kelius.

Raktiniai žodžiai: baigtinis automatas, formali kalba, būsena.

Informatinis mąstymas: algoritmavimas.



20. SLAPTAŽODŽIO ATSPĖJIMAS

Bebras būsिमoms statyboms kaupia tvirtus rąstus. Juos sudeda į savo buveinę ir užrakina. Spyna užrakinama 8 dvejetainių (tik 0 ir 1) skaitmenų ilgio slaptažodžiu. Kartą bebras atvilko puikių klevų ir gluosnių rąstų, užrakino ir... pamiršo slaptažodį. Bebro spyna – išmanioji: ekrane rodomi įvedami 8 slaptažodžio skaitmenys, taip pat yra spėjimo mygtukas ir rezultato langelis. Įvedus bet kokią slaptažodį ir paspaudus spėjimo mygtuką, rezultato langelis rodo štai ką:

- jei teisingai atspėti lygiai 4 skaitmenys, rodomas skaičius 4;
- jei teisingai atspėti visi 8 skaitmenys, rodomas skaičius 8;
- bet kuriuo kitu atveju rodomas brūkšnelis „-“.

Pavyzdžiui, jei bebras spėjo 10110111, o teisingas slaptažodis yra 11010101, tai rezultato langelyje rodomas „-“. Tačiau jei bebras įveda 10110110, tai rezultato langelyje matomas skaičius 4, o jei įveda 11010101, tai matomas skaičius 8.

Padėk bebrui atspėti slaptažodį.



PAAIŠKINIMAS

Parinktas teisingas slaptažodis 10111001 (ar jis teisingas, įsitikinama interaktyviai spaudant skaitmenų mygtukus). Kadangi rezultatas reikšmingos informacijos pateikia tik tada, kai atspėjame 4 skaitmenis, tai turime bandyti atspėti 4 skaitmenis. Pirmiausia spėjame bet kokią skaitmenų eilutę. Jei joje nėra 4 skaitmenų, tai tarkime, kad yra X teisingų skaitmenų. Invertuojame savo spėjimą (kiekvieną 0 keičiame 1, o kiekvieną 1 keičiame 0) ir galų gale gauname eilutę su 8 – X teisingais skaitmenimis. Jei X yra mažiau už 4, tada 8 – X yra daugiau už 4, o jei X yra daugiau už 4, tada 8 – X yra mažiau už 4. Taigi invertuojame pirmąjį skaitmenį ir spėjame, o jei nepavyksta, invertuojame antrąjį skaitmenį ir spėjame, tada trečiąjį ir taip toliau, kol atspėjame 4 teisingus slaptažodžio skaitmenis. Atspėję 4 teisingus skaitmenis, toliau turime nustatyti, kurie skaitmenys yra neteisingi, ir atspėti visą slaptažodį. Tai darome, paeiliui invertuodami pirmąjį ir antrąjį skaitmenis ir stebėdami rezultatą: gali būti 2 arba 6 teisingi skaitmenys (rezultatas lygus „-“) arba lieka 4 atspėti skaitmenys. Šitai sužinosime, kad pirmi du skaitmenys yra arba abu teisingi, arba abu neteisingi (pastaruoju atveju rezultatas rodo 4). Tada analogiškus veiksmus atliekame su pirmuoju ir trečiuoju skaitmenimis, toliau – su pirmuoju ir ketvirtuoju skaitmenimis ir t. t. Šitai galų gale gausime visų teisingų skaitmenų eilutę arba visų neteisingų skaitmenų eilutę – pastarosios visus skaitmenis konvertuotume. Pagaliau atspėjame slaptažodį.

TAI INFORMATIKA

Dvejetainė skaičiavimo sistema yra kompiuterio veikimo ir skaičiavimų pagrindas. Kompiuteris bet kokią informaciją išreiškia dviem būsenomis. Šiame uždavinyje taip pat svarbu pastebėti, kaip pateikti grįžtamąjį ryšį (rezultatą). Pateikę pradinį duomenį ir gavę rezultatą, galime geriau pasirinkti tolesnius spėjimus.

Raktiniai žodžiai: dvejetainė skaičiavimo sistema, būsenos.

Informatinis mąstymas: loginis pagrindimas.



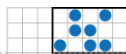
9–10

11–12

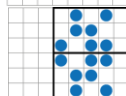


21. SEPTYNI LENKIMAI

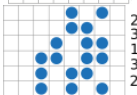
1. Paimkite languoto popieriaus lapą ir viršutiniame dešiniajame kampe pažymėkite stačiakampį plotą, tarkim, tris eilutes ir penkis stulpelius. Rašalo taškais pažymėkime atsitiktinius langelius.



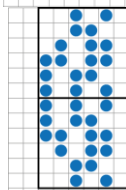
2. Dabar perlenkime lapą per apatinę pažymėto ploto liniją. Kadangi rašalas vis dar drėgnas, gauname veidrodinį pažymėto ploto atvaizdą.



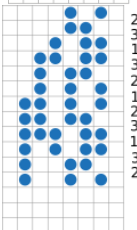
3. Kairėje pusėje pridėkime papildomų taškų visose veidrodinio vaizdo eilutėse. Dešinėje pusėje esantys skaičiai rodo gretimų eilučių skirtingų langelių skaičių.



4. Dar kartą sulenkime, tik šį kartą žemiau veidrodinio atvaizdo. Gauname naują veidrodinį atvaizdą.

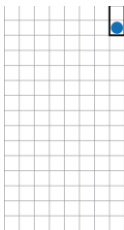


5. Vėl pridėkime papildomų taškų visose eilutėse, esančiose naujame veidrodiniame atvaizde. Jau dukart lenkėme popieriaus lapą ir dukart pridėjome naujų taškų.



6. Gauname taškais pažymėtų eilučių rinkinį, kuriame nustatome, kiek panašios gretimos eilutės, t. y. išsiaiškiname skirtingų langelių skaičių. Kai kurios eilutės yra panašios viena į kitą, pavyzdžiui, 3 ir 4 eilutės skiriasi tik vienoje vietoje. Kai kurios iš jų yra gana skirtingos, pavyzdžiui, 2 ir 3 eilutės skiriasi net trimis langeliais.

Dabar pradėkime nuo paprastesnio pradinio modelio 2x1 stačiakampyje, kaip parodyta piešinyje.



Septyniskart lankstykite popieriaus lapą ir pridėkite taškų, kad gautume gražų didelį piešinį. Kai tai atliksime (įvertinkime užuominą: geriau pasvarstykime prieš dirbdami iki galo), turėtume rasti skirtingiausias gretimas eilutes. Keliais langeliais jos skiriasi?

- A. 1 B. 2 C. 7 D. 8

PAAIŠKINIMAS

Atsakymas yra 1, t. y. visos gretimos eilutės viena nuo kitos skiriasi tik vienoje vietoje. Tačiau tikėtina, kad nedirbote iki galo. Modelis yra 256 eilučių ilgio!

Pradinėje schemeje eilutės akivaizdžiai skiriasi vienu langeliu. Parodysime, kad sulenkus lapą ir pridėjus taškų gretimos eilutės skiriasi tiksliai vienoje vietoje.

- Viršutinė dalis lieka tokia pat. Jei eilutės skiriasi vienoje vietoje, tai šis skirtumas ir išlieka.

- Apatinė dalis yra veidrodinis viršutinės dalies atvaizdas, tik papildytas tašku. Kadangi visos apatinės dalies eilutės turi šį tašką, jos skiriasi tuo pačiu taškų skaičiumi kaip ir pirmosios eilutės aukščiau, taigi skiriasi vienoje vietoje.

- Viršutinės dalies apatinė eilutė ir viršutinė eilutė apačioje yra tokios pat, išskyrus tai, kad iš apatinės dalies viršutinės eilės pradžioje yra papildomas taškas. Taigi skiriasi vienoje vietoje.

Kadangi dvi pirmojo vaizdo eilutės skiriasi vienoje vietoje, visos eilutės po visų žingsnių taip pat skiriasi tik vienoje vietoje.

TAI INFORMATIKA

Įsivaizduokite, kad šios eilutės koduoja dvejetainius skaičius. Septyniskart lankstydami popierių ir pridėdami taškų, gauname 256 skirtingus skaičius. Kaip galime būti tikri, kad jie yra skirtingi? Skaičiai yra nuo 0 iki 255. Pereidami visas eilutes iš viršaus į apačią, išvardijame visas 8 bitų kombinacijas, keisdami tik po vieną bitą.

Šis būdas, vadinamas Grėjaus kodu (https://en.wikipedia.org/wiki/Gray_code), yra labai naudingas daugeliu atvejų: kuriant saugią įrangą ir efektyvius algoritmus ar žaislus, pavyzdžiui, Kinų žiedų galvosūkius

(<https://en.wikipedia.org/wiki/Baguenaudier>) ir Hanojaus bokštus

(https://en.wikipedia.org/wiki/Tower_of_Hanoi).

Raktiniai žodžiai: Grėjaus kodas.

Informatinis mąstymas: abstrahavimas, loginis pagrindimas.

Šis leidinys parengtas įgyvendinant *Google* fondo lėšomis finansuojamą programą *Computer Science for High School (CS4HS)*.



Bebro varžybų laukas

lt.bebbras.lt

Informacija apie konkursą

www.bebbras.lt

Konkurse dalyvauja mokinių grupės

Nykštukai (1–2 kl.)

Mažyliai (3–4 kl.)

Bičiuliai (5–6 kl.)

Draugai (7–8 kl.)

Jauniai (9–10 kl.)

Kolegos (11–12 kl.)



International Challenge on Informatics
and Computational Thinking



bebras.lt



lt.bebbras.lt



ITBebras



info@bebras.lt

**Airija, Australija, Austrija, Azerbaidžanas,
Baltarusija, Belgija, Bosnija ir Hercegovina,
Brazilija, Bulgarija, Čekija, D. Britanija, Egiptas,
Estija, Indonezija, Iranas, Islandija, Ispanija, Italija,
Izraelis, Japonija, JAV, Jordanija, Kanada,
Kazachstanas, Kinija, Kipras, Kroatija, Latvija,
Lenkija, Lietuva, Makedonija, Malaizija, Malta,
Mongolija, Naujoji Zelandija, Nigerija, Nyderlandai,
Pakistanas, Pietų Afrika, Pietų Korėja, Portugalija,
Prancūzija, Rumunija, Rusija, Serbija, Singapūras,
Slovakija, Slovėnija, Suomija, Švedija, Šveicarija,
Taivanas, Tunisas, Turkija, Ukraina, Vengrija,
Vietnamas, Vokietija**